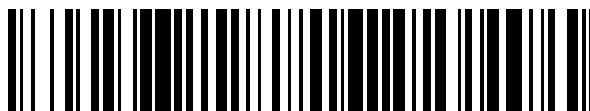


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 175**

51 Int. Cl.:

G01N 15/06 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

G01M 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2013 PCT/EP2013/061637**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14001049**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2013 E 13727161 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2867650**

54 Título: **Sensor de gas**

30 Prioridad:

27.06.2012 DE 102012211039

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

09.04.2019

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**SCHUPPLER, CHRISTIAN;
SCHAAF, MARTIN;
STORBECK, KARSTEN;
SCHROEDER, THOMAS;
RENTSCHLER, SIMON;
LINCK-LESCANNE, MARKUS;
ECKARDT, MARTIN;
HOLZKNECHT, CHRISTOPHER y
BRUECK, MARC**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 708 175 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

Sensor de gas

Estado de la técnica

5 La invención parte de un sensor de gas para determinar al menos una magnitud de estado de un gas de medición, en particular de la concentración de partículas en el gas de escape de un quemador o de un motor de combustión, tal como ya se conoce, por ejemplo, por el documento DE-102008041038 A1.

10 Los sensores de gas de escape mostrados en ese documento presentan en su extremo que va a someterse al gas de escape un tubo protector externo e interno que rodean un elemento de sensor cerámico. Los tubos protectores están diseñados de tal modo que se produce una conducción de corriente en la que el elemento de sensor, por un lado, está protegido del impacto de componentes líquidos del gas de escape, por ejemplo, gotas de agua y por otro lado se produce una inundación de una zona de medición del elemento de sensor que se realiza esencialmente en la dirección longitudinal del sensor.

15 Los sensores de gas de escape de este tipo, debido al largo trayecto del gas de escape dentro de los tubos protectores, y debido a la interacción más bien escasa del gas de escape con la zona de medición del elemento de sensor en la inundación en la dirección longitudinal en particular están previstos para el montaje en los conductos de gas de escape de motores de combustión y quemadores en los que se presenta una velocidad de corriente relativamente alta y/o en aplicaciones en las que las exigencias en cuanto a la dinámica de los dispositivos de medición son más bien bajas.

20 Por otro lado, sin embargo, existe también una demanda de sensores de gas de escape, que puedan medir también con buena dinámica en conductos de gas de escape de motores de combustión y quemadores, en los que solo predomina una velocidad de corriente baja. Por ejemplo, los sensores de este tipo, configurados como sensores de hollín e incorporado en una caja de gases de escape de un vehículo comercial ligero, han debido acumular dentro un tiempo determinado una cantidad mínima de hollín de modo que es posible una medición precisa de la cantidad de hollín emitida por el motor de combustión del vehículo comercial ligero.

25 Un sensor de gas similar adicional se describe en el documento DE 102006035058.

Ventajas de la invención

Los sensores de gas de acuerdo con la invención están diseñados por tanto de modo que se produce una inundación intensa del elemento de sensor. También cuando estos sensores de gas están expuestos a gases de escape con baja velocidad de corriente se produce de este modo una buena dinámica de medición.

30 La configuración del sensor de gas de acuerdo con la invención se realiza según la concepción definida en la reivindicación 1.

35 Según la concepción de la reivindicación 1, según la invención están previstas una o varias, por ejemplo, dos, entradas de gas que están dispuestas en la superficie lateral del tubo protector externo y están configuradas como válvulas de turbulencia. Según esta concepción puede estar previsto en particular que el tubo protector externo esté cerrado su lado frontal, es decir no presente entrada de gas alguna.

Según una segunda concepción, que no entra dentro del ámbito de protección de la reivindicación, está previsto que el tubo protector interno presente en su superficie lateral una o varias entradas de gas.

40 Puede estar previsto en particular que el tubo protector interno presente solo una entrada de gas y esta esté compuesta de una única abertura. La entrada del gas en el espacio interno del tubo protector interno, es decir su afluencia hacia el elemento de sensor es posible entonces solo a través de esta una entrada de gas. De este modo puede provocarse que la corriente afluya dirigida en el elemento de sensor en el interior del tubo protector interno. En este caso es preferible que el sensor de gas esté configurado como sensor de hollín y que la una entrada de gas esté dirigida hacia un electrodo interdigital del elemento de sensor.

45 Los sensores de gas de escape según la segunda concepción pueden presentar en particular un tubo protector interno cuya entrada de gas o entradas de gas estén dispuestas respecto a la disposición en el conducto de gas de escape de un motor de combustión o de un quemador únicamente aguas abajo. Como alternativa o adicionalmente puede estar previsto los sensores de gas de escape según la segunda concepción presenten tubos protectores externos, que presenten una o varias, por ejemplo dos, entradas de gas, y esta entrada de gas o estas entradas de gas en particular estén configuradas como válvulas de turbulencia, estando dispuestas estas entradas de gas en particular con respecto a la disposición en el conducto de gas de escape de un motor de combustión o de un

50

quemador únicamente aguas arriba.

Para el montaje encauzado del sensor en un conducto de gas de escape pueden estar previstos siempre medios correspondientes que comprenden por ejemplo marcaciones, medios de retención, tuercas de unión, cierres de bayoneta y/o similar.

- 5 Según una tercera concepción, que no entra dentro del ámbito de protección de la reivindicación están previstos sensores de gas de escape que únicamente presentan un tubo protector sencillo, es decir un tubo protector interno, pero ningún tubo protector externo. Puede estar previsto en particular que el tubo protector interno presente solo una entrada de gas y esta esté compuesta de una única abertura. La entrada del gas en el espacio interno del tubo protector interno, es decir su afluencia hacia el elemento de sensor es posible solo entonces a través de esta una
10 entrada de gas posible. Puede provocarse así que la corriente afluya dirigida hacia el elemento de sensor en el interior del tubo protector interno. En este caso es preferible que el sensor de gas esté configurado como sensor de hollín y que la una entrada de gas esté dirigida a un electrodo interdígital del elemento de sensor.

- Los sensores de gas de escape según la tercera concepción pueden presentar en particular un tubo protector interno, cuya entrada de gas o entradas de gas estén dispuestas con respecto a la disposición en el conducto de gas de escape de un motor de combustión o de un quemador únicamente aguas arriba. Adicionalmente o como alternativa, el elemento de sensor y/o el orificio de salida de gas pueden estar dispuestos desfasados con respecto a un eje central del tubo protector interno de manera excéntrica, en particular con respecto a la disposición en el conducto de gas de escape de un motor de combustión o de un quemador en la dirección aguas abajo, Para el montaje dirigido del sensor en un conducto de gas de escape pueden estar previstos siempre medios correspondientes que comprenden por ejemplo marcaciones, medios de retención, tuercas de unión, cierres de bayoneta y/o similar.

- Los sensores según la primera, la segunda y la tercera concepción pueden estar montados, por ejemplo, en tales dispositivos dentro de un conducto de gas de escape de un quemador o de un motor de combustión, en los cuales sección transversal de corriente se aumenta y/o la velocidad de corriente se reduce. Los sensores de acuerdo con la invención según la primera, la segunda y la tercera concepción pueden estar montados por ejemplo en conductos de derivación de un conducto de gas de escape. Por ejemplo, pueden estar montados sensores en una caja de gas de escape en particular de un vehículo comercial ligero.

Breve descripción de los dibujos

- La invención y concepciones adicionales a modo de ejemplo se describen con más detalle mediante ejemplos representados en los dibujos en la siguiente descripción. Muestran:

la figura 1 muestra un sensor de gas de escape según la primera concepción de la invención,

la figura 2 muestra un sensor de gas de escape según la segunda concepción a modo de ejemplo,

la figura 3 muestra un sensor de gas de escape según la tercera concepción a modo de ejemplo.

Formas de realización

- 35 En la figura 1 está representada una sección de un sensor de gas dirigida al gas de escape según la primera concepción de la invención. Se trata de un sensor para determinar las partículas, en particular concentración de hollín en el gas de escape de un motor de combustión, también llamado sensor de partículas o sensor de hollín. Se indica como ejemplo para un sensor de gas general para la determinación de al menos una magnitud de estado de un gas de medición. Otros sensores de gas de este tipo son sensores de gas para la determinación de la
40 concentración de oxígeno en el gas de escape de un motor de combustión, las denominadas sondas lambda, o sensores de gas para determinar la concentración de óxido de nitrógeno en el gas de escape de un motor de combustión. También sondas de medición de temperatura para medir la temperatura de gas de escape pueden ser un sensor de gas de este tipo.

- El sensor de gas representado en la figura 1 presenta una carcasa metálica 11 que, para la integración en un canal de flujo, no representado en la presente memoria, para el gas de medición, en particular en el tubo de gas de escape de un quemador o de un motor de combustión, está provisto con una sección roscada 12 y una llave de cabeza hexagonal 13. En la carcasa 11 está montado un elemento de sensor 14 de modo que una sección de extremo 141 sobresale de la carcasa 11. El montaje en la carcasa 11 se realiza por medio de un elemento de obturación 15, que en el ejemplo de realización está formado por una empaquetadura, que se compone de una junta elástica 16 comprimida axialmente entre dos piezas moldeadas de cerámica, que se aprieta radialmente contra el elemento de sensor 14 y contra la pared interna de la carcasa 11. En la figura 1 está representado únicamente la pieza moldeada de cerámica 17 dispuesta en el extremo de gas de medición de la carcasa 11 que presenta una abertura rectangular

central 171 para el paso del elemento de sensor 14 y se apoya axialmente en un hombro radial 111 configurado en la carcasa 11. En la sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 por ejemplo que presenta un cuerpo de cerámica en forma de barra sobre una superficie grande del cuerpo de cerámica está dispuesto un denominado electrodo interdigital 18 para medir una acumulación de hollín provocada en la sección de extremo 141. El electrodo interdigital 18 presenta dos secciones de electrodo que se engranan entre sí configuradas a modo de peine y con los dientes de engranaje. El modo de acción y la construcción de un electrodo interdigital de este tipo para determinar la cantidad de hollín que se acumula en él como medida para la concentración de hollín en el gas de escape se describe en el documento DE 10 2004 028 997 A1 .

La sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 está cubierta por un módulo de tubo protector 20, estando provisto el módulo de tubo protector 20 con medios para el paso de gas, de modo que el gas de medición o gas de escape que circula en el canal de medición o canal de flujo o en el tubo de gas de escape del motor de combustión puede llegar a la sección de extremo sensible al gas 141. La dirección de la corriente del gas de escape o gas de medición está simbolizada en la figura 1 con las flechas de corriente 19. El módulo de tubo protector 20 está compuesto por un tubo protector interno 21 en forma de sombrero que rodea con distancia radial y axial la sección de extremo 141 del elemento de sensor 14, y de un tubo protector externo 22 en forma de caperuza o en forma de cazoleta que circunda el tubo protector interno con distancia radial. El tubo protector interno en forma de sombrero 21 presenta un fondo de sombrero 211, una abertura de sombrero 212 y un reborde de sombrero 213 que cerca la abertura de sombrero 212. El fondo de sombrero 211 y el reborde de sombrero 213 están unidos a través de la camisa de sombrero 214 en forma de camisa de cilindro. El borde externo 213a del reborde de sombrero 213 está doblado en ángulo recto y solapa una tubuladura de sujeción 112 conformada de manera integral en el lado frontal de la carcasa 11, cuyo diámetro externo con respecto al diámetro externo de la carcasa 11 está reducido. El tubo protector externo en forma de cazoleta 22 presenta un fondo de cazoleta 221 con un rebaje central circular 23 y una camisa de cazoleta 222 que se ha desplazado por encima del borde acodado 213a del reborde de sombrero 213 del tubo protector interno 21 de modo que entre el tubo protector interno 21 y el tubo protector externo 22 existe un espacio anular 33 cuyo ancho radial corresponde al ancho del reborde de sombrero 213. La longitud axial del tubo protector externo 22 es notablemente menor que la longitud axial del tubo protector interno 21, de modo que este último pasa a través del rebaje circular 23 en el fondo de cazoleta y resalta notablemente a través del fondo de cazoleta 221. El módulo de tubo protector 20 está fijado sobre la tubuladura de sujeción 112 de la carcasa 11 en unión material, por ejemplo, mediante un cordón de soldadura circundante.

Los medios previstos en el módulo de tubo protector 20 para el paso de gas comprenden una salida de gas 24 en el tubo protector interno 21, que a modo de ejemplo está formado por un orificio central 25 en el fondo de sombrero 211 del tubo protector interno 21, una entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22 y una entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21. La entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22 está realizada mediante una o varias aberturas configuradas en la camisa de cazoleta 222, en particular como uno o varios orificios y/o como una o varias válvulas de turbulencia. La entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21 está colocada en el reborde de sombrero 213, y en la dirección de la corriente del gas de medición que entra en el módulo de tubo protector 20 detrás del reborde de sombrero 213, es decir hacia la carcasa 11 está previsto un espacio libre 29 que llega hasta por debajo de la abertura de sombrero 212. La entrada de gas 27 está realizada con rupturas 30 en el reborde de sombrero 213 que están dispuestas distanciadas unas de otras en la dirección perimetral del reborde de sombrero 213. Preferiblemente las rupturas 30 están configuradas como orificios circulares. En el espacio libre 29 están dispuestos medios de corriente que desvía hacia la abertura de sombrero 212 la corriente de gas de medición que atraviesa las rupturas 30.

A través de las aberturas o válvulas de turbulencia configuradas en la camisa de cazoleta tiene lugar el efecto de que puede llegar gas de escape también en el caso de gas de escape que circula lentamente con elevada dinámica al interior del sensor y al elemento de sensor 14, aunque además se dé una protección del elemento de sensor 14 frente al impacto de componentes líquidos del gas de escape, por ejemplo, gotas de agua.

En la figura 2 se representa una sección de un sensor de gas dirigida al gas de escape según la segunda concepción, que no entra dentro del ámbito de protección de la reivindicación. Se trata de un sensor para determinar las partículas, en particular concentración de hollín en el gas de escape de un motor de combustión, también llamado sensor de hollín o sensor de partículas. Se indica como ejemplo para un sensor de gas general para determinar al menos una magnitud de estado de un gas de medición. Otros sensores de gas de este tipo son sensores de gas para determinar la concentración de oxígeno en el gas de escape de un motor de combustión, las denominadas sondas lambda, o sensores de gas para determinar la concentración de óxido de nitrógeno en el gas de escape de un motor de combustión. También las sondas de medición de temperatura para medir la temperatura de gas de escape pueden ser un sensor de gas de este tipo.

El sensor de gas representado en la figura 2 presenta una carcasa metálica 11 que, para la integración en un canal de flujo no representado en la presente memoria para el gas de medición, en particular en el tubo de gas de escape de un quemador o de un motor de combustión, está provisto con una sección roscada 12 y una llave de cabeza hexagonal 13. En la carcasa 11 un elemento de sensor 14 está montado de manera que una sección de extremo 141 sobresale de la carcasa 11. El montaje en la carcasa 11 se realiza por medio de un elemento de obturación 15,

que en el ejemplo de realización está formado por una empaquetadura, que se compone de una junta elástica 16 comprimida axialmente entre dos piezas moldeadas de cerámica, que se aprieta radialmente contra el elemento de sensor 14 y contra la pared interna de la carcasa 11. En la figura 2 está representada únicamente la pieza moldeada de cerámica 17 dispuesta en el extremo de gas de medición de la carcasa 11, que presenta una abertura rectangular central 171 para el paso del elemento de sensor 14 y se apoya axialmente en hombro radial 111 un configurado en la carcasa 11. En la sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 por ejemplo que presenta un cuerpo de cerámica en forma de barra sobre una superficie grande del cuerpo de cerámica está dispuesto un denominado electrodo interdigital 18 para medir una acumulación de hollín provocada en la sección de extremo 141. El electrodo interdigital 18 presenta dos configuradas a modo de peine y secciones de electrodo que se engranan entre sí con los dientes de engranaje. El modo de acción y la construcción de un electrodo interdigital de este tipo, para determinar la cantidad de hollín que se acumula en él como medida para la concentración de hollín en el gas de escape se describe en el documento DE 10 2004 028 997 A1.

La sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 está cubierta por un módulo de tubo protector 20, estando provisto el módulo de tubo protector 20 con medios para el paso de gas, de modo que el gas de medición o gas de escape que circula en el canal de medición o canal de flujo o en el tubo de gas de escape del motor de combustión puede llegar a la sección de extremo sensible al gas 141. La dirección de la corriente del gas de escape o gas de medición está simbolizada en la figura 1 con las flechas de corriente 19. El módulo de tubo protector 20 está compuesto por un tubo protector interno 21 en forma de sombrero que rodea con distancia radial y axial la sección de extremo 141 del elemento de sensor 14, y de un tubo protector externo 22 en forma de caperuza o en forma de cazoleta que circunda el tubo protector interno con distancia radial. El tubo protector interno en forma de sombrero 21 presenta un fondo de sombrero 211, una abertura de sombrero 212 y un reborde de sombrero 213 que cerca la abertura de sombrero 212. El fondo de sombrero 211 y el reborde de sombrero 213 están unidos a través de la camisa de sombrero 214 en forma de camisa de cilindro. El borde externo 213a del reborde de sombrero 213 está doblado en ángulo recto y solapa una tubuladura de sujeción 112 conformada de manera integral en el lado frontal de la carcasa 11, cuyo diámetro externo con respecto al diámetro externo de la carcasa 11 está reducido. El tubo protector externo 22 en forma de cazoleta presenta un fondo de cazoleta 221 con un rebaje central circular 23 y una camisa de cazoleta 222 que se ha desplazado por encima del borde acodado 213a del reborde de sombrero 213 del tubo protector interno 21, de modo que entre el tubo protector interno 21 y el tubo protector externo 22 existe un espacio anular 33 cuyo ancho radial corresponde al ancho del reborde de sombrero 213. La longitud axial del tubo protector externo 22 es notablemente menor que la longitud axial del tubo protector interno 21, de modo que este último pasa a través del rebaje circular 23 en el fondo de cazoleta y resalta notablemente a través del fondo de cazoleta 221. El módulo de tubo protector 20 está fijado sobre la tubuladura de sujeción 112 de la carcasa 11 en unión material, por ejemplo, mediante un cordón de soldadura circundante.

Los medios previstos en el módulo de tubo protector 20 para el paso de gas comprenden una salida de gas 24 en el tubo protector interno 21, que a modo de ejemplo está formado por un orificio central 25 en el fondo de sombrero 211 del tubo protector interno 21 está formado, una entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22 y una entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21. La entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22 está realizada mediante una, dos o más de dos aberturas configuradas en la camisa de cazoleta 222, en particular más de uno, dos o más de dos orificios y/o más de una, dos o más de dos válvulas de turbulencia 55. En particular pueden estar previstas dos válvulas de turbulencia 55, que desvían una corriente en direcciones tangencialmente opuesta entre sí. La entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21 está colocada en la camisa de sombrero 214, en particular en la mitad de la camisa de sombrero opuesta al extremo del lado de gas de escape del sensor de gas, en la figura 2 abajo. La entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21 está realizada como una única abertura 51 de la camisa de sombrero 214. El tubo protector externo 22 puede presentar en la zona de esta única abertura 51 de la camisa de sombrero 214 una escotadura 50, de modo que el volumen o el nacho del espacio anular 33 situado entre los tubos protectores 21, 22 está reducido en este lugar.

Ventajosamente en el borde de la entrada de gas 27, en la camisa de sombrero 214 está previsto un elemento 52 de conducción de corriente, inclinado hacia dentro que desvía la corriente de gas adicionalmente hacia el interior del tubo protector interno 21.

Está previsto en particular que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, y la entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22 estén configurados en lados del módulo de tubo protector 20 enfrentados radialmente entre sí, no estando prevista en el lado de la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, ninguna entrada de gas 26 en el tubo protector externo 22.

Está previsto en particular que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, y el electrodo interdigital 18 dispuesto en la superficie del elemento de sensor 14 estén dispuestos de modo que indiquen hacia la misma dirección radial.

Preferiblemente el sensor comprende medios para su montaje dirigido, como por ejemplo marcaciones, medios de retención, tuercas de unión, cierres de bayoneta y/o similar, de modo que la entrada de gas 27, en el presente caso

la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, puede montarse en un lado colocado aguas abajo en un conducto de gas de escape.

En la figura 3 se representa una sección de un sensor de gas según la tercera concepción dirigida al gas de escape, que no entra dentro del ámbito de protección de la reivindicación. Se trata de un sensor para determinar las partículas, en particular concentración de hollín en el gas de escape de un motor de combustión, también llamado sensor de hollín o sensor de partículas. Se indica como ejemplo para un sensor de gas general para determinar al menos una magnitud de estado de un gas de medición. Otros sensores de gas de este tipo son sensores de gas para determinar la concentración de oxígeno en el gas de escape de un motor de combustión, las denominadas sondas lambda, o sensores de gas para determinar la concentración de óxido de nitrógeno en el gas de escape de un motor de combustión. También sondas de medición de temperatura para medir la temperatura de gas de escape pueden ser un sensor de gas de este tipo.

El sensor de gas representado en la figura 3 presenta una carcasa metálica 11 que, para la integración en un canal de flujo no representado en la presente memoria para el gas de medición, en particular en el tubo de gas de escape de un quemador o de un motor de combustión, está provisto con una sección roscada 12 y una llave de cabeza hexagonal 13. En la carcasa 11, un elemento de sensor 14 está montado de manera que una sección de extremo 141 sobresale de la carcasa 11. El montaje en la carcasa 11 se realiza por medio de un elemento de obturación 15, que en el ejemplo de realización está formado por una empaquetadura, que se compone de una junta elástica 16 comprimida axialmente entre dos piezas moldeadas de cerámica, que se aprieta radialmente contra el elemento de sensor 14 y contra la pared interna de la carcasa 11. En la figura 3 está representada únicamente la pieza moldeada de cerámica 17 dispuesta en el extremo de gas de medición de la carcasa 11, que presenta una abertura rectangular central 171 para el paso del elemento de sensor 14 y se apoya axialmente en un hombro radial 111 configurado en la carcasa 11. En la sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 que presenta, por ejemplo, un cuerpo de cerámica en forma de barra sobre una superficie grande del cuerpo de cerámica está dispuesto un denominado electrodo interdigital 18 para medir una acumulación de hollín provocada en la sección de extremo 141. El electrodo interdigital 18 presenta dos secciones de electrodo configuradas a modo de peine y que se engranan entre sí con los dientes de engranaje. El modo de acción y la construcción de un electrodo interdigital de este tipo para determinar la cantidad de hollín que se acumula en él como medida para la concentración de hollín en el gas de escape se describe en el documento DE 10 2004 028 997 A1 .

La sección de extremo sensible al gas 141 del elemento de sensor 14 está cubierta por un módulo de tubo protector 20, estando provisto el módulo de tubo protector 20 con medios para el paso de gas, de modo que el gas de medición o gas de escape que circula en el canal de medición o canal de flujo o en el tubo de gas de escape del motor de combustión puede llegar a la sección de extremo sensible al gas 141. La dirección de la corriente del gas de escape o gas de medición está simbolizada en la figura 1 con las flechas de corriente 19. El módulo de tubo protector 20 se compone de un tubo protector interno 21 en forma de sombrero que rodea con distancia radial y axial la sección de extremo 141 del elemento de sensor. Un tubo protector externo adicional que cerca el tubo protector interno no está previsto. El tubo protector interno en forma de sombrero 21 presenta un fondo de sombrero 211, una abertura de sombrero 212 y un reborde de sombrero 213 que cerca la abertura de sombrero 212. El fondo de sombrero 211 y el reborde de sombrero 213 están unidos a través de una camisa de sombrero 214 en forma de camisa de cilindro. El borde externo 213a del reborde de sombrero 213 está doblado en ángulo recto y solapa una tubuladura de sujeción 112 conformada de manera integral en el lado frontal de la carcasa 11, cuyo diámetro externo está reducido con respecto al diámetro externo de la carcasa 11.

Los medios previstos en el módulo de tubo protector 20 para el paso de gas comprenden una salida de gas 24 en el tubo protector interno 21, que está formado a modo de ejemplo por un orificio 25 en el fondo de sombrero 211 del tubo protector interno 21. La entrada de gas 27 en el tubo protector interno 21 está colocada en la camisa de sombrero 214 y está realizada como una única abertura 51 de la camisa de sombrero 214. Se encuentran en la mitad de la camisa de sombrero 214 dirigida al reborde de sombrero 213, preferiblemente en el tercio o cuarta parte de la camisa de sombrero 214 dirigida al reborde de sombrero 213, en la figura 3 abajo.

Está previsto en particular que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, esté configurada en un lado radial del módulo de tubo protector 20, mientras que el elemento de sensor 14 está dispuesto hacia el lado enfrentado radialmente de manera excéntrica en la carcasa 11 y/o en el módulo de tubo protector 20.

Está previsto en particular que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, esté configurada en un lado radial del módulo de tubo protector 20, mientras que la abertura de salida de gas 24 esté configurada como orificio 25 en el fondo de sombrero 211 hacia el lado enfrentado radialmente de manera excéntrica. En particular el elemento de sensor 14 dispuesto radialmente de manera excéntrica y la abertura de salida de gas 24 dispuesta radialmente de manera excéntrica están situados el uno encima de la otra en la perspectiva radial.

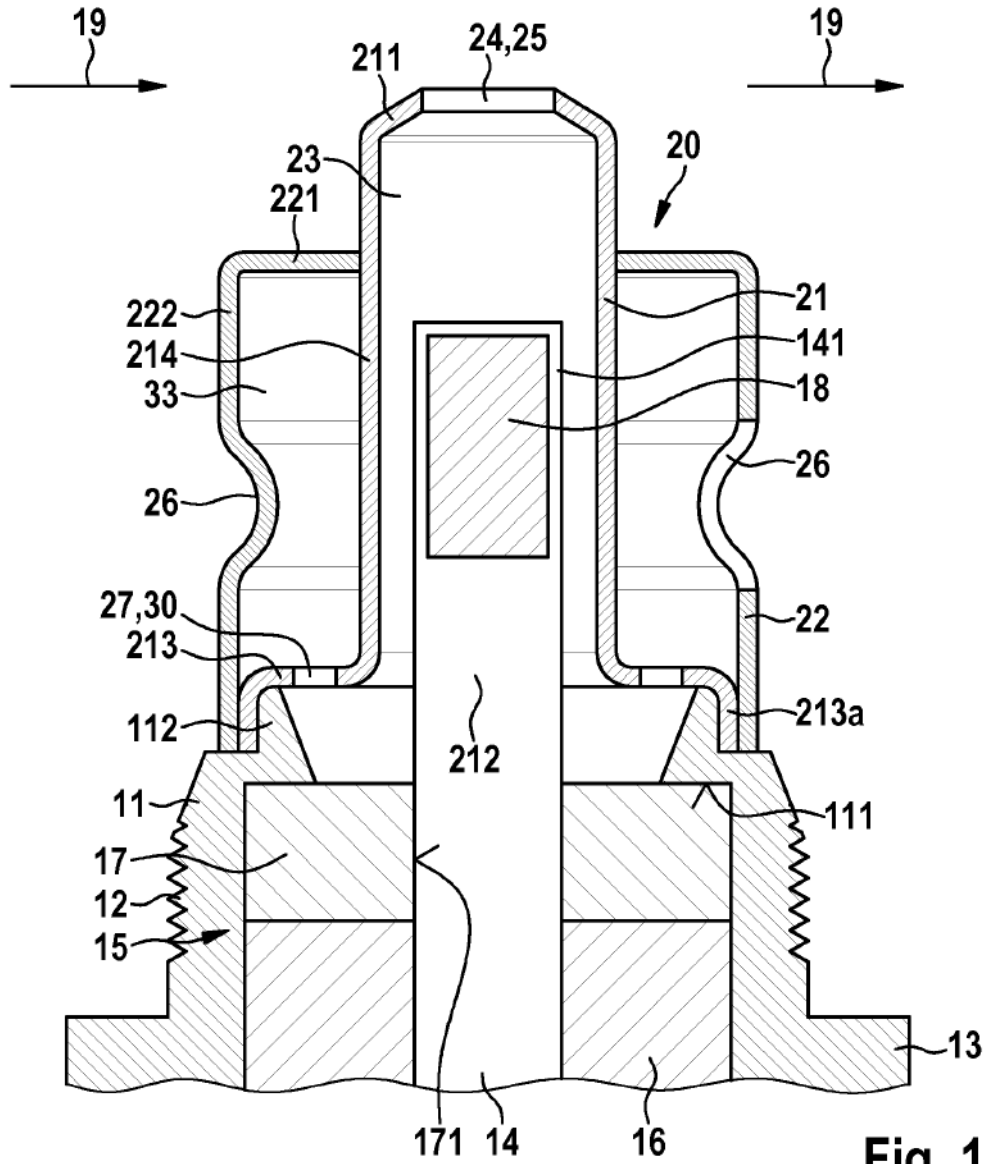
Está previsto en particular que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de

sombrero 214, y el electrodo interdigital 18 dispuesto en la superficie del elemento de sensor 14 estén dispuestos de modo que indican hacia la misma dirección radial.

5 Preferiblemente el sensor comprende medios para su montaje dirigido, como por ejemplo marcaciones, medios de retención, tuercas de unión, cierres de bayoneta y/o similar, de modo que la entrada de gas 27, en el presente caso la única abertura 51 de la camisa de sombrero 214, puede montarse en el lado situado aguas abajo.

REIVINDICACIONES

1. Sensor de gas para determinar al menos una magnitud de estado de un gas de medición, en particular la concentración de partículas en el gas de escape de un motor de combustión o de un quemador, con un elemento de sensor (14) montado en una carcasa (11) que presenta una sección de extremo (141) sensible al gas que sobresale de la carcasa (11), expuesta a una corriente de gas de medición, con un módulo de tubo protector (20) que cubre la sección de extremo (141), fijado a la carcasa (11) que presenta un tubo protector interno (21) que rodea la sección de extremo (141) con distancia radial y distancia axial, en forma de sombrero, con fondo de sombrero (211), abertura de sombrero (212) y reborde de sombrero (213), y un tubo protector externo (22) que cerca el tubo protector interno (21) con distancia radial, en forma de cazoleta con fondo de cazoleta (221) retraído con respecto al fondo de sombrero (111) sin entrada de gas (26) y una camisa de cazoleta (222), y con medios para el paso de gas previstos en el módulo de tubo protector (20), que presentan una salida de gas (24) presente en el fondo de sombrero (211) del tubo protector interno (21) y entradas de gas (26, 27) presentes en el tubo protector externo (22) y en el tubo protector interno (21), estando dispuesta la entrada de gas (26) presente en el tubo protector externo (22) en la camisa de cazoleta (222) y estando configurada como válvula de turbulencia, caracterizado por que la entrada de gas (27) en el tubo protector interno (21) está colocada en el reborde de sombrero (213) y en la dirección de la corriente del gas de medición detrás del reborde de sombrero (213) está presente un espacio libre (29) que llega hasta por debajo de la abertura de sombrero (212) para desviar la corriente de gas de medición en el tubo protector interno (21).



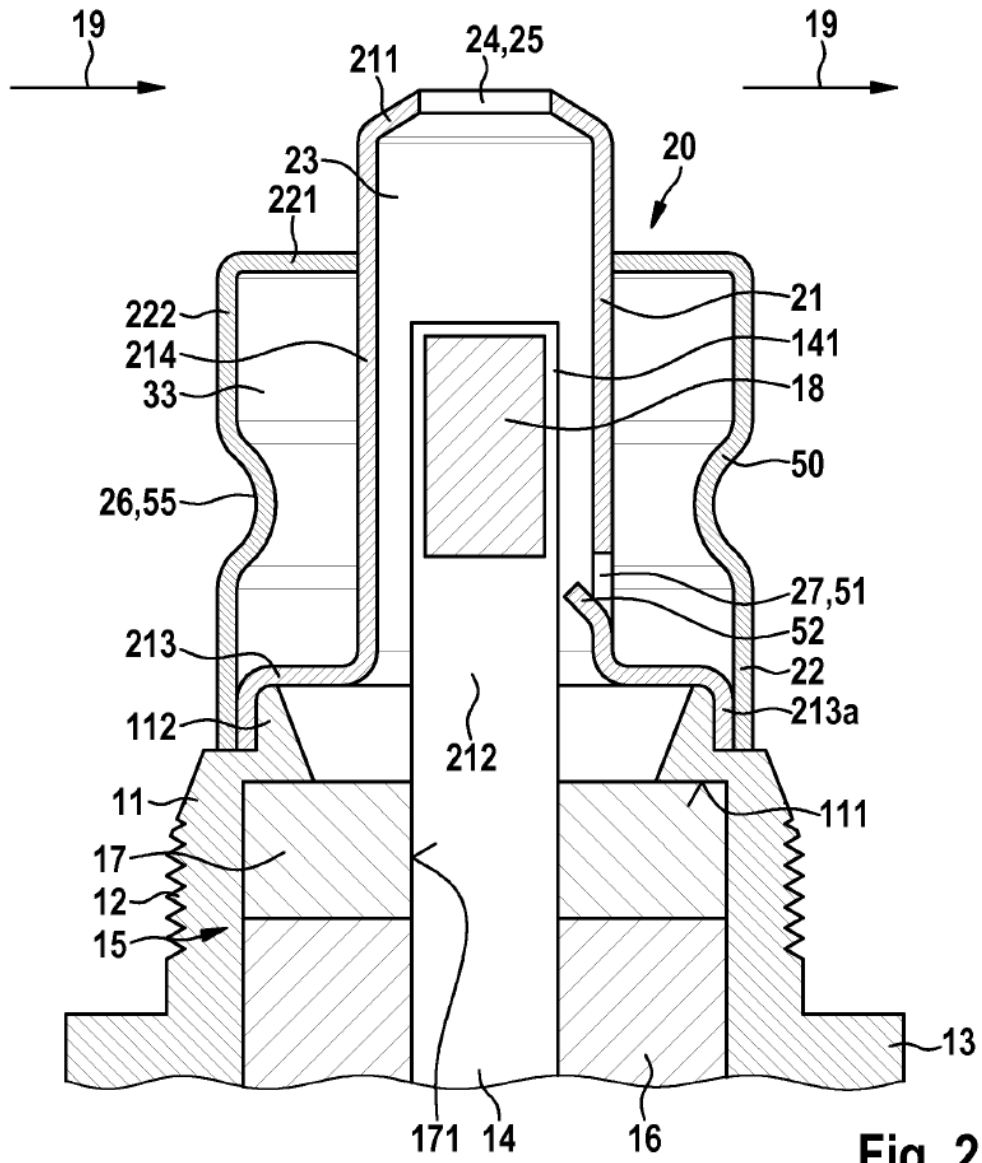


Fig. 2

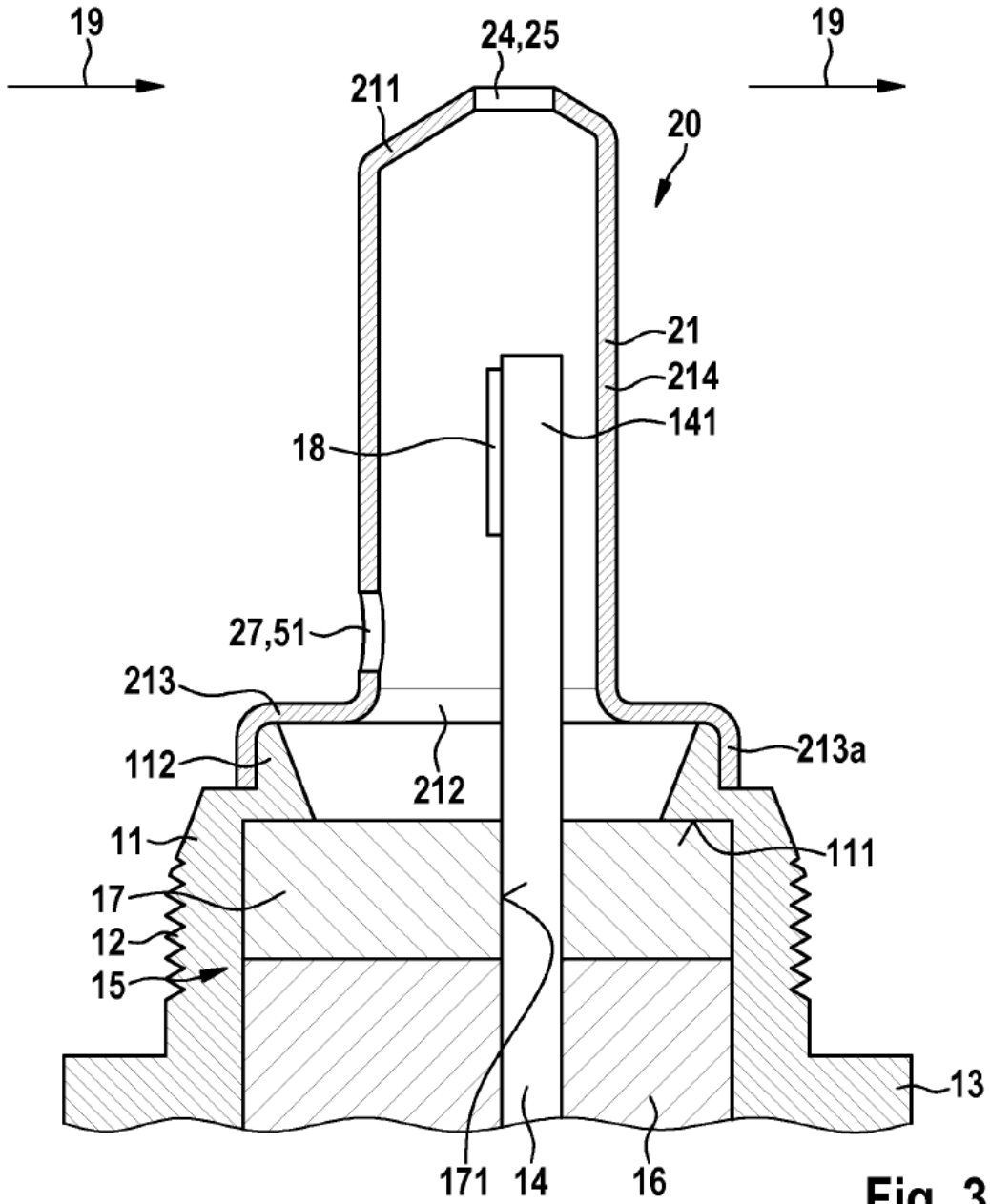


Fig. 3