

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 292**

51 Int. Cl.:

G01F 15/14 (2006.01)

G01F 1/684 (2006.01)

G01F 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2011 PCT/EP2011/057511**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2011 WO11147681**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2011 E 11719531 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2577237**

54 Título: **Debímetro para masa de aire**

30 Prioridad:
28.05.2010 DE 102010020264

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2017

73 Titular/es:
**CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:
**FRAUENHOLZ, RAINER y
SETESCAK, STEPHEN**

74 Agente/Representante:
LOZANO GANDIA, José

ES 2 641 292 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).

DEBÍMETRO PARA MASA DE AIRE**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un debímetro para masa de aire con una carcasa de plástico, que actúa como aislante eléctrico, en el que en la carcasa está configurado un canal para el flujo y con un elemento sensor, dispuesto en la carcasa y que capta la masa de aire que fluye por el canal del flujo y en el que en la carcasa están dispuestas vías conductoras, que conectan el elemento sensor con pins o clavijas de conexión.

10 El concepto de aire se utiliza en el contexto de esta solicitud como ejemplo de un gas o mezcla de gases cuyo caudal másico puede determinarse. Fundamentalmente puede determinarse con el debímetro para masa de aire de acuerdo con la invención el caudal másico de cada gas o mezcla de gases.

15 Tales debímetros para masa de aire se conocen y se utilizan en grandes cantidades por ejemplo en la fabricación de automóviles, para detectar la masa de aire que fluye hacia un motor de combustión interna. En función del caudal másico de aire detectado por el debímetro para masa de aire pueden realizarse tanto diagnósticos, por ejemplo del funcionamiento del motor de combustión interna, como también un control del motor de combustión interna. Para estos fines es importante una detección del caudal másico real de aire que incluso bajo diversas condiciones de funcionamiento sea fiable y lo más precisa posible.

20 Por el documento EP 0 458 998 A1 se conoce un debímetro para masa de aire con una carcasa en el que está configurado un canal para el flujo y en el que flujo arriba de un elemento sensor está alojado un enderezador de flujo. El enderezador de flujo incluye una estructura de panal y un anillo, que sobresale del panal en la dirección del flujo y en el que está alojada una rejilla distanciada del panal, que genera turbulencias minúsculas.

25 El documento JP 63 218821 A da a conocer un equipo de medida para motores de combustión interna, para medir una masa de aire.

30 Por el documento DE 10 2005 057 575 A1 se conoce un debímetro para masa de aire para medir un caudal másico de aire. El debímetro para masa de aire presenta una superficie del sensor que puede inundar el caudal másico de aire y un dispositivo generador de campo, que está equipado para generar un campo eléctrico al menos parcialmente homogéneo. Mediante efectos eléctricos, puede evitarse la contaminación de la superficie del sensor debida a gotitas de aceite utilizando el debímetro para masa de aire.

35 El documento WO 2008/006945 A1 se refiere a una solución de un polímero inherentemente conductor en una solución polar.

40 Es objetivo de la presente invención indicar un debímetro para masa de aire, que pueda fabricarse económicamente y que posibilite una medición exacta de un caudal másico de aire, debiendo funcionar el debímetro para masa de aire correctamente durante el mayor tiempo posible.

Este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación independiente.

45 Puesto que toda la carcasa está compuesta por plástico y al menos una parte del canal para el flujo presenta propiedades electrostáticamente disipativas, puede fabricarse el debímetro para masa de aire de forma especialmente económica, por ejemplo mediante el procedimiento de moldeo por inyección. Puesto que al menos una parte del canal para el flujo presenta propiedades electrostáticamente disipativas, se descargan las partículas de suciedad cargadas eléctricamente antes de que las mismas puedan llegar al elemento sensor. Así se impide una acumulación de partículas de suciedad cargadas eléctricamente sobre el elemento sensor. Puesto que no se deposita ninguna partícula de suciedad sobre el elemento sensor, es posible durante toda la vida útil del debímetro para masa de aire una medición precisa y sin perturbaciones de la masa de aire que fluye por el tubo. En el contexto de este documento se denominan zonas electrostáticamente disipativas zonas cuya resistencia superficial es inferior a 10^{12} ohmios. Así es la resistencia superficial suficientemente pequeña para descargar partículas cargadas electrostáticamente en la masa de aire y proteger el elemento sensor frente al depósito de estas partículas.

55 Puesto que toda la carcasa, es decir, también el canal para el flujo con la parte que tiene propiedades electrostáticamente disipativas, está compuesto por plástico, puede lograrse una duración especialmente elevada para el sensor. En el canal para el flujo no existe ninguna zona conductora que se haya montado sobre el canal para el flujo y que eventualmente pudiera soltarse de nuevo. El canal para el flujo constituye con su parte eléctricamente disipativa un componente estructural de una sola pieza de plástico, conservando la zona eléctricamente disipativa del canal para el flujo, debido a las partículas conductoras en el plástico, su propiedad eléctricamente disipativa.

60 En un perfeccionamiento está fabricado el elemento sensor en la forma constructiva MEMS. Precisamente para debímetros para masa de aire con elementos sensores constituidos con la técnica de microsistemas (MEMS) es especialmente importante la descarga de partículas de suciedad cargadas en una parte del canal para el flujo con propiedades electrostáticamente disipativas. Cuando en el flujo de aire existen partículas de suciedad cargadas (por

ejemplo partículas de polvo cargadas), estas son atraídas por las superficies cargadas del elemento sensor y las partículas de suciedad cargadas se depositan sobre estas superficies cargadas. No obstante, al ser muy aislante la capa de pasivación sobre las superficies cargadas del elemento sensor, se impide una descarga de las partículas de polvo. Para evitar esto, se descargan las partículas de suciedad cargadas antes de alcanzar el elemento sensor montado según la técnica de microsistemas (MEMS) en la parte electrostáticamente disipativa del canal para el flujo, con lo que las mismas ya no pueden depositarse sobre la superficie del elemento sensor.

En el siguiente perfeccionamiento está compuesta la parte eléctricamente disipativa del canal para el flujo por plástico con polímeros conductores y/o por plástico con fibras conductoras y/o por plástico con negro de humo conductor. Como fibras conductoras en el plástico son adecuadas por ejemplo partículas de carbón o metálicas. Los plásticos con partes integrantes conductoras (polímeros, fibras y/o negro de humo conductor) son económicos y fáciles de integrar en el canal para el flujo.

Cuando la parte eléctricamente disipativa del canal para el flujo está conectada eléctricamente con un potencial fijo, pueden desprenderse fácilmente los portadores de carga de las partículas de suciedad y con ello se realiza una neutralización sencilla de las partículas de suciedad. Éstas ya no se depositan sobre el elemento sensor.

En una forma de realización preferida el potencial fijo es la masa del sensor. La masa del sensor es para el debímetro para masa de aire el potencial neutro de referencia y está en condiciones de captar grandes cantidades de portadores de carga sin someterse a un desplazamiento del potencial.

Cuando la carcasa presenta un cuerpo de carcasa y una tapa de carcasa, es especialmente sencilla la fabricación del debímetro para masa de aire. Entonces puede estar configurada la parte eléctricamente disipativa del canal para el flujo en y/o junto al cuerpo de la carcasa y/o estar configurada en y/o junto a la tapa de la carcasa.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a las figuras 1 a 6. La

figura 1 muestra un debímetro para masa de aire en un tubo,
 figura 2 muestra una vista en perspectiva del debímetro para masa de aire,
 figura 3 muestra esquemáticamente un elemento sensor fabricado en tecnología MEMS.
 figura 4 muestra un debímetro para masa de aire con una carcasa,
 figura 5 muestra una tapa de carcasa,
 figura 6 muestra un cuerpo de carcasa,
 figura 7 muestra de nuevo una tapa de carcasa.

La figura 1 muestra un debímetro para masa de aire 1. El debímetro para masa de aire está situado en un tubo 2. El debímetro para masa de aire 1 presenta una carcasa 17 con un principio 5 y un final 6 con respecto a la dirección principal del flujo 4 de la masa de aire en el tubo 2. Para poder medir correctamente para cualquier velocidad de flujo de la masa de aire en el tubo 2, está configurado delante del debímetro para masa de aire 1, a una cierta distancia de su principio 5, un elemento conductor del flujo 8. Este elemento conductor del flujo 8 está compuesto aquí por una rejilla 11. Tanto el tubo 2 como también la rejilla 11 pueden presentar zonas 9 con propiedades eléctricamente disipativas.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del debímetro para masa de aire 1 en un tubo 2. El debímetro para masa de aire 1 presenta un canal para el flujo 7, que aloja una parte del aire que fluye por el tubo 2 y lo conduce sobre un elemento sensor 3. En el tubo 2 del debímetro para masa de aire 1 están dispuestos elementos conductores del flujo 8 extendidos, orientados en paralelo a la dirección principal del flujo 4. También estos elementos conductores del flujo 8 pueden presentar zonas 9 con propiedades eléctricamente disipativas. Además muestra la figura 2 un elemento de conexión 16, en el que están dispuestos pines o clavijas de conexión, que conectan eléctricamente el elemento sensor 3 y su subsiguiente circuito electrónico 10, por ejemplo con un aparato electrónico de control de motor.

La figura 3 muestra esquemáticamente un elemento sensor 3, fabricado con tecnología MEMS, en el flujo de aire 4. Los elementos sensores 3 modernos fabricados según la técnica de microsistemas (MEMS) captan muy rápidamente el caudal másico de aire y miden prácticamente cualquier variación en el caudal másico de aire 4 con gran precisión. El elemento sensor 3 y el circuito electrónico 10 para procesar las señales del elemento sensor 3 puede estar configurado en la tecnología de microsistemas (MEMS) sobre un único componente semiconductor 11. Un inconveniente de los elementos sensores 3 fabricados según la técnica de microsistemas es que sobre las superficies 12 del elemento sensor 3 eléctricamente conductoras y cargadas con portadores de carga, por lo general está dispuesta una capa de pasivación 14 delgada, pero muy aislante, por ejemplo de dióxido de silicio. Cuando en el flujo de aire existen partículas de suciedad 15 cargadas (por ejemplo partículas de polvo cargadas), las mismas son atraídas por las superficies cargadas 12 del elemento sensor 3 y las partículas de suciedad 15 cargadas se depositan sobre esas superficies cargadas 12. Pero debido a la capa de pasivación 14 muy aislante sobre las superficies cargadas 12 del elemento sensor 3, se impide una descarga de las partículas de suciedad 15. Las partículas de suciedad 15 cargadas están formalmente atrapadas sobre la superficie eléctricamente conductora del elemento sensor 3 y esta suciedad falsea la medición de la masa de aire 4 que pasa por delante.

La figura 4 muestra un debímetro para masa de aire 1 con una carcasa 17. La carcasa 17 está compuesta por un cuerpo de carcasa 18 y una tapa de carcasa 19. En el cuerpo de carcasa 18 puede verse el elemento de conexión 16, en el que están alojados pins o clavijas eléctricamente conductoras, que establecen un contacto eléctrico del elemento sensor 3 con una unidad electrónica que va a continuación, por ejemplo un aparato de control de motor. Además puede verse en el cuerpo de la carcasa 18 el canal para el flujo 7. Aquí está constituido el canal para el flujo 7 con forma de Ω . Esto es no obstante sólo un ejemplo de un canal para el flujo. Hay variantes muy diversas de tales canales para el flujo en debímetros para masa de aire 1. La tapa de la carcasa 19 puede unirse con el cuerpo de la carcasa 18. Esto puede realizarse por ejemplo mediante pegado o soldadura por láser. En la tapa de la carcasa 19 puede verse una zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas. Esta zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas cubre ampliamente el canal para el flujo 7. Así pueden descargarse las partículas de suciedad 15 con portadores de carga 13 existentes en el flujo de aire 4 mediante un contacto con la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas. Esto garantiza que sólo pasen por delante del elemento sensor 3 partículas de polvo 15 electrostáticamente neutras con la masa de aire 4. Mediante las zonas 9 con propiedades electrostáticamente disipativas se evita con gran efectividad que sobre el elemento sensor 3 se depositen partículas de suciedad 15 cargadas eléctricamente. Con la referencia 20 se designa la conexión a masa con la que se conecta la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas con la masa del sensor 21 u otro potencial fijo. La conexión de la masa del sensor 21 se añade esquemáticamente en la figura 4 a la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas.

La figura 5 muestra la tapa de la carcasa 19 en una representación más detallada. En la tapa de la carcasa 19 puede observarse con claridad la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas. Aquí corresponde la forma de la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas en gran medida a la forma del canal para el flujo 7. A lo largo de la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas fluye la masa de aire 4, pudiendo descargarse las partículas de suciedad 15 contenidas en la misma en la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas. La conexión con la masa del sensor 21 se añade en las figuras 5 y 6 esquemáticamente a la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas.

La figura 6 muestra el cuerpo de la carcasa 18. En el cuerpo de la carcasa 18 puede verse el canal para el flujo 7, estando dotado en este ejemplo de realización también el canal para el flujo 7 de una zona con propiedades eléctricamente disipativas.

La figura 7 muestra de nuevo la tapa de la carcasa 19 y la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas. Puede verse la tapa de la carcasa 19, antes de que la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas esté integrada en la misma. Para integrar la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas, se encaja la zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas en la tapa de la carcasa 19 y por ejemplo se pega con la tapa de la carcasa o se une mediante soldadura de láser.

La zona 9 con propiedades eléctricamente disipativas está compuesta por un plástico, que contiene partículas eléctricamente conductoras. Estas partículas eléctricamente conductoras pueden ser por ejemplo partículas de carbono o virutas finas de hierro.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Debímetro para masa de aire (1) con una carcasa (17) de plástico, que actúa como aislante eléctrico, en el que en la carcasa (17) está configurado un canal para el flujo (7) y con un elemento sensor (3) fabricado en la forma constructiva MEMS, dispuesto en la carcasa (17) y que capta la masa de aire (4) que fluye por el canal del flujo (7) y en el que en la carcasa (17) están dispuestas vías conductoras, que conectan el elemento sensor (3) con pins o clavijas de conexión, en el que toda la carcasa (17) está compuesta por plástico y al menos una zona (9) del canal para el flujo (7) presenta propiedades electrostáticamente disipativas,
10 **caracterizado porque** la zona eléctricamente disipativa (9) del canal para el flujo (7) está compuesta por plástico con polímeros conductores y/o por plástico con fibras conductoras y/o por plástico con negro de humo conductor.
- 15 2. Debímetro para masa de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque la zona eléctricamente disipativa (9) del canal para el flujo (7) está conectada eléctricamente con un potencial fijo.
- 20 3. Debímetro para masa de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado porque el potencial fijo es la masa del sensor (21).
- 25 4. Debímetro para masa de aire (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque la carcasa (17) presenta un cuerpo de carcasa (18) y una tapa de carcasa (19).
5. Debímetro para masa de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 4,
caracterizado porque la zona eléctricamente disipativa (9) del canal para el flujo (7) está configurada en y/o junto al cuerpo de la carcasa (18).
6. Debímetro para masa de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 4, 5,
caracterizado porque la zona eléctricamente disipativa (9) del canal para el flujo (7) está configurada en y/o junto a la tapa de la carcasa (19).

FIG 3

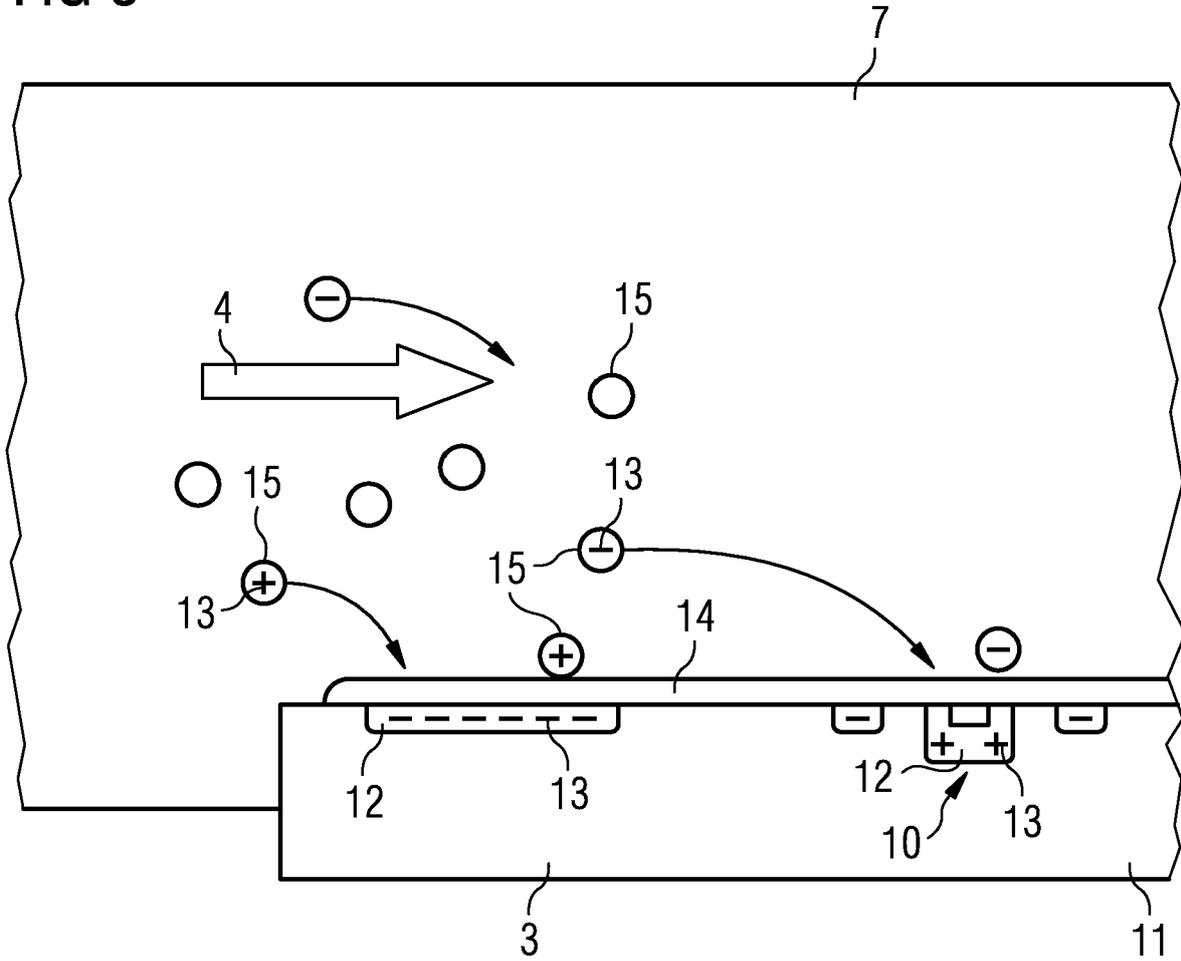


FIG 4

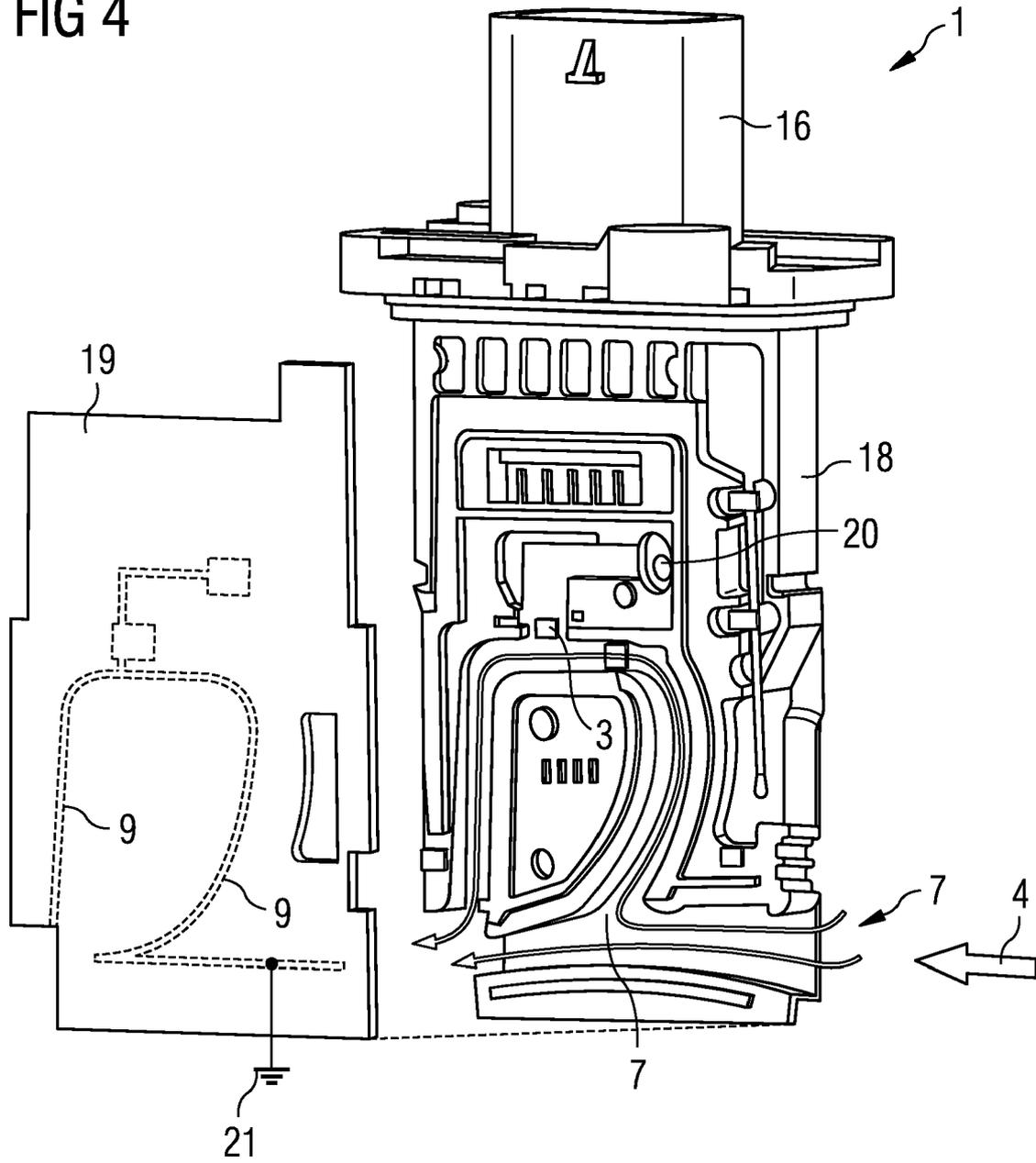


FIG 5

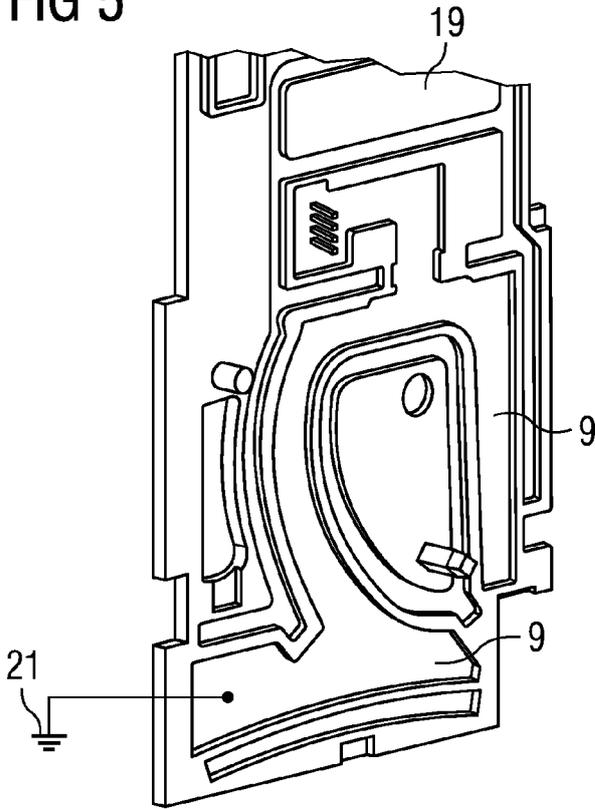


FIG 6

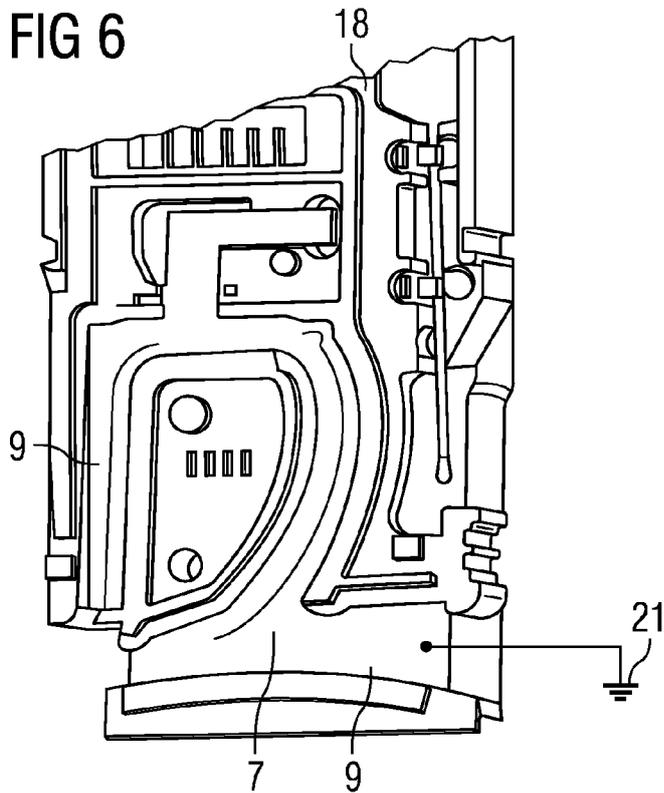


FIG 7

