



(10) **DE 103 61 749 A1** 2005.07.28

Offenlegungsschrift

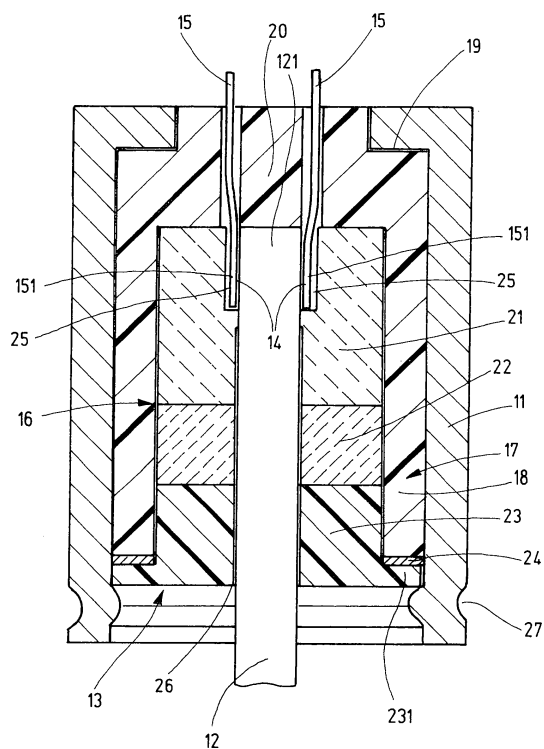
(51) Int. Cl.⁷: **G01N 27/403**
G01K 1/14

(43) Offenlegungstag: **28.07.2005**

(72) Erfinder:
**Ruth, Juergen, 70176 Stuttgart, DE; Pesch,
Andreas, 47799 Krefeld, DE**

(54) Bezeichnung: **Messfühler**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Konzentration einer Gaskomponente oder der Temperatur eines Gasgemisches, insbesondere des Abgases von Brennkraftmaschinen, angegeben, der ein Metallgehäuse (11), ein in das Metallgehäuse (11) eingesetztes Sensorelement (12) und eine das Sensorelement (12) im Metallgehäuse (11) halternde Isolierdichtung (13) aufweist. Zur Sicherstellung einer äußerst hohen Isolationsfestigkeit zwischen Sensorelement (12) und Metallgehäuse (11) auch bei sehr hohen Temperaturen weist die Isolierdichtung (13) einen in der Innenwand des Metallgehäuses (11) auskleidenden Keramikmantel (17) und eine das Sensorelement (12) umschließende und gegen den Keramikmantel (17) dichtende Isolierpackung (16) auf.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Konzentration einer Gaskomponente oder der Temperatur eines Gasgemisches, insbesondere des Abgases von Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem bekannten Messfühler zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts im Abgas von Brennkraftmaschinen (DE 195 32 090 A1) weist die das Sensorelement im Gehäuse haltende Isolierung ein gasseitiges Keramikformteil und ein anschlussseitiges Keramikformteil auf, zwischen denen eine Dichtungspackung eingespannt ist. Die Dichtungspackung umfasst zwei Dichtungselemente aus Steatit und ein dazwischenliegendes Dichtungselement aus Bornitrid. Die Anpresskraft der Keramikkörper an die Dichtungsanordnung wird dadurch erzeugt, dass sich das gasseitige Keramikformteil auf einer im Gehäuse ausgebildeten Schulter axial abstützt und das anschlussseitige Keramikformteil von einer Metallhülse übergriffen wird, die auf das Gehäuse aufgespannt ist. Das Sensorelement ragt mit einem gasseitigen Endabschnitt und einem anschlussseitigen Endabschnitt aus dem Gehäuse heraus. Der gasseitige Endabschnitt des Sensorelements ist von einem Doppelschutzrohr überdeckt, das am Gehäuse befestigt ist und eine Mehrzahl von Gasdurchtrittslöchern aufweist. Auf dem anschlussseitigen Endabschnitt des Sensorelements sind auf voneinander abgekehrten Großflächen des Sensorelements Kontaktflächen vorgesehen, die über Zuleitungen mit im gasseitigen Endabschnitt ausgebildeten Elektroden verbunden sind. An diesen Kontaktflächen werden die Anschlüssen von aus dem Gehäuse herausgeführten Anschlusskabeln elektrisch und mechanisch festgelegt. Die Anschlusskabel verbinden das Sensorelement mit einem Steuer- und Auswertegerät.

[0003] Bei einem ebenfalls bekannten Messfühler zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts in Abgasen von Brennkraftmaschinen (DE 40 34 072 A1) wird die Festlegung der Kabelenden auf den Kontaktflächen des Sensorelements durch einen den anschlussseitigen Endabschnitt des Sensors umgebenden Verbindungsstecker bewirkt, der aus einem Kontaktteil-Träger, einer Gegenwand, Kontaktteilen und einem ringartigen Federelement besteht. Das Federelement drückt infolge mechanischer Vorspannung die Kontaktteile des Kontaktteil-Trägers und der Gegenwand gegen die Kontaktflächen des Sensors. Die Kontaktteile besitzen anschlussseits Verbindungsstellen für die Anschlusskabel.

[0004] Bei einem ebenfalls bekannten Messfühlers (DE 196 38 208 C2) ist die Kontaktierung der Kabelenden auf den Kontaktflächen des Sensorelements mit jeweils einem Kontaktteil vorgenommen, wobei das Kontaktteil mit einem Abschnitt in einer diffusionsaktiven Schicht versehen ist und die Verbindung zwischen dem Abschnitt des Kontaktteils und den Kontaktflächen mittels Diffusionslötten oder Diffusionsschweißen hergestellt ist.

Vorteile der Erfindung

[0005] Der erfindungsgemäße Messfühler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Auskleidung des Metallgehäuses mit einem Keramikmantel, z.B. aus Aluminiumoxid (Al_2O_3), auch bei hohen Temperaturen, den der Messfühler ausgesetzt ist, eine äußerst hohe Isolationsfestigkeit zwischen Sensorelement und Gehäuse gewährleistet ist. Als Materialien für den Keramikmantel und die Isolierpackung können solche mit gleichen Ausdehnungskoeffizienten verwendet werden, so dass eine hohe und alterungsbeständige Dichtigkeit zwischen Sensorelement und Gehäuse gewährleistet ist.

[0006] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Messfühlers möglich.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Auskleidung des Metallgehäuses mit einem Keramikmantel in einfacher Weise durch formschlüssiges Einschieben einer Keramikhülse in das Metallgehäuse hergestellt. Die Isolierpackung ist aus mindestens zwei axial aneinanderliegenden Isolierkörpern zusammengesetzt, die einerseits das Sensorelement umpressen und andererseits sich an die Keramikhülse anpressen, wobei vorzugsweise der eine Isolierkörper aus Magnesiumoxid (MgO) und der andere Isolierkörper aus Bornitrid und/oder Steatit besteht. Durch diese konstruktive Ausgestaltung ist eine einfache Montage des Messfühlers möglich und wird eine kompakte Bauform des Messfühlers erzielt, insbesondere dann wenn gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Keramikhülse mit einem in Einschieberichtung vorderen einstückigen Bodenteil versehen ist, das als Kabeldurchführung für die Anschlusskabel ausgebildet ist. In das in Einschieberichtung hintere Ende der Keramikhülse ist ein Keramikstopfen eingesetzt, der die Isolierdichtung gegen das Bodenteil verpresst und mit einem Flansch auf dem Stirnrand der Keramikhülse aufliegt, wobei zwischen Flansch und Stirnrand noch eine ringförmige Metalledichtung eingelegt ist.

Zeichnung

[0008] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgen-

den näher beschrieben. Dabei zeigt die Zeichnung in schematischer Darstellung ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Messfühlers.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0009] Der in [Fig. 1](#) nur ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Messfühler dient zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases. Eine solche Eigenschaft ist die Konzentration einer Gaskomponente oder die Temperatur eines Gasgemisches. Vorzugsweise wird dieser Messfühler bei Verbrennungsmotoren oder Brennkraftmaschinen in Fahrzeugen als Abgassensor eingesetzt, der z.B. die Sauerstoffkonzentration im Abgas der Brennkraftmaschine (Lambdasonde) oder die Temperatur des Abgases (Temperatursensor) misst.

[0010] Der Messfühler weist ein Metallgehäuse **11**, ein durch das Metallgehäuse **11** hindurchgeführtes Sensorelement **12** und eine das Sensorelement **12** im Metallgehäuse **11** halternde Isolierdichtung **13** auf. Das Sensorelement **12** ragt mit einem messgasseitigen Endabschnitt aus dem Gehäuse **11** hervor. Auf einem anschlussseitigen Endabschnitt **121** trägt das Sensorelement **12** auf voneinander abgekehrten Großflächen mehrerer Kontaktflächen **14** aus Platin oder einem Platincermet, die mit Kabelenden **151** von zu dem messgasseitigen Endabschnitt **121** führenden, elektrischen Anschlusskabeln **15** elektrisch und mechanisch, z.B. durch Widerstandsschweißen, verbunden sind. Im Ausführungsbeispiel sind zwei der Kontaktflächen **14** dargestellt, von denen jeweils eine auf einer der beiden Großflächen des Sensorelements **15** angeordnet ist.

[0011] Die Isolierdichtung **13** setzt sich zusammen aus einem die Innenwand des Metallgehäuses **11** auskleidenden Keramikmantel **17** und einer das Sensorelement **12** umschließenden und gegen den Keramikmantel **17** dichtenden Isolierpackung **16**. Im Ausführungsbeispiel wird der Keramikmantel **17** mittels einer Keramikhülse **18** hergestellt, die formschlüssig in das Metallgehäuse **11** eingesetzt ist. Die Keramikhülse **18** stützt sich an ihrem in Einschieberichtung vorderen Ende an einer im Metallgehäuse **11** ausgebildeten Radialschulter **19** ab und ist an ihrem in Einschieberichtung vorderen Ende mit einem Bodenteil **20** versehen, das als Durchführung für die Anschlusskabel **15** ausgebildet ist. Das Bodenteil **20** ist einstückig mit der Keramikhülse **18** ausgeführt. Die Keramikhülse **18** mit Bodenteil **20** ist aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Steatit hergestellt.

[0012] Die Isolierpackung **16** besteht aus zwei axial aneinanderliegenden Isolierkörpern **21**, **22**, wobei der obere Isolierkörper **21** aus Magnesiumoxid (MgO) und der untere Isolierkörper **22** aus Bornitrid oder Steatit besteht. Die Isolierkörper **21**, **22** pressen sich mit ihren Innenwänden an das Sensorelement

12 und mit ihren Außenwänden an die Keramikhülse **18** an. Der dem Bodenteil **20** zugekehrte Isolierkörper **21** hat kleine Ausnehmungen **25** zur Aufnahme der Kontaktflächen **14** des Sensorelements **12** mit den darauf befestigten Kabelenden **151** und stützt sich mit seiner von dem anderen Isolierkörper **22** abgekehrten Stirnseite am Bodenteil **20** der Keramikhülse **18** ab. In das in Einschubrichtung hintere, offene Ende der Keramikhülse **18** ist ein Keramikstopfen **23** eingesetzt, der eine zentrale Durchtrittsöffnung **26** aufweist, mit der der Keramikstopfen **23** formschlüssig auf das Sensorelement **12** aufgeschoben ist. Der Keramikstopfen **23** trägt einen Radialflansch **231**, der nach vollständigem Einschieben des Keramikstopfens **23** in die Keramikhülse **18** auf dem ringförmigen Stirnrand der Keramikhülse **18** aufliegt. Zwischen dem Stirnrand der Keramikhülse **18** und dem Radialflansch **231** ist noch eine dünne, ringförmige Metalledichtung **24** eingelegt. Die axialen Längen von Isolierkörper **21**, Isolierkörper **22** und Keramikstopfen **23** sind so bemessen, dass der Keramikstopfen **23** bei Auflage des Radialflansches **231** auf der Metalledichtung **24** eine gewisse axiale Presskraft auf die Isolierkörper **21**, **22** ausübt. Die Anpresskraft des Keramikstopfens **23** wird durch eine Verdrillung oder Rundumverformung **27** des Metallgehäuses **11** auf der Rückseite des Radialflansches (**121**) aufrechterhalten. Der Keramikstopfen **23** ist beispielhaft aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) gefertigt.

[0013] Bei der Montage des Messfühlers wird die Keramikhülse **18** in das Metallgehäuse **11** axial eingeschoben. Danach werden die Anschlusskabel **15** durch das Bodenteil **20** der Keramikhülse **18** hindurchgeführt, und die Kabelenden **151** der Anschlusskabel **15** werden auf den Kontaktflächen **14** des Sensorelements **12** verschweißt. Die Isolierkörper **21**, **22** und der Keramikstopfen **23** werden auf das Sensorelement **12** aufgesetzt, und das Sensorelement **12** wird mitsamt den Isolierkörpern **21**, **22** und dem Keramikstopfen **23** in die Keramikhülse **18** eingeführt, bis der Isolierkörper **21** auf das Bodenteil **20** aufgepresst ist und der Radialflansch **231** des Keramikstopfens **23** auf der am Stirnrand der Keramikhülse **18** gehaltenen Metalledichtung **24** aufliegt. Dann wird der Keramikstopfen **23** durch Verdrillen oder Rundumverformen des Metallgehäuses **11** axial verschieblich festgelegt.

Patentansprüche

1. Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Konzentration einer Gaskomponente oder der Temperatur eines Gasgemisches, insbesondere des Abgases von Brennkraftmaschinen, mit einem Metallgehäuse (**11**), einem in das Metallgehäuse (**11**) eingesetzten Sensorelement (**12**) und einer das Sensorelement (**12**) im Gehäuse (**11**) halternden Isolierdichtung (**13**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die

Isolierdichtung (13) einen die Innenwand des Metallgehäuses (11) auskleidenden Keramikmantel (17) und eine das Sensorelement (12) umschließende und gegen den Keramikmantel (17) dichtende Isolierpackung (16) aufweist.

2. Messfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierpackung (16) aus mindestens zwei axial aneinanderliegenden Isolierkörpern (21, 22) besteht, die sich einerseits an das Sensorelement (12) und andererseits an den Keramikmantel (17) anpressen.

3. Messfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Isolierkörper (21) aus Magnesiumoxid (MgO) und der andere Isolierkörper (22) aus Bornitrid und/oder Steatit besteht.

4. Messfühler nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (12) auf einem anschlussseitigen Endabschnitt (121) Kontaktflächen (14) trägt, auf denen Kabelenden (151) von aus dem Gehäuse (11) herausgeführten Anschlusskabeln (15) festgelegt sind, und dass der eine Isolierkörper (21), vorzugsweise der aus Magnesiumoxid bestehende Isolierkörper (21), die Kontaktflächen (14) mit den darauf festgelegten Kabelenden (151) in Ausnehmungen (25) aufnimmt.

5. Messfühler nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Keramikmantel (17) von einer Keramikhülse (18) gebildet ist, die formschlüssig in das Metallgehäuse (11) eingeschoben ist.

6. Messfühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in das in Einschieberichtung hintere Ende der Keramikhülse (18) ein Keramikstopfen (23) eingeschoben ist, der das Sensorelement (12) umschließt und die aneinanderliegenden Isolierkörper (21, 22) axial auf eine in der Keramikhülse (18) ausgebildete Stützscharter aufgedrückt.

7. Messfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Keramikstopfen (23) mit einem Flansch (231) auf dem Stirnrand der Keramikhülse (18) aufliegt und zwischen dem Stirnrand der Keramikhülse (18) und dem Flansch (231) eine ringförmige Metaldichtung (24) eingelegt ist.

8. Messfühler nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Keramikhülse (18) sich mit ihrem in Einschieberichtung vorderen Stirnende an einer im Metallgehäuse (11) ausgebildeten Radialscharter (19) abstützt und mittels einer Verdrümpfung oder Rundumverdrümpfung (27) des Metallgehäuses (11) an der Rückseite des Flansches (231) gegen die Radialscharter (19) verspannt ist.

9. Messfühler nach einem der Ansprüche 5 – 8,

dadurch gekennzeichnet, dass die Keramikhülse (18) an ihrem in Einschieberichtung vorderen Ende mit einem einstückigen Bodenteil (20) versehen ist, das als Kabeldurchführung für die Anschlusskabel (15) ausgebildet ist und die Stützscharter für den einen Isolierkörper (21) bildet.

10. Messfühler nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Keramikteile, wie Keramikmantel (17), Keramikhülse (18) und Keramikstopfen (23), aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) bestehen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

