CH 683564 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 683564 A5

(51) Int. Cl.[5]: G 01 L 9/14
G 01 L 13/06
G 01 D 5/06
G 01 F 23/46

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 1594/92

(22) Anmeldungsdatum: 19.05.1992

(24) Patent erteilt: 31.03.1994

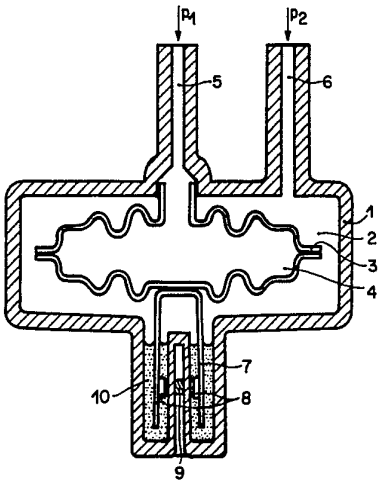
(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1994

(73) Inhaber:
Landis & Gyr Business Support AG, Zug

(72) Erfinder:
Merz, Siegfried, Rifferswil
Partel, Robert, Zug

(54) Sensor zur Erfassung nichtelektrischer Zustandsgrössen.

(57) Bei einem Sensor zur Erfassung nichtelektrischer Zustandsgrössen eines Fluids ist ein Messsystem vorhanden, bei dem die Zustandsgrösse durch eine Positionsverschiebung eines Magneten (8) ermittelbar ist. Die Position des Magneten (8) wird mittels einer Hall-Sonde (9) detektiert. Ein den Magneten (8) umgebender Teil des Raums (2) ist mit einer Vergussmasse (10) hoher Flexibilität ausgefüllt, so dass das im Raum (2) befindliche Fluid den Magneten (8) nicht berührt. Damit wird sowohl verhindert, dass der Magnet (8) unter der Wirkung des Fluids korrodiert, als auch, dass sich im Fluid mitgeführte magnetisierbare Partikel am Magneten (8) festsetzen.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Sensor der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Solche Sensoren eignen sich beispielsweise zur Messung von Zustandsgrössen in einem ein Fluid enthaltenden Raum oder System. Beispiele für solche Sensoren sind Druck- und Differenzdruckgeber, mit denen Drücke oder Differenzdrücke in Systemen erfasst werden, die als Fluid beispielsweise Wasser enthalten.

Ein Sensor der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus der EP-A1 0 388 622 bekannt. Wird bei einem solchen Sensor an beide Durchlässe ein fluidisches Medium angeschlossen, um beispielsweise einen Differenzdruck zu messen, so ist der Permanentmagnet des Sensors vom Fluid umspült.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den in solchen Sensoren enthaltenen Magneten einerseits vor Korrosionsangriff durch das Fluid zu schützen und andererseits die Ablagerung von im Fluid mitgeführten magnetischen Partikeln am Magneten zu verhindern.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein Schema eines Differenzdrucksensors und

Fig. 2 ein Detail einer weiteren Ausführungsform.

In der Fig. 1 bedeutet 1 ein Gehäuse aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff, in dessen innerem Raum 2 eine Membrandose 3 befestigt ist. Ein Innenraum 4 der Membrandose 3 ist über eine erste Verbindungsleitung 5 mit einem nicht dargestellten ersten Druckraum verbunden, in dem ein Druck p_1 herrscht. Der Raum 2 ist über eine zweite Verbindungsleitung 6 mit einem ebenfalls nicht dargestellten zweiten Druckraum verbunden, in dem ein Druck p_2 herrscht. Der Druck p_1 wirkt somit auf das Innere der Membrandose 3 und der Druck p_2 wirkt auf das Äussere der Membrandose 3. Somit ist über der Membrandose 3 ein Differenzdruck p_1-p_2 wirksam.

An der Membrandose 3 ist ein Bügel 7 befestigt, der zwei Magneten 8 trägt. Im Einflussbereich der Magneten 8 befindet sich ausserhalb des Gehäuses 1 eine Magnetfeldsonde, beispielsweise eine Hall-Sonde 9. Die Hall-Sonde 9 erfasst in bekannter Weise jede Änderung der Position der Magneten 8, die durch Änderung des Differenzdrucks p_1-p_2 zustandekommt.

Jene Teile des Raums 2, in der sich die die Magneten 8 tragenden Enden des Bügels 7 befinden, sind mit einer Vergussmasse 10 hoher Flexibilität gefüllt. Die hohe Flexibilität gewährleistet, dass die Verschiebbarkeit des Bügels 7 mit den Magneten 8 nicht beeinträchtigt wird. Der den Magneten 8 umgebende Teil des Raums 2 ist so teilweise mit der Vergussmasse 10 ausgefüllt, dass das im Raum 2 befindliche Fluid den Magneten 8 nicht berührt. Die Vergussmasse 10 bildet eine Trennbarriere zwischen dem Fluid und den Magneten 8. Damit wird verhindert, dass die Magneten 8 korrosiven Einflüssen des Fluids ausgesetzt sind. Gleichzeitig wird verhindert, dass sich im Fluid mitgeführte magnetische Partikel an den Magneten 8 anlagern können.

Sowohl der korrosive Angriff auf die Magneten 8 als auch die Ablagerung magnetischer Partikel an den Magneten 8 hätte eine Veränderung der den Magneten 8 zugehörigen magnetischen Felder zur Folge und würde zu einem Fehler in der Messung des Differenzdrucks p_1-p_2 führen. Das Umhüllen der Magneten 8 durch die Vergussmasse 10 dient also auch der Langzeitkonstanz der Messgenauigkeit.

Als Vergussmasse 10 kann vorteilhaft eine gelartige Masse verwendet werden, beispielsweise eine gelartige Zweikomponenten-Siliconeinbettmasse. Geeignet ist zum Beispiel das Produkt «Sylgard 527 A&B» der Firma Dow Corning. Dauerversuche haben gezeigt, dass diese gelartige Masse bei Temperaturen, wie sie beispielsweise bei Heizungs- und Kühlanlagen in den Wasserkreisläufen auftreten, ihre Konsistenz behält, so dass Einflüsse auf die Verschiebekräfte der Magneten 8 und damit auf die Genauigkeit der Erfassung des Differenzdrucks p_1-p_2 nicht feststellbar waren.

Vorteilhaft ist, wenn die Phasengrenze Vergussmasse 10/Fluid wenigstens 5 mm vom Magneten 8 entfernt ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass im Fluid mitgeführte magnetisierbare Partikel nicht haften bleiben.

In der Fig. 2 ist ein Detail eines weiteren Ausführungsbeispiels gezeigt, in der gleiche Bezugszahlen gleiche Teile wie in der Fig. 1 bedeuten. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Magnet 8, ausgeführt als Stabmagnet, über ein Zwischenstück 11 an der Membrandose 3 befestigt. Dieses Zwischenstück 11 besteht vorteilhaft aus einem nicht magnetisierbaren und im jeweiligen Fluid korrosionsbeständigen Werkstoff. Der Magnet 8 ist dem Fluid nicht ausgesetzt.

Wesentlich an dieser Ausführungsform ist, dass der den Magneten 8 umgebende Teil des Raums 2, der eine Art Sackloch bildet, nicht vollständig mit der Vergussmasse 10 ausgefüllt ist, sondern dass sich zwischen der Vergussmasse 10 und dem Boden dieses Sackloches ein flüssiges oder pastenförmiges Ausgleichsmedium 12 befindet. Die Wirkung dieses Ausgleichsmediums 12 ist die folgende: Bei einer relativ weichen Membrandose 3 und relativ grossen Druckdifferenzschwankungen ergibt sich eine relativ grosse Relativbewegung des aus dem Zwischenstück 11 und dem Magneten 8 bestehenden Teils des Messsystems. Dadurch entstehen auch relativ grosse Kräfte in der Vergussmasse 10. Trotz dessen hoher Flexibilität kann es vorkommen, dass sich die Vergussmasse 10 infolge von Spannungsspitzen örtlich vom Boden des Sackloches löst. Auf diese Weise entsteht eine das Messsystem nachteilig beeinflussende Hysterese. Das Auftreten dieses Effektes wird durch das Ausgleichsmedium 12 verhindert, weil infolge der Fliessfähig-

keit des Ausgleichsmediums 12 unerwünschte Spannungsspitzen vermieden werden. Als Ausgleichsmedium 12 können beliebige Flüssigkeiten oder Pasten verwendet werden. Bedingung ist nur, dass sie mit der Vergussmasse 10 keine Reaktion oder Mischung eingehen.

Bei der Herstellung eines solchen Sensors wird zunächst in den den Magneten 8 umgebenden Teil des Raumes 2 eine bestimmte Menge des Ausgleichsmediums 12 eingefüllt, ehe die Vergussmasse 10 eingebracht wird.

Bei bestimmten Bauarten von Sensoren kann es vorteilhaft sein, wenn das Ausgleichsmedium 12 kompressibel ist. Dadurch wird erreicht, dass auch bei grossen Relativbewegungen des aus dem Zwischenstück 11 und dem Magneten 8 bestehenden Teils des Messsystems keine unzulässig grossen Kräfte auf die Vergussmasse 10 ausgeübt werden. Ein kompressibles Ausgleichsmedium 12 kann beispielsweise dadurch erhalten werden, dass die Flüssigkeit oder Paste vor dem Einfüllen kräftig mit einem Gas verrührt wird. Im Falle der Anwendung einer Flüssigkeit ist es vorteilhaft, wenn die Flüssigkeit eine relativ grosse Viskosität hat.

Die Anwendung der erfindungsgemässen Lehre ist nicht auf den dargestellten Differenzdruckgeber beschränkt, sondern erstreckt sich vielmehr auf alle Messsysteme, bei denen ein Magnet im Zusammenhang mit der Detektion einer nichtelektrischen Zustandsgrösse verwendet wird.

Patentansprüche

1. Sensor zur Erfassung nichtelektrischer Zustandsgrössen eines Fluids mit einem eine Positionsverschiebung eines Magneten bewirkenden Messsystem, wobei die Position des Magneten durch eine Magnetfeldsonde erfassbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein den Magneten (8) umgebender Teil des Raums (2) so teilweise mit einer Vergussmasse (10) hoher Flexibilität ausgefüllt ist, dass das im Raum (2) befindliche Fluid den Magneten (8) nicht berührt.

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergussmasse (10) eine gelartige Zweikomponenten-Siliconeinbettmasse ist.

3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasengrenze Vergussmasse (10)/Fluid wenigstens 5 mm vom Magneten (8) entfernt ist.

4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Vergussmasse (10) und der Wandung des Gehäuses (1) im Bereich des Messsystems (8, 9) ein Ausgleichsmedium (12) angeordnet ist.

5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichsmedium (12) kompressibel ist.

Fig. 1

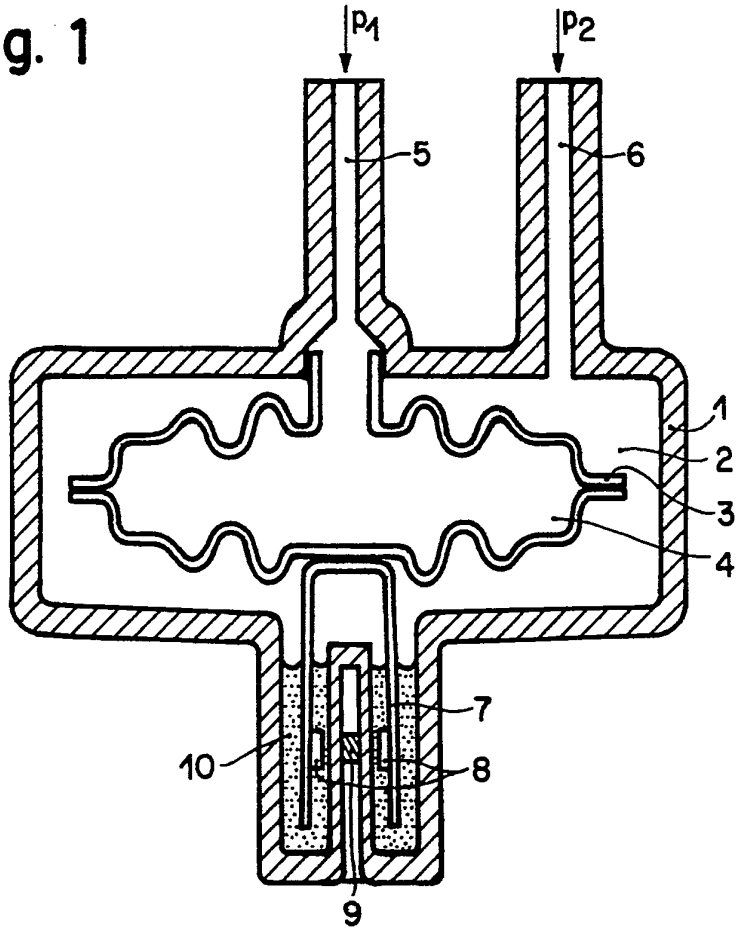


Fig. 2

