

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 055**

51 Int. Cl.:

**B01D 35/143** (2006.01)

**B01D 46/00** (2006.01)

**G01N 15/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2012 PCT/AT2012/050022**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012 WO12109691**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2012 E 12713854 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2675545**

54 Título: **Dispositivo de ensayo de filtro**

30 Prioridad:  
**17.02.2011 AT 2072011**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.12.2016**

73 Titular/es:  
**HIRTENBERGER AKTIENGESELLSCHAFT  
(100.0%)  
Leobersdorfer Strasse 31-33  
2552 Hirtenberg, AT**

72 Inventor/es:  
**MAYER, HANSPETER**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 593 055 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

Dispositivo de ensayo de filtro

5 La invención se refiere a un dispositivo de ensayo para la medición de una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro o catalizador permeable a gases y/o líquidos, instalado en un trayecto de gases de escape de un automóvil, en el que sólo es accesible un extremo situado aguas abajo.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la medición de una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro o catalizador permeable a gases y/o líquidos, en particular de un filtro o catalizador instalado en un trayecto de gases de escape de un automóvil.

10 Los gases de escape de motores de automóviles operados con diésel, pero también de motores Otto o motores de otras máquinas motrices de combustión interna, así como de instalaciones calefactoras y/o de quemador o centrales eléctricas de generación se limpian habitualmente para el cuidado del medio ambiente. En este caso, según la composición de los gases de escape, temperaturas de los gases de escape y resultado de limpieza deseado se aplican distintos procedimientos. Es común a los procedimientos individuales que se usen filtros y/o catalizadores permeables para filtrar, por ejemplo, partículas de hollín de un gas de escape o convertir los componentes tóxicos de un gas de escape de forma catalítica en componentes menos tóxicos o no tóxicos.

20 Si el gas de escape fluye en un trayecto de gases de escape y se encuentra allí con un filtro o catalizador, entonces el gas de escape experimenta una contrapresión. Esta contrapresión es un mínimo en un nuevo filtro o catalizador. Con una duración de uso creciente de un filtro o catalizador, éste se puede cargar de forma creciente por las partículas o sustancias en suspensión situadas en el gas de escape, por lo que aumenta la contrapresión. Los ejemplos típicos se refieren a una carga de un filtro en un gas de escape de un automóvil operado con diésel debido a carga creciente de hollín y/o cenizas.

25 En una cierta medida se puede aceptar un aumento de una contrapresión con tiempo de uso creciente de un filtro o catalizador. Sin embargo, con contrapresión creciente baja una potencia de motor y/o aumenta un consumo de combustible. Los filtros o catalizadores se deben limpiar por ello en principio a intervalos regulares. Por ejemplo, en automóviles operados con diésel se pueden quemar las partículas de hollín adheridas en un filtro y por consiguiente transformarlas en componentes gaseosos, cuando delante del filtro está conectado un catalizador de oxidación que convierta el monóxido de nitrógeno en dióxido de nitrógeno, que se transforma a determinadas temperaturas con las partículas de hollín formando componentes gaseosos. Sin embargo, los filtros y catalizadores tienden a sistemas que se regeneran de forma pasiva con tiempo de uso creciente para el bloqueo. Esto es aplicable tanto más para sistemas que se regeneran de forma activa, en los que el filtro o catalizador se regenera de cuando en cuando, por ejemplo, mediante calentamiento activo del filtro o catalizador.

35 Ya existen enfoques para observar continuamente una contrapresión mediante diagnósticos a bordo durante el funcionamiento de un automóvil. Sin embargo, los sistemas correspondientes están todavía en ciernes y todavía no están maduros. Para la mayor parte de filtros y catalizadores se requiere verificar éstos por separado en el marco de una limpieza o mantenimiento. A este respecto, se examina por un lado una permeabilidad del filtro o catalizador a limpieza antes de una limpieza. Por otro lado, después de una limpieza se verifica el resultado de la limpieza, en tanto que el filtro o catalizador se inspecciona otra vez en referencia a una permeabilidad de un gas o eventualmente de un líquido. Con esta finalidad los filtros o catalizadores se deben desmontar del trayecto de gases de escape e inspeccionar o examinar en un dispositivo apropiado.

40 Los dispositivos conocidos para la medición de una permeabilidad de un filtro o catalizador permeable a gases y/o líquidos están contruidos de forma voluminosa y sólo permiten un examen de un filtro o catalizador en el estado desmontado, examinándose una sección transversal global del filtro respecto a una contrapresión. Esto se realiza, por ejemplo, mediante sensores de presión en el flujo de gases de escape o en dispositivos de ensayo, en los que se sujeta un filtro a examinar y se atraviesa toda la sección transversal del filtro con un medio de ensayo. No obstante, sería deseable tener a disposición un dispositivo con el que también se examine exactamente un filtro en el estado instalado o directamente en el trayecto de gases de escape. Entonces se ahorra un costoso desmontaje del filtro o catalizador. Otra desventaja de los dispositivos conocidos consiste en que éstos sólo proporcionan resultados de ensayo inexactos; una resolución de una contrapresión establecida es inexacta u oscilante debido a una circulación desigual. Además, en referencia al filtro wall-flow (filtro de flujo de pared) sólo es posible una medición de un filtro o catalizador sobre toda esta sección transversal. No obstante, sería ventajoso que también se pudieran medir por separado áreas individuales de una superficie, a fin de poder reconocer por segmentos eventualmente zonas problemáticas individuales en un filtro o catalizadores.

Por el documento EP 0 240 881 A2 se ha conocido un dispositivo de ensayo para el examen de la permeabilidad al aire de objetos planos.

55 Además, por el documento US 2009/0120062 A1 se ha conocido un dispositivo para el reconocimiento de fallos en filtros.

El objetivo de la invención es especificar un dispositivo de ensayo del tipo mencionado al inicio, en el que en

particular las desventajas representadas anteriormente se eliminen o al menos se reduzcan.

Otro objetivo consiste en especificar un procedimiento del tipo mencionado al inicio, con el que se pueda verificar o determinar una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro o catalizador por zonas con una elevada exactitud.

5 El objetivo de la especificación de un dispositivo de ensayo mejorado se consigue según la invención porque en un dispositivo de ensayo del tipo mencionado al inicio está prevista una carcasa eventualmente flexible con un primer extremo permeable a gases y/o fluidos, que está configurado abierto y está rodeado circunferencialmente por una junta de estanqueidad, y un segundo extremo y al menos un sensor de presión dispuesto dentro de la carcasa y al menos un dispositivo de regulación, al que se le puede suministrar aire comprimido a través de una línea de aire comprimido, con un estrangulamiento y/o una válvula, pudiéndose transportar gracias al dispositivo de regulación el  
10 aire con un flujo volumétrico o másico predeterminado, ajustable de forma variable bajo una sobrepresión de 0,1 bares a 0,6 bares hacia el extremo de la carcasa, estando cerrada esencialmente la carcasa en la zona del segundo extremo de la carcasa y desembocando una línea en el segundo extremo en la carcasa, línea que está en conexión con el dispositivo de regulación.

15 Una ventaja obtenida con la invención se puede ver en que se pone a disposición un dispositivo de ensayo construido de forma sencilla, que puede estar configurado en particular como equipo de mano, por consiguiente es pequeño y de fácil manejo. Alternativamente el dispositivo de ensayo también puede estar configurado como una unidad de sensor dimensionada pequeña para un examen automatizado y durante el uso, por ejemplo, con un brazo de robot controlable se coloca en un filtro o catalizador. El dispositivo de examen se puede colocar en ambos casos sin más en una superficie de un filtro o catalizador, que está fijado en un trayecto de gases de escape de un  
20 automóvil u otro trayecto de gases de escape. Esto significa para los automóviles que en general únicamente se debe soltar una abrazadera y abrir el trayecto de gases de escape para verificar una permeabilidad del filtro. En particular, para puntos difícilmente accesibles, la carcasa también puede estar configurada de forma flexible, de modo que también se pueden verificar los filtros que se sitúan en puntos semejantes.

25 El dispositivo de ensayo según la invención presenta un sensor de presión y en relación con él un dispositivo de regulación para el ajuste variable de un flujo volumétrico o másico o sobrepresión o depresión en el primer extremo de la carcasa. El sensor y el dispositivo de regulación están en conexión con una unidad de cálculo, por ejemplo un microprocesador, lo que posibilita una calibración sencilla del dispositivo de ensayo. Para ello el dispositivo de ensayo se coloca gracias al primer extremo de la carcasa en una superficie estanca y, por ejemplo, se solicita con un flujo volumétrico que provoca una presión estática de, por ejemplo, 0,6 bares de sobrepresión. La presión ajustada  
30 en la carcasa sirve como punto de referencia para un bloqueo al 100% de un filtro. Como segundo punto de referencia se usa un filtro o catalizador nuevo, que genera un mínimo de contrapresión y en este caso se atraviesa o solicita igualmente con un flujo volumétrico regulable de aire comprimido; el flujo volumétrico se modifica luego hasta que éste representa o produce una magnitud medible precisamente de forma segura y fiable (por ejemplo 0,01 bares). Con la contrapresión máxima y el flujo volumétrico mínimo del gas de escape se puede medir ahora cada  
35 filtro o catalizador. A este respecto, según el ensuciamiento se producen valores de medición entre 0,01 y 0,6 bares. Los filtros que producen valores de medición más bajos pueden estar rotos o quemados.

40 El flujo volumétrico también se puede aumentar partiendo de un valor mínimo de forma continua y se aumenta hasta un valor de contrapresión máximo. A partir de una medición de este tipo se puede determinar una curva de estrangulamiento de un objeto de ensayo, que puede dar otras explicaciones sobre el tipo y dimensión de un ensuciamiento del mismo.

Para obtener un resultado de medición lo más exacto posible, el primer extremo de la carcasa está rodeado circunferencialmente de una junta de estanqueidad.

45 El primer extremo de la carcasa puede estar configurado para distintos casos de aplicación con una superficie de sección transversal diferente de, por ejemplo, 10 mm<sup>2</sup> a 500 cm<sup>2</sup>. Un tamaño exacto se tasa de acuerdo con un tamaño de filtro, un flujo volumétrico o másico usado y contrapresiones esperadas. En particular para filtros habituales de automóviles es conveniente y preferido que el primer extremo de la carcasa esté configurado con una superficie de sección transversal de 5 cm<sup>2</sup> a 30 cm<sup>2</sup>, preferentemente 10 cm<sup>2</sup> a 20 cm<sup>2</sup>. Mediante una realización correspondientemente pequeña de una superficie de sección transversal se pueden verificar en particular en  
50 referencia a los automóviles todos los filtros o catalizadores usuales, dado que éstos están configurados en general con superficies de sección transversal frontales o finales mucho más grandes. Además, de este modo se produce también la posibilidad de verificar por segmentos o por zonas, en particular en referencia a filtros wall-flow, los filtros o catalizadores individuales. En particular esto puede tener importancia luego cuando un filtro está expuesto durante el uso a solicitaciones desiguales observado sobre la sección transversal. Asimismo se puede determinar en el caso de filtros o catalizadores nuevos si éstos presentan las mismas propiedades en zonas individuales o si un  
55 revestimiento de un filtro es uniforme en segmentos individuales, en tanto que se realiza un examen por segmentos.

La carcasa, que puede ser flexible según se ha mencionado, puede estar configurada con una forma cualquiera, pero está configurada ventajosamente de forma oblonga, en particular cilíndrica. Al margen de dispositivos de alimentación periféricos, el dispositivo de ensayo presenta de manera conveniente como máximo una longitud de aproximadamente 25 cm, para que éste se coloca de manera sencilla con una mano en un filtro y eventualmente se

pueda introducir en un trayecto de gases de escape de un automóvil. Pero la carcasa puede presentar en principio una longitud de 10 mm a 100 cm, según si el dispositivo se usa, por ejemplo, como pequeña sonda o dispositivo de ensayo para grandes filtros de centrales eléctricas.

5 El primer extremo de la carcasa es permeable a gases y/o fluidos y puede estar provisto, por ejemplo, de una rejilla de malla gruesa. No obstante, es preferible que el primer extremo esté configurado abierto en la sección transversal.

10 Según la invención la carcasa está esencialmente cerrada en la zona del segundo extremo de la carcasa y está en conexión con el dispositivo de regulación a través de una línea. A este respecto, la línea desemboca en la carcasa en el segundo extremo de la carcasa. En esta variante de realización, el dispositivo de regulación puede estar dispuesto en un recipiente con un asa o correa portante, presentando el recipiente exteriormente una conexión de aire comprimido y opcionalmente una conexión eléctrica. En este caso el dispositivo de ensayo está dividido en dos subunidades separadas, representando una subunidad un cabezal de medida y estando dispuestos en un recipiente, como otra la subunidad, los componentes requeridos para la generación de un flujo volumétrico o másico o sobrepresión o eventualmente depresión, inclusive una unidad de cálculo para la evaluación de los resultados de medición. La configuración del recipiente con una conexión de aire comprimido y opcionalmente una conexión eléctrica permite prescindir de un medio de impulsión separado. Mejor dicho a través de una línea de aire comprimido presente habitualmente en los talleres se puede suministrar el aire comprimido requerido para la medición y eventualmente calibración anterior. El dispositivo de regulación presenta un estrangulamiento y/o una válvula, de modo que se puede ajustar un flujo volumétrico o másico predeterminado o sobrepresión de, por ejemplo, como máximo 0,5 bares.

20 En el caso de un dispositivo de ensayo según la invención puede estar prevista una sonda elástica en forma de barra, que presente un diámetro de menos de 1 mm y esté dispuesta de forma desmontable o desenrollable en la carcasa. Con una sonda de este tipo se puede determinar, en particular en el caso de filtros wall-flow, de manera sencilla mediante la introducción en un filtro o catalizador o una célula del mismo, desde que profundidad está bloqueado el filtro o catalizador. Esto permite otras explicaciones sobre una calidad de un filtro o catalizador o su ensuciamiento también a la profundidad de las células de filtro.

30 El otro objetivo de la invención se resuelve con un procedimiento del tipo mencionado al inicio, cuando una carcasa eventualmente flexible de un dispositivo de ensayo según la invención, con un primer extremo permeable a gases y/o líquidos y un segundo extremo, se coloca con el primer extremo en una superficie del filtro o catalizador permeable a gases y/o líquidos, configurada mayor que una sección transversal del primer extremo, tras lo cual la carcasa se solicita en el interior con un flujo volumétrico o másico predeterminado, definido, de modo que el aire se presiona en el filtro o catalizador, y se mide una presión que se ajusta en la carcasa, tras lo cual a partir de la presión que se ajusta se determina una permeabilidad y/o homogeneidad del filtro o catalizador.

35 Una ventaja obtenida con un procedimiento según la invención se puede ver en particular en que una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro o catalizador se puede determinar exactamente por zonas de manera sencilla. Para ello se usa preferiblemente un dispositivo de ensayo según la invención, pudiéndose realizar la calibración según se ha explicado anteriormente.

40 Es preferible que el interior de la carcasa se someta a una pequeña sobrepresión de 0,1 a 0,6 bares, en particular cuando en un filtro no es accesible un lado frontal, sino sólo un extremo accesible aguas abajo del mismo. Preferiblemente está previsto, para aumentar una calidad de un resultado de medición, que se realicen mediciones en distintas zonas de la superficie del filtro o catalizador, pudiéndose promediar eventualmente los resultados de la medición. De este modo se puede efectuar en particular en los filtros wall-flow una valoración por segmentos del filtro o catalizador. Una promediación de los resultados de medición puede ser conveniente para caracterizar un estado promedio del filtro o catalizador, pero también una calidad de un sustrato del filtro o un revestimiento de un filtro.

45 Otras características, ventajas y efectos de la invención se deducen de los ejemplos de realización representados a continuación. En los dibujos, a los que se hace referencia en este caso, muestran:

Fig. 1 una representación muy esquemática de un dispositivo de ensayo;

Fig. 2 una sección transversal de un dispositivo de ensayo y de un filtro;

Fig. 3 una variante de realización de un dispositivo de ensayo;

50 Fig. 4 otra variante de realización de un dispositivo de ensayo;

55 En la fig. 1 se representa más en detalle un dispositivo de ensayo 1 no comprendido en el alcance de la protección. El dispositivo de examen 1 comprende una carcasa 2 que presenta un primer extremo 3 y un segundo extremo 4. Tanto el primer extremo 3, como también el segundo extremo 4 de la carcasa 2 están configurados abiertos, si bien en uno o ambos de los extremos 3, 4 puede estar prevista cada vez una rejilla para cerrar hacia fuera el interior de la carcasa 2. Pero en cada caso el primer extremo 3, como también el segundo extremo 4 es permeable en referencia a los gases o eventualmente fluidos. En la zona del primer extremo 3 de la carcasa 2 está prevista

circunferencialmente una junta de estanqueidad 7, que está en contacto exteriormente con la carcasa 2 y sobresale algo sobre el primer extremo 3 de la carcasa 2. La junta de estanqueidad 7 está hecha en general de un plástico que es apropiado para juntas de estanqueidad. La carcasa 2 por el contrario está hecha preferiblemente de un acero o una aleación de aluminio. Pero en ésta, como también en las variantes de realización representadas a continuación, es posible que la carcasa 2 esté formada por un material flexible al menos en secciones individuales, en particular un plástico. Con vistas a una flexibilidad de la carcasa 2 también puede estar previsto que segmentos individuales de la misma se puedan pivotar unos frente a otros y/o desplegar a la manera de un telescopio, de modo que se pueden alcanzar puntos accesibles no sin más de un objeto de ensayo.

En el interior de la carcasa 2, que en la variante de realización según la fig. 1 se estrecha desde el segundo extremo 4 de la carcasa hacia el primer extremo 3 de la carcasa 2, está previsto un medio de impulsión para la impulsión del aire o un líquido en la dirección de las flechas representadas, es decir, del segundo extremo de la carcasa 2 hacia el primer extremo 3 de la carcasa 2 o a la inversa. El medio de impulsión es preferiblemente un ventilador axial 8 que está fijado con un soporte 9 en la zona del segundo extremo superior 4 de la carcasa 2. En esta variante de realización, el ventilador axial 8 es parte de un dispositivo de regulación 6 para la generación de un flujo volumétrico o másico o sobrepresión o depresión en la carcasa 2. En el interior de la carcasa 2 está previsto además un sensor de presión 5, que está dispuesto dentro del ventilador axial 8 adyacente al primer extremo 3 de la carcasa 2.

En un lado exterior de la carcasa 2 está previsto un dispositivo de control 10, que está en conexión con el ventilador axial 8 y lo abastece de flujo. Además, a través del dispositivo de control 10 se puede controlar el ventilador axial 8, de modo que se puede ajustar de forma variable una sobrepresión o eventualmente depresión en una superficie 15 de un filtro 14 o catalizador. Además, el dispositivo de control 10 está en conexión con el sensor de presión 5, de modo que se pueden leer los datos medidos del sensor de presión 5. Para ello en el dispositivo de control 10 está prevista adicionalmente una unidad de cálculo no representada más en detalle. Por lo demás, el dispositivo de control 10 también comprende una pantalla 11 a través de la que se pueden emitir los resultados de medición o en la que son legibles los resultados de medición.

Durante el examen de un filtro 14 o catalizador, el dispositivo de ensayo 1 según la fig. 1 se coloca para la calibración con el primer extremo 3 de la carcasa anteriormente en una superficie completamente estanca y con el ventilador axial 8 se genera una sobrepresión estática de 0,6 bares, que se mide o determina con el sensor de presión 5. A continuación se realiza una medición en el filtro 14 o catalizador nuevo o completamente intacto, ajustándose un flujo volumétrico o másico medible o regulable de forma fiable y midiéndose la presión que se produce. En el caso de una medición de un filtro 14 o catalizador a examinar, a partir de los puntos de referencia así obtenidos se puede concluir sobre el estado de carga o un ensuciamiento. En una etapa final se examina correspondientemente luego un filtro 14 o catalizador a inspeccionar, según lo cual a partir de la presión ajustada a este respecto se puede inferir sobre una permeabilidad y un estado de carga del filtro 14 o catalizador o también sobre la homogeneidad y uniformidad de un sustrato de filtro o de un revestimiento.

Una medición se puede estandarizar debido a una selección de un diámetro determinado o de un tamaño determinado para una superficie de sección transversal de medición y una selección de un flujo volumétrico determinado y se pueden comparar entre sí los resultados de medición de distintas mediciones decaladas temporalmente en el mismo objeto de ensayo o mediciones sobre un lote de fabricación de distintos objetos de ensayo.

En la fig. 2 para la ilustración del principio está representada una sección transversal de un filtro 14 a examinar con un dispositivo de ensayo 1 colocado en él, que no está comprendido por el ámbito de protección, midiéndose gracias a la aplicación de una sobrepresión. En la carcasa 2 se genera una sobrepresión por el ventilador axial 8 que se reduce según la permeabilidad del filtro 14. Cuanto menos sucio o cargado está el filtro, tanto más se reduce la sobrepresión o el gas impulsado se escapa a través del filtro 14. En el caso ideal o después de una limpieza realizada, la permeabilidad del filtro 14 se corresponde con aquella de un filtro nuevo.

En la fig. 3 está representado un dispositivo de ensayo 1 según la invención. En este caso la carcasa 2 está configurada igualmente oblonga, pero cilíndrica. Además, como en el dispositivo de ensayo 1 según la fig. 1 está previsto un sensor de presión 5. Sin embargo, a diferencia del dispositivo de ensayo 1 según la fig. 1 sólo está abierto el primer extremo 3 de la carcasa 2. El segundo extremo 4 de la carcasa 2, que está opuesto al primer extremo 3 de la carcasa, está esencialmente cerrado y está en contacto con una línea 12 a través de la que se suministra aire comprimido. En este caso es prescindible un medio de impulsión en el interior de la carcasa 2. A lo largo de la línea 12 puede estar previsto, según está representado, un estrangulamiento y eventualmente una válvula conectada anteriormente, para que se pueda ajustar un flujo volumétrico o másico o sobrepresión definidos, como en el dispositivo de examen 1 según la fig. 1. La ventaja de esta variante de realización consiste en que se puede recurrir a fuentes externas, por ejemplo, una línea de aire comprimido presente habitualmente en un taller de reparaciones.

En la fig. 4 está representada otra variante de realización, que es similar a la variante de realización según la fig. 3. En este caso la carcasa 2 está conectada gracias a una línea 12 con un recipiente 13 o maletín de mano, en el que está dispuesto el dispositivo de regulación 6. El dispositivo de regulación 6, que está dispuesto en el maletín de mano, comprende un estrangulamiento y/o una válvula, de modo que el aire comprimido suministrado externamente

a través de una conexión de aire comprimido en el maletín de mano se puede ajustar a una presión definida y alimentar de esta manera a la carcasa 2. A través de una conexión eléctrica se puede abastecer una unidad de suministro de corriente 16, que está en conexión entre otros con un interruptor mecánico integrado en la junta de estanqueidad 7, de modo que se realiza automáticamente un suministro de corriente en caso de contacto con una superficie. Además, en el maletín de mano está prevista en particular una unidad de cálculo no representada más en detalle, que está en conexión con un sensor de aire comprimido 5 dispuesto en la carcasa 2 y análogamente a la variante de realización representada en la fig. 1 permite una calibración y valoración de los resultados de medición. Es común a esta variante de realización con el dispositivo de examen 1 según la fig. 1 que el dispositivo de ensayo 1 está construido en conjunto de forma sencilla y manejable y se puede transportar sin más. No obstante, a diferencia del dispositivo de ensayo 1 según la fig. 1 resulta superfluo un medio de impulsión separado, de modo que el dispositivo de ensayo 1 según la fig. 4 todavía está construido más sencillo observado en conjunto. En relación a ello también puede estar previsto para un transporte sencillo, que la carcasa 2 se pueda almacenar junto con las líneas de conexión al maletín de mano dentro de éste, cuando no se realiza una medición.

Con el dispositivo de examen 1 según la fig. 1 o fig. 4 es posible además mediar una curva de estrangulamiento de un filtro o catalizador mediante la variación de la sobrepresión. Una curva de estrangulamiento de este tipo (contrapresión respecto a flujo volumétrico) es significativa de una calidad del filtro 14 o catalizador y se puede consultar de forma complementaria para la evaluación de la calidad.

Junto a las ventajas ya representadas de un dispositivo de ensayo según la invención 1, también se puede destacar en particular que el primer extremo 3 de la carcasa 2 está configurado en todas las variantes de realización con una sección transversal de  $5 \text{ cm}^2$  a  $30 \text{ cm}^2$ . Esto permite, en el caso de un único filtro 14 o catalizador, en particular un filtro wall-flow, medir de forma selectiva zonas individuales de la superficie y evaluar por consiguiente el filtro 14 o catalizador también en función de la zona.

Un dispositivo de ensayo 1 según la invención se usa preferiblemente para la medición manual de objetos de ensayo, pero también se puede usar como sensor en procesos automatizados. En particular se puede usar un dispositivo de ensayo 1 para la supervisión de una producción en serie de filtros wall-flow, para examinar por ejemplo una calidad. A este respecto, pueden estar previstos varios dispositivos de ensayo 1 o sensores, de modo que se pueden examinar varios objetos de ensayo simultáneamente y/o un objeto de ensayo en varias posiciones o por segmentos. Por ejemplo, puede estar previsto un cabezal de medida con siete o más sensores, midiéndose con cada sensor por separado y obteniéndose de los resultados individuales una imagen sobre una homogeneidad de un objeto de ensayo o en relación a ello se puede sacar conclusiones. Si están previstos siete sensores para una medición en paralelo, entonces éstos están dispuestos lo más juntos unos a otros, en tanto que seis sensores están dispuestos en las esquinas de un hexágono y el séptimo sensor en el centro del hexágono, lo que da como resultado una realización compacta.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de ensayo (1) para la medición de una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro (14) o catalizador permeable a gases y/o líquidos, instalado en un trayecto de gases de escape de un automóvil, en el que sólo es accesible un extremo situado aguas abajo, **caracterizado porque** está prevista una carcasa (2) eventualmente flexible con un primer extremo (3) permeable a gases y/o fluidos, que está configurado abierto y está rodeado circunferencialmente por una junta de estanqueidad, y un segundo extremo (4) y al menos un sensor de presión (5) dispuesto dentro de la carcasa (2) y al menos un dispositivo de regulación (6), al que se le puede suministrar aire comprimido a través de una línea de aire comprimido, con un estrangulamiento y/o una válvula, pudiéndose transportar gracias al dispositivo de regulación (6) el aire con un flujo volumétrico o másico predeterminado, ajustable de forma variable bajo una sobrepresión de 0,1 bares a 0,6 bares hacia el extremo (3) de la carcasa (2), estando cerrada esencialmente la carcasa (2) en la zona del segundo extremo (4) de la carcasa (2) y desembocando una línea (10) en el segundo extremo (4) en la carcasa (2), línea que está en conexión con el dispositivo de regulación (6).
2. Dispositivo de ensayo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer extremo (3) de la carcasa (2) está configurado con una superficie de sección transversal de 5 cm<sup>2</sup> a 30 cm<sup>2</sup>, preferentemente 10 cm<sup>2</sup> a 20 cm<sup>2</sup>.
3. Dispositivo de ensayo (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la carcasa (2) está configurada de forma cilíndrica.
4. Dispositivo de ensayo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la línea (12) desemboca en la carcasa (2) en el segundo extremo (4) de la carcasa (2).
5. Dispositivo de ensayo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de regulación (6) está dispuesto en un recipiente (13) con un asa o correa portante y el recipiente (13) presenta exteriormente una conexión de aire comprimido y opcionalmente una conexión eléctrica.
6. Dispositivo de ensayo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** está prevista una sonda elástica en forma de barra, que presenta un diámetro de menos de 1 mm y está dispuesta de forma desmontable o desenrollable en la carcasa (2).
7. Procedimiento para la medición de una permeabilidad y/o homogeneidad de un filtro (14) o catalizador permeable a gases y/o líquidos, en particular de un filtro (14) o catalizador instalado en un trayecto de gases de escape de un vehículo, **caracterizado porque** una carcasa (2) eventualmente flexible de un dispositivo de ensayo, que está configurado según una de las reivindicaciones 1 a 6, con un primer extremo (3) permeable a gases y/o líquidos y un segundo extremo (4), se coloca con el primer extremo (3) en una superficie (15) del filtro (14) o catalizador permeable a gases y/o líquidos, configurada mayor que una sección transversal del primer extremo (3), tras lo cual la carcasa (2) se solicita en el interior con un flujo volumétrico o másico predeterminado, definido, de modo que el aire se presiona en el filtro (14) o catalizador, y se mide una presión que se ajusta en la carcasa (2), tras lo cual a partir de la presión que se ajusta se determina una permeabilidad y/o homogeneidad del filtro (14) o catalizador.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** las mediciones se realizan en distintas zonas de la superficie (15) del filtro (14) o catalizador.

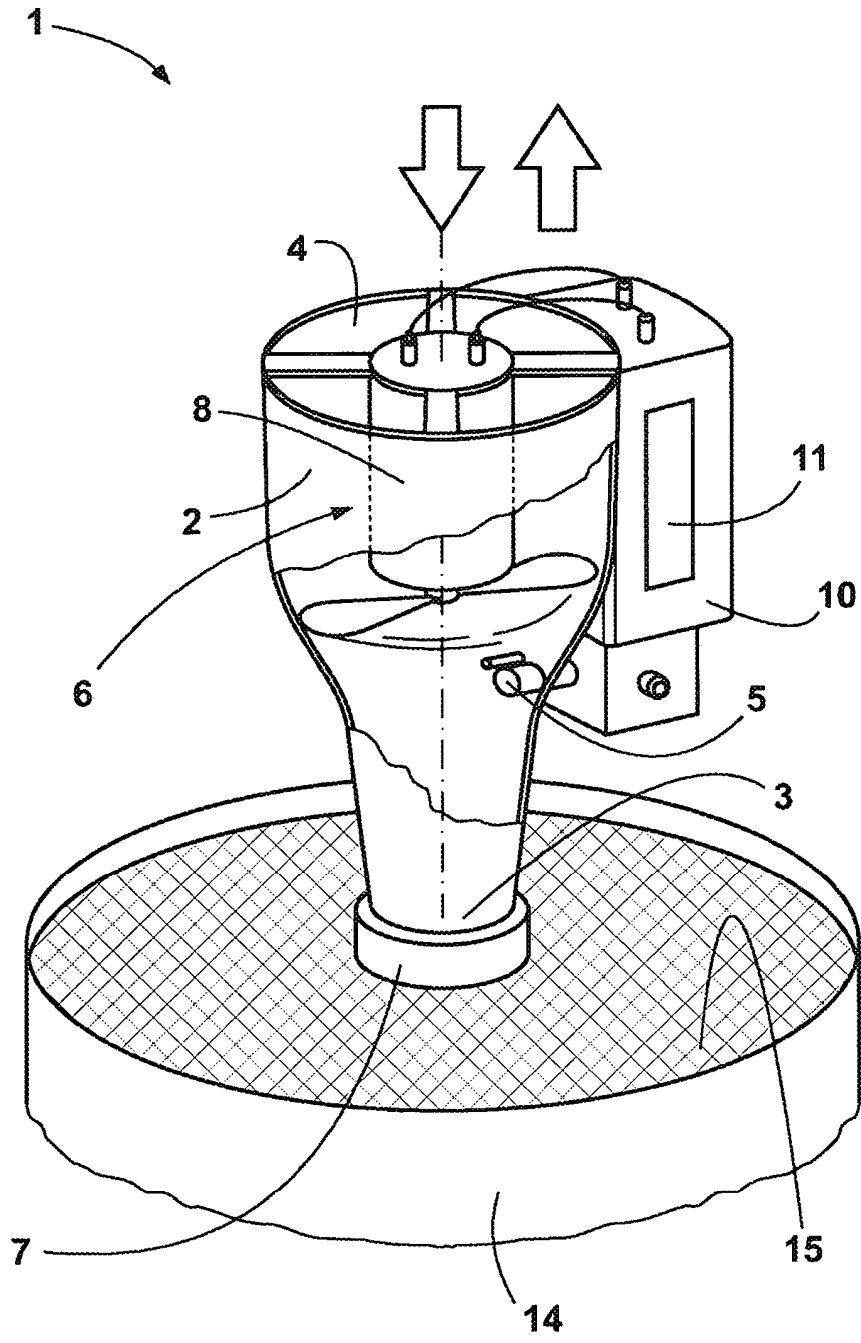


Fig. 1



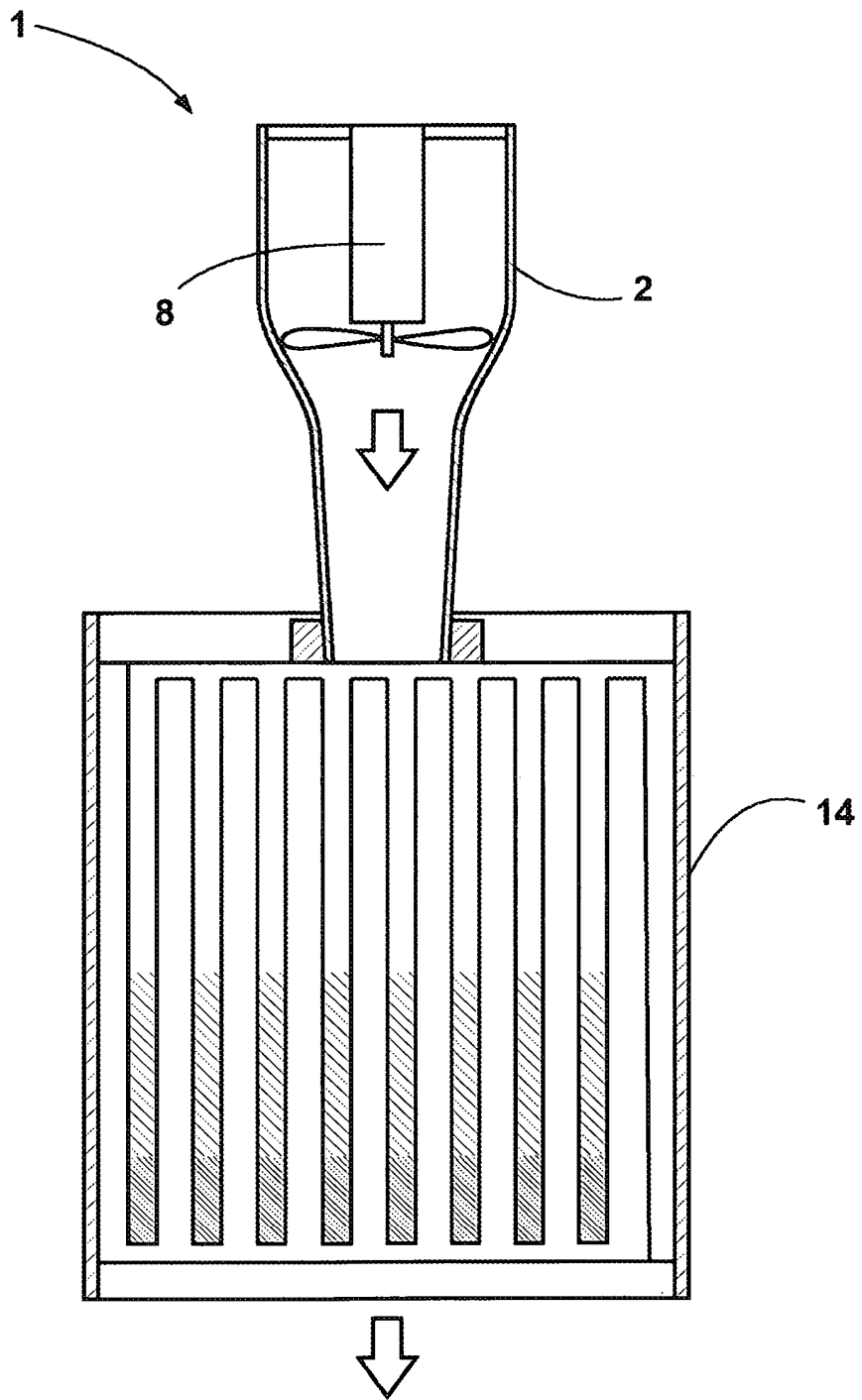
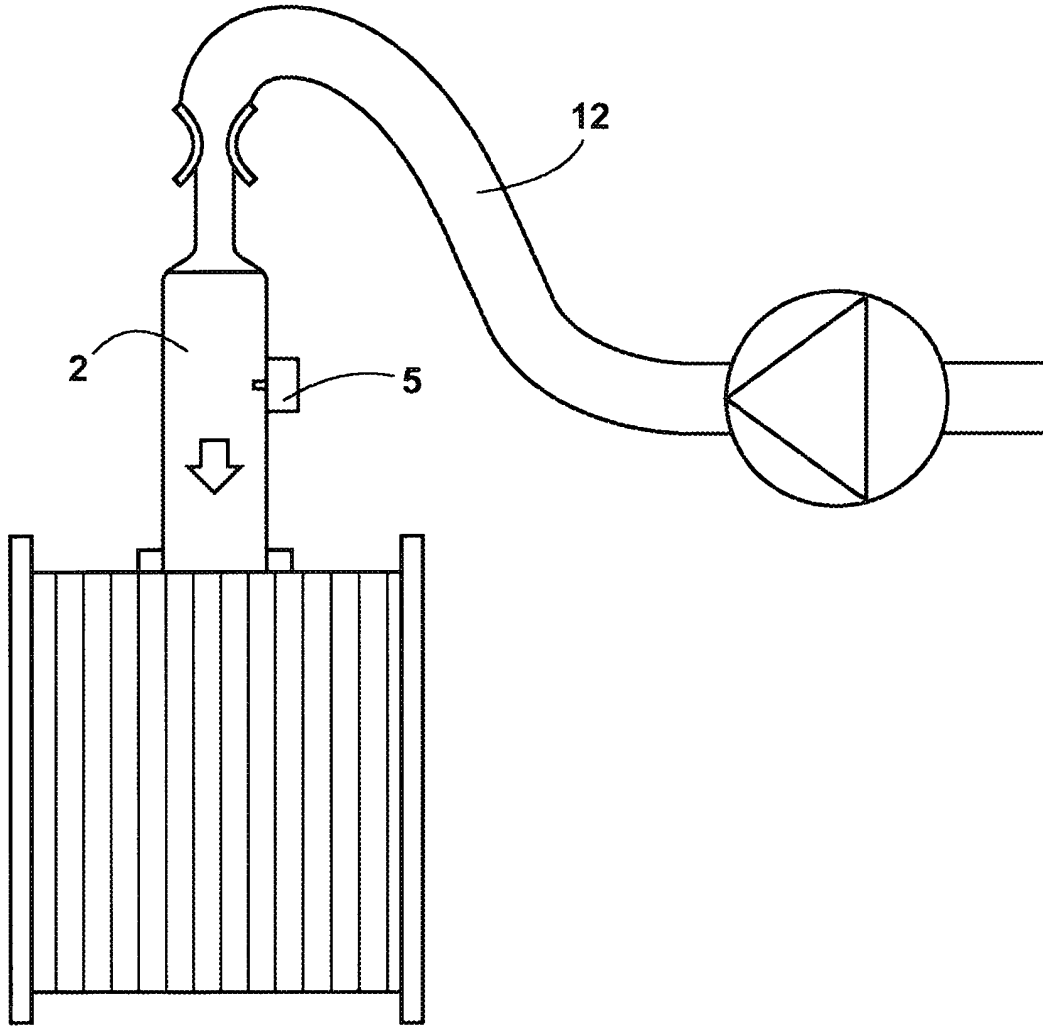


Fig. 2



**Fig. 3**

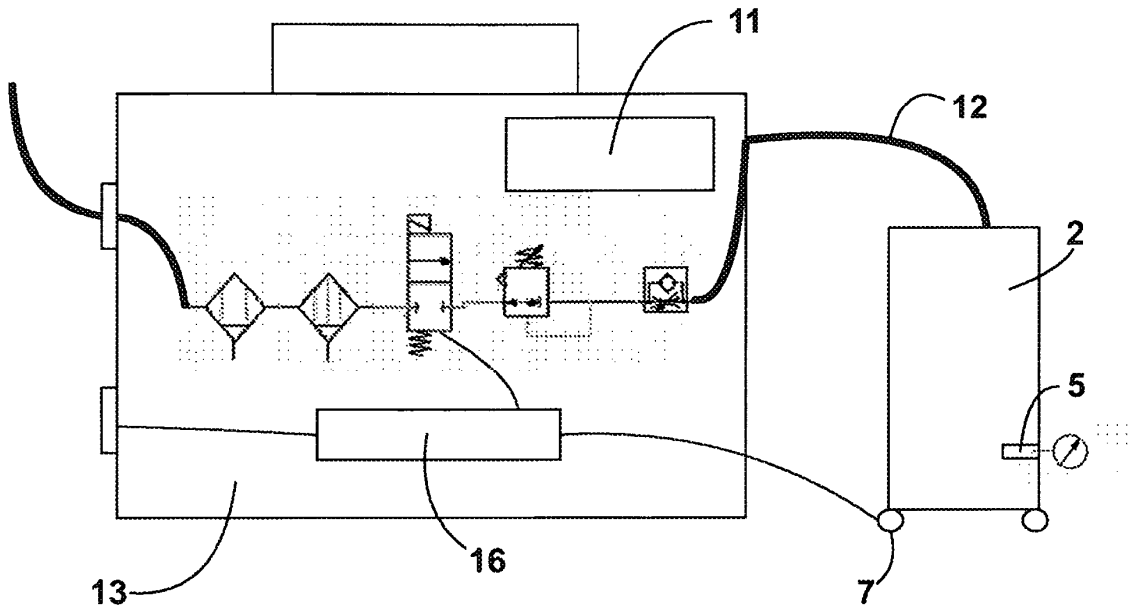


Fig. 4