

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 2068/2004
(22) Anmeldetag: 09.12.2004
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2010

(51) Int. Cl.⁸: **B61F 5/10** (2006.01)
B61F 5/14 (2006.01)

(30) Priorität:
22.12.2003 DE 10360517 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 6637348B1 EP 663877A1
DE 19944873C1 DE 19651138A1
EP 0690802B1

(73) Patentinhaber:
KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH
D-80809 MÜNCHEN (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUR SEKUNDÄRFEDERUNG EINES WAGENKASTENS BEI EINEM SCHIENENFAHRZEUG MIT EINEM AKTIVEM FEDERELEMENT**

(57) Vorrichtung zur Sekundärfederung eines Wagenkastens (1) bei einem Schienenfahrzeug, mit einer zwischen dem Wagenkasten (1) und einem darunter angeordneten Drehgestell (2) platzierten hydropneumatischen Federeinheit (3) mit einem zugeordneten Federungspeicher (7) als aktives Federelement, welches während der Fahrt des Schienenfahrzeuges zumindest ein angehobenes Fahrtniveau (NF) für den Wagenkasten sicherstellt, wobei über die hydropneumatische Federeinheit (3) mittels einer Niveauregelung neben dem angehobenen Fahrtniveau (NF) auch ein abgesenktes Bahnsteigniveau (NB) für den Wagenkasten (1) einstellbar ist, wobei der Federungspeicher (7) im Stillstand des Schienenfahrzeuges abriegelbar ist, um die Niveauregelung bei Beladungswechsel zu entlasten, und dass für einen durch Druckausfall hervorgerufenen Notbetrieb zusätzlich mindestens ein Notfederzylinder (18) vorgesehen ist, der bei Druckausfall durch selbständiges Ausfahren ein zwischen dem Bahnsteigniveau (NB) und dem Fahrtniveau (NF) liegendes Notfederniveau (NN) sicherstellt.

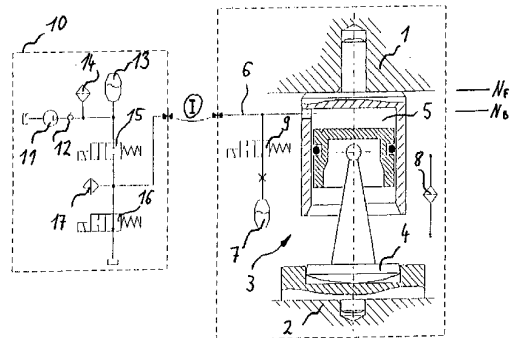


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Sekundärfederung eines Wagenkastens entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Sekundärfederung ist aus der US 6 637 348 B bekannt, wobei bei dieser der Federspeicherzylinder der Sekundärfederung permanent mit einem Federungsspeicher in Verbindung steht und nur durch eine zwischengeschaltete Drossel der Druckausgleich verzögert oder systemgedämpft wird. Dies bewirkt beispielsweise, dass beim Stillstand im Bahnhof durch aussteigende Passagiere und das dadurch verringerte Gewicht des Wagenkastens dieser sein Niveau ändert, wodurch die Unfallgefahr erhöht wird.

[0003] Aus der EP 663 877 A und der DE 199 44 873 C sind hydropneumatische Federeinheiten an sich bekannt.

[0004] Aus der DE 196 51 138 A ist eine Notfederung bekannt, die beim Ausfall der ordentlichen Federung die Entgleisungsgefahr im Notbetrieb zu senken.

[0005] Eine Sekundärfederung des Wagenkastens eines Schienenfahrzeuges dient der Komfortsteigerung im Personenverkehr. Danneben weist ein Schienenfahrzeug gewöhnlich auch eine Primärfederung auf. Die Primärfederung wirkt zwischen den Radachsen des Schienenfahrzeuges und dem Drehgestell und dient vornehmlich der Absorption sehr harter Stöße, welchen das Schienenfahrzeug während der Fahrt aufgrund ungleichmäßiger Schienenführung und dergleichen ausgesetzt ist. Eine Sekundärfederung zwischen einem Wagenkasten und einem spurgebundenen Drehgestell eines Schienenfahrzeuges kommt dagegen insbesondere zur zusätzlichen Schwingungsisolierung des Wagenkastens zum Einsatz, um im Personenverkehr eine besonders komfortable Fahrt mit dem Schienenfahrzeug zu ermöglichen. In vielen Fällen wirkt die Sekundärfederung auch mit einer Wanksteuerung für den Wagenkasten zusammen.

[0006] Aus der EP 0 690 802 B1 ist ein nach Art einer hydropneumatischen Federung ausgebildete Sekundärfederung für ein Schienenfahrzeug bekannt. Die Sekundärfederung wird durch ein Hydraulikzylinder erzielt, dessen Druckkammer mit einem hydropneumatischen Druckspeicher in Verbindung steht. Über das Gasvolumen des hydropneumatischen Druckspeichers wird eine vertikale Federwirkung erreicht. Der Hydraulikzylinder ist des Weiteren mit einer Pendelstütze ausgestattet, welche einen Teil der Kolbenstange bildet, die am oberen Ende ein Gelenk aufweist. Bei Querbewegungen schwenkt die Pendelstütze aus, wobei deren Ende auf einer korrespondierenden Fläche abrollt. Da der Radius der Endfläche der Pendelstütze größer ist als der Abstand des Gelenks von dessen Auflagefläche, ergibt sich bei Querbewegungen ein rückstellendes Moment, das in Folge des konstanten Abstandes des Gelenks von der Auflagefläche unabhängig vom Federweg ist.

[0007] Es ist allgemein bekannt, neben einer Luftfederung oder einer hydropneumatischen Federung im einfachsten Fall herkömmliche Stahlfedern für die Sekundärfederung zu verwenden. Gewöhnlich ist der Wagenkasten über zwei solcher passiver Federelemente gegenüber dem Drehgestell abgefedert, wobei das Drehgestell gewöhnlich ein paar von Radachsen trägt, die den Kontakt zur Schiene herstellen.

[0008] Bei der Ausführung einer Sekundärfederung mittels Stahlfedern als passive Federelemente tritt jedoch das Problem auf, dass das Wagenkastenniveau sich beladungsabhängig ändern kann. Unter Wagenkastenniveau wird im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung das Höhenniveau des Wagenkastens relativ zum Drehgestell oder zum Erdboden verstanden.

[0009] Aus der EP 0 663 877 B1 geht eine Vorrichtung zur Sekundärfederung hervor, die dieses Problem dadurch vermeidet, indem nicht Stahlfedern zur Sekundärfederung verwendet werden; die Sekundärfederung wird vielmehr über eine hydropneumatische Federeinheit realisiert. Die hydropneumatische Federeinheit besteht - wie bei dem eingangs genannten Stand der Technik - ebenfalls aus einem Federbein und einem hydropneumatischen Druckspeicher. Diese Baugruppen erfüllen die Funktion der Abfederung des Wagenkastens und ebenso die Funktion der Dämpfung der Federbewegungen. Das Federbein ist am Wagenkasten und am

Drehgestell befestigt. Bei einer Federbewegung verdrängt der Kolben im Federbein ein bestimmtes Ölvolumen. Diese Ölvolumen arbeitet in dem mit dem Federbein verbundenen hydropneumatischen Druckspeicher gegen ein Gaspolster, das durch eine Membran vom Ölvolumen getrennt wird und somit als federndes Element dient. Damit übernimmt die Hydraulikflüssigkeit als Flüssigkeitssäule die Funktion der Kraftübertragung. Die Fahrzeugschwingungen während der Fahrt werden mit Hilfe der in einem Düsenblock untergebrachten Düsen gedämpft. Bei einer Lastzunahme des Wagenkastens wird das Gasvolumen in den hydropneumatischen Speichern komprimiert. Ohne eine Niveauregelung hätte dies ein Absenken des Wagenkastens - wie beim vorstehend beschriebenen passiven Federelement - zur Folge. Um dieses Absenken jedoch zu vermeiden, muss die Verkleinerung des Gasvolumens durch die Einspeisung einer entsprechenden Menge an Hydraulikflüssigkeit kompensiert werden. Hierfür ist die Niveauregelung vorgesehen, welche diesen Ausgleich in Abhängigkeit der über einen Niveausensor gemessenen Distanz zwischen Wagenkasten und Drehgestell vornimmt. Das Ausregeln von Niveauänderungen geschieht bei Stillstand des Fahrzeugs ständig und unter geringer Zeitverzögerung. Während der Fahrt wird das mittlere Fahrzeugniveau ebenfalls ständig überwacht und ausgeglichen.

[0010] In bestimmten Einsatzfällen wird vorgegeben, dass der Wagenkasten neben einem angehobenen Fahrtniveau N_F auch ein darunter liegendes Bahnsteigniveau N_B einzunehmen hat, welches in einer abgesenkten Stellung des Wagenkastens die Türschwellen der Schienenfahrzeuge mit der Höhe des Bahnsteigs in Übereinstimmung bringt, so dass ein stufenfreies Ein- und Aussteigen möglich ist.

[0011] Hierbei tritt das Problem auf, dass die Niveauregelung beim Ein- und Aussteigen wegen der damit einhergehenden Gewichtsänderung des Wagenkastens ständig nachregeln müsste, um ein solches Bahnsteigniveau N_B zu erhalten. So kommt es beim Aussteigen zu einer Reduzierung des Gewichts des Wagenkastens. Dadurch dehnt sich das in dem Federungsspeicher enthaltene Gas aus und verdrängt die Hydraulikflüssigkeit in die hydropneumatische Federeinheit. Dem damit verbundenen Anheben des Wagenkastens begegnet die Niveauregelung durch ein entsprechendes Öffnen eines tankseitigen Niveauregelventils. Beim Einsteigen erhöht sich dagegen das Gewicht des Wagenkastens, was zum Komprimieren des Gases im Federungsspeicher führt. Durch Öffnen eines speisedruckseitigen Niveauregelventils wird dem damit verbundenen Absenken des Wagenkastens entgegengewirkt. Diese ständige Nachregelung zur Erhaltung des Bahnsteigniveaus N_B zum Ein- und Aussteigen würde zu störenden Ruckelbewegungen des niveaugeregelten Wagenkastens führen.

[0012] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Sekundärfederung zu schaffen, mit welcher trotz niveaugeregeltem Wagenkasten ein komfortables Ein- und Aussteigen auf einem Bahnsteigniveau N_B gewährleistet ist.

[0013] Die Aufgabe wird ausgehend von einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0014] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass über die hydropneumatische Federeinheit mittels der Niveauregelung neben dem angehobenen Fahrtniveau N_F auch ein abgesenktes Bahnsteigniveau N_B für den Wagenkasten einstellbar ist, wobei jedoch der Federungsspeicher im Stillstand des Schienenfahrzeuges abgeriegelt ist. Vorzugsweise befindet sich das Schienenfahrzeug bei Stillstand in dem abgesenkten Bahnsteigniveau (N_B).

[0015] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, dass durch die hiermit erreichte Entkopplung der hydropneumatischen Federeinheit von dem die Federung realisierenden Federungsspeicher eine Kompression bzw. Ausdehnung des in dem Federungsspeicher enthaltenen Gases während des Ein- und Aussteigens von Personen in den Wagenkasten unterbunden wird. Sobald das Schienenfahrzeug am Bahnsteig zum Stillstand gekommen ist und sich der Wagenkasten aufgrund der Niveauregelung auf Bahnsteigniveau N_B befindet, wird der Federungsspeicher an der hydropneumatischen Federeinheit abgeriegelt. Beide Baueinheiten sind nunmehr entkoppelt. Steigen Personen aus dem Wagenkasten aus, reduziert sich der Druck

innerhalb der hydropneumatischen Federeinheit, das Niveau bleibt jedoch aufgrund der geringeren Kompressibilität der Hydraulikflüssigkeit bei geschlossenen Niveauregelventilen konstant. Somit wird beim Aussteigen keine oder lediglich eine minimale Regleraktivität verursacht, so dass ein unnötiger Energieverbrauch vermieden wird.

[0016] Zur Abregelung des Federspeicherzylinders von der hydropneumatischen Federeinheit kommt vorzugsweise ein Absperrventil zum Einsatz, welches nach Art eines elektromagnetischen 2/2-Wegeventils ausgebildet werden kann und örtlich zwischen dem Federungsspeicher und einer die hydropneumatische Federeinheit beaufschlagenden Arbeitsleitung platziert ist. Konkret kann das Absperrventil an einem Abzweig dieser Arbeitsleitung zum Federungsspeicher hin angeordnet werden.

[0017] Eine weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahme besteht darin, dass für einen durch Druckausfall hervorgerufenen Notbetrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusätzlich mindestens ein Notfederzylinder vorgesehen ist, der bei Systemausfall durch selbstständiges Ausfahren eines zwischen dem Bahnsteigniveau N_B und dem Fahrtniveau N_F liegendes Notfederniveau N_N sicherstellt. Der Notfederzylinder kann dabei als ein hydraulischer Zugzylinder ausgebildet sein, dessen Kolben mittels einer Druckfeder, vorzugsweise einer Schraubenfeder aus Stahl, ausfahrbar ist. Der Notfederzylinder kann kraftflussmässig entweder parallel oder in Reihe zur hydropneumatischen Federeinheit geschaltet sein. Mit einer Reihenschaltung wird eine besonders platzsparende Anordnung zwischen dem Drehgestell und dem Wagenkasten erzielt, wogegen eine Parallelschaltung eine gute Zugänglichkeit sowohl des Notfederzylinders als auch der hydropneumatischen Federeinheit gewährleistet.

[0018] Vorzugsweise sind beim Erfindungsgegenstand zwei Hydraulikkreise I sowie II vorgesehen, wobei der Hydraulikkreis I die hydropneumatische Federeinheit und der andere Hydraulikkreis II den Notfederzylinder exklusiv mit Druckmittel versorgt. Es ist jedoch auch denkbar, dass sowohl die hydropneumatische Federeinheit als auch der Notfederzylinder von nur einem Hydraulikkreis gespeist werden.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Integration einer - an sich bekannten - Pendelstütze geeignet, um auch Querbewegungen zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestell zu übertragen. Die Pendelstütze bildet insoweit einen Teil der hydropneumatischen Federeinheit.

[0020] Zur Messung des Abstandes zwischen dem Wagenkasten und dem Drehgestell kann im Rahmen der Niveauregelung ein Niveausensor nach Art eines Wegsensors eingesetzt werden. Der Niveausensor kann dabei gleichzeitig auch der Aktivierung des Notfederzylinders dienen. Alternativ hierzu ist es auch möglich, in den betreffenden, mindestens einen Hydraulikkreis I einen Drucksensor zu integrieren, dessen nachgeschaltete Auswerteelektronik bei Abfall des Drucks unter einen unteren Grenzwert den Nullfederzylinder aktiviert.

[0021] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

[0022] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Sekundärfederung eines Wagenkastens mit einer hydropneumatischen Federeinheit und absperrbarem Federungsspeicher, und

[0023] Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung der hydropneumatischen Federeinheit gemäß Fig. 1, ergänzt um einen daneben angeordneten Notfederzylinder für einen Notbetrieb.

[0024] Gemäß Fig. 1 ist zwischen einem oberen Wagenkasten 1 - eines nicht weiter dargestellten - Schienenfahrzeuges und einem unteren Drehgestell 2 eine hydropneumatische Federeinheit 3 als aktives Federelement angeordnet. Die hydropneumatische Federeinheit 3 gewährleistet während der Fahrt des Schienenfahrzeuges ein angehobenes Fahrtniveau N_F für den Wagenkasten 1, so dass dieser von fahrtbedingt störenden Schwingungen weitgehend unbeeinflusst bleibt. Die hydropneumatische Federeinheit 3 übernimmt über eine untere Pendelstütze 4

gleichzeitig auch eine Querverführung des Wagenkastens 1. Ein Druckraum 5 innerhalb der hydropneumatischen Federeinheit 3 wird über einen Hydraulikkreislauf I beaufschlagt, und zwar über eine Arbeitsleitung 6. Über einen Abzweig innerhalb der Arbeitsleitung 6 ist ein Federungsspeicher 7 angeschlossen, dessen integriertes Gasvolumen die Federeigenschaft der hydropneumatischen Federeinheit 3 gewährleistet. Durch Beaufschlagung des Druckraumes 5 ist der Abstand zwischen dem Wagenkasten 1 und dem Drehgestell 2 variierbar. Zum Regeln dieses Wagenkastenniveaus ist ein Niveausensor 8 nach Art eines Wegsensors für die Messung des Abstandes zwischen dem Wagenkasten 1 und dem Drehgestell 2 vorgesehen. Der Niveausensor 8 fungiert als Ist-Wertgeber einer in eine - hier nicht weiter dargestellten - elektronischen Steuereinheit integrierten Niveauregelung zur Einstellung des gewünschten Wagenkastenniveaus.

[0025] Hierüber wird der Wagenkasten 1 während der normalen Fahrt des Schienenfahrzeuges auf ein oberes Fahrtniveau N_F angehoben. In dieser Position ist der maximale Federweg für eine maximale Komfortabilität sichergestellt. Während des Aufenthalts des Schienenfahrzeuges am Bahnsteig wird der Wagenkasten 1 auf ein unteres Bahnsteigniveau N_B abgesenkt. Auf diesem Bahnsteigniveau N_B können die Personen das Schienenfahrzeug bequem, ohne Überschreiten einer Stufe auf dem relativ niedrigen Bahnsteigniveau betreten.

[0026] Um den Energieverbrauch während des Aufenthalts des Schienenfahrzeuges am Bahnsteig durch ständiges in Folge Ein- und Aussteigen erforderliches Nachregeln der Niveauregelung zu reduzieren (und die Niveauregelung insoweit zu entlasten) wird der Federungsspeicher 7 im abgesenkten Bahnsteigniveau N_B abgeregelt. Dies erfolgt über ein zwischen dem Federungsspeicher 7 und dem Abzweig der Arbeitsleitung 6 angeordnetes Absperrventil 9. Das Absperrventil 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel als federrückgestelltes elektromagnetisches 2/2-Wegeventil ausgeführt. Eine Betätigung des Absperrventils 9 entkoppelt das im Federungsspeicher 7 enthaltene Gasvolumen von der Hydraulikflüssigkeit innerhalb des Druckraumes 5, so dass eine weitere Bewegung des Wagenkastens 1 in Folge der relativ starren Flüssigkeitssäule unterbleibt.

[0027] Der Hydraulikkreislauf I wird durch eine in einem Hydrogerät 10 untergebrachte Hydraulikpumpe 11 gespeist und über ein Rückschlagventil 12 einem speisedruckseitigen Hydraulikspeicher 13 zugeführt. Ein in diesem Abschnitt vorgesehener Drucksensor 14 überwacht den speisedruckseitigen Druck und meldet insoweit auch einen Druckausfall. Die Niveauregelung steuert je nach Stellwert entweder ein speisedruckseitiges Befüllungsventil 15 oder ein tankseitiges Entleerungsventil 16 an, um über die Arbeitsleitung 6 den für das einzustellende Niveau erforderlichen Soll-Druck in dem Druckraum 5 auszuregeln. Der Ist-Druck wird über einen Drucksensor 17 erfasst.

[0028] Gemäß Fig. 2 ist örtlich neben der hydropneumatischen Federeinheit 3 ein Notfederzylinder 18 vorgesehen. Über den Notfederzylinder 18 wird ein Notbetrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei Druckausfall realisiert. Der Notfederzylinder 18 stellt bei Druckausfall durch ein selbständiges Ausfahren ein zwischen den Bahnsteigniveau N_B und dem Fahrtniveau N_F liegendes Notfederniveau N_N sicher. Der Notfederzylinder 18 besteht aus einem hydraulischen Zugzylinder 19 dessen bewegbarer Kolben mittels einer Druckfeder 20 ausfahrbar ist. Die Druckfeder 20 ist nach Art einer Schraubenfeder aus Stahl aufgebaut und umgibt den Zugzylinder 19 koaxial. Insgesamt ist der Notfederzylinder 18 kraftflußmäßig parallel zur hydropneumatischen Federeinheit 3 geschaltet. Der Notfederzylinder 18 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch einen eigenen Hydraulikkreis II mit Druckmittel versorgt. Wird ein unzulässiger Druckabfall im Hydraulikkreis I erkannt oder fällt der Druck im Hydraulikkreis II ab, so gelangt der bewegbare Kolben des Zugzylinders 19 aufgrund der Federwirkung der Druckfeder 20 in die ausgefahrene Stellung, um die Federung des Wagenkastens 1 im Sinne einer Notfederung zu übernehmen.

[0029] Die vorliegende Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht allein auf die vorstehend beschriebene, konkrete Ausführungsform. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche von der Lehre der nachfolgenden Ansprüche Gebrauch machen. So ist es

auch möglich, die hydropneumatische Federeinheit und den Notfederzylinder über einen einzigen Hydraulikkreis zu speisen, wobei die Ventilbeschaltung entsprechend anzupassen ist. Ebenfalls kann der Notfederzylinder auch anders als vorstehend vorgeschlagen konstruiert sein, solange seine bestimmungsgemäße Funktion gewahrt bleibt.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Wagenkasten
2	Drehgestell
3	hydropneumatische Federeinheit
4	Pendelstütze
5	Druckraum
6	Arbeitsleitung
7	Federungsspeicher
8	Niveausensor
9	Absperrventil
10	Hydraulikgerät 11 Hydraulikpumpe
12	Rückschlagventil
13	Hydrospeicher
14	Drucksensor
15	Befüllungsventil
16	Entleerungsventil
17	Drucksensor
18	Notfederzylinder
19	Zugzylinder
20	Druckfeder

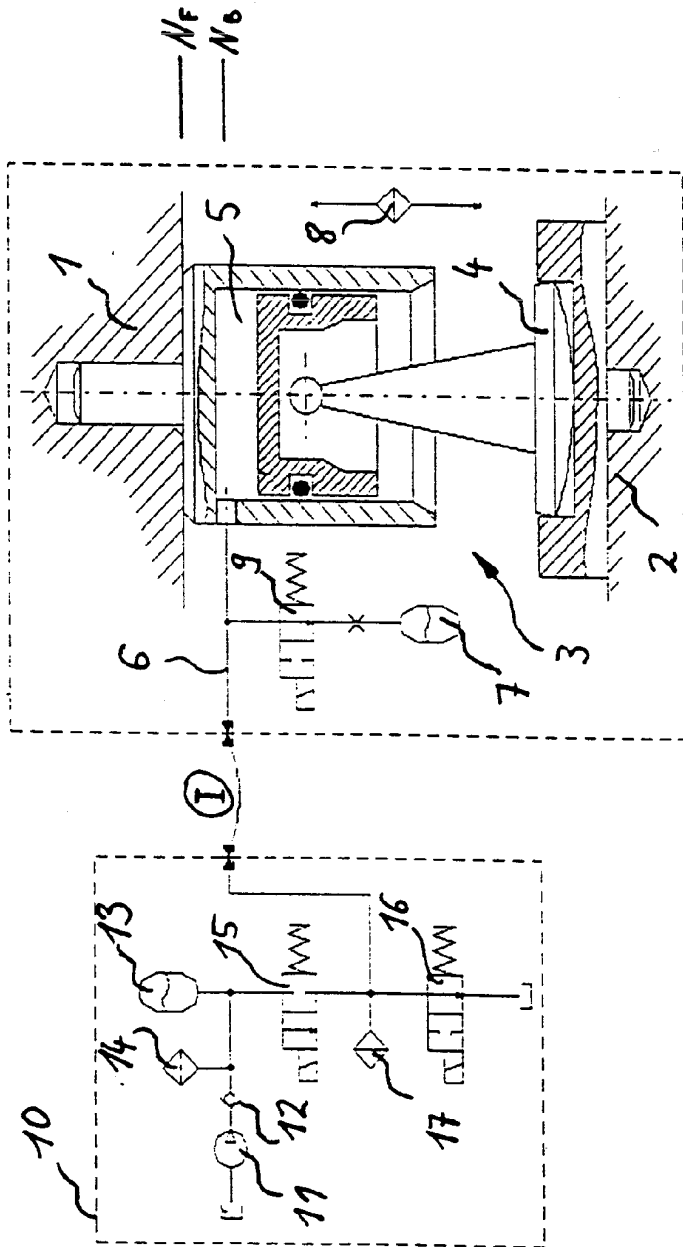
Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Sekundärfederung eines Wagenkastens (1) bei einem Schienenfahrzeug, mit einer zwischen dem Wagenkasten (1) und einem darunter angeordneten Drehgestell (2) platzierten hydropneumatischen Federeinheit (3) mit einem zugeordneten Federungsspeicher (7) als aktives Federelement, welches während der Fahrt oder eines Halts des Schienenfahrzeuges ein angehobenes Fahrtniveau (N_F) für den Wagenkasten sicherstellt, wobei über die hydropneumatische Federeinheit (3) mittels einer Niveauregelung neben dem angehobenen Fahrtniveau (N_F) auch ein abgesenktes Bahnsteigniveau (N_B) für den Wagenkasten (1) einstellbar ist, wobei für einen durch Druckausfall hervorgerufenen Notbetrieb zusätzlich mindestens ein Notfederzylinder (18) vorgesehen ist, der bei Druckausfall durch selbständiges Ausfahren ein zwischen dem Bahnsteigniveau (N_B) und dem Fahrtniveau (N_F) liegendes Notfederniveau (N_N) sicherstellt, und wobei der Notfederzylinder (18) aus einem hydraulischen Zugzylinder (19) besteht, dessen bewegbarer Kolben mittels der Druckfeder (20) ausfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Beladungswechsel des haltenden Schienenfahrzeuges zur Entlastung der Niveauregelung der Federungsspeicher (7), welcher über eine Arbeitsleitung (6) mit der hydropneumatischen Federeinheit (3) verbunden ist, abriegelbar ist, wobei zur Abriegelung des Federspeichers (7) zwischen diesem und der hydropneumatischen Federeinheit (3) in der Arbeitsleitung (6) ein Absperrventil (9) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrventil (9) ein federrückgestelltes elektromagnetisches 2/2-Wegeventils ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfeder (20) des Notfederzylinders (18) eine Schraubenfeder aus Stahl ist, welche den Zugzylinder (19) koaxial umgibt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass, der Nottfederzylinder (18) zur hydropneumatischen Federeinheit (3) kraftflußmäßig in Reihe geschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Hydraulikkreise (I, II) vorgesehen sind, wobei ein Hydraulikkreis (I) die hydropneumatische Federeinheit (3) und der andere Hydraulikkreis (II) den Nottfederzylinder (18) mit Druckmittel versorgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydropneumatische Federeinheit (3) eine Pendelstütze (4) zur Übertragung von Querbewegungen zwischen dem Wagenkasten (1) und dem Drehgestell (2) umfasst.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1



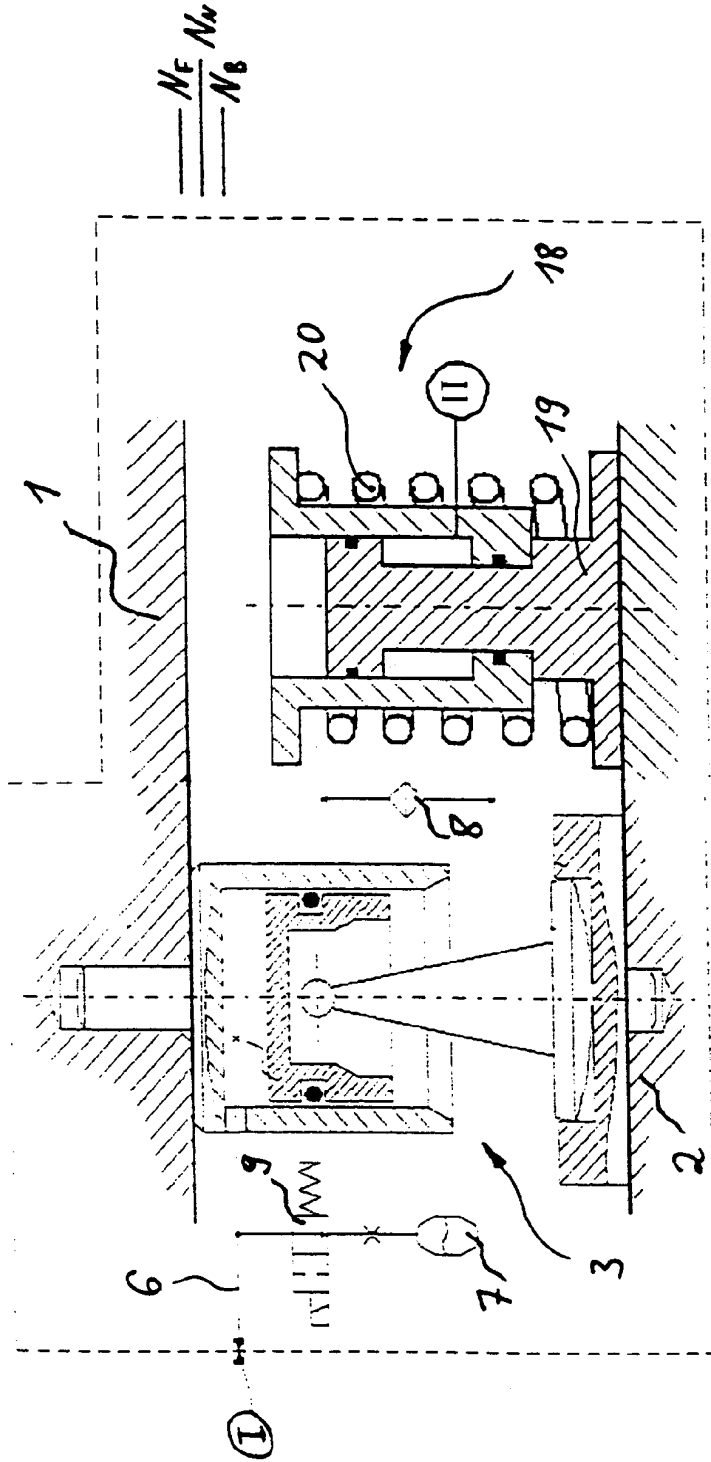


Fig. 2