

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 187**

51 Int. Cl.:
G01L 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09734502 .9**
- 96 Fecha de presentación: **26.02.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2281183**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2011**

54 Título: **SENSOR DE PRESIÓN DE AIRE PARA LA DETECCIÓN DE UN IMPACTO.**

30 Prioridad:
25.04.2008 DE 102008001393

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2012

73 Titular/es:
**Robert Bosch GmbH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:
**ADAM, Boris y
SCHUERER, Martin**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 376 187 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 presión de aire para la detección de un impacto

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un sensor de presión de aire para la detección de un impacto, de acuerdo con la clase de la reivindicación independiente.

10 Un sensor de presión de aire se conoce previamente del solicitante, el cual se ha comercializado como PPS1. Dicho sensor de presión de aire mide la presión en una parte lateral de un vehículo a motor, en el denominado espacio húmedo de las puertas. La puerta presenta también un espacio seco. El sensor de presión de aire se monta en la pared de separación entre el espacio húmedo y el espacio seco. Esto se realiza de manera que el cuerpo del sensor se encuentre en el espacio seco, y el canal de admisión de presión sobresalga hacia el interior del espacio húmedo, o bien de manera que el sensor de presión de aire completo se monte en el espacio húmedo. Las perforaciones requeridas para el montaje en la pared de separación se deben cerrar, en la mayoría de los casos, mediante el montaje del sensor, a través de una junta de estanqueidad dispuesta en dicho sensor. Sin embargo, se conocen también otros principios de fijación en los cuales no se requiere de dicho sistema de cierre, como por ejemplo, una solución mediante apriete. Además, se requiere una junta de estanqueidad dispuesta alrededor del canal de admisión de presión en la mayoría de las aplicaciones, en las cuales el sensor de presión se encuentra montado en el espacio seco, y la admisión de presión sobresale hacia el interior del espacio húmedo a través de la pared de separación. En los sensores de presión de aire actuales, dicha junta se adhiere mediante una espuma de estanqueidad, o mediante una junta moldeada por inyección, por ejemplo, realizada en silicona.

20 A partir de la patente DE 195 44 974, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, se conoce un dispositivo de control que presenta una carcasa con un conector enchufable, y con un circuito eléctrico dispuesto en la carcasa con un sensor de presión, en el cual se suministra una señal de presión a dicho sensor de presión a través de una membrana en la pared de la carcasa, y a través del espacio interior lleno de aire del dispositivo de control. Mediante la utilización de una estructura perforada, como una placa de circuitos impresos, que también comprende las clavijas del conector enchufable, se han reducido las dimensiones, principalmente en la zona del conector enchufable y, de esta manera, el volumen del espacio interior del dispositivo de control, de manera tal que el volumen del espacio interior sea lo suficientemente reducido para suministrar al sensor de presión las señales de presión sin pérdidas.

30 El sensor de presión de aire se conforma herméticamente contra la entrada de agua y de medios, independientemente del lugar de montaje. Esto se debe a diferentes causas, por ejemplo, en relación con la fabricación, las exigencias del material, así como las exigencias del procesador y de su evaluación, representando costes considerables en la fabricación de dichos sensores de presión de aire. El sensor de presión de aire, de acuerdo con el estado del arte, presenta un concepto de hermetización costoso, dado que la presión de aire se suministra al sensor en el elemento sensor sensible a la presión, debiendo protegerse, sin embargo, al mismo tiempo todas las zonas en el sensor de presión de aire expuestas al efecto de los medios y a la corrosión. Además, la junta de estanqueidad interior se representa, por ejemplo, mediante un cojín de silicona integrado en el paquete, contra el cual se presiona el módulo sensor para lograr una conexión hermética. Para proteger los chips sensores y los hilos de conexión, generalmente, se realiza una gelificación de la membrana del sensor de presión. Las medidas mencionadas representan un trabajo considerable y, por otra parte, pueden modificar también las propiedades del sensor. La gelificación de la membrana representa, por ejemplo, un recubrimiento de masa de la membrana y genera de esta manera una sensibilidad a la aceleración y, por lo tanto, un factor de perturbación para el sensor de presión de aire.

Revelación de la presente invención

45 En comparación, el sensor de presión de aire para la detección de un impacto, con las características de la reivindicación independiente, presenta la ventaja de que dicho sensor de presión de aire se encuentra cerrado herméticamente contra la entrada de medios e influencias exteriores. En particular, mediante el elemento de compensación de la presión que cierra la cámara con el elemento sensor, se logra una opción económica para la fabricación del sensor de presión de aire. En particular, dicha ejecución permite un montaje final simple y económico del sensor de presión de aire. Esta ventaja reside en que, en una junta interior, se puede prescindir de la gelificación de la membrana, entre otros, dado que dicha cámara en la que se encuentra dispuesto el elemento sensor se conforma cerrada herméticamente. Además, se puede realizar una aplicación simple y poco compleja de los sensores de presión de aire. Esto reside en que se puede lograr una sensibilidad reducida de la función del sensor de presión de aire en el caso de una contaminación.

55 Para la presente invención, resulta esencial que el elemento de compensación de presión pueda evitar de manera segura la penetración de agentes perturbadores, como por ejemplo, mediante una difusión interna en la cámara en

la cual se encuentra dispuesto el elemento sensor. La transmisión de la presión desde el exterior, es decir, la presión de aire que se modifica en el espacio húmedo, por ejemplo, debido a un impacto, se logra mediante dichos elementos de compensación de presión en la cámara. Además, esto significa que se permite la propia función del sensor de presión de aire.

5 El sensor de presión de aire en cuestión es un sensor de presión de aire que resulta apropiado para detectar incrementos de la presión de aire debido a un impacto lateral y a la compresión que se produce del volumen de la puerta. En principio, el sensor de presión de aire también resulta apropiado para la detección de un impacto frontal o contra la parte trasera.

10 La cámara en la que se encuentra dispuesto el elemento sensor para generar una señal en relación con una presión de aire, es una cavidad en el sensor en la cual se puede insertar el elemento sensor. Además, el elemento sensor se fabrica generalmente de forma micromecánica, y presenta estructuras de membrana que permiten la medición de la presión debido a un efecto piezorresistivo. También se pueden considerar otros parámetros eléctricos para la medición, como la capacitancia. El elemento sensor convierte el cambio de presión de aire en una señal eléctrica que se puede procesar a continuación.

15 El elemento de compensación de presión de aire que se fabrica, por ejemplo, de material plástico, se define de manera funcional y evita la penetración de agentes perturbadores en la cámara, aunque permite una transmisión de la presión hacia dicha cámara. A continuación, se explican las revelaciones de acuerdo con las reivindicaciones dependientes. Los agentes perturbadores en cuestión son el agua, las partículas de polvo y otros agentes contaminantes y líquidos. También se pueden considerar los gases. La transmisión de presión de aire significa que
20 la presión de aire se transmite desde el exterior hacia el interior. A continuación, se explica la problemática de cómo se realiza dicha transmisión de presión de aire, particularmente en relación con una transmisión lineal o bien, una transmisión no lineal.

25 Mediante las medidas y perfeccionamientos mencionados en las reivindicaciones relacionadas, se pueden realizar mejoras ventajosas del sensor de presión de aire para la detección de un impacto, mencionado en la reivindicación independiente.

30 Resulta ventajoso que el elemento de compensación de aire sea, al menos, una membrana. Esto significa que el elemento de compensación de presión se puede conformar también mediante una pluralidad de membranas. Como membrana se entiende una capa que presenta las propiedades definidas de acuerdo con la reivindicación 1. Para ello, la membrana puede estar compuesta, por ejemplo, de material plástico. Una membrana, o bien una lámina, de material plástico de esta clase se puede utilizar para cerrar la carcasa del sensor de una manera económica. Además, se puede prescindir de una tapa por separado. La lámina de material plástico se puede suministrar, por ejemplo, de manera similar a una etiqueta sobre un material de banda, y en el proceso de fabricación se puede fijar sobre la carcasa del sensor, por ejemplo, mediante un adhesivo o mediante soldadura. En otra forma de ejecución, la membrana de material plástico puede estar integrada en la tapa del sensor o en la carcasa del sensor. El montaje
35 de la tapa se realiza sin cambios.

40 Además, existe la posibilidad de que una parte del elemento de compensación de presión sea semipermeable. Esto también vale para el caso en que el elemento de compensación de presión se conforme como una membrana, en donde la semipermeabilidad soluciona la tarea de apartar de la cámara los agentes perturbadores como el agua y el polvo, sin embargo, simultáneamente admite en la cámara la difusión de gases como el aire. De esta manera, se puede regular la presión ambiental media en el espacio interior del sensor. De esta manera, se garantiza que la respuesta del sensor de presión de aire, ante una diferencia de presión, sea una función de la presión que se encuentra en el exterior, y que no dependa de la presión en el sensor de presión de aire encerrada una única vez en la producción. Por otra parte, dicha medida puede mejorar la pendiente de la función de transmisión para las diferencias de presión que se pueden modificar rápidamente, y también se puede optimizar la activación requerida
45 en el sensor de presión de aire debido a la pendiente mejorada de la curva característica, o bien, debido a la zona de trabajo reducida para las presiones diferenciales, en relación con un sensor cerrado herméticamente que no presenta dicha semipermeabilidad. En el sensor de presión de aire cerrado herméticamente, en el cual la membrana sólo cierra la cámara, la función de transmisión de la presión sólo es lineal en una ventana muy reducida, sin embargo, en la zona restante no es lineal y presenta una pendiente inclinada con mayores diferencias de presión
50 entre la presión interior y la exterior.

55 El sensor de presión de aire se diseña, de manera ventajosa, de forma que se compense la curva característica de la transmisión de presión de aire, por ejemplo, mediante una tabla de consulta (cuadro) en el sensor de presión de aire o también en el sistema de evaluación, por ejemplo, en el dispositivo de control y, por consiguiente, a partir del aumento de presión medido en el interior se puede deducir nuevamente el aumento de presión efectivo que se produce en el espacio exterior. De esta manera, mediante dicha tabla de consulta se pueden compensar las faltas de linealidad. Dichas faltas de linealidad se remiten a la función de transmisión de presión. El propio sensor de presión de aire presenta una electrónica que filtra considerablemente la señal que suministra el elemento sensor, la

digitaliza, la procesa previamente, y la transmite al dispositivo de control. En el sensor se puede encontrar integrado el propio dispositivo de control.

5 Además, la función de transmisión de presión se puede optimizar mediante el hecho de que el volumen del sensor se conforma lo más plano posible, hecho que se logra mediante la condición de que la cámara sea esencialmente más ancha que alta. De este modo, se puede lograr una pendiente más elevada de la curva característica del sensor. Una presión definida aplicada desde el exterior, genera respectivamente una desviación definida de una membrana. De esta manera, se obtiene como resultado una modificación definida absoluta del volumen, en tanto que el volumen interior del sensor se conforma de manera plana, es decir, que ante el mismo tamaño de membrana se mantiene lo más reducido posible, y se logra que una modificación definida de la presión y, de esta manera, una modificación del volumen, genere una modificación considerable de la presión en el espacio interior del sensor.

10 De manera ventajosa, en la conformación del sensor de presión de aire conforme a la presente invención, mediante la utilización de un gel se puede suprimir la protección de los hilos de conexión, así como de la membrana que mide la presión de aire. Además, en el sensor de presión de aire no resulta necesario proporcionar un canal de admisión de presión cerrado de manera costosa, de manera tal que se puede prescindir en gran medida de procesos especiales.

15 Además, resulta ventajoso que en su aplicación, es decir, en la utilización del sensor de presión de aire en la clase determinada de vehículo a motor, ya no se deba prestar especial atención en correspondencia durante el montaje del sensor de presión de aire, en aspectos como la contaminación, la salida de agua y de medios, como se requiere en el estado del arte.

20 La tapa conformada, a modo de ejemplo, como una membrana para el cierre del sensor de presión de aire presenta, por una parte, una sensibilidad de aceleración del sensor similar al recubrimiento de gel suprimido de la membrana. Sin embargo, los grosores de material plástico que se fabrican actualmente se encuentran, por ejemplo, en el margen de los, al menos, 100 micrómetros, de manera que existe dicha influencia, aunque resulta justificable para una pluralidad de aplicaciones.

25 En los dibujos se representan ejemplos de ejecución, y se explican en detalle en la siguiente descripción. Muestran:

Figura 1 un primer dibujo de un corte transversal de un sensor de presión de aire conforme a la clase,

Figura 2 un segundo dibujo de un corte transversal del sensor de presión de aire conforme a la presente invención,

Figura 3 un primer ejemplo de la función de transmisión de presión,

30 Figura 4 un segundo ejemplo para una función de transmisión de presión,

Figura 5 otro dibujo de un corte transversal de un sensor de presión de aire conforme a la clase,

Figura 6 un diagrama de bloques de la electrónica del sensor de presión de aire conforme a la presente invención, y

Figura 7 la conformación de un sistema de seguridad para personas en el vehículo a motor.

35 La figura 1 muestra esquemáticamente, en el corte transversal, el sensor de presión de aire 100 conforme a la clase. El sensor de presión de aire 100 presenta un elemento sensor S que se fabrica de forma micromecánica, que se encuentra montado en la cámara R, por ejemplo, sobre una placa de circuitos impresos. Dicha cámara R se define mediante la carcasa del sensor 100 y la membrana M que cierra herméticamente la cámara R contra las influencias exteriores. En el ejemplo explicado, la tapa se apoya sobre la carcasa del sensor y a continuación se suelda o se adhiere. Una estructura 101 se utiliza para el ajuste seguro de la tapa sobre la carcasa.

40 En el interior de la cámara R predomina la presión $P_{interior}$, y en el exterior, la presión $P_{exterior}$. Mediante la función de transmisión de presión que determina la membrana M, se describe la manera en que la presión interior se comporta en relación con la presión exterior. A través de la línea L (contactos de metal) se conducen hacia el exterior las señales eléctricas del sensor de presión de aire, y se transmiten después al dispositivo de control. Las estructuras H1 y H2 son las paredes del conector. Dichas paredes se ocupan de un contacto y una sujeción segura del contacto especificado por el cliente. El sensor 100 en cuestión esquematizado se puede montar directamente en el espacio húmedo con una estructura apropiada de la brida de sujeción.

El elemento sensor S se modifica ante la presión de aire presente en la cámara R, de manera que en correspondencia se modifiquen los parámetros eléctricos que se pueden detectar, como la resistencia eléctrica o una capacitancia. El elemento sensor S puede presentar una estructura de membrana o una estructura en forma de dedo.

5 La figura 2 muestra otro ejemplo del sensor de presión de aire conforme a la presente invención. El sensor de presión de aire 100 presenta, por el contrario, un elemento sensor S que se encuentra dispuesto en la cámara R. Por otra parte, se proporcionan la línea L y un conector especificado por el cliente (estructuras H1 y H2). Sin embargo, la membrana MV presenta ahora un elemento de compensación de presión DAE. Dicho elemento de compensación de presión es semipermeable y permite la entrada de gas, como por ejemplo, el aire, a través de
10 dicha membrana hacia la cámara R, de manera que se pueda compensar la presión exterior y la interior.

La figura 3 muestra una función de transmisión de presión de acuerdo con el sensor de presión de aire de la figura 1. Mediante la curva 300 se describe la dependencia de la presión, es decir, la manera en que se comporta la presión interior en relación con la presión exterior. La curva 301 proporciona la curva característica de la función de transmisión de presión de la membrana M. La zona 302 es la zona de trabajo con una presión ambiental media 303.
15 En este ejemplo la curva característica de transmisión de la presión exterior de acuerdo con la presión interior, se dispone de manera que en la zona de trabajo se produce un aumento de presión aproximadamente lineal. Sin embargo, la zona de trabajo no se dispone en la zona con un incremento máximo de la curva característica y, de esta manera, no presenta una resolución máxima.

La figura 4 muestra otro diagrama que describe la función de transmisión de presión. Nuevamente, se muestra la curva 400 que representa la dependencia de la presión interior en relación con la presión exterior. Mediante la curva 401 se describe la curva característica de forma lineal. La utilización de un elemento de compensación de presión DAE logra que la membrana de la carcasa exterior se afloje, dado que la presión interior y la presión exterior se encuentran equilibradas. Cuando se presentan diferencias de presión externas, dichas diferencias generan una desviación máxima de la membrana y, por lo tanto, una modificación máxima de la presión interior. La resolución y la
20 precisión del sensor se pueden optimizar, especialmente en aquellos casos en los que el sensor de presión debe medir variaciones dinámicas de la presión que resultan lo suficientemente rápidas, de manera que la semipermeabilidad de la membrana sólo pueda conducir a una adulteración irrelevante de la respuesta del sensor ante la variación de la presión exterior. En correspondencia con la figura 3, con el símbolo de referencia 402 se indica la zona de trabajo, y con el símbolo de referencia 403 se indica la presión ambiental.

La figura 5 muestra otro corte transversal con una representación esquemática de un sensor de presión de aire 100 conforme a la clase. En comparación con la figura 1, la membrana en cuestión no se encuentra integrada en la tapa, sino que la membrana representa la tapa completa. La membrana se puede aplicar como una lámina sobre la carcasa abierta, mediante procesos de adhesión o de soldadura. La lámina se puede recortar antes del proceso de tapado, o también después, con las dimensiones requeridas. En comparación con la figura 1, la estructura 500 para
25 el ajuste de la tapa se diseña de manera alternativa.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques de la electrónica del sensor conforme a la presente invención. El elemento sensor S suministra la señal en relación con la presión medida a un amplificador V que amplifica dicha señal, y después a un filtro pasabajos TP. La señal filtrada por el filtro pasabajos se conduce para un procesamiento de señal SV que realiza una digitalización y modifica el valor en relación con los valores cargados de la tabla de consulta LT. El procesamiento de señal SV entrega el valor medido digitalizado que se encuentra corregido a la
40 unidad emisora SE, la cual transfiere dicho valor a un protocolo predeterminado en el dispositivo de control.

La figura 7 muestra un sistema de seguridad para personas en un vehículo a motor FZ. Dos sensores de presión de aire PPSR y PPSL se encuentran instalados respectivamente en la puerta izquierda y en la puerta derecha del vehículo a motor, en el espacio húmedo, es decir, del lado opuesto al vehículo a motor. Dichos sensores de presión de aire PPSR y PPSL se encuentran conectados a una interfaz IF de un dispositivo de control SG para la activación de los sistemas de seguridad para personas. El dispositivo de control SG procesa las señales de presión de aire con un microcontrolador μ C, considerando un algoritmo cargado y los parámetros predeterminados. En este caso, a partir de las señales de otros sensores se consulta, por ejemplo, en relación con la plausibilidad. Sin embargo, por razones de claridad no se representan otros componentes, dado que dichos componentes no contribuyen a la
45 comprensión de la presente invención.

En relación con la evaluación de las señales de presión de aire, el microcontrolador μ C transmite al circuito de activación FLIC que presenta, por ejemplo, interruptores eléctricos que suministran la energía eléctrica a los elementos de encendido, por ejemplo, para activar los sistemas de seguridad para personas correspondientes. Por lo tanto, dichos sistemas son alimentados con corriente eléctrica por el circuito de activación FLIC. Dichos sistemas se indican con el símbolo de referencia PS. Como sistemas de seguridad para personas se consideran los airbags, cinturones de seguridad, etc.
55

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Sensor de presión (100) para la detección de un impacto con una cámara (R) en la que se encuentra un elemento sensor (S) para generar una señal en relación con la presión de aire, en donde la cámara (R) se encuentra cerrada herméticamente, al menos, mediante una membrana (M, MV, DAE) contra la entrada de agua y polvo, en donde la membrana (M, MV, DAE) se proporciona de manera tal que se evite una penetración de los agentes perturbadores mencionados en la cámara (R), aunque se permite una transmisión de presión desde el exterior hacia el interior de la cámara (R), **caracterizado porque** una parte (DAE) de la membrana (M, MV, DAE) es semipermeable para gases.
- 10 **2.** Sensor de presión de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el sensor de presión de aire (100) presenta un elemento de compensación para lograr una curva característica de la transmisión de presión.
- 3.** Sensor de presión de aire de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los elementos de compensación presentan, al menos, una tabla de consulta.
- 15 **4.** Sensor de presión de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la cámara (R) es esencialmente más ancha que alta.

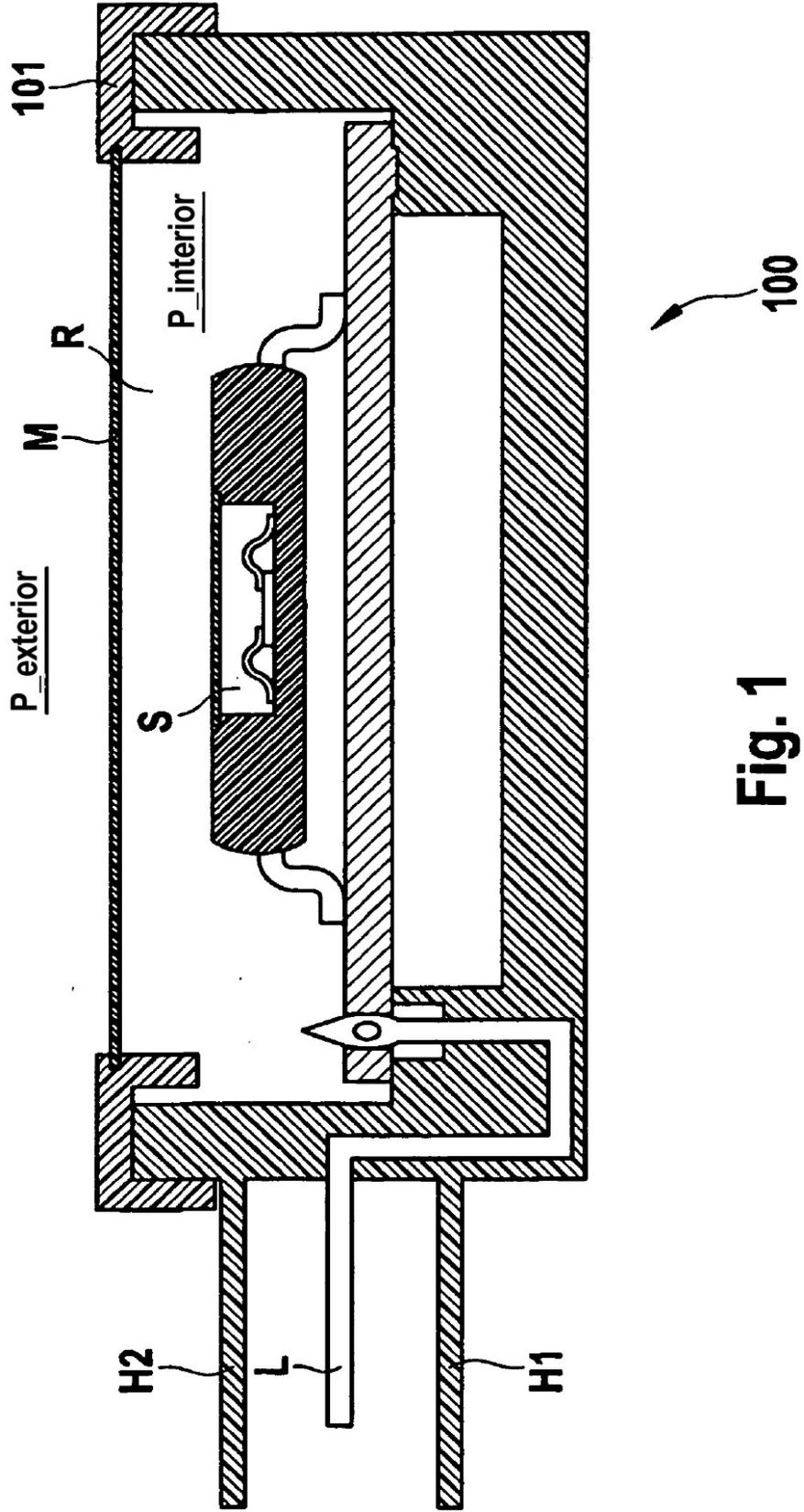


Fig. 1

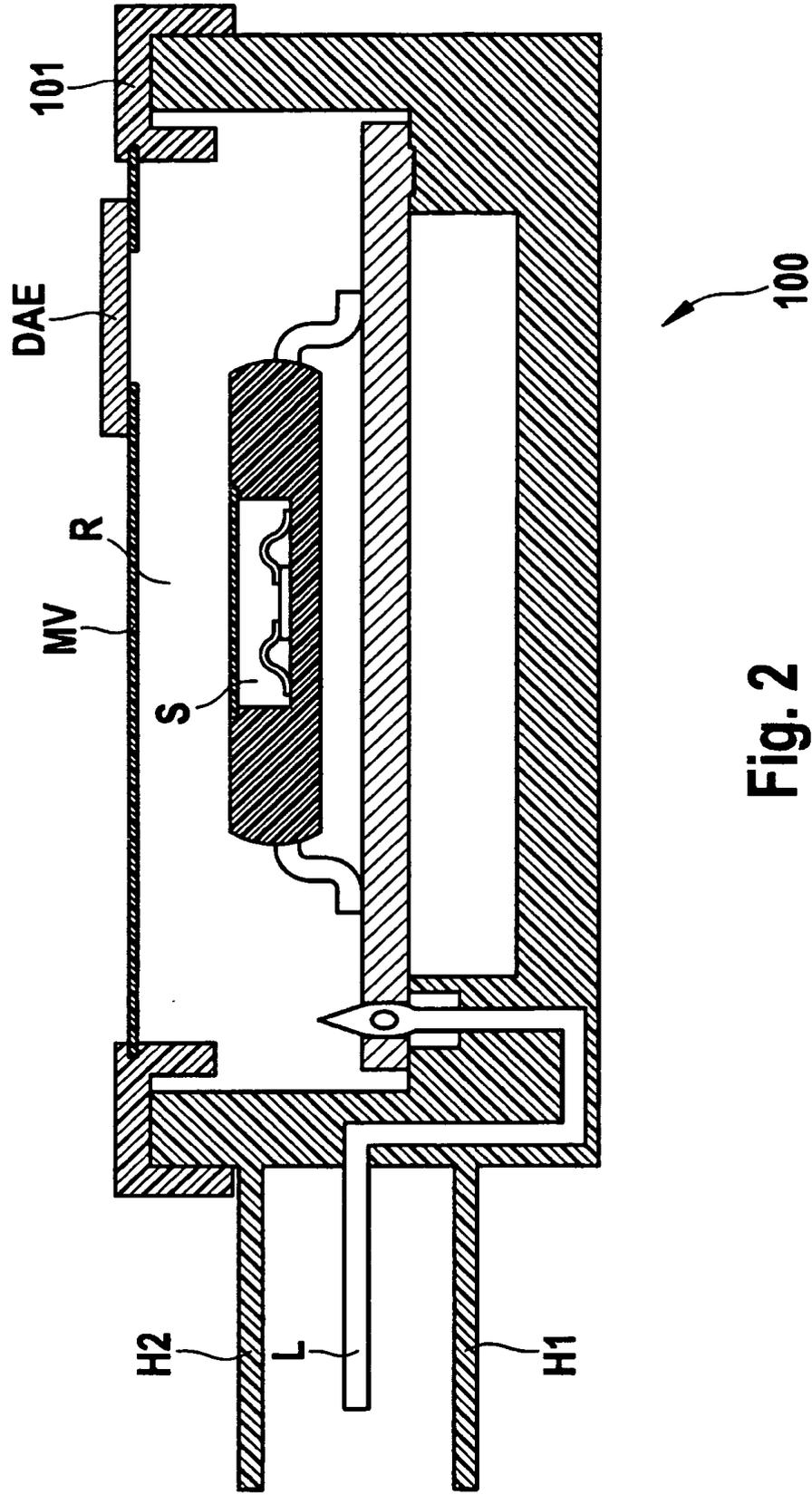


Fig. 2

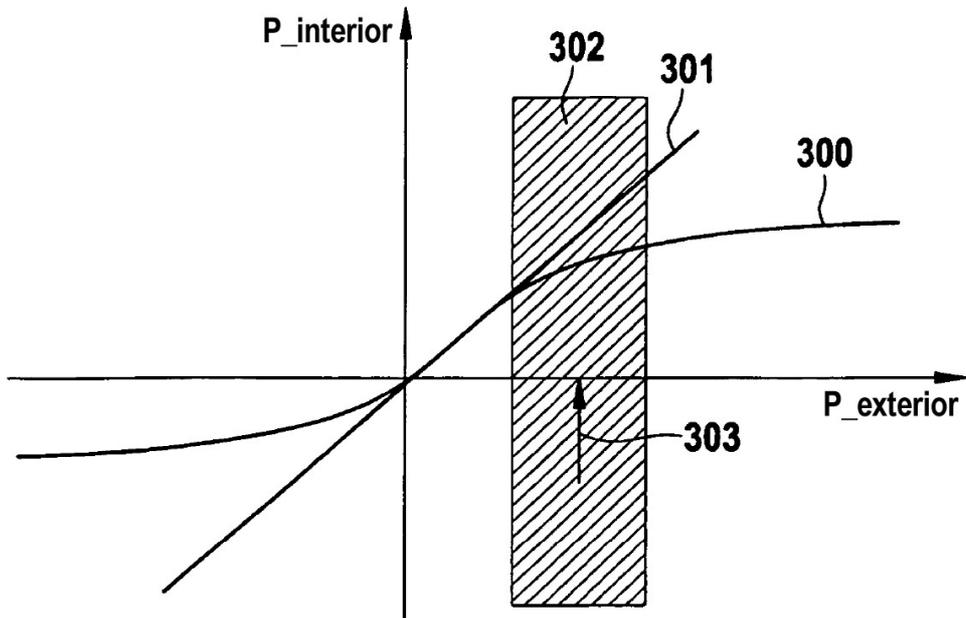


Fig. 3

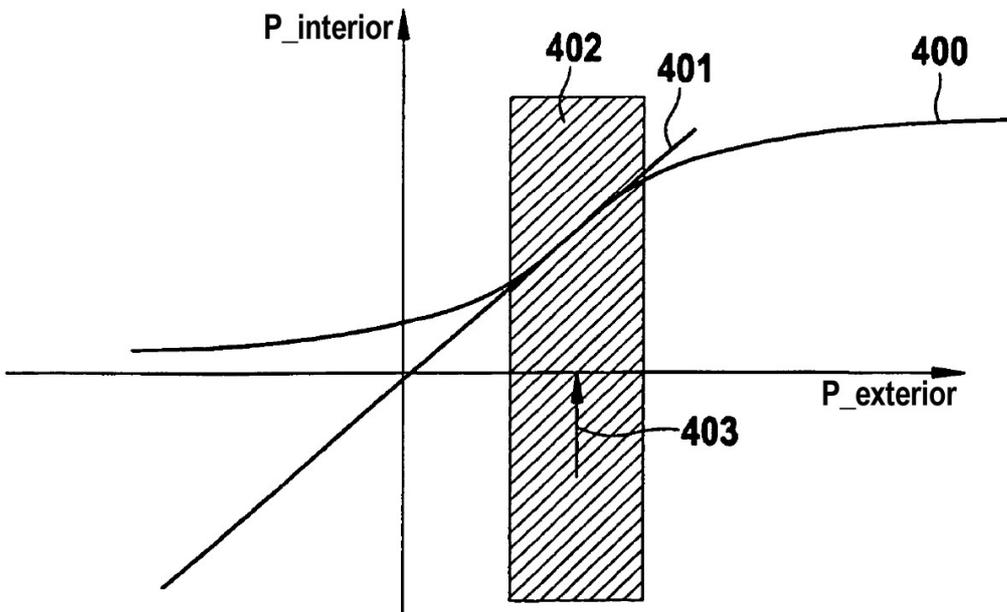


Fig. 4

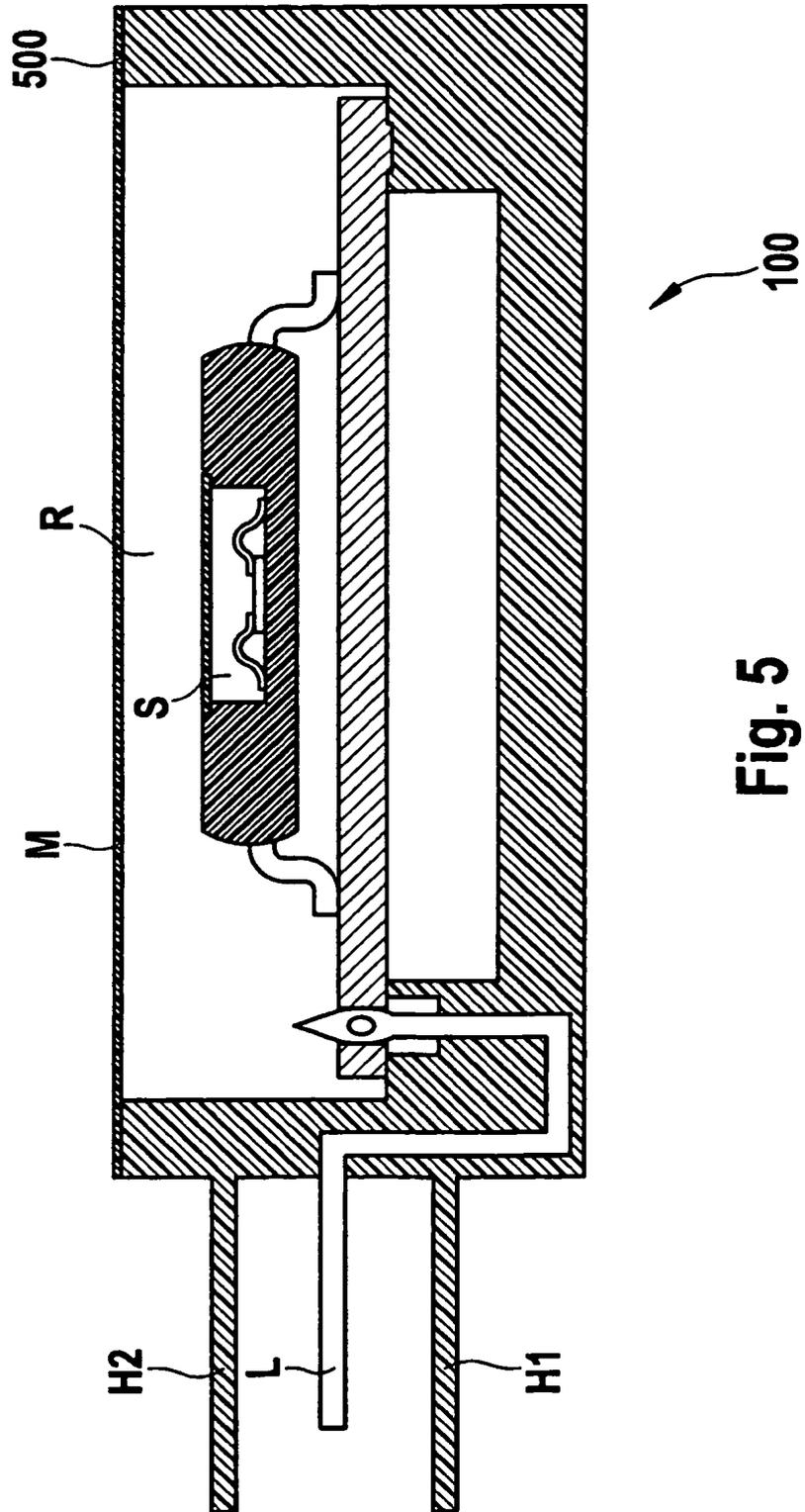


Fig. 5

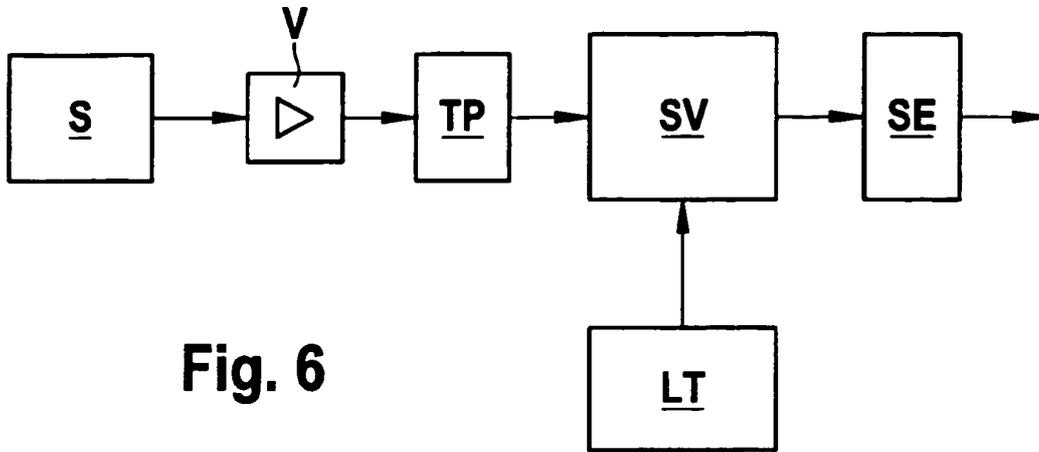


Fig. 6

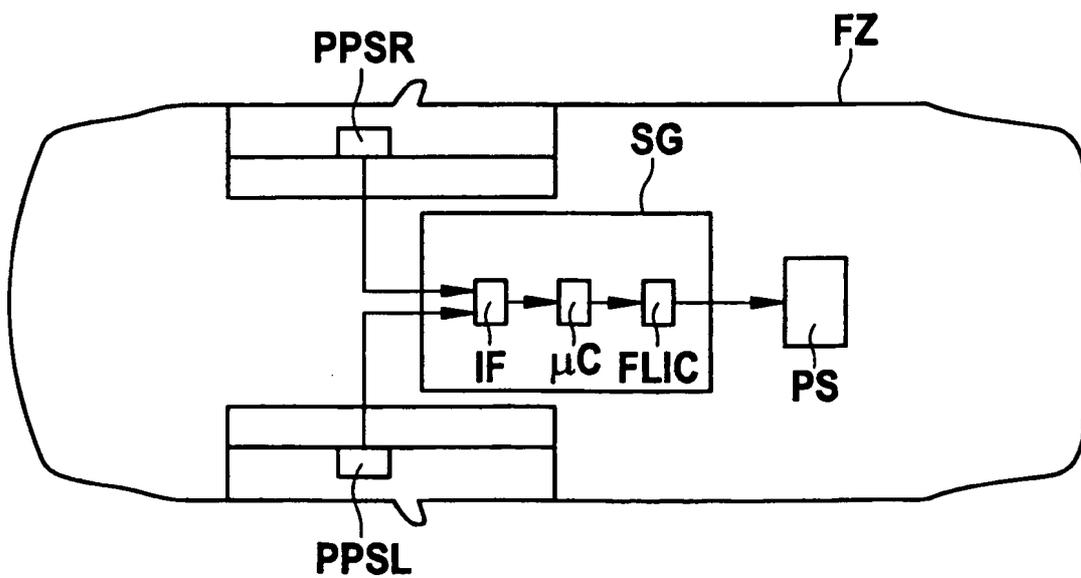


Fig. 7