



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 008 072 A1** 2009.07.30

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 008 072.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2008**

(43) Offenlegungstag: **30.07.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01D 5/12** (2006.01)  
**G01D 21/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**BALLUFF GmbH, 73765 Neuhausen, DE**

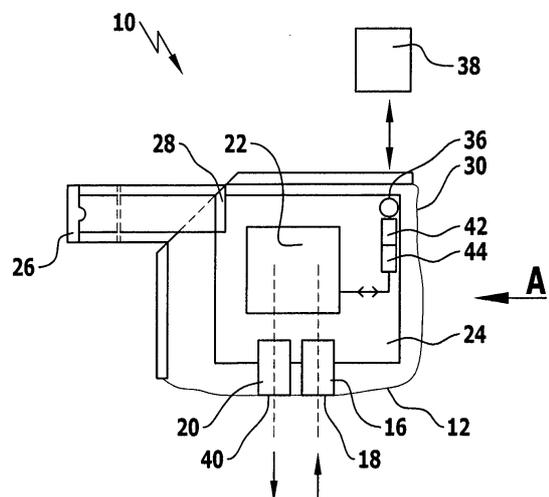
(72) Erfinder:  
**Hermle, Rolf, 72622 Nürtingen, DE**

(74) Vertreter:  
**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER**  
Patentanwälte, 70182 Stuttgart

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sensor**

(57) Zusammenfassung: Um einen Sensor, umfassend mindestens ein sensitives Element und ein Gehäuse, innerhalb welchem das mindestens eine sensitive Element angeordnet ist, bereitzustellen, welcher auf vorteilhafte Weise einsetzbar ist, ist vorgesehen, dass unterhalb einer Gehäuseoberfläche mindestens ein RFID-Datenträger angeordnet ist, welcher Sensoreigenschaften nicht flüchtig speichert und welcher berührungslos auslesbar ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Sensor, umfassend mindestens ein sensitives Element und ein Gehäuse, innerhalb welchem das mindestens eine sensitive Element angeordnet ist.

**[0002]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Sensor der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher auf vorteilhafte Weise einsetzbar ist.

**[0003]** Die Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Sensor erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass unterhalb einer Gehäuseoberfläche mindestens ein RFID-Datenträger angeordnet ist, welcher Sensoreigenschaften nicht flüchtig speichert und welcher berührungslos auslesbar ist.

**[0004]** Durch das Vorsehen eines RFID-Datenträgers, welcher insbesondere als Transponder ausgebildet ist, lassen sich bestimmte Daten des Sensors wie beispielsweise Typendaten auch dann auslesen, wenn eine Oberfläche des Sensors mit einem Typenschild oder einer Beschriftung so stark verschmutzt ist, dass diese Daten nicht mehr auslesbar sind. Weiterhin ist eine berührungslose Auslesbarkeit ermöglicht, so dass eine schnellere und sichere (und insbesondere automatisierte) Erkennung der Daten möglich ist.

**[0005]** Weiterhin lässt sich der mindestens eine RFID-Datenträger von einer Sensorelektronik und einem elektrischen Anschlusssystem des Sensors entkoppeln.

**[0006]** Dadurch ist eine Datenauslesung auch dann möglich, wenn beispielsweise der elektrische Anschluss unterbrochen ist oder gestört ist bzw. generell eine Sensorschnittstelle mit der Umgebung gestört ist. Es lässt sich beispielsweise ein Notkanal realisieren, über den Daten bei Störungen des Sensors wie beispielsweise einem Havariefall oder Kabelbruch ausgelesen werden können.

**[0007]** Über den mindestens einen RFID-Datenträger ist, wenn dieser beschreibbar ist, auch eine Programmierung und/oder Konfiguration des Sensors möglich, wobei der Sensor selber nicht unbedingt mit Energie versorgt werden muss. Eine solche Programmierung bzw. Konfigurierung und auch das Auslesen von Informationen ist auch außerhalb einer Anwendung und beispielsweise weit entfernt von einem Anwendungsort möglich.

**[0008]** Wartungsvorgänge lassen sich in Abhängigkeit von der Historie des Sensors durchführen, d. h. bei der oder für die Wartung kann der Sensorzustand aufgrund der Bedingungen, denen der Sensor in der Vergangenheit unterworfen wurde, berücksichtigt werden. Beispielsweise ist es möglich, die passive

Betriebsdauer des Sensors und die aktiven Betriebsstunden an einer Anwendung zu speichern und auch für die Auswertung zu benutzen. Ferner ist es beispielsweise möglich, zwischen einem Aktivbetrieb des Sensors zu unterscheiden und einem nicht aktiven Betrieb, bei dem der Sensor nicht mit Energie versorgt wird oder im stand by betrieben wird. In einem solchen Zeitpunkt können dann beispielsweise an dem Sensor Prüfungen und Kalibrierungen vorgenommen werden.

**[0009]** Weiterhin lässt sich die Lagerverwaltung für solche Sensoren vereinfachen. Lagerbewegungen lassen sich durch den Dialog mit dem mindestens einen RFID-Datenträger überwachen und registrieren.

**[0010]** Über den mindestens einen RFID-Datenträger ist es auch möglich, Sensordaten wie Messdaten auszulesen bzw. eine Sicherheitsabfrage oder Diagnoseabfrage durchzuführen.

**[0011]** Weiterhin ist es möglich, einen Alarm zu generieren, wenn beispielsweise Umgebungsbedingungen nicht mit der Sensorspezifikation korrelieren.

**[0012]** Es ist auch möglich, auf dem mindestens einen RFID-Datenträger umweltrelevante Kenndaten bzw. Materialangaben zu speichern, um später eine umweltgerechte Entsorgung eines Sensors zu ermöglichen.

**[0013]** Der erfindungsgemäße Sensor ist insbesondere ein optischer Sensor, induktiver Sensor, kapazitiver Sensor oder Ultraschallsensor, welcher quantitativ oder qualitativ die Anwesenheit oder Abwesenheit eines Gegenstands detektiert. Beispielsweise ist der Sensor als Taster ausgebildet, welcher prüft, ob ein Gegenstand in ein Messfeld (welches insbesondere ein Lichtfeld ist) gelangt. Es ist auch möglich, dass der Sensor als Abstandssensor, Näherungssensor oder Positionssensor ausgebildet ist, welcher den Abstand bzw. die Position eines Gegenstands relativ zu dem Sensor absolut bestimmt oder ein Schaltsignal erzeugt.

**[0014]** Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich auf einfache Weise ein Sensor bereitstellen, dessen Sensoreigenschaften auf einfache Weise ermittelt werden können. Weiterhin können Sendeeigenschaften und/oder Empfangseigenschaften des mindestens einen RFID-Datenträgers dazu verwendet werden, Sensordaten berührungslos auszulesen, um beispielsweise einen Notkanal zu bilden. Es ist möglich, über den mindestens einen RFID-Datenträger Signale intern in den Sensor einzukoppeln, um beispielsweise eine Sicherheitsabfrage durchzuführen.

**[0015]** Es ist vorteilhaft, wenn der mindestens eine RFID-Datenträger berührungslos beschreibbar ist.

Dadurch können während des "Lebens" des Sensors auch weitere Daten wie beispielsweise Wartungsdaten und Prüfdaten gespeichert werden. Die Beschreibbarkeit des mindestens einen RFID-Datenträgers kann auch dazu verwendet werden, um Stimulationssignale dem Sensor bereitzustellen, welche dann intern in dem Sensor verarbeitet werden. Dadurch kann beispielsweise eine fernausgelöste Diagnose durchgeführt werden; beispielsweise werden Stimulationssignale übertragen, die dann zu einer Überprüfung der Sensorfunktionen führen. Es ist eine Sicherheitsabfrage über Stimulationssignale möglich, welche an den mindestens einen RFID-Datenträger übertragen werden.

**[0016]** Insbesondere ist das Gehäuse so ausgebildet und/oder der mindestens eine RFID-Datenträger ist so angeordnet und ausgebildet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger von einem Lese-/Schreibgerät außerhalb des Gehäuses lesbar und/oder beschreibbar ist. Dadurch können die entsprechenden Daten bezüglich der Sensoreigenschaften auch dann ausgelesen werden, wenn beispielsweise eine Oberfläche des Gehäuses verschmutzt ist. Ferner ist eine einfache und insbesondere automatisierte Datenauslesung und Datenbeschreibung möglich.

**[0017]** Es ist beispielsweise möglich, dass der mindestens eine RFID-Datenträger in einer Ausnehmung des Gehäuses sitzt, welche nach außen geschlossen ist. Bei einer fertigungstechnisch einfachen Ausführungsform ist der mindestens eine RFID-Datenträger innerhalb des Gehäuses angeordnet. Er lässt sich dadurch integral mit der Herstellung des Sensors positionieren.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der mindestens eine RFID-Datenträger mindestens eine der folgenden Daten speichert: Typendaten des Sensors, feste Einstellungen des Sensors, programmierbare Einstellungen des Sensors, Pflegedaten und/oder Wartungsdaten des Sensors, Prüfdaten des Sensors, Herstellungsdaten, Lebenslauf des Sensors, Betriebsdaten des Sensors. Die entsprechenden Daten werden integriert in den Sensor mit diesem mitgeführt. Wenn ein Sensor dann beispielsweise ausgetauscht werden muss, dann lassen sich dessen Einstellungen schnell und sicher ermitteln, um den Austauschsensor entsprechend wählen bzw. einstellen zu können. Wartungsdaten bzw. Pflegedaten können die "Historie" des Sensors belegen und entsprechende Wartungen bzw. Prüfungen nachweisen. Solche Pflegedaten bzw. Wartungsdaten sind beispielsweise Daten bezüglich der Reinigung einer optischen Einrichtung eines optischen Sensors oder Daten bezüglich der Justierung oder Ausrichtung eines Sensors. Durch die Speicherung solcher Daten fest mit dem Sensor lässt sich beispielsweise ein Schutz bezüglich Plagiaten erreichen. Sensorparameter wie

Schaltabstand, NO/NC usw. lassen sich auf einfache Weise auslesen. Der Typ, die Variante und die Ausführung des Sensors lassen sich auf einfache Weise extern ermitteln, ebenso wie die Seriennummer. Der Lebenslauf lässt sich auf einfache Weise ermitteln, um beispielsweise eine vom Lebenslauf abhängige Wartung durchzuführen.

**[0019]** Günstig ist es, wenn der mindestens eine RFID-Datenträger über elektromagnetische Wellen auslesbar und/oder beschreibbar ist. Vorteilhafterweise ist der RFID-Datenträger als Transponder ausgebildet, wobei die Energie, welche benötigt wird zum Auslesen bzw. Beschreiben des Sensors, aus dem elektromagnetischen Feld eines Lese-/Schreibgeräts stammt. Dadurch lässt sich der mindestens eine RFID-Datenträger bezüglich des Datenaustausches komplett von anderen Komponenten des Sensors entkoppeln.

**[0020]** Insbesondere liegen die elektromagnetischen Wellen in einem technischen Hochfrequenzbereich. Dadurch lässt sich eine sichere Lesbarkeit und Beschreibbarkeit realisieren. Entsprechende RFID-Datenträger sind kommerziell erhältlich.

**[0021]** Günstig ist es, wenn eine Lese-/Schreibfrequenz in einem ISM-Band liegt. ISM-Bänder (industrial, scientific and medical band) definieren Frequenzbereiche, die durch Hochfrequenzgeräte genutzt werden können, wobei eine allgemeine Zulassung ausreichend ist.

**[0022]** Beispielsweise liegt eine Lese-/Schreibfrequenz im UHF-Bereich. Der UHF-Frequenzbereich liegt zwischen 860 MHz und 960 MHz.

**[0023]** Bei einem Ausführungsbeispiel liegt eine Lese-/Schreibfrequenz bei 13,56 MHz und/oder 125 kHz.

**[0024]** Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der mindestens eine RFID-Datenträger ohne Verwendung eines Anschlusses des Sensors auslesbar und/oder beschreibbar ist. Dadurch lassen sich die entsprechenden Sensoreigenschaften auch dann noch auslesen, wenn der Anschluss ausgefallen ist.

**[0025]** Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der mindestens eine RFID-Datenträger eine Energieversorgung aufweist, welche unabhängig von einer Energieversorgung des Sensors ist. Die Energieversorgung des RFID-Datenträgers erfolgt insbesondere über ein Schreibfeld bzw. Auslesefeld eines Senders/Empfängers. Es ist dadurch möglich, Daten aus dem Sensor auszulesen, auch wenn dieser nicht mit Energie versorgt wird. Ferner ist es grundsätzlich möglich, den Sensor zu programmieren, zu konfigurieren oder zu kalibrieren, auch wenn er nicht mit Energie versorgt wird. Dadurch ergeben sich umfangrei-

che Anwendungsmöglichkeiten.

**[0026]** Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn mittels des mindestens einen RFID-Datenträgers ein Notkanal zum Auslesen von Daten gebildet ist. Es ist beispielsweise möglich, dass nach einem Havariefall oder nach Kabelbruch usw. Sensordaten über Kabelanschlüsse nicht mehr auslesbar sind. Über den mindestens einen RFID-Datenträger, welcher grundsätzlich unabhängig von den sonstigen Funktionen des Sensors ausgebildet ist, lassen sich entsprechende Sensordaten berührungslos auslesen, wenn diese zuvor bereitgestellt wurden.

**[0027]** Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn eine Schnittstelleneinrichtung vorgesehen ist, welche in den Sensor integriert ist und durch welche Sensordaten dem mindestens einen RFID-Datenträger bereitstellbar sind und/oder Signale von dem RFID-Datenträger intern dem Sensor bereitstellbar sind. Die Schnittstelleneinrichtung sorgt für die Datenkommunikation zwischen einer Schaltungselektronik des Sensors und dem mindestens einen RFID-Datenträger.

**[0028]** Beispielsweise ist es dadurch möglich, wenn über die Schnittstelleneinrichtung Sensordaten dem mindestens einen RFID-Datenträger bereitgestellt werden, diese berührungslos auszulesen. Dadurch lässt sich beispielsweise ein Notkanal zum Auslesen von Daten in einem Störfall realisieren. Es ist beispielsweise auch möglich, dass, wenn qualitätsrelevante Parameter überschritten werden, über den mindestens einen RFID-Datenträger ein Warnsignal abgegeben wird. Ferner ist es auch möglich, über den mindestens einen RFID-Datenträger intern in den Sensor einzugreifen, indem entsprechende Signale intern an den Sensor übertragen werden. Beispielsweise wird der mindestens eine RFID-Datenträger mit einem externen Stimulationssignal beaufschlagt, welches über die Schnittstelleneinrichtung intern dem Sensor bereitgestellt wird und dort eine Sicherheitsabfrage auslöst. Auf diese Weise kann auch eine fernausgelöste Diagnose des Sensors durchgeführt werden. Es können Sensorfunktionen wie beispielsweise die Hauptfunktion des Sensors und Schutzfunktionen überprüft werden.

**[0029]** Über den mindestens einen RFID-Datenträger als Antenne zur externen Kommunikation des Sensors mit der Umwelt lassen sich Programmiersignale und/oder Parametriersignale bereitstellen. Dadurch kann der Sensor programmiert oder konfiguriert werden.

**[0030]** Es ist auch möglich, dass die dem Sensor bereitgestellten Signale Stimulationssignale für Sensorabfragen und/oder Auslösung für Diagnosevorgänge am Sensor umfassen. Dadurch kann extern ein Überprüfungsvorgang an dem Sensor eingeleitet

werden, ohne dass auf die normalen Anschlüsse an dem Sensor zurückgegriffen werden muss.

**[0031]** Es ist auch möglich, dass die Sensordaten, welche dem mindestens einen RFID-Datenträger bereitgestellt werden, Warnsignale umfassen. Wenn beispielsweise eine Diagnosefunktion des Sensors eine Störung erkennt, dann kann diese über die Schnittstelleneinrichtung dem mindestens einen RFID-Datenträger zur Aussendung bereitgestellt werden. Dies kann zusätzlich zur Abgabe eines Warnsignals über einen normalen Anschluss erfolgen.

**[0032]** Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Sensordaten Messdaten umfassen. Dadurch können beispielsweise bei einer Störung des Sensors die zuletzt ermittelten Messdaten noch ausgelesen werden.

**[0033]** Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn der Schnittstelleneinrichtung eine Speichereinrichtung zugeordnet ist. Die Speichereinrichtung speichert beispielsweise Messdaten zumindest temporär, um, wenn eine Sensorstörung detektiert wird, diese Messdaten über den mindestens einen RFID-Datenträger auslesen zu können.

**[0034]** Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

**[0035]** [Fig. 1](#) eine schematische Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Sensors; und

**[0036]** [Fig. 2](#) eine Ansicht des Sensors gemäß [Fig. 1](#) in der Richtung A.

**[0037]** Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sensors, welches in [Fig. 1](#) schematisch gezeigt und dort mit **10** bezeichnet ist, umfasst ein Gehäuse **12** mit einem Gehäuseinnenraum **14**. Das Gehäuse **12** ist beispielsweise aus einem metallischen Material oder einem Kohlenstoffmaterial hergestellt.

**[0038]** In dem Gehäuseinnenraum **14** ist mindestens teilweise mindestens ein sensibles Element **16** angeordnet. Dieses sensitive Element **16** dient zur Detektion einer oder mehrerer physikalischen Größen.

**[0039]** An dem Gehäuse **12** kann dem sensitiven Element **16** ein Fenster **18** angeordnet sein. Das Fenster **18** ermöglicht eine Signalbeaufschlagung des sensitiven Elements **16**. Im Beispielsfalle eines optischen Sensors **10**, bei dem das sensitive Element **16** elektromagnetische Strahlung im optischen Bereich detektiert, ist das Fenster **18** für Licht der ent-

sprechenden Wellenlänge durchlässig.

**[0040]** Es kann dabei vorgesehen sein, dass der Sensor **10** einen Sender **20** aufweist, welcher elektromagnetische Strahlung emittiert, die dann beispielsweise reflektiert wird und die reflektierte Strahlung ist über das sensitive Element **16** detektierbar.

**[0041]** Je nach Ausführungsform können dabei das sensitive Element **16** und der Sender **20** eine integrale Kombination bilden (beispielsweise bei einem kapazitiven Sensor oder einem induktiven Sensor).

**[0042]** In dem Gehäuseinnenraum **14** ist eine Auswertungseinrichtung **22** angeordnet, welche zumindest eine Teilauswertung durchführt. Die Auswertungseinrichtung **22** umfasst beispielsweise ein oder mehrere IC-Bauteile und/oder ein oder mehrere diskrete elektronische Bauteile.

**[0043]** Die Auswertungseinrichtung **22** ist beispielsweise auf einem oder mehreren Trägern **24** angeordnet. Ein Träger **24** kann dabei beispielsweise als Schaltungsplatine ausgebildet sein. Es ist dabei möglich, dass das sensitive Element **16** und der Sender **20** ebenfalls an dem Träger **24** gehalten sind.

**[0044]** Der Sensor **10** weist einen Anschluss **26** auf, an den ein Stecker anschließbar ist oder an den ein Kabel angeschlossen ist. Über das Kabel bzw. den Stecker lässt sich der Sensor **10** mit elektrischer Energie versorgen und Sensorsignale lassen sich abführen. Gegebenenfalls lassen sich Steuersignale einkoppeln.

**[0045]** An dem Träger **24** ist ein Ankopplungselement **28** angeordnet, welches elektrisch wirksam mit dem Anschluss **26** verbunden ist. Über das Ankopplungselement **28** lässt sich der Auswertungseinrichtung **22** und dem Sender **20** und dem sensitiven Element **16** elektrische Energie bereitstellen. Ferner lassen sich über das Ankopplungselement **28** Signale von der Auswertungseinrichtung **22** abführen.

**[0046]** An einer oder mehreren Gehäuseseiten **30** ([Fig. 2](#)) können ein oder mehrere optische Anzeigeelemente **32a**, **32b** wie beispielsweise Leuchtdioden angeordnet sein. Sie zeigen die Funktionsfähigkeit bzw. den Betrieb des Sensors **10** an.

**[0047]** Weiterhin kann beispielsweise an einer Gehäuseseite **30** ein Potentiometer **34** angeordnet sein, um gewisse Sensorparameter einstellen zu können.

**[0048]** Der Sensor **10** umfasst (mindestens) einen RFID-Datenträger **36**, welcher unterhalb einer Oberfläche des Gehäuses **12** angeordnet ist und damit vor externen Verschmutzungen und dergleichen geschützt ist. Insbesondere ist der RFID-Datenträger in

dem Gehäuseinnenraum **14** angeordnet. Beispielsweise sitzt er an dem Träger **24**.

**[0049]** Der RFID-Datenträger **36** ist als Transponder ausgebildet, welcher durch ein Lese-/Schreibgerät **38** berührungslos lesbar und beschreibbar ist. Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass der RFID-Datenträger **36** nur lesbar ist und nicht beschreibbar ist, oder dass er sowohl lesbar als auch beschreibbar ist.

**[0050]** Auf dem RFID-Datenträger **36** lassen sich Daten nichtflüchtig speichern. Die Lesbarkeit und Beschreibbarkeit kann extern erfolgen, d. h. das Lese-/Schreibgerät **38** ist außerhalb des Gehäuses **12** positioniert. Ferner kann die Lesbarkeit und Beschreibbarkeit unter Umgehung des Ankopplungselements **28** erfolgen.

**[0051]** In dem RFID-Datenträger **36** werden den Sensor **10** charakterisierende Daten gespeichert. Dabei handelt es sich beispielsweise um Typendaten des Sensors und/oder Prüfdaten des Sensors und/oder Herstellungsdaten. Es können auch Einstellungsdaten des Sensors gespeichert werden. Bei diesen Einstellungsdaten kann es sich um feste Einstellungen handeln (die beispielsweise bei der Herstellung des Sensors vorgenommen werden) oder um programmierbare Einstellungen des Sensors.

**[0052]** Beispielsweise ist in dem RFID-Datenträger gespeichert, ob der Sensor, wenn er als Schalter ausgebildet ist, ein Öffner oder Schließer ist. Weiterhin können beispielsweise auch Einstellungen einer analogen Ausgangskennlinie auf dem RFID-Datenträger gespeichert werden.

**[0053]** Im Falle eines optischen Sensors können beispielsweise Wartungsdaten wie Daten der Reinigung einer Optik und insbesondere des Fensters **18** und/oder eines Fensters **40**, welcher dem Sender **20** zugeordnet ist, gespeichert werden.

**[0054]** Es können auch Wartungsdaten beispielsweise bezüglich einer Nachjustierung und/oder Ausrichtung des Sensors **10** in dem RFID-Datenträger hinterlegt werden.

**[0055]** Durch den RFID-Datenträger **36** lassen sich Daten des Sensors **10** nichtflüchtig speichern, welche berührungslos extern auslesbar sind, auch wenn beispielsweise in einer verschmutzten Umgebung ein Typenschild oder eine Aufschrift des Sensors **10** auf dessen Gehäuseoberfläche nicht mehr lesbar sind. Weiterhin ist durch den RFID-Datenträger eine Unabhängigkeit von dem Ankopplungselement **28** und auch von der Auswertungseinrichtung **22** realisiert; der RFID-Datenträger **36** ist unter Umgehung anderer Komponenten des Sensors **10** lesbar und beschreibbar. Dadurch ist eine Lesbarkeit auch bei Ausfall des Sensors und insbesondere auch bei gestörter

Kommunikation über den Anschluss **26** bzw. das Ankopplungselement **28** möglich.

**[0056]** Durch die Ausbildung des RFID-Datenträgers **36** als Transponder ist er auch nicht auf die Energieversorgung des Sensors **10** angewiesen, sondern die notwendige Energie zum Lesen/Schreiben von Daten wird durch das elektromagnetische Feld des Lese-/Schreibgeräts **38** bereitgestellt.

**[0057]** Eine oder mehrere Frequenzen, mit welchen der RFID-Datenträger **36** lesbar bzw. beschreibbar ist, liegen im technischen Hochfrequenzbereich. Beispielsweise liegt eine entsprechende Frequenz bei 13,56 MHz oder bei 125 kHz.

**[0058]** Es ist auch möglich, dass eine oder mehrere entsprechende Frequenzen in einem UHF-Bereich liegen, d. h. im Frequenzbereich zwischen 860 MHz und 960 MHz (in Europa liegt der UHF-Bereich zwischen 865 MHz und 868 MHz, in den USA liegt er zwischen 902 MHz und 928 MHz und in Asien liegt er zwischen 950 MHz und 960 MHz).

**[0059]** Es ist dabei günstig, wenn die entsprechende Frequenz oder Frequenzen in einem ISM-Band liegen. Dadurch ist ein einfacher Einsatz möglich.

**[0060]** Der Sensor **10** kann als optischer Sensor ausgebildet sein, welcher optische Signale detektiert. Er kann auch andere elektromagnetische Signale detektieren. Beispielsweise ist er als induktiver Sensor oder kapazitiver Sensor ausgebildet. Auch weitere Möglichkeiten wie die Ausbildung als Ultraschallsensor, Mikrowellensensor usw. sind möglich. Beispielsweise kann der Sensor auch als magnetostriktiver Wegmesssensor ausgebildet sein.

**[0061]** Der Sensor **10** kann beispielsweise auch als Lichttaster ausgebildet sein.

**[0062]** Er kann als Abstandssensor oder Abstandsschalter oder als Näherungssensor oder Näherungsschalter ausgebildet sein. Er kann Positionen oder Wege absolut erfassen oder Schaltpositionen detektieren.

**[0063]** Es ist grundsätzlich möglich, dass der (mindestens eine) RFID-Datenträger **36** unabhängig von der Schaltungselektronik des Sensors ist.

**[0064]** Bei einem Ausführungsbeispiel weist der Sensor **10** eine Schnittstelleneinrichtung **42** auf. Über diese Schnittstelleneinrichtung **42** ist eine Kommunikation des mindestens einen RFID-Datenträgers **36** mit der Auswertungseinrichtung **22** möglich. Die Kommunikation kann dabei unidirektional sein oder bidirektional.

**[0065]** Der Schnittstelleneinrichtung **42** kann eine

Speichereinrichtung **44** zur Speicherung und insbesondere Zwischenspeicherung von Daten und insbesondere Sensordaten zugeordnet sein.

**[0066]** Über die Schnittstelleneinrichtung **42** können, wenn diese bidirektional ausgelegt ist, Daten von dem RFID-Datenträger **36** der Auswertungseinrichtung **22** bereitgestellt werden. Dadurch ist beispielsweise eine (drahtlose) ferngesteuerte Programmierung oder Konfiguration des Sensors **10** möglich. Beispielsweise lassen sich dann über den RFID-Datenträger **36** als drahtlosen Anschluss Parameter des Sensors ändern.

**[0067]** Es ist auch möglich, über den RFID-Datenträger **36** beispielsweise Stimulationssignale einzukoppeln, um eine Sicherheitsabfrage an der Auswertungseinrichtung **22** durchführen zu können oder um eine fernausgelöste Diagnose durchzuführen; es lassen sich dadurch Sensorfunktionen überprüfen.

**[0068]** Bei einer bidirektionalen Ausgestaltung der Schnittstelleneinrichtung **42** lassen sich dann auch Sensordaten über den RFID-Datenträger **36** nach außen übertragen. Dadurch lässt sich beispielsweise ein Notkanal realisieren, über den Sensordaten (wie beispielsweise Messdaten) beispielsweise in einem Havariefall oder bei Kabelbruch ausgelesen werden können. Diese Sensordaten können zuvor in der Speichereinrichtung **44** zwischengespeichert werden. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass die Auswertungseinrichtung **22** entsprechende Messdaten in die Speichereinrichtung **44** schreibt. In einem Notfall kann die Schnittstelleneinrichtung **42** die in der Speichereinrichtung **44** gespeicherten Daten auslesen und über den RFID-Datenträger **36** nach außen übertragen.

**[0069]** Es ist beispielsweise dadurch auch möglich, wenn intern in dem Sensor **10** durch die Auswertungseinrichtung **22** ein Warnsignal erzeugt wird, dieses über die Schnittstelleneinrichtung **42** an den RFID-Datenträger **36** zu übertragen und auszusenden. Dadurch kann beispielsweise ein Warnsignal von dem Sensor **10** abgegeben werden, wenn Umgebungsbedingungen (welche über den RFID-Datenträger **36** einschreibbar sind) die Spezifikation des Sensors **10** verletzen (wobei die Spezifikationsdaten auf dem RFID-Datenträger **36** gespeichert sein können).

## Patentansprüche

1. Sensor, umfassend mindestens ein sensitives Element (**16**) und ein Gehäuse (**12**), innerhalb welchem das mindestens eine sensitive Element (**16**) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass unterhalb einer Gehäuseoberfläche mindestens ein RFID-Datenträger (**36**) angeordnet ist, welcher Sensoreigenschaften nicht flüchtig speichert und welcher

berührungslos auslesbar ist.

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) berührungslos beschreibbar ist.

3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12) so ausgebildet ist und/oder der mindestens eine RFID-Datenträger (36) so angeordnet und ausgebildet ist, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) von einem Lese-/Schreibgerät (38) außerhalb des Gehäuses (12) lesbar und/oder beschreibbar ist.

4. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger innerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist.

5. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) mindestens eine der folgenden Daten speichert: Typendaten des Sensors, feste Einstellungen des Sensors, programmierbare Einstellungen des Sensors, Pflegedaten und/oder Wartungsdaten des Sensors, Prüfdaten des Sensors, Herstellungsdaten, Lebenslauf des Sensors, Betriebsdaten des Sensors.

6. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) über elektromagnetische Wellen auslesbar und/oder beschreibbar ist.

7. Sensor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetischen Wellen eine Frequenz in einem technischen Hochfrequenzbereich aufweisen.

8. Sensor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lese-/Schreibfrequenz in einem ISM-Band liegt.

9. Sensor nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lese-/Schreibfrequenz im UHF-Bereich liegt.

10. Sensor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lese-/Schreibfrequenz bei 13,56 MHz und/oder 125 kHz liegt.

11. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) ohne Verwendung eines Anschlusses (26) des Sensors auslesbar ist und/oder beschreibbar ist.

12. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine RFID-Datenträger (36) eine Energieversor-

gung aufweist, welche unabhängig von einer Energieversorgung des Sensors ist.

13. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des mindestens einen RFID-Datenträgers (36) ein Notkanal zum Auslesen von Daten gebildet ist.

14. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Schnittstelleneinrichtung (42), welche in den Sensor integriert ist und durch welche Sensordaten dem mindestens einen RFID-Datenträger (36) bereitstellbar sind und/oder Signale von dem RFID-Datenträger (36) intern dem Sensor bereitstellbar sind.

15. Sensor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Sensor bereitgestellten Signale Programmiersignale und/oder Parametriesignale umfassen.

16. Sensor nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Sensor bereitgestellten Signale Stimulationssignale für Sensorabfragen und/oder Auslösung von Diagnosevorgängen am Sensor umfassen.

17. Sensor nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensordaten Warnsignale umfassen.

18. Sensor nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensordaten Messdaten umfassen.

19. Sensor nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittstelleneinrichtung (42) eine Speichereinrichtung (44) zugeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

