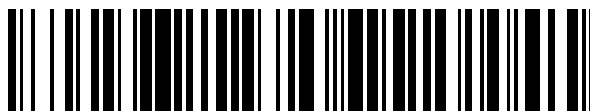


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 620**

51 Int. Cl.:
G01L 9/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01109144 .4**

96 Fecha de presentación: **12.04.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1148326**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2001**

54 Título: **APARATO PARA LA MEDICIÓN DE PRESIÓN CON CAPTADORES CON EFECTO HALL.**

30 Prioridad:
17.04.2000 DE 20007053 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.11.2011

73 Titular/es:
**WIKI ALEXANDER WIEGAND GMBH & CO.
ALEXANDER-WIEGAND-STRASSE
D-63911 KLINGENBERG, DE**

72 Inventor/es:
**Krumpolz, Josef y
Friebe, Bernhard**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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).

ES 2 368 620 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato para la medición de presión con captadores con efecto Hall

- 5 La invención se refiere a un aparato para la medición de presión que tiene las características de la parte introductoria de la reivindicación de patente 1.

10 Un aparato para la medición de presión de este tipo es conocido por el documento DE 3104379 A. En el aparato para la medición de presión de tipo conocido, el imán que está constituido en forma de imán permanente, recorre en retroceso una trayectoria correspondiente a la presión que actúa sobre el elemento de medición, de características elásticas. Al campo magnético del imán son sometidos el primer y segundo sensores de tipo Hall, que están comprendidos conjuntamente con otros dos sensores Hall en un circuito puente de sensores Hall de tipo integrado. Este aparato para la medición de presión de tipo conocido facilita una señal de salida única del aparato, proporcional a la presión medida y como dispositivo de soporte de los sensores, al que están fijados los sensores Hall, actúa un
15 circuito impreso que está en contacto con las guías constituidas en el soporte de los sensores.

Esencialmente, se conocen dos tipos constructivos de sensores Hall. Un sensor Hall constituido en forma de un llamado sensor lineal, genera una tensión de salida del sensor analógica que es proporcional al flujo magnético perpendicular a través de la placa Hall del sensor Hall. Un sensor Hall construido en forma de sensor interruptor está
20 dotado de un comparador integrado con puntos de conmutación predeterminados, y facilita una tensión de salida del sensor de tipo digital. En un aparato para la medición de presión, que está dotado de un sensor Hall, la tensión de salida del sensor es procesada adicionalmente por el circuito electrónico del aparato para la medición de presión. En el caso de un sensor lineal, el circuito electrónico facilita como señal de salida una señal de tensión que es proporcional a la presión medida. En este caso, el medidor de presión funciona como convertidor de medición de
25 presión, o bien como sensor de presión a distancia. En el caso de un sensor interruptor, la tensión de salida digital del sensor puede ser facilitada como señal de control a un circuito semiconductor del circuito electrónico, que entonces facilita una señal de interruptor como señal de salida del aparato para la medición de presión. En este caso, el aparato para la medición de presión es un interruptor de presión. La invención se refiere, tanto al aparato para la medición de presión, que funciona como convertidor de la medición de la presión, como un sensor a
30 distancia de la presión, así como también a un aparato para la medición de presión que funciona como interruptor de presión.

El aparato para la medición de presión conocido por el documento DE 3104379 A es un convertidor de la medición de presión y facilita una señal de salida del aparato que es proporcional a la presión medida. Cuando se requieren
35 tanto una señal de salida proporcional a la presión como una señal de interruptor, para la generación de la señal de interruptor, se debe prever un segundo aparato para la medición de presión. También, en este caso, cuando se necesitan dos señales de interruptor, ello requiere, según el estado de la técnica, dos aparatos de medición de la presión separados.

40 Una aparato para la medición de presión que funciona como interruptor de presión con un sensor Hall, es conocido por el documento DE 19917100 A. En este aparato para la medición de presión del tipo conocido, la tensión previa de un resorte que mantiene un imán en contacto sobre un resorte plano, que actúa como elemento de medición, puede ser ajustada desde el exterior mediante un tornillo de ajuste. Además, en este aparato para la medición de presión del tipo conocido, la separación del sensor Hall con respecto al imán se puede ajustar mediante un tornillo
45 de ajuste que está dispuesto, en su conjunto, dentro del aparato para la medición de presión.

El documento DE 3615193 A da a conocer un aparato para la medición de presión con un primer y un segundo sensores Hall, que están conectados entre sí eléctricamente en serie y cuyas tensiones de salida de los sensores son procesadas por un circuito electrónico, consiguiendo una única señal de salida del aparato para la medición de
50 presión. Ambos sensores Hall están fijados de manera conjunta en una placa de soporte que actúa como dispositivo de soporte de los sensores, que está atornillada a un cuerpo envolvente del elemento de medición y que posibilita variar el ajuste de los dos sensores Hall.

La invención se propone el objetivo de desarrollar adicionalmente el aparato para la medición de presión de tipo conocido, de manera que pueda facilitar más de una señal de salida y que pueda ser ajustado de manera sencilla, preferentemente "en el lugar", es decir, en el lugar de aplicación e incorporación del aparato para la medición de
55 presión.

Este objetivo se consigue, según la invención, mediante el aparato para la medición de presión, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que el circuito electrónico efectúa el proceso de la tensión de salida del sensor del primer sensor Hall, consiguiendo una primera señal de salida del aparato para la medición de presión, y la tensión de salida del sensor que corresponde al segundo sensor Hall es procesada de manera independiente del proceso de la tensión de salida de sensor del segundo sensor Hall, consiguiendo una segunda
60 señal de salida del aparato para la medición de presión, que el dispositivo de soporte de los sensores está constituido por dos soportes de sensores, en los que está fijado, de manera correspondiente, cada uno de dos sensores Hall, y que de manera correspondiente está en contacto con uno de los dos carriles de guiado, de manera
65

tal que el soporte del sensor es desplazable sobre el carril de guiado a lo largo de una pista de desplazamiento que discurre paralelamente a la pista de desplazamiento del imán, y que para cada uno de los dos soportes de sensor se prevé un tornillo de ajuste que está acoplado con el soporte correspondiente del sensor y el apoyo correspondiente, de forma tal que por giro del tornillo de ajuste, el soporte del sensor es desplazado a lo largo de su pista de desplazamiento con independencia del otro apoyo del sensor.

En el aparato para la medición de presión, según la invención, el segundo sensor Hall es independiente mecánica y eléctricamente del primer sensor Hall. Con independencia del proceso de la tensión de salida del sensor correspondiente al primer sensor Hall, la tensión de salida del sensor del segundo sensor Hall será procesada por el circuito electrónico para conseguir una segunda señal de salida del aparato para la medición de presión. Cada uno de ambos sensores Hall puede estar constituido o bien como sensor lineal o como lineal de conmutación, de manera que el aparato para la medición de presión puede facilitar como señal de salida, por ejemplo, tanto una señal de salida proporcional a la presión como también una señal de interruptor o dos señales de interruptor independientes entre sí. A causa de la constitución, según la presente invención, esta función múltiple se consigue solamente con un elemento de medición con elasticidad de resorte y un solo imán.

Además, cada uno de los sensores Hall está fijado a un apoyo de sensor, asociado al mismo, que es desplazable en uno de los carriles de guía a lo largo de una pista de desplazamiento que discurre paralelamente a la pista de desplazamiento del imán. A cada uno de los sensores Hall está asociado un tornillo de ajuste, con cuya ayuda el apoyo del sensor puede ser desplazado a lo largo de su carril de guía, y a continuación, retenido en la posición de ajuste escogida. El tornillo de ajuste correspondiente presenta preferentemente una sección de rosca y una sección de la cabeza con forma cilíndrica. La sección de rosca se encuentra acoplada en la zona roscada con el apoyo del sensor, y la zona de la cabeza está dispuesta con capacidad de cojinete de forma giratoria y no desplazable axialmente en la dirección del tornillo de ajuste, en la placa de base, de manera que la cara frontal de la sección de la cabeza se encuentra en disposición libre sobre la cara externa de la placa de base. De esta manera es posible ajustar desde el exterior, es decir, sin tener que abrir el aparato para la medición de presión, la posición de cada uno de los dos sensores Hall y, por lo tanto, el sensor Hall "in situ".

Una realización ventajosa de la invención puede prever, de manera correspondiente, que el soporte de sensores posea una placa base de un material transparente, y que cada uno de los sensores Hall esté asociado a un diodo de luz que esté dispuesto en la cara interna de la placa de base. El diodo de luz correspondiente sirve además para indicar, por ejemplo, el estado de conmutación del sensor Hall correspondiente y posibilita de esta manera el control de situación "insitu". Dado que la placa base está constituida por un material transparente, la luz del diodo de luz puede atravesar la placa de base hacia el exterior sin que, para ello, sea necesaria una abertura o similar que pudiera dificultar la estanqueidad del interior del aparato para la medición de presión.

Otras características ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Se muestran ejemplos de realización de la invención en los dibujos, y se describen a continuación con más detalle. Los dibujos:

- La figura 1 muestra una vista lateral de un aparato para la medición de presión, de acuerdo con una primera forma de realización;
- La figura 2 muestra una vista en planta del aparato para la medición de presión, según la figura 1;
- La figura 3 muestra una representación en sección, según la línea de corte A-B de la figura 1;
- La figura 4 muestra una representación en sección, según el plano de corte C-D de la figura 3;
- La figura 5 muestra en detalle una representación en sección, según el plano de corte E-F de la figura 2;
- La figura 6 muestra una representación en sección, según el plano de corte G-H de la figura 7, de un aparato para la medición de presión, según una segunda forma de realización;
- La figura 7 muestra una representación en sección, según el plano de corte J-K de la figura 6;
- La figura 8 muestra una vista lateral de un conjunto constructivo que se utiliza tanto para la primera forma de realización como también para la segunda forma de realización;
- La figura 9 es una representación en perspectiva y con las piezas desmontadas de la primera forma de realización; y
- La figura 10 muestra una representación en perspectiva y con las piezas desmontadas de la segunda forma de realización.

En la siguiente descripción se utilizarán, para elementos correspondientes de las formas de realización, los mismos numerales indicadores.

A continuación, se explicará, haciendo referencia a las figuras 1 a 5, 8 y 9, la primera forma de realización del aparato para la medición de presión.

La primera forma de realización mostrada comprende un cuerpo envolvente 2 del elemento de medición que comprende una pared cilíndrica 4 y un fondo 6, que están contruidos en una sola pieza entre sí, por ejemplo, a base de un metal. En el piso 6, se encuentra una conexión 8 para el aparato, mediante la cual el aparato para la medición de presión se puede conectar al sistema que conduce el material a medir, cuya presión se debe medir mediante el aparato para la medición de presión. Un orificio 10 discurre axialmente a través de la conexión 8 del aparato.

Dentro del cuerpo 2 del elemento de medición, se encuentra dispuesto un elemento de medición que tiene elasticidad de resorte que en el ejemplo de realización mostrado está realizado en forma de un resorte de cápsula 12. El resorte de cápsula 12 presenta un saliente que está adaptado al orificio 10, de manera que el material a medir puede pasar por el orificio 10, y dicho saliente hacia el interior del resorte en forma de cápsula 12. La mitad de cápsula superior 14, del resorte en forma de cápsula 12, mostrada en la figura 3, se curvará, más o menos, según la magnitud de la presión predominante en el resorte de cápsula 12. En la mitad superior 14 de la cápsula está fijado un perno 16, en el que está fijado a su vez un imán 18. El imán 18 es un imán permanente en forma de anillo. En base a su conexión con la mitad superior 14 de la cápsula, el imán 18 se desplazará de manera correspondiente a la curvatura de la mitad superior 14 de la cápsula, de acuerdo con la presión reinante, a lo largo de una trayectoria de desplazamiento recta que coincide en el ejemplo de realización mostrado con el eje del perno 16. El plano del imán 18 de forma anular discurre perpendicular a su trayectoria de desplazamiento. El polo norte y el polo sur del imán 18 se encuentran en un eje que discurre en la dirección de la trayectoria de desplazamiento del imán 18, es decir, en la cara superior o inferior del imán 18, mostrado en la figura 3.

En el cuerpo envolvente 12 del elemento de medición, está dispuesto un conjunto constructivo 20 que se ha mostrado en la vista de la figura 8 y que se explicará a continuación de manera más detallada. En el conjunto constructivo 20 están reunidos todos los elementos funcionales del aparato para la medición de presión a excepción del elemento de medición con elasticidad de resorte y el imán 18.

El conjunto constructivo 20 comprende un soporte de sensores 22 que presenta una placa de base 24 y dos carriles de guiado 26. El soporte de sensores 22 está acoplado en el cuerpo envolvente 2 del elemento de medición, de forma tal que la cara externa 28 de la placa de base 24 se encuentra en disposición libre hacia fuera en el aparato para la medición de presión y que la cara interna de la placa de base 24 está dirigida hacia el interior del cuerpo envolvente 2 del elemento de medición. La placa de base 24 se apoya sobre un escalón interno de la pared 4 del cuerpo envolvente del elemento de medición (ver figura 3) y presenta en su pared periférica una ranura circundante 30, en la que está dispuesto un anillo de estanqueidad de tipo tórico, que está aplicado a la cara interna de la pared 4 de forma estanca.

Sobre la cara externa de la placa de base 4, está conformado, en la zona media, un saliente 32, en el que está dispuesto, de forma estanca, un enchufe eléctrico 34. Una placa de circuito impreso 36 está dispuesta cerca de la cara interna de la placa de base 24 y fijada a dicha placa de base 24. La placa de circuito impreso 26 soporta un circuito electrónico y está conectada eléctricamente con el enchufe de conexión 34.

Ambos perfiles de guía 26 están fijados a la placa de base 24 y se extienden de su cara interna hacia abajo (en la figura 3). Ambos perfiles de guía 26 están dispuestos contra caras diametralmente opuestas del imán 18 con respecto a su trayectoria de desplazamiento, tal como se puede observar, en especial, en la figura 4. En el ejemplo de realización que se ha mostrado, las placas de base 24 y los dos perfiles de guía 26 que, conjuntamente, constituyen el soporte de sensores 22, así como el saliente o muñón 32, están unidos entre sí formando una sola pieza de material plástico inyectado. Por razones que se explicarán más adelante, las placas de base 24 están contruidas y, por lo tanto, en el ejemplo de realización que se ha mostrado, todo el conjunto del soporte de sensores 22, preferentemente de un material transparente.

El conjunto constructivo 20 presenta además un primer sensor Hall 38 y un segundo sensor Hall 40. Ambos sensores Hall 38 y 40 están fijados a un soporte asociado de sensores 42 que presenta una sección cilíndrica 44. En cada uno de los perfiles de guiado 26 está constituida una ranura 46, cortada lateralmente, con un perfil que es complementario al perfil de la sección cilíndrica 44 del soporte de sensores 42. La sección cilíndrica 4 de cada uno de los soportes 42 de sensores está dispuesta en la ranura 46 del perfil de guiado 26, asociado de manera tal que el soporte de sensores 42 y los perfiles de guiado 26 son desplazables. De esta manera discurren ambos perfiles de guiado 26 y las ranuras 46, constituidas en los mismos, en una dirección tal que las trayectorias de desplazamiento, a lo largo de las cuales son desplazables los correspondientes soportes de sensores 42, discurren paralelamente a la trayectoria de desplazamiento del imán 18.

Ambos soportes de sensores 42 constituyen un dispositivo de soporte de sensores y sostienen el primer sensor Hall

38 y el segundo sensor Hall 40 en la forma mostrada en la figura 3, de manera que ambos sensores Hall 38 y 40 están dispuestos con poca separación con respecto al imán 18, lateralmente al lado de éste y por fuera de la trayectoria de desplazamiento del imán 18. En el ejemplo de realización mostrado, ambos sensores Hall 38 y 40 están dispuestos en lados diametralmente opuestos con respecto al imán 18. El imán 18 puede desplazarse, por lo tanto, sin dificultad alguna, a lo largo de su trayectoria de desplazamiento entre ambos sensores Hall 38 y 40. En este desplazamiento, discurre el campo magnético del imán 18, que atraviesa ambos sensores Hall 38 y 40 a lo largo de ambos sensores Hall 38 y 40.

Tal como resulta de la descripción anterior, ambos sensores Hall 38 y 40 están dispuestos de manera mecánicamente independiente entre sí. Esto significa que la posición de uno de ambos sensores Hall no corresponde, con respecto al imán 18, simultáneamente a la posición del otro de ambos sensores Hall, con respecto a dicho imán 18. El soporte de sensores 22 y ambos elementos de sujeción 42 sostienen ambos sensores Hall 38 y 40 en una posición predeterminada o ajustada con respecto al imán 18. No obstante, esta posición puede ser predeterminada o variada para cada uno de ambos sensores Hall 38 y 40 con independencia de la posición del otro de dichos sensores Hall.

En el extremo de los perfiles de guiado 26, alejado de la placa de base 24, se encuentra fijada una arandela metálica 48. Esta arandela sirve, por una parte, como seguro de sobrecarga para el resorte de cápsula 14. En el caso de sobrecarga, la mitad superior de la cápsula 14 establece contacto con la arandela 48, antes de que la sobrecarga pueda averiar o destruir el resorte de cápsula 12. Además, la arandela 48, que discurre esencialmente de forma paralela a la placa de base 24, sirve para la estabilización mecánica del conjunto del conjunto constructivo 20. La arandela 48 mantiene los extremos alejados de la placa 24 de ambos perfiles de guía 26 en la separación nominal entre sí, e impide de esta manera, por ejemplo, deformaciones producidas por la temperatura de ambos perfiles de guiado 26. Nuevamente, por esta razón, se garantiza que ambos perfiles de guía 26 efectúen el guiado y retención del soporte de sensores 42 y, por lo tanto, de los sensores Hall de manera precisa.

El conjunto constructivo 20 comprende, para cada uno de los soportes de sensores 42, un tornillo de ajuste 50, con cuya ayuda se puede desplazar el soporte de sensores asociado 42 a lo largo de su perfil de guiado 26, y puede ser retenido en esta posición de ajuste.

El tornillo de ajuste 50 presenta una sección roscada 52, que está acoplada por roscado con el soporte de sensores asociado 42. Con este objetivo, la sección cilíndrica 44 del soporte de sensores 42 está dotada de una rosca interna, en la que está roscada la sección de rosca 52. Además, el tornillo de ajuste 50 presenta una sección de cabeza 54 de forma cilíndrica circular, que está dispuesta con capacidad de giro en el orificio pasante 56 constituido en la placa de base 24. De esta manera, se consigue una disposición tal que la cara frontal de la sección de cabeza 54 está dispuesta libremente sobre la cara externa 28 de la placa de base 24, de manera que se puede utilizar, en la sección de cabeza 54, una herramienta para poder girar desde el exterior el tornillo de ajuste 50, es decir, desde fuera del conjunto del aparato para la medición de presión.

En la sección de cabeza 54 se ha constituido una ranura circundante 58, que se acopla en un saliente constituido en forma de nervio saliente anular en la misma pieza que la placa de base 54. Este saliente y la ranura circundante 58 constituyen un seguro axial para el tornillo de ajuste 50. El tornillo de ajuste 50 puede girar dentro del orificio de paso 56, no obstante, a causa del aseguramiento axial en dirección axial del tornillo de ajuste 50, no es desplazable. En la sección de cabeza 54, están constituidas dos ranuras axiales 60 que salen de la cara frontal de la sección de cabeza y que se cruzan. Éstas posibilitan que el tornillo de ajuste 50 pueda ser desplazado desde abajo (en la figura 3) en el orificio correspondiente 56, y que, de esta manera, la sección de cabeza 54 sea presionada radialmente de forma elástica en la zona de las ranuras axiales 60 hasta que el saliente anular encaje en la ranura 58. El conjunto del tornillo de ajuste 50 está realizado preferentemente en un material sintético.

Además, la sección de cabeza 54 del tornillo de ajuste 50 presenta una ranura circundante de estanqueidad 62, en la que está dispuesto un anillo tórico que consigue la estanqueidad entre el tornillo de ajuste 50 y el orificio pasante 56 y, simultáneamente, dada la adherencia producida por el rozamiento en el tornillo de ajuste y en la pared del orificio pasante, asegura al tornillo de ajuste 50 en su posición de giro.

La presente descripción es válida para cada uno de ambos tornillos de ajuste 50. Se puede observar que, mediante los tornillos de ajuste 50, cada uno de ambos soportes de sensores 42 y, por lo tanto, cada uno de ambos sensores Hall 38 y 40 pueden ser ajustados a lo largo de una trayectoria de desplazamiento del imán 18, de manera paralela a la trayectoria de desplazamiento, pudiendo ser igualmente ajustados. Este ajuste puede ser realizado en un aparato para la medición de presión completamente montado desde el exterior, sin necesidad de abrir el aparato para la medición de presión. Para la necesaria estanqueización del interior del aparato para la medición de presión se utiliza también la construcción que se ha descrito del tornillo de ajuste 50.

En la placa de base 24, están constituidos dos orificios ciegos 64, cuyas posiciones se han mostrado en la figura 2 mediante círculos de trazos. Cada uno de ambos orificios ciegos 64 sale de la cara interna de la placa de base 24 y se extiende hasta cerca de la cara externa 28, de manera que en el fondo del orificio ciego 64 existe una pared delgada, tal como se muestra en la figura 5. La placa de circuito 36 soporta dos diodos de luz 66, que se introducen

de manera correspondiente en uno de ambos orificios ciegos 64. Cuando los diodos de luz 66 envían luz, ésta atraviesa la pared del fondo, puesto que la placa de base 24 está realizada en un material transparente, de manera que es posible esta salida de luz.

Cada uno de ambos diodos de luz 66 está asociado a uno de ambos sensores Hall 38 y 40 y, por ejemplo, colocado en el circuito electrónico sobre la placa de circuito 36, de manera que los diodos de luz emiten luz cuando la tensión de salida del sensor, facilitada por el sensor Hall, ha alcanzado un nivel predeterminado. De esta manera, cada uno de los diodos de luz 66 posibilita un control óptico del estado de conexión del sensor Hall, asociado directamente en el aparato para la medición de presión. Esto se consigue mediante la construcción que se ha descrito, sin que el cuerpo envolvente del aparato para la medición de presión, que en el ejemplo de realización descrito consiste en el cuerpo 2 del elemento de medición y la placa base 24, requiera una abertura adicional que permita el paso de la luz. Es decir, en otras palabras, que la función adicional de la indicación de situación de conexión de forma óptica no necesita medidas de estanqueización adicionales.

Ambos sensores Hall 38 y 40 están constituidos preferentemente en forma de sensores de conmutación. En el funcionamiento del aparato para la medición de presión, el circuito electrónico es alimentado a través del enchufe de conexión 34 con una tensión de alimentación. El circuito electrónico aplica a los sensores Hall una tensión de entrada. Los elementos constructivos del circuito electrónico y los conductores de conexión a ambos sensores Hall no se han mostrado en las figuras. Cuando el imán 18, en su trayectoria de desplazamiento de manera dependiente a la presión del material a medir que actúa en el resorte de cápsula 12 se desplaza suficientemente, varía el umbral de la tensión de salida del sensor, por ejemplo, del primer sensor Hall 38. La presión para la que se produce esta variación, es la primera presión de conmutación. De manera correspondiente, la tensión digital de salida del sensor del primer sensor Hall 38 facilita al circuito electrónico como señal de salida una primera señal de conmutación que se aplica al terminal de conexión 34. Según la construcción del circuito electrónico y la disposición del primer sensor Hall en el soporte de sensores 42, se puede prever que la señal de conmutación aumente o disminuya para el aumento de la presión y la superación de la presión de conmutación. La presión de conmutación, es decir, la presión para la que varía la señal de conmutación, se puede modificar y ajustar de manera que el primer sensor Hall 38 es llevado, mediante el tornillo de ajuste 50, a una posición correspondiente a la presión de conmutación deseada en los perfiles de guiado 26.

La presente explicación del tipo y forma en el que se genera la primera señal de conmutación en base a la tensión de salida digital del sensor, correspondiente al primer sensor Hall 38, son válidas también para la preparación de la tensión de salida digital del sensor, correspondiente al segundo sensor Hall 40, en una segunda señal de conmutación. Se debe tener en cuenta, no obstante, que la posición del segundo sensor Hall 40 es independiente con respecto al imán 18 en cuanto a la posición del primer sensor Hall 38, y puede ser modificada de manera independiente de la última posición indicada. Esto significa, en otros términos, que la segunda presión de conmutación para la cual se modifica la segunda señal de conmutación, es independiente de la primera presión de conmutación, en la que se modifica la primera señal de conmutación. De esta manera, el aparato para la medición de presión, constituido en forma de conmutador de presión, facilita de este modo dos señales de salida independientes entre sí. Se debe tener en cuenta además que la preparación de la tensión de salida de sensor del segundo sensor Hall 40 a través del circuito electrónico, es independiente de la preparación de la tensión de salida de sensor del primer sensor Hall 38 a través del circuito electrónico, de manera que ambos sensores Hall son, en este sentido, eléctricamente independientes entre sí.

A diferencia del caso que se ha descrito, en el cual ambos sensores Hall son sensores de conmutación y, por lo tanto, el aparato para la medición de presión es un conmutador de presión, uno de ambos sensores Hall puede ser un sensor lineal, de manera que una señal de salida del aparato para la medición de presión es proporcional a la presión, y la otra señal de salida es una señal de conmutación. Además, a diferencia del caso que se ha descrito, ambos sensores Hall pueden ser sensores lineales, cuyas tensiones de salida de sensor son facilitadas a un circuito comparador integrado en el circuito electrónico. Cada uno de ambos circuitos comparadores facilita una tensión de salida digital que es facilitada como señal de control a un primer o bien a un segundo conmutador de semiconductores del circuito electrónico, de manera que ambos conmutadores de semiconductores faciliten dos señales de conmutación como señales de salida del aparato para la medición de presión.

En el presente ejemplo de realización, se prevén dos sensores Hall independientes entre sí desde el punto de vista eléctrico y mecánico. No obstante, se pueden prever más de dos sensores Hall independientes entre sí cuando el aparato para la medición de presión debe facilitar más de dos señales de salida.

La segunda forma de realización del aparato de medición de presión que se ha mostrado en las figuras 6, 7 y 10 se diferencia de la primera forma de realización solo por la construcción del elemento de medición con elasticidad de resorte, así como el cuerpo 2 del elemento de medición. La segunda forma de realización del aparato para la medición de presión presenta el mismo conjunto constructivo 20, que se prevé en el aparato para la medición de presión, de acuerdo con la primera forma de realización y que se ha explicado en relación con aquel, de manera que la explicación del conjunto constructivo 20, sus elementos y la función de sus elementos constitutivos es válida también para la segunda forma de realización del aparato para la medición de presión.

El cuerpo 2 del elemento de medición de la segunda forma de realización comprende el fondo 6 con la conexión 8 para el aparato, constituido en el mismo, y el orificio 10 realizado en dicha conexión 8 para el aparato. Adicionalmente, el cuerpo 2 del elemento de medición presenta una pieza superior 68 del cuerpo de forma cuadrada. En la pieza superior 68 del cuerpo que se han constituido una primera cámara 70 esencialmente cilíndrica, y una segunda cámara 72 también esencialmente de forma cilíndrica. Ambas cámaras 70 y 72 están conectadas entre sí y están dispuestas, una con respecto a la otra, de manera que los ejes geométricos de los cilindros asociados a sus paredes cilíndricas se cortan según un ángulo recto. La primera cámara 70 desemboca en un lado estrecho de la pieza superior 68 del cuerpo. En la desembocadura de la primera cámara 70 se ha dispuesto el piso 6. El piso 6 y la pieza superior 68 del cuerpo están unidos de manera fija y estanca entre sí.

La segunda cámara 72 desemboca en uno de los lados largos de la pieza superior 68 del cuerpo de forma cuadrada. Desde el piso de la segunda cámara 72 sale un orificio que discurre hacia el lado largo opuesto, que está cerrado mediante el tapón 74. En la segunda cámara 72, está dispuesto el conjunto constructivo 20. El conjunto constructivo 20 está fijado en la pieza superior 68 del cuerpo envolvente y está estanqueizado con respecto a ésta mediante un anillo tórico dispuesto en la ranura 30. Un pasador 76, que está dispuesto en la pieza superior 68 del cuerpo y que discurre por un orificio de la placa 48, sirve para la disposición precisa del conjunto constructivo 20 en la segunda cámara 72.

Dentro de la primera cámara 70 está dispuesto, como elemento de medición con elasticidad de resorte, un resorte helicoidal 78. Uno de sus extremos es fijo y estanqueizado con respecto al fondo 6 de forma tal que el material del que se debe medir la presión puede llegar desde el orificio 10 al interior del resorte helicoidal 78. En el otro extremo libre del e resorte helicoidal 78, está fijada una palanca de transmisión 80. Un brazo 82 de la palanca de transmisión 80 entra desde un lado del conjunto constructivo 20. En el extremo libre del brazo 82, está fijado el imán 18. El brazo 82 discurre esencialmente en paralelo a la placa de base 24 y a la arandela 8 y entre dichas placas de base 24 y arandela 48 y soporta el imán 18 en la zona entre ambos sensores Hall 38 y 40 (ver figura 7). Puesto que el eje del resorte helicoidal 78 discurre perpendicularmente al eje del brazo 82, el brazo 82 del imán 18 a lo largo de una trayectoria de desplazamiento esencialmente recta en un tramo que corresponde a la desviación proporcional a la presión del resorte helicoidal 78. El resorte helicoidal 78 está dispuesto en la primera cámara 70 de forma tal que la trayectoria de desplazamiento rectilínea del imán 18 discurre paralelamente a los perfiles de guiado 26 o bien a las ranuras 46 constituidas en los mismos. El desplazamiento dependiente de la presión del imán 18 será convertido de igual manera en señal de salida del aparato para la medición de presión, tal como se ha explicado con referencia a la primera forma de realización.

La primera forma de realización con el resorte de la cápsula 12 es apropiada para rangos de presión reducidos, y la segunda forma de realización con el resorte helicoidal 78 es apropiada para rangos de presión más elevada. El conjunto constructivo 20 está realizado, tal como se ha descrito, de forma tal que es apropiado de igual manera para ambas formas de realización.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la medición de presión dotado de un elemento de medición con elasticidad de resorte (12, 78), que puede recibir la acción de la presión a medir, un cuerpo envolvente (2) del elemento de medición en el que está fijado el elemento de medición, un imán (18) que está fijado en el elemento de medición, y que cuando tiene lugar la variación de la presión que actúa sobre el elemento de medición, desplaza a éste a lo largo de una trayectoria de desplazamiento esencialmente rectilínea, un primer sensor Hall (38) y un segundo sensor Hall (40), que están dispuestos lateralmente cerca del imán (18) por fuera de la trayectoria de desplazamiento del mismo, un soporte de sensores (22), que está fijado al cuerpo envolvente (2) del elemento de medición y que presenta dos perfiles de guiado (26) en los que está aplicado un dispositivo de soporte de sensores, en el que están fijados el primer y el segundo sensores Hall (38, 40) y un circuito electrónico en el que están conectados eléctricamente dos sensores Hall (38, 40) y que prepara las tensiones de salida de sensores correspondientes a ambos sensores Hall (38, 40),

caracterizado porque

el circuito electrónico procesa el voltaje de salida del sensor, correspondiente al primer sensor Hall (38) para formar una primera señal de salida del medidor de presión, y procesa el voltaje de salida de sensor procedente del segundo sensor Hall (40) para formar una segunda señal de salida del medidor de presión, siendo éste último independiente del proceso del voltaje de salida de sensor correspondiente al primer sensor Hall (38),

porque el dispositivo que soporta el sensor consiste en dos soportes de sensor (42), en cada uno de los cuales está fijado, respectivamente, uno de los dos sensores Hall (38, 40), y que se acoplan con uno de los dos perfiles de guía (26), de manera que el soporte del sensor puede ser desplazado sobre el perfil de guía a lo largo de una trayectoria que discurre paralelamente a la trayectoria del imán (18), y

porque un tornillo de ajuste (50) queda dispuesto para cada uno de los dos soportes de sensor (42), cuyo tornillo de ajuste establece contacto con el soporte de sensor asociado y el soporte de sensor (22), de manera que el giro del tornillo de ajuste desplaza al soporte del sensor a lo largo de su trayectoria, de manera independiente del otro soporte de sensor.

2. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada uno de los soportes de sensor (42) tienen una sección cilíndrica (44) y, cada uno de los perfiles de guía (26) tiene una ranura (46) dentro de la que está alojada la parte cilíndrica de forma desplazable.

3. Aparato para la medición de presión, según las reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el soporte de sensor (22) tiene una placa base (24) con una cara externa (28) y una cara interna, de manera que la cara interna está dirigida hacia el interior del cuerpo (2) del elemento de medición, y la cara externa del aparato de medición está dirigida hacia el exterior, y porque los dos perfiles de guía (26) están fijados a la placa base (24) sobre la cara interna de esta última.

4. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la placa de base (24) y los perfiles de guía (26) tienen un diseño integral común.

5. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** el respectivo tornillo de ajuste (50) tiene una sección roscada (52) y una sección de cabeza cilíndrica (54), de manera que la sección roscada está acoplada por rosca con el soporte de sensor (42), y la parte de la cabeza está montada en la placa de base (24) con capacidad de rotación y sin capacidad de desplazamiento con respecto a la dirección axial del tornillo de ajuste y de manera que la cara extrema de la sección de la cabeza está expuesta en la cara externa (28) de la placa de base.

6. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la sección de la cabeza (54) tiene una ranura circunferencial (58) en la que está acoplado un saliente de la placa de base (24).

7. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el saliente, en forma de nervio anular, está constituido de forma integral en la placa de base (24) y porque la sección de la cabeza (54) está dotada, como mínimo, con una ranura axial (66) en una parte de su longitud, cuya ranura axial se origina en la cara extrema de la sección de cabeza.

8. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** la sección de la cabeza (54) tiene una ranura de estanqueidad circunferencial (62) en la que está insertado un anillo de estanqueidad.

9. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** el tornillo de ajuste (50) está realizado en material plástico.

10. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** un disco (48) que está fijado a los perfiles de guía (26) en los extremos de los mismos dirigidos en alejamiento de la placa de base (24) y que discurre de forma sustancialmente paralela a dicha placa de base.
- 5 11. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el disco (48) está realizado en un metal.
- 10 12. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizado porque** un diodo emisor de luz (66) está asociado con cada uno de los dos sensores Hall (38, 40), cuyo diodo emisor de luz sirve para indicar el estado de conmutación del sensor Hall correspondiente, y está dispuesto en el lado interno de la placa de base (24), y porque la placa de base está constituida por un material transparente.
- 15 13. Aparato para la medición de presión, según la reivindicación 12, **caracterizado porque** un orificio ciego (64) está constituido en la placa de base (24) para cada uno de los diodos emisores de luz (66), cuyo orificio ciego se origina desde la cara interna de la placa de base, en la que se proyecta el diodo emisor de luz correspondiente.
- 20 14. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** un panel de circuito impreso (36), sustrato para el circuito electrónico y un enchufe de conexión eléctrica (34), en el que el circuito impreso y el enchufe están fijados al soporte (22) del sensor.
- 25 15. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el imán (18) tiene forma anular, de manera que el plano del anillo es perpendicular a la trayectoria del imán.
- 30 16. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** el elemento de medición es un resorte de cápsula (12).
17. Aparato para la medición de presión, según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el elemento de medición está constituido por el resorte helicoidal (78).

