



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 61 F / 301 312 7

(22) 31.03.87

(44) 24.08.88

(71) VEB Kombinat Schienenfahrzeugbau, Adlergestell 598, Berlin, 1183, DD

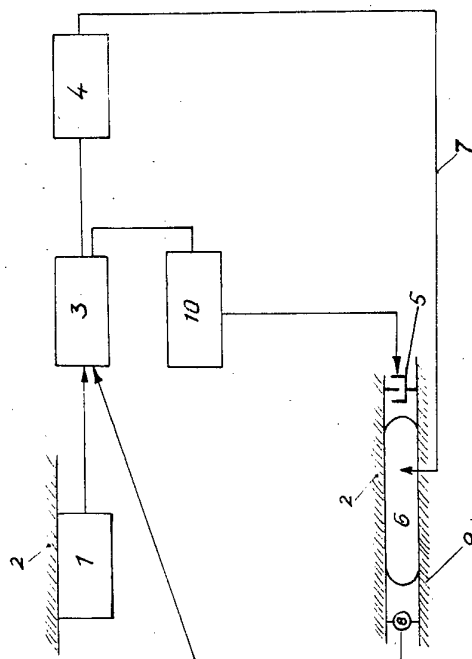
(72) Theile, Fritz, Dr. Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltung zur Regelung von Fahrzeugaufhängungen

(55) Regelung, Laufwerkssysteme, Fahrzeugaufhängung, Schienenfahrzeuge, Mikroprozessor, Eingangssignale, Beschleunigung, Weg, Ausgang, Stellinformation

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltung zur Regelung von Fahrzeugaufhängungen und bezieht sich auf Feder- und Dämpfungssysteme mit Hinblick auf notwendige Optimierung der Laufeigenschaften von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeuge. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch die Verwendung von Bauelementen der Mikroelektronik ein Regelsystem für Feder-Dämpfer-Kombinationen von Schienenfahrzeugen bis zu hohen Geschwindigkeiten zu schaffen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß über einen Mikroprozessor die Beschleunigungssensoren im Echtzeitbetrieb ausgewertet werden und Stellinformationen an Dämpfer und Feder gegeben werden. Dadurch entsteht für die Beeinflussung des dynamischen Verhaltens des Laufwerkes ein geschlossener Regelkreis, der bei entsprechender konstruktiver Gestaltung der Federn und Dämpfer zur Optimierung des Fahrkomforts über einen im Prinzip beliebigen Geschwindigkeitsbereich führen kann. Das gewählte System soll mit nur einem Regelkreis zur Einstellung der optimalen Feder- und Dämpferparameter auskommen.

Figur



Patentanspruch:

1. Schaltung zur Regelung von Fahrzeugaufhängungen, insbesondere für Laufwerksysteme bei Schienenfahrzeugen, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Mikroprozessor (3) als zentrales Steuerorgan Stellinformationen sowohl für die Steuerung der Luftfeder (6) über einen Kompressor (4) und eine Luftleitung (7), als auch für die Einstellung der Dämpfercharakteristik des Schwingungsdämpfers (5) über ein Stellorgan (10) gibt, wobei die Eingangssignale in den Mikroprozessor (3) vom Beschleunigungssensor (1) und Wegesensor (1) und Wegesensor (8) gegeben werden.
2. Schaltung zur Regelung von Fahrzeugaufhängungen, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Mikroprozessor (3), der vom Beschleunigungssensor (1) und Wegesensor (8) Eingangssignale erhält und für die Regelung der Dämpfercharakteristik des Schwingungsdämpfers (5) über ein Stellorgan (10) Stellinformation gibt.
3. Schaltung zur Regelung von Dämpfersystemen nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Dämpfercharakteristik des Schwingungsdämpfers (5) sowohl durch die Fahrzeugmasse, als auch durch den Schwingungszustand beeinflusst wird und, daß die Ventilsteuerung von den Stellmotoren des Schwingungsdämpfers (5) in diesem Dämpfungssystem geregelt wird.
4. Schaltung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Luftfeder (6) die Charakteristik sowohl durch die Fahrzeugmasse, als auch durch den Schwingungszustand beeinflusst wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf Feder- und Dämpfungssysteme mit Hinblick auf notwendig Optimierung der Laufeigenschaften von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeuge.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bisher sind bei Laufwerken von Schienenfahrzeugen verschiedene Feder-Dämpfungssysteme bekannt, deren Steuersysteme keine optimale Anpassung an die im Fahrbetrieb am Wagenkasten auftretenden Beschleunigungen gestatten. Die Laufeigenschaften sind meist von vordimensionierten Federn und Dämpfern festgelegt, deren Regelmechanismus keinen direkten Zugriff auf die vorhandenen Laufeigenschaften erlauben. Gewisse Steuerungen gibt es bei Luftfedern, wo die Relativbewegung zwischen Fahrzeug und Drehgestellrahmen eine grobe Einstellung der Federkonstanten erlaubt. Regelungsmechanismen für kombinierte Regelung von Dämpfen und Federn existieren z.Z. nicht.

Weitere Möglichkeiten einer geregelten Beeinflussung der Fahrzeugaufhängung werden in der DE-Patentschrift 2837708 über eine „aktive Fahrzeugaufhängung“ beschrieben. Dieses Patent beschreibt ein Regelsystem, welches ein zusätzliches Organ (Aktivator) veranlaßt, unter stetigen Bedingungen und bei **niedrigen** Frequenzen das Fahrzeug zu veranlassen, einer Führungslinie oder ein bestimmtes Verhältnis zu anderen Führungsgrößen (z.B. Schwerkraft) zu folgen bzw. beizubehalten.

Als Beispiel wird eine aktive Neigungsaufhängung eines Eisenbahnfahrzeuges, dessen Fahrzeugkörper relativ zum Radsatz geneigt wird, beschrieben. Der Erfindung gemäß 2837708 liegt der Gedanke zugrunde, einen sogenannten Aktivator, der zusätzlich in das Aufhängesystem eingebracht wird, über ein System von Regelkreisen so zu regeln, daß er nur niederfrequente Steuerungen realisiert, die z.B. für die Betriebssicherheit als unerlässlich angesehen werden. Dies bedeutet, daß wesentliche Änderung der Parameter der Aufhängung im **niederfrequenten** Bereich wiederum wesentliche Änderungen der Stabilitätsgrenzen, aber nur kleine Änderungen des dynamischen Verhaltens auslösen dürfen.

Ziel der Erfindung

Ziel dieser Erfindung ist es, ein Regelsystem zu finden, daß den Fahrkomfort in Form des Laufverhaltens eines Drehgestells in einem großen Frequenzbereich beeinflusst, und zwar so, daß die Parameter des Feder-Dämpfungssystems dem aktuellen Laufverhalten angepaßt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch die Verwendung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik ein optimales Regelsystem für Feder-Dämpfer-Kombinationen von Schienenfahrzeugen bis zu hohen Geschwindigkeiten zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß über einen Mikroprozessor die Beschleunigungssensoren im Echtzeitbetrieb ausgewertet werden und Stellinformationen an Dämpfer und Feder gegeben werden. Dadurch entsteht für die Beeinflussung des dynamischen Verhaltens des Laufwerkes ein geschlossener Regelkreis, der bei entsprechender konstruktiver Gestaltung der Federn und Dämpfer zur Optimierung des Fahrkomforts über einen im Prinzip beliebigen Geschwindigkeitsbereich führen kann.

Das gewählte System soll mit nur einem Regelkreis zur Einstellung der optimalen Feder- und Dämpferparameter auskommen.

Ausführungsbeispiele

Gemäß Erfindung weist das mikroprozessorgesteuerte Feder- und Dämpfungssystem für Schienenfahrzeuge folgenden Aufbau aus:

1. Steuerinformationen zur optimalen Einstellung der Luftfederkonstanten und der Dämpfercharakteristik werden durch ein zentrales Steuerorgan mit Mikroprozessor 3 bereitgestellt.

Diese Steuerinformationen werden benutzt für:

- a) die Steuerung des Kompressordruckes 4 so, daß über die Luftleitung 7 die Luftfeder 6 mit dem für die optimale Federcharakteristik erforderlichen Druck versehen wird;
 - b) die Steuerung der Stellmotoren eines neuartigen Schwingungsdämpfers 5, bei dem die Ventilstellungen durch Stellmotoren geregelt werden und damit die Dämpfercharakteristik den dynamischen Bedingungen besser angepaßt wird.
2. Eingangssignale in das zentrale Steuerorgan 3 sind:
 - a) Signale von einem Wegesensor 8, der Relativbewegungen zwischen Drehgestellrahmen 9 und Untergestell 2 bereitstellt, um den Beladezustand zu erfassen;
 - Signale von einem bzw. mehreren Beschleunigungssensoren mit Tiefpaßfilter 1, die zur Erfassung des Zustandes der Laufruhe dienen.
 3. Da in der Regel mehrere Stoßdämpfer an einem Schienenfahrzeug einzustellen sind, werden Energie und Steuerinformationen für die Stellmotoren der Ventileinstellung der Schwingungsdämpfer 5 durch ein Stellorgan 10 für Stoßdämpfermotoren bereitgestellt.
 4. Die Aufgaben des zentralen Steuerorgans mit Mikroprozessor 3 sind:
 - Aufbereitung der Istwerte der Wegesensoren (Belastungszustand) und der Istwerte der Beschleunigungssensoren (Laufruhe) für die weitere Verarbeitung;
 - Speicherung der Sollwerte für einzuhaltende Pufferstände und Laufgüteparameter;
 - Ständige aktuelle Ermittlung der Laufgüte und Vergleich der Ist- und Sollwerte;
 - Bereitstellung der Steuerimpulse für Kompressor 4 und Stellorgan 10;

Diese Aufgabe können nur unter Nutzung eines leistungsfähigen Mikroprozessors vom zentralen Steuerorgan erfüllt werden.

