



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **101 30 226.6**
(22) Anmeldetag: **22.06.2001**
(43) Offenlegungstag: **02.01.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.05.2012**

(51) Int Cl.: **F16D 66/02 (2006.01)**
B60T 8/88 (2006.01)
B60T 17/22 (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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**GM Global Technology Operations LLC, Detroit,
Mich., US**

(74) Vertreter:
Strauß, Peter, 65193, Wiesbaden, DE

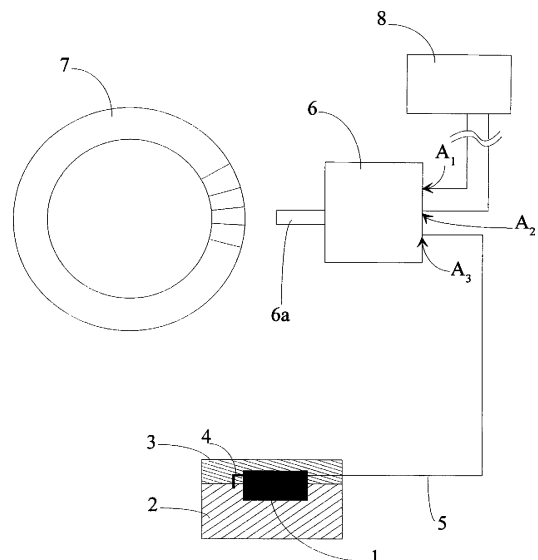
(72) Erfinder:
**Schöwer, Jürgen, Ing., 55283, Nierstein, DE;
Ramminger, Peter, Dr.-Ing., 65474, Bischofsheim,
DE**

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

DE	26 06 012	C2
DE	43 22 440	C1
DE	195 04 822	C1
DE	195 36 006	C2
DE	196 53 262	A1

(54) Bezeichnung: **Einpolige Bremsbelagverschleiß-Erfassung durch einen mit einem radnahen weiteren Sensor kombinierten Verschleißsensor**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Bremsbelagverschleiß-Erfassung bei einer einem Kraftfahrzeugrad zugeordneten Bremse mit einem einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensor (1), der mit wenigstens einem dem Rad zumindest benachbart angeordneten weiteren Sensor (6) kombiniert ist, gekennzeichnet durch eine dem Rad benachbart angeordnete Verarbeitungseinrichtung, die mit dem Bremsbelagverschleiß-Sensor (1) und dem wenigstens einen weiteren Sensor (6) elektrisch verbunden ist und unter Anspre chung auf empfangene Sensorsignale ein kodiertes, die individuellen Informationen der Sensorsignale beinhaltendes Signal erzeugt, und durch eine mit der Verarbeitungseinrichtung (6) elektrisch verbundene zentrale Steuereinheit (8) zur individuellen Erfassung der empfangenen Sensorsignale unter Ansprechen auf das kodierte Signal.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur einpoligen Bremsbelagverschleiß-Erfassung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zur Bremsbelagverschleiß-Erkennung sind im Wesentlichen drei verschiedene Wege bekannt.

[0003] Es kann ein einpoliger Sensor im Bremsbelag integriert werden, der bei Verschleiß des Bremsbelages mit der Fahrzeugmasse schaltet und direkt mit einer zentralen Steuer- und/oder Weiterverarbeitungseinrichtung, beispielsweise einer Warnlampe im Armaturenbrett elektrisch verbunden ist.

[0004] Nachteilig hierbei ist jedoch, dass die hierzu erforderlichen langen Sensorleitungen zur elektrischen Verbindung des Sensors mit der zentralen Einrichtung in erheblichem Maße störungsanfällig ist. Aufgrund der einpoligen Ausführung kann jedoch eine Störung oder Unterbrechung der Leitung und der gegebenenfalls damit verbundene Ausfall des Bremsbelagverschleiß-Sensors herkömmlicher Weise nicht erkannt werden.

[0005] Ferner ist die Integrierung der Sensoren im Bremsbelag üblicherweise derart, dass die Sensoren im Falle eines Verschleißes des überwachten Bremsbelages nicht wieder verwendbar sind. Das macht für einen Austausch bzw. für die Verwendung neuer Sensoren den Einsatz von Steckverbindern oder anderen lösbaren Verbindungen zur Anbindung an die zentrale Steuer- und/oder Weiterverarbeitungseinrichtung unumgänglich, wodurch die Fehleranfälligkeit weiter erhöht wird.

[0006] Bei Verwendung eines zweipoligen, also durchschleifenden Sensors wird zumindest auf eine Unterbrechung der Sensorleitung indirekt durch eine "falsche" Verschleißerkennung hingewiesen. Die Kosten für einen zweipoligen Sensor sind jedoch gegenüber einem einpoligen höher. Ferner ist nach Durchschleifen des zweipoligen Sensors eine Wiederverwendung ausgeschlossen.

[0007] Schließlich ist, ergänzend oder alternativ zur elektrischen, eine Verschleißerkennung auf mechanischem Weg möglich, wobei ein bewegliches, üblicherweise wieder verwendbares Element mit dem Belag gekoppelt ist.

[0008] Aus der Patentschrift DE 26 06 012 C2 ist eine elektrische Sensoranordnung bekannt, bei der der Stromkreis für einen einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensor über Steckkontakte parallel zum die Raddrehzahl abtastenden Impulsgeber eines Blockierschutzsensors eines Antiblockierschutzsystems (ABS-System) für Fahrzeugbremsen geschaltet ist.

[0009] Durch eine hierdurch erreichte teilweise Mitbenutzung der Zuleitungsadern zwischen der zentralen Steuereinrichtung des ABS und des radnah angeordneten Blockierschutzsensors auch für den Bremsbelagverschleiß-Sensor wird zwar der einpolige Signalleitungsweg des Bremsbelagverschleiß-Sensors zum zentralen Steuergerät des ABS verkürzt.

[0010] Gemäß Offenbarung wird jedoch das Analogsignal bzw. der Innenwiderstand des passiven Blockierschutzsensors im Anzeigefall des Verschleiß-Sensors derart beeinflusst, dass die Steuereinrichtung einen Fehler des Blockierschutzsensors erkennt und unter Ansteuern einer ABS-Warnlampe den Betrieb des Antiblockierschutzsystems einstellt.

[0011] Die die vorgenannte Patentschrift in Bezug nehmende Patentschrift DE 43 22 440 C1 nimmt folglich insoweit wieder Abstand von der gemeinsamen Nutzung von selben Adern zur Übermittlung sowohl Bremsbelag-zugeordneter Signale und Raddrehzahl-zugeordneter Signale zu einer zentralen Steuereinrichtung. Zur Verbesserung einer elektromagnetischen Verträglichkeit werden ausgehend von Bremsbelagverschleiß-Sensoren und Blockierschutzsensoren die separaten Signalleitungsadern zu Sammelleitungsstränge zusammengefasst, die unter Verwendung von Steckverbindern zu einer zentralen Steuereinrichtung führen. Die gemeinsame Nutzung einer Signalleitungsader zur Übermittlung sowohl Bremsbelag-zugeordneter Signale und Raddrehzahl-zugeordneter Signale wird jedoch lediglich für die Verbindung zwischen der zentralen Steuereinrichtung und einem im Armaturenbrett angeordneten Kombi-Instrument offenbart. Einen Hinweis zur Lösung der vorstehend aufgezeigten Nachteile in Bezug auf die einpolige Signalübermittlung und/oder -erkennung von Bremsbelagverschleiß-Sensoren ist der DE 43 22 440 C1 nicht zu entnehmen.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, vorstehend aufgezeigte Nachteile des Standes der Technik wesentlich zu verringern. Insbesondere liegt eine Aufgabe der Erfindung darin, auf einfache und kostensparende Weise die Zuverlässigkeit der Bremsbelagverschleiß-Erkennung mit einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensoren bei gleichzeitiger Verringerung der Störanfälligkeit bzw. undetektierbarer Fehler der Sensorleitungsader zu gewährleisten.

[0013] Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gegeben.

[0014] Vorteilhafte und/oder bevorzugte Ausführungsformen bzw. Weiterbildungen sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

[0015] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, eine dem Rad zumindest benachbart angeordnete Verar-

beitungseinrichtung und eine mit der Verarbeitungseinrichtung elektrisch verbundene zentrale Steuereinheit bereitzustellen, wobei die Verarbeitungseinrichtung mit dem einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensor und wenigstens einem, dem Rad zumindest benachbart angeordneten weiteren Sensor elektrisch verbunden ist und unter Ansprecher auf empfangene Sensorsignale ein kodiertes Signal erzeugt und die Steuereinheit zur individuellen Erfassung der empfangenen Sensorsignale unter Ansprechen auf das kodierte Signal ausgebildet ist.

[0016] Von Vorteil hierdurch ist insbesondere, dass durch die zumindest radnah durchgeführte Kodierung des dem Bremsbelag-zugeordneten Signals und von über wenigstens einen weiteren Sensor empfangenen Signalen lediglich ein kodiertes, die individuellen Informationen beinhaltendes Signal weiterübermittelt werden muss. Folglich kann bei Gewährleistung des vollständigen Informationserhaltes eine gemeinsame Übermittlung verschiedener Signale unter Nutzung der selben Leitungsadern bereits zur zentralen Steuereinrichtung erfolgen. Damit verkürzt sich der vom einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensor geführte störungsanfällige Signalübermittlungsweg wesentlich. Die Erfassung der individuellen, den jeweiligen Sensoren zugeordneten Signale ist aufgrund der Kodierung auf einfache Weise durch entsprechende Anpassung der Steuereinrichtung sichergestellt. Ferner ist ein fehlerbehaftetes Zuordnen von erkannten Signalzuständen durch die zentrale Steuereinrichtung aufgrund der Kodierung im Wesentlichen vollständig ausgeschlossen.

[0017] Zur weiteren Kostenreduzierung weist der Bremsbelagverschleiß-Sensor in bevorzugter Weiterbildung zur Wiederverwendung Einrichtungen zur lösbaren Befestigung am Bremsbelag auf. In praktischer Weiterbildung ist ferner vorgesehen, den Bremsbelagverschleiß-Sensor in diesem Fall steckerfrei mit der Verarbeitungseinrichtung zu verbinden. Hierdurch werden die Herstellungskosten weiter verringert und das Fehlerpotential auf ein Minimum reduziert.

[0018] Die zur Wiederverwendung lösbare Befestigungseinrichtung ist praktischerweise Clip-artig ausgebildet und/oder mittels Schrauben am Bremsbelag befestigbar.

[0019] Alternativ oder ergänzend schlägt die Erfindung ferner vor, zur lösbaren Wiederverwendbarkeit des Bremsbelagverschleiß-Sensors eine Ausparung für dessen Aufnahme zwischen einer den Bremsbelag tragenden Einrichtung und dem Bremsbelag auszubilden.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung weist der Bremsbelagverschleiß-Sensor ferner ein anschleifbares und/oder austauschbares Kontaktelement,

welches bei Verschleiß mit Fahrzeugmasse schaltet, auf.

[0021] Die Erfindung sieht insbesondere vor, dass der wenigstens eine weitere Sensor ein Raddrehzahlsensor und/oder ein Reifenluftdrucksensor und/oder ein Federweg-Sensor ist. Insofern können folglich bereits existente Radparameter aufnehmende Sensoren, insbesondere auch nachträglich über eine radnah angeordnete Verarbeitungseinrichtung miteinander verbunden werden, um den Informationsgehalt der einzelnen Signale gemeinsam, beispielsweise mittels Strommodulation einer zentralen Steuereinheit, zur Dekodierung zuzuführen.

[0022] Hierzu ist in besonders zweckmäßiger Weise vorgesehen, dass die Verarbeitungseinrichtung einen, vorzugsweise programmierbaren Mikroprozessor und/oder integrierte Schaltung umfasst.

[0023] Zur Erhöhung der Fehlersicherheit, um beispielsweise bei einem von der Verarbeitungseinrichtung empfangenen Signal eindeutig auf ein Schalten mit Masse oder ein Signal aufgrund von Korrosion zu erkennen, ist die Verarbeitungseinrichtung in zweckmäßiger Weiterbildung ferner mit Einrichtungen zur Vorgabe definierter Signalschwellwerte ausgebildet.

[0024] Zur weiteren Kostenreduzierung sieht die Erfindung darüber hinaus vor, wenigstens einen weiteren Sensor als aktiven Sensor auszubilden, wobei die Verarbeitungseinrichtung Teil des Sensors ist.

[0025] Die Erfindung sieht ferner vor die zentrale Steuereinheit derart auszubilden, dass diese mit einer Vielzahl von insbesondere den einzelnen Rädern jeweils zugeordneten Verarbeitungseinrichtungen und/oder mit wenigstens einer optischen und/oder akustischen Anzeigeeinrichtung zur insbesondere differenzierten Signalanzeige elektrisch verbunden ist.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

[0027] [Fig. 1](#) eine schematisch stark vereinfachte Prinzipskizze einer bevorzugten, erfindungsgemäßen Ausführungsform unter Verwendung einer aktiven, radnahen Sensoreinrichtung.

[0028] Unter nachfolgender Bezugnahme auf [Fig. 1](#) ist ein einpoliger Verschleißsensor **1** an einem neuen Bremsbelag **2** lösbar befestigt. Der als Kontaktstift ausgeführte Verschleißsensor **1** ist zwischen einem Bremsbelagträger **3** und dem an diesem befestigbaren Bremsbelag **2** derart angeordnet, dass sich der Kontaktstift bis zu einer bestimmten Tiefe in den Bremsbelag **2** erstreckt und bei einem entsprechen-

den Verschleiß des Bremsbelages über die nicht dargestellte Bremsscheibe auf Fahrzeugmasse schaltet.

[0029] Zur lösbaren Befestigung des Verschleißsensors **1** ist es grundsätzlich ausreichend, zwischen dem Bremsbelag **2** und Träger **3** eine entsprechende Aussparung bereitzustellen, in welcher der Verschleißsensor aufnehmbar ist und nach einem Auswechseln des Bremsbelags somit gegebenenfalls wieder verwendbar ist.

[0030] An dem Verschleißsensor **1** gemäß dem in [Fig. 1](#) skizzierten Ausführungsbeispiel sind jedoch zusätzlich lösbare Befestigungsmittel **4** vorgesehen, mit denen auch bei eventuellen Abnutzungserscheinungen ein definierter Sitz am Bremsbelag sichergestellt ist. Hierzu eignen sich neben in den Bremsbelag eingreifenden, insbesondere Clipartig ausgebildeten oder schraubbaren Befestigungsmitteln **4** auch Befestigungsmittel, die lösbar mit der Oberfläche des Bremsbelages **2** verbindbar sind, beispielsweise durch Kleben oder Löten und/oder durch insbesondere punktartiges Schweißen. Der Sensor **1** ist zur effektiveren Wiederverwendbarkeit ferner zweckmäßiger Weise mit einem wieder anschleifbaren Kontakt ausgebildet oder umfasst einen austauschbaren Kontaktierbereich, der einfach und kostengünstig wechselbar ist.

[0031] Der Sensor **1** umfasst ferner eine Sensorleitungsader **5** zur Signalübermittlung, die direkt und ohne Steckverbindung einpolig zu einem radnah angeordneten, einen Mikroprozessor oder einen integrierten Schaltkreis umfassenden Verarbeitungschip geführt ist, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel Teil eines aktiven Blockierschutz-Sensors **6** ist. Der Blockierschutz-Sensor **6** umfasst in an sich bekannter Weise einen Impulsgeber **6a**, der mittels eines sich am nicht dargestellten Rad befestigten Impulsrades **7** die Drehzahl und die Drehrichtung des Rades erfasst.

[0032] Die Logik des im Blockierschutz-Sensor **6** integrierten Verarbeitungschips ist derart ausgebildet, dass zusätzlich zu den über den Impulsgeber **6a** empfangenen Informationen ein extern einlesbares Digitalsignal über eine erweiterte Schnittstelle zu einer zu einem zentralen Steuergerät **8** übermittelbar ist. Der aktiven Schnittstelle sind hierzu 3 Anschlüsse A1, A2 und A3 zugeordnet, wobei die Anschlüsse A1 und A2 zur elektrischen Versorgung des aktiven Sensors **6** einschließlich zur Informationsübertragung an das zentrale Steuergerät **8** mit diesem verbunden sind. Der weitere, zum Einlesen des externen Datensignals ausgebildete einpolige Anschluss A3 ist, wie vorstehend bereits erwähnt, über die Ader **5** mit dem Bremsbelagverschleiß-Sensor **1** verbunden. Die zur Anbindung der Anschlüsse A1 und A2 notwendigen Adern bzw. ein die Adern umfassendes Leitungskabel kann über einen Stecker oder eine

anderweitige Befestigung, beispielsweise durch Anspritzen erfolgen. Die Anbindung zum Bremsbelagverschleiß-Sensor erfolgt zweckmäßiger Weise über eine aus dem Sensor **6** austretende Kabelader, so dass eine steckerfreie Anbindung gegeben ist. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit, insbesondere elektrische Signale aufgrund eines angezeigten Bremsbelagverschleißes von möglichen Kriechströmen unter Nässe- und/oder Salzeinwirkung zu unterscheiden, ist der Verarbeitungschip mit wenigstens einer Toleranzschwelle ausgebildet. Ein Unter- und/oder Überschreiten der Schwelle durch ein empfangenes Signal kann mittels entsprechend angepasster Software detektiert werden und/oder durch Verwendung an sich bekannter Hardwarekomponenten, wie beispielsweise mittels Kondensatoren. Auch im zentralen Steuergerät ist eine Filterung/Signalauswertung vorgesehen. Da der zum Bremsbelagverschleiß-Sensor überbrückbare Weg infolge der radnahen Anordnung des Verarbeitungschips nur wenige Zentimeter oder Dezimeter beträgt ist das Auftreten undetektierbarer Fehler auch bei einpoliger Signalübermittlung des Bremsbelagverschleiß-Sensors im Wesentlichen vollständig ausgeschlossen.

[0033] Die Verarbeitung der Blockierschutz-zugeordneten Signale und des extern eingelesenen, Bremsbelag-zugeordneten Signals, welches somit den elektrischen Status des Anschlusses A3 bedingt, erfolgt mittels einer Implementierungsspezifisch angepassten digitalen Kodierung. Das digital kodierte Informationssignal wird über die Anschlüsse A1 und A2 an das zentrale Steuergerät **8** übermittelt, welches mittels entsprechend angepasster Dekodierung jeweils die dem Blockierschutz zugeordneten und dem Bremsbelag zugeordneten Informationen dem kodierten Signal entnimmt und diese somit wieder separat zur spezifischen Weiterverarbeitung vorliegen. Insbesondere können die Blockierschutz-zugeordneten Informationen für ABS-(Anti-Blockierschutz) und/oder ASR-(Anti-Schlupf-Regelung) Systeme und unabhängig davon die Bremsbelag-zugeordneten Informationen beispielsweise spezifischen Warnsystemen zugeführt werden. Die Informationen können ferner Anwendungsspezifisch über optische und/oder akustische Einrichtung dem Fahrer angezeigt werden.

[0034] Die Signalübermittlung an das zentrale Steuergerät kann beispielsweise mittels einer durch den Verarbeitungschip durchgeführten Modulation des für die Kodierung entsprechend benötigten Versorgungsstroms erfolgen. Ein derartiger, insbesondere in einen Blockierschutz-Sensor integrierter Verarbeitungschip ist bevorzugt nach entsprechender Anpassung für die Erfindung einsetzbar.

[0035] Es sei darauf hingewiesen, dass die vorstehende Beschreibung in Bezug auf einem Rad zugeordneten Sensoren ferner entsprechend für an-

deren Rädern zugeordnete Sensoren Gültigkeit hat, so dass insbesondere das zentrale Steuergerät **8** entsprechend kodierte Informationssignale auch von anderen Rädern zugeordneten Sensoren empfängt und weiter verarbeitet. Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Mehrbenutzung von selben Adern zur Übertragung von Bremsbelag-zugeordneten Informationssignalen nicht auf die Kombination mit Blockierschutz-Sensoren beschränkt.

[0036] Im Wesentlichen können alle radnah angeordneten Sensoren eine derartige Verarbeitungseinheit, insbesondere in Form eines Chips beinhalten, der eine zum Einlesen und nachfolgendem kodierten Übermitteln wenigstens eines weiteren externen Datensignals entsprechend angepasste erweiterte Schnittstelle umfasst.

[0037] Darüber hinaus deckt die Erfindung Ausführungsformen ab, bei denen mehrere weitere, einem Rad zugeordnete Sensoren zusammen mit einem Bremsbelagverschleiß-Sensor über eine zur Kodierung angepasste Verarbeitungseinheit gemeinsam die von der Verarbeitungseinheit zu einem zentralen Steuergerät führenden Adern nutzen.

[0038] Insbesondere zur einfachen und schnellen anwendungsspezifischen Anpassung, beispielsweise um Bremsbelag-zugeordnete Informationssignale alternativ oder ergänzend zu Blockierschutz-zugeordneten Signalen mit Reifendruck-zugeordneten Signalen zur zentralen Steuereinheit **8** zu übermitteln, umfasst eine derartige Verarbeitungseinrichtung zweckmäßigerweise einen programmierbaren Mikroprozessor.

Bezugszeichenliste

1	Bremsbelagverschleiß Sensor
2	Bremsbelag
3	Bremsbelagträger
4	Befestigungseinrichtung
5	Sensorleitungsader
6	Sensor mit Verarbeitungseinrichtung
6a	Impulsgeber
7	Impulsrad
8	zentrale Steuereinheit
A₁, A₂, A₃	Anschlüsse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bremsbelagverschleiß-Erfassung bei einer einem Kraftfahrzeugrad zugeordneten Bremse mit einem einpoligen Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**), der mit wenigstens einem dem Rad zumindest benachbart angeordneten weiteren Sensor (**6**) kombiniert ist, gekennzeichnet durch eine dem Rad benachbart angeordnete Verarbeitungseinrichtung, die mit dem Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**)

und dem wenigstens einen weiteren Sensor (**6**) elektrisch verbunden ist und unter Ansprecherung auf empfangene Sensorsignale ein kodiertes, die individuellen Informationen der Sensorsignale beinhaltendes Signal erzeugt, und durch eine mit der Verarbeitungseinrichtung (**6**) elektrisch verbundene zentrale Steuereinheit (**8**) zur individuellen Erfassung der empfangenen Sensorsignale unter Ansprechen auf das kodierte Signal.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) lösbar mit dem Bremsbelag (**2**) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) und Verarbeitungseinrichtung (**6**) eine steckverbindungsfreie elektrische Anbindung besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) eine Clip-artige Befestigungseinrichtung (**4**) umfasst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) mittels Schrauben mit dem Bremsbelag (**2**) verbindbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Bremsbelag (**2**) und einer den Bremsbelag (**2**) tragenden Einrichtung (**3**) eine Aussparung zur Aufnahme des Bremsbelagverschleiß-Sensors (**1**) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) ein anschleifbares Kontaktelement umfasst.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsbelagverschleiß-Sensor (**1**) einen austauschbaren Kontaktierungsbereich umfasst.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Sensor einen Blockierschutzsensor (**6**) umfasst.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Sensor einen Reifenluftdrucksensor umfasst.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verar-

beitungseinrichtung einen Mikroprozessor und/oder eine integrierte Schaltung umfasst.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtung Einrichtungen zur Vorgabe definierter Signalschwellwerte umfasst.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Sensor (6) als aktiver Sensor ausgebildet ist und die Verarbeitungseinrichtung Teil des Sensors ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten von digitalen Signalen ausgebildet ist.

15. Zentrale Steuereinrichtung (8) für eine Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

16. Zentrale Steuereinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) mit einer Vielzahl von Verarbeitungseinrichtungen elektrisch verbunden ist.

17. Zentrale Steuereinrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) mit wenigstens einer optischen und/oder akustischen Anzeigeeinrichtung elektrisch verbunden ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

