

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50827/2017
(22) Anmeldetag: 27.09.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **B60G 13/14** (2006.01)
B60G 17/015 (2006.01)
B60G 17/0185 (2006.01)
B60G 17/019 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0486848 A1
DE 10326675 A1
DE 19934263 A1
EP 0563713 A2
DE 102008053860 A1

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AG ÖSTERREICH
1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
Faethe Tobias
8073 Feldkirchen bei Graz (AT)
Hladik Reinhard
1210 Wien (AT)
Schiefer Martin
3100 St. Pölten (AT)
Heiling Wolfgang
8265 Gersdorf an der Feistritz (AT)
Pangerl Sabine
8200 Gleisdorf (AT)

(74) Vertreter:
Peham Alois Dipl.-Ing.
1210 Wien (AT)

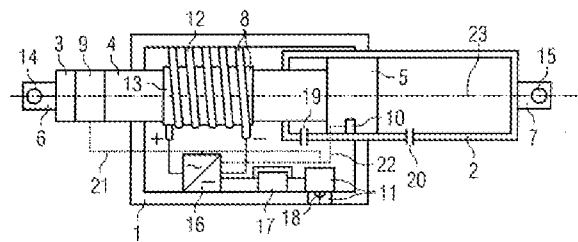
(54) Dämpfungsvorrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Dämpfungsvorrichtung für Fahrzeuge und Luftfahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit zumindest einem Fahrwerk, wobei die Dämpfungsvorrichtung zumindest ein Gehäuse (1), ein Rohr (2), eine Kolbenanordnung (3) mit zumindest einer Kolbenstange (4) und zumindest einem Kolben (5) sowie eine Befestigungsanordnung mit zumindest einer ersten Befestigungsvorrichtung (6) und einer zweiten Befestigungsvorrichtung (7) umfasst.

Zur Präzisierung von Mess- und Auswertergebnissen und zur Energieversorgung wird vorgeschlagen, dass zumindest ein erster Sensor (8) zur Bestimmung kinematischer Größen sowie zumindest eine Funkvorrichtung (11), welche mit dem zumindest ersten Sensor (8) verbunden ist, und ein zweiter Sensor (9) zur Bestimmung von Kräften, welcher mit der zumindest einen Funkvorrichtung (11) verbunden ist, angeordnet sind, wobei der zumindest erste Sensor (8) eine Spule (12) und einen Permanentmagneten (13) aufweist.

Dadurch wird eine laufende Überwachung der Dämpfungsvorrichtung im Hinblick auf mögliche Schäden oder unzulässigen Verschleiß etc. erzielt.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsvorrichtung für Fahrzeuge und Luftfahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit zumindest einem Fahrwerk, wobei die Dämpfungsvorrichtung zumindest ein Gehäuse, ein Rohr, eine Kolbenanordnung mit zumindest einer Kolbenstange und zumindest einem Kolben sowie eine Befestigungsanordnung mit zumindest einer ersten Befestigungsvorrichtung und einer zweiten Befestigungsvorrichtung umfasst.

[0002] Dämpfungsvorrichtungen in Fahrwerken von Fahrzeugen und Luftfahrzeugen weisen eine Komfortfunktion aber insbesondere auch eine sicherheitsrelevante, fahrdynamische Stabilisierungsfunktion auf.

[0003] Verschiedene Mängel von Dämpfungsvorrichtungen sind ausschließlich über eine betrieblich nur mit großem Aufwand durchführbare Funktionsprüfung zu erkennen. Bei Sichtprüfungen der Dämpfungsvorrichtungen werden Mängel, Schäden oder Verschleißzustände häufig nicht richtig interpretiert. Ist beispielsweise eine Dämpfungsvorrichtung äußerlich mit Öl benetzt, so weist dies nicht mit absoluter Sicherheit auf einen Mangel (z.B. eine Undichtheit oder einen Funktionsverlust) hin.

[0004] Zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken werden Dämpfungsvorrichtungen häufig präventiv getauscht, selbst wenn ihr Zustand einen weiteren Einsatz erlaubt.

[0005] Weiterhin sind aus diesem Grund sicherheitskritische Dämpfungsvorrichtungen oftmals redundant ausgeführt, z.B. wird bei Fahrwerken von Hochgeschwindigkeitszügen häufig eine größere Anzahl an Schlingerdämpfern, als in Anbetracht zu erwartender Belastungen nötig, eingesetzt. Eine genaue Zustandsdetektion von Dämpfungsvorrichtungen im Hinblick auf deren Dämpfungsfunktion, welche insbesondere mittels Kraft-Geschwindigkeitskennlinien definiert ist, sowie auf Mängel, Schäden und Verschleiß etc. ist daher wichtig.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die EP 0 438 815 B1 bekannt. Darin ist ein adaptiver Schwingungsdämpfersensor offenbart, mittels dessen eine Relativgeschwindigkeit zwischen einem Aufbau und einer Achse eines Fahrzeugs erfasst wird. Der Sensor ist auf einem Dämpfungsrohr eines Schwingungsdämpfers vorgesehen und weist Wicklungen sowie einen Dauermagneten auf. Eine Kolbenstange des Schwingungsdämpfers wird aufgrund von Bodenunebenheiten bewegt, wodurch ein magnetischer Fluss in dem Dauermagneten gestört wird und eine Spannung in die Wicklungen induziert wird. Auf Grundlage dieser Spannung wird die genannte Relativgeschwindigkeit bestimmt und der Schwingungsdämpfer geregelt.

[0007] Weiterhin zeigt die EP 0 530 475 B1 einen Relativgeschwindigkeitssensor für einen Schwingungsdämpfer mit einer ferromagnetischen Kolbenstange, welcher einen radial polarisierten Dauermagneten und eine Wicklung, in die eine Spannung induziert wird, aufweist.

[0008] Darüber hinaus ist in der EP 1 622 093 B1 eine Vorrichtung zur Überwachung von Fahrzeugdämpfern auf Grundlage von Dämpfer- und Außentemperaturmessungen offenbart. Mittels einer Auswerteelektronik werden aus Dämpfer- und Außentemperaturen Kennwerte gebildet und es wird geprüft, inwieweit diese Kenngrößen von definierten Sollwerten abweichen. Bei entsprechenden Abweichungen wird ein Schadenssignal gebildet und auf einer Anzeigeeinrichtung angezeigt.

[0009] Ferner ist die EP 2 036 746 B1 bekannt, in der ein elektronisch steuerbares Aufhängungssystem für ein Fahrzeug offenbart ist. Es ist ein Sensormodul mit einem Beschleunigungssensor und einem Verlagerungssensor vorgesehen. Auf Grundlage von Vergleichen von Beschleunigungsdaten in einem Steuermodul werden Sensorausfälle detektiert.

[0010] Weiterhin zeigt die EP 0 486 848 A1 einen Sensor zur Messung von Relativgeschwindigkeiten und Positionen zwischen einem Zylinder und einem Kolben eines Schwingungsdämpfers für Kraftfahrzeuge. Der Sensor weist eine Spule und einen Dauermagneten auf, wodurch bei Relativbewegungen zwischen dem Zylinder und dem Kolben geschwindigkeitsproportionale Spannungen in der Spule induziert werden.

[0011] Die DE 103 26 675 A1 offenbart eine Steuerungsvorrichtung für ein Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs mit einem Sensor, welcher Messsignale drahtlos an ein Steuergerät überträgt. Der Sensor wird batterieelos mit Elektrizität versorgt, wofür beispielsweise Induktionsgeber eingesetzt werden.

[0012] In der DE 199 34 263 A1 ist eine Vorrichtung zur funkbasierten Übertragung von Messsignalen von Sensoren an ein Steuergerät bei einem Schwingungsdämpfer beschrieben. Die Vorrichtung ist mittels Induktion aus einer Relativbewegung zwischen einem Magnet und einer Spule mit Elektrizität versorgt.

[0013] Die EP 0 563 713 A2 zeigt ein RFID-basierendes Identifikationssystem.

[0014] Weiterhin ist in der DE 10 2008 053 860 A1 eine Kolben-Zylinder-Vorrichtung mit einem ersten Sensor und einem zweiten Sensor offenbart, welche zwischen einem Fahrzeugaufbau und einem Rad vorgesehen sind. Der erste Sensor ist im Bereich einer Feder, der zweite Sensor im Bereich eines Dämpfers vorgesehen. Aus Signalen des ersten Sensors wird eine erste Messkurve aufgezeichnet, aus Signalen des zweiten Sensors eine zweite Messkurve.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik im Hinblick auf eine Präzisierung von Mess- und Auswertergebnissen und auf eine Energieversorgung weiterentwickelte Dämpfungsvorrichtung anzugeben.

[0016] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer Dämpfungsvorrichtung der eingangs genannten Art, bei der zumindest ein erster Sensor zur Bestimmung kinematischer Größen sowie zumindest eine Funkvorrichtung, welche mit dem zumindest ersten Sensor verbunden ist, und ein zweiter Sensor zur Bestimmung von Kräften, welcher mit der zumindest einen Funkvorrichtung verbunden ist, angeordnet sind, wobei der zumindest erste Sensor eine Spule und einen Permanentmagneten aufweist.

[0017] Dadurch wird eine laufende Überwachung der Dämpfungsvorrichtung im Hinblick auf mögliche Schäden, Mängel oder unzulässigen Verschleiß etc. erzielt. Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Dämpfungsvorrichtung werden erhöht.

[0018] Weiterhin werden aufgrund der laufenden Überwachung der Dämpfungsvorrichtung eine zustandsorientierte Instandhaltung, eine Verlängerung von Wartungsintervallen und somit eine Reduktion von Lebensdauerkosten ermöglicht.

[0019] Eine Anordnung von zusätzlichen Dämpfungsvorrichtungen als Redundanz kann vermieden werden, wodurch eine Kosten- und Gewichtsersparnis bewirkt wird.

[0020] Ferner können bei Einsatz der Dämpfungsvorrichtung in einem Fahrwerk eines Schienenfahrzeugs aus Messergebnissen des ersten Sensors neben Informationen über die Dämpfungsvorrichtung selbst auch Informationen über Gleiszustand, Streckenverlauf sowie Beladung des Schienenfahrzeugs gebildet werden.

[0021] Weiterhin ermöglicht die Funkvorrichtung eine Datenübertragung von der Dämpfungsvorrichtung an einen Wartungsstand. Dadurch wird eine genaue Ersatzteil-Bedarfsbestimmung erzielt.

[0022] Durch Anordnung des zweiten Sensors werden Mess- und Auswertergebnisse des ersten Sensors präzisiert und somit eine genauere Überwachung der Dämpfungsvorrichtung erzielt.

[0023] Es ist günstig, wenn der zumindest erste Sensor als Energieversorgungseinheit zumindest für die zumindest eine Funkvorrichtung ausgeführt ist.

[0024] Der erste Sensor kann auch als Energieversorgungseinheit für den zweiten Sensor ausgebildet sein.

[0025] Durch diese Maßnahme kann auf eine separate Energieversorgungseinheit (z.B. Batterien) für den ersten Sensor, den zweiten Sensor und die Funkvorrichtung verzichtet werden. Dadurch werden Fehleranfälligkeit sowie Bauraumbedarf der Dämpfungsvorrichtung vermindert.

[0026] Eine vorteilhafte Ausgestaltung erhält man, wenn ein als Temperatursensor ausgebildeter dritter Sensor vorgesehen ist. Durch einen Einsatz des zusätzlichen, dritten Sensors werden Schäden, Mängel etc. der Dämpfungsvorrichtung mit besonders großer Genauigkeit detektiert.

[0027] Eine günstige Lösung wird erzielt, wenn die zumindest eine Funkvorrichtung in dem Gehäuse angeordnet ist.

[0028] Durch diese Maßnahme ist die Funkvorrichtung vor Umgebungseinflüssen (z.B. Partikel, Feuchtigkeit etc.) geschützt.

[0029] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0030] Es zeigen beispielhaft:

[0031] Fig. 1: Eine schematische Schnittdarstellung einer ersten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung mit einem ersten Sensor, der einen auf einer Kolbenanordnung vorgesehenen Permanentmagneten aufweist, einem zweiten Sensor und einem dritten Sensor sowie einer Funkvorrichtung, und

[0032] Fig. 2: Eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung mit einem ersten Sensor, der einen auf einem Rohr vorgesehenen Permanentmagneten aufweist, einem zweiten Sensor und einem dritten Sensor sowie einer Funkvorrichtung.

[0033] Eine in Fig. 1 gezeigte, erste beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung weist ein als Schutzrohr ausgeführtes Gehäuse 1, ein Rohr 2, das mit dem Gehäuse 1 gegenüber einer Umgebung abdichtend verbunden ist, sowie eine Kolbenanordnung 3 auf. Die Kolbenanordnung 3 umfasst eine Kolbenstange 4 sowie einen Kolben 5.

[0034] Das Gehäuse 1, das Rohr 2, die Kolbenstange 4 sowie der Kolben 5 sind zylindrisch ausgeführt.

[0035] Die Dämpfungsvorrichtung umfasst weiterhin eine Befestigungsanordnung, welche eine erste Befestigungsvorrichtung 6 und eine zweite Befestigungsvorrichtung 7 aufweist. Die erste Befestigungsvorrichtung 6, welche mit der Kolbenstange 4 verbunden ist, umfasst eine erste Buchse 14, die zweite Befestigungsvorrichtung 7, welche mit dem Rohr 2 verbunden ist, eine zweite Buchse 15.

[0036] Die Dämpfungsvorrichtung ist auf einem nicht dargestellten Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten und einem Fahrwerk, das einen Fahrwerksrahmen aufweist, angeordnet.

[0037] Mittels der ersten Buchse 14, eines ersten Bolzens und einer ersten Schraubenverbindung, die nicht dargestellt sind, ist die Dämpfungsvorrichtung mit dem Wagenkasten verbunden. Mittels der zweiten Buchse 15 sowie, ebenfalls nicht dargestellt, eines zweiten Bolzens und einer zweiten Schraubenverbindung ist die Dämpfungsvorrichtung an den Fahrwerksrahmen gekoppelt.

[0038] Die Dämpfungsvorrichtung ist als Schlingerdämpfer ausgeführt, deren Dämpfungsfunktion aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0039] Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, die Dämpfungsvorrichtung als Primärdämpfer oder Sekundärdämpfer etc. des Schienenfahrzeugs auszuführen.

[0040] Weiterhin ist es beispielsweise denkbar, die Dämpfungsvorrichtung in einem Bug- oder Hauptfahrwerk eines Luftfahrzeugs oder in einem Federbein eines Kraftfahrzeugs einzusetzen.

[0041] Die Kolbenstange 4 ist in dem Gehäuse 1 und in dem Rohr 2 mittels nicht dargestellter Führungselemente geführt bzw. ragt teilweise aus dem Gehäuse 1 und dem Rohr 2 heraus.

[0042] Die Kolbenstange 4 kann sich relativ zu dem Gehäuse 1 und dem Rohr 2 bewegen.

[0043] Der Kolben 5 ist in dem Rohr 2 geführt. Das Rohr 2 ist mit Hydraulikfluid gefüllt, wobei zur Füllung und zur Entleerung des Rohrs 2 ein erster Anschluss 19 und ein zweiter Anschluss 20 vorgesehen sind. Abhängig von Vorbeiströmwidständen in dem Rohr 2 werden Kräfte vorwiegend in Richtung einer Längsachse 23 auf den Kolben 5 gebildet und in Abhängigkeit dieser Kräfte eine Dämpfungswirkung der Dämpfungsvorrichtung vorwiegend in Richtung dieser Längsachse 23 eingestellt.

[0044] Das Rohr 2 weist ein nicht näher beschriebenes Innenrohr und ein Außenrohr auf, wodurch bei einem Ein- oder Ausfahren der Kolbenstange 4 ein Volumenausgleich des Hydraulikfluides ermöglicht wird.

[0045] Das Gehäuse 1 und das Rohr 2 weisen im Kontakt zu der Kolbenstange 4 nicht gezeigte Dichtungen auf, über die ein Eindringen von Fremdkörpern (z.B. Partikel) und Flüssigkeiten sowie, betreffend das Rohr 2, ein Ausdringen von Hydraulikfluid vermieden wird.

[0046] Die Dämpfungsvorrichtung weist einen ersten Sensor 8, einen zweiten Sensor 9 und einen dritten Sensor 10 auf.

[0047] Der erste Sensor 8 umfasst eine Spule 12, welche mit dem Gehäuse 1 verbunden ist, und einen auf der Kolbenstange 4 angeordneten Permanentmagneten 13.

[0048] Erfindungsgemäß ist es auch denkbar, dass die Spule 12 um die Kolbenstange 4 gewickelt bzw. mit dieser verbunden ist und der Permanentmagnet 13 mit dem Gehäuse 1 verbunden ist.

[0049] Die Spule 12 ummantelt den Permanentmagneten 13 und ist mit einem an einen Pluspol und einen Minuspol der Spule 12 gekoppelten Gleichrichter 16 verbunden, dieser wiederum mit einem Messverstärker 17 und einer Funkvorrichtung 11, die eine nicht dargestellte Recheneinheit sowie eine Antenne 18 aufweist.

[0050] Die Spule 12, der Permanentmagnet 13, der Gleichrichter 16, der Messverstärker 17 sowie die Funkvorrichtung 11 sind in dem Gehäuse 1 angeordnet und somit vor Umgebungseinflüssen (z.B. Partikel, Feuchtigkeit etc.) geschützt.

[0051] Dabei handelt es sich um eine günstige Lösung. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, insbesondere die Funkvorrichtung 11 an einer Außenseite der Dämpfungsvorrichtung (beispielsweise an einer Außenseite des Gehäuses 1) anzuordnen.

[0052] Weiterhin ist es auch denkbar, dass mehrere Komponenten als nur ein Gehäuse 1 zur Abdeckung bzw. zum Schutz der Dämpfungsvorrichtung vorgesehen sind. Beispielsweise kann der erste Sensor 8 von dem Gehäuse 1 ummantelt sein, während für den zweiten Sensor 9 ein eigenes Sensorgehäuse vorgesehen ist etc.

[0053] Bewegt sich die Kolbenstange 4 aufgrund von Relativbewegungen zwischen dem Fahrwerksrahmen und dem Wagenkasten und somit der Permanentmagnet 13 relativ zu der Spule 12, so wird eine Spannung in die Spule 12 induziert, mit welcher der Messverstärker 17 sowie die Funkvorrichtung 11 mit elektrischer Energie versorgt werden. Weiterhin werden entsprechende Spannungssignale des ersten Sensors 8 mittels des Messverstärkers 17 verstärkt und in der Funkvorrichtung 11 als Spannungsdaten gespeichert, welche als Spannungsdatensatz über die Antenne 18 an einen nicht gezeigten Wartungsstand gesendet werden.

[0054] Weiterhin werden über einen ersten Leitungsweg 21 der zweite Sensor 9 sowie über einen zweiten Leitungsweg 22 der dritte Sensor 10 mit elektrischer Energie versorgt bzw. aktiviert.

[0055] Der erste Sensor 8 fungiert demnach als Energieversorgungseinheit für den Messverstärker 17, die Funkvorrichtung 11 sowie den zweiten Sensor 9 und den dritten Sensor 10. Der erste Leitungsweg 21 und der zweite Leitungsweg 22 sind schematisch dargestellt und als Kabeln ausgeführt.

[0056] Der zweite Sensor 9 ist als Kraftaufnehmer bzw. als aus dem Stand der Technik bekannte Kraftmessdose ausgeführt, mit der Kolbenstange 4 verbunden und misst in der Kolbenstange

4 wirkende Kräfte.

[0057] Erfindungsgemäß ist es auch denkbar, dass der Kraftaufnehmer als Piezo-Kraftaufnehmer oder als Dehnungsmessstreifen (DMS) ausgeführt ist. Weiterhin ist es vorstellbar, dass der Kraftaufnehmer auf der ersten Befestigungsvorrichtung 6 oder auf der zweiten Befestigungsvorrichtung 7 vorgesehen ist.

[0058] Entsprechende Kraftsignale werden über den ersten Leitungsweg 21 an die Funkvorrichtung 11 übermittelt, in deren Recheneinheit als Kraftdaten gespeichert und über deren Antenne 18 als Kraftdatensatz an den Wartungsstand gesendet.

[0059] Der dritte Sensor 10 ist als aus dem Stand der Technik bekannter Temperatursensor mit Schleifkontakt ausgeführt, in dem Kolben 5 angeordnet und misst Kontakttemperaturen zwischen dem Rohr 2 und dem Kolben 5.

[0060] Erfindungsgemäß ist es auch denkbar, dass der dritte Sensor 10 keinen Schleifkontakt aufweist, d.h. keine Kontakttemperaturen zwischen dem Rohr 2 und dem Kolben 5, sondern Bauteiltemperaturen des Kolbens 5 misst.

[0061] Weiterhin ist es vorstellbar, dass der dritte Sensor 10 anstatt in dem Kolben 5 auf dem Rohr 2 angeordnet ist und Temperaturen des Rohrs 2 misst.

[0062] Entsprechende Temperatursignale werden über den zweiten Leitungsweg 22 an die Funkvorrichtung 11 übermittelt, in deren Recheneinheit als Temperaturdaten gespeichert und als Temperaturdatensatz über die Antenne 18 an den Wartungsstand übertragen.

[0063] Die Funkvorrichtung 11 ist als aus dem Stand der Technik bekannte Radio-Frequency Identification (RFID)- Funkvorrichtung ausgebildet.

[0064] Dabei handelt es sich um eine günstige Lösung. Erfindungsgemäß ist es auch vorstellbar, die Funkvorrichtung als aus dem Stand der Technik bekannte Low-Power-Funkvorrichtung auszuführen.

[0065] Der Wartungsstand weist ein entsprechendes RFID-Lesegerät auf, das bei Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs den Spannungsdatensatz, den Kraftdatensatz sowie den Temperaturdatensatz empfängt.

[0066] Der Wartungsstand weist eine Auswerteeinheit auf, in dem der Spannungsdatensatz, der Kraftdatensatz und der Temperaturdatensatz zur Detektion von Schäden, Mängeln und unzulässigem Verschleiß der Dämpfungsvorrichtung ausgewertet werden. Aus den Spannungsdaten werden über eine Proportionalitätsbeziehung zwischen der Spannung und einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Permanentmagneten 13 und der Spule 12 Geschwindigkeitsdaten gebildet, d.h. es wird mittels des ersten Sensors 8 eine kinematische Größe bzw. eine Geschwindigkeit bestimmt.

[0067] Aus den Kraftdaten und den Geschwindigkeitsdaten werden Kraft-Geschwindigkeitskennlinien erzeugt, welche mit einer definierten Soll-Kennlinie verglichen werden. Wird auf Grundlage dieses Vergleichs eine Abweichung außerhalb einer festgelegten Toleranz festgestellt und weisen auch zeitlich mit den Spannungs- bzw. Geschwindigkeitsdaten korrelierende Temperaturdaten Abweichungen über einen festgelegten Temperaturgrenzwert auf, so wird ein Warnhinweis erzeugt, der auf einer Anzeigeeinrichtung des Wartungsstands optisch angezeigt wird. Auf Grundlage dieses Warnhinweises kann eine Ersatzteilbeschaffung bzw. Ersatzteilbereitstellung und ein Tausch der Dämpfungsvorrichtung oder eine Reparatur der Dämpfungsvorrichtung in dem Wartungsstand erfolgen.

[0068] Erfindungsgemäß ist es auch möglich, auf den dritten Sensor 10 sowie den zweiten Leitungsweg 22 zu verzichten und die Dämpfungsvorrichtung ausschließlich auf Grundlage von Spannungs- und Kraftmessungen zu überwachen.

[0069] Ferner ist es möglich, auf den zweiten Sensor 9 sowie den ersten Leitungsweg 21 zu verzichten und die Dämpfungsvorrichtung ausschließlich auf Grundlage von Spannungs- und Temperaturmessungen bzw. auf Grundlage von Geschwindigkeits-Temperaturkennlinien zu

überwachen. Es ist ebenfalls möglich, eine Überwachung allein auf Grundlage des ersten Sensors 8 bzw. auf Basis von Geschwindigkeitssignalen und Geschwindigkeitskennlinien durchzuführen.

[0070] Weiterhin ist es möglich, aus dem Stand der Technik bekannte Hydraulik-Drucksensoren in dem Rohr 2 vorzusehen, diese über weitere Leitungswege mit dem Gleichrichter 16 und der Funkvorrichtung 11 zu verbinden, aus entsprechenden Messungen Hydraulik-Drucksignale an die Funkvorrichtung 11 zu übermitteln, diese in deren Recheneinheit als Hydraulik-Druckdaten zu speichern und als Hydraulik-Druckdatensätze über die Antenne 18 an den Wartungsstand zu übertragen und dort im Hinblick auf eine Bildung von Warnhinweisen auszuwerten. Unterschreiten beispielsweise Hydraulik-Druckdaten einen festgelegten Druckgrenzwert, so wird eine Undichtheit oder ein Funktionsverlust, beispielsweise aufgrund von Beschädigungen oder Verschleiß, der Dämpfungsvorrichtung detektiert.

[0071] Weiterhin können in der Auswerteeinheit des Wartungsstands aus den Geschwindigkeitsdaten mittels zeitlicher Differentiation Beschleunigungsdaten und mittels zeitlicher Integration Wegdaten gebildet werden, d.h. mittels des ersten Sensors 8 weitere kinematische Größen, nämlich Beschleunigungen und Wege, bestimmt werden.

[0072] Aus den Beschleunigungsdaten können Informationen in Bezug auf Gleiszustände gebildet werden und aus den Wegdaten Informationen zu Streckenverläufen, Häufigkeiten von Bögen, Beladungszuständen des Schienenfahrzeugs etc. Diese Informationen können in die Detektion von Schäden, Mängeln und unzulässigem Verschleiß der Dämpfungsvorrichtung eingesetzt werden.

[0073] Fig. 2 zeigt eine zweite beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung für ein Schienenfahrzeug mit einem Fahrwerk und einem Wagenkasten. Diese ist hinsichtlich konstruktiver und funktionaler Eigenschaften weitgehend gleich wie jene in Fig. 1 gezeigte, erste beispielhafte Dämpfungsvorrichtung ausgeführt. Es werden daher gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0074] Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsvariante ist ein Permanentmagnet 13 eines ersten Sensors 8 auf einem mit Hydraulikfluid gefüllten Rohr 2, das einen ersten Anschluss 19 und einen zweiten Anschluss 20 aufweist, angeordnet. Das Rohr 2 ist in einem Gehäuse 1 bzw. aus diesem heraus geführt und kann sich relativ zu diesem, entlang einer Längsachse 23 bewegen. Zwischen dem Gehäuse 1 und dem Rohr 2 sowie zwischen dem Rohr 2 und der Kolbenstange 4 sind nicht dargestellte Dichtungen und Führungselemente angeordnet.

[0075] In dem Gehäuse 1 sind eine Spule 12, ein Gleichrichter 16, ein Messverstärker 17 sowie eine Funkvorrichtung 11 mit einer Antenne 18 angeordnet.

[0076] Bewegt sich das Rohr 2 aufgrund von Relativbewegungen zwischen dem Fahrwerk und dem Wagenkasten und somit der Permanentmagnet 13 relativ zu der Spule 12, so wird eine Spannung in die Spule 12 induziert, mit welcher der Messverstärker 17 sowie die Funkvorrichtung 11 mit elektrischer Energie versorgt werden. Weiterhin werden entsprechende Spannungssignale des ersten Sensors 8 mittels des Messverstärkers 17 verstärkt und in der Funkvorrichtung 11 als Spannungsdaten gespeichert, welche als Spannungsdatensatz über die Antenne 18 an einen nicht gezeigten Wartungsstand gesendet werden.

[0077] Es ist weiterhin ein dritter Sensor 10 vorgesehen, welcher Bauteiltemperaturen des Rohrs 2 misst.

[0078] Eine Kolbenanordnung 3 umfasst eine Kolbenstange 4 mit einem als Kraftsensor ausgeführten zweiten Sensor 9 und einen Kolben 5. Mit der Kolbenstange 4 ist eine erste Befestigungsvorrichtung 6, die eine erste Buchse 14 aufweist, verbunden. Die Kolbenanordnung 3 ist fest mit Gehäuse 1 verbunden und bezüglich einer Umgebung abgedichtet.

[0079] Der Kolben 5 verfährt in dem Rohr 2. Mit dem Rohr 2 ist eine zweite Befestigungsvorrichtung 7, welche eine zweite Buchse 15 aufweist, verbunden.

[0080] Zur Energieversorgung und zur Signalübertragung im Hinblick auf eine Überwachung der Dämpfungsvorrichtung ist der zweite Sensor 9 über einen ersten Leitungsweg 21 sowie der dritte Sensor 10 über einen zweiten Leitungsweg 22 mit der Funkvorrichtung 11 und dem Gleichrichter 16 verbunden.

[0081] Erfindungsgemäß ist es auch denkbar, dass die Spule 12 um das Rohr 2 gewickelt bzw. mit dieser verbunden ist und der Permanentmagnet 13 mit dem Gehäuse 1 verbunden ist.

LISTE DER BEZEICHNUNGEN

- 1 Gehäuse
- 2 Rohr
- 3 Kolbenanordnung
- 4 Kolbenstange
- 5 Kolben
- 6 Erste Befestigungsvorrichtung
- 7 Zweite Befestigungsvorrichtung
- 8 Erster Sensor
- 9 Zweiter Sensor
- 10 Dritter Sensor
- 11 Funkvorrichtung
- 12 Spule
- 13 Permanentmagnet
- 14 Erste Buchse
- 15 Zweite Buchse
- 16 Gleichrichter
- 17 Messverstärker
- 18 Antenne
- 19 Erster Anschluss
- 20 Zweiter Anschluss
- 21 Erster Leitungsweg
- 22 Zweiter Leitungsweg
- 23 Längsachse

Patentansprüche

1. Dämpfungsvorrichtung für Fahrzeuge und Luftfahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit zumindest einem Fahrwerk, wobei die Dämpfungsvorrichtung zumindest ein Gehäuse, ein Rohr, eine Kolbenanordnung mit zumindest einer Kolbenstange und zumindest einem Kolben sowie eine Befestigungsanordnung mit zumindest einer ersten Befestigungsvorrichtung und einer zweiten Befestigungsvorrichtung umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein erster Sensor (8) zur Bestimmung kinematischer Größen sowie zumindest eine Funkvorrichtung (11), welche mit dem zumindest ersten Sensor (8) verbunden ist, und ein zweiter Sensor (9) zur Bestimmung von Kräften, welcher mit der zumindest einen Funkvorrichtung (11) verbunden ist, angeordnet sind, wobei der zumindest erste Sensor (8) eine Spule (12) und einen Permanentmagneten (13) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest erste Sensor (8) als Energieversorgungseinheit zumindest für die zumindest eine Funkvorrichtung (11) ausgeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest erste Sensor (8) als Energieversorgungseinheit für den zweiten Sensor (9) ausgeführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spule (12) mit dem Gehäuse (1) verbunden ist und der Permanentmagnet (13) mit der Kolbenanordnung (3) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spule (12) mit dem Gehäuse (1) verbunden ist und der Permanentmagnet (13) mit dem Rohr (2) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spule (12) mit der Kolbenanordnung (3) verbunden ist und der Permanentmagnet (13) mit dem Gehäuse (1) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spule (12) mit dem Rohr (2) verbunden ist und der Permanentmagnet (13) mit dem Gehäuse (1) verbunden ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Sensor (9) als Kraftaufnehmer ausgeführt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Sensor (9) als Drucksensor ausgeführt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Sensor (9) mit der Kolbenanordnung (3) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Sensor (9) mit der Befestigungsanordnung verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Sensor (9) mit dem Rohr (2) verbunden ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein als Temperatursensor ausgebildeter dritter Sensor (10) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Sensor (10) mit der Kolbenanordnung (3) verbunden ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Sensor (10) mit dem Rohr (2) verbunden ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Funkvorrichtung (11) als RFID-Funkvorrichtung ausgeführt ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Funkvorrichtung (11) als Low-Power-Funkvorrichtung ausgeführt ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Funkvorrichtung (11) in dem Gehäuse (1) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

FIG 1

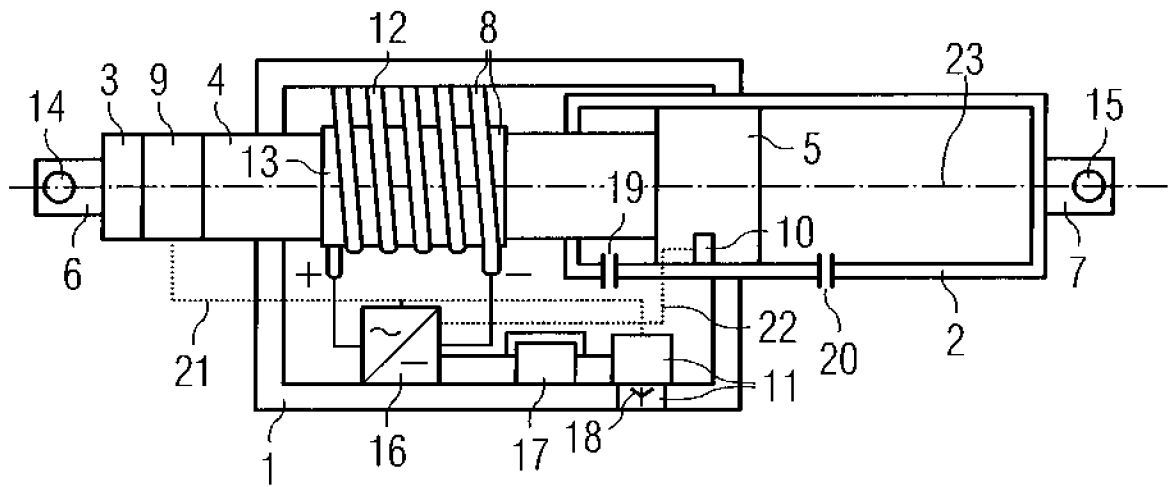


FIG 2

