

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 407/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B61F 5/22** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **13.03.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(73)Patentanmelder:

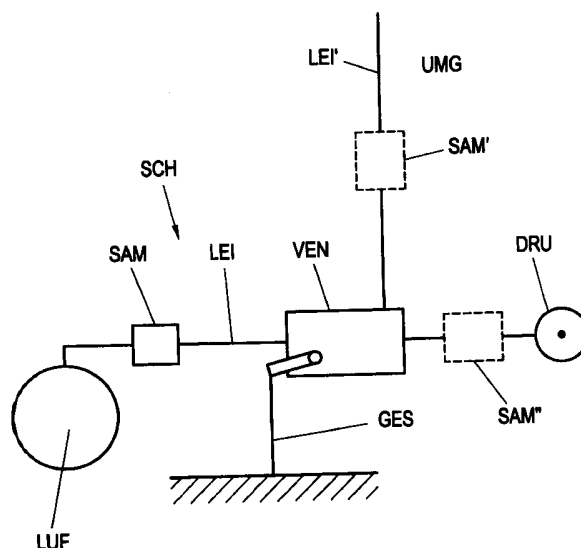
SIEMENS TRANSPORTATION SYSTEMS
GMBH & CO KG
A-1110 WIEN (AT)

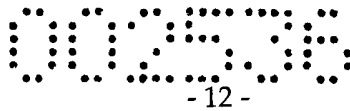
(72)Erfinder:

SIX KLAUS
GRAZ (AT)
TEICHMANN MARTIN
GRAZ (AT)
KITZMÜLLER CHRISTIAN
GRAZ (AT)
WALTENSCHÖRER HERWIG
GRAZ (AT)
WEILGUNI GERHARD
GRAZ (AT)

(54) **ELEKTRONISCHE LUFTFEDERSTEUERUNG ZUR REDUKTION DES LUFTVERBRAUCHES UND ZUR SCHNELLEN AUSREGELUNG DES SOLLNIVEAUS**

(57) Ein Schienenfahrzeug (SCH) mit zumindest einer Luftfeder (LUF) zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil (VEN) zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnet ist, wobei in der zumindest einen Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein Schaltmittel (SAM, SAM'') zur Steuerung des Luftaustauschs vorgesehen ist, oder zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und zumindest einer Druckquelle (DRU) zumindest ein Schaltmittel (SAM'') und in einer das zumindest eine mechanische Ventil (VEN) mit einer Umgebung (UMG) verbindenden Leitung (LEI') zumindest ein weiteres Schaltmittel (SAM') zur Steuerung des Luftaustauschs angeordnet sind.

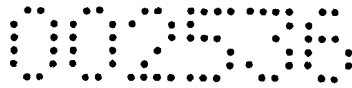




ZUSAMMENFASSUNG

Ein Schienenfahrzeug (SCH) mit zumindest einer Luftfeder (LUF) zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil (VEN) zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnet ist, wobei in der zumindest einen Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein Schaltmittel (SAM, SAM'') zur Steuerung des Luftaustauschs vorgesehen ist, oder zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und zumindest einer Druckquelle (DRU) zumindest ein Schaltmittel (SAM'') und in einer das zumindest eine mechanische Ventil (VEN) mit einer Umgebung (UMG) verbindenden Leitung (LEI') zumindest ein weiteres Schaltmittel (SAM') zur Steuerung des Luftaustauschs angeordnet sind.

Fig.



ELEKTRONISCHE LUFTFEDERSTEUERUNG ZUR REDUKTION DES LUFTVERBRAUCHES UND ZUR SCHNELLEN AUSREGELUNG DES SOLLNIVEAUS

Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit zumindest einer Luftfeder zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung der zumindest einen Luftfeder zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder angeordnet ist.

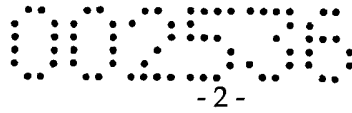
Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zum Betrieb zumindest einer Luftfeder zur Abstützung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeuges, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung der zumindest einen Luftfeder zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder angeordnet ist.

Bei Schienenfahrzeugen der eingangs genannten Art kommen üblicherweise mechanische Ventile zum Einsatz, die über ein an dem Unterbau des Schienenfahrzeuges angeordnetes Gestänge betätigt werden können. Hierbei erfolgt ein Öffnen bzw. Schließen des Ventils in Abhängigkeit von dem Höhenunterschied zwischen dem Ventil und einem unteren Befestigungspunkt des Gestänges an dem Unterbau. Zu den wesentlichen Aufgaben mechanischer Luftfederventile gehört neben einem möglichst schnellen Ausregeln der durch Beladungsänderungen in Stationen hervorgerufenen Sekundärfederwege auch ein möglichst geringer dynamischer Luftverbrauch auf der Strecke. Durch diese Anforderungen entsteht ein Auslegungskonflikt, zu dessen Lösung gemäß dem Stand der Technik Ventile mit speziellen Ventilkennlinien eingesetzt werden. Dabei weist das Ventil typischerweise drei Ventilquerschnitte auf. Bei großen Sollniveauabweichungen öffnet sich das Ventil ganz und das System wird schnell in die Nähe des Sollniveaus hingeregelt. Bei mittleren Sollniveauabweichungen nimmt der Ventilquerschnitt eine Zwischenstellung ein und bei kleinen Sollniveauabweichungen ist das Ventil überhaupt geschlossen.

Die Lösung gemäß dem Stand der Technik hat unter anderem den Nachteil, dass bei einer Fahrt auf der Strecke, z. B. in Bögen mitunter das mechanische Ventil voll geöffnet sein kann, was einen entsprechenden Luftverbrauch nach sich zieht.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden.

Diese Aufgabe wird mit einem Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der zumindest einen Luftzu-/Abfuhrleitung zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil und der zumindest einen Luftfeder zumindest ein



Schaltmittel zur Steuerung des Luftaustauschs vorgesehen ist, oder dass zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil und der zumindest einen Druckquelle zumindest ein Schaltmittel und in einer das zumindest eine mechanische Ventil mit der Umgebung verbindenden Leitung zumindest ein weiteres Schaltmittel zur Steuerung des Luftaustauschs angeordnet sind.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, die Luftströmung in der Luftaustauschleitung zwischen dem mechanischen Ventil und der Luftfeder zu unterbrechen, wodurch sich der eingangs genannte Auslegungskonflikt überwinden lässt. So kann bei einer Fahrt auf der Strecke das Schaltmittel geschlossen werden, wodurch der dynamische Luftverbrauch im Wesentlichen auf Null reduziert wird. Weiters können aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung auch mechanische Ventile mit einem wesentlich größeren Querschnitt verwendet werden, wodurch sich die Ausregelungsgeschwindigkeit des Sollniveaus erhöhen lässt.

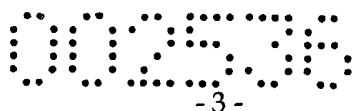
Bevorzugterweise sind das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel elektrisch und/oder elektronisch steuerbar.

Weiters können das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel durch ein Türöffnungssignal schaltbar sein.

Auch kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel durch ein bei Über- oder Unterschreiten einer Grenzfahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges erzeugten Signal schaltbar ist bzw. sind.

Durch die Kopplung des bzw. der Schaltmittel an die oben genannten Signale kann, infolge der Zuverlässigkeit dieser Signale, ein sehr sicheres Steuern des Luftaustauschs erzielt werden.

Um den Luftaustausch auf eine definierte Art und somit vorhersagbar und zuverlässig zu steuern, ist der Luftaustausch der zumindest einen Luftfeder mittels des zumindest einen



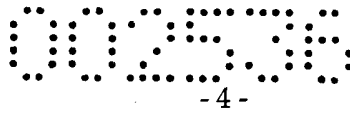
zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordneten Schaltmittels oder mittels des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordneten Schaltmittels und des zumindest einen weiteren Schaltmittels in zumindest zwei vorgebbaren Betriebsarten durchführbar.

In definierten Zeitabständen kann das zumindest eine Schaltmittel in eine geöffnete Schaltstellung gebracht sein, sodass sich das System eine Zeit lang, wie ein herkömmliches System verhält. Auf diese Weise lassen sich sehr effizient Leckströme unterbinden. Weiters kann das zumindest eine Schaltmittel unter Berücksichtigung einer gemessenen Vertikal- und/oder Querschleunigung des Schienenfahrzeuges gesteuert sein, wobei das Schaltmittel nur dann geöffnet wird, wenn sich das Schienenfahrzeug auf einer geraden Trasse befindet, um die Betriebssicherheit des Schienenfahrzeuges nicht zu gefährden. Die Vertikal bzw. Querschleunigung des Schienenfahrzeuges kann mit entsprechenden Beschleunigungssensoren erfasst werden.

Aus Sicherheitsgründen kann ein Endschalter vorgesehen sein, der das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel vor Erreichen einer oberen oder unteren Extremlage des Fahrzeugniveaus stromlos schaltet.

Um bei einem geschlossenen Schaltmittel unzulässig große Federwege, wie sie z. B. durch ein Leck entstehen können, zu erkennen und das Schaltventil zur Nachspeisung von Luft zu öffnen bzw. eine Diagnosemeldung abzugeben, kann zumindest ein Sensor zur Überwachung von Extremlagen der Luftfeder und/oder des zumindest einen mechanisch betätigbaren Ventils vorgesehen sein, der mit dem zumindest einem zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordneten Schaltmittel oder dem zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordneten Schaltmittel und dem zumindest einen weiteren Schaltmittel elektronisch verbunden ist, wobei das Schaltmittel bzw. die Schaltmittel vor Erreichen einer oberen oder unteren Extremlage des Fahrzeugniveaus stromlos geschaltet ist bzw. sind.

Eine vorteilhafte Variante der Erfindung sieht vor, dass das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel als Ventil ausgeführt ist bzw. sind.



Bei einer besonders günstigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Luftaustausch der Luftfeder mittels des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordneten Schaltmittel oder mittels des zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordneten Schaltmittels und des zumindest einen weiteren Schaltmittels drosselbar ist.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird mit dem Schaltmittel nicht die Verbindungsleitung zwischen dem mechanischen Ventil und der Luftfeder unterbrochen, sondern nur der effektive Querschnitt der Luftzu-/Abfuhrleitung reduziert, wodurch die Ventilkennlinie des mechanischen Luftfederventils skaliert werden kann. Dies kann z. B. auch mittels eines schaltbaren 3/2 Wegeventils und einer mit Drossel versehene Bypassleitung erfolgen.

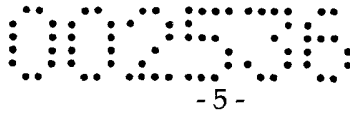
Weiters kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnete Schaltmittel oder das zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnete Schaltmittel sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel in einem stromlosen Zustand geöffnet ist bzw. sind.

Die oben genannte Aufgabe kann auch mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß gelöst werden, bei welchem der Luftaustausch der zumindest einen Luftfeder durch zumindest ein zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Luftfeder angeordnetes Schaltmittel oder durch zumindest ein zwischen dem zumindest einen Ventil und der zumindest einen Druckquelle angeordnetes Schaltmittel und durch zumindest ein weiteres in einer das zumindest eine mechanische Ventil mit einer Umgebung verbindenden Leitung angeordnetes Schaltmittel gesteuert wird.

Weitere vorteilhafte Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den Unteransprüchen 15-21 zu entnehmen.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen wird im Folgenden anhand einiger nicht einschränkender Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche in der Zeichnung dargestellt sind. Die einzige Figur zeigt in schematischer Form ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug.

Wie in der Figur dargestellt, weist ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug eine oder mehrere Luftfedern LUF auf, die eine Sekundärfeder zum Abstützen eines Wagenkastens bildet. In mindestens einer Luftzu-/Abfuhrleitung LEI zwischen einer Druckquelle DRU und der Luftfeder LUF bzw. der Luftfeder LUF und einer Umgebung UMG ist mindestens ein



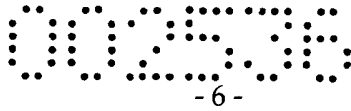
mechanisch betätigbares Ventil VEN zur Steuerung des Luftaustauschs angeordnet. Das mechanische Ventil VEN ist über ein an einem Unterbau des Schienenfahrzeugs SCH angeordnetes Gestänge GES betätigbar. Sinkt das Schienenfahrzeug infolge einer Beladung ab, so wird das Ventil VEN durch das Gestänge GES zu der Druckquelle DRU hin geöffnet, wodurch es zu einem Einströmen von Luft von der Druckquelle DRU in die Luftfeder LUF kommt. Bei einem Ausfedern der Luftfeder LUF über eine Sollstellung hinaus wird die Luftfeder LUF über das Ventil VEN zur Umgebung UMG hin entlüftet.

Gemäß einer ersten Variante der Erfindung ist nur zwischen dem mechanischen Ventil VEN und der Luftfeder LUF in der Luftzu-/Abfuhrleitung LEI zumindest ein Schaltmittel SAM, zur Steuerung des Luftaustausches angeordnet.

Alternativ zu dem zwischen dem Ventil VEN und der Luftfeder LUF angeordneten Schaltmittel SAM kann zwischen dem Ventil VEN und der Druckquelle DRU ein Schaltmittel SAM'' vorgesehen sein, welches mit einem weiteren Schaltmittel SAM' zusammenwirkt. Das Schaltmittel SAM' ist hierbei in einer das Ventil VEN mit der Umgebung UMG verbindenden Leitung LEI' angeordnet.

Das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM', SAM'' kann bzw. können beispielsweise als Ventil oder als Absperrventil ausgebildet sein.

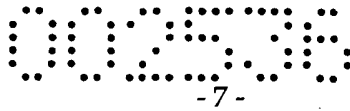
Weiters können das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM', SAM'' elektronisch oder elektrisch steuerbar sein und über je einen hier nicht dargestellten Motor betrieben werden. Dieser Motor kann beispielsweise bei einer Ausbildung des Schaltmittels SAM bzw. der Schaltmittel SAM', SAM'' als Drosselventil bzw. als Drosselventile die Position eines Ventilstößels und damit den Durchfluss durch das zugehörige Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' ändern. Bei einer Ausbildung des Schaltmittels SAM bzw. der der Schaltmittel SAM', SAM'' als Absperrventil bzw. Absperrventile kann mittels des Motors die Luftzufuhr-/Abfuhrleitung LEI bzw. LEI' vollständig geöffnet oder geschlossen werden. Der Motor kann direkt auf das Oberteil des zugehörigen Schaltmittels SAM, SAM', SAM'' montiert werden. In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung kann die Ansteuerung des zugehörigen Schaltmittels SAM, SAM', SAM'' beispielsweise über 2 elektrische Anschlüsse, die den Motor direkt antreiben, erfolgen. Wird ein AUF-Anschluss angesteuert, wird das Ventil SAM, SAM', SAM'' durch den Motor auf gefahren. Mit einem ZU-Anschluss wird das Ventil SAM, SAM', SAM'' mit dem Motor zu gefahren.



Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann die Ansteuerung des Schaltmittels SAM bzw. der Schaltmittel SAM', SAM'' auch über ein analoges Stellsignal erfolgen. Dabei entspricht der analoge Wert der Spannung, die angelegt wird der jeweiligen Öffnung des Schaltmittels SAM, SAM', SAM''. Die Öffnung des Schaltmittels SAM, SAM', SAM'' kann in diesem Fall stufenlos erfolgen. Die Umsetzung des analogen Signals im Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' in die exakte Stellung erfolgt ebenfalls durch einen Motor. Dieser kann wiederum durch eine integrierte Elektronik angesteuert werden. Wird ein Ventil als Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' verwendet, so lässt sich der Luftaustausch auch auf sehr einfache Weise drosseln. Als Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' eignet sich hierfür beispielsweise ein Magnet- oder Proportionalventil besonders gut.

Bevorzugterweise wird das Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' durch ein Türöffnungssignal angesteuert. So kann bzw. können bei Stillstand des Schienenfahrzeuges und nach Erhalt des Türöffnungssignals das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM' und SAM'' geöffnet werden. Nach Anfahren des Schienenfahrzeuges wird üblicherweise ein weiteres Signal generiert, wenn das Fahrzeug eine Grenzgeschwindigkeit überschreitet. Dieses Signal kann beispielsweise zum Schließen des Schaltmittels SAM bzw. der Schaltmittel SAM' und SAM'' verwendet werden. Diese Signale zeichnen sich durch eine besondere Zuverlässigkeit aus, wodurch ein sehr sicherer Betrieb der Luftaustausch erzielt werden kann. Auch während der Fahrt kann bei Über- bzw. Unterschreiten der Grenzfahrgeschwindigkeit das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM' und SAM'' entsprechend betätigt werden, um den Luftaustausch gemäß vorgegebenen Betriebszuständen zu steuern. Somit kann der Luftaustausch durch die erfindungsgemäße Verwendung des Schaltmittels SAM bzw. der Schaltmittel SAM' und SAM'' in verschiedenen Modi betrieben werden.

Aus Sicherheitsgründen kann das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM' und SAM'' im stromlosen Zustand geöffnet sein, sodass sich z. B. bei unterbrochenen Versorgungskabeln das System immer wie ein herkömmliches System verhält. Dies lässt sich beispielsweise durch die Verwendung von stromlos geöffneten Ventilen als Schaltmittel SAM, SAM', SAM'' erreichen. Zusätzlich kann mit Hilfe eines Endschalters bzw. mittels Sensoren sichergestellt werden, dass vor Erreichen einer Abhebesicherung oder einer Notfeder das Schaltmittel SAM bzw. die Schaltmittel SAM' SAM'' stromlos und damit geöffnet ist bzw. sind und sich das System wiederum wie ein herkömmliches System verhält. Bei Betätigen des Endschalters bzw. mithilfe der Sensoren kann auch ein Diagnosesignal generiert werden, welches eine Erkennung einer Extremlage des Fahrzeugniveaus ermöglicht.



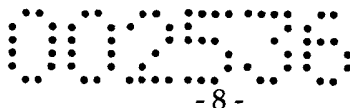
PATENTANSPRÜCHE

1. Schienenfahrzeug (SCH) mit zumindest einer Luftfeder (LUF) zur Abstützung eines Wagenkastens, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil (VEN) zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zumindest einen Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein Schaltmittel (SAM) zur Steuerung des Luftaustauschs vorgesehen ist, **oder dass** zwischen dem zumindest einen mechanischen Ventil (VEN) und zumindest einer Druckquelle (DRU) zumindest ein Schaltmittel (SAM'') und in einer das zumindest eine mechanische Ventil (VEN) mit einer Umgebung (UMG) verbindenden Leitung (LEI') zumindest ein weiteres Schaltmittel (SAM') zur Steuerung des Luftaustauschs angeordnet sind.

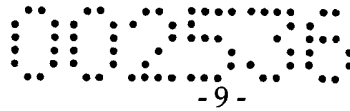
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') elektrisch und/oder elektronisch steuerbar ist bzw. sind.

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') durch ein Türöffnungssignal schaltbar ist.

4. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') durch ein bei Über- oder Unterschreiten einer Grenzfahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges (SCH) erzeugten Signal schaltbar ist bzw. sind.



5. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftaustausch der zumindest einen Luftfeder (LUF) mittels des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordneten Schaltmittels (SAM), oder mittels des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordneten Schaltmittels (SAM'') und des zumindest einen weiteren Schaltmittels (SAM') in zumindest zwei vorgebbaren Betriebsarten durchführbar ist.
6. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in definierten Zeitabständen (Δt) das zumindest eine Schaltmittel (SAM) in eine geöffnete Schaltstellung gebracht ist.
7. Schienenfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Schaltmittel (SAM) unter Berücksichtigung einer gemessenen Vertikal- und/oder Querbeschleunigung des Schienenfahrzeuges gesteuert ist.
8. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Endschalter vorgesehen ist, der das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') vor Erreichen einer oberen oder unteren Extremlage des Fahrzeugniveaus stromlos schaltet.
9. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Sensor zur Überwachung von Extremlagen der Luftfeder (LUF) und/oder des zumindest einen mechanisch betätigbaren Ventils (VEN) vorgesehen ist, der mit dem zumindest einem zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordneten Schaltmittel (SAM) oder dem zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordneten Schaltmittel (SAM'') und dem zumindest einen weiteren Schaltmittel (SAM') elektronisch verbunden ist, wobei das Schaltmittel (SAM) bzw. die Schaltmittel (SAM', SAM'') vor Erreichen einer oberen oder unteren Extremlage des Fahrzeugniveaus stromlos geschaltet ist bzw. sind.

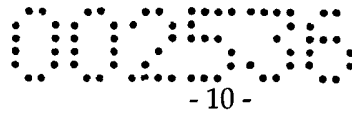


10. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') als Ventil ausgeführt ist bzw. sind.

11. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') als Absperrventil ausgebildet ist bzw. sind.

12. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftaustausch der Luftfeder (LUF) mittels des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordneten Schaltmittel (SAM) oder mittels des zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordneten Schaltmittels (SAM'') und des zumindest einen weiteren Schaltmittels (SAM') drosselbar ist.

13. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') in einem stromlosen Zustand geöffnet ist bzw. sind.

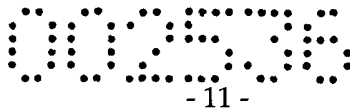


14. Verfahren zum Betrieb zumindest einer Luftfeder (LUF) zur Abstützung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeuges, wobei in zumindest einer Luftzu-/Abfuhrleitung (LEI) der zumindest einen Luftfeder (LUF) zumindest ein mechanisch betätigbares Ventil (VEN) zur Steuerung des Luftaustauschs der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftaustausch der zumindest einen Luftfeder (LUF) durch zumindest ein zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnetes Schaltmittel (SAM) oder durch zumindest ein zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnetes Schaltmittel (SAM'') und durch zumindest ein weiteres in einer das zumindest eine mechanische Ventil (VEN) mit einer Umgebung (UMG) verbindenden Leitung (LEI') angeordnetes Schaltmittel (SAM') gesteuert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') elektronisch gesteuert wird bzw. werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') durch ein Türöffnungssignal gesteuert wird bzw. werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordnete Schaltmittel (SAM) oder das zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordnete Schaltmittel (SAM'') sowie das zumindest eine weitere Schaltmittel (SAM') durch ein bei Über- oder Unterschreiten einer Grenzfahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges (SCH) erzeugtes Signal gesteuert wird bzw. werden.



18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftaustausch der zumindest einen Luftfeder (LUF) mittels des zumindest eine zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordneten Schaltmittels (SAM) oder des zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordneten Schaltmittels (SAM'') und des zumindest einen weiteren Schaltmittels (SAM') in zumindest zwei vorgebbaren Betriebsarten betrieben wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in definierten Zeitabständen (Δt) das zumindest eine Schaltmittel (SAM) in eine geöffnete Schaltstellung gebracht wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Schaltmittel (SAM) unter Berücksichtigung einer gemessenen Vertikal- und/oder Querbeschleunigung des Schienenfahrzeuges gesteuert wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** Extremlagen der zumindest einen Luftfeder (LUF) und/oder des zumindest einen mechanischen Ventils (VEN) überwacht werden, wobei die Schaltstellung des zumindest einen zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Luftfeder (LUF) angeordneten Schaltmittels (SAM) oder des zwischen dem zumindest einen Ventil (VEN) und der zumindest einen Druckquelle (DRU) angeordneten Schaltmittels (SAM'') und des zumindest einen weiteren Schaltmittels (SAM') unter Berücksichtigung der Extremlagen vorgegeben ist.

13. März 2005

002538

1 / 1

