



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 020 131 B3 2006.05.11**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 020 131.8**

(22) Anmeldetag: **30.04.2005**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01N 21/35 (2006.01)**

G01N 27/12 (2006.01)

G01N 27/16 (2006.01)

G01D 11/24 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Dräger Safety AG & Co. KGaA, 23560 Lübeck, DE

(72) Erfinder:
Lange, Björn, Dr., 23923 Teschow, DE; Schlichte, Mladen, 23560 Lübeck, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 26 50 307 C3

DE 100 63 024 A1

DE 298 24 052 U1

DE 296 12 850 U1

GB 24 01 679 A

US 33 94 257 A

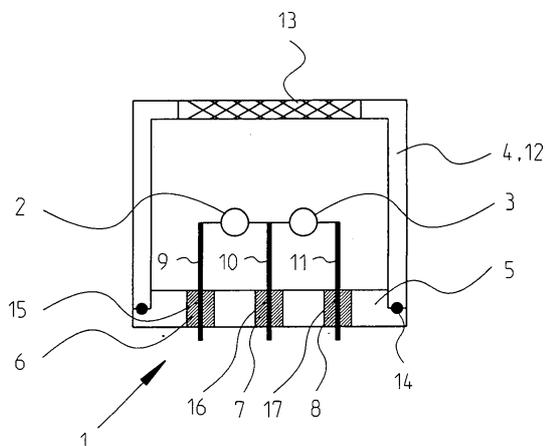
EP 00 94 863 A1

WO 2004/0 48 955 A2

WO 00/43 765 A1

(54) Bezeichnung: **Gassensor zum Nachweis von brennbaren Gasen**

(57) Zusammenfassung: Es soll ein Gassensor (1) mit einem druckfesten Sensorgehäuse (4) angegeben werden. Das Sensorgehäuse (4) besitzt an seiner Unterseite eine Metallplatte (5) mit Durchbrüchen (6, 7, 8), wobei die Metallstifte (9, 10, 11), die die Sensorelemente (2, 3) elektrisch kontaktieren, über eine Glasdurchführung (15, 16, 17) nach außen geführt werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gassensor zum Nachweis von brennbaren Gasen.

[0002] Zum Nachweis von brennbaren Gasen werden Gassensoren eingesetzt, welche typischerweise ein elektrisch betriebenes Messelement enthalten. Dies kann ein Infrarotstrahler mit Detektor, ein Halbleiterelement oder ein katalytisches Messelement sein.

[0003] An diesen Messelementen kommt es im Betrieb oder Fehlerfall zu einer Temperaturerhöhung, die grundsätzlich die Gefahr einer Entzündung des zu messenden, brennbaren Gasgemisches mit sich bringt. Aus diesem Grunde ist das Messelement in einem Gehäuse gekapselt, das ein Überzünden einer eventuellen Explosion im Gehäuseinneren auf die den Sensor umgebende Außenwelt verhindert.

[0004] Typischerweise bestehen diese explosionsfesten Gehäuse aus Metall. Der Gaszutritt wird durch ein poröses, als Flammensperre fungierendes Material, z.B.: Drahtgewebe oder Metallsinter, gewährleistet. Zur elektrischen Kontaktierung des Messelementes von außen ist in dem Gehäuse eine Öffnung vorgesehen, durch welche das Kabel oder Metallstifte hindurchgeführt werden und die anschließend mit einem geeigneten Vergussmaterial verschlossen wird. Gängige Vergussmaterialien sind z.B. Epoxidharze oder Zemente. Typische Nachteile von vergossenen Kabeldurchführungen sind fehlende Dichtigkeit aufgrund von Ablösungen der ausgehärteten Vergussmasse vom Gehäuse und eine Mindestbaugröße, die sich aus Normanforderungen für Vergussstärken ergibt. So beträgt nach derzeitigem Normenstand die Mindestvergussstärke 3 mm für Gehäuse mit Innenvolumina kleiner 10 cm³ und 6 mm für Gehäuse kleiner 100 cm³.

Stand der Technik

[0005] Es sind auch druckfest gekapselte Sensoren bekannt, die aus einem Metallgehäuse bestehen, welches in Kunststoffmaterial eingebettet ist. Auch bei diesen Gehäusebauformen müssen bestimmte Mindestvergussstärken eingehalten werden und es müssen aufwendige und kostspielige Nachweise hinsichtlich der Einhaltung bestimmter Normanforderungen geführt werden. Zudem sind Sensorgehäuse mit Kunststoffkomponenten für Hochtemperaturanwendungen und für den Einsatz in lösemittel- oder säurehaltiger Atmosphäre nicht geeignet. Ein Sensor in einem Kunststoffgehäuse geht beispielhaft aus der WO 2004/048955 A2 hervor.

[0006] Ein katalytisch aktiver Gassensor mit einer Glasdurchführung ist aus der EP 94 863 A1 bekannt geworden. In einem Sensorgehäuse, das durch ein

poröses, gasdurchlässiges Sintermaterial begrenzt ist, befindet sich das katalytisch aktive Sensorelement. Zwei Metallstifte, die das Sensorelement kontaktieren, werden durch eine Glasscheibe an der Unterseite des Sensorgehäuses nach draußen geführt. Das Sensorelement ist von Zeolithmaterial umgeben, um durch dessen Isolationswirkung und Adsorptionseigenschaften den Energieverbrauch zu senken und die Lebensdauer zu erhöhen.

[0007] Die aus EP 94 863 A1 bekannte Glasdurchführung für die Metallstifte ist jedoch für den Einsatz in druckfest gekapselten, explosionsgeschützten Sensorgehäusen nicht geeignet. Derartige Sensorgehäuse müssen so dimensioniert sein, dass sie dem 1,5- bis vierfachen Druck, der sich im Fall einer Explosion im Inneren des Sensorgehäuses aufbauen kann, standhalten. Zudem muss auch sichergestellt sein, dass die Gehäuse Explosionen im Inneren von Baugruppen, an die der Sensor befestigt wird (z.B. Gasmessgeräte, elektrische Klemmenkästen etc.) standhalten, bei denen durchaus Drücke von mehreren hundert bar auftreten können.

[0008] Eine flache Scheibe aus Glasmaterial, d.h. eine Glasscheibe mit geringem Verhältnis von Stärke zu Durchmesser, die zudem durch Integration mehrerer Metallstifte geschwächt ist, wie sie aus der bekannten Sensoranordnung hervorgeht, wird im Fall der bei einer Gasexplosion auftretenden Druckbeaufschlagung durch Rissbildung und Bruch zerstört.

Aufgabenstellung

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gassensor mit einem druckfesten Sensorgehäuse mit gasdichter Kabeldurchführung anzugeben.

[0010] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Der Vorteil der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass die Kabeldurchführung als Glasdurchführung gestaltet ist, die aus einer massiven Metallplatte mit Bohrungen besteht, in denen Metallstifte hermetisch dicht in Glas eingeschmolzen sind. Es hat sich gezeigt, dass bei einer konstruktiv anzustrebenden geringen Stärke der Glasdurchführung die erforderliche Druckfestigkeit nur dann erreicht werden kann, wenn pro Bohrung und Glaseinsatz nur ein Metallstift eingesetzt wird. Für die Metallscheibe, die die Glaseinsätze aufnimmt, liegt der typische Durchmesserbereich zwischen 2 und 20 Millimetern, vorzugsweise 5 bis 10 Millimeter. Die Metallplatte enthält entsprechend der Anzahl der Metallstifte Durchbrüche, welche mit den Glaseinsätzen verschlossen werden.

[0013] In vorteilhafter Weise ist die Glasdurchführung so ausgeführt, dass die Materialien von Glaseinsätzen und Metallscheibe in etwa den gleichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzen. Zweckmäßig ist es dabei, die Metallplatte und die Metallstifte vor dem Aufschmelzen des Glaseinsatzes zu oxidieren. Die Oxidschicht bewirkt eine gasdichte und druckfeste Verbindung zwischen Metall und Glas.

[0014] Besonders gute Ergebnisse erhält man mit einer Glasdurchführung, bei welcher das gewählte Glas eine kleinere thermische Ausdehnung als das Metall hat, so dass das Metall beim Abkühlen einen hohen Druck auf das Glas ausübt, und somit eine Dichtigkeit bis zu Drücken von mehreren hundert bar erreicht wird. Das Glas und der darin befindliche Metallstift werden bei einer Temperatur von etwa 1000 Grad Celsius in die entsprechenden Durchbrüche in der Metallplatte eingeschmolzen.

[0015] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform kann die Metallscheibe der Glasdurchführung mit einem geeigneten Fügeverfahren mit dem Rest des Gehäuses verbunden werden. Es bieten sich dabei Verfahren mit der Möglichkeit zur Prozessparameterüberwachung an, z.B. Impulsschweißen.

Ausführungsbeispiel

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur gezeigt und im Folgenden näher erläutert.

[0017] Die einzige Figur zeigt schematisch einen Gassensor **1**, bei dem ein katalytisch aktives Sensorelement **2** und ein katalytisch inaktives Kompensatorelement **3** in einem Sensorgehäuse **4** aufgenommen sind. Das Sensorgehäuse **4** besteht aus einer Edelstahlplatte **5** mit Durchbrüchen **6, 7, 8** für Metallstifte **9, 10, 11**, die das Sensorelement **2** und das Kompensatorelement **3** kontaktieren. An die Metallplatte **5** schließt sich ein topfförmiges, ebenfalls aus Edelstahl bestehendes Oberteil **12** an, das an seiner Oberseite als Flammensperre eine gaspermeable Sinterscheibe **13** besitzt. Das Oberteil **12** und die Metallplatte **5** sind über eine Schweißnaht **14** miteinander verbunden. Die Durchbrüche **6, 7, 8** sind mit Glaseinsätzen **15, 16, 17** versehen, die die Metallstifte **9, 10, 11** druckdicht gegenüber der Metallplatte **5** abdichten. Die Stärke der Metallplatte **5** beziehungsweise die Länge der Glaseinsätze **15, 16, 17** beträgt etwa 3 mm.

Patentansprüche

1. Gassensor zum Nachweis von brennbaren Gasen mit einem Sensorelement (**2, 3**), das mit Metallstiften (**9, 10, 11**) verbunden ist, einem das Sensorelement (**2, 3**) allseitig umschlie-

ßenden, stückweise gaspermeablen Sensorgehäuse (**4**) und einer Glasdurchführung für die Metallstifte (**9, 10, 11**),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Glasdurchführung aus einer Metallplatte (**5**) mit Bohrungen besteht, in denen die Metallstifte (**9, 10, 11**) in Glaseinsätzen (**15, 16, 17**) eingeschmolzen sind.

2. Gassensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass pro Bohrung und Glaseinsatz (**15, 16, 17**) nur ein Metallstift (**9, 10, 11**) eingeschmolzen ist.

3. Gassensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialien von Glaseinsätzen (**15, 16, 17**), Metallstiften (**9, 10, 11**) und Metallscheibe (**5**) hinsichtlich gleicher thermischer Ausdehnung ausgewählt sind.

4. Gassensor nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialien von Glaseinsätzen (**15, 16, 17**), Metallstiften (**9, 10, 11**) und Metallscheibe (**5**) so bemessen sind, dass das Material der Glaseinsätze (**15, 16, 17**) eine kleinere thermische Ausdehnung als die Metallstifte (**9, 10, 11**) und die Metallscheibe (**5**) besitzt.

5. Gassensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke der Glasdurchführung bevorzugt zwischen 0,5 mm und 6 mm liegt.

6. Gassensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Metallscheibe (**5**) bevorzugt zwischen 2 und 20 Millimetern liegt.

7. Gassensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte aus Edelstahl besteht.

8. Gassensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte über Impuls-, Plasma- oder Autogenschweißen, Löten, Sintern, Pressen, Kleben oder eine Schraubverbindung mit dem Gehäuse verbunden wird.

9. Gassensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement ein IR-, Halbleiter- oder katalytischer Sensor ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

