(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 702 124**

(51) Int. CI.:

F24F 13/28 (2006.01)
G01N 1/22 (2006.01)
F24F 11/00 (2008.01)
F24F 11/30 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2006 PCT/US2006/010497**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2006 WO06102465**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2006 E 06739336 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 1869370**

(54) Título: **Módulo de filtrado de escape, y método y aparato para someter a prueba la eficacia del mismo**

(30) Prioridad:

21.03.2005 US 663833 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

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

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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

Módulo de filtrado de escape, y método y aparato para someter a prueba la eficacia del mismo

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

Las realizaciones de la invención se refieren en general a un módulo de filtrado configurado para aplicaciones de escape, y a un método y un aparato para someter a prueba el mismo.

Descripción de la técnica relacionada

En muchas aplicaciones de contaminantes y de sala limpia, los módulos de filtrado se utilizan a menudo en una configuración de escape para extraer aire u otros fluidos de salas o equipos. En muchas de estas aplicaciones, los reglamentos, certificaciones y/o protocolos de procedimiento requieren que se someta a prueba el filtro para determinar la eficacia global tras la instalación en el módulo. Sin embargo, someter a prueba un módulo de filtrado de esta manera es una tarea difícil. En particular, el espacio intersticial definido entre el alojamiento y el filtro dispuesto en el mismo a menudo no es de fácil acceso para un técnico. Por tanto, a menudo no puede realizarse la toma de muestras aguas abajo del filtro de escape instalado. De manera adicional, la toma de muestras dentro del espacio intersticial definido entre el alojamiento del módulo y el filtro puede no ser precisa debido a la deficiente mezcla de aire dentro del alojamiento del filtro. Por tanto, las pruebas de un filtro de escape instalado se realizan habitualmente en el sentido de flujo inverso para facilitar la toma de muestras aguas abajo desde el lado de sala limpia del filtro. Esta manera de someter a prueba es controvertida, ya que muchos creen que algunas fugas de filtro con agujeros pequeños son dependientes del sentido de flujo y, como tal, un filtro que supera una prueba de eficacia con aire que fluye en un primer sentido puede fallar cuando se invierte el flujo a través del filtro al sentido usado durante el funcionamiento del filtro de la sala limpia. Como los filtros de fuga pueden plantear riesgos para la salud, permitir la contaminación aguas abajo y presentar problemas normativos u otros problemas no deseados, es muy conveniente someter a prueba filtros en el mismo sentido de flujo utilizado durante el funcionamiento normal del filtro.

El documento de patente a modo de ejemplo JP-A-2002177716 describe un módulo de filtrado según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por tanto, se necesita un método y un aparato para someter a prueba la eficacia de un filtro instalado en un alojamiento de escape.

Sumario de la invención

Se proporcionan un módulo de filtrado configurado para aplicación de escape, y un método y un aparato para someter a prueba el mismo. En una realización, un módulo de filtrado de escape incluye un acceso de toma de muestras aguas abajo configurado para permitir que un técnico tome muestras de flujo, aguas abajo del módulo de filtrado, desde el lado de sala limpia de un módulo de filtrado.

En otra realización, un aparato para someter a prueba el módulo de filtrado incluye una cubierta montada en el lado de sala limpia de un módulo de filtrado. La cubierta incluye un reborde para sellar contra la cara del módulo de filtrado y un anillo para acoplarse a un conducto acoplado a un soplador. En una realización, se forman dos accesos de muestra a través de la cubierta. Un primer acceso está configurado para tomar muestras de aire en el volumen definido entre la cubierta y la cara de un elemento de filtrado. El segundo acceso está acoplado a un conducto que se dirige a través de la cubierta a una penetración del módulo de filtrado. La penetración acopla el segundo acceso a un acceso de toma de muestras aguas abajo que puede estar dispuesto aguas abajo respecto al módulo de filtrado, por ejemplo, dentro del sistema de conductos que acopla el módulo de filtrado a un soplador de escape. La cubierta puede incluir opcionalmente un acceso de inyección de aerosol. El acceso de inyección de aerosol puede estar acoplado a un dispositivo de dispersión de aerosol, tal como un tubo perforado. Deflectores u otros elementos de mezclado pueden estar dispuestos en la cubierta para mezclar el aerosol de tal forma que se plantea un reto de uniformidad en la cara del elemento de filtrado.

Breve descripción de los dibujos

Para que la manera en que las características mencionadas anteriormente de la presente invención pueda entenderse en detalle, puede hacerse una descripción más particular de la invención, resumida anteriormente de manera breve, haciendo referencia a las realizaciones, ilustrándose algunas de ellas en los dibujos adjuntos. Sin embargo, debe señalarse que los dibujos adjuntos solo ilustran realizaciones habituales de esta invención y, por tanto, no deben considerarse limitativas de su alcance, ya que la invención puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces.

La figura 1 representa una realización de un aparato para someter a prueba la eficacia enganchado con un módulo de filtrado de escape dispuesto en un techo de una sala limpia; y

las figuras 2-3 son vistas en sección parcial del módulo de filtrado de la figura 1.

Para facilitar el entendimiento, se han usado números de referencia idénticos, cuando ha sido posible, para designar elementos idénticos que son comunes a las figuras. Se contempla que algunos elementos de una realización pueden incorporarse de manera beneficiosa en otras realizaciones.

Descripción detallada

Se proporciona el método y el aparato para someter a prueba un módulo de filtrado configurado para aplicaciones de escape. El propio módulo de filtrado está diseñado y organizado para permitir la medición “de lado de sala” de la eficacia global del filtro en aplicaciones de escape. Esto no es posible con sistemas convencionales montados en paredes y techos porque las mediciones de la eficacia global requieren que se tomen muestras aguas arriba y aguas abajo del filtro. En general, no puede accederse al sistema de conductos aguas abajo desde el lado de sala porque está ubicado en espacios intersticiales detrás de techos o paredes duros. El módulo de filtrado está diseñado para proporcionar las conexiones necesarias para permitir la medición de la eficacia global desde la sala.

La figura 1 representa una realización de un módulo 100 de filtrado configurado para aplicaciones de escape de sala que se monta en una estructura, por ejemplo, una pared, suelo o techo 102 de una sala 104 limpia. Se representan vistas en sección parcial adicionales de los módulos 100 de filtrado en las figuras 1-3. Un módulo de filtrado que puede adaptarse para sacar provecho de la invención es la cubierta PHARMASEAL®, disponible en Camfil Farr, Inc., de Riverdale, New Jersey. Se contempla que el módulo 100 de filtrado pueden montarse alternativamente en el suelo o la pared de la sala 104 limpia, o en otros equipos o mini-entornos.

El módulo 100 de filtrado incluye una cubierta o alojamiento 106 que contiene un elemento 108 de filtrado reemplazable. El alojamiento 106 tiene una interfaz de sellado de filtro-alojamiento que engancha de manera sellada el elemento 108 de filtrado para evitar fugas de aire entre el alojamiento 106 y elemento 108 de filtrado. En una realización, la interfaz de sellado de filtro-alojamiento es un reborde 114 con borde afilado que se extiende desde el alojamiento 106 que engancha de manera sellada un sello 116 de fluido del elemento 108 de filtrado. Se contempla que el elemento 108 de filtrado y el alojamiento 106 pueden sellarse alternativamente mediante otros métodos, por ejemplo, mediante una junta de estanqueidad u otro sello.

Un acceso 112 de toma de muestras aguas abajo de lado de sala se proporciona a través del reborde 114 con borde afilado y, en una realización, está en forma de un ajuste 110 de desconexión rápida. El ajuste 110 de desconexión rápida está acoplado mediante un tubo 120 a un acceso 118 de toma de muestras aguas abajo de lado de techo ubicado, en una realización, en la parte superior del módulo 100 de filtrado. El acceso 118 de toma de muestras aguas abajo de lado de techo incluye una compresión u otro ajuste adecuado dispuesto en el exterior del alojamiento 106. Alternativamente, el acceso 112 de toma de muestras aguas abajo puede formarse a través de una orza del elemento 108 de filtrado, puede estar dispuesto en el techo 102 de la sala 104 limpia, o en otra ubicación adecuada.

El tubo 120 proporciona generalmente un conducto a través de la parte interior del alojamiento 106, permitiendo así que pasen gases entre el interior de la sala 104 limpia y el área por encima del techo 102 a través de los accesos 112, 118 al mismo tiempo que se mantiene el aislamiento de fluidos con el interior del alojamiento 106. El tubo 120 puede ser rígido o flexible. En una realización, el tubo 120 es de metal y está sellado al alojamiento 106 en cada extremo.

Se dispone un acceso 122 de toma de muestras en un sistema 124 de conductos que acopla el módulo 100 de filtrado a un soplador 126 de escape. El acceso 122 está dispuesto en una ubicación que está lo suficientemente aguas abajo del módulo 100 de filtrado para garantizar el mezclado adecuado de fluidos (es decir, aire y/u otros gases de escape). En una realización, el acceso 122 está ubicado a aproximadamente 10 diámetros de conducto aguas abajo del módulo 100 de filtrado. El acceso 122 de toma de muestras está conectado al ajuste de compresión del acceso 118 de toma de muestras aguas abajo de lado de techo del módulo 100 de filtrado usando los tubos 128. Esto permite que los técnicos obtengan una muestra aguas abajo de fluido que pasa a través del filtro tal como se muestra desde el lado de sala del elemento 108 de filtrado.

Para facilitar la tarea del elemento 108 de filtrado instalado en el alojamiento 106 desde el lado de sala del módulo 100 de filtrado, una cubierta 130 extraíble de poco peso está configurada para unirse al módulo 100 de filtrado desde el lado de sala. La cubierta 130 puede sellarse contra el módulo 100 de filtrado o el elemento 108 de filtrado. En una realización, una junta 140 de estanqueidad está dispuesta entre un reborde 142 de la cubierta 130 y el módulo 100 de filtrado. La cubierta 130 se comprime contra el módulo 100 de filtrado para formar un sello. En la realización representada en la figura 3, se enrosca una tuerca 144 en un espárrago 146 que se extiende desde el módulo 100 de filtrado para impulsar el reborde 142 contra el módulo 100 de filtrado y, por tanto, para comprimir la junta 140 de estanqueidad. Una junta tórica u otra junta 180 de estanqueidad puede usarse para sellar la tuerca 144 a la cubierta

130. Se contempla que la cubierta 130 puede sellarse al módulo 100 de filtrado, al elemento 108 de filtrado y/o al techo 102 usando sellos de fluido, fuelles, abrazaderas, imanes u otro dispositivo adecuado.

La cubierta 130 incluye una pluralidad de accesos, y un anillo 160 dispuesto de manera opuesta al reborde 142. El anillo 160 puede estar acoplado opcionalmente a un soplador 162 para proporcionar un flujo de prueba a través de la cubierta 130 y a través del elemento 108 de filtrado tal como se muestra mediante las flechas en las figuras 1-2. En una realización, el anillo 160 tiene 12 pulgadas (304,8 mm). Alternativamente, la soplador 126 de escape puede utilizarse para proporcionar el flujo de fluido a través del módulo 100 de filtrado. En la realización representada en la figura 1, están formados tres accesos 132, 134, 136 a través de la cubierta 108. Cada acceso 132, 134, 136 puede estar configurado con un ajuste de desconexión rápida u otro ajuste adecuado para permitir el acoplamiento de instrumentos, generadores de aerosol y similares a los accesos. En una realización, cada acceso 132, 134, 136 incluye una NPT (rosca nacional de tubos) de desconexión rápida de 3/8 pulgadas de latón cromado.

Los accesos 132, 134 primero y segundo permiten que la cubierta se acople a un dispositivo 164 de medición, tal como un fotómetro o contador de partículas, para permitir someter a prueba la eficacia del elemento 108 de filtrado. El primer acceso 132 está configurado para permitir tomar una muestra aguas arriba desde la cámara de admisión definida entre la cubierta 130 y el módulo 100 de filtrado. La cubierta 130 también puede incluir deflectores u otros elementos 150 de mezclado (mostrados en línea discontinua) para garantizar que la muestra aguas arriba se mezcle bien y sea representativa de la concentración de material particulado (por ejemplo, exposición a aerosol) presente en el fluido dirigido a través de la cubierta 130 y a través del elemento 108 de filtrado.

El segundo acceso 134 está acoplado a un pequeño “cable de conexión” o tubo 152 dispuesto en el interior de la cubierta 130. El tubo 152 permite la conexión del segundo acceso 134 al acceso 112 de toma de muestras aguas abajo ubicado en el reborde 114 con borde afilado. Este tubo 152 se conecta con anterioridad al sellado de la cubierta 130 al módulo 100 de filtrado. Esto permite que se tome una medición aguas abajo mediante el dispositivo 164 de medición a través del acceso 122.

El tercer acceso 136 está configurado como un acceso de inyección de aerosol. El tercer acceso 136 está conectado a un generador 156 de aerosol para proporcionar la exposición a aerosol del área dentro de la cubierta 130. El acceso 136 puede acoplarse a un dispositivo de dispersión de aerosol, tal como un tubo 158 perforado (mostrado en línea discontinua).

Después de instalar la cubierta 130, se conectan las líneas de toma de muestras aguas abajo y aguas arriba del dispositivo 164 de medición y el generador 156 de aerosol. Puede medirse la concentración de exposición a aerosol aguas arriba, así como la eficacia global del filtro, usando el dispositivo 164 de medición.

En una realización, la cubierta 130 se construye a partir de aluminio de 0,063 pulgadas de grosor y que pesa aproximadamente 18 libras (8,2 kg). Esto permite que los técnicos monten fácilmente la cubierta 130 en el módulo 100 de filtrado cuando se coloca con cierta elevación.

También se da a conocer un método para someter a prueba la eficacia. En una realización, el método comienza extrayendo la rejilla (no mostrada) del módulo 100 de filtrado. A continuación, el tubo 152 flexible que se extiende desde el segundo acceso 134 en la cubierta 130 se acopla al acceso 112 de toma de muestras de aerosol aguas abajo del módulo 100 de filtrado. Una vez que el tubo 152 está conectado, se une la cubierta 130 de manera sellada al menos a uno del módulo 100 de filtrado, el techo 102 y/o el elemento 108 de filtrado de manera que se garantiza que el flujo a través de la cubierta 130 pase a través del elemento 108 de filtrado sustancialmente sin fuga.

El dispositivo 164 de medición se acopla al (primer) acceso 132 de toma de muestras de aerosol aguas arriba y al (segundo) acceso 134 de toma de muestras de aerosol aguas abajo. El generador 156 de aerosol se acopla al (tercer) acceso 136 de dispersión de aerosol.

El flujo se establece a través del elemento 108 de filtrado usando al menos uno de los sopladores 126, 162. El generador 156 de aerosol se activa para exponer el elemento 108 de filtrado. Se toman muestras aguas arriba y aguas abajo usando el dispositivo 164 de medición para establecer la eficacia del elemento 108 de filtrado. Los cálculos de la eficacia pueden realizarse usando normas industriales, tales como del National Environmental Balance Bureau (NEBB), Instituto of Environmental Sciences (IES) u otro protocolo de pruebas

Si el resultado de la prueba es aceptable, los instrumentos de prueba (es decir, el generador 156 y el dispositivo 164 de medición) y la cubierta 130 se extraen. La rejilla de aire se reemplaza en el módulo 100 de filtrado y el módulo está preparado para reanudar el funcionamiento normal.

Aunque lo anterior se refiere a realizaciones de la presente invención, pueden concebirse realizaciones distintas y adicionales de la invención sin apartarse del alcance básico de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Módulo (100) de filtrado configurado para aplicación de escape, que comprende:

un alojamiento (106) que tiene una abertura de filtro en un lado de sala del alojamiento (106),
un acceso de escape en un lado de techo (102) del alojamiento (106),
caracterizado por comprender adicionalmente un acceso (112) de toma de muestras aguas abajo configurado para permitir que un técnico tome muestras de flujo aguas abajo del módulo (100) de filtrado y el alojamiento (106) desde el lado (104) de sala del alojamiento (106).

2. Módulo de filtrado según la reivindicación 1, en el que el alojamiento comprende además:
un tubo (120, 152, 128) que se extiende a través del alojamiento (106) entre el lado de sala y el lado de techo del alojamiento (106).

3. Módulo de filtrado según la reivindicación 2, en el que el alojamiento (106) comprende además:
una interfaz (114) de sellado de filtro-alojamiento que tiene un extremo del tubo (120, 152, 128) acoplado de manera sellada al mismo.

4. Módulo de filtrado según la reivindicación 2, en el que el acceso (112) de toma de muestras aguas abajo comprende además:
un acceso (118) de toma de muestras aguas abajo de lado de techo acoplado al lado de techo del alojamiento (106) y que tiene un primer extremo del tubo (120, 152, 128) acoplado de manera sellada al mismo.

5. Módulo de filtrado según la reivindicación 4, en el que el acceso (112) de toma de muestras aguas abajo está acoplado al lado de sala del alojamiento (106) y tiene un segundo extremo del tubo (120, 152, 128) acoplado de manera sellada al mismo.

6. Módulo de filtrado según la reivindicación 1 que comprende además:

un sistema (124) de conductos acoplado al acceso de escape;
un elemento (108) de filtrado dispuesto en la abertura de filtro y acoplado de manera sellada al alojamiento (106);
un acceso (122) dispuesto en el sistema (124) de conductos y acoplado al acceso (118) de toma de muestras aguas abajo del alojamiento (106).

7. Módulo de filtrado según la reivindicación 6 que comprende además:

una cubierta (130) dispuesta en la sala limpia e interconectada de manera sellada con al menos uno del elemento (108) de filtrado, el módulo de filtrado o un techo (102) en el que se monta el alojamiento (106); y
un generador (156) de aerosol dispuesto para proporcionar un aerosol a una región definida dentro de la cubierta (130).

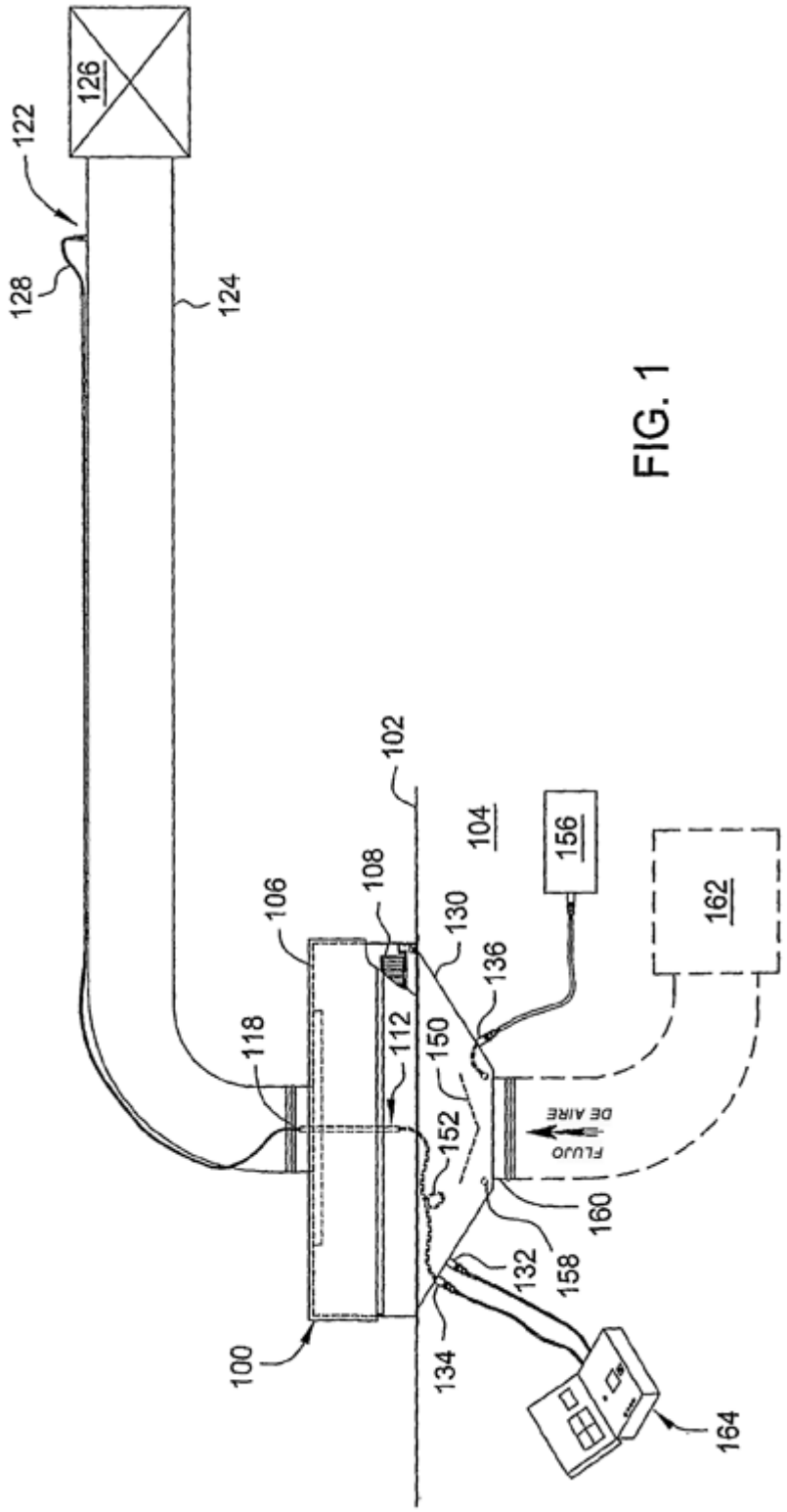
126
122
128
124
102
104
156
162
106
108
130
136
118
112
150
152
FLUJO
DE AIRE
160
132
158
100
134
164

FIG. 1

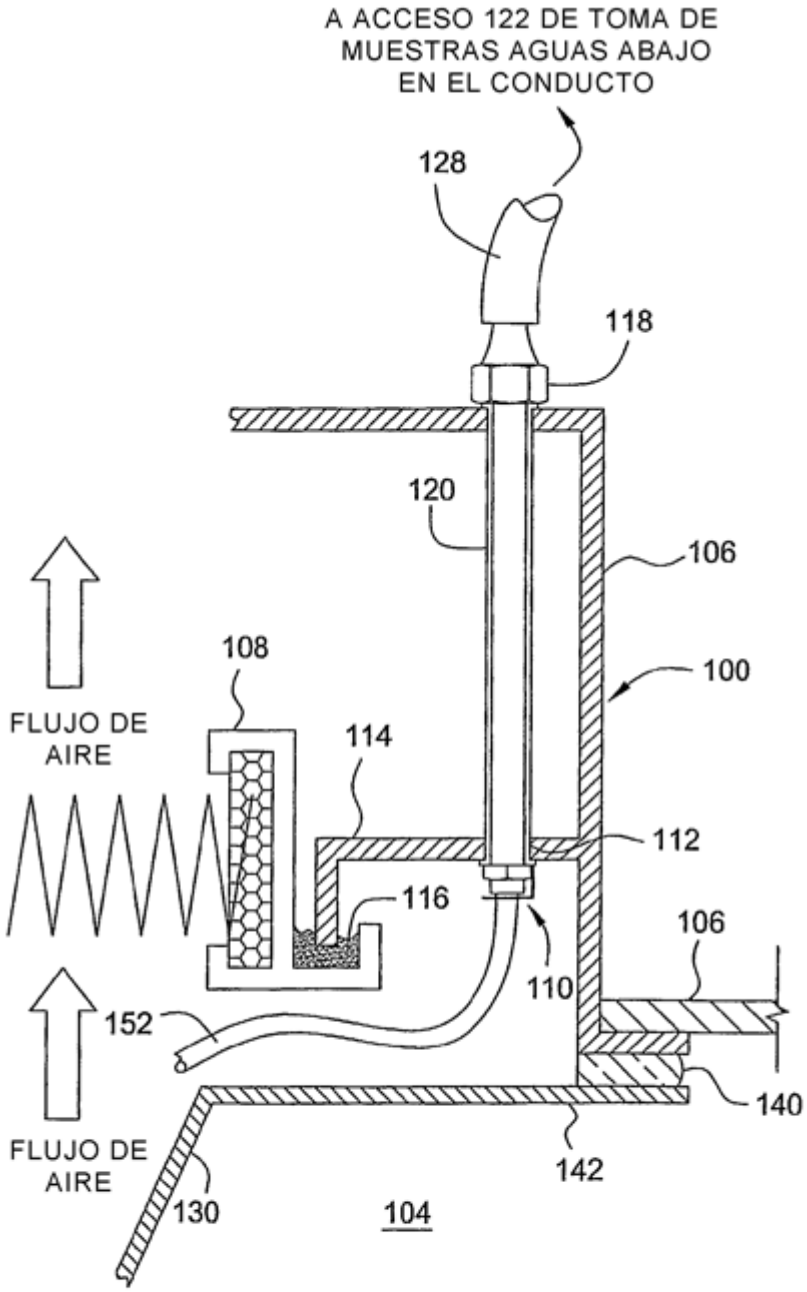
A ACCESO 122 DE TOMA DE MUESTRAS AGUAS ABAJO EN EL CONDUCTO
128
118
120
106
100
108
FLUJO DE AIRE
114
112
116
106
110
152
140
FLUJO DE AIRE
142
130
104

FIG. 2

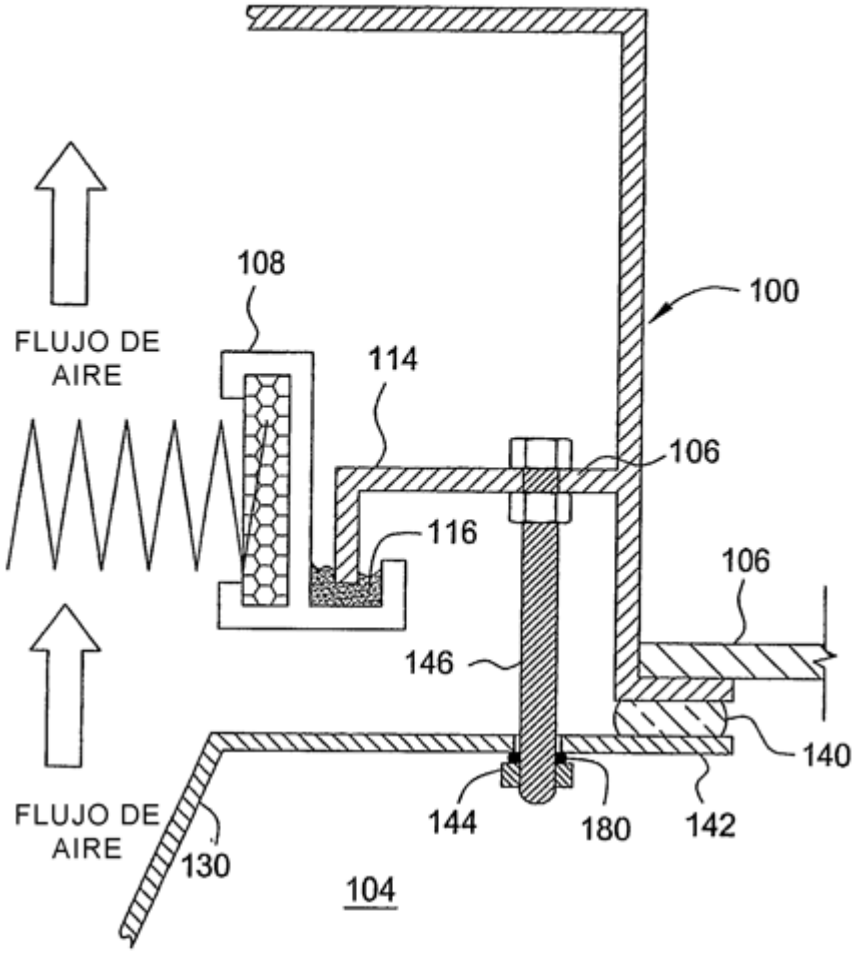
FLUJO DE AIRE
108
100
114
106
116
106
146
140
FLUJO DE AIRE
144
180
142
130
104

FIG. 3