

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 211**

51 Int. Cl.:

G01M 3/20 (2006.01)

G01N 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2016 PCT/EP2016/080978**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17114657**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2016 E 16816250 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3397933**

54 Título: **Sonda de prueba para un filtro**

30 Prioridad:

28.12.2015 SE 1551716

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

25.02.2021

73 Titular/es:

**CAMFIL AB (100.0%)
Sveavägen 56 E
111 34 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**MAHLER, AXEL;
ADDINGTON, RICHARD y
HEDLUND, KENNY**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 808 211 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

Sonda de prueba para un filtro

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una sonda de prueba para detectar fugas de un filtro.

10 Antecedentes de la invención

En algunos entornos donde se retiran sustancias no deseadas de un gas, como aire, al filtrar el gas, es importante comprobar continuamente que el filtro está funcionando, y detectar cualquier fuga del filtro. Una forma de comprobar el filtro es utilizar una sonda de prueba, por medio de la cual el gas se recoge corriente abajo del filtro y se analiza con respecto a la sustancia no deseada. Puesto que es deseable que la sonda de prueba no interfiera de forma apreciable con el flujo de gas, no puede cubrir toda el área. Se han desarrollado diversos conceptos de sondas de prueba que se mueven para explorar el área del filtro. Un tipo de los mismos es una sonda de prueba alargada que se extiende a lo largo de la longitud o ancho del filtro y que se mueve hacia atrás y hacia delante perpendicularmente a su extensión longitudinal para barrer el área adyacente a la superficie del filtro. Una sonda de prueba alargada típica consta de un tubo con varios orificios de entrada a través de la pared del tubo distribuidos a lo largo de la longitud de la sonda de prueba, y de una salida central. Sin embargo, este tipo de sonda de prueba está sujeta a problemas, con una entrada no lineal de aire a través de los orificios de entrada, en donde la velocidad del flujo de gas a través de un orificio de entrada depende de la distancia desde el orificio de entrada a la salida, por lo que no es igual a lo largo de la longitud de la sonda de prueba. Esto a su vez provoca una sensibilidad menor a fugas en los bordes del filtro en comparación con una fuga situada más en el centro.

US-7658787 describe una sonda de prueba que tiene varias aberturas de entrada, denominados puertos de muestra, cada uno de ellos con forma de embudo hacia un tubo de salida respectivo. Los puertos de muestra están dispuestos uno al lado del otro a lo largo de la sonda. Este diseño de sonda resuelve parcialmente el problema, pero al precio de un gran número de tubos. Por lo tanto, sería deseable una solución alternativa.

30 Resumen de la invención

Sería ventajoso proporcionar una solución que requiera un número menor y/o que tenga una entrada de aire aún más lineal.

Para abordar mejor esta cuestión, en un primer aspecto de la invención se presenta una sonda de prueba para la detección de fugas de filtro en la filtración de gases, comprendiendo la sonda de prueba:

- una carcasa alargada que tiene una parte de entrada longitudinal para admitir gas en una primera cámara de la carcasa a través de una entrada de la parte de entrada, y una parte de salida para permitir que el gas salga de una segunda cámara de la carcasa a través de una salida de la parte de salida; y
- un elemento intermedio que comprende una parte de estrangulación.

El elemento intermedio se dispone entre la parte de entrada y la parte de salida. La primera y la segunda cámaras están interconectadas de forma fluida a través de la parte de estrangulación, que es alargada y se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa. En un estado operativo en el que el gas se succiona fuera de la salida, la parte de estrangulación está dispuesta para causar un vacío corriente arriba menor de la parte de estrangulación que el vacío corriente abajo de la parte de estrangulación. De este modo, la sonda de prueba tiene una velocidad de flujo de gas más homogénea a través de las diversas partes de la parte de entrada que una sonda de prueba que carezca de la parte de estrangulación.

Según una realización de la sonda de prueba, en el estado operativo, una velocidad media del flujo de gas a través de la parte de estrangulación es mayor que la velocidad media del flujo de gas a través de la parte de entrada. De este modo se genera una mayor caída de presión pasada la parte de estrangulación que pasada la parte de entrada, lo que fuerza que la distribución del flujo de aire se haga uniforme a lo largo de la parte de estrangulación.

Según la invención, un área abierta total de la parte de estrangulación es más pequeña que un área abierta total de la parte de entrada. Esta realización tiene la misma ventaja que la realización recién mencionada. Según una realización de la sonda de prueba, el área abierta total de la parte de estrangulación es 1-80 % del área total de la parte de entrada.

Según una realización de la sonda de prueba, el área abierta total de la parte de estrangulación está provista de varios orificios distribuidos a lo largo de la longitud de la parte de estrangulación. Los orificios proporcionan un ajuste fino del efecto de estrangulación a lo largo de la longitud de la parte de estrangulación.

Según una realización de la sonda de prueba, la carcasa comprende un elemento frontal alargado y un elemento trasero alargado, que se extiende longitudinalmente a lo largo de la longitud de la carcasa y definiendo un espacio interior de la carcasa, dividiéndose dicho espacio interior dividido en las cámaras primera y segunda, por la parte

de estrangulación, que se extiende entre los elementos delantero y trasero a través del espacio interior. Esta realización proporciona una construcción simple pero funcional de la sonda de prueba.

5 Según una realización de la sonda de prueba, la parte de entrada comprende una primera parte de borde de elemento delantero del elemento delantero y una primera parte de borde de elemento trasero del elemento trasero, dispuestos adyacentes y paralelos entre sí y en acoplamiento con partes de distancia separadas longitudinalmente dispuestas entre la primera parte de borde de elemento delantero y la primera parte de borde de elemento trasero, en donde los espacios entre las partes de distancia constituyen aberturas en la primera cámara.

10 Según una realización de la sonda de prueba, las partes de distancia comprenden salientes de una parte de borde de primer elemento intermedio con forma de peine del elemento intermedio.

Según una realización de la sonda de prueba, las partes de distancia comprenden por lo menos una de depresiones o arandelas.

15 Según una realización de la sonda de prueba, la entrada comprende un conjunto longitudinal de aberturas. Esto es ventajoso en que las posiciones y formas de las aberturas pueden optimizarse para proporcionar el rendimiento deseado de la sonda de prueba.

20 Según una realización de la sonda de prueba, el elemento delantero comprende una parte de borde de segundo elemento delantero, en donde el elemento trasero comprende una parte de borde de segundo elemento trasero, en donde el elemento intermedio comprende una parte de borde de segundo elemento intermedio, en donde la parte de borde de segundo elemento delantero, la parte de borde de segundo elemento trasero y la parte de borde de segundo elemento intermedio están unidas entre sí, con la parte de borde de segundo elemento intermedio situado entre las otras, en donde el elemento delantero comprende además una pared delantera que se extiende entre las partes de borde primera y segunda del elemento delantero, en donde el elemento trasero comprende una pared trasera que se extiende entre la partes de borde primera y segunda del elemento trasero, en donde el elemento intermedio comprende una pared intermedia que se extiende entre las partes de borde primera y segunda del elemento intermedio, cuya pared intermedia comprende una parte de pared media que se extiende entre la pared delantera y la pared trasera y que comprende la parte de estrangulación.

Según una realización de la sonda de prueba, la pared frontal y la pared posterior se doblan para formar una sección transversal transversal rómbica de la carcasa.

35 Según una realización de la sonda de prueba, la pared intermedia se dobla para tener una forma escalonada.

Según una realización de la sonda de prueba, la parte de estrangulación comprende una malla.

Según una realización de la sonda de prueba, la parte de estrangulación comprende un material poroso.

40 Según una realización de la sonda de prueba, la parte de estrangulación comprende una disposición longitudinal de orificios. Esto es ventajoso en que las posiciones y formas de los orificios pueden optimizarse para proporcionar el rendimiento deseado de la sonda de prueba.

45 Según una realización de la sonda de prueba, que comprende paredes divisorias dispuestas transversalmente a la carcasa a través de las cámaras dividiéndolas en subcámaras, en donde la parte de salida comprende una salida en cada subcámara.

50 Según una realización de la sonda de prueba, que comprende una tercera cámara entre la primera y la segunda cámaras, y una parte de estrangulación adicional que se extiende en paralelo con la parte de estrangulación del elemento intermedio y entre la parte de entrada y la parte intermedia y que, en el estado operativo, está dispuesta para provocar un vacío menor aguas arriba de la parte de estrangulación adicional que corriente abajo de la parte de estrangulación adicional.

Breve descripción de las figuras

55 La invención se describirá ahora con más detalle y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 ilustra esquemáticamente una sonda de prueba montada en un filtro;

60 la Fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte cortada de una realización de una sonda de prueba según la presente invención;

la Fig. 3 es una vista en sección transversal de la sonda de prueba que se muestra en la Fig. 2;

65 la Fig. 4 es una vista despiezada de una parte de la sonda de prueba que se muestra en la Fig. 2;

las Figs. 5-7 son vistas en perspectiva esquemáticas de una parte de un elemento interno de la sonda de prueba según diversas realizaciones de la misma;

la Fig. 8 es una vista en perspectiva con corte parcial de una parte de otra realización de la sonda de prueba;

la Fig. 9 es una vista en sección transversal de otra realización de la sonda de prueba;

la Figura 10 es una vista parcialmente cortada de una sección de otra realización de la sonda de prueba; y

la Fig. 11 es una vista despiezada de una sección de otra realización de la sonda de prueba.

Descripción de las realizaciones

Un uso ilustrativo de una sonda 1 de prueba según la presente invención es para probar un filtro 2 montado en un conducto 3 a través del cual fluye un gas. En el lado corriente abajo del filtro 2, tiene una superficie con una extensión significativa en dos dimensiones. La sonda 1 de prueba es alargada y está unida en sus extremos a las guías 4 montadas en extremos opuestos del filtro 2. La sonda 1 de prueba se monta cerca de la superficie del filtro 2 y está dispuesta para ser impulsada hacia atrás y hacia delante a lo largo de las guías 4 para barrer el filtro 2 para comprobar las fugas. El gas se succiona a la carcasa 5 de la sonda 1 de prueba y posteriormente a través de un tubo 6 hasta un analizador, tal como un fotómetro o contador de partículas, etc., dependiendo de la sustancia no deseada que el filtro deba eliminar, o de la tecnología de medición preferida por el usuario de la sonda de prueba.

Más especialmente, según una primera realización de la sonda de prueba, la carcasa alargada 5 comprende una parte 7 de entrada longitudinal para admitir gas en la carcasa 5, y una parte 8 de salida para permitir que el gas salga de la carcasa 5. Además, la carcasa 5 comprende una primera cámara 9, una segunda cámara 10 y un elemento intermedio 11 que comprende una parte 12 de estrangulación. El gas entra en la primera cámara 9 y, por lo tanto en la carcasa 5 a través de una entrada 13 de la parte 7 de entrada, y sale de la segunda cámara 10, y por tanto de la carcasa 5, a través de una salida 14 de la parte 8 de salida.

El elemento intermedio 11 está dispuesto entre la parte 7 de entrada y la parte 8 de salida, y las cámaras primera y segunda 9, 10 están interconectadas de forma fluida a través de la parte 12 de estrangulación, es decir, el gas puede fluir desde la primera cámara 9 hasta la segunda cámara 10 a través de la parte 12 de estrangulación. En esta realización de la sonda 1 de prueba, la parte 12 de estrangulación constituye una pared divisoria que divide la carcasa 5 en las cámaras 9, 10 primera y segunda.

La parte 12 de estrangulación es alargada y se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa 5, y más especialmente a lo largo de toda la longitud de la carcasa 5. La parte 12 de estrangulación comprende varios orificios 15 distribuidos a lo largo de la longitud de la parte 12 de estrangulación, y más especialmente los orificios 15 están dispuestos de forma consecutiva.

La carcasa 5 comprende un elemento 16 frontal alargado y un elemento 17 trasero alargado, que se extiende longitudinalmente a lo largo de la longitud de la carcasa 5 y definiendo un espacio interior de la carcasa 5, dividiéndose dicho espacio interior dividido en las cámaras primera y segunda 9, 10 por la parte 12 de estrangulación, que se extiende entre los elementos delantero y trasero 16, 17 a través del espacio interior. En la parte 7 de entrada, los elementos delantero y trasero 16, 17 están situados cerca el uno del otro separados únicamente por partes 18 de distancia que definen la entrada 13 como varias aberturas alargadas 19 dispuestas consecutivamente a lo largo de la longitud de la parte 7 de entrada. La extensión longitudinal de las partes 18 de distancia es pequeña en relación con la extensión longitudinal de las aberturas 19 de modo que la extensión total de la entrada 13 constituye una parte sustancial de la longitud de la parte 7 de entrada. Preferiblemente, pero no necesariamente, hay un orificio 15 opuesto a cada parte 18 de distancia, y al menos un orificio 15 opuesto a cada abertura 19.

Más especialmente, la parte 7 de entrada está definida por una parte 20 de borde de primer elemento delantero del elemento delantero 16 y una parte 21 de borde de primer elemento posterior del elemento posterior 17, dispuestas adyacentes y paralelas entre sí y en acoplamiento con las partes 18 de distancia espaciadas longitudinalmente dispuestas entre la parte 20 de borde de primer elemento frontal y la parte 21 de borde de primer elemento trasero. Los espacios entre las partes 18 de distancia constituyen las aberturas 19 en la primera cámara 9. De forma típica, las primeras partes 20, 21 de borde son rectas y paralelas entre sí, formando aberturas 19 con forma de ranura. Por tanto, la entrada 13 puede considerarse lineal, a diferencia de la sonda de prueba de la técnica anterior, que tiene un conjunto de agujeros circulares, lo que permite situar la sonda 1 de prueba más cerca de la superficie del filtro, lo que a su vez aumenta la sensibilidad de la sonda 1 de prueba reduciendo la dilución del gas y el posible contenido de partículas que salen de una fuga del filtro antes de ser capturadas por la sonda 1 de prueba.

En esta primera realización, el elemento intermedio 11 tiene una parte 22 de borde de primer elemento intermedio con forma de peine que comprende varios salientes, es decir, dientes 23 de peine, que sobresalen entre la parte 20 de borde de primer elemento delantero y la parte 21 de borde de elemento posterior 21 y definen las partes 18

de distancia. En realizaciones alternativas, las partes de distancia son por ejemplo depresiones o arandelas, como se expondrá a continuación.

Además, el elemento delantero 16 comprende una segunda parte 24 de borde de elemento delantero, en donde el elemento trasero 17 comprende una segunda parte 25 de borde de elemento trasero, en donde el elemento intermedio 11 comprende una segunda parte 26 de borde de elemento intermedio, en donde la segunda parte 24 de borde de elemento delantero, la segunda parte 25 de borde de elemento trasero y la segunda parte 26 de borde de elemento intermedio están unidos entre sí, con la segunda parte 26 de borde de elemento intermedio situada entre las otras. El elemento delantero 16 comprende además una pared delantera 27 que se extiende entre la primera y segunda parte 20, 24 de borde de elemento delantero, el elemento trasero 17 comprende una pared trasera 28 que se extiende entre la primera y segunda parte 21, 25 de borde de elemento trasero, y el elemento intermedio 11 comprende una pared intermedia 29 que se extiende entre las partes primera y segunda 22, 26 del elemento intermedio, cuya pared intermedia 29 comprende una parte 30 de pared media que se extiende entre la pared delantera 27 y la pared trasera 28 y que comprende la parte 12 de estrangulación.

La pared delantera 27 y la pared trasera 28 están dobladas para formar una sección transversal transversal rómbica de la carcasa 5, que es una forma ventajosa. La pared intermedia 29 está doblada para tener una forma escalonada, en donde la pared intermedia 29 tiene una primera parte 31 de pared intermedia que se extiende adyacente a una parte de la pared trasera 28, y que se extiende perpendicular a la parte media 30 de pared entre la pared media 30 de pared y la primera parte 22 de borde de elemento intermedio, y una segunda parte 32 de pared intermedia que se extiende adyacente a una parte de la pared delantera 27 y en paralelo con la primera parte 31 de pared intermedia, y que se extiende perpendicular a la parte 30 de pared media entre la parte 30 de pared media y la segunda parte 26 de borde de elemento intermedio.

En un estado operativo, es decir, cuando la sonda 1 de prueba está dispuesta en un filtro y se utiliza para comprobar la presencia de fugas en el filtro, el gas se aspira activamente de forma remota por un tubo 33 conectado a la salida 14. Por tanto, el gas, que ha pasado a través del filtro 2, se aspira a través de la entrada 13, a través de los orificios 15 de la parte 12 de estrangulación y fuera de la salida 14. Por tanto se produce vacío, es decir, una presión negativa dentro de la carcasa 5. La parte 12 de estrangulación está dispuesta para, en este estado operativo, provocar un vacío más pequeño corriente arriba de la parte de estrangulación, es decir, en la primera cámara 9, que corriente abajo de la parte 12 de estrangulación, es decir, en la segunda cámara 10. Debido a esta relación de presión, el gas que entra en la primera cámara a través de las aberturas 19 pasa a través de las aberturas 19 a una velocidad de flujo de gas relativamente similar para todas las aberturas a lo largo de toda la longitud de la carcasa 5. De este modo, una fuga es detectable por igual, independientemente del lugar en el filtro en que aparezca.

Los mecanismos que causan esto son los siguientes. Si la derivada $\delta\Delta p/\delta v$ es grande, las fuerzas en un volumen de aire pequeño hacia un área con menor velocidad son grandes. Esto significa que una gran $\delta\Delta p/\delta v$ forzaría a un mayor volumen de aire a elegir el camino que de otro modo tendría baja velocidad. Dado que la caída de presión en un flujo Re con un número de Reynolds alto, donde los efectos inerciales son dominantes, pasado un obstáculo, es proporcional a v^2 , $\delta\Delta p/\delta v$ es proporcional a v . Por tanto, al reducir el área abierta en la parte 12 de estrangulación, e incrementar de este modo v localmente, dicha derivada aumenta. Al mismo tiempo, las fuerzas necesarias para cambiar la dirección del aire, que también son inerciales, pueden afectar al flujo de aire en la región de menor velocidad corriente arriba de la parte 12 de estrangulación.

Preferiblemente, el área abierta total de la parte de estrangulación, es decir, el área total de los agujeros 15, es más pequeña que el área abierta total de la parte 7 de entrada, es decir, el área total de las aberturas 19. Una relación ventajosa entre las áreas abiertas totales es que el área abierta total de la parte de estrangulación es un 1-80 % del área total de la parte 7 de entrada. Una relación más preferida es 10-60 % y una relación con máxima preferencia es 20-40 %. Debe señalarse que si el porcentaje es demasiado bajo, el esfuerzo de succión requerido se vuelve demasiado alto, mientras que si el porcentaje es demasiado alto, el efecto deseado de igualado del flujo de aire a lo largo de la parte 12 de estrangulación se vuelve demasiado bajo.

Según una segunda realización de la sonda de prueba, la parte 41 de estrangulación del elemento intermedio 40 comprende una malla 42 como un sustituto de los orificios 15 de la primera realización, como se ilustra en la Fig. 5.

Según una tercera realización de la sonda de prueba, la parte 46 de estrangulación del elemento intermedio 45 comprende un material poroso, tal como un medio 47 de filtro, como se ilustra en la Fig. 6. El medio 47 de filtro se escoge de modo que deje pasar cualquier partícula que pueda detectarse, pero limitando todavía el flujo de gas.

Según una cuarta realización de la sonda de prueba, los orificios 52, 53 de la parte 51 de estrangulación de la parte intermedia 50 tienen diversas dimensiones, de modo que un orificio 52 dispuesto opuesto a una parte 54 de distancia es más grande que un orificio 53 dispuesto opuesto a una abertura en la entrada, es decir, entre las partes 54 de distancia, como se ilustra en la Fig. 7. Esto es para compensar el leve impedimento que causan las partes 54 de distancia.

Según una quinta realización de la sonda 59 de prueba, esta comprende paredes divisorias 60, 61 dispuestas transversalmente a la carcasa 62 a través de la primera y segunda cámaras, dividiéndolas en subcámaras 63, 64, en donde la parte de salida comprende una salida en cada subcámara 63, 64, como se muestra en la Fig. 8. Un tubo 65, 66

respectivo está conectado a cada puerto de salida. Estas paredes divisorias 60, 61 y subcámaras 63, 64 pueden proporcionarse bien como paredes divisorias 60, 61 individuales insertadas en la misma carcasa 62 o bien como varias carcasas individuales, que están unidas entre sí por un lado. En esta realización, cada pared divisoria 60, 61 se extiende transversalmente a la sonda 59 de prueba entre los elementos delanteros y posteriores 67, 68, y el elemento intermedio 69 se divide en las secciones 70, 71. Por tanto, cada sección 70 se extiende entre dos paredes 60, 61 divisorias adyacentes.

Según una sexta realización de la sonda 75 de prueba, esta comprende una tercera cámara 76 entre la primera y la segunda cámaras 77, 78 y una parte 79 de estrangulación adicional que se extiende en paralelo con la parte 80 de estrangulación del elemento intermedio 81 y entre la parte 82 de entrada y la parte 80 de estrangulación del elemento intermedio 81, como se ilustra en la Fig. 9. En el estado operativo, es decir, cuando la sonda 75 de prueba está en uso, la parte 79 de estrangulación adicional está dispuesta para causar un menor vacío corriente arriba de la parte 79 de estrangulación adicional que corriente abajo de la parte 79 de estrangulación adicional. Como entenderá el experto en la técnica, de forma alternativa, puede proporcionarse la parte 79 de estrangulación adicional entre la parte de estrangulación del elemento intermedio 81 y la parte 83 de salida. Puede proporcionarse esta realización de parte de estrangulación doble para que tenga una caída de presión total menor en toda la sonda de prueba que las realizaciones que tienen una sola parte de estrangulación, al tiempo que se mantiene la misma igualación de la velocidad del flujo de gas.

Según una séptima realización de la sonda 85 de prueba, como se ilustra en la Fig. 10, los salientes 86 del elemento intermedio 87 que separan el elemento delantero 88 del elemento trasero 89 en la parte 90 de entrada pueden considerarse arandelas. Cada saliente 86 está provisto de una perforación cerca de su extremo libre, y los elementos delantero y trasero 88, 89 están provistos de perforaciones alineadas con los orificios del saliente. Un elemento de sujeción, tal como un remache, 91 se extiende a través de las perforaciones y mantiene sujetos los elementos 87, 88, 89.

Según una octava realización de la sonda 95 de prueba, de la que se muestra un segmento corto en la vista despiezada de la Fig. 11, las depresiones 96 están sin embargo dispuestas como elementos de distancia para proporcionar la abertura de la parte de entrada. En esta octava realización, el elemento intermedio 97 está unido al elemento trasero 98 debajo de la parte 100 de entrada, por lo que no llega a estar entre el elemento delantero 99 y el elemento trasero 98 en la parte 100 de entrada. Las depresiones están formadas en el elemento trasero 98 en la parte 100 de entrada, pero pueden estar formadas en el elemento delantero 99 en lugar de, o además de, las depresiones del elemento trasero 98. Los elementos delantero y posterior 99, 98 están interconectados por medio de remaches 101 o algún otro elemento de sujeción adecuado.

Las realizaciones séptima y octava pueden proveerse con cualquiera de los distintos tipos de partes reguladoras descritas anteriormente. Además, el experto en la técnica entenderá que pueden combinarse las características de las distintas realizaciones aunque no se haya mencionado anteriormente de forma explícita.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y descripción anteriores, esta ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas y no restrictivas; la invención no se limita a las realizaciones descritas.

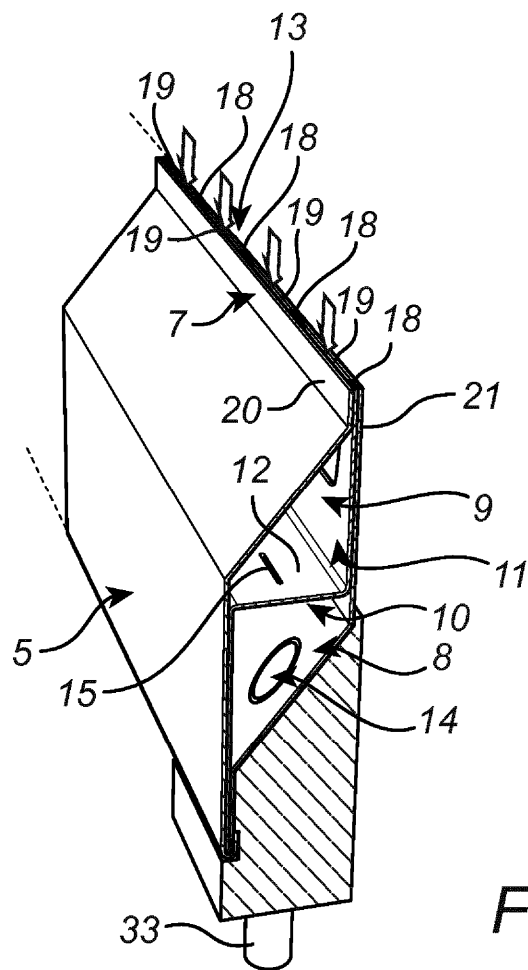
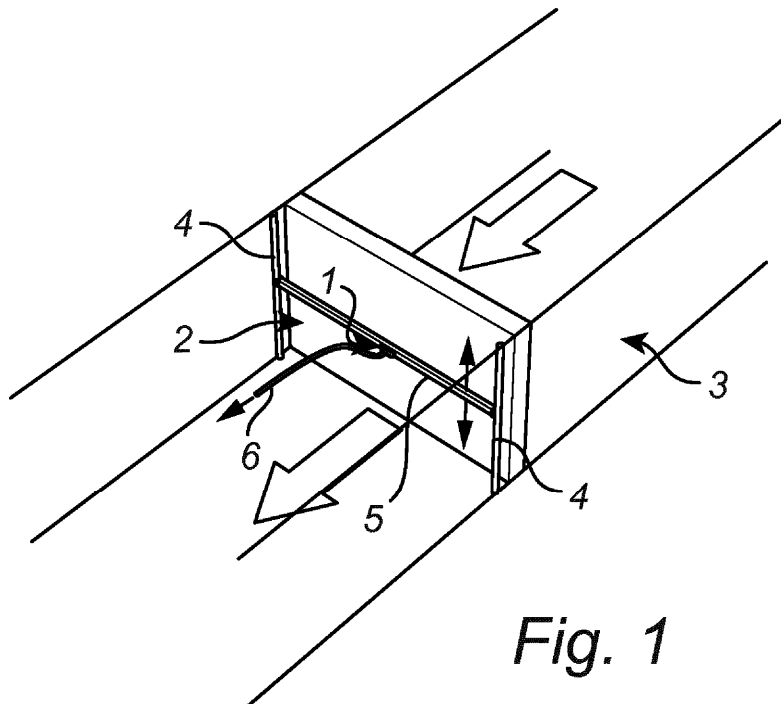
A partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas, el experto en la técnica puede entender y llevar a cabo otras variaciones para las realizaciones descritas al poner en práctica la invención reivindicada. En las reivindicaciones, el verbo “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y los determinantes “un”, “una”, “primer”, “segundo”, etc. no excluyen una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en las reivindicaciones dependientes entre sí no indica que no pueda utilizarse una combinación de estas medidas. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como que limita el ámbito.

REIVINDICACIONES

1. Una sonda de prueba para detectar fugas de filtro, comprendiendo la sonda (1) de prueba:
- 5 - una carcasa alargada (5) que tiene una parte (7) de entrada longitudinal para admitir gas en una primera cámara (9) de la carcasa a través de una entrada (13) de la parte de entrada, y una parte (8) de salida para permitir que el gas salga de una segunda cámara (10) de la carcasa a través de una salida (14) de la parte de salida; caracterizado por que la sonda de prueba comprende además
- 10 - un elemento intermedio (11) que comprende una parte (12) de estrangulación; en donde el elemento intermedio está dispuesto entre la parte de entrada y la parte de salida, en donde la primera y segunda cámara están en interconexión de fluidos a través de la parte de estrangulación, en donde la parte de estrangulación es alargada se extiende de forma longitudinal dentro de la carcasa, en donde un área abierta total, para paso del gas, de la parte
- 15 (12) de estrangulación es más pequeña que un área abierta total de la parte de entrada, y de este modo, en un estado operativo donde el gas se aspira de la salida, la parte de estrangulación está dispuesta para causar un pequeño vacío corriente arriba de la parte reguladora, que corriente abajo de la parte reguladora.
- 20 2. La sonda de prueba según la reivindicación 1, en donde el área abierta total de la parte (12) de estrangulación es un 20-40 % de un área total de la parte (7) de entrada.
3. La sonda de prueba según la reivindicación 1 o 2, en donde el área abierta total de la parte (12) de estrangulación está provista de varios orificios (15) distribuidos a lo largo de la longitud de la parte de estrangulación.
- 25 4. La sonda de prueba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa comprende un elemento (16) delantero alargado y un elemento (17) trasero alargado que se extienden longitudinalmente a lo largo de la longitud de la carcasa (5) y que define un espacio interior de la carcasa, el espacio interior es dividido en la primera y la segunda cámara (9, 10) por la parte (12) de estrangulación, que se extiende a través del espacio interior entre los elementos delantero y trasero.
- 30 5. La sonda de prueba según la reivindicación 4, en donde la parte de entrada comprende
- 35 - una parte (20) de borde de primer elemento delantero del elemento delantero (16) y
- una primera parte (21) de borde de elemento trasero del elemento trasero (17), dispuestos adyacentes y paralelos entre sí y en acoplamiento con partes (18) de distancia separadas longitudinalmente dispuestas entre la primera parte de borde de elemento delantero y la primera parte de borde de elemento trasero, en donde los espacios (19) entre las partes de distancia constituyen aberturas en la primera cámara (9).
- 40 6. La sonda de prueba según la reivindicación 5, en donde las partes (18) de distancia comprenden salientes (23) de una primera parte (22) de borde intermedio con forma de peine del elemento intermedio (11).
- 45 7. La sonda de prueba según la reivindicación 4 o 5, en donde las partes (18) de distancia comprenden al menos una de depresiones (96) o arandelas (86).
8. La sonda de prueba según la reivindicación 4, en donde la entrada (13) comprende un conjunto longitudinal de aberturas (19).
- 50 9. La sonda de prueba según la reivindicación 6, en donde el elemento delantero (16) comprende una parte (24) de borde de segundo elemento delantero, en donde el elemento trasero (17) comprende una parte (25) de borde de segundo elemento trasero, en donde el elemento intermedio (11) comprende una parte (26) de borde de segundo elemento intermedio, en donde la parte de borde de segundo elemento delantero, la parte de borde de segundo elemento trasero y la parte de borde de segundo elemento intermedio están unidas entre sí, con la parte de borde de segundo elemento intermedio situado entre las otras, en donde el elemento delantero comprende además una pared delantera (27) que se extiende entre las partes de borde primera y segunda del elemento delantero, en donde el elemento trasero comprende una pared trasera que se extiende entre las partes (20, 24) de borde primera y segunda del elemento trasero, en donde el elemento intermedio comprende una pared intermedia (29) que se extiende entre las partes (22, 26) de borde primera y segunda del elemento intermedio, cuya pared intermedia comprende una parte (30) de pared media que se extiende entre la pared delantera y la pared trasera y que comprende la parte (12) de estrangulación.
- 55 una pared intermedia (29) que se extiende entre las partes (22, 26) de borde primera y segunda del elemento intermedio, cuya pared intermedia comprende una parte (30) de pared media que se extiende entre la pared delantera y la pared trasera y que comprende la parte (12) de estrangulación.
- 60 10. La sonda de prueba según la reivindicación 9, en donde la pared delantera (27) y la pared trasera (28) están dobladas para formar una sección transversal transversal rómbica de la carcasa (5).
- 65

ES 2 808 211 T3

11. La sonda de prueba según la reivindicación 9 o 10, en donde la pared intermedia (29) se dobla para tener una forma escalonada.
- 5 12. La sonda de prueba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte (41) de estrangulación comprende una malla (42).
13. La sonda de prueba según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la parte (46) de estrangulación comprende un material poroso (47).
- 10 14. La sonda de prueba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte (12) de estrangulación comprende un conjunto longitudinal de orificios (15).
- 15 15. La sonda de prueba según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende paredes (60, 61) divisorias dispuestas transversalmente dentro de la carcasa (62) a través de las cámaras (9, 10) dividiéndolas en subcámaras (63, 64), en donde la parte (8) de salida comprende una salida (14) en cada subcámara.
16. La sonda de prueba según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una tercera cámara (76) entre la primera y la segunda cámara (77, 78) y una parte (79) de estrangulación adicional que se extiende en paralelo con la parte (80) de estrangulación del elemento intermedio (81).



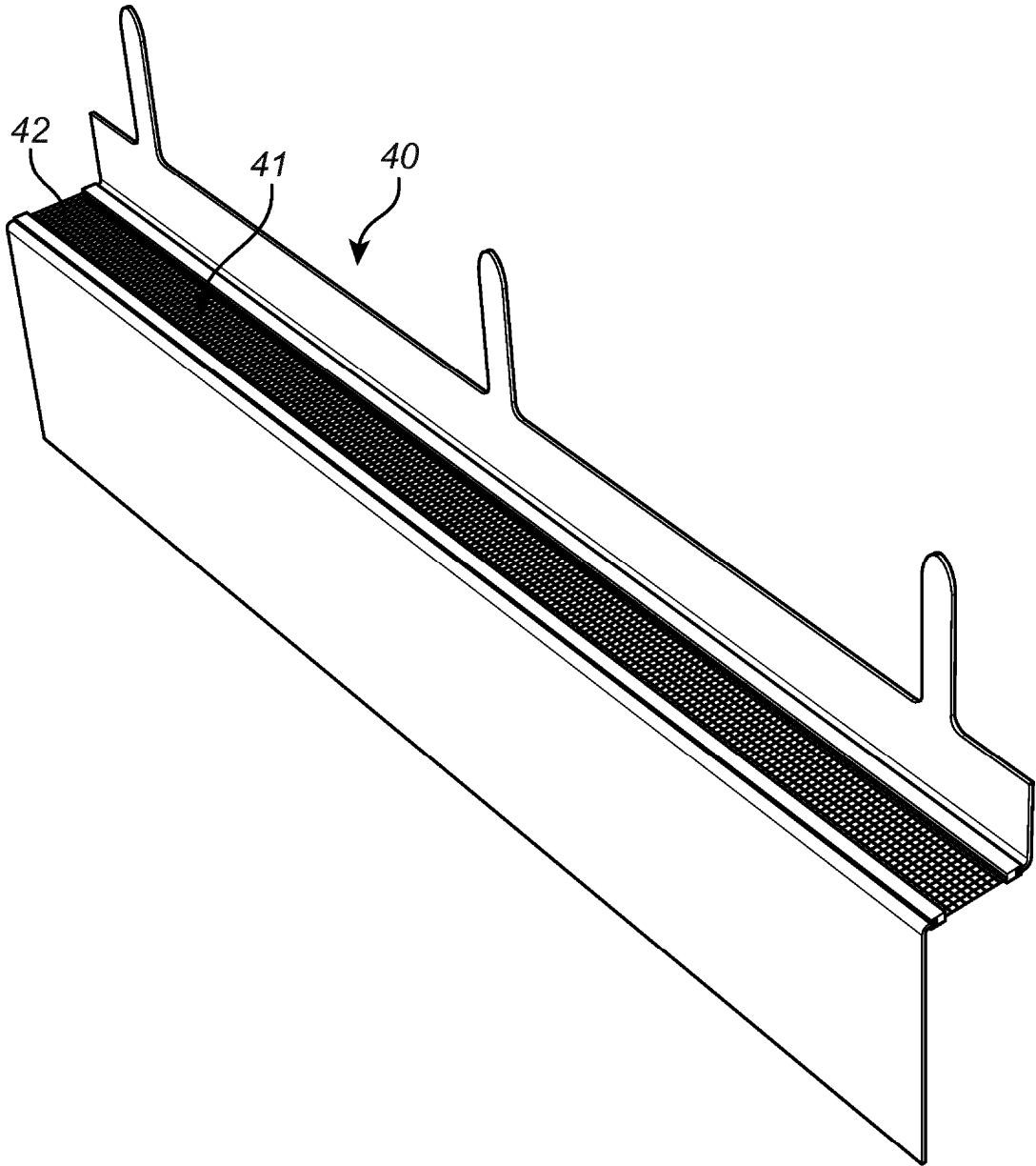


Fig. 5

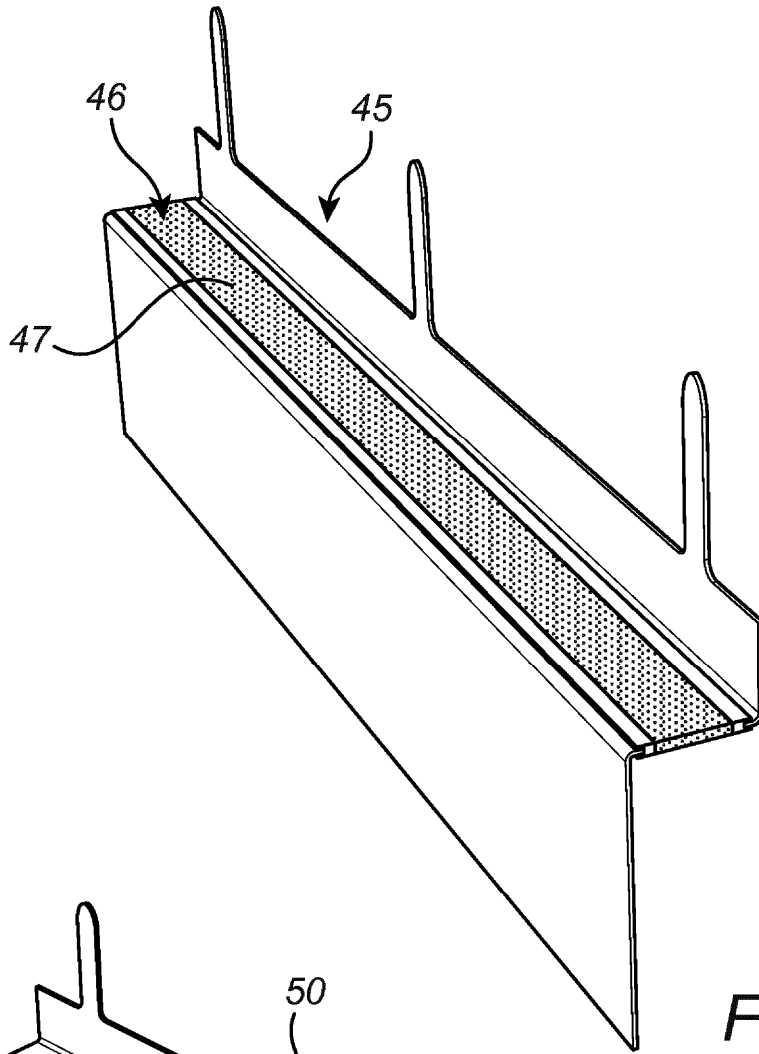


Fig. 6

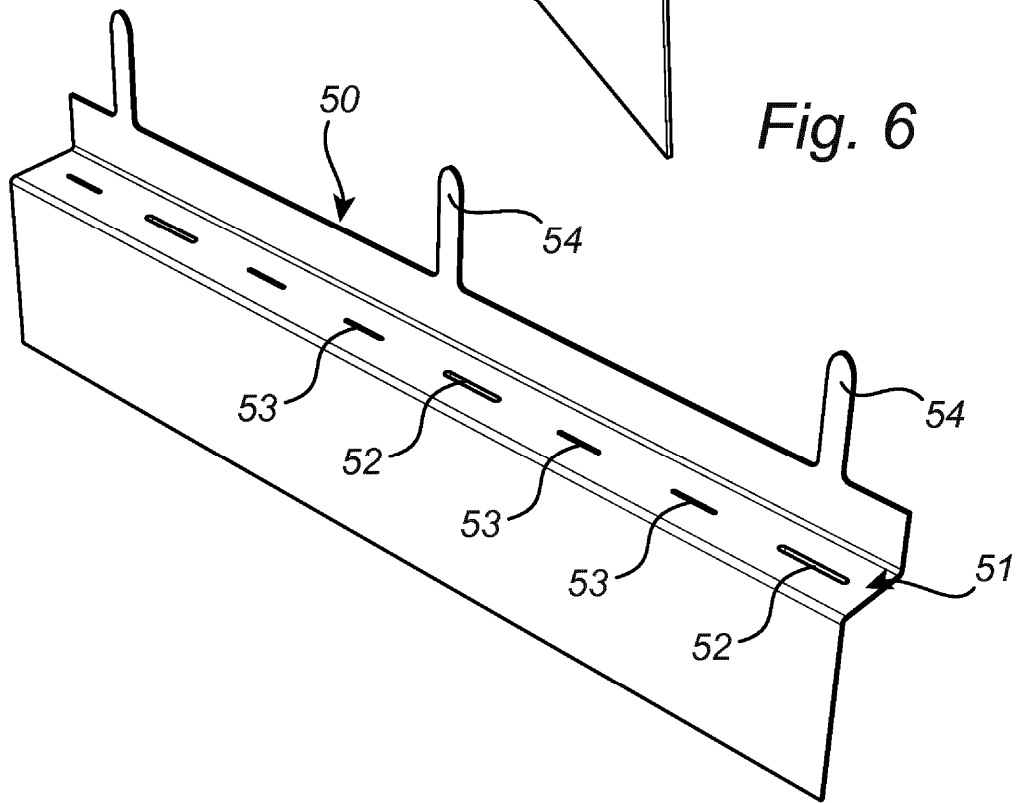


Fig. 7

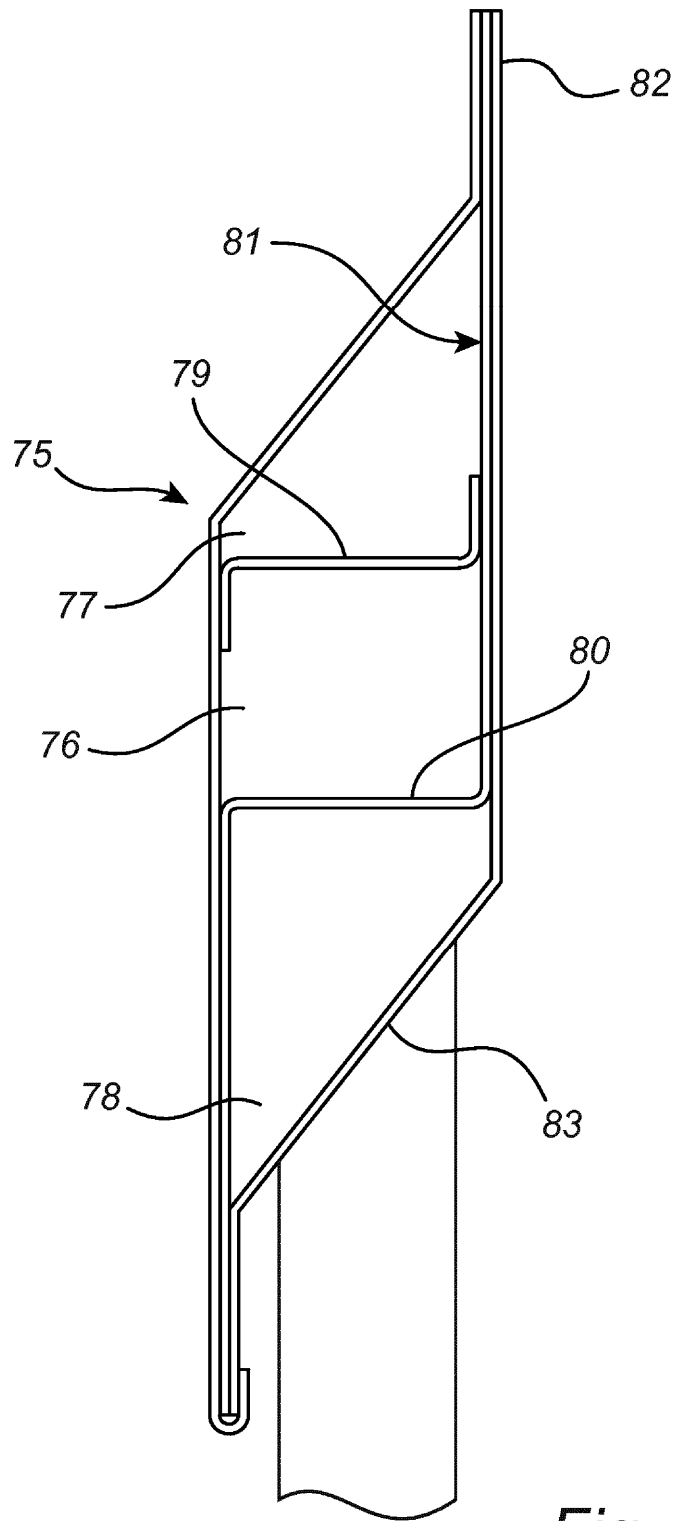


Fig. 9

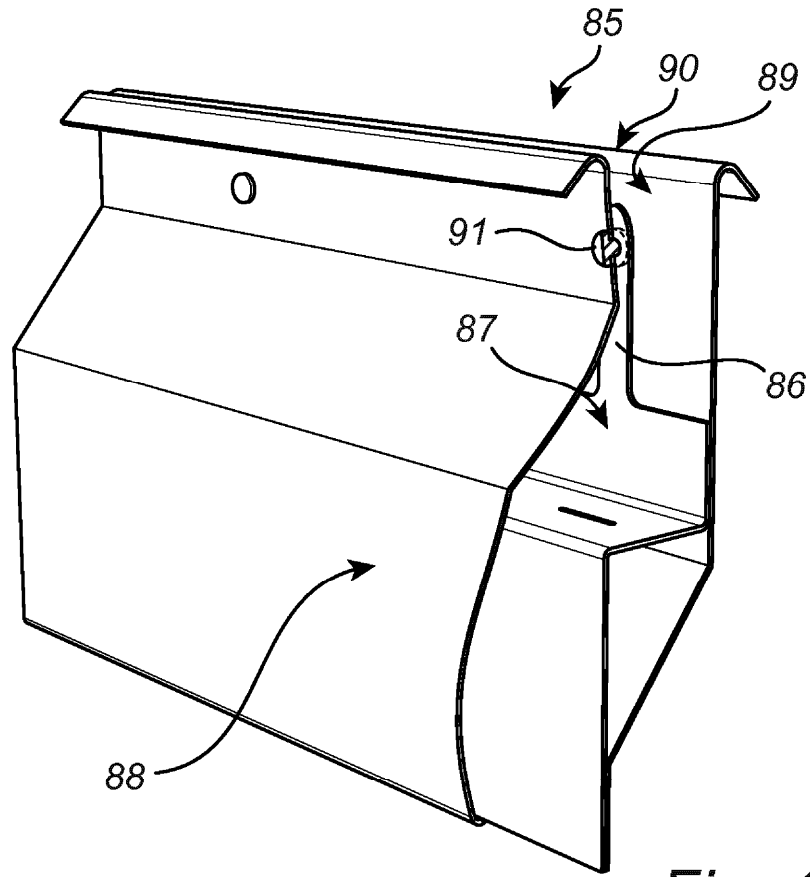


Fig. 10

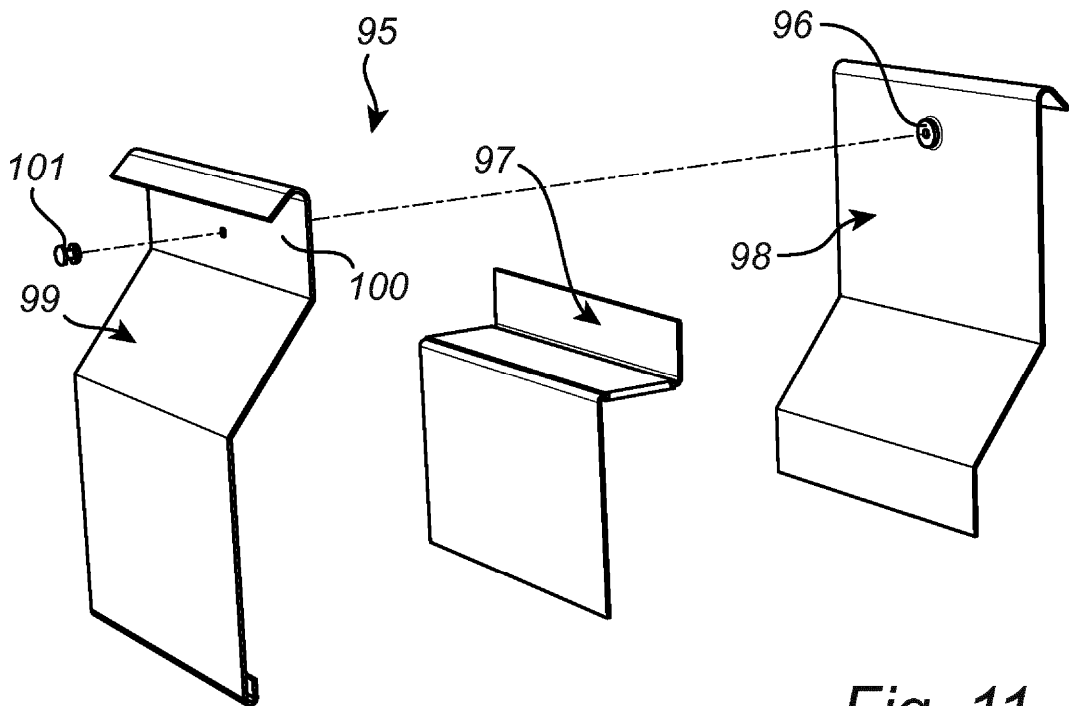


Fig. 11