

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 783**

51 Int. Cl.:

**G01N 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2023** **E 23157965 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2024** **EP 4235141**

54 Título: **Sonda de extracción de gases de escape con cuerpo hueco**

30 Prioridad:

**24.02.2022 AT 501242022**

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

**13.05.2025**

73 Titular/es:

**AVL DITEST GMBH (100.00%)  
Alte Poststraße 156  
8020 Graz, AT**

72 Inventor/es:

**FASCHING, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 3 017 783 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 extracción de gases de escape con cuerpo hueco

La presente invención se refiere a una sonda de extracción de gases de escape con una entrada de sonda, una salida de sonda y un canal de gas que conecta la entrada de la sonda con la salida de la sonda. Además, la presente invención se refiere al uso de una sonda de extracción de gases de escape en un dispositivo de medición de emisiones y a un dispositivo de medición de emisiones con dicha sonda de extracción de gases de escape.

Son bien conocidos los instrumentos de medición de emisiones para medir las emisiones de escape, como hidrocarburos (HC), monóxidos de carbono (CO), dióxidos de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) o partículas finas, por ejemplo, de motores de combustión o de procesos industriales. Los dispositivos de medición de emisiones están disponibles en una amplia variedad de diseños y se utilizan diferentes principios de medición según el diseño. Sin embargo, una característica común de muchos dispositivos de medición de emisiones es que cada uno de ellos tiene una sonda de extracción de gases de escape con la que se extraen los gases de escape de una corriente de gases de escape. En dicha corriente de gases de escape fluye normalmente un gas de escape que se debe analizar, que se elimina parcial o totalmente y se alimenta a un dispositivo de medición de emisiones. En el dispositivo de medición de emisiones, los gases de escape extraídos se pueden procesar según sea necesario (por ejemplo, separación de agua, eliminación de componentes volátiles, etc.), diluir según sea necesario (por ejemplo, en un túnel de dilución) y/o alimentar a una o más etapas de medición. Normalmente, la sonda de extracción de gases de escape se inserta directamente en el tubo de escape/escape de un motor de combustión interna, un vehículo o un proceso industrial y se ancla firmemente durante el proceso de medición, por ejemplo, mediante una abrazadera.

Para garantizar el funcionamiento correcto y satisfactorio de un dispositivo de medición de emisiones, se deben tener en cuenta diversos aspectos. Es importante garantizar que los dispositivos de medición de emisiones estén diseñados para ser resistentes a las influencias externas que puedan afectar al dispositivo de medición de emisiones y sus componentes en el contexto de las pruebas de gases de escape. Una influencia externa importante en este caso son las altas temperaturas. En este contexto también hay que destacar la entrada de hollín y partículas de hollín en el canal de gas de un dispositivo de medición de emisiones. Una acumulación de hollín o partículas de hollín u otros productos del proceso de combustión pueden obstruir un canal de gas. En el peor de los casos, las partículas de hollín, pero también otras partículas o cuerpos extraños en general, pueden provocar cortocircuitos eléctricos en el dispositivo de medición de emisiones y dañar así los componentes eléctricos dispuestos en el dispositivo de medición de emisiones. Un ejemplo importante a este respecto son los cortocircuitos en un cable de corona provisto en el dispositivo de medición de emisiones.

En relación con los efectos de la temperatura y/o del hollín, pero también en relación con otras influencias sobre un dispositivo de medición de emisiones, se debe prestar especial atención a los efectos asociados sobre las sondas de extracción de gases de escape mencionadas. Debido a su ubicación habitual en el tubo de escape, las sondas de extracción de gases de escape se ven particularmente afectadas por la temperatura, el hollín y otras influencias ambientales. Por lo tanto, es deseable diseñar sondas de extracción de gases de escape que sean especialmente resistentes a las influencias ambientales. Esto se aplica en particular a la zona de la entrada de la sonda de la sonda de extracción de gases de escape, a través de la cual el gas de escape fluye hacia la sonda de extracción de gases de escape. También es ventajoso diseñar sondas de extracción de gases de escape completas o componentes individuales de sondas de extracción de gases de escape, por ejemplo, componentes del área de entrada de la sonda, para que sean intercambiables y reemplazables con piezas de repuesto.

Aunque se conocen los problemas asociados a las influencias de la temperatura y del hollín en los dispositivos de medición de emisiones, estos aspectos solo se abordan de forma insuficiente en el estado de la técnica.

Así, los documentos US 3,382,721 A y EP 2428790 A1 describen sondas de extracción de gases de escape con dispositivo de fijación para fijarlas a un tubo de escape. En ambos casos, las sondas de extracción de gases de escape tienen aperturas de entrada laterales en los canales de gas de las respectivas sondas de extracción de gases de escape, que están expuestas sin protección a los gases de escape calientes y cargados de hollín. Las entradas de sonda equipadas con aperturas de entrada laterales representan zonas especialmente sensibles de las sondas de extracción de gases de escape, que pueden dañarse fácilmente, especialmente durante el funcionamiento en el taller. El documento US 3,382,721 A ni el documento EP 2428790 A1 no describen ninguna opción para proteger estas áreas ni para reemplazar componentes que se dañan fácilmente. El documento WO2015044256A1 describe otra sonda de extracción de gases de escape.

El documento KR 101917244 B1 también describe una sonda de extracción de gases de escape para extraer gases de escape del tubo de escape de un vehículo. El objetivo de este documento es garantizar una distancia específica a la pared interior del escape. Por lo tanto, el documento KR 101917244 B1 tampoco aborda los efectos de la temperatura y el hollín y las consideraciones de robustez asociadas.

Por lo tanto, todas las sondas de extracción de gases de escape descritas en los documentos citados presentan desventajas, especialmente en lo que se refiere al importante aspecto de la robustez. Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar una sonda de extracción de gases de escape mejorada, en particular, en lo que se refiere a su robustez.

5 Este objetivo para la sonda de extracción de gases de escape mencionada anteriormente se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones independientes describen una sonda de extracción de gases de escape con una entrada de sonda, una salida de sonda y un canal de gas que conecta la entrada de la sonda con la salida de la sonda. En particular, se proporciona una sonda de extracción de gases de escape tubular con una entrada de sonda dispuesta en un primer extremo axial de la sonda de extracción de gases de escape, una salida de sonda dispuesta en un segundo extremo axial opuesto de la sonda de extracción de gases de escape y un canal de gas que discurre axialmente a través de la sonda de extracción de gases de escape y conecta la entrada de la sonda con la salida de la sonda para extraer un gas de escape que puede fluir desde la entrada de la sonda a través del canal de gas hasta la salida de la sonda. Las reivindicaciones independientes describen además el uso de una sonda de extracción de gases de escape según la invención en un dispositivo de medición de emisiones y un dispositivo de medición de emisiones.

Según la invención, en el canal de gas de la sonda de extracción de gases de escape se dispone al menos parcialmente, preferiblemente completamente, un cuerpo hueco, presentando el cuerpo hueco una cavidad rodeada por un revestimiento, al menos una apertura de entrada a la cavidad dispuesta en el revestimiento del cuerpo hueco, al menos una apertura de salida dispuesta en un lado del cuerpo hueco orientado hacia la salida de la sonda y una cara frontal cerrada y hermética a los fluidos orientada en dirección opuesta a la salida de la sonda. Según la invención, en el cuerpo hueco se forma una primera sección de cuerpo hueco entre la cara frontal cerrada y al menos una apertura de entrada más cercana a la apertura de salida, que discurre a lo largo de una extensión longitudinal del cuerpo hueco, cuya área de sección transversal exterior, definida por su revestimiento y orientada normal a la extensión longitudinal del cuerpo hueco, es menor que un área de sección transversal interior del canal de gas en la zona de la primera sección de cuerpo hueco, de modo que en la zona de la primera sección de cuerpo hueco del canal de gas se forma un espacio que conecta la entrada de la sonda con la al menos una apertura de entrada de manera que permite el paso del flujo. Según la invención, a lo largo de la extensión longitudinal del cuerpo hueco se forma una segunda sección de cuerpo hueco entre la primera sección de cuerpo hueco y la apertura de salida, cuya área de sección transversal exterior, orientada normal a la extensión longitudinal del cuerpo hueco, está diseñada para corresponderse con el área de sección transversal interior del canal de gas, de modo que una trayectoria de flujo a través de la sonda de extracción de gases de escape discurre desde la entrada de la sonda a través del al menos un espacio a través de la al menos una apertura de entrada a través de la cavidad del cuerpo hueco a través de la al menos una apertura de salida hasta la salida de la sonda. A lo largo de la trayectoria de flujo, el gas de escape puede fluir a través de la sonda de extracción de gases de escape desde la entrada de la sonda a través del al menos un espacio por la al menos una apertura de entrada a través de la cavidad del cuerpo hueco a través de la al menos una apertura de salida hasta la salida de la sonda.

El diseño inventivo descrito de una sonda de extracción de gases de escape permite, por un lado, una protección eficaz del canal de gas de la sonda de extracción de gases de escape y de los dispositivos de medición posteriores contra partículas potencialmente dañinas, como partículas de hollín de gran tamaño. Como se explicará en detalle a continuación, las partículas grandes y potencialmente dañinas en una sonda de extracción de gases de escape según la invención no pueden ingresar a la cavidad del cuerpo hueco por varias razones y, por lo tanto, no pueden fluir posteriormente a través del canal de gas o posteriormente no pueden moverse a través del canal de gas. Además, el componente que contribuye de forma significativa a esta protección, es decir, el cuerpo hueco, está mucho mejor protegido contra influencias externas en comparación con las sondas de extracción de gases de escape conocidas en el estado de la técnica. Dado que el cuerpo hueco está recubierto predominante o completamente por la pared exterior de la sonda de extracción de gases de escape, el cuerpo hueco está protegido de influencias externas como fuerzas, impactos o golpes, especialmente en el funcionamiento a veces agresivo en el taller. De esta forma, se consigue el objetivo deseado de aumentar la robustez de una sonda de extracción de gases de escape.

En una variante de la invención, en un lado de la segunda sección del cuerpo hueco orientado en dirección opuesta a la entrada de la sonda está formada al menos una superficie de sellado, que coopera para el sellado con una superficie de sellado correspondiente de la superficie interior del canal de gas cuando el cuerpo hueco está ensamblado. De esta manera se garantiza que los gases de escape sigan la trayectoria de flujo descrita a través de la apertura de entrada hacia el interior del cuerpo hueco y luego hacia el canal de gas.

De forma especialmente ventajosa, el cuerpo hueco está dispuesto y/o puede estar dispuesto de forma desmontable en el canal de gas, preferiblemente, conectado a la pared interior del canal de gas. De esta manera se pueden conseguir muchas más ventajas. Por un lado, se puede extraer un cuerpo hueco de la sonda de extracción de gases de escape para limpiarlo y volver a insertarlo en la sonda de extracción de gases de escape después de la limpieza. Por otro lado, un cuerpo hueco extraíble permite sustituir por completo un cuerpo hueco posiblemente defectuoso. La disposición desmontable se puede conseguir, por ejemplo, mediante atornillado, enclavamiento o sujeción, aunque también son posibles otras soluciones.

En relación con la posibilidad de desmontar un cuerpo hueco, a menudo resulta ventajoso prever un portaherramientas en el lado de la cara frontal hermética al fluido del cuerpo hueco orientada en dirección opuesta a la apertura de salida. De este modo, el aflojamiento y la reinsertación descritos de un cuerpo hueco en una sonda de extracción de gases de escape se pueden realizar de forma rápida y efectiva utilizando una herramienta, como, por ejemplo, una llave Allen.

5 Además, en la práctica es relevante un diseño de dos o varias partes de una sonda de extracción de gases de escape según la invención con el cuerpo hueco, una punta de sonda que forma el primer extremo axial de la sonda de extracción de gases de escape y un cuerpo de sonda que se une axialmente a la punta de la sonda. En particular, el primer extremo axial de la sonda de extracción de gases de escape, donde se ubica la entrada de la sonda, a menudo puede ser complejo y detallado (por ejemplo, por la presencia de piezas de acoplamiento externas, elementos de soporte, la disposición de un filtro, etc.). Debido a esta complejidad, a menudo resulta ventajoso fabricar esta zona especial de una sonda de extracción de gases de escape, comúnmente denominada punta de la sonda, por separado. Luego se puede conectar una punta de sonda a la parte de la sonda de extracción de gases de escape que está axialmente adyacente a la punta de la sonda, normalmente denominada cuerpo de la sonda, por ejemplo, mediante presión, soldadura o atornillado. En los casos habituales, es ventajoso disponer el cuerpo hueco según la invención en la zona del primer extremo axial de la sonda de extracción de gases de escape, para evitar desde el principio que partículas potencialmente dañinas entren en la sonda de extracción de gases de escape. De este modo, de manera especialmente ventajosa, una punta de sonda está fabricada de tal manera que un cuerpo hueco según la invención se puede disponer al menos parcialmente, preferiblemente completamente, en la punta de sonda.

De manera ventajosa, una punta de sonda también puede diseñarse como pieza de acoplamiento de un acoplamiento de conexión. En particular, la punta de la sonda está diseñada como la primera o segunda pieza de acoplamiento de un acoplamiento de conexión. Para fines de autocomprobación y control, en tal caso se puede conectar una sonda de extracción de gases de escape a una unidad de autocomprobación que tenga una pieza de acoplamiento complementaria para la conexión a la sonda de extracción de gases de escape. Especialmente en operaciones de taller, una sonda de extracción de gases de escape y un dispositivo de medición de emisiones conectable a ella se pueden conectar de forma rápida, sencilla y fiable a una unidad de autocomprobación para realizar pruebas. Una unidad de autocomprobación de este tipo podría diseñarse, por ejemplo, como parte de un dispositivo de medición de emisiones.

En otra configuración ventajosa se prevé al menos un elemento de soporte que sobresale radialmente en la pared exterior de una sonda de extracción de gases de escape según la invención, preferiblemente en la zona de la punta de la sonda. En particular, el elemento de soporte puede diseñarse para ser circunferencial, es decir, para rodear la punta de la sonda. Esto permite, por ejemplo, cuando se utiliza la sonda de extracción de gases de escape en un tubo de escape o en un escape, garantizar siempre una distancia especificada a la pared interior del tubo de escape o del escape.

En otra variante de la invención, el área de sección transversal radial del espacio corresponde esencialmente a la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo hueco. Preferiblemente, una desviación máxima predeterminada  $E_{m\acute{a}x}$  entre el área de sección transversal radial del espacio y la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas de entrada. En otras palabras, el área de sección transversal radial del espacio no se desvía más que una desviación máxima especificada  $E_{m\acute{a}x}$  de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo hueco. Preferiblemente, la desviación máxima especificada  $E_{m\acute{a}x}$  se da como un valor relativo de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas de entrada. La desviación máxima  $E_{m\acute{a}x}$  puede corresponder a un valor relativo del 30 %, o un valor relativo del 20 %, o un valor relativo del 10 %.

De esta manera se pueden influir específicamente en las condiciones de presión en la zona del primer extremo axial de la sonda de extracción de gases de escape, que presenta la entrada de la sonda. Esto se puede utilizar, entre otras cosas, para estabilizar el funcionamiento de la sonda de extracción de gases de escape o de un dispositivo de medición de emisiones conectado en caso de cambios de presión transitorios en el flujo de gases de escape o en un tubo de escape en donde está dispuesta la sonda de extracción de gases de escape.

En el diseño de una sonda de extracción de gases de escape según la invención, los diámetros respectivos de las aperturas de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo hueco son en cada caso menores que un diámetro máximo predeterminado  $D_{m\acute{a}x}$ . El diámetro máximo  $D_{m\acute{a}x}$  puede estar comprendido en un rango de valores de 10  $\mu\text{m}$  a 100 mm, o en un rango de valores de 100  $\mu\text{m}$  a 10 mm, o en un rango de valores de 500  $\mu\text{m}$  a 10 mm, para prevenir eficazmente la entrada de partículas de hollín grandes y potencialmente dañinas.

Para fijar la sonda de extracción de gases de escape a un tubo de escape, se puede proporcionar una unidad de fijación para fijar la sonda de extracción de gases de escape a un tubo de escape en la pared exterior de la sonda de extracción de gases de escape, preferiblemente en el área de la salida de la sonda, que puede estar diseñada, entre otras cosas, en forma de una abrazadera de resorte. En particular, puede tratarse de un tubo de escape de un vehículo o de una unidad estacionaria con un motor de combustión interna u otra unidad de generación de energía que emita gases de escape correspondientes.

Una sonda de extracción de gases de escape según la invención se puede utilizar para extraer gases de escape de una corriente de gases de escape y alimentarlos a un dispositivo de medición de emisiones. Para ello se puede conectar una línea de gases de escape a un dispositivo de medición de emisiones, estando prevista la sonda de extracción de gases de escape para la extracción de gases de escape en el extremo de la línea de gases de escape alejado del dispositivo de medición de emisiones.

La presente invención se explica con más detalle a continuación con referencia a las Figuras 1 a 6, que muestran, a modo de ejemplo, configuraciones ventajosas, esquemáticas y no limitativas de la invención. Se muestra en la

Fig. 1 una vista esquemática en perspectiva de una sonda de extracción de gases de escape según la invención,

Fig. 2 una vista en sección a lo largo de una extensión longitudinal de una parte de una sonda de extracción de gases de escape según la invención con un cuerpo hueco según la invención,

Fig. 3 un cuerpo hueco en vista en perspectiva,

Fig. 4 un cuerpo hueco en vista en sección a lo largo de una extensión longitudinal del cuerpo hueco,

Fig. 5 el uso de una sonda de extracción de gases de escape según la invención para tomar muestras de gases de escape de un escape de un vehículo y enviarlos a un dispositivo de medición de emisiones, y

Fig. 6 una sonda de extracción de gases de escape conectada dos veces a un dispositivo de medición de emisiones.

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una sonda 1 de extracción de gases de escape en el sentido de la presente invención. La sonda 1 de extracción de gases de escape mostrada es esencialmente tubular y tiene una entrada 201 de sonda dispuesta en un primer extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape y una salida 202 de sonda dispuesta en un segundo extremo axial opuesto de la sonda 1 de extracción de gases de escape. La entrada 201 de la sonda está conectada mecánicamente con la salida 202 de la sonda a través de un cuerpo 4 de sonda, rodeando el cuerpo 4 de sonda un canal 200 de gas (no mostrado en la Fig. 1) a través del cual puede tener lugar el flujo en dirección axial de manera hermética, de modo que el gas de escape puede fluir hacia la sonda 1 de extracción de gases de escape a través de la entrada 201 de la sonda, fluir a través de la sonda 1 de extracción de gases de escape a través del canal 200 de gas y finalmente salir de nuevo de la sonda 1 de extracción de gases de escape a través de la salida 202 de la sonda.

En otras palabras, la sonda 1 de extracción de gases de escape es tubular con una entrada 201 de sonda dispuesta en un primer extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape, una salida 202 de sonda dispuesta en un segundo extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape, preferiblemente opuesto al primer extremo, y un canal 200 de gas que discurre axialmente a través del interior de la sonda 1 de extracción de gases de escape y conecta la entrada 201 de sonda con la salida 202 de sonda para extraer un gas de escape que puede fluir desde la entrada 201 de sonda a través del canal 200 de gas hasta la salida 202 de sonda.

La sonda 1 de extracción de gases de escape está hecha preferiblemente de acero inoxidable para poder soportar componentes de gases de escape químicamente agresivos y para evitar un enfriamiento excesivo de los gases de escape en la sonda 1 de extracción de gases de escape. Sin embargo, también es posible la producción a partir de otros materiales.

Como se explicará en detalle a continuación, en el presente contexto, el primer extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape, donde se ubica la entrada 201 de sonda, puede diseñarse de una manera compleja y detallada (por ejemplo, con presencia de piezas de acoplamiento externas, elementos de soporte, la disposición de un filtro, etc.). Esta zona especial de una sonda 1 de extracción de gases de escape en muchos casos, y también en el transcurso de las siguientes explicaciones, se denomina específicamente punta 3 de sonda. En el caso de un diseño de una sola pieza de una sonda 1 de extracción de gases de escape, una punta 3 de sonda puede formar un cuerpo mecánico de una sola pieza con el cuerpo 4 de la sonda y estar conectada indivisiblemente al cuerpo 4 de la sonda. En el caso de un diseño de varias piezas de una sonda 1 de extracción de gases de escape, una punta 3 de sonda también puede representar un componente separado del cuerpo 4 de la sonda y puede conectarse al cuerpo 4 de la sonda de forma desmontable (por ejemplo, mediante atornillado) o de forma permanente (por ejemplo, por soldadura o a presión) al ensamblar la sonda 1 de extracción de gases de escape.

Además, la Fig. 1 muestra una unidad 5 de fijación para fijar la sonda 1 de extracción de gases de escape, que está dispuesta en la zona de la salida 202 de la sonda. La unidad 5 de fijación puede estar diseñada, entre otras cosas, en forma de una abrazadera de resorte y sirve para fijar o sujetar la sonda 1 de extracción de gases de escape en un lugar seleccionado, como, por ejemplo, en un tubo de escape o en un escape de un vehículo. Sin embargo, también es concebible una realización de la sonda 1 de extracción de gases de escape con una unidad 5 de fijación implementada de forma diferente, así como una sonda 1 de extracción de gases de escape sin una unidad 5 de fijación.

Según las realizaciones anteriores, una sonda 1 de extracción de gases de escape como la mostrada en la Fig. 1 se puede introducir en un tubo de escape, por ejemplo, de un vehículo de motor (un coche), fijarse por medio de la unidad 5 de fijación, tomar gas de escape que se debe analizar o examinar a través de la entrada 201 de sonda, hacer pasar el gas de escape absorbido a través del canal 200 de gas provisto en el cuerpo 4 de sonda a través de la sonda 1 de extracción de gases de escape, y luego emitir el gas de escape nuevamente a través de la salida 202 de sonda. A partir de la salida 202 de la sonda, el gas de escape extraído se puede conducir a un dispositivo 10 de medición de emisiones, en particular a través de otra línea 6 de gases de escape, como se muestra en la Fig. 5.

Para una discusión más detallada de la invención, la Fig. 2 muestra el primer extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape con la entrada 201 de sonda en una vista en sección. El primer extremo axial ilustrado de la sonda 1 de extracción de gases de escape está diseñado en varias partes, es decir, se proporciona una punta 3 de sonda que está (inicialmente) separada del cuerpo 4 de la sonda. En este caso, el cuerpo 4 de la sonda y la punta 3 de la sonda quedan presionados juntos de manera indivisible. En principio, sin embargo, también son concebibles otros métodos para conectar una punta 3 de sonda y un cuerpo 4 de sonda, como, por ejemplo, soldadura, adhesivado o soldadura blanda.

En el caso representado, la pared exterior de la punta 3 de la sonda presenta en un extremo axial una pieza 111 de acoplamiento de un acoplamiento de unión y en el otro extremo axial un contorno apto para presionar con el cuerpo 4 de la sonda. En esta forma de realización, axialmente entre ellos hay un elemento 110 de soporte que sobresale radialmente para posicionar la sonda 1 de extracción de gases de escape en un tubo de escape. La pieza 111 de acoplamiento y el elemento 110 de soporte se tratarán por separado más adelante.

El cuerpo 4 de la sonda encierra un canal 200 de gas a través del cual el gas de escape puede fluir en dirección axial desde la entrada 201 de la sonda hasta la salida 202 de la sonda. Para no interrumpir la conexión de flujo continuo entre la entrada 201 de la sonda y la salida 202 de la sonda, el canal 200 de gas en la realización mostrada en la Fig. 2 continúa a través de la punta 3 de la sonda hasta la entrada 201 de la sonda.

Según la invención, en el canal 200 de gas está dispuesto un cuerpo 100 hueco, estando en la realización mostrada en la sección del canal 200 de gas envuelta por la punta 3 de sonda. La extensión 100a longitudinal del cuerpo hueco coincide esencialmente con el eje longitudinal del cuerpo 4 hueco.

La sonda 1 de extracción de gases de escape mostrada está diseñada en varias partes, con el cuerpo 100 hueco, una punta 3 de sonda que forma el primer extremo axial de la sonda 1 de extracción de gases de escape, recibiendo el cuerpo 100 hueco y un cuerpo 4 de sonda contiguo a la punta 3 de sonda en la dirección axial.

En el ejemplo de realización ilustrado, el cuerpo 100 hueco está dispuesto completamente en el canal 200 de gas, pero en variantes también puede estar alojado solo parcialmente en el canal 200 de gas. El cuerpo 100 hueco tiene una cavidad 108 formada en el interior del cuerpo 100 hueco y rodeada por un revestimiento. La cavidad 108 está conectada con el entorno del cuerpo 100 hueco a través de varias aperturas 105 de entrada dispuestas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco. En un lado del cuerpo 100 hueco orientado hacia la salida 202 de la sonda, se proporciona una apertura 104 de salida que conecta la cavidad 108 al canal 200 de gas de una manera que permite el flujo, y una cara 103 frontal orientada en dirección opuesta a la salida 202 de la sonda está diseñada para ser hermética a los fluidos. En la realización mostrada en la Fig. 2, el cuerpo 100 hueco está dispuesto dentro de la punta 3 de la sonda. Como se ha mencionado, dentro del alcance de la invención también son concebibles diseños de una sonda 1 de extracción de gases de escape sin punta 3 de sonda. En tales casos, el cuerpo 100 hueco puede disponerse en una sección del canal 200 de gas encerrada por el cuerpo 4 de la sonda.

Para garantizar una trayectoria de flujo o una ruta de flujo continuas para el gas de escape que se va a extraer desde la entrada 201 de la sonda hasta la salida 202 de la sonda a pesar de que el cuerpo 100 hueco está dispuesto en el canal 200 de gas, el cuerpo 100 hueco está diseñado de tal manera que se forma una primera sección 101 de cuerpo hueco entre la cara 103 frontal cerrada del cuerpo 100 hueco y al menos una apertura 105 de entrada en el revestimiento del cuerpo 100 hueco. Si se prevén varias aperturas 105 de entrada, la apertura 105 de entrada mencionada, que se utiliza para definir la primera sección 101 de cuerpo hueco, es la apertura 105 de entrada que está más próxima a la apertura 104 de salida. La apertura 105 de entrada más cercana a la apertura 104 de salida tiene la distancia axial más pequeña a la apertura 104 de salida. El área de sección transversal exterior de la primera sección 101 del cuerpo hueco axial, que está orientada normal a una extensión 100a longitudinal del cuerpo 100 hueco y está definida por el revestimiento de la primera sección 101 del cuerpo hueco axial, está adaptada a la geometría del canal 200 de gas.

Según la invención, el área de sección transversal exterior de la primera sección 101 del cuerpo hueco, que está definida por el revestimiento de la primera sección 101 del cuerpo hueco axial, se selecciona para que sea menor que un área de sección transversal interior del canal 200 de gas en la zona de la primera sección 101 del cuerpo hueco, que discurre normal a la extensión 100a longitudinal del cuerpo 100 hueco, de modo que se forma al menos un espacio 106 en el canal 200 de gas en la zona de la primera sección 101 del cuerpo hueco. Aunque en el ejemplo de realización ilustrado el espacio 106 está diseñado como un espacio anular circunferencial, también son concebibles variantes en las que el espacio 106 representa un segmento anular o el espacio 106 está implementado como una o más ranuras en una dirección paralela a la extensión 100a longitudinal del cuerpo 100 hueco en el revestimiento de la primera

sección 101 del cuerpo hueco. El espacio 106 se forma así entre la superficie interior del canal 200 de gas y el revestimiento del cuerpo 100 hueco, en particular de la primera sección 101 del cuerpo hueco, y se extiende al menos desde la entrada 201 de la sonda hasta una apertura 105 de entrada o hasta varias aperturas 105 de entrada.

5 El espacio 106 crea una conexión de flujo continuo entre la entrada 201 de la sonda de la sonda 1 de extracción de gases de escape con al menos una apertura 105 de entrada del cuerpo 100 hueco y la salida 202 de la sonda. De esta manera, el canal 200 de gas no está completamente cerrado por el cuerpo 100 hueco.

Además de la primera sección 101 de cuerpo hueco, la Fig. 2 muestra una segunda sección 102 de cuerpo hueco del cuerpo 100 hueco, que está formada a lo largo de la extensión 100a longitudinal del cuerpo 100 hueco entre la primera sección 101 de cuerpo hueco y la apertura 104 de salida. En el ejemplo de realización mostrado, la segunda sección 102 de cuerpo hueco está dispuesta entre la(s) apertura(s) de entrada 105 ubicada(s) más lejos de la entrada 201 de la sonda en la dirección axial y la apertura 104 de salida del cuerpo 100 hueco. La segunda sección 102 de cuerpo hueco puede, como se muestra en las figuras, cubrir toda el área entre la primera sección 101 de cuerpo hueco y la apertura 104 de salida, pero también puede extenderse solo parcialmente por dicha área. Como se muestra en el ejemplo de realización según la Fig. 2, la segunda sección 102 de cuerpo hueco puede tener una superficie 109 de sellado en su revestimiento, que interactúa con una superficie de sellado opuesta en la pared interior del canal 200 de gas. En otras palabras, en un lado de la segunda sección 102 de cuerpo hueco orientada en dirección opuesta a la entrada 201 de la sonda se forma una superficie 109 de sellado, que coopera con una superficie de sellado correspondiente de la superficie interior del canal 200 de gas cuando el cuerpo 100 hueco está ensamblado en el canal 200 de gas.

20 Las superficies 109 de sellado correspondientes pueden ser, por ejemplo, una rosca con la que el cuerpo 100 hueco se enrosca o puede enroscarse en el canal 200 de gas. Debido a esta característica, el gas de escape de la entrada 201 de la sonda solo puede fluir a través del al menos un espacio 106 a través de la al menos una apertura 105 de entrada a través de la cavidad 108 del cuerpo 100 hueco a través de la al menos una apertura 104 de salida hasta la salida 202 de la sonda.

25 Por otra parte, si el cuerpo 100 hueco y la pared interior del canal de gas se tocan entre sí en la cara frontal en la zona del lado delantero del cuerpo 100 hueco alejado de la entrada 201 de la sonda, también se puede disponer una superficie 109 de sellado en la zona de la cara frontal del cuerpo 100 hueco alejada de la entrada 201 de la sonda. Una superficie 109 de sellado dispuesta en la cara frontal puede ser ventajosa en particular en el caso de un cuerpo 100 hueco fijado en el canal 200 de gas por medio de una conexión enchufable.

30 La Fig. 2 muestra una solución de este tipo, en donde el canal 200 de gas en la zona de la punta 3 de la sonda, partiendo desde la entrada 201 de la sonda, presenta una primera sección con un primer diámetro y una segunda sección con un segundo diámetro, siendo el segundo diámetro menor que el primer diámetro y formándose en la transición de la primera a la segunda sección un saliente particularmente circunferencial. En la primera sección se recoge el cuerpo 100 hueco. El saliente circunferencial, sobre el que se apoya la cara frontal del cuerpo 100 hueco orientada hacia la salida 202 de la sonda con la apertura 104 de salida cuando el cuerpo 100 hueco está ensamblado, forma así la superficie de sellado de la superficie interior del canal 200 de gas que interactúa con la superficie 109 de sellado.

35 Asimismo, se pueden prever en combinación superficies 109 de sellado dispuestas tanto en la cara frontal como en el revestimiento de la segunda sección 102 de cuerpo hueco axial. Sin embargo, también se pueden proporcionar una o más superficies 109 de sellado exclusivamente en el revestimiento de la segunda sección 102 de cuerpo hueco axial o exclusivamente en la cara frontal orientada en dirección opuesta a la entrada 201 de la sonda, cada una de las cuales interactúa con una superficie de sellado opuesta en la pared interior del canal 200 de gas. Asimismo, las zonas del revestimiento de la segunda sección 102 de cuerpo hueco axial pueden diseñarse como escalones radiales sobresalientes que forman una superficie 109 de sellado.

40 Mediante la provisión de las superficies 109 de sellado descritas, se garantiza que el gas de escape extraído con la sonda 1 de extracción de gases de escape solo pueda fluir a lo largo de una trayectoria de flujo o a lo largo de rutas de flujo que pasan a través de una de las aperturas 105 de entrada en el revestimiento del cuerpo 100 hueco. Si las aperturas 105 de entrada y/o el espacio 106 se dimensionan para ser lo suficientemente pequeños, se puede evitar de manera efectiva que partículas de hollín potencialmente dañinas, que debido a su tamaño pueden provocar obstrucciones en el canal 200 de gas o daños en un dispositivo 10 de medición de emisiones posiblemente conectado a la sonda 1 de extracción de gases de escape, entren en el canal 200 de gas. Este efecto puede tener un impacto decisivo en la vida útil de un dispositivo 10 de medición de emisiones, pero también en la vida útil de una sonda 1 de extracción de gases de escape asociada.

45 Como se explicará en detalle a continuación, la trayectoria de flujo mencionada o las rutas de flujo mencionadas presentan en parte fuertes cambios de dirección o desviaciones. Las partículas de hollín de mayor tamaño u otras partículas más grandes u otros cuerpos extraños a menudo no pueden seguir fuertes cambios de dirección o desviaciones a las velocidades de flujo encontradas en la práctica, en parte debido a su momento de inercia. Este tipo de deposición también se llama impactación. Estas partículas de hollín de gran tamaño pueden rebotar en la cara 103 frontal cerrada o acumularse en el espacio 106. Esto también evita que partículas de hollín entren en el canal 200 de

gas.

De manera ventajosa, para determinar los tamaños de las respectivas aperturas 105 de entrada, los diámetros de las aperturas 105 de entrada se pueden predeterminar para ser menores que un diámetro máximo predeterminado  $D_{m\acute{a}x}$ . El diámetro máximo  $D_{m\acute{a}x}$  se puede especificar en un rango de valores de 10  $\mu\text{m}$  a 100 mm, o en un rango de valores de 100  $\mu\text{m}$  a 10 mm, o en un rango de valores de 500  $\mu\text{m}$  a 10 mm, para garantizar tamaños adecuados de las aperturas 105 de entrada para diferentes tamaños de partículas, que pueden diferir en diferentes aplicaciones (camión, automóvil, motocicleta).

De manera comparable, el área de sección transversal del espacio 106, que se forma en la zona de la primera sección 101 del cuerpo hueco axial en el canal 200 de gas entre la pared interior del canal 200 de gas y el cuerpo 100 hueco, también se puede elegir para que sea suficientemente pequeño para proporcionar una barrera para partículas grandes de hollín u otras partículas que ya se encuentran en la entrada 201 de la sonda.

Para especificar el área de sección transversal del espacio 106, se puede determinar la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada proporcionadas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco. A partir de esta suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco, se puede calcular una desviación máxima  $E_{m\acute{a}x}$  para el área de sección transversal del espacio 106 por lo que el área de sección transversal del espacio 106 no puede desviarse de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco.

La desviación máxima especificada  $E_{m\acute{a}x}$  se puede especificar como un valor relativo de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada proporcionadas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco, correspondiendo la desviación máxima  $E_{m\acute{a}x}$  a un valor relativo del 30 %, o a un valor relativo del 20 %, o a un valor relativo del 10 %. Combinando aperturas 105 de entrada suficientemente pequeñas y un área de sección transversal del espacio 106 que se selecciona adecuadamente dependiendo del tamaño de las aperturas 105 de entrada, se puede evitar la entrada de partículas de hollín que son demasiado grandes y, por lo tanto, potencialmente dañinas u otras partículas o cuerpos extraños en general en el canal 200 de gas.

La separación de partículas de hollín dañinas u otras partículas o cuerpos extraños en general se puede realizar mediante cierre por unión positiva si las partículas de hollín u otras partículas o cuerpos extraños en general no pueden superar las aperturas 105 de entrada por razones geométricas. La deposición de partículas dañinas de hollín u otras partículas o cuerpos extraños en general también puede ocurrir por impactación. En este contexto, se entiende por impactación un proceso en el que, por ejemplo, las partículas de hollín no pueden seguir los cambios de dirección de un flujo de gas debido a su inercia. En caso de impactación, las aperturas 105 de entrada y/o el espacio 106 y/o todo el cuerpo 100 hueco pueden diseñarse de tal manera que pueda tener lugar una deposición basada en la inercia de partículas de hollín u otras partículas o cuerpos extraños en general con un tamaño de 0,5  $\mu\text{m}$  a 1 mm. Este diseño se puede realizar dependiendo de un flujo de gas de escape esperado/asumido/dado, o dependiendo de las propiedades de un flujo de gas de escape esperado/asumido/dado, como su velocidad de flujo, densidad de masa, etc.

Idealmente, el área de sección transversal del espacio 106 y la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo 100 hueco son idénticas o preferiblemente no difieren en más de una desviación máxima predeterminada  $E_{m\acute{a}x}$  entre sí. Esto puede evitar en particular la formación de grandes presiones dinámicas en el espacio 106. Las fluctuaciones de presión asociadas a (grandes) presiones dinámicas en el área de la entrada 201 de la sonda pueden, entre otras cosas, tener un efecto negativo en el análisis posterior del gas de escape extraído en un dispositivo 10 de medición de emisiones, lo que se evita de forma eficaz mediante la igualdad de las áreas mencionadas anteriormente.

Por otra parte, durante el funcionamiento de aspiración de una sonda 1 de extracción de gases de escape o de un dispositivo 10 de medición de emisiones, se pueden garantizar determinadas condiciones de presión o una determinada caída de presión a través de la punta 3 de la sonda ajustando adecuadamente el área de sección transversal del espacio 106 a la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas 105 de entrada. Un ajuste de este tipo de las secciones transversales puede tener un efecto estabilizador, en particular en relación con los cambios de presión transitorios en un tubo de escape en donde está dispuesta la sonda 1 de extracción de gases de escape.

Además, el cuerpo 100 hueco mostrado en la Fig. 2 está dispuesto y/o puede disponerse de forma desmontable en el canal 200 de gas y, en el ejemplo de realización ilustrado, está conectado a la pared interior del canal 200 de gas. En el caso específico, el revestimiento de la segunda sección 102 del cuerpo hueco está diseñada como una rosca exterior. La sección correspondiente de la pared interior de la punta 3 de la sonda está diseñada como una rosca interior correspondiente, de modo que el cuerpo 100 hueco se puede atornillar a la punta 3 de la sonda y, por consiguiente, al canal 200 de gas. La rosca exterior prevista en el cuerpo 100 hueco forma por consiguiente dicha primera superficie 109 de sellado, la rosca interior prevista en la punta 3 de la sonda, o bien en el canal 200 de gas, conforma dicha segunda superficie de sellado opuesta. Además, el saliente descrito anteriormente en el canal 200 de gas tiene un efecto de sellado.

Una conexión desmontable entre el cuerpo 100 hueco y la pared interior del canal 200 de gas es especialmente ventajosa con respecto a la capacidad de mantenimiento de una sonda 1 de extracción de gases de escape. Una conexión desmontable facilita la limpieza o el reemplazo de un cuerpo 100 hueco en caso de defecto o daño.

5 Para poder atornillar el cuerpo 100 hueco en la punta 3 de la sonda y aflojarlo de nuevo, en el lado de la cara 103 frontal hermética del cuerpo 100 hueco orientado en dirección opuesta a la apertura 104 de salida se ha previsto un portaherramientas 107. De esta manera, el cuerpo 100 hueco se puede montar y desmontar de nuevo con poco esfuerzo, especialmente durante operaciones de mantenimiento, por ejemplo, para limpiar el cuerpo 100 hueco o para sustituir el cuerpo 100 hueco. Un portaherramientas 107 debe considerarse como una extensión opcional del cuerpo 100 hueco según la invención y no es absolutamente necesario para la protección según la invención de un dispositivo 10 de medición de emisiones contra partículas demasiado grandes. Un portaherramientas 107 puede diseñarse como un orificio poligonal para alojar una llave poligonal, por ejemplo, como un orificio cuadrado para alojar una llave cuadrada o como un orificio hexagonal para alojar una llave hexagonal.

10 Sin embargo, como se muestra en la Fig. 2, una hendidura como portaherramientas 107 no debe entenderse como un orificio que se extiende hacia la cavidad 108 del cuerpo hueco, con lo que se perdería el cierre frontal de la cara 103 frontal del cuerpo 100 hueco. Para la realización de un portaherramientas 107 también son posibles soportes para otras herramientas, como, por ejemplo, llaves inglesas, llaves de estrella, llaves de tubo o llaves de vaso. En el caso de una conexión no desmontable entre el cuerpo 100 hueco y la punta 3 de la sonda o el cuerpo 4 de la sonda o en el caso de una conexión de enchufe entre el cuerpo 100 hueco y la punta 3 de la sonda o el cuerpo 4 de la sonda, también se puede prescindir de un portaherramientas 107.

15 Las posibles condiciones de flujo que pueden surgir alrededor de un cuerpo 100 hueco según la invención se muestran además en la Fig. 3. La Fig. 3 muestra, por una parte, el efecto de una cara frontal 103 cerrada herméticamente de un cuerpo 100 hueco. Las rutas de flujo que discurren frontalmente hacia la cara 103 frontal cerrada del cuerpo 100 hueco se desvían partiendo de la cara 103 frontal y discurren primero a lo largo de la cara 103 frontal cerrada y, después, a lo largo del revestimiento del cuerpo 100 hueco a través del espacio 106. Las rutas de flujo mostradas llegan finalmente a la cavidad 108 dentro del cuerpo 100 hueco a través de una o más aperturas 105 de entrada. Las partículas de hollín grandes normalmente no pueden seguir las desviaciones mencionadas anteriormente de las rutas de flujo a las velocidades de flujo que se producen en la práctica y, en consecuencia, rebotan en la cara 103 frontal. Por lo tanto, en relación con su efecto sobre partículas de hollín de gran tamaño, una parte frontal 103 también puede considerarse como una placa de impacto.

20 Además de la primera sección 101 de cuerpo hueco axial y de la segunda sección 102 de cuerpo hueco axial, la Fig. 3 muestra la apertura 104 de salida, que conecta la cavidad 108 con el canal 200 de gas de modo que el gas de escape puede fluir desde la cavidad 108 del cuerpo 100 hueco a través de la al menos una apertura 104 de salida hasta la salida 202 de la sonda. La apertura 104 de salida se extiende sobre casi toda el área de sección transversal de la cara frontal del cuerpo 100 hueco alejada de la entrada 201 de la sonda. Uno de los propósitos de una apertura 104 de salida comparativamente tan grande es hacer que la resistencia al flujo efectiva en la transición entre el cuerpo 100 hueco y el canal 200 de gas sea lo más baja posible. También es concebible tener una apertura 104 de salida mucho más pequeña, o varias aperturas 104 de salida pequeñas distribuidas sobre la cara frontal del cuerpo hueco alejada de la entrada 201 de la sonda, para proporcionar un obstáculo adicional para cualquier partícula de hollín que aún pueda permanecer en el gas de escape en este punto.

25 La Fig. 4 muestra las condiciones de flujo que se producen en un cuerpo 100 hueco en forma de una vista en sección con una sección a lo largo de una extensión 100a longitudinal del cuerpo 100 hueco. El revestimiento interior del canal 200 de gas se muestra en líneas discontinuas. Además de los componentes ya descritos de una sonda 1 de extracción de gases de escape según la invención (primera sección 101 de cuerpo hueco, segunda sección 102 de cuerpo hueco, cara 103 frontal cerrada, apertura 104 de salida, aperturas 105 de entrada, portaherramientas 107, cavidad 108, superficies 109 de sellado, entrada 201 de sonda), el efecto del espacio 106 es particularmente evidente en la Fig. 4. Todas las rutas de flujo que quedan desde la entrada 201 de la sonda y hacia la salida 202 de la sonda pasan a través del espacio 106.

30 En la Fig. 5 se muestra cómo se puede utilizar en la práctica una sonda 1 de extracción de gases de escape según la invención. En concreto, la Fig. 5 muestra un dispositivo 10 de medición de emisiones al que está conectada una línea 6 de gases de escape. En el extremo de la línea 6 de gases de escape, alejado del dispositivo 10 de medición de emisiones, está conectada una sonda 1 de extracción de gases de escape según la invención para tomar muestras de gases de escape. La sonda 1 de extracción de gases de escape está fijada al escape de un vehículo por medio de una unidad 5 de fijación. El elemento 110 de soporte que sobresale radialmente provisto en la punta 3 de la sonda asegura que la sonda 1 de extracción de gases de escape mantenga siempre una distancia predeterminada de la pared interior del escape y no descansa contra la pared interior del escape. En la disposición mostrada en la Fig. 5, los gases de escape pueden fluir desde el escape, a través de la sonda 1 de extracción de gases de escape, hacia la línea 6 de gases de escape hasta el dispositivo 10 de medición de emisiones según las realizaciones anteriores, para ser examinados o analizados allí.

5 En la práctica, es necesario someter un dispositivo 10 de medición de emisiones a controles periódicos. Esto puede ser un ajuste, por ejemplo, mediante puesta a cero con un gas cero (gas puro sin componentes de emisión, por ejemplo, aire ambiente filtrado) para establecer un punto cero de la medición o mediante calibración con un gas de calibración (gas con componentes de emisión definidos). Por lo general, también debe realizarse periódicamente una prueba de fugas del sistema de sonda (sonda 1 de extracción de gases de escape con la línea 6 de gases de escape hasta el dispositivo 10 de medición de emisiones) o de todo el recorrido de gases dentro del dispositivo 10 de medición de emisiones. Por ello, especialmente en operaciones de taller y cuando lo utiliza personal de mantenimiento, resulta ventajoso que tanto el ajuste como la prueba de fugas sean lo más fáciles de realizar posible.

10 Para que dichas comprobaciones sean lo más sencillas posible, una sonda 1 de extracción de gases de escape según la invención puede presentar, de forma especialmente ventajosa, una punta 3 de sonda cuya pared exterior esté diseñada como pieza 111 de acoplamiento de un acoplamiento de conexión.

15 De manera ventajosa, en un dispositivo 10 de medición de emisiones utilizado en combinación con la sonda 1 de extracción de gases de escape se puede prever adicionalmente una unidad 11 de autocomprobación, en la que está dispuesta una pieza de acoplamiento de un acoplamiento de conexión correspondiente a la pieza 111 de acoplamiento de la punta 3 de la sonda, pudiéndose conectar la primera pieza 111 de acoplamiento de la punta 3 de la sonda a la segunda pieza de acoplamiento de la unidad 11 de autocomprobación para realizar una autocomprobación.

20 La punta 3 de la sonda de la sonda 1 de extracción de gases de escape cumple así una doble función: por un lado, la toma de muestras de gases de escape y, por otro, sirve de conexión como parte del acoplamiento de conexión. Esto hace que sea muy fácil realizar una autocomprobación. Solo es necesario conectar la pieza 111 de acoplamiento de la punta 3 de la sonda a la pieza de acoplamiento de la unidad 11 de autocomprobación. La unidad 11 de autocomprobación tiene todas las demás características necesarias para realizar una autocomprobación, en particular una prueba de fugas y/o una puesta a cero o calibración. No se requieren piezas ni componentes adicionales para la autocomprobación.

25 En la Fig. 6 se muestra una sonda 1 de extracción de gases de escape conectada dos veces a un dispositivo 10 de medición de emisiones según las realizaciones anteriores. La Fig. 6 muestra también que el elemento 110 de soporte que sobresale radialmente se puede utilizar más allá de su función real como tope al instalar la punta 3 de la sonda en un receptáculo de acoplamiento (en la Fig. 6 en el dispositivo 10 de medición de emisiones).

## REIVINDICACIONES

1. Sonda (1) de extracción de gases de escape con una entrada (201) de sonda, una salida (202) de sonda y un canal (200) de gas que conecta la entrada (201) de sonda con la salida (202) de sonda, caracterizada por que un cuerpo (100) hueco está dispuesto al menos parcialmente, preferiblemente completamente, en el canal (200) de gas de la sonda (1) de extracción de gases de escape, presentando el cuerpo (100) hueco una cavidad (108) que está rodeada por un revestimiento del cuerpo (100) hueco, al menos una apertura (105) de entrada que está dispuesta en el revestimiento del cuerpo (100) hueco, al menos una apertura (104) de salida que está dispuesta en un lado del cuerpo (100) hueco orientado hacia la salida (202) de la sonda, y una cara (103) frontal sellada y hermética a los fluidos orientada en dirección opuesta a la salida (202) de la sonda, por que en el cuerpo (100) hueco se forma una primera sección (101) de cuerpo hueco entre la cara (103) frontal sellada y al menos una apertura (105) de entrada más cercana a la apertura (104) de salida a lo largo de una extensión (100a) longitudinal del cuerpo (100) hueco, cuya área de sección transversal exterior que está definida por su revestimiento y orientada normalmente con respecto a la extensión (100a) longitudinal del cuerpo (100) hueco es más pequeña que un área de sección transversal interior del canal (200) de gas en la zona de la primera sección (101) de cuerpo hueco axial, de modo que en la zona de la primera sección (101) de cuerpo hueco en el canal (200) de gas se forma al menos un espacio (106) que conecta la entrada (201) de sonda con la al menos una apertura (105) de entrada de una manera que permite el flujo, y por que a lo largo de la extensión (100a) longitudinal del cuerpo (100) hueco entre la primera sección (101) de cuerpo hueco y la apertura (104) de salida está formada una segunda sección (102) de cuerpo hueco, cuya área de sección transversal exterior que está orientada normal con respecto a la extensión (100a) longitudinal del cuerpo (100) hueco está diseñada para corresponderse con el área de sección transversal interior del canal (200) de gas, de modo que una trayectoria de flujo a través de la sonda (1) de extracción de gases de escape se extiende desde la entrada (201) de la sonda a través del al menos un espacio (106) a través de la al menos una apertura (105) de entrada a través de la cavidad (108) del cuerpo (100) hueco a través de la al menos una apertura (104) de salida hasta la salida (202) de la sonda.
2. Sonda (1) de extracción de gases de escape según la reivindicación 1, caracterizada por que en el lado de la segunda sección (102) del cuerpo hueco orientado en dirección opuesta a la entrada (201) de la sonda hay conformada al menos una superficie (109) de sellado que coopera con una superficie de sellado correspondiente de la superficie interior del canal (200) de gas cuando el cuerpo (100) hueco está ensamblado.
3. Sonda (1) de extracción de gases de escape según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el cuerpo (100) hueco está dispuesto y/o puede estar dispuesto de forma desmontable en el canal (200) de gas, estando preferiblemente conectado el cuerpo (100) hueco a la pared interior del canal (200) de gas.
4. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que en el lado de la cara (103) frontal sellada y hermética al fluido del cuerpo (100) hueco orientado en dirección opuesta a la apertura (104) de salida se dispone un portaherramientas (107).
5. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la sonda (1) de extracción de gases de escape está diseñada en dos o más partes, con el cuerpo (100) hueco, una punta (3) de sonda que conforma el primer extremo axial de la sonda (1) de extracción de gases de escape, y un cuerpo (4) de sonda que se une axialmente a la punta (3) de sonda.
6. Sonda (1) de extracción de gases de escape según la reivindicación 5, caracterizada por que el cuerpo (100) hueco está dispuesto al menos parcialmente, preferiblemente completamente, dentro de la punta (3) de la sonda.
7. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizada por que la punta (3) de la sonda está diseñada como pieza (111) de acoplamiento de un acoplamiento de conexión.
8. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que en la pared exterior de la sonda (1) de extracción de gases de escape, preferiblemente en la zona de la punta (3) de la sonda, está previsto al menos un elemento (110) de soporte que sobresale radialmente.
9. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el área de sección transversal radial del espacio (106) corresponde sustancialmente a la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas (105) de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo (100) hueco, desviándose preferiblemente el área de sección transversal radial del espacio (106) en no más de una desviación máxima predeterminada  $E_{m\acute{a}x}$  de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas (105) de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo (100) hueco.
10. Sonda (1) de extracción de gases de escape según la reivindicación 9, caracterizada por que la desviación máxima predeterminada  $E_{m\acute{a}x}$  se define como un valor relativo de la suma de las áreas de sección transversal de las aperturas (105) de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo (100) hueco, siendo la desviación máxima  $E_{m\acute{a}x}$  correspondiente a un valor relativo del 30 %, o un valor relativo del 20 %, o un valor relativo del 10 %.

- 5 11. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que cada uno de los diámetros de las aperturas (105) de entrada previstas en el revestimiento del cuerpo (100) hueco son en cada caso menores que un diámetro máximo predeterminado  $D_{m\acute{a}x}$ , estando el diámetro máximo  $D_{m\acute{a}x}$  comprendido en un rango de valores de 10  $\mu\text{m}$  a 100 mm, o en un rango de valores de 100  $\mu\text{m}$  a 10 mm, o en un rango de valores de 500  $\mu\text{m}$  a 10 mm.
12. Sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la pared exterior de la sonda (1) de extracción de gases de escape, preferiblemente en la zona de la salida (202) de la sonda, está prevista una unidad (5) de fijación para fijar la sonda (1) de extracción de gases de escape a un tubo de gases de escape.
- 10 13. Uso de una sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en un dispositivo (10) de medición de emisiones, habiendo una línea (6) de gases de escape unida al dispositivo (10) de medición de emisiones, y estando o pudiendo estar la sonda (1) de extracción de gases de escape conectada al extremo de la línea (6) de gases de escape orientado en dirección opuesta al dispositivo (10) de medición de emisiones.
- 15 14. Dispositivo (10) de medición de emisiones que comprende al menos una sonda (1) de extracción de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

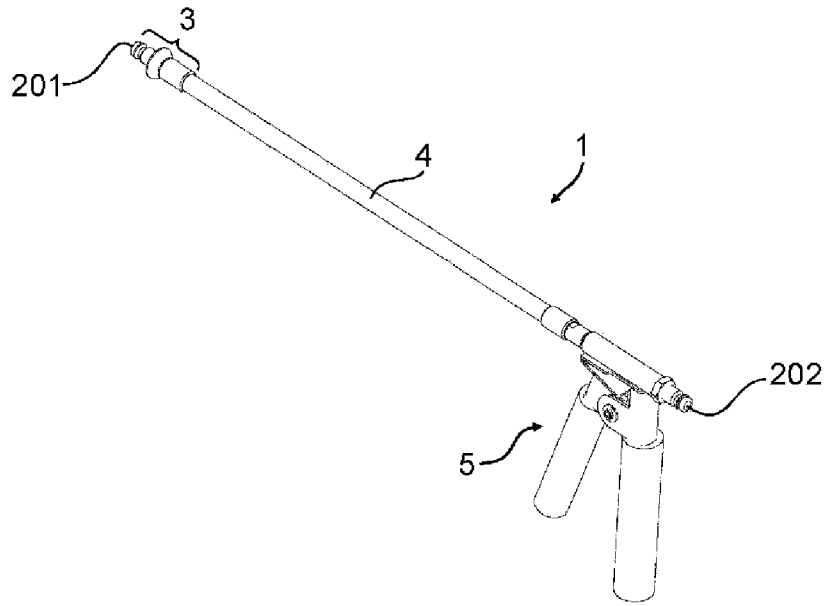


Fig. 1

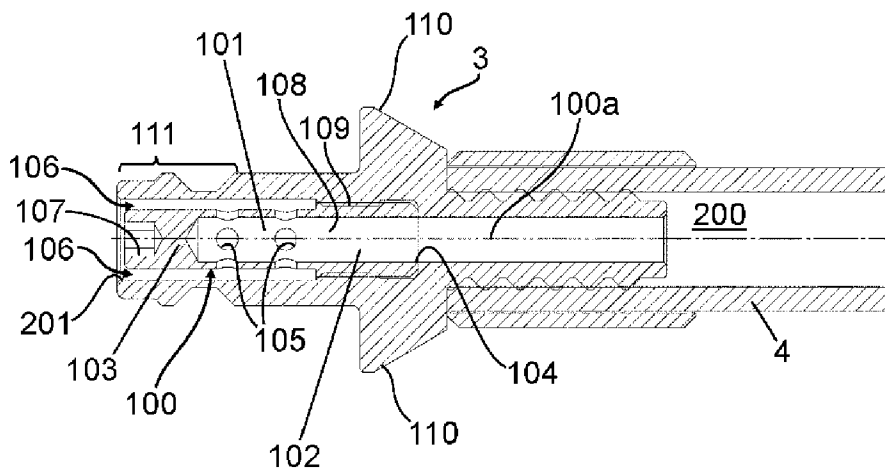
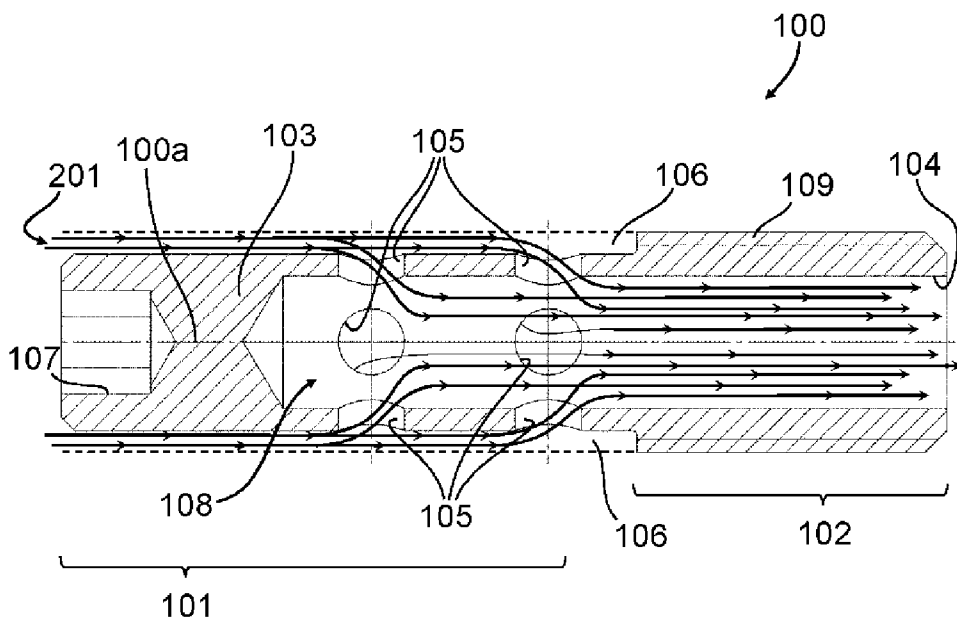
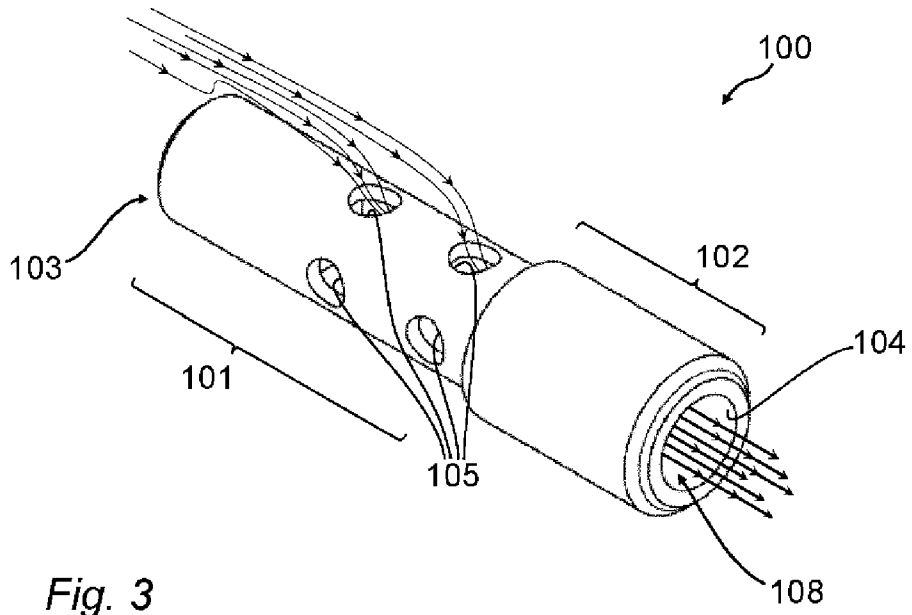


Fig. 2



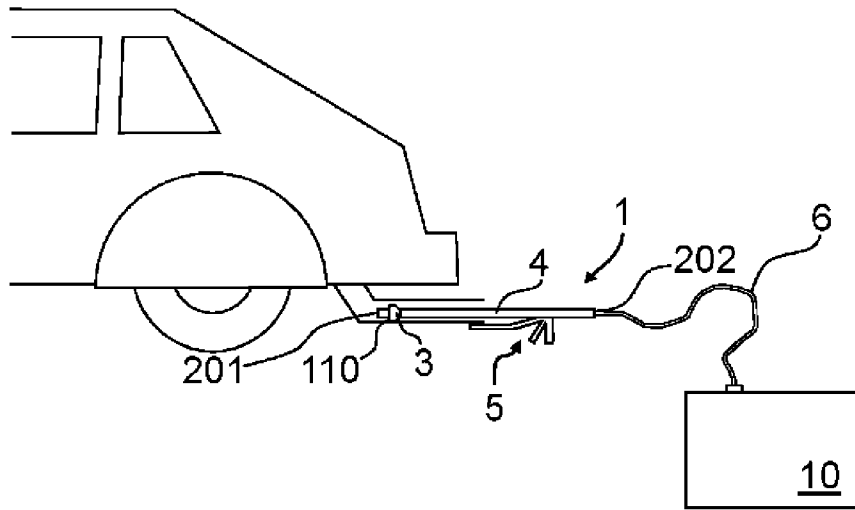


Fig. 5

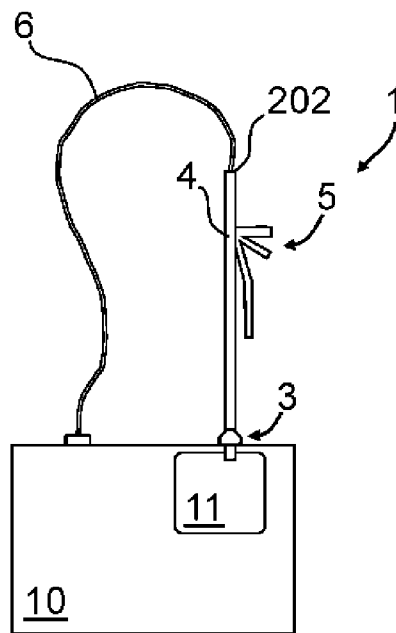


Fig. 6