



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 015 003 A1** 2006.10.05

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 015 003.9**

(22) Anmeldetag: **01.04.2005**

(43) Offenlegungstag: **05.10.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60R 21/0132** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411  
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:

**Fendt, Günter, Dipl.-Ing., 86529 Schrobenhausen,  
DE; Weichenberger, Lothar, Dipl.-Ing., 86669  
Königsmoos, DE; Kulesch, Manfred, Dipl.-Ing.,  
85049 Ingolstadt, DE**

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

**DE 198 34 672 C1**

**DE 32 05 560 C2**

**DE 19 50 814 C1**

**DE10 2004 010126 A1**

**DE 101 49 776 A1**

**DE 34 20 709 A1**

**DE 195 38 114**

**US 65 86 926 B1**

**WO 05/0 28 253 A2**

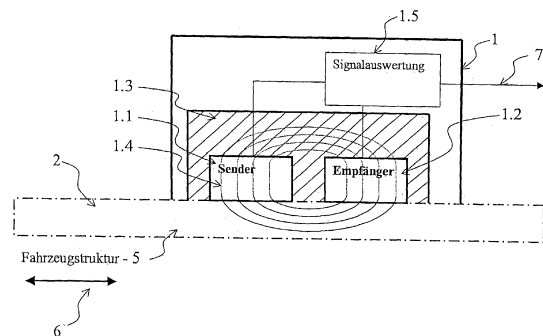
**WO 05/0 16 704 A1**

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

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

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsensor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsensor (1), der durch einen Aufprall verursachte Schwingungen erfassen kann und einen Messwertaufnehmer (3) umfasst, in dem ein Kanal (3.6) ausgebildet ist, wobei der Messwertaufnehmer (3) auf einem Träger (2.1, 3.7) derart aufgebracht und ausgebildet ist, dass Schwingungen im Träger (2.1, 3.7) elektromagnetische Eigenschaften des Kanals (3.6) verändern.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrzeugsensor gemäss Anspruch 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Sicherheitssysteme von Fahrzeugen wie beispielsweise Insassen- oder Fußgängerschutzsysteme sollen Verkehrsteilnehmer bei unterschiedlichsten Unfallsituationen schützen. Die Aktivierung von Sicherheitssystemen ist jedoch vor allem in Unfallsituationen kritisch, bei denen eine eindeutige Crash-Erkennung kaum oder überhaupt nicht möglich ist. Dies trifft insbesondere für solche Situationen zu, bei denen entweder aufgrund des Unfallgegners oder des Aufprallwinkels die durch den Crash erzeugten Signale eine sehr geringe Amplitude aufweisen oder bedingt durch ihre geringe Ausbreitungsgeschwindigkeit im Fahrzeug erst sehr spät von einem zentralen Steuergerät eines Sicherheitssystems detektiert werden.

**[0003]** Eine schnelle und sichere Erfassung einer sogenannten Crashsignatur zur Aktivierung von Schutzmitteln eines Sicherheitssystems ist vor allem bei Unfällen wichtig, bei denen die zur Verfügung stehende Knautschzone sehr gering ist, wie z.B. bei einem Seitenaufprall, oder bei denen der Unfallgegner bzw. das Hindernis eine sehr geringe Masse im Verhältnis zum Fahrzeug besitzt, wie z.B. bei Zusammenstößen mit Fußgängern. In derartigen Fällen besitzen meistens die von zentral im Fahrzeug angeordneten Beschleunigungssensoren erzeugten Signale eine sehr geringe Amplitude und überschreiten zudem sehr spät nach dem eigentlichen Aufpralleignis einen zur Auslösung eines Schutzmittels vorgesehenen Schwellwert.

**[0004]** Zur Lösung dieses Problems werden Assistenzsensoren im Fahrzeug eingesetzt, die nahe an kritischen Aufprallorten am Fahrzeug montiert sind, wie beispielsweise im Bereich der Türen oder Stoßstangen. Die Assistenzsensoren können auf unterschiedlichen Prinzipien basieren, wie beispielsweise der Sensierung von Druck, Körperschall oder der bei einem Aufprall auftretenden Beschleunigung.

**[0005]** Ein weiteres, aus der DE 696 18 795 T2 bekanntes Prinzip basiert auf der Detektion der Änderung von ferromagnetischen Eigenschaften eines ferromagnetischen Elements, das durch die bei einem Aufprall entstehenden Dehnungswellen verformt wird. Die Dehnungswellen bewirken den messbaren invers-magnetostriktiven oder „Villari“-Effekt im ferromagnetischen Element. Dieser Effekt wird durch eine Induktionsspule erfasst, die sich im Magnetfeld eines Dauermagneten befindet. Im Magnetfeld des Dauermagneten befindet sich ausserdem das ferromagnetische Element, dessen Verformung das Magnetfeld

des Dauermagneten über die Induktionsspule messbar beeinflusst.

**[0006]** Zur einwandfreien Funktion benötigt ein derartiger Sensor einen geschlossenen magnetischen Kreis, wie in **Fig. 1** schematisch dargestellt ist. Der in **Fig. 1** gezeigte Sensor **1**, ein Körperschallsensor, ist auf einer Fahrzeugstruktur **5** montiert, die das oben erwähnte ferromagnetische Element **2** bildet. Vorzugsweise ist dies ein metallisches Element. Ein Sender **1.1**, insbesondere eine Spule, erzeugt ein Magnetfeld, dessen Flusslinien in **Fig. 1** angedeutet sind und durch ein ferromagnetisches Material **1.3** des Sensors **1** sowie teilweise durch das ferromagnetische Element **2** verlaufen. Durch die Elemente **1.3** und **2** wird also ein magnetischer Kreis gebildet, in dem sich der magnetische Fluss konzentriert, der vom Sender **1.1** erzeugt wird. In diesem magnetischen Kreis befindet sich eine weitere Spule als Empfänger **1.2** für Änderungen des Magnetfelds. Durch den Empfänger **1.2** detektierte Änderungen im magnetischen Fluss werden durch eine Signalauswerteeinheit **1.5** verarbeitet. Die Einheit **1.5** erzeugt ein Ausgangssignal an einer Schnittstelle **7**, die beispielsweise mit einem Steuergerät einer Sicherheitsvorrichtung eines Fahrzeugs kommunikationsmässig verbunden ist. Bei einem Crash des Fahrzeugs erzeugte Körperschallwellen breiten sich durch die Fahrzeugstruktur **5** aus und erzeugen dadurch eine Änderung des Magnetfeldes aufgrund des teilweise durch die Fahrzeugstruktur **5** verlaufenden magnetischen Flusses. Diese Änderung kann durch den Sensor **1** detektiert und an ein Steuergerät für beispielsweise ein Insassenschutzsystem kommuniziert werden.

**[0007]** Ein derartiger Sensor muss also auf einem Träger montiert werden, der Teil des magnetischen Kreises ist und den magnetischen Fluss gut leitet, also vorzugsweise auf einem metallischen Element wie z.B. dem Fahrzeugchassis oder noch besser einem Karosserieteil. Im Fahrzeugbau werden jedoch zunehmend aus Haltbarkeits- und Gewichtsgründen insbesondere für Karosserieteile leichtere Materialien wie Aluminium oder glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) eingesetzt, die sich aufgrund ihrer magnetischen Eigenschaften für einen derartigen Sensor weniger eignen. Zudem darf bei Montage dieses Sensors kein Luftspalt zwischen Sensor und Träger auftreten, da dadurch der magnetische Fluss unterbrochen würde und die Funktionsfähigkeit des Sensors eingeschränkt wäre. Daher muss die Montage sehr sorgfältig erfolgen, was sehr aufwendig und schwierig zu bewerkstelligen ist.

### Aufgabenstellung

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Fahrzeugsensor vorzuschlagen, der auf leichten Materialien wie beispielsweise Aluminium

oder GFK ohne grossen technischen Aufwand montiert werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch einen Fahrzeugsensor mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0010]** Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass einen Kanal mit elektromagnetischen Eigenschaften in einem Fahrzeugsensor auszubilden, und den Fahrzeugsensor derart auf einer beliebigen Fahrzeugstruktur zu befestigen, dass Schwingungen in der Fahrzeugstruktur auf den Fahrzeugsensor so übertragen werden, dass Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Kanals auftreten. Ein derartiger Sensor kann auch auf nichtmagnetischen Materialien wie Aluminium oder GFK montiert werden und Schwingungen in diesen Materialien detektieren. Zudem tritt nicht das Problem eines Luftspaltes bei der Montage des Sensors auf.

**[0011]** Die Erfindung betrifft gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einen Fahrzeugsensor, der durch einen Aufprall verursachte Schwingungen erfassen kann und einen Messwertaufnehmer umfasst, in dem ein Kanal ausgebildet ist. Der Messwertaufnehmer ist nun auf einem Träger derart aufgebracht und ausgebildet, dass Schwingungen im Träger elektromagnetische Eigenschaften des Kanals verändern.

**[0012]** Vorzugsweise ist im Messwertaufnehmer ein Magnetfeld ausgebildet ist, das im Wesentlichen im Kanal konzentriert ist und durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Kanals messbar beeinflusst wird. Im Unterschied zum eingangs erläuterten Stand der Technik befindet sich hier das Magnetfeld im Wesentlichen im Fahrzeugsensor, genauer gesagt im Kanal des Messwertaufnehmers, wodurch der Sensor keine bestimmte Fahrzeugstruktur zum Schließen eines magnetischen Kreises benötigt. Der erfindungsgemäße Sensor eignet sich daher auch zur Montage auf nichtmagnetischen Materialien, wie beispielsweise Aluminium oder GFK.

**[0013]** Der Kanal kann auch eine Kapazität besitzen, die durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Kanals messbar beeinflusst wird. Durch die Schwingungen im Träger wird hier die Kapazität des Kanals derart verändert, dass sie gemessen werden kann und als Mass für die Schwingungen dienen kann.

**[0014]** Vorzugsweise ist der Träger ein Substrat, ein Verdrahtungsträger oder ein Folie.

**[0015]** Der Messwertaufnehmer kann beispielsweise mittels eines Halbleiter-Fertigungsprozesses her-

gestellt werden. In einem derartigen Fall kann beispielsweise der Träger als Substrat für den Messwertaufnehmer dienen. Dies ermöglicht eine kostengünstige Massenproduktion mit bereits erprobten und gängigen Verfahren der Halbleiter-Technologie, wie sie beispielsweise zur Herstellung von integrierten Schaltungen oder Hybridschaltungen eingesetzt werden.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Messwertaufnehmer eine Signalquelle zum Erzeugen eines Magnetfeldes und eine Signalsenke für das Magnetfeld auf; der Fluss des Magnetfeldes ist im Wesentlichen im Kanal konzentriert. Hierbei bestimmen die magnetischen Eigenschaften des Kanals im Wesentlichen das Magnetfeld und die Änderungen des Magnetfeldes bei Schwingungen des Trägers. Der Kanal kann beispielsweise durch Ferromagnetika implementiert werden.

**[0017]** Der Fahrzeugsensor kann auch eine Signalauswerteeinheit zum Auswerten von Änderungen eines Magnetfeldes im Kanal, insbesondere von bei Schwingungen im Träger auftretenden Induktivitätsänderungen aufweisen. Dadurch wird ein integrierter Sensor geschaffen, der direkt durch beispielsweise ein Steuergerät einer Sicherheitseinrichtung eines Fahrzeugs auswertbare Ausgangssignale erzeugen kann. Mit anderen Worten kann durch die Signalauswerteeinheit bereits im Fahrzeugsensor eine Auf- oder Vorbereitung der Messungen von Magnetfeldänderungen im Kanal des Messwertaufnehmers erfolgen, so dass das Steuergerät im Prinzip lediglich das Messergebnis beispielsweise als digitales Signal empfängt und direkt in Auslöseentscheidungen für Schutzmittel der Sicherheitseinrichtung einfließen lässt.

**[0018]** Die Signalauswerteeinheit kann ferner zum Auswerten von im Kanal bei Schwingungen im Träger auftretenden Kapazitätsänderungen ausgebildet sein. Beim Auftreten von Schwingungen im Träger, die beispielsweise bei einem Crash durch Körperschallwellen verursacht werden, werden im Kanal Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften bewirkt. Diese kapazitiven Eigenschaftsänderungen können detektiert werden. Sie können beispielsweise zur Messung der Intensität der auf den Sensor einwirkenden Schwingungen oder auch zur Plausibilisierung der Messungen von beispielsweise Magnetfeldänderungen herangezogen werden.

**[0019]** Um eine effiziente Messung durch den Fahrzeugsensor zu gewährleisten, kann der Träger durch eine kraft- und/oder weitgehend formschlüssige Verbindung, die insbesondere als Klebestelle oder Kontaktschicht ausgebildet ist, mit einer Fahrzeugstruktur verbunden werden.

**[0020]** Vorzugsweise weist der Träger auf seiner mit einer Fahrzeugstruktur zu verbindenden Seite Kontaktstrukturen auf, die zur Kontaktierung mit der Fahrzeugstruktur ausgebildet sind. Derartige Kontaktstrukturen können die Kopplung zwischen Sensor und Fahrzeugstruktur verbessern und so in der Fahrzeugstruktur auftretende Schwingungen effizienter an den Messwertaufnehmer übertragen.

**[0021]** Vorzugsweise ist der Fahrzeugsensor für den Einsatz in einer Sicherheitseinrichtung eines Fahrzeugs ausgebildet, beispielsweise um die Detektion eines Crashes des Fahrzeugs zu verbessern und um Schutzmittel der Sicherheitseinrichtung effizienter einsetzen zu können.

**[0022]** Er kann aber auch für den Einsatz in einer Diagnoseeinrichtung eines Fahrzeugs ausgebildet sein, beispielsweise um Schwingungen im Fahrzeug zu detektieren, die aufgrund von Schäden auftreten können, wie beispielsweise Lagerschäden.

**[0023]** Die Erfindung betrifft ferner eine Sicherheitseinrichtung, insbesondere ein Insassenschutzsystem eines Fahrzeugs, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugs, die bzw. das mindestens einen Fahrzeugsensor gemäß der Erfindung aufweist.

**[0024]** Weiterhin betrifft die Erfindung eine Diagnoseeinrichtung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, die mindestens einen Fahrzeugsensor gemäß der Erfindung aufweist.

**[0025]** Schließlich betrifft die Erfindung die Verwendung eines Fahrzeugsensors gemäß der Erfindung zur Detektion von Lagerschäden, Bremsverschleiss, Dröhngeräuschen in einem Kraftfahrzeug, Anomalien eines Verbrennungsmotors und/oder Fahrbelägen und/oder Sachbeschädigungen (Blechscha-den oder Glasbruch).

**[0026]** Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

**[0027]** In der Beschreibung, in den Ansprüchen, in der Zusammenfassung und in den Zeichnungen werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

#### Ausführungsbeispiel

**[0028]** Die Zeichnungen zeigen in:

**[0029]** [Fig. 1](#) eine herkömmlichen Fahrzeugsensor, bei dem eine Fahrzeugstruktur zum Schließen eines magnetischen Kreises des Sensors erforderlich ist;

und

**[0030]** [Fig. 2](#) ein Ausführungsbeispiel eines Fahrzeugsensors gemäß der Erfindung.

**[0031]** Gleiche und/oder funktional gleiche Elemente können im folgenden mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Zur Beschreibung der [Fig. 1](#) wird auf die Beschreibungseinleitung verwiesen.

**[0032]** Der in [Fig. 2](#) dargestellte Fahrzeugsensor 1 umfasst einen Messwertaufnehmer 3, der eine Quelle 3.4, hier eine Spule zum Erzeugen eines Magnetfeldes 3.1.1, und eine Senke 3.5 für das von der Quelle 3.4 erzeugte Magnetfeld, hier ebenfalls eine Spule, aufweist. Der Messwertaufnehmer 3 ist auf einem Träger 3.7, hier ein magnetisch leitfähiges Material aufgebracht.

**[0033]** Zwischen Quelle 3.4 und Senke 3.5 des Messwertaufnehmers 3 befindet sich ein Kanal 3.6 mit magnetischer Leitfähigkeit, der dadurch gebildet ist, dass Quelle 3.4 und Senke 3.5 in ein ferromagnetisches Material eingebettet sind. Wie dargestellt konzentriert sich das von der Quelle 3.4 erzeugte Magnetfeld 3.1.1 im Wesentlichen im Kanal 3.6, insbesondere aufgrund dessen guter magnetischer Leitfähigkeit. Dadurch ist es nicht erforderlich, dass ein den magnetischen Fluss des Magnetfeldes 3.1.1 weitere Elemente insbesondere eine Fahrzeugstruktur eingebracht werden. Der Sensor 1 kann daher auf beliebigen Materialien montiert werden und benötigt im Unterschied zum Eingangs erläuterten Sensor nicht spezielle Materialien einer Fahrzeugstruktur, um einen magnetischen Kreis zu schliessen.

**[0034]** Das elektrische Ersatzschaltbild des Kanals 3.6 ist in [Fig. 2](#) durch einen elektrischen Widerstand 3.3, eine elektrische Induktivität 3.1 und eine elektrische Kapazität 3.2 dargestellt. Aufgrund der Eigenschaften des Kanals 3.6 sind die Induktivität 3.1 und die Kapazität 3.2 abhängig von auf den Kanal 3.6 wirkenden Kräften, die beim vorgesehenen Einsatzgebiet als Crashsensor im Fahrzeug insbesondere durch Schwingungen verursacht werden, die bei einem Crash auftreten. Da derartige Kräfte Dehnungen und Stauchungen des Kanals 3.6 bewirken, sofern der Sensor 1 fest mit einer Fahrzeugstruktur 5 verbunden ist, ändern sich detektierbar die Kapazität 3.2 und die Induktivität 3.1. Derartige Änderungen der Induktivität 3.1 bewirken auch Änderungen des Magnetfeldes 3.1.1, das von der Senke 3.5 detektiert wird.

**[0035]** Zur Auswertung der Änderungen weist der Fahrzeugsensor 1 eine Signalauswerteeinheit 1.5 auf, die durch eine mikroelektronische Schaltung implementiert und zusammen mit dem Messwertaufnehmer 3 im Gehäuse des Sensors 1 untergebracht ist. Die Signalauswerteeinheit 1.5 kann einen Mikro-

prozessor mit einem Speicher aufweisen. Im Speicher ist ein Programm abgelegt, das den Mikroprozessor zum Auswerten der Signale einstellt, die über den Kanal **3.6** übertragen werden. Die Signalauswerteeinheit **1.5** ist daher derart ausgebildet, dass sie eine durch das Magnetfeld **3.1.1** in der Senke **3.5** erzeugte Induktionsspannung misst. Bei Änderungen des Magnetfeldes **3.1.1** kann die Signalauswerteeinheit **1.5** Änderungen der induzierten Spannung detektieren und davon abhängig ein Ausgangssignal des Sensors **1** bilden, das sie über eine Schnittstelle **7** an ein nicht dargestelltes Steuergerät eines Insassenschutzsystems zum weiteren Auswerten abgibt.

**[0036]** Es hat sich gezeigt, dass bei durch Crashes erzeugte Schwingungen auch Kräfte auftreten können, die eine Änderung der Kapazität **3.2** des Kanals **3.6** bewirken können. Diese Änderungen der Kapazität **3.2** kann die Signalauswerteeinheit **1.5** ebenfalls detektieren und wie die Änderungen des Magnetfeldes **3.1.1** auswerten.

**[0037]** Der Sensor **1** ist in [Fig. 2](#) auf der Fahrzeugstruktur **5** über einen Träger **3.7** in Form einer Folie montiert. Die Folie **3.7** wirkt toleranzausgleichend, so dass eine enge mechanische Kopplung zwischen Messwertaufnehmer **3** und Fahrzeugstruktur **5** vorliegt. Diese Kopplung sollte kraft- und weitgehend formschlüssig sein, um alle in der Fahrzeugstruktur **5** auftretenden Kräfte möglichst gut auf den Messwertaufnehmer **3**, insbesondere auf dessen Kanal **3.6** zu übertragen.

**[0038]** Durch den erfindungsgemäßen Sensor wird eine Detektion von „Materialstress“ ermöglicht, insbesondere von Schwingungen in einem Material, die aufgrund eines Crashes oder aufgrund von Schwingungen verursachende Schäden im Fahrzeug auftreten. Der Sensor eignet sich zur Montage auf beliebigen Fahrzeugstrukturen wie beispielsweise auf dem vorderen Dachknoten eines Fahrzeugs (Scheibe oder Karosserie). Das Material der Fahrzeugstruktur, auf dem der Sensor montiert wird, muss nicht ein (ferro)magnetisches Material sein, sondern kann auch Glas oder Kunststoff sein. An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass sich der erfindungsgemäße Fahrzeugsensor prinzipiell nicht nur zur Erfassung von Schwingungen in einem Frequenzspektrum oberhalb des hörbaren Bereichs (> 20 kHz), sondern auch von Schwingungen mit einem Frequenzspektrum im hörbaren Bereich (< 20 kHz) und sogar auf durch statische Verspannungen verursachte Schwingungen eignet.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Fahrzeugsensor
<b>2</b>	ferromagnetischer Träger
<b>1.1</b>	Sender (Sendespule)
<b>1.2</b>	Empfänger (Empfangsspule)
<b>1.3</b>	ferromagnetisches Material
<b>1.4</b>	geschlossener magnetischer Kreis
<b>1.5</b>	Signalauswerteeinheit
<b>2</b>	ferromagnetischer Träger
<b>2.1</b>	Träger
<b>3</b>	Messwertaufnehmer
<b>3.1</b>	elektrische Induktivität des Kanals <b>3.6</b>
<b>3.2</b>	elektrische Kapazität des Kanals <b>3.6</b>
<b>3.3</b>	elektrischer Widerstand des Kanals <b>3.6</b>
<b>3.4</b>	Quelle (Spule zum Erzeugen eines Magnetfeldes)
<b>3.5</b>	Senke (Spule zum Empfangen des Magnetfeldes der Quelle <b>3.4</b> )
<b>3.6</b>	Kanal (aus ferromagnetischen Material)
<b>3.7</b>	Träger des Messwertaufnehmers <b>3</b>
<b>6</b>	longitudinale Körperschallwelle
<b>7</b>	Schnittstelle

## Patentansprüche

1. Fahrzeugsensor (**1**), der durch einen Aufprall verursachte Schwingungen erfassen kann und einen Messwertaufnehmer (**3**) umfasst, in dem ein Kanal (**3.6**) ausgebildet ist, wobei der Messwertaufnehmer (**3**) auf einem Träger (**2.1**, **3.7**) derart aufgebracht und ausgebildet ist, dass Schwingungen im Träger (**2.1**, **3.7**) elektromagnetische Eigenschaften des Kanals (**3.6**) verändern.

2. Fahrzeugsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Messwertaufnehmer (**3**) ein Magnetfeld (**3.1.1**) ausgebildet ist, das im Wesentlichen im Kanal (**3.6**) konzentriert ist und durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Kanals (**3.6**) messbar beeinflusst wird.

3. Fahrzeugsensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (**3.6**) eine Kapazität besitzt, die durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Kanals (**3.6**) messbar beeinflusst wird.

4. Fahrzeugsensor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (**2.1**, **3.7**) ein Substrat, ein Verdrahtungsträger oder ein Folie ist.

5. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (**3**) mittels eines Halbleiter-Fertigungsprozesses hergestellt ist.

6. Fahrzeugsensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (**2.1**, **3.7**) als Subst-

rat für den Messwertaufnehmer dient.

7. Fahrzeugsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (3) eine Signalquelle (3.4) zum Erzeugen eines Magnetfeldes (3.1.1) und eine Signalsenke (3.5) für das Magnetfeld (3.1.1) aufweist, und der Fluss des Magnetfeldes (3.1.1) im Wesentlichen im Kanal (3.6) konzentriert ist, wobei die magnetischen Eigenschaften des Kanals (3.6) im Wesentlichen das Magnetfeld (3.1.1) und die Änderungen des Magnetfeldes (3.1.1) bei Schwingungen des Trägers (2.1, 3.7) bestimmen.

8. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Signalauswerteeinheit (1.5) zum Auswerten von Änderungen eines Magnetfeldes (3.1.1) im Kanal (3.6), insbesondere von bei Schwingungen im Träger (2.1, 3.7) auftretenden Induktivitätsänderungen aufweist.

9. Fahrzeugsensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalauswerteeinheit (1.5) ferner zum Auswerten von im Kanal (3.6) bei Schwingungen im Träger (2.1, 3.7) auftretenden Kapazitätsänderungen ausgebildet ist.

10. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2.1, 3.7) durch eine kraft- und/oder weitgehend formschlüssige Verbindung, die insbesondere als Klebestelle oder Kontaktierschicht ausgebildet ist, mit einer Fahrzeugstruktur (5) verbunden werden kann.

11. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2.1, 3.7) auf seiner mit einer Fahrzeugstruktur (5) zu verbindenden Seite Kontaktstrukturen aufweist, die zur Kontaktierung mit der Fahrzeugstruktur (5) ausgebildet sind.

12. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er für den Einsatz in einer Sicherheitseinrichtung eines Fahrzeugs ausgebildet ist.

13. Fahrzeugsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er für den Einsatz in einer Diagnoseeinrichtung eines Fahrzeugs ausgebildet ist.

14. Sicherheitseinrichtung, insbesondere Insassenschutzsystem eines Fahrzeugs, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugs, die bzw. das mindestens einen Fahrzeugsensor nach Anspruch 13 aufweist.

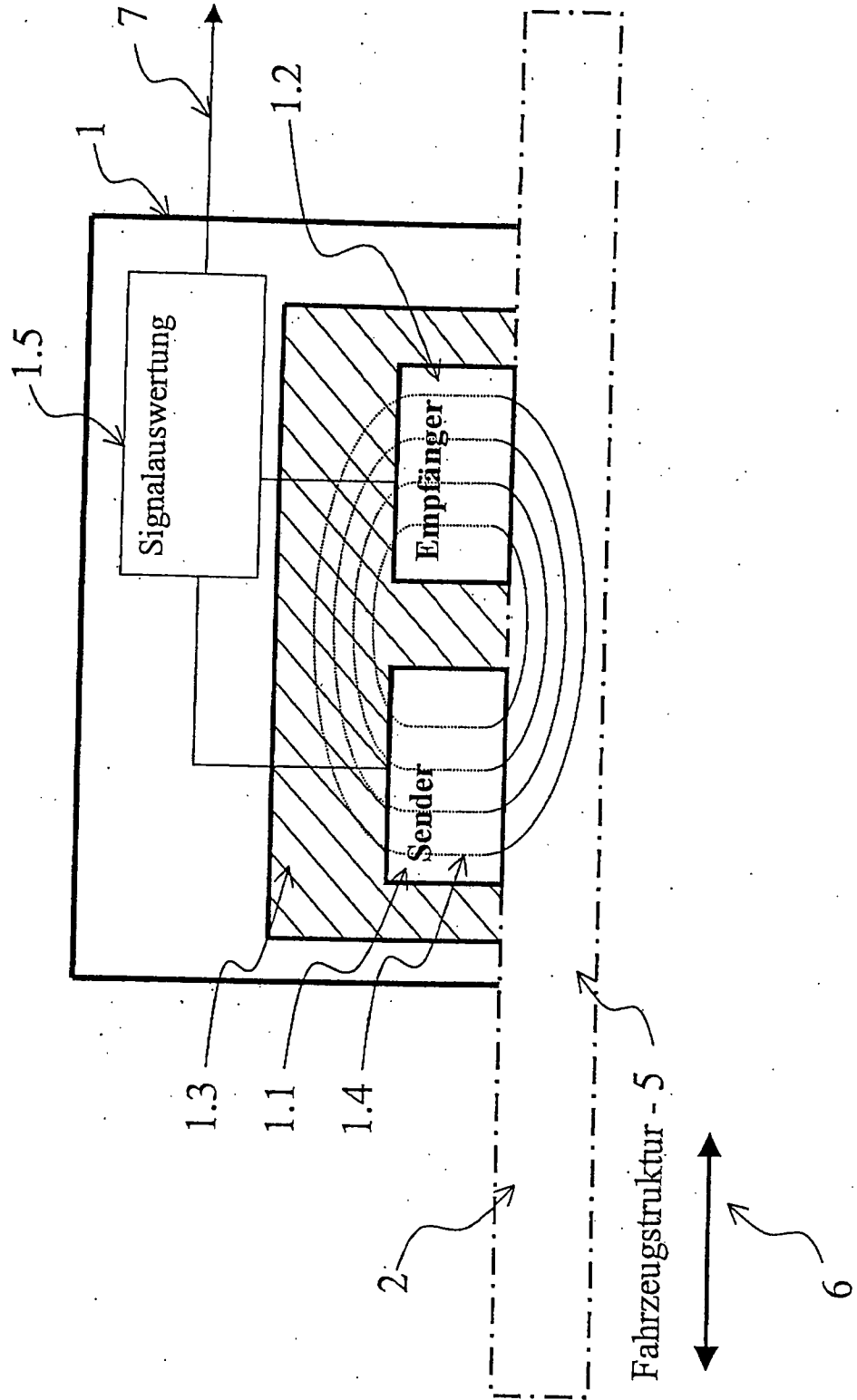
15. Diagnoseeinrichtung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, die mindestens einen

Fahrzeugsensor nach Anspruch 14 aufweist.

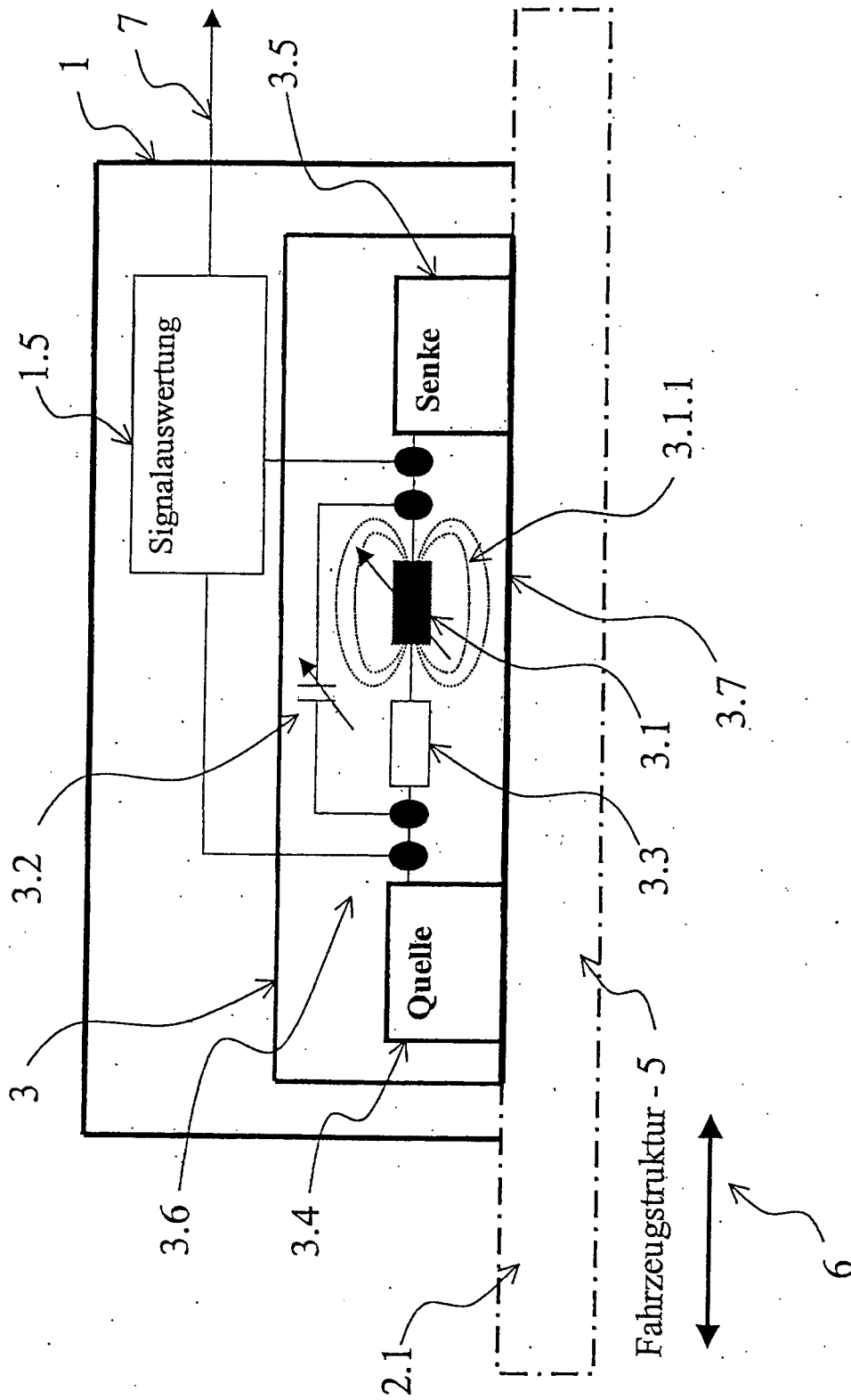
16. Verwendung eines Fahrzeugsensors nach Anspruch 14 zur Detektion von Lagerschäden, Bremsverschleiss, Dröhngeräuschen in einem Kraftfahrzeug, Anomalien eines Verbrennungsmotors und/oder Fahrbahnbelägen und/oder Sachbeschädigungen (Blechscha-den oder Glasbruch).

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Stand der Technik



Figur 1



Figur 2