



(10) **DE 10 2009 000 942 A1** 2010.08.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 000 942.6**

(22) Anmeldetag: **18.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **19.08.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G08C 17/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Reihlen, Eckart, 70192 Stuttgart, DE; Schmidt,  
Verena, 70599 Stuttgart, DE; Grabis, Johannes,  
71106 Magstadt, DE; Diehl, Lothar, 70839  
Gerlingen, DE**

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

**US 2007/01 69 469 A1**

**US 60 18 943 A**

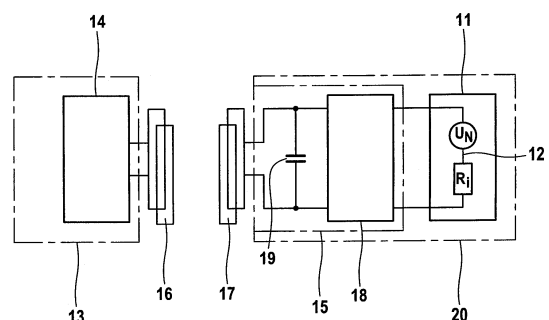
**Wikipedia: Radio-frequency  
identification, 29.12.2008. [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Radio-frequency\\_identification&oldid=260643980](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Radio-frequency_identification&oldid=260643980), S.1, rech.am  
19.10.2009 S.1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Messvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Messvorrichtung zur Messung mindestens einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Temperatur und/oder der Konzentration einer Gaskomponente des Messgases, angegeben, die mindestens ein dem Messgas ausgesetztes, Messdaten ausgebendes Sensorelement (11), eine messgasferne Auswerteelektronik (13) und eine Datenübertragungsstrecke zwischen Sensorelement (11) und Auswerteelektronik (13) aufweist. Zur Einsparung des bei bekannten Messvorrichtungen dieser Art üblicherweise verwendeten, flexiblen, temperaturfesten Kabelbaums, der fertigungs- und montagetechnisch ein teures Bauteil ist und in einer großen Typenvielfalt vorgehalten werden muss, ist die Datenübertragungsstrecke drahtlos und vorzugsweise durch Mittel der Radiofrequenz-Identifikation realisiert.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Messvorrichtung zur Messung mindestens einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Temperatur und/oder der Konzentration einer Gaskomponente des Messgases, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei einer bekannten Messvorrichtung dieser Art (DE 197 17 036 A1) sind zwischen dem Sensorelement und der messgasfernen Steuer- und Auswerteschaltung elektrische Verbindungsleitungen vorhanden, über die einerseits die vom Sensorelement in Form von elektrischen Signalen ausgegebenen Messdaten übertragen werden und andererseits eine Heizspannung an einen im Sensorelement integrierten, elektrischen Heizer gelegt wird. Die Verbindungsleitungen sind zu einem flexiblen Kabelbaum zusammengefasst, der in ein das Sensorelement aufnehmendes Gehäuse eingepresst ist und im gehäusenahen Bereich von einem hitzebeständigen Formschlauch überzogen ist. Das Sensorelement kann jedes Sensorelement zum Messen einer physikalischen Größe sein und z. B. in einem elektrochemischen Messfühler zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts oder der Stickoxidkonzentration in Abgasen von Verbrennungsmotoren, wie er z. B. aus DE 199 41 051 A1 bzw. 199 30 636 A1 bekannt ist, oder auch in einem Temperaturfühler zur Überwachung der Temperatur von Abgasen einer Brennkraftmaschine, wie er in der DE 199 34 110 C2 beschrieben ist, eingesetzt sein.

## Offenbarung der Erfindung

**[0003]** Die erfindungsgemäße Messvorrichtung zur Messung mindestens einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases hat den Vorteil, dass der bei den bekannten Messvorrichtungen vorhandene, flexible Kabelbaum eingespart wird, der fertigungs- und montagetechnisch ein teures Bauteil ist und bei Einsatz der Messvorrichtung in Kraftfahrzeugen in einer relativ großen Typenvielfalt für die verschiedenen Fahrzeugvarianten vorgehalten werden muss. Neben der Fertigungskostenreduktion wird bei der erfindungsgemäßen Messvorrichtung auch eine Gewichtseinsparung erzielt, was sich vor allen bei kleinen, leichtgewichtigen Fahrzeugen, wie z. B. Krafträdern, vorteilhaft auswirkt. Das die Auswerteelektronik enthaltene Steuergerät kann bei Kraftfahrzeugen relativ weit entfernt von dem heißen Abgasstrang angeordnet und dadurch die Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit der Auswerteelektronik gering gehalten werden. Am Sensorelement selbst sind keine temperaturbeständigen, flexiblen Dichtteile aus Viton, Teflon und dgl. vorzusehen, vielmehr brauchen erforderliche Dichtungen nicht flexibel zu sein und

können mittels Keramiken realisiert werden, die den Kunststoffen an Temperaturbeständigkeit deutlich überlegen sind.

**[0004]** Die drahtlose Datenübertragungsstrecke zwischen Sensorelement und Auswerteelektronik vervielfältigt die Einsatzmöglichkeiten der Messvorrichtung, so dass diese z. B. auch bei stationären Heizungsanlagen, beispielsweise zur Messung der Abgastemperatur, eingesetzt werden kann.

**[0005]** Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebene Messvorrichtung möglich.

**[0006]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die drahtlose Datenübertragung zwischen Sensorelement und Auswerteelektronik durch Mittel der Radiofrequenz-Identifikation (RFID) realisiert. Die sog. RFID-Technologie ist weit verbreitet und wird z. B. zur Tier-, Waren- und Fahrzeugidentifikation eingesetzt. Wegen der großen Verbreitung der RFID-Technologie kann zur Realisierung der drahtlosen Datenübertragungsstrecke auf im Handel erhältliche, preiswerte Bauteile zurückgegriffen werden.

**[0007]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Auswerteelektronik einen Transmitter auf und ist das Sensorelement an einem Transponder angeschlossen, wobei zwischen Transmitter und Transponder eine elektromagnetische Kopplung besteht. Das Sensorelement weist eine Nernstzelle und/oder einen Widerstands-Messmäander oder ein Thermoelement auf. Im Falle der Nernstzelle kann aus der Nernstspannung eine Lambda-Information gewonnen und/oder über den Innenwiderstand der Nernstzelle die Abgastemperatur erfasst werden. Alternativ und zusätzlich kann zur Temperaturmessung auch der Widerstandswert des Messmäanders oder die Spannung des Thermoelements herangezogen werden.

**[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Transponder einen Mikrochip und mindestens einen dem Mikrochip parallelgeschalteten Kondensator auf. Die vom Sensorelement ausgegebenen Messdaten werden vom Mikrochip mittels Funkpulse übertragen. Die Zeiträume zwischen den Funkpulsen werden zur Aufladung des mindestens einen Kondensators genutzt, so dass für den jeweils nächsten Funkpuls ausreichende Sendeleistung abgerufen werden kann.

**[0009]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Transponder als passiver Transponder ausgebildet, der die Energie zum Betreiben des Mikrochip und zum Datenaustausch aus dem vom Transponder erzeugten elektromagnetischen

Feld bezieht. Alternativ kann der Transponder als aktiver Transponder ausgebildet sein, der die Energie zum Betreiben des Mikrochip und zum Datenaustausch aus einer integrierten Energiequelle bezieht. Diese Energiequelle kann die Nernstspannung der Nernstzelle sein, aber auch ein sog. Energieharvester, der z. B. seine Energie aus den Schwingungen des Abgasstrangs des Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug gewinnt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0010]** Die Erfindung ist anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung ein Blockschaltbild einer Messvorrichtung zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases.

**[0011]** Die im Blockschaltbild skizzierte Messvorrichtung zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases weist ein Sensorelement **11** auf, das dem Messgas ausgesetzt ist und als Messdaten elektrische Signale liefert, die ein Maß für eine physikalische Größe des Messgases sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Sensorelement **11** eine Nernstzelle **12** auf, die dem Abgas einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs ausgesetzt ist und deren Nernstspannung ein Maß für den Sauerstoffpartialdruck und damit für die Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine ist. Die Nernstzelle **12** ist in der Zeichnung symbolisch durch ihren Innenwiderstand  $R_i$  und ihre Spannung  $U_N$  symbolisiert. Zur Messung der Abgastemperatur kann das Sensorelement **11** anstelle der Nernstzelle **12** auch einen Messmäander in Form einer elektrischen Widerstandsbahn oder ein Thermoelement aufweisen.

**[0012]** Die vom Sensorelement **11** in Form von Spannungswerten ausgegebenen Messdaten werden in einer Auswerteelektronik **13** in Messgrößen (Lambda-Information oder Temperatur) umgesetzt. Die Datenübertragungsstrecke zwischen Sensorelement **11** und Auswerteelektronik **13** ist drahtlos. Die drahtlose Datenübertragungsstrecke ist durch an sich bekannte Mittel der Radiofrequenz-Identifikation (RFID) realisiert. Demzufolge weist die Auswerteelektronik **13** einen Transmitter **14** auf und ist das Sensorelement **11** an einem Transponder **15** angeschlossen. Zwischen dem Transponder **15** und dem Transmitter **14** besteht eine elektromagnetische Kopplung, die über Antennen **16**, **17** hergestellt ist, von denen jeweils eine Antenne **16** dem Transmitter **14** und eine Antenne **17** dem Transponder **15** zugeordnet ist. Der Transponder **15** weist in bekannter Weise einen Mikrochip **18** auf, dem die Messgröße (Spannung) des Sensorelements **11** (Nernstzelle **12**) zugeführt ist und der die Messgröße des Sensorelements **11** als Funkpulse an den Transmitter **14** überträgt. Die Dauer der

Funkpulse liegt dabei im  $\mu\text{s}$ -Bereich. Dem Mikrochip **18** ist vorzugsweise mindestens ein Kondensator **19** parallelgeschaltet, der in den Zeiträumen zwischen den Funkpulsen aufgeladen wird, so dass für den jeweils nächsten Funkpuls eine ausreichende Sendeleistung abgerufen werden kann.

**[0013]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Transponder **15** als passiver RFID-Transponder ausgebildet, der die Energie zum Betreiben des Mikrochip **18** und zum Datenaustausch aus dem vom Transmitter **14** erzeugten elektromagnetischen Feld bezieht. Alternativ kann der Transponder **15** auch als sog. aktiver RFID-Transponder ausgebildet sein, der die Energie zum Betreiben des Mikrochip **18** und zum Datenaustausch aus einer ihm zugeordneten Energiequelle bezieht. Als Energiequelle kann beispielsweise die Nernstzelle **12** genutzt werden, indem die Sendeleistung des Transponders **15** aus der Nernstspannung generiert wird. Eine Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie, die eine einem Verbrennungsabgas ausgesetzte, elektrochemische oder Nernstzelle aufweist, ist beispielsweise in der DE 10 2007 014 760 A1 beschrieben. Als Energiequelle kann aber auch eine Batterie oder ein Energieharvester bekannter Bauart eingesetzt werden, der Energie aus der Umgebung, wie beispielsweise aus Vibrationen, Stößen, Wärme oder Strahlung gewinnt. Beim Einsatz der Messvorrichtung in Kraftfahrzeugen wird vorzugsweise der Energieharvester so konzipiert, dass er mit geeigneten Mikrogeneratoren Energie aus den Schwingungen des Abgasstrangs oder Abgaskrümmers gewinnt.

**[0014]** Das Sensorelement **11** und der Transponder **15** mit Mikrochip **18** und Kondensator **19** – und im Falle eines aktiven RFID-Transponders auch die Energiequelle – sind baulich zu einer Sonde **20** zusammengefasst, die beim Einsatz in Kraftfahrzeugen im Abgastrakt der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Vorzugsweise ist dabei die Sonde **20** in einem Bypass des Abgasstrangs angeordnet, in dem kälteres Abgas strömt, um die Temperaturbelastung der Sonde **20** zu reduzieren.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19717036 A1 [\[0002\]](#)
- DE 19941051 A1 [\[0002\]](#)
- DE 19930636 A1 [\[0002\]](#)
- DE 19934110 C2 [\[0002\]](#)
- DE 102007014760 A1 [\[0013\]](#)

**Patentansprüche**

1. Messvorrichtung zur Messung mindestens einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Temperatur und/oder der Konzentration einer Gaskomponente des Messgases, mit mindestens einem dem Messgas ausgesetzten, Messdaten ausgebenden Sensorelement (11), mit einer messgasfernen Auswerteelektronik (13) und mit einer Datenübertragungsstrecke zwischen Sensorelement (11) und Auswerteelektronik (13), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenübertragungsstrecke drahtlos ist.

2. Messvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drahtlose Datenübertragungsstrecke durch Mittel der Radiofrequenz-Identifikation realisiert ist.

3. Messvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteelektronik (13) einen Transmitter (14) aufweist und an das Sensorelement (11) ein Transponder (15) angeschlossen ist und dass zwischen Transmitter (14) und Transponder (15) eine elektromagnetische Kopplung besteht.

4. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (11) eine Nernstzelle (12) und/oder einen Widerstands-Messmäander oder ein Thermoelement aufweist.

5. Messvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder (15) einen Mikrochip (18) und vorzugsweise mindestens einen dem Mikrochip (18) parallelgeschalteten Kondensator (19) aufweist.

6. Messvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder (15) als passiver RFID-Transponder ausgebildet ist, der die Energie zum Betreiben des Mikrochip (18) und zum Datenaustausch aus dem vom Transmitter (14) erzeugten elektromagnetischen Feld bezieht.

7. Messvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder (15) als aktiver RFID-Transponder ausgebildet ist, der die Energie zum Betreiben des Mikrochips (18) und zum Datenaustausch aus einer ihm zugeordneten Energiequelle bezieht.

8. Messvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiequelle eine Nernstzelle (12), eine Batterie oder ein Energieharvester ist.

9. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Sensorelement (11) und Transponder (15) sowie im Falle des passiven RFID-Transponders auch die Energiequelle bau-

lich zu einer dem Messgas ausgesetzten Sonde (20) zusammengesetzt sind und dass die Sonde (20) im Abgastrakt einer Brennkraftmaschine angeordnet ist.

10. Messvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgastrakt der Brennkraftmaschine einen Abgasstrang mit Bypass aufweist und die Sonde (20) im Bypass angeordnet ist.

11. Messvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Energieharvester Energie aus den Schwingungen des Abgasstrangs gewinnt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

