

(19)



(11)

EP 2 114 744 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(51) Int Cl.:
B61F 5/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08701204.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/050017

(22) Anmeldetag: **02.01.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/081019 (10.07.2008 Gazette 2008/28)

(54) **REGELUNG EINER LUFTFEDER**

REGULATION OF AN AIR SPRING

REGULATION D'UN RESSORT PNEUMATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **03.01.2007 DE 102007001342**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **WIESAND, Manfred
90559 Burgthann (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 354 438 DE-A1- 1 455 140
DE-C1- 19 544 622**

EP 2 114 744 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer Luftfeder zum Abstützen einer Last an einem Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, einer Druckluftversorgung, die mit der Luftfeder über ein Luftfederventil zum Entlüften oder zum Füllen der Luftfeder mit Druckluft pneumatisch verbunden ist, und einer Regelungseinheit zum Einstellen des Luftvolumens und/oder des Luftdruckes in der Luftfeder, wobei das Be- und Entlüften der Luftfeder über wenigstens eine Druckluftleitung erfolgt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Regeln des Luftdruckes und des Luftvolumens einer Luftfeder eines Schienenfahrzeuges, bei dem eine Regelungseinheit auf ein Luftfederventil zugreift, das mit der Luftfeder und einer Druckluftversorgung kommuniziert, wobei wenigstens eine Druckluftleitung zum Be- und Entlüften der Luftfeder vorgesehen ist.

[0003] Aus der DE 1 455 140 A ist eine Luftfederung für Schienenfahrzeuge mit einer lastabhängigen Steuerung des Innendruckes der Luftfeder bekannt. Die lastabhängige Einstellung der Luftfeder erfolgt bei geöffneten Türen und somit bei Stillstand des Zuges. Nach dem Schließen der Türen des Schienenfahrzeugs kommt es mittels eines pneumatischen Schaltrelais sowie eines pneumatischen Schaltventils zu einer Änderung der Begrenzung der Druckluftleitung, so dass das Einspeisen von Druckluft sowie das Entlüften der Druckluftfeder nur noch verlangsamt möglich ist.

[0004] Die EP 0 354 438 offenbart ein Luftfedersystem für einen Bus. Überschreitet die Geschwindigkeit des Busses einen Schwellenwert, wird die Möglichkeit der Entlüftung oder Belüftung der Luftfedern des Busses durch elektrisch ansteuerbare Schaltventile unterbunden.

[0005] Ein weiteres Druckluftfedersystem ist in der DE 195 44 622 C1 offenbart. Auch hier wird bei Überschreiten eines Schwellenwertes die Druckluftleitung, welche ein Druckreservoir mit der Luftfeder verbindet, verengt.

[0006] Die Federung eines Schienenfahrzeugs zur Personenbeförderung umfasst in der Regel eine mechanisch ausgestaltete Primärfeder und eine sekundäre Luftfeder. Die Luftfeder ermöglicht neben der zusätzlichen Dämpfung auch eine Niveauregulierung des Wagenkastens zum Ausgleich unterschiedlicher Lasten, durch welche die Federung unterschiedlich stark zusammen gedrückt wird. Der vorbekannten Vorrichtung haftet der Nachteil an, dass bei hohen Geschwindigkeiten des Schienenfahrzeugs Fliehkräfte das Niveau des Wagenkastens bezüglich des Drehgestells dynamisch beeinflussen. Beim Durchfahren von Senken wird das Niveau des Wagenkastens beispielsweise dynamisch abgesenkt, so dass das Luftfederventil Luft nachführt, um dem Absenken des Wagenkastens entgegenzuwirken. Beim Überfahren von Kuppen hingegen wird der Boden oder das Niveau des Wagenkastens dynamisch angehoben, so dass das Luftfederventil ein Ablassen der Druckluft aus der Luftfeder bewirkt. Durch die dynamische Bela-

stung wird daher Druckluft unnötig in die Luftfeder gespeist oder in die Atmosphäre abgegeben. Eine Niveauregelung während der Fahrt ist jedoch in der Regel unnötig.

[0007] Der Erfindung liegt ausgehend von dem genannten Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein unnötiges Be- und Entlüften der Luftfeder zu vermeiden.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes in wenigstens einer der Druckluftleitungen in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges, wobei bei hohen Geschwindigkeiten des Schienenfahrzeugs die Druckluftleitung stärker begrenzt wird als bei langsamen Fahrten.

[0009] Erfindungsgemäß sind Mittel zum Begrenzen des Luftstromes in einer oder in mehreren der Druckluftleitungen vorgesehen, die zum Belüften oder zum Entlüften der Luftfeder bei deren Regelung dienen. Diese Begrenzung ist von der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs abhängig. Bei hohen Geschwindigkeiten des Schienenfahrzeugs wird im Rahmen der Erfindung die den Begrenzungsmitteln zugeordnete Druckluftleitung und somit der Volumenstrom der Druckluft stärker begrenzt als bei langsamen Fahrten. Bei hohen Geschwindigkeiten sind die dynamischen Belastungen beim Durchfahren von Senken oder Kuppen und somit das beschriebene unnötige Be- und Entlüften der Luftfeder größer als bei langsamen Geschwindigkeiten. Durch die stärkere Begrenzung des Volumenstromes in den Druckluftleitungen kann das unnötige Be- und Entlüften daher herabgesetzt werden. Mit anderen Worten wird die Regelung träger. Kommt es - wie bei hohen Geschwindigkeiten üblich - nur zu einem kurzzeitigen Abheben des Wagenkastens bezüglich des Drehgestells, ist aufgrund der größeren Trägheit der Druckluftstromes das Luftfederventil nicht in der Lage, eine maßgebliche Menge an Druckluft abzulassen, da im Falle einer elektronischen Regelungseinheit zuvor Messsensoren der Regelungseinheit melden, dass das Niveau des Wagenkastens nach der Kuppe beispielsweise wieder seine normale Höhe erreicht hat. Das Ent- und Belüften wird daher im Rahmen der Erfindung begrenzt oder sogar vollständig vermieden.

[0010] Vorteilhafterweise sind die Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes zum Verengen der ihnen zugeordneten Druckluftleitung eingerichtet, sobald das Schienenfahrzeug eine Schwellengeschwindigkeit überschreitet. Diese Form der Volumenstrombegrenzung ist eine der einfachsten und kostengünstigsten Ausgestaltungen der Erfindung. Die Verengung der Druckluftleitung kann mit beliebigen Ventilen erfolgen, die dem Fachmann als solche bekannt sind, so dass an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

[0011] Die Verengung tritt gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ein, wenn die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs eine Schwellengeschwindigkeit übersteigt. Abweichend hiervon können im Rahmen der

Erfindung auch kompliziertere Verfahren zum Feststellen des Zustandes ausgewählt werden, in dem das Schienenfahrzeug eine Geschwindigkeit aufgenommen hat, in der es zum ungewollten und unnötigen Ent- oder Belüften der Luftfeder kommt. Hierzu weist die Auswerteeinheit eine in ihr implementierte Logik auf, die anhand der Messwerte und der vorgegebenen Sollwerte diesen Zustand feststellt.

[0012] In vorteilhafter Weise umfassen die Messsensoren Türsensoren, wobei die Türsensoren bei einer Öffnung der Türen des Schienenfahrzeugs zum Erzeugen eines Freigabesignals eingerichtet sind. Die Messsensoren und/oder das Freigabesignal müssen nicht gesondert bereitgestellt werden. Vielmehr ist es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig auf ohnehin vorhandene Messsensoren oder Freigabesignale zurückzugreifen. Das Freigabesignal bewirkt beispielsweise, dass eine Druckluftleitung zum Belüften durch ein zweckmäßiges Regelventil abgesperrt wird, so dass ein Volumenstrom durch die Druckluftleitung vollständig verhindert ist. Auf eine Niveauregelung während der Fahrt wird gemäß dieser vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vollständig verzichtet.

[0013] Vorteilhafterweise ist die Regelungseinheit eine mechanische Regelungseinheit. Zur mechanischen Regelung ist das Luftfederventil beispielsweise über eine Hebelmechanik parallel zur Luftfeder mit einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs mechanisch verbunden. Der Wagenkasten ist mittels einer Primärfeder und der Luftfeder an Drehgestellen abgestützt. Die besagten Federn werden im Falle einer zusätzlichen Belastung des Wagenkastens stärker zusammengedrückt, so dass es zu einer Absenkung des Wagenkastens kommt. Diese Absenkbewegung wird über die besagte Hebelmechanik in das Luftfederventil eingeleitet, so dass dieses zweckmäßig angesteuert wird und für eine Belüftung der Luftfeder mit einer Anhebung des Wagenkastens im Gefolge sorgt. Das iastbedingte Absinken des Wagenkastens kann so ausgeglichen werden.

[0014] Bei einer davon abweichenden Variante der Erfindung ist die Regelungseinheit eine elektronische Regelungseinheit, die Messsensoren zum Erfassen eines Luftdruckes und/oder Luftvolumens der Luftfeder aufweist. Die Regelungseinheit verfügt ferner über eine zweckmäßige Logik, beispielsweise in Form einer Software, die auf einer programmierbaren Recheneinheit umgesetzt wird. Die Messsensoren stellen der Software Istwerte zur Verfügung, die mit entsprechenden Sollwerten verglichen werden. In Abhängigkeit der Abweichung zwischen Soll- und Istwert steuert ein geeigneter Regler das beispielsweise elektronisch ansprechbare Luftfederventil an.

[0015] Vorteilhafterweise ist das Luftfederventil über eine Ablassrohrleitung mit der Außenatmosphäre verbunden, wobei die Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes den Volumenstrom der Ablassrohrleitung begrenzen. Die Begrenzung des Volumenstroms in der Ablassrohrleitung unterstützt beispielsweise die Begren-

zung der Druckluftleitung zum Belüften der Luftfeder. Abweichend davon ist im Rahmen der Erfindung auch die Begrenzung des Volumenstromes der Ablassrohrleitung allein ausreichend, um ein unnötiges Entlüften der Luftfeder zu verhindern.

[0016] Die Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren dadurch, dass der Volumenstrom in wenigsten einer der Druckluftleitungen in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs begrenzt wird, wobei der Volumenstrom in der zugeordneten Druckluftleitung dynamisch an die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs angepasst wird.

[0017] Erfindungsgemäß wird der Luftstrom in der zugeordneten Druckluftleitung dynamisch an die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs angepasst. Beispielsweise ist ein Ventil vorgesehen, das eine kontinuierliche Verengung der Druckluftleitung ermöglicht oder aber eine abgestufte Verengung, so dass bestimmte Verengungsstufen gezielt angesteuert werden können. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht ein allmähliches Anpassen der Luftfederregelung an den Hochgeschwindigkeitsfall, in dem es zu den größten unnötig abgegebenen Volumina an Druckluft kommen kann. Bei Langsamfahrten bleibt der Fahrkomfort jedoch erhalten.

[0018] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezug auf die beigefügte Figur der Zeichnung, wobei die

Figur eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt.

[0019] Die Figur zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, die eine Luftfeder 2 aufweist, die aus zwei Teilen besteht und die an einem in der Figur nicht sichtbaren Drehgestell befestigt ist. An der Luftfeder 2 stützt sich ein ebenfalls nicht dargestellter Wagenkasten ab, wobei die Luftfeder 2 neben einem Primärfedersystem, das beispielsweise aus Schraubenfedern besteht, zum Federn und Dämpfen des Wagenkastens am Drehgestell eingerichtet ist.

[0020] Die Luftfeder 2 kommuniziert mittels einer Druckluftleitung 3 mit einer Druckluftversorgung 4, die in der Figur nur schematisch angedeutet ist. Die Zuladung oder Last des Wagenkastens wird mittels eines Messensors 5 erfasst, mit dem der Druck in der Luftfeder 2 ermittelbar ist. Über den Druck kann auf die Zuladung des Wagenkastens zurück geschlossen werden. Zum Einstellen des Druckes und des Volumens an Druckluft in der Luftfeder 2 ist ein Luftfederventil 6 vorgesehen, wobei die Luftfeder 2 über die Ablassrohrleitung 8 als zusätzliche Druckluftleitung entlüftet wird. Das Luftfederventil 6 ist mit einer in der Figur nicht dargestellten Regelungseinheit verbunden, mit der auch der Messsensor 5 in Verbindung steht. Mit der Regelungseinheit ist beispielsweise eine Niveauregelung ermöglicht, so dass beispielsweise bei einer erhöhten Zuladung des Wagenkastens ein Absinken des Niveaus des Wa-

genkastens in Folge des Eindrückens der Primärfeder ausgeglichen werden kann. Hierzu führt die Regelungseinheit den durch den Messsensor 5 bereitgestellten Druckwert einer in der Regelungseinheit abgelegten Logik zu, die anhand von Sollwerten und dem Druckwert eine Erhöhung des Druckes mittels des Luftfederventils 6 bewirkt.

[0021] Bei einem abweichenden figürlich nicht verdeutlichten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Regelungseinheit rein mechanisch ausgeführt, wobei die Luftfederventile über einen Hebel und ein Gestänge parallel zur Luftfeder mit dem Wagenkasten mechanisch verbunden sind. Somit wird mit jeder Änderung des Niveaus über das Gestänge und den Hebel das Luftfederventil angesteuert, welches dann die Luftfeder beziehungsweise entlüftet.

[0022] Darüber hinaus ist die Regelungseinheit mit Absperrventilen 7 verbunden, die sowohl in der Druckluftleitung 3 als auch in der Ablassrohrleitung 8 angeordnet sind. Steuert die Regelungseinheit die Absperrventile 7 mit einem Absperrsignal an, verschließen die Absperrventile 7 die Druckluftleitungen 3 und 8, so dass die pneumatische Verbindung der Luftfeder 2 mit der Druckluftversorgung 4 beziehungsweise mit der Außenatmosphäre unterbrochen ist. Darüber hinaus ist die Auswerteeinheit mit einem figürlich nicht dargestellten Türsensor verbunden, der den Zustand der Türen des Schienenfahrzeuges, also "Türen auf" oder "Türen geschlossen" durch entsprechende Signale an die Regelungseinheit übermittelt. Die Regelungseinheit steuert ebenfalls aufgrund einer in ihr abgelegten Logik die Absperrventile 7 zum Öffnen an, wenn die Türsensoren anzeigen, dass die Türen des Schienenfahrzeuges geöffnet sind. In diesem Fall ist die Druckluftregelung der Luftfeder 2 ermöglicht und eine Niveauregelung durch die Regelungseinheit bereitgestellt. Sobald sich jedoch die Türen des Schienenfahrzeuges schließen, steuert die Regelungseinheit die Absperrventile 7 jedoch zum Absperrn der Druckluftleitungen 3 und 8 an, so dass eine unnötige Niveauregelung und somit ein unnötiges Be- und Entlüften der Luftfeder 2 verhindert ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) mit

- einer Luftfeder (2) zum Abstützen einer Last an einem Drehgestell eines Schienenfahrzeuges,
- einer Druckluftversorgung (4), die mit der Luftfeder (2) über ein Luftfederventil (6) zum Entlüften oder zum Füllen der Luftfeder (2) mit Druckluft pneumatisch verbunden ist, und
- einer Regelungseinheit zum Einstellen des Luftvolumens und/oder des Luftdruckes in der Luftfeder (2), wobei
- das Be- und/oder Entlüften der Luftfeder (2)

über wenigstens eine Druckluftleitung (3) erfolgt,

gekennzeichnet durch

Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes (7) in wenigstens einer der Druckluftleitungen (3) in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges, wobei bei hohen Geschwindigkeiten des Schienenfahrzeuges die Druckluftleitung (3) stärker begrenzt wird als bei langsamen Fahrten.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes (7) zum Verengen der den besagten Mitteln zugeordneten Druckluftleitung (3) eingerichtet sind, sobald das Schienenfahrzeug eine Schwellengeschwindigkeit überschreitet.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit Messsensoren (5) und Türsensoren umfasst, wobei die Türsensoren bei geöffneten Türen des Schienenfahrzeuges zum Erzeugen eines Freigabesignals eingerichtet sind.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit eine mechanische Regelungseinheit ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit eine elektronische Regelungseinheit ist, die Messsensoren (5) zum Erfassen eines Luftdruckes und/oder Luftvolumens der Luftfeder (2) aufweist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftfederventil (6) über eine Ablassrohrleitung (8) mit der Außenatmosphäre verbunden ist, wobei die Mittel zum Begrenzen des Volumenstromes (7) den Volumenstrom (7) der Ablassrohrleitung (8) begrenzen.
7. Verfahren zum Regeln des Luftdruckes und des Luftvolumens einer Luftfeder (2) eines Schienenfahrzeuges, bei dem eine Regelungseinheit auf ein Luftfederventil (6) zugreift, das mit der Luftfeder (2) und einer Druckluftversorgung (4) kommuniziert, wobei wenigstens eine Druckluftleitung zum Be- und Entlüften der Druckluftleitung (3) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom in wenigstens einer der Druckluftleitungen (3) in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges begrenzt wird, wobei der Volumenstrom in der zugeordneten Druckluftleitung (3) dynamisch an die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges angepasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom begrenzt wird, sobald ein Türfreigabesignal geschlossene Türen signalisiert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom begrenzt wird, sobald das Schienenfahrzeug eine zuvor festgelegte Schwellengeschwindigkeit überschreitet.

Claims

1. Device (1) having
- a pneumatic spring (2) for supporting a load on bogie of a rail vehicle,
 - a compressed air supply (4) which is pneumatically connected to the pneumatic spring (2) via a pneumatic spring valve (6) in order to vent or fill the pneumatic spring (2) with compressed air, and
 - a control unit for adjusting the air volume and/or air pressure in the pneumatic spring (2), wherein the ventilation and/or venting of the pneumatic spring (2) takes place via at least one compressed air line (3),
- characterized by**
- means for limiting the volume flow (7) in at least one of the compressed air lines (3) as a function of the speed of the rail vehicle, wherein the compressed air line (3) is limited to a greater extent at high speeds of the rail vehicle than when the vehicle is traveling slowly.
2. Device (1) according to Claim 1, **characterized in that** the means for limiting the volume flow (7) are configured to constrict the compressed air line (3) assigned to said means, as soon as the rail vehicle exceeds a threshold speed.
3. Device (1) according to Claim 1, **characterized in that** the control unit comprises measuring sensors (5) and door sensors, wherein the door sensors are configured to generate a release signal when the doors of the rail vehicle are opened.
4. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit is a mechanical control unit.
5. Device (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the control unit is an electronic control unit which has measuring sensors (5) for measuring an air pressure and/or air volume of the pneumatic spring (2).

6. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pneumatic spring valve (6) is connected to the external atmosphere via an outlet pipeline (8), wherein the means for limiting the volume flow (7) limit the volume flow (7) of the outlet pipeline (8).
7. Method for controlling the air pressure and the air volume of a pneumatic spring (2) of a rail vehicle, in which a control unit accesses a pneumatic spring valve (6) which communicates with the pneumatic spring (2) and a compressed air supply (4), wherein at least one compressed air line is provided for ventilating and venting the pneumatic spring (2), **characterized in that** the volume flow in at least one of the compressed air lines (3) is limited as a function of the speed of the rail vehicle, wherein the volume flow in the assigned compressed air line (3) is dynamically adapted to the speed of the rail vehicle.
8. Method according to Claim 7, **characterized in that** the volume flow is limited as soon as a door release signal signals closed doors.
9. Method according to one of Claims 7 to 8, **characterized in that** the volume flow is limited as soon as the rail vehicle exceeds a previously defined threshold speed.

Revendications

1. Dispositif (1) comprenant
- un ressort (2) pneumatique d'appui d'une charge sur un boggie d'un véhicule ferroviaire,
 - une alimentation (4) en air comprimé, qui communique pneumatiquement avec le ressort (2) pneumatique par une vanne (6) de ressort pneumatique pour évacuer l'air du du ressort (2) pneumatique ou pour le remplir d'air comprimé, et
 - une unité de régulation pour régler le volume de l'air et/ou la pression de l'air dans le ressort (2) pneumatique, dans lequel
 - l'alimentation et/ou l'évacuation de l'air du ressort (2) pneumatique s'effectue par au moins par un conduit (3) pour de l'air comprimé,
- caractérisé par**
- des moyens de limitation du courant (7) en volume dans au moins l'un des conduits (3) pour de l'air comprimé en fonction de la vitesse du véhicule ferroviaire, le conduit (3) pour de l'air comprimé étant limité davantage à des vitesses grandes du véhicule ferroviaire qu'à des marches lentes.
2. Dispositif (1) suivant la revendication 1,

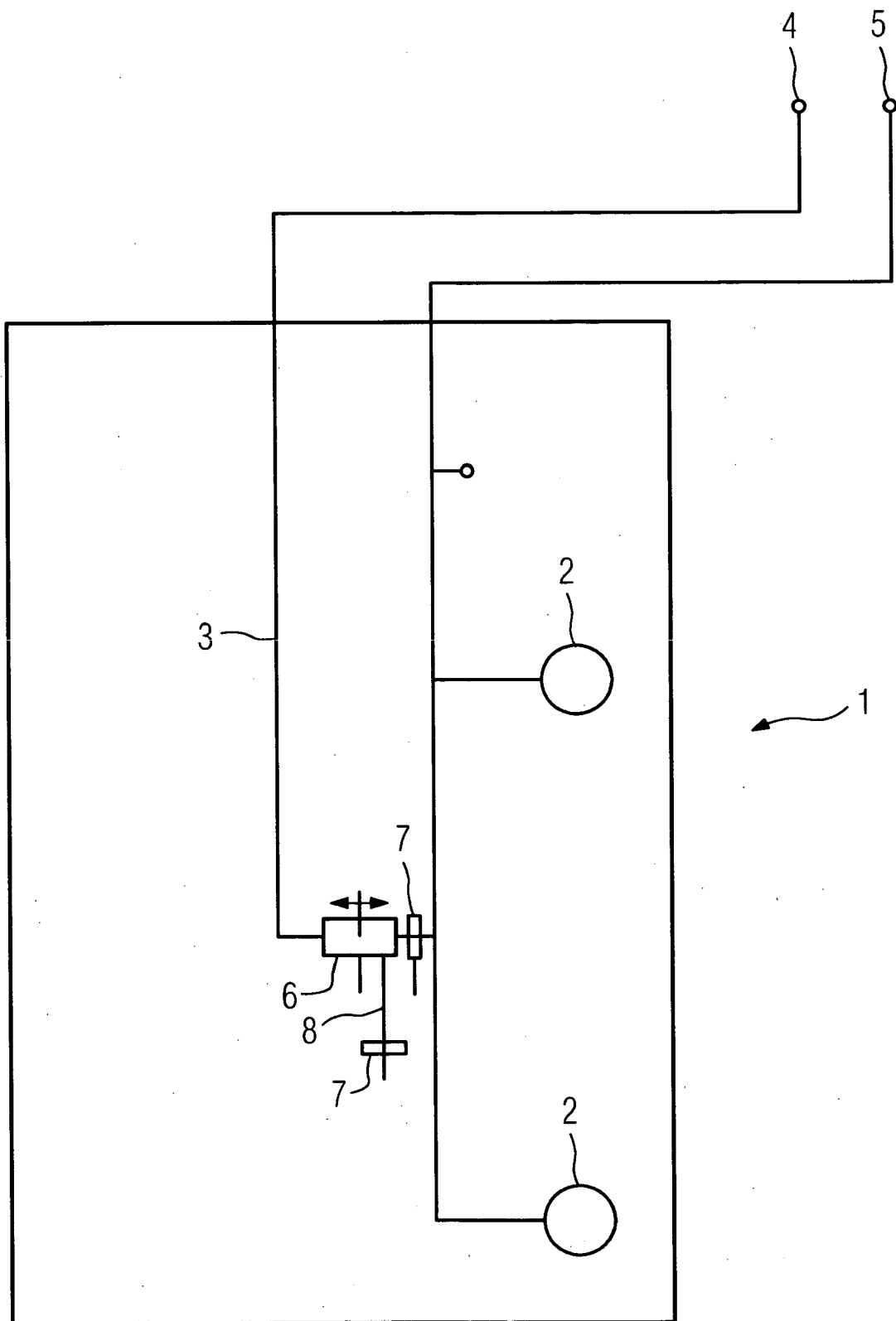
caractérisé en ce que

les moyens de limitation du courant (7) en volume sont conçus pour étrangler le conduit (3) pour de l'air comprimé associé auxdits moyens dès que le véhicule ferroviaire dépasse une vitesse de seuil.

5

dès que le véhicule ferroviaire dépasse une vitesse de seuil fixée à l'avance.

3. Dispositif (1) suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'unité de régulation comprend des capteurs (5) de mesure et des capteurs de porte, les capteurs de porte étant conçus pour produire un signal de libération lorsque des portes du véhicule ferroviaire sont ouvertes. 10
4. Dispositif (1) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité de régulation est une unité de régulation mécanique. 15
5. Dispositif (1) suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité de régulation est une unité de régulation électronique, qui comporte des capteurs (5) de mesure pour la détection d'une pression de l'air et/ou du volume de l'air du ressort (2) pneumatique. 20
25
6. Dispositif (1) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la vanne (6) du ressort pneumatique communique avec l'atmosphère extérieure par un conduit (8) tubulaire d'évacuation, les moyens de limitation du courant (7) en volume limitant le courant (7) en volume du conduit (8) tubulaire d'évacuation. 30
35
7. Procédé de réglage de la pression de l'air et du volume de l'air d'un ressort (2) pneumatique d'un véhicule ferroviaire, dans lequel une unité de régulation a accès à une vanne (6) de ressort pneumatique, qui communique avec le ressort (2) pneumatique et avec une alimentation (4) en air comprimé, au moins un conduit pour de l'air comprimé étant prévu pour l'alimentation en air et pour l'évacuation de l'air du conduit (3) pour de l'air comprimé, 40
caractérisé en ce qu'on limite le courant en volume dans au moins l'un des conduits (3) pour de l'air comprimé en fonction de la vitesse du véhicule ferroviaire, le courant en volume dans le conduit (3) pour de l'air comprimé associé étant adapté dynamiquement à la vitesse du véhicule ferroviaire. 45
50
8. Procédé suivant la revendication 7,
caractérisé en ce qu'on limite le courant en volume dès qu'un signal de libération de porte signale des portes fermées. 55
9. Procédé suivant l'une des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce qu'**on limite le courant en volume



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1455140 A [0003]
- EP 0354438 A [0004]
- DE 19544622 C1 [0005]