



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 708 391

51 Int. Cl.:

F24F 13/28 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 11.03.2005 PCT/US2005/008249

(87) Fecha y número de publicación internacional: 29.12.2005 WO05124243

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 11.03.2005 E 05725435 (1)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 21.11.2018 EP 1754007

(54) Título: Conjunto de alojamiento de filtro

(30) Prioridad:

08.06.2004 US 863629

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: **09.04.2019**

(73) Titular/es:

CAMFIL USA, INC. (100.0%) 1 North Corporate Drive Riverdale, New Jersey 07457, US

(72) Inventor/es:

MORSE, THOMAS, C.; HUZA, MARK y O'REILLY, SEAN

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

DESCRIPCIÓN

Conjunto de alojamiento de filtro

5 Antecedentes de la divulgación

Campo de la invención

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Las realizaciones de la presente invención se refieren en general a un conjunto de alojamiento de filtro.

Antecedentes de la invención

En muchas industrias se utilizan salas limpias para el control de la contaminación y para mejorar el rendimiento de los productos. Una pluralidad de filtros, normalmente montados en el techo de la sala limpia, están configurados para retirar material particulado del aire que entra en la sala limpia con una eficiencia predeterminada seleccionada basándose en los requisitos de limpieza de las actividades realizadas en la sala limpia. Cuando los materiales particulados se cargan en los medios de filtración dispuestos en el filtro, disminuye el flujo de aire a través del filtro a medida que aumenta la caída de presión en el filtro. Una vez que el filtro alcanza una caída de presión crítica, normalmente se reemplaza el filtro.

En otras aplicaciones, el reemplazo de filtros se programa basándose en el tiempo o en los procedimientos realizados dentro de la sala limpia. Por ejemplo, en muchas salas limpias farmacéuticas y de biotecnología, se requiere un reemplazo periódico de los filtros para cumplir especificaciones del propietario o normativas. Para facilitar un reemplazo eficaz del filtro, normalmente se monta una cubierta (alojamiento) en el techo de la sala limpia en la que el filtro puede retirarse y reemplazarse fácilmente.

Habitualmente se usan cubiertas de suministro con conductos con filtros reemplazables de lado de sala en aplicaciones farmacéuticas para limpiar el aire de suministro para zonas de fabricación y procedimiento de la sala limpia, así como para zonas de laboratorio. La mayor parte de estas cubiertas se suministran con reguladores ajustables que permiten que los clientes regulen el flujo de aire sin tener que retirar el filtro de la cubierta. Los tipos más habituales de reguladores son los tipos de guillotina, de lamas opuestas y de mariposa. Cuando están completamente cerrados, estos reguladores detienen esencialmente el flujo de aire a la cubierta. En muchos casos, la fuga a través de un regulador cerrado es insignificante en cuanto a velocidad de flujo, pero es significativa cuando se considera en cuanto a la contaminación de una sala limpia.

Como estos tipos de reguladores no proporcionan un sello (es decir, no son a prueba de fugas o estancos a burbujas), son inadecuados en lo que respecta a procedimientos de descontaminación que requieren un aislamiento completo de la sala limpia. Por ejemplo, durante pruebas y validación rutinarias de filtros instalados en una instalación farmacéutica, uno o más filtros pueden encontrarse dañados, con fugas y/o que requieren reemplazo. Cuando un técnico retira ese filtro de la cubierta, se rompe el "sello" entre la sala limpia y los conductos de cámara de distribución y suministro contaminados aguas arriba del filtro retirado. Cuando se instala el filtro nuevo, se restablece el "sello" entre esas dos zonas, pero la sala limpia ya se ha contaminado por el aire y el material particulado que entran en la sala limpia desde la zona contaminada de los conductos de cámara de distribución y suministro. Por tanto, el propietario de la instalación debe realizar un procedimiento de descontaminación de toda la sala antes de reanudar las operaciones de sala limpia. Este procedimiento es muy costoso y lleva mucho tiempo. Se pueden encontrar ejemplos de tales reguladores en el documento CH 642159 y el documento US 6227962. El documento US 4549472 describe un mecanismo para unir un filtro a un alojamiento.

Por tanto, existe la necesidad de un conjunto de alojamiento de filtro que tenga capacidades de sellado mejoradas.

Sumario de la invención

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de alojamiento de filtro que comprende un alojamiento que tiene una abertura adaptada para recibir un filtro y un paso de aire formado a través del alojamiento. Una pieza de sello está acoplada al alojamiento y puede moverse entre una primera posición y al menos una segunda posición, sellando la segunda posición el paso. Un elemento de sello sella el paso de aire con un sello estanco a burbujas cuando la pieza de sello está en la segunda posición.

- En realizaciones alternativas, el conjunto de alojamiento de filtro puede estar configurado para retener un filtro reemplazable de lado de sala o un filtro adherido de manera permanente al alojamiento. El conjunto de alojamiento de filtro puede utilizarse para suministrar y/o evacuar aire de un espacio de trabajo, tal como una sala limpia. En diversas realizaciones, la pieza de sello puede estar configurada como un regulador de mariposa o un regulador de guillotina, entre otros.
- 65 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un método para reemplazar un filtro. El método comprende sellar un paso a un conjunto de alojamiento de filtro que retiene un filtro de aire con un sello estanco a burbujas, retirar el

filtro de aire del alojamiento de filtro, instalar un filtro de reemplazo en el alojamiento de filtro, y abrir el sello del paso del alojamiento para permitir que fluya aire a través del filtro.

Breve descripción de los dibujos

5

Puede disponerse de una descripción más particular de la invención, brevemente resumida antes, mediante referencia a las realizaciones de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, ha de observarse que los dibujos adjuntos sólo ilustran realizaciones habituales de esta invención y, por tanto, no ha de considerarse que limitan su alcance, ya que la invención puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces.

10

- La figura 1 representa una vista en sección parcial simplificada de una realización de un módulo de filtro que tiene un conjunto de regulador;
- la figura 2 es una realización alternativa de una sección de sellado de un alojamiento de filtro;

15

- la figura 3 es una vista en sección parcial de una realización de un conjunto de regulador acoplado a un conjunto de alojamiento:
- las figuras 4A-E son diversas realizaciones de un elemento de sellado dispuesto entre un conjunto de alojamiento y una pieza de sello;
 - la figura 5 es una vista en sección parcial del alojamiento de la figura 3;
 - la figura 6 es una vista en sección parcial del conjunto de regulador de la figura 3 en una posición abierta;

25

- la figura 7 representa una realización alternativa de una pieza de sello y un mecanismo de ajuste;
- la figura 8 representa una vista en sección de una realización de un regulador de mariposa;
- 30 la figura 9 representa una vista en sección de una realización de un regulador de guillotina; y
 - la figura 10 representa una vista en sección de una realización de un difusor que tiene un conjunto de regulador.
- Para facilitar la comprensión, se han utilizado números de referencia idénticos, en la medida de lo posible, para designar elementos idénticos que son comunes a las figuras.

Descripción detallada

45

50

40

La figura 1 representa una vista en sección de una realización de un módulo 100 de filtro dispuesto en un techo 102 de una sala 104 limpia. El módulo 100 de filtro incluye un conjunto 122 de regulador configurado para impedir de manera selectiva el flujo a través del módulo 100 de filtro con un sello estanco a burbujas. Normalmente, se utilizan módulos 100 de filtro adicionales (no mostrados) en posiciones predeterminadas dentro de la sala 104 limpia para proporcionar niveles predeterminados de limpieza y ventilación. La escala de la figura 1 se ha alterado para permitir mostrar claramente detalles del módulo 100 en una única vista.

El módulo 100 de filtro generalmente incluye un conjunto 106 de alojamiento de filtro que retiene un filtro 108 desmontable. El conjunto 106 de alojamiento de filtro incluye un alojamiento 180 de filtro y un collar 116. El collar 116 puede ser una parte solidaria del alojamiento 180 o estar acoplado al mismo de manera independiente, y facilita el acoplamiento del conjunto 106 de alojamiento de filtro a un conducto 118 que suministra aire desde una unidad 120 de acondicionamiento de aire. La unidad 120 de acondicionamiento de aire suministra aire al módulo 100 de filtro. La unidad 120 de acondicionamiento de aire incluye uno o más sopladores o ventiladores (no mostrados) y puede incluir además elementos de prefiltración tales como filtros ASHRAE o HEPA. También se contempla que el collar 116 puede estar acoplado a un retorno de aire para evacuar la sala a través del filtro 108.

- El alojamiento 180 tiene una pluralidad de paredes 110 laterales y una placa 112 de apoyo que definen un volumen 114 interior. Se contempla que los alojamientos cilíndricos pueden utilizar una única pared 110 lateral. Las paredes 110 laterales y la placa 112 de apoyo pueden fabricarse a partir de un único elemento de materiales, o pueden comprender componentes independientes, acoplados juntos de manera sellada.
- Las paredes 110 laterales y la placa 112 de apoyo del conjunto 106 de alojamiento se fabrican generalmente a partir de metales, tales como aluminio o acero inoxidable, u otros materiales tales como plástico, o plástico reforzado con vidrio, entre otros. Las paredes 110 laterales generalmente se configuran en una forma poligonal, normalmente cuadrada o rectangular. Las paredes 110 laterales se acoplan entre sí de manera sellada en sus intersecciones, por ejemplo, mediante soldeo, remachado, soldeo blando, adhesión, adherencia, calafateado y similares. La placa 112 de apoyo generalmente se acopla a las paredes 110 laterales de manera similar para hacer que el conjunto 106 de alojamiento sea estanco a fugas.

La placa 112 de apoyo incluye una entrada 182 formada a su través. La entrada 182 la circunscribe el collar 116 y facilita el flujo de aire al interior del volumen 114 interior del conjunto 106 de alojamiento. El collar 116 normalmente es cilíndrico, pero alternativamente puede ser cuadrado, rectangular o tener otra forma. Un reborde 184 opcional puede extenderse al interior del volumen 114 interior desde la placa 112 de apoyo y circunscribe la entrada 182. El reborde 184 se acopla de manera sellada a la placa 112 de apoyo, por ejemplo, mediante soldeo o calafateado. El reborde 184 puede sellarse a la placa 112 de apoyo mediante otros métodos. El reborde 184 alternativamente puede formarse por estiramiento, hilado o de otro modo a partir de la placa 112 de apoyo. En otra realización, el reborde 184 puede ser parte del collar 116. El reborde 184 puede utilizarse para potenciar los atributos de sellado del conjunto 122 de regulador tal como se comenta adicionalmente a continuación.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Cada pared 110 lateral incluye un primer extremo 124 acoplado a la placa 112 de apoyo y un segundo extremo 126 que está interconectado con el techo 102 de la sala limpia. El primer extremo 124 de la pared 110 lateral y/o la placa 112 de apoyo generalmente incluye un asiento o lengüeta 146 de montaje que facilita el acoplamiento del alojamiento 106 a una estructura de soporte (no mostrada) por encima de la sala 104 limpia. El segundo extremo 126 define una abertura que acepta el filtro 108 en el conjunto 106 de alojamiento.

Las paredes 110 laterales tienen una doble pared que incluye una sección 128 exterior dispuesta contra al menos una parte de una sección 130 interior. En la realización representada en la figura 1, la sección 128 exterior está dispuesta entre el primer extremo 124 y el segundo extremo 126 mientras que la sección 130 interior se extiende desde el segundo extremo 126 a lo largo de una parte de la sección 128 exterior hasta una sección 132 de sellado. Las secciones 128, 130 exterior e interior se unen de manera sellada en el segundo extremo 126, y en una realización, se fabrican a partir de una hoja o pieza continua de material en la que la sección 128 exterior se dobla en el segundo extremo 126 y pasa a convertirse en la sección 130 interior.

En una realización, la sección 132 de sellado incluye un borde 134 de cuchillo que se acopla a la sección 130 interior mediante una pestaña 136. Normalmente, el borde 134 de cuchillo y la pestaña 136 se fabrican a partir de una única pieza de material, y también pueden fabricarse con la sección 130 interior de la pared 110 lateral como una pieza de material continua. El borde 134 de cuchillo se orienta sustancialmente en paralelo a las paredes 110 laterales y está configurado para estar en contacto con un elemento 138 de sellado dispuesto en un extremo del filtro 108 para crear un sello estanco al aire entre el conjunto 106 de alojamiento de filtro y el filtro 108. Por tanto, la sección 132 de sellado separa el volumen 114 interior del conjunto 106 de alojamiento en una cámara 148 de distribución aguas arriba del filtro 108 y un lado de sala o aguas abajo. Dicho de otro modo, el filtro 108 que está en contacto con la sección 132 de sellado separa el aire sin filtrar aguas arriba del filtro 108 del aire filtrado limpio aguas abajo del filtro 108 que entra en la sala 104 limpia.

En la realización representada en la figura 1, el elemento 138 de sellado es un gel de poliuretano o silicio dispuesto en una artesa 140 formada en un marco 142 del filtro 108. El borde 134 de cuchillo penetra en el gel para crear un sello de aire entre el filtro 108 y el conjunto 106 de alojamiento. El rendimiento de filtro (es decir, eficiencia, caída de presión) generalmente se selecciona basándose en criterios de filtrado y resistencia necesarios para que se realice una aplicación particular en la sala 104 limpia. Hay filtros fabricados para este uso disponibles comercialmente, por ejemplo, de CAMFIL FARR, INC. ubicada en Riverdale, Nueva Jersey.

La figura 2 representa otra realización de un alojamiento 200 que tiene una sección 202 de sellado alternativa. Las paredes 210 laterales del alojamiento 200 son similares generalmente a las paredes 110 laterales descritas anteriormente con referencia a la figura 1. La sección 202 de sellado incluye una pestaña 204 que se extiende perpendicularmente hacia dentro desde la sección 130 interior de la pared 210 lateral para proporcionar una superficie 212 de asentamiento plana. Un filtro 206 que tiene una junta 208 de estanqueidad dispuesta encima de una parte de un marco 214 de filtro se empuja contra la pestaña 204, comprimiendo de ese modo la junta 208 de estanqueidad contra la pestaña 204 para proporcionar un sello entre el alojamiento 200 y el filtro 206. Se contempla que la junta 208 de estanqueidad puede acoplarse alternativamente a la pestaña 204 del alojamiento 200.

Volviendo a la figura 1, el filtro 108 se sujeta al alojamiento 106 mediante una lengüeta 150 de trinquete montada en un separador 152 acoplado a la pestaña 136. La lengüeta 150 de trinquete puede hacerse rotar alrededor de un espárrago 154 que se extiende desde el separador 152 para proporcionar espacio para retirar/reemplazar el filtro 108. Una vez que el filtro 108 se inserta en el conjunto 106 de alojamiento, la lengüeta 150 de trinquete se hace rotar para capturar el filtro 108 contra la pestaña 136 (tal como se muestra). Una tuerca 156 de bloqueo enroscada en el espárrago 154 sujeta la lengüeta 150 de trinquete en su sitio.

El espárrago 154 puede extenderse opcionalmente hasta aproximadamente el segundo extremo 126 de las paredes 110 laterales para facilitar el acoplamiento de una pantalla 158 perforada o expandida en el extremo abierto del conjunto 106 de alojamiento. La pantalla 158 tiene una pluralidad de agujeros 162 de montaje configurados para aceptar los espárragos 154. Una tuerca 160 ciega u otro elemento de fijación está acoplada al espárrago 154 para sujetar la pantalla 158 al conjunto 106 de alojamiento.

Un anillo 164 de guarnición está dispuesto entre la pantalla 158 y el conjunto 106 de alojamiento para cubrir la

superficie de contacto del conjunto 106 de alojamiento y el techo 102 de la sala 104 limpia. Puede aplicarse masilla de calafatear, u otro sellador (no mostrado) entre el anillo 164 de guarnición y el techo 102 para impedir una fuga entre la sala limpia y una zona 166 sin filtrar por encima del techo 102. En la mayoría de aplicaciones, la presión en la sala 104 limpia es mayor que la presión en la zona 166 para impedir una fuga desde la zona 166 al interior de la sala 104 limpia.

5

10

25

30

35

60

65

El anillo 164 de guarnición generalmente está compuesto por acero inoxidable, aluminio u otro material rígido. El anillo 164 de guarnición está compuesto por un marco 168 de cuadro que define un orificio 170 y que tiene una pestaña 172 que se extiende al interior del orificio 170 sustancialmente en perpendicular al marco 168 de cuadro. En la realización representada en la figura 1, el marco 168 de cuadro es rectangular. El marco 168 de cuadro está configurado para extenderse desde una superficie interior de la sección 130 interior de la pared 110 lateral para cubrir un agujero 174 en el techo 102 en el que está montado el conjunto 106 de alojamiento.

La pestaña 172 está dispuesta contra la superficie interior de las paredes 110 laterales cuando el anillo 164 de guarnición está montado en el conjunto 106 de alojamiento. La pestaña 172 incluye una pluralidad de agujeros 176 de montaje formados en la misma para facilitar el acoplamiento del anillo 164 de guarnición al conjunto 106 de alojamiento. Un elemento 178 de fijación, tal como un remache, tornillo autorroscante u otro dispositivo está dispuesto a través del agujero 176 de montaje del anillo 164 de guarnición y en la pared 110 lateral para sujetar el anillo 164 de guarnición. Un agujero 188 de montaje para el elemento 178 de fijación normalmente se forma a través de la sección 130 interior de la pared 110 lateral en la instalación mediante taladrado o uso de un tornillo autorroscante.

El conjunto 106 de alojamiento puede incluir una placa 144 de difusor opcional acoplada al alojamiento 180 y que se extiende al interior del volumen 114 interior del conjunto 106 de alojamiento. La placa 144 de difusor normalmente está configurada para distribuir de manera uniforme aire que entra a través de la entrada 182 en el alojamiento 180, de manera que se realiza una distribución de flujo de aire uniforme a través del filtro 108. Generalmente, la placa 144 de difusor se sitúa, dimensiona y conforma para proporcionar una uniformidad de flujo de aire y aerosol uniforme para una geometría de alojamiento predefinida. La placa 144 de difusor puede fabricarse a partir de un material de metal o plástico, y puede ranurarse, perforarse o expandirse para permitir que fluya al menos algo de aire a su través.

El conjunto 122 de regulador está montado en el alojamiento 180 y controla el flujo de aire al interior del volumen 114 interior. En la realización representada en la figura 1, el conjunto 122 de regulador está acoplado a la placa 112 de apoyo. Alternativamente, el conjunto 122 de regulador puede estar acoplado a las paredes 110 laterales o al collar 116. El conjunto 122 de regulador puede cerrarse para detener sustancialmente el aire que fluye al interior del conjunto 106 de alojamiento durante el reemplazo del filtro 108. El conjunto 122 de regulador también puede abrirse progresivamente para equilibrar el aire que fluye al interior de la sala 104 limpia entre otros filtros (no mostrados) que proporcionan aire a la sala 104 limpia.

La figura 3 es una vista en sección parcial del conjunto 106 de alojamiento que ilustra el conjunto 122 de regulador. El conjunto 122 de regulador incluye una pieza 302 de sello acoplada a una pieza 304 de soporte mediante un mecanismo 306 de ajuste. Un elemento 310 de sellado está dispuesto entre el conjunto 106 de alojamiento y la pieza 302 de sello. El mecanismo 306 de ajuste está adaptado para mover la pieza 302 de sello entre una primera posición que deja pasar aire (u otro gas) al interior del volumen 114 interno del conjunto 106 de alojamiento y una segunda posición que impide el flujo a través de la entrada 182 del conjunto 106 de alojamiento. Por consiguiente, el mecanismo 306 de ajuste puede utilizarse para controlar de manera selectiva la distancia entre el conjunto 106 de alojamiento y la pieza 302 de sello, controlando de ese modo el flujo de aire a través de la entrada 182 y en última instancia a través del filtro 108.

La pieza 302 de sello se fabrica a partir de un material no permeable al aire a diferenciales de presión que se encuentran normalmente en sistemas de ventilación. Los materiales adecuados para fabricar la pieza de sello incluyen metales, tales como aluminio o acero inoxidable, u otros materiales tales como plástico, o plástico reforzado con vidrio, entre otros. La pieza 302 de sello generalmente está configurada con un área en planta más grande que el diámetro de la entrada 182. La pieza 302 de sello puede tener una forma en planta poligonal, de disco u otra.

El perfil de sección horizontal de la pieza 302 de sello puede variar para proporcionar una distribución predeterminada de flujo de aire y/o presión dentro del volumen 114 interno del conjunto 106 de alojamiento. La pieza 302 de sello puede tener una conformación de sección plana, cónica, de cúpula, de cubeta, convexa, cóncava, esférica u otra. En la realización representada en la figura 3, la pieza 302 de sello tiene una conformación de cono truncado.

La pieza 302 de sello generalmente incluye una parte 308 exterior y una parte 314 central. La parte 308 exterior soporta el elemento 310 de sellado en un lado de la pieza 302 de sello orientado hacia la entrada 182. En la realización representada en la figura 3, está formado un canal 312 en la parte 308 exterior de la pieza 302 de sello para situar el elemento 310 de sellado en una posición predefinida con respecto a la entrada 182. Por ejemplo, el canal 312 está sustancialmente centrado con respecto al reborde 184 que se extiende al interior del volumen 114

interno del conjunto 106 de alojamiento, de modo que la fuerza por unidad de área del reborde 184 contra el elemento 310 de sellado garantiza un sello estanco a burbujas de la entrada 182, impidiendo de ese modo el flujo al interior del conjunto 106 de alojamiento.

El elemento 310 de sellado puede ser cualquier material adecuado para proporcionar un sello estanco a burbujas entre la pieza 302 de sello y el conjunto 106 de alojamiento. Los ejemplos de elementos 310 de sellado adecuados incluyen juntas de estanqueidad, geles y fuelles, entre otros. Los ejemplos de materiales de junta de estanqueidad adecuados incluyen neopreno, uretano espumado, silicona, butilo, vitón y similares. Los ejemplos de materiales de gel adecuados incluyen gel polimérico, gel termoestable polimérico, gel de elastómero termoplástico polimérico, gel de silicio, gel de poliuretano, y similares. En la realización representada en la figura 3, el elemento de sellado es un gel de poliuretano que permite la penetración del reborde 184, garantizando de ese modo un sello estanco a burbujas.

15

20

25

35

40

45

50

55

60

65

Se contempla que el elemento 310 de sellado puede estar enganchado de manera sellada mediante el conjunto 106 de alojamiento y la pieza 302 de sello en otras configuraciones. Por ejemplo, el elemento 310 de sellado puede estar acoplado a al menos uno del conjunto 106 de alojamiento y la pieza 302 de sello, y proporcionar un sello estanco a burbujas sin engancharse con un reborde, tal como se muestra en la figura 4A. En otro ejemplo, el elemento 310 de sellado puede estar acoplado al conjunto 106 de alojamiento y enganchado mediante un reborde 402 que se extiende desde la pieza 302 de sello, tal como se muestra en la figura 4B. En aún otro ejemplo, el elemento 310 de sellado puede estar acoplado al conjunto 106 de alojamiento dentro del collar 116 y enganchado mediante una pieza 404 de sello configurada con un diámetro menor que la entrada 182, tal como se muestra en la figura 4C. En todavía otro ejemplo, el elemento 310 de sellado puede estar enganchado mediante un reborde 406 que se extiende desde la pieza 404 de sello, tal como se muestra en la figura 4D. En otra realización, la pieza 404 de sellado puede estar acoplada al conjunto 106 de alojamiento dentro del collar 116 y ser de un diámetro menor que el diámetro interior del collar 116. Una junta de estanqueidad inflable o fuelle 460, acoplado a al menos uno de la pieza 404 de sello o el collar 116, puede inflarse y empujarse entre el interior del collar 116 y la pieza 404 de sello para proporcionar un sello estanco a burbujas, tal como se muestra en la figura 4E.

El sello estanco a burbujas impide que partículas y contaminantes transmitidos por el aire entren en la sala limpia. El sello estanco a burbujas puede someterse a prueba usando técnicas de disminución de presión, por ejemplo, tal como se describe en la norma ASME N509-1989, párrafo 5.9.7.3, que expone que el sello de regulador es estanco a burbujas cuando se somete a prueba en la posición cerrada a 10 pulgadas de columna de agua. Criterios de sello alternativos pueden incluir someter a prueba el sello estanco a burbujas a una presión de entre aproximadamente 3 y 15 pulgadas de la columna de agua. Se contempla que pueden utilizarse criterios de prueba de sello alternativos.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, la pieza 304 de soporte incluye una barra 316 transversal y una placa 318 de montaje. La barra 316 transversal está acoplada a las paredes 110 laterales opuestas del alojamiento 180. La placa 318 de montaje está acoplada al centro de la barra 316 transversal y proporciona un anclaje para el mecanismo 306 de ajuste. En la realización representada en la figura 3, tanto la barra 316 transversal como la placa 318 de montaje tienen una sección transversal en forma de "U" para limitar la deflexión.

Haciendo referencia adicionalmente a la figura 5, el extremo de la barra 316 transversal está acoplado a una lengüeta 502 que se extiende al interior del alojamiento 180 desde la pared 110 lateral. El extremo opuesto de la barra 316 transversal (no mostrado) se une de manera similar a la pared 110 lateral opuesta. La lengüeta 502 puede acoplarse a la pared 110 lateral mediante cualquier método que no genere una trayectoria de fuga al interior del (o fuera del) alojamiento 180. En la realización representada en la figura 5, la lengüeta 502 está soldada al alojamiento 180. La barra 316 transversal puede acoplarse a la lengüeta 502 mediante cualquier método adecuado, tal como soldeo, fijación por remachado y similares. En la realización representada en la figura 5, la lengüeta 502 está acoplada a la barra 316 transversal mediante un elemento 504 de fijación, tal como un tornillo de máquina y una contratuerca, o un remache. Alternativamente, la barra 316 transversal puede acoplarse directamente a la pared 110 lateral y/o la placa 112 de apoyo mediante cualquier método que no genere una trayectoria de fuga al interior del (o fuera del) alojamiento 180.

El mecanismo 306 de ajuste generalmente es adecuado para controlar la distancia entre la pieza 302 de sello y la entrada 182. Los mecanismos 306 de ajuste adecuados incluyen tornillos de avance, tornillos esféricos, tornillos Acme, actuadores lineales, motores eléctricos, cilindros de fluido, y mecanismos de conexión mecánicos entre otros. En una realización, el mecanismo 306 de ajuste incluye un tornillo 330 de avance, una tuerca 340 de accionamiento y un cable 338 rotatorio. El cable 338 rotatorio está acoplado a un árbol 332 que se extiende desde el tornillo 330 de avance opuesto a la tuerca 340 de accionamiento y se utiliza para hacer rotar el tornillo 330 de avance, controlando de ese modo la posición de la tuerca 340 de accionamiento a lo largo del tornillo 330 de avance.

El tornillo 330 de avance se retiene axialmente mediante y puede rotar con respecto a la pieza 304 de soporte. En la realización representada en la figura 3, el árbol 332 del tornillo 330 de avance está dispuesto a través de un agujero 336 formado en la parte superior de la placa 318 de montaje. Una parte 342 roscada del tornillo 330 de avance que se engancha con la tuerca 340 de accionamiento tiene un diámetro más grande que el agujero 336, impidiendo de ese modo que el tornillo 330 de avance se deslice a través del agujero 336 de la placa 318 de montaje. Puede estar

dispuesto un anillo 334 de retención en el árbol 332 para capturar el tornillo 330 de avance en la placa 318 de montaje, permitiendo de ese modo que el árbol 330 rote libremente dentro del agujero 336 sin desengancharse de la pieza 304 de soporte.

El cable 338 rotatorio está acoplado al árbol 332 y tendido hacia la pared 110 lateral. Tal como se representa en la figura 5, el cable 338 rotatorio tiene un extremo 520 retenido próximo a la pared 110 lateral mediante una correa 522. El extremo 520 está adaptado para engranar con un elemento de accionamiento (es decir, un destornillador, un elemento de accionamiento de tuercas, un elemento de accionamiento hexagonal y similares, no mostrados) dispuesto a través de un acceso 510 formado en la pestaña 136 del alojamiento 180 para facilitar el ajuste de la pieza 302 de sello. El acceso 510 normalmente se sella mediante un tapón 512 cuando se ha completado el ajuste del conjunto 122 de regulador. El acceso 510, o algún otro acceso similar, puede utilizarse también para inyectar agentes de descontaminación o de exposición a aerosol en el volumen 114 interior sin retirar el filtro 108.

15

20

25

45

50

55

60

65

La tuerca 340 de accionamiento está acoplada a la pieza 302 de sello y enganchada mediante el tornillo 330 de avance. La tuerca 340 de accionamiento está acoplada a la parte 314 central de la pieza 302 de sello. La tuerca 340 de accionamiento puede ser una tuerca de soldadura, tuerca de redoblar, tuerca de apriete o un agujero roscado en la pieza 302 de sello. La rotación de la pieza 302 de sello se impide mediante al menos un pasador 390 que se extiende desde el conjunto 106 de alojamiento y que se engancha con un agujero o una ranura 392 formada en la pieza 302 de sello radialmente hacia fuera del elemento 310 de sellado. Se contempla que puede restringirse la rotación de la pieza 302 de sello mediante una lengüeta u otra geometría configurada para engancharse con la pieza 304 de soporte de tal manera que impide la rotación del disco a medida que se hace rotar el tornillo 330 de avance. También se contempla que puede restringirse la rotación de la pieza 302 de sello mediante una geometría antirrotación incorporada en la tuerca 340 de accionamiento y el tornillo 330 de avance. Por tanto, a medida que se hace rotar el tornillo 330 de avance, la pieza 302 de sello restringida se mueve entre una segunda posición que sella la entrada 182 (tal como se muestra en la figura 3) y una primera posición que distancia la pieza de sellado 310 del conjunto 106 de alojamiento (tal como se muestra en la figura 6), permitiendo de ese modo el flujo a través de la entrada 182 y dentro del volumen 114 interior del conjunto 106 de alojamiento.

Para impedir una fuga al interior del conjunto 106 de alojamiento entre la tuerca 340 de accionamiento y el tornillo 330 de avance, se acopla una cobertura 370 de manera sellada a la pieza 302 de sello opuesta a la barra 316 transversal. La cobertura 370 generalmente impide que pase aire a través de la superficie de contacto entre el mecanismo 306 de ajuste y la pieza 302 de sello al tiempo que permite un movimiento adecuado del tornillo 330 de avance.

En la realización representada en la figura 3, la cobertura 370 es un cilindro 372 que tiene un primer extremo acoplado de manera sellada a la pieza 302 de sello y un segundo extremo sellado mediante una tapa 374. El cilindro 372 tiene una longitud predeterminada que permite que el tornillo 330 de avance se extienda al interior del cilindro 372 hasta una profundidad que no se ve obstaculizada por la tapa 374 para permitir un desplazamiento suficiente de la tuerca 340 de accionamiento a lo largo del tornillo 330 de avance con el fin de proporcionar un flujo predefinido a través del hueco creado entre la pieza 302 de sello y el conjunto 106 de alojamiento.

Opcionalmente, tal como se muestra en la figura 7, el cilindro 372 puede tener un interior 702 roscado que se engancha con la parte 342 roscada del tornillo 330 de avance, eliminando de ese modo la necesidad de una tuerca de accionamiento separada. En esta realización, se proporciona un agujero 704 pasante para el tornillo 330 de avance en la parte 314 central de la pieza 302 de sello.

La figura 8 representa otra realización de un módulo 820 de filtro. El módulo 820 de filtro es sustancialmente similar a los módulos de filtro descritos en el presente documento, excepto en que un conjunto 800 de regulador tiene una configuración de mariposa. El conjunto 800 de regulador incluye una pieza 804 transversal que tiene dos paletas 802 acopladas al mismo. Las paletas 802 están configuradas para rotar con respecto a la pieza 804 transversal entre una posición cerrada (tal como se muestra en la figura 8) y una posición abierta (mostrado con líneas discontinuas en la figura 8), controlando de ese modo el flujo a través de la entrada 182 y al interior del volumen 114 interno del conjunto 106 de alojamiento.

Los bordes exteriores de las paletas 802 entran en contacto de sellado con el elemento 310 de sello que se acopla al alojamiento 180 cuando las paletas 802 están en la posición cerrada. Los bordes interiores de las paletas 802 adyacentes a la pieza 804 transversal se acoplan a la pieza 804 transversal mediante una junta 806 de estanqueidad flexible. En una realización, la junta 806 de estanqueidad flexible puede ser una junta de estanqueidad inflable. La junta 806 de estanqueidad flexible impide que se pierda aire entre la pieza 804 transversal y las paletas 802, al tiempo que permite que las paletas 802 se muevan con respecto a la pieza 804 transversal. La pieza 804 transversal generalmente se acopla al collar 116 de una manera similar al acoplamiento de la pieza 304 de soporte a las paredes 110 laterales tal como se describió anteriormente. En otra realización, el elemento 310 de sello puede acoplarse a las paletas 802 y entrar en contacto de sellado con el alojamiento 180 cuando las paletas 802 están en la posición cerrada.

Un mecanismo 812 de conexión acopla las paletas 802 al mecanismo 306 de ajuste. El mecanismo 812 de conexión

incluye un elemento 810 deslizante y un par de brazos 808. Los brazos se acoplan de manera pivotante en el extremo opuesto al elemento 810 deslizante y las paletas 802. Una tuerca 340 de accionamiento se acopla al elemento 810 deslizante, y con la rotación del tornillo 330 de avance, provoca que el elemento 810 deslizante se mueva a lo largo del tornillo 330 de avance, accionando de ese modo las paletas 802 entre la posición abierta y cerrada.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Una placa 144 de difusor opcional (mostrada con líneas discontinuas) puede acoplarse a la pieza 304 de soporte o al conjunto 106 de alojamiento para dirigir el aire que entra en el conjunto 106 de alojamiento y distribuir de manera uniforme el aire que entra en el conjunto 106 de alojamiento a través de la entrada 182. En la realización representada en la figura 8, la placa 144 de difusor es un disco perforado acoplado a la pieza 804 de soporte.

La figura 9 representa otra realización de un módulo 920 de filtro. El módulo 920 de filtro es sustancialmente similar a los módulos de filtro descritos en el presente documento, excepto en que un conjunto 900 de regulador está en forma de guillotina.

El conjunto 900 de regulador incluye una paleta 902 dispuesta de manera deslizante en una ménsula 904 que está acoplada al alojamiento 180. La ménsula 904 incluye una pestaña 906 que retiene la paleta 902 a una distancia predefinida con respecto al alojamiento 180. La ménsula 904 incluye un orificio 908 que deja pasar aire al interior del volumen 114 interno del conjunto 106 de alojamiento cuando la paleta 902 se mueve apartándose de la entrada 182.

Una lengüeta 912, acoplada al alojamiento 180, retiene una tuerca 340 de accionamiento del mecanismo 306 de ajuste. El tornillo 330 de avance está dispuesto a través de la tuerca 340 de accionamiento y acoplado en un extremo a la paleta 902 mediante un accesorio 910 universal. El accesorio 910 permite que el tornillo 330 de avance rote sin desacoplarse de la paleta 902. A medida que se hace rotar el cable 338 rotatorio, el tornillo 330 de avance avanza a través de la tuerca 340 de accionamiento, situando de ese modo la paleta 902 con respecto a la entrada 182. Se contempla que el mecanismo de ajuste puede ser un mecanismo de conexión mecánico, un actuador lineal, un cilindro neumático, motor de engranaje, y similares.

El elemento 310 de sello está acoplado al lado inferior del alojamiento 180 opuesto a la pestaña 906. En la realización representada en la figura 9, el elemento 310 de sello es un fuelle o sello inflable que circunscribe la entrada 182, que puede inflarse para empujarse contra la paleta 902 cuando la paleta 902 está en una posición que cierra la entrada 182, tal como se muestra en la figura 9. Se contempla que el elemento 310 de sello puede empujarse de manera selectiva contra la paleta 902 para crear un sello estanco a burbujas entre la paleta 902 y el conjunto 106 de alojamiento mediante métodos alternativos.

La figura 10 representa un módulo 1000 de filtro que tiene un conjunto 1022 de regulador adecuado para proporcionar un sello estanco a burbujas. Los módulos de filtro, también conocidos en esta configuración como difusores, que pueden adaptarse para beneficiarse de la invención están disponibles generalmente de Camfil Farr, Inc., ubicada en Riverdale, New Jersey.

El módulo 1000 de filtro generalmente incluye un marco 1002 que tiene un elemento 1004 de filtro acoplado de manera permanente al mismo. En la realización representada en la figura 10, el elemento 1004 de filtro está adherido al marco 1002 mediante un adhesivo 1012 de poliuretano. Una placa 1006 de apoyo está acoplada al marco 1002. El marco 1002 tiene una profundidad suficiente para mantener la placa 1006 de apoyo y el elemento 1004 de filtro en una relación distanciada, definiendo de ese modo una cámara 1008 de distribución dentro del módulo 1000 de filtro. Un collar 1014 está acoplado a la placa 1006 de apoyo y circunscribe una entrada 1010 formada en la placa 1006 de apoyo. El conjunto 1022 de regulador, que puede estar configurado de manera similar a los conjuntos de regulador descritos anteriormente, está acoplado a al menos uno de la placa 1006 de apoyo, el marco 1002 o el collar 1014, y generalmente es adecuado para proporcionar un sello estanco a burbujas de la entrada 1010 del módulo 1000 de filtro.

Alternativamente, el módulo 1000 de filtro en vez del elemento 1004 de filtro, el módulo 1000 de filtro puede incluir un material perforado y/o una rejilla que recuerda a una huevera y/u otros materiales, etc. y el módulo acoplado al mismo. Por tanto, el módulo 1000 de filtro puede estar configurado como un módulo de flujo laminar, elemento de flujo laminar o difusor de flujo laminar. Instalar el regulador 1022 estanco a burbujas en esta configuración permite que el operario de planta selle el módulo 1000 de filtro antes de "fumigar" la totalidad de una sala o un laboratorio.

Por tanto, se proporciona un módulo de filtro que incluye un conjunto de regulador de sellado estanco a burbujas. El alojamiento puede estar configurado para aceptar elementos de filtro reemplazables o encastrados de manera permanente. Aunque las realizaciones representadas anteriormente se describen para su uso en aplicaciones de sala limpia, el alojamiento puede utilizarse de manera igualmente eficaz como alojamiento para filtros ASHRAE, filtros de eficiencia HEPA y más alta, filtros de eficiencia baja e inferior a HEPA, productos de absorción de carbono y similares. Se contempla además que el alojamiento de filtro puede utilizarse como retorno de aire, en el que el filtro se sitúa aguas arriba del conjunto de regulador. El sellado estanco a burbujas del conjunto de regulador permite que la sala limpia o zona de trabajo se aísle ventajosamente mediante el módulo de filtro, facilitando de ese modo que se realicen el mantenimiento del sistema de ventilación, la descontaminación de la zona de trabajo, y similares, sin

exponer la zona de trabajo a contaminantes aguas arriba del módulo de filtro, en el caso de aplicaciones de suministro, o aguas abajo del módulo de filtro, en el caso de aplicaciones de evacuación.

5

10

15

El módulo de filtro de la invención que tiene un regulador estanco a burbujas permite que los propietarios de la instalación aíslen y descontaminen filtros individuales antes de la retirada de filtros. Esto eliminará la exposición de la sala limpia a conductos de cámara de distribución y de suministro contaminados. Por ejemplo, en el caso en que es necesario reemplazar un filtro de suministro, el regulador estanco a burbujas de esa cubierta o módulo de filtro particular puede sellarse y la cubierta o módulo de filtro descontaminarse con el filtro instalado. Después del procedimiento de descontaminación, puede retirarse el filtro. Como la cámara de distribución y el filtro están completamente aislados del conducto de suministro aguas arriba de la cubierta o módulo de filtro, y la zona de cámara de distribución se ha descontaminado antes de la retirada de filtro, la sala limpia no estará expuesta a zonas descontaminadas. Una vez que está instalado el nuevo filtro, puede abrirse el regulador estanco a burbujas, y puede reanudarse el funcionamiento de la sala limpia. Además, en situaciones en las que el propietario de una instalación pretende "fumigar" una sala para su descontaminación, el módulo de filtro con el regulador estanco a burbujas solidario permitirá que el cliente selle de manera muy rápida y fácil cada una de las cubiertas para impedir que el agente de fumigación entre en el sistema de suministro de aire, eliminando de ese modo la necesidad de sellar con plástico o algún otro material antes de la descontaminación.

REIVINDICACIONES

Conjunto (106) de alojamiento de filtro que comprende:
 un alojamiento (180) que tiene una abertura adaptada para recibir un filtro (108); un paso de aire

formado a través del alojamiento; y una pieza (302) de sello acoplada al alojamiento y que puede moverse entre una primera posición y al menos una segunda posición, sellando la segunda posición el paso;

y caracterizado por un elemento (310) de sello que sella el paso de aire con un sello estanco a burbujas cuando la pieza de sello está en la segunda posición.

 Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 1, que comprende además: un collar (116) cilíndrico, cuadrado o rectangular acoplado al alojamiento (180) y que circunscribe el paso de aire.

3. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además:

5

10

15

20

50

55

65

un reborde (184) acoplado a al menos uno del alojamiento y la pieza de sello; formando el elemento (310) de sello y el reborde el sello estanco a burbujas para impedir el flujo a través del paso de aire.

- 4. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 3, en el que el elemento (310) de sello es un gel, que comprende preferiblemente al menos uno de un gel a base de polímero, termoestable polimérico, de elastómero termoplástico polimérico, a base de poliuretano y a base de silicio.
- Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, en el que la pieza (302) de sello comprende una parte (308) exterior que tiene un canal (312) formado en la misma, teniendo el canal el elemento (310) de sello dispuesto en el mismo.
- 30 6. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, en el que el elemento de sello es una junta de estanqueidad.
 - 7. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:
- un collar (116), en el que el elemento de sello que engancha la pieza de sello y el collar forman un sello estanco a burbujas cuando la pieza de sello está en la segunda posición.
- 8. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, en el que la pieza (302) de sello no es permeable al aire en su área en planta, y/o un perfil de sección de la pieza de sello tiene al menos una de forma plana, cónica, en cúpula, esférica, convexa, cóncava, y de cubeta.
 - 9. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

una pieza (304) de soporte acoplada al alojamiento; y

45 un mecanismo (306) de ajuste acoplado a la pieza de soporte y adaptado para mover la pieza de
sello entre la primera posición y al menos la segunda posición, comprendiendo el mecanismo de
ajuste preferiblemente:

un tornillo (330) de avance; una tuerca (340) acoplada a la pieza de sello y que engancha el tornillo de avance; y un cable (338) rotatorio acoplado para adaptarse para hacer rotar el tornillo de avance.

- 10. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, en el que la pieza de sello comprende además un regulador (900) de guillotina, estando acoplado el elemento de sello preferiblemente a un elemento de sello inflable acoplado al alojamiento y adaptado para proporcionar un sello estanco a burbujas entre la pieza de sello del regulador de guillotina y el alojamiento cuando está inflado.
- 11. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:
- una placa (144) de difusor dispuesta próxima al paso de aire y en un volumen definido dentro del alojamiento.
 - 12. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 11, en el que la placa (144) de difusor es un disco perforado.
 - 13. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, en el que el elemento (310) de

sello proporciona de manera selectiva un sello estanco a burbujas entre la pieza (302) de sello y el alojamiento (180), y el elemento de sello comprende al menos uno de una junta de estanqueidad, gel y un sello inflable.

5 14. Conjunto de alojamiento de filtro según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

un filtro (108) dispuesto en una abertura del alojamiento opuesta al paso, estando acoplado el filtro preferiblemente al alojamiento mediante un adhesivo o pudiendo reemplazarse desde un lado de sala del conjunto de alojamiento.

15. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 14, en el que el alojamiento comprende además:

un borde (134) de cuchillo adaptado para penetrar en un gel dispuesto en el filtro reemplazable o una junta (208) de estanqueidad dispuesta de manera sellada entre el alojamiento y el filtro reemplazable.

- 16. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 1, que comprende además: un reborde (184) acoplado a al menos uno de la pieza (302) de sello y el alojamiento (180), en el que el reborde circunscribe el paso de aire y está acoplado a al menos uno del alojamiento y la pieza de sello, y el elemento (310) de sello sella el reborde a al menos uno de la pieza de sello y el alojamiento para sellar el paso con un sello estanco a burbujas.
- 17. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 16, en el que un perfil de sección de la pieza (302) de sello tiene al menos una de forma cónica, de cúpula, esférica, convexa, cóncava y de cubeta, el elemento (310) de sello es al menos uno de un gel, una junta de estanqueidad y un sello inflable, o la pieza de sello está configurada como parte de al menos uno de un regulador de guillotina y un regulador de mariposa.
- 18. Conjunto de alojamiento de filtro según la reivindicación 16, que comprende además:
 30 un filtro (108) acoplado de manera permanente a la abertura del alojamiento mediante un adhesivo, o un filtro acoplado de manera reemplazable a la abertura del alojamiento.
 - 19. Método para reemplazar un filtro que comprende:

10

15

20

25

35

40

50

sellar un paso a un conjunto (106) de alojamiento de filtro que retiene un filtro (108) de aire con un sello (310) estanco a burbujas;

retirar el filtro de aire del alojamiento de filtro;

instalar un filtro de reemplazo en el alojamiento de filtro; y

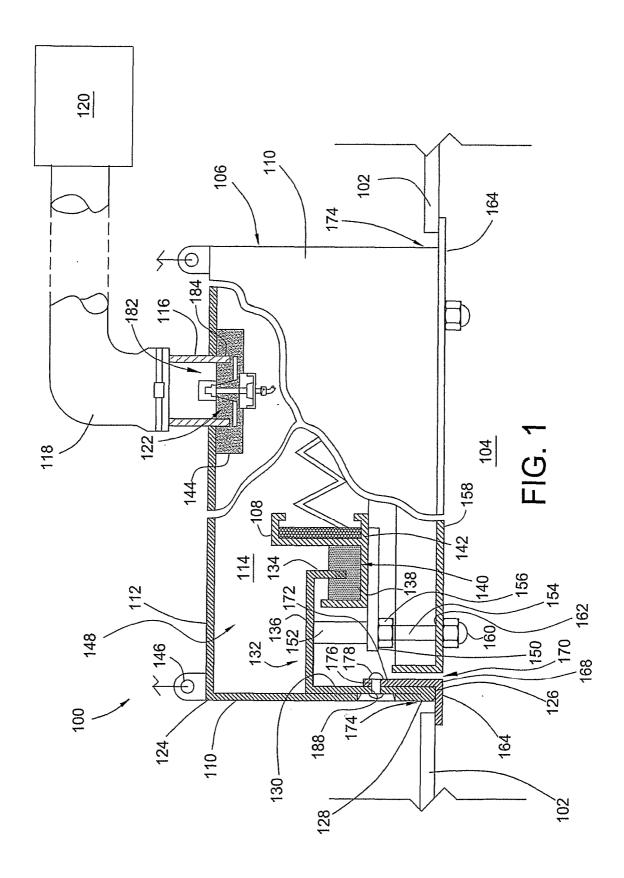
abrir el sello del paso del alojamiento para permitir que fluya aire a través del filtro.

20. Método según la reivindicación 19, en el que la etapa de sellar comprende además: cerrar un regulador (122) conectado de manera solidaria al conjunto de alojamiento, teniendo el regulador preferiblemente una configuración de regulador de mariposa o una configuración de regulador de guillotina.

45 21. Método según la reivindicación 19, en el que la etapa de sellar comprende además:

mover una pieza (302) de sello a una posición en la que engancha de manera sellada un elemento de sello con al menos uno del alojamiento (180) de filtro y un collar (116) acoplado al alojamiento de filtro para sellar el paso estanco a burbujas, comprendiendo la etapa de mover la pieza de sello preferiblemente además penetrar en un gel con un borde de cuchillo o comprimir una junta de estangueidad.

- 22. Método según la reivindicación 19, en el que la etapa de sellar comprende además inflar un sello inflable para crear el sello estanco a burbujas.
- 55 23. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, que comprende además la etapa de inyectar un agente de descontaminación aguas arriba del filtro entre las etapas de sellar el paso y retirar el filtro.



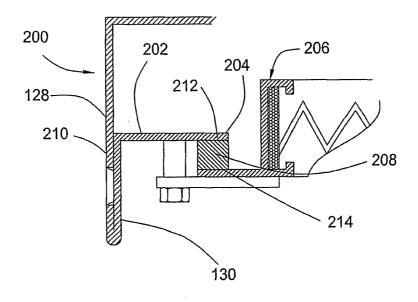


FIG. 2

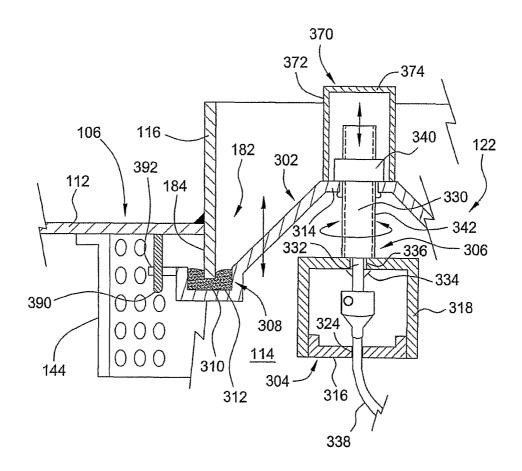
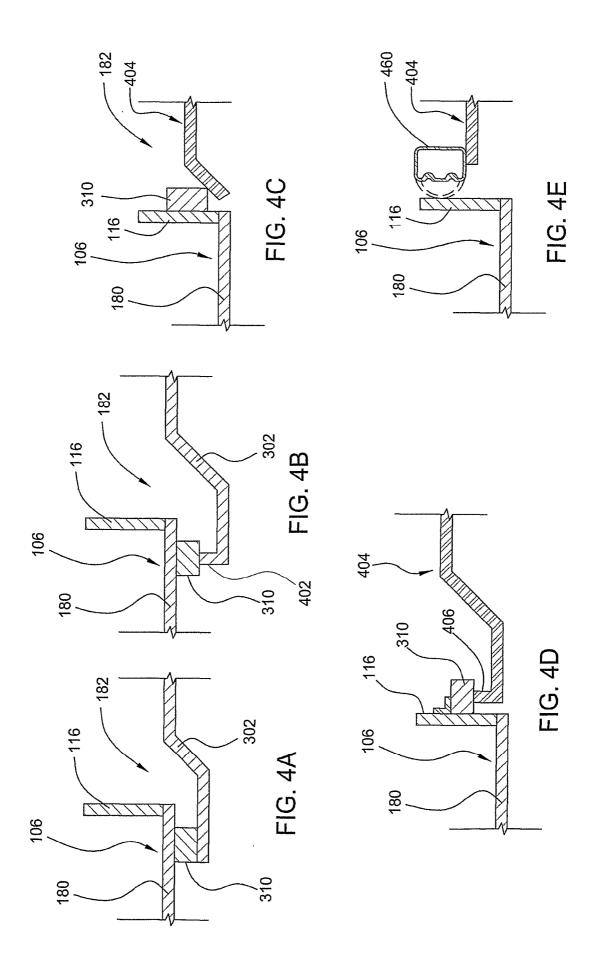


FIG. 3



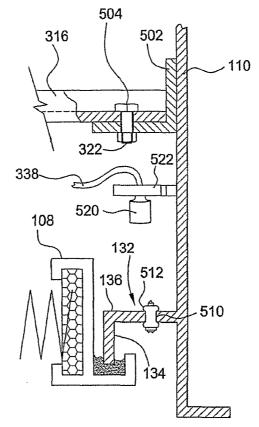


FIG. 5

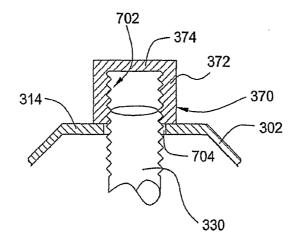


FIG. 7

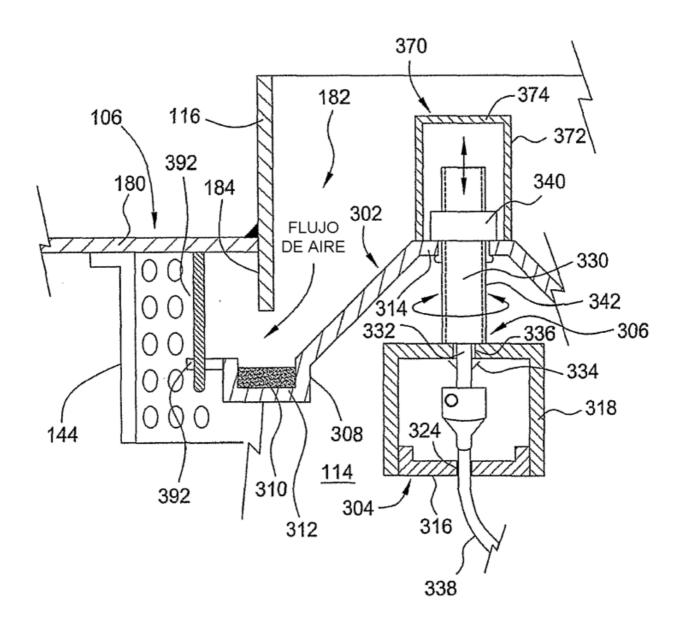


FIG. 6

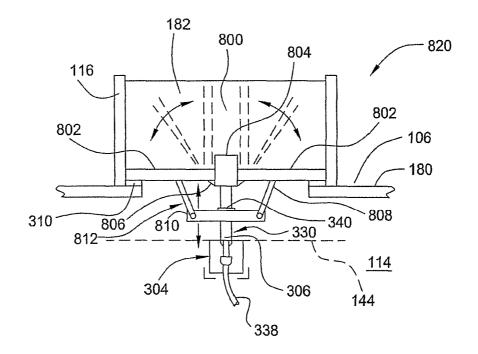


FIG. 8

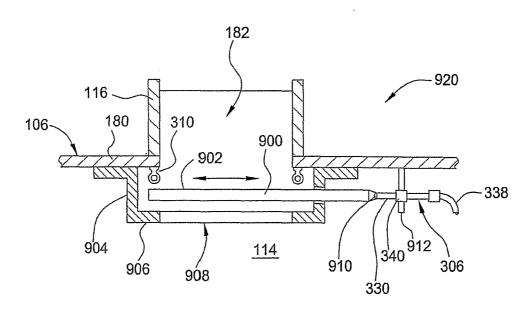


FIG. 9

