



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 121 950.6**
(22) Anmeldetag: **16.12.2015**
(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **B60T 13/66 (2006.01)**
B60T 8/1766 (2006.01)

(71) Anmelder:
**KNORR-BREMSE Systeme für Nutzfahrzeuge
GmbH, 80809 München, DE**

(72) Erfinder:
Werner, Frank, 71254 Ditzingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	198 14 867	C1
DE	10 2008 007 877	B3
DE	10 2004 010 743	A1
DE	10 2007 004 758	A1
DE	10 2010 021 909	A1
DE	10 2014 118 943	A1

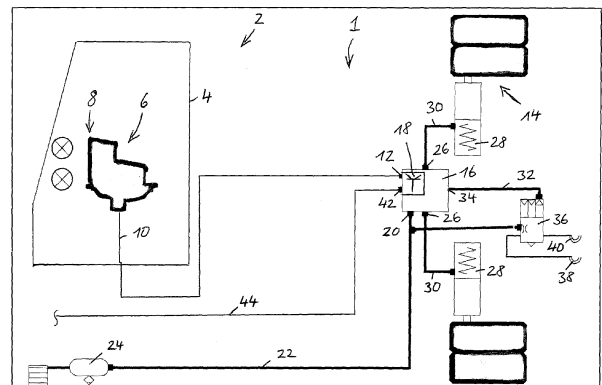
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung eines Fahrzeugs während der Fahrt als Hilfsbremse**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung (1) eines Fahrzeugs (2) während der Fahrt als Hilfsbremse, wobei die Parkbremseinrichtung (1) ein elektronisches Parkbremssteuergerät (18) und an wenigstens einer Achse (14) druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder (28) aufweist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Achslast an wenigstens einer Achse (14) mit druckluftbetätigten Federspeicherbremszylindern (28) ermittelt wird und dann bei einem Einsatz der Parkbremseinrichtung (1) während der Fahrt als Hilfsbremse der Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder (28) an der Achse (14) abhängig von der an der Achse (14) herrschenden Achslast durch das elektronische Parkbremssteuergerät (18) gesteuert oder geregelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung eines Fahrzeugs während der Fahrt als Hilfsbremse, wobei die Parkbremseinrichtung an wenigstens einer Achse druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder sowie ein elektronisches Parkbremssteuergerät aufweist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Drucklufteinrichtung eines Fahrzeugs mit einem elektro-pneumatischen Bremssystem, welches eine elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung mit Hilfsbremsfunktion beinhaltet, welche wenigstens Folgendes aufweist: Druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder an wenigstens einer Achse, ein elektronisches Parkbremssteuergerät, eine Parkbremsbedieneinheit zum Bedienen der Parkbremse, welche im Rahmen der Hilfsbremsfunktion abhängig von einem Betätigungsgrad eines Parkbremsbedienorgans Hilfsbremsanforderungssignale in das elektronische Steuergerät einsteuert, eine von dem elektronischen Parkbremssteuergerät gesteuerte Magnetventileinrichtung, welche abhängig von den Hilfsbremsanforderungssignalen Hilfsbremsdrücke in die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder an der Achse einsteuert, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 4.

[0003] Ein solches Verfahren bzw. eine solche Drucklufteinrichtung mit einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung ist beispielsweise aus DE 10 2008 007 877 B3 bekannt, wobei die Magnetventileinrichtung zusammen mit dem elektronischen Parkbremssteuergerät ein Parkbremsmodul bildet, welches zwischen den Druckluftvorrat und die Federspeicherbremszylinder geschaltet ist. Bei solchen Federspeicherbremszylindern handelt es sich um sog. passive Bremszylinder, bei welchen durch Belüften einer Federspeicherbremskammer ein Federspeicherbremskolben gegen die Wirkung wenigstens einer Speicherfeder in Bremslösestellung und durch Entlüften der Federspeicherbremskammer in Bremszuspannung gebracht wird. Meist sind diese Federspeicherbremszylinder an der Hinterachse von schweren Nutzfahrzeugen angeordnet und mit pneumatischen Betriebsbremszylindern der Betriebsbremse zu Kombizylindern verbaut.

[0004] Bei solchen elektropneumatischen Parkbremseinrichtungen wird wenigstens ein einem abgebremsten Rad zugeordneter Federspeicherbremszylinder zum Zuspinnen der Parkbremse durch Senken des Bremsdrucks entlüftet und zum Lösen der Parkbremse durch Steigern des Bremsdrucks belüftet, wobei die Parkbremseinrichtung durch elektrische Parkbremssignale einer Parkbremsbedieneinrichtung gesteuert wird, von welchen ein Parkbrems-

signal einen Zustand „Bremslösen“, ein Parkbrems-signal einen Zustand „Bremszuspannen“ und ein Bremssignal einen Zustand „Neutral“ repräsentiert.

[0005] Je nach Ausstattungsumfang der elektropneumatischen Magnetventileinrichtung mit elektromagnetischen Ventilen, z.B. Einlassventil, Auslassventil, Bistabilventil, Relaisventil können von einer solchen elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung neben der originären Parkbremsfunktion und Fahrfunktion, bei welcher der wenigstens eine Federspeicherbremszylinder bei still stehendem Fahrzeug in Bremszuspannung bzw. in Bremslösestellung gebracht wird, in der Regel noch weitere Funktionen ausgeführt werden.

[0006] Zu diesen weiteren Funktionen zählt beispielsweise eine Testfunktion, bei welcher die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs zugespant und die Betriebsbremse eines Anhängers im still stehenden Zustand gelöst wird, um zu testen, ob das abgebremste Zugfahrzeug den ungebremsten Anhänger im Stillstand halten kann. Weiterhin kann bei der elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung auch eine Streckbremsfunktion vorgesehen sein, bei welcher bei in Fahrt befindlicher Zugfahrzeug-Anhänger-Kombination lediglich die Bremsen des Anhängers betätigbar sind, um die Zugfahrzeug-Anhänger-Kombination z.B. bei einem unerwünschten Einknicken zu strecken.

[0007] Weiterhin ist auch eine sog. Hilfsbremsfunktion von Bedeutung, bei welcher z.B. bei einem Defekt der parallel vorhandenen elektro-pneumatischen oder pneumatischen Betriebsbremse bei in Fahrt befindlichem Fahrzeug eine parallel vorhandene pneumatische oder elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung als Not- oder Hilfsbremse benutzt wird. Die Hilfs- oder Notbremse kann dann auch hinsichtlich des in dem wenigstens einen Federspeicherbremszylinders anstehenden Drucks geregelt sein.

[0008] Wenn beispielsweise die Parkbremssignale von einem vom Fahrer bedienbaren Parkbremsbetätigungsorgan z.B. in Form eines Bedienhebels erzeugt werden, so weist dieser Bedienhebel eine Fahrstellung, eine Parkstellung sowie dazwischen mehrere Hilfsbremsstellungen meist stufenlos auf, in welchen abhängig vom Betätigungsgrad des Bedienhebels (z.B. Schwenkwinkel) ein bestimmtes Hilfsbremsdruck in den Federspeicherbremszylindern erzeugt und damit eine bestimmte Hilfsbremswirkung hervorgerufen wird. In der Parkstellung wird dann die maximale Hilfsbremskraft aufgebracht. Bei bekannten Parkbremseinrichtungen obliegt es im Falle einer Bremsung oder Hilfsbremsung während der Fahrt mittels der Federspeicherbremszylinder dem Fahrer, über das Parkbremsbetätigungsorgan mit der Hand die Bremskraft bzw. den Bremsdruck so zu regulie-

ren, dass ein Bremsblockieren der Räder, d.h. ein unzulässiger Bremsschlupf verhindert wird. Dabei kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass es aufgrund von Fehlbedienungen zu einem übermäßigen Bremschlupf bzw. Bremsblockieren und damit zu Fahrinstabilität kommt.

[0009] Wegen der Trägheit einer hohen Luftmenge, die bei einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung hin und her bewegt werden muss und auch wegen der Zuspänn- und Lösehysterese eignen sich konventionelle ABS-Systeme, bei denen ausgehend von einem angeforderten Hilfsbremsdruck, bei dem Bremsblockieren auftritt, der Bremsdruck zunächst soweit abgesenkt wird, dass kein Bremsblockieren mehr auftritt und dann wieder bis zum Erreichen der Blockiergrenze erhöht wird, jedoch weniger als Blockierverhinderer für elektropneumatische Parkbremseinrichtungen.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Drucklufteinrichtung der eingangs erwähnten Art derart fortzubilden, dass bei einer Verwendung der elektropneumatischen Parkbremseinrichtung zum Bremsen während der Fahrt (Hilfsbremse) übermäßiges Bremsblockieren weitgehend ausgeschlossen werden kann. Dabei soll der Aufwand zur Realisierung möglichst gering gehalten werden.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 und von Anspruch 4 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0012] Die Erfindung basiert darauf, dass bei einer Drucklufteinrichtung eines Fahrzeugs mit einem elektro-pneumatischen Bremssystem neben einer pneumatischen oder elektro-pneumatischen Betriebsbremseinrichtung eine elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung vorhanden ist, mit welcher neben den originären Parkbremsfunktionen wie „Fahren“ und „Parkbremsen“ eine Hilfsbremsfunktion durchgeführt werden kann, mit welcher z.B. bei einem Defekt der parallel vorhandenen Betriebsbremseinrichtung bei in Fahrt befindlichem Fahrzeug die elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung als Not- oder Hilfsbremse benutzt wird.

[0013] Die Erfindung geht daher aus von einer Drucklufteinrichtung eines Fahrzeugs mit einem elektro-pneumatischen Bremssystem, welches eine elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung mit Hilfsbremsfunktion beinhaltet, welche wenigstens Folgendes aufweist: Druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder an wenigstens einer Achse, ein elektronisches Parkbremssteuergerät, eine Parkbremsbedieneinheit zum Bedienen der Parkbremse, welche im Rahmen der Hilfsbremsfunktion abhängig von

einem Betätigungsgrad eines Parkbremsbedienorgans Hilfsbremsanforderungssignale in das elektronische Steuergerät einsteuert, eine von dem elektronischen Parkbremssteuergerät gesteuerte Magnetventileinrichtung, welche abhängig von den Hilfsbremsanforderungssignalen Hilfsbremsdrücke in die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder an der Achse einsteuert.

[0014] Ausgehend hiervon ist das Verfahren gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Achslast an wenigstens einer Achse mit druckluftbetätigten Federspeicherbremszylindern ermittelt wird, und dann bei einem Einsatz der Parkbremseinrichtung während der Fahrt als Hilfsbremse der Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder an der Achse abhängig von der an der Achse herrschenden Achslast durch ein elektronisches Parkbremssteuergerät gesteuert oder geregelt wird.

[0015] Die Drucklufteinrichtung gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Ermitteln einer Achslast der Achse vorgesehen sind, welche von der jeweiligen Achslast der Achse abhängige Achslastsignale in das elektronische Parkbremssteuergerät einsteuern, wobei das elektronische Steuergerät ausgebildet ist, dass es bei einer Einsteuerung von Hilfsbremsanforderungssignalen den Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder an der Achse abhängig von der an der Achse herrschenden Achslast steuert oder regelt.

[0016] Mit anderen Worten wird der Bremsdruck in Federspeicherbremszylindern, die an Rädern einer Achse angeordnet sind, bei einer Betätigung der Parkbremseinrichtung als Hilfsbremse abhängig von der jeweils herrschenden Achslast an dieser Achse gesteuert oder geregelt.

[0017] Insbesondere wird der Hilfsbremsdruck mit steigender Achslast an der Achse von dem elektronischen Parkbremssteuergerät auf niedrigere Werte gesteuert oder geregelt und mit sinkender Achslast an der Achse von dem elektronischen Parkbremssteuergerät auf höhere Werte gesteuert oder geregelt wird. Ein niedriger Hilfsbremsdruck in einem Federspeicherbremszylinder resultiert bekanntermaßen in einer höheren Bremskraft als ein hoher Hilfsbremsdruck. Diese Vorgehensweise beruht auf der Erkenntnis, dass Achsen mit höherer Achslast eine geringere Tendenz zum Bremsblockieren aufweisen im Vergleich zu Achsen mit niedrigerer Achslast und daher an Achsen mit hoher Achslast größere Bremskräfte eingesetzt werden können im Vergleich zu Achsen mit niedriger Achslast und demgegenüber größerer Neigung zum Bremsblockieren.

[0018] Eine Steuerung kann beispielsweise durch ein in dem elektronischen Parkbremssteuergerät abgelegtes Kennfeld realisiert sein, in welchem eine Abhängigkeit des Hilfsbremsdrucks von der Achslast dargestellt ist. Alternativ kann eine Regelung des Hilfsbremsdrucks vorgesehen sein, derart, dass eine bestimmte Achslast einen Soll-Hilfsbremsdruck vorgibt, auf welchen dann ein beispielsweise mit Hilfe eines Drucksensors erfasster Ist-Hilfsbremsdruck eingeregelt wird.

[0019] Gemäß dem Verfahren bzw. mit Hilfe der Drucklufteinrichtung wird dann im Rahmen der Hilfsbremsfunktion der Hilfsbremsdruck in den Federspeicherbremszylindern vorzugsweise jeder Achse individuell gesteuert oder geregelt, je nach Anzahl von Achsen, die Federspeicherbremszylinder aufweisen.

[0020] Mit den oben beschriebenen Maßnahmen kann daher beim Hilfsbremsen mittels der Parkbremseinrichtung ein Bremsblockieren in einem gewissen Umfang vermieden und dadurch ein kürzerer Bremsweg erzielt werden. Da die Information über die Achslast bei schweren Nutzfahrzeugen in den meisten Fällen bekannt ist, ist für die Realisierung der Erfindung in der Regel keine zusätzliche Hardware erforderlich.

[0021] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

[0022] Besonders bevorzugt stammt der Wert für die an der Achse herrschende Achslast von einer Sensoreinrichtung des Fahrzeugs, welche die lastabhängige Einfederung eines Aufbaus des Fahrzeugs gegenüber der Achse erfasst. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise ein Drehpotentiometer an der Achse beinhalten, dessen Drehteil von einem Hebelgetriebe gesteuert wird, welches mit dem Aufbau des Fahrzeugs verbunden ist, derart, dass eine lastabhängige Niveauänderung des Aufbaus in Bezug zur Achse sich in einem veränderten elektrischen Signal des Drehpotentiometers niederschlägt. Eine solche Sensoreinrichtung wird beispielsweise für eine Niveauregelung in einer Luftfederungseinrichtung eingesetzt, wobei das elektrische Signal das Ist-Niveau des Aufbaus des Fahrzeugs repräsentiert.

[0023] Insbesondere sind die Mittel zum Ermitteln der Achslast an der Achse von einer Luftfederungseinrichtung der Drucklufteinrichtung des Fahrzeugs umfasst. Dann stammt der Wert für die an der Achse herrschende Achslast von der Luftfederungseinrichtung. Denn eine solche Luftfederungseinrichtung umfasst an jeder Achse wenigstens zwei Luftfederbälge mit Achslastsensoren, beispielsweise in Form von den Innendruck in den Luftfederbälgen messenden Luftdrucksensoren, wobei dann die Achslast auf

der Basis des Luftdrucks der Luftfederbälge an der betreffenden Achse bestimmt wird.

[0024] Das die jeweilige Achslast repräsentierende elektrische Signal wird dann beispielsweise datenbusfähig gemacht und über einen Datenbus in das elektronische Parkbremssteuergerät eingesteuert, welches daraufhin einen achslastabhängigen Hilfsbremsdruck in die Federspeicherbremszylinder der betreffenden Achse aussteuert.

[0025] Die Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug, insbesondere ein schweres Nutzfahrzeug welches eine oben beschriebene Drucklufteinrichtung umfasst.

[0026] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung näher dargestellt.

Zeichnung

[0027] In der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellenden Zeichnung zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung eines Aufbaus einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung gemäß der Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0028] In der Figur ist schematisch eine elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung **1** als Teil einer Drucklufteinrichtung eines Fahrzeugs gemäß der Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Drucklufteinrichtung umfasst daneben eine hier nicht gezeigte pneumatische oder elektro-pneumatische Betriebsbremseinrichtung.

[0029] Das Fahrzeug ist hier bevorzugt ein Nutzfahrzeug, beispielsweise ein Zugfahrzeug **2** einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination, welches eine auf einem Rahmen angeordnete Fahrerkabine **4** aufweist. In der Fahrerkabine **4** ist in Griffweite des Fahrers eine Parkbremsbedieneinrichtung **6** (Hand Control Unit) angeordnet, welche als Parkbremsbedienorgan **8** beispielsweise einen gegenüber einer Konsole stufenlos in verschiedene Schwenkpositionen vorzugsweise manuell schwenkbaren Bedienhebel aufweist. Stattdessen ist selbstverständlich jegliche Art von Parkbremsbedienorgan **8** beispielsweise auch in Form eines Wippschalters oder eines kombinierten Druck-/Zugschalters möglich.

[0030] Das Parkbremsbedienorgan **8** ist in verschiedene Positionen stellbar, insbesondere in eine Stellung „Fahren“, eine Stellung „Parken“, eine Stellung „Neutral“ sowie in eine Anzahl von Stellungen zwischen der Stellung „Fahren“ und der Stellung „Parken“, welche eine Hilfsbremsung mit Hilfe der Parkbremseinrichtung **1** in bekannter Weise auslösen.

Dabei hängt die Hilfsbremswirkung von der Position des Parkbremsbedienorgans **8** innerhalb eines der Hilfsbremse zugeordneten Stellbereichs ab. Beispielsweise nimmt die Hilfsbremswirkung ausgehend von der Position „Fahren“ in Richtung auf die Position „Parken“ zu. Die Parkbremsbedieneinrichtung **8** steuert dann abhängig von einer Betätigung des Parkbremsbedienorgans Parkbremsanforderungssignale in eine Signalleitung **10** ein und in den Bedienstellungen, welche der Hilfsbremsfunktion zugeordnet sind, insbesondere Hilfsbremsanforderungssignale. Für die Hilfsbremse existiert daher in der Regel ein eigener Betätigungsbereich für das Parkbremsbetätigungsorgan **8**.

[0031] Die Parkbremsbedieneinrichtung **8** ist daher über die Signalleitung **10** mit einem Signalanschluss **12** eines außerhalb der Fahrerkabine **4** und beispielsweise am Rahmen im Bereich einer Hinterachse **14** angeordneten Parkbremsmoduls **16** verbunden, dort genauer mit einem integrierten elektronischen Parkbremssteuergerät **18**. Weiterhin ist in dem Parkbremsmodul **16** auch eine elektro-pneumatische, vom dem elektronischen Parkbremssteuergerät **18** gesteuerte und hier aus Maßstabsgründen nicht dargestellte Magnetventileinrichtung integriert, welche eingangsseitig über einen Vorratsanschluss **20** des Parkbremsmoduls **16** und eine Vorratsleitung **22** an einen Druckluftvorrat **24** angeschlossen ist. Ausgangsseitig steht die Magnetventileinrichtung mit zwei Arbeitsanschlüssen **26** des Parkbremsmoduls **16** in Verbindung, an welche zu Federspeicherbremszylindern **28** führende Bremsleitungen **30** angeschlossen sind. Die hier beispielsweise zwei Federspeicherbremszylinder **28** sind jeweils einem Rad der Hinterachse **14** zugeordnet und dienen dem Feststellen des betreffenden Rades im Fahrzeugstillstand, aber auch dem Abbremsen des betreffenden Rades bei in Fahrt befindlichem Fahrzeug im Rahmen der Hilfsbremsfunktion. Weiterhin führt eine Druckleitung **32** von einem Anhängeranschluss **34** des Parkbremsmoduls **16** zu einem Anhängersteuermodul **36**, welches die Anhängerbremsen steuert und von welchem Druckleitungen zu einem Kupplungskopf „Brems“ **38** und zu einem Kupplungskopf „Vorrat“ **40** in bekannter Weise ausgehen.

[0032] Die beiden Federspeicherbremszylinder **28** sind beispielsweise jeweils Bestandteil eines Kombizylinders, in welchen auch ein Betriebsbremszylinder integriert ist. Vorzugsweise sind lediglich an der Hinterachse **14** des Zugfahrzeugs **2** Federspeicherbremszylinder **28** angeordnet.

[0033] Die Magnetventileinrichtung des Parkbremsmoduls kann in bekannter Weise beispielsweise ein Bistabilventil und weitere Magnetventile beinhalten und eingangsseitig an den Vorratsanschluss **20** angeschlossen sein. Die Magnetventileinrichtung steuert bevorzugt ein Relaisventil pneumatisch, welches

einerseits an den Vorratsanschluss **20** und andererseits an die beiden Arbeitsanschlüsse **26** angeschlossen ist. Abhängig von der pneumatischen Ansteuerung des Relaisventils moduliert dieses dann einen entsprechenden Bremsdruck an den beiden Arbeitsanschlüssen **26** für die Federspeicherbremszylinder **28**. Die Magnetventileinrichtung wird wiederum abhängig von den über die Signalleitung **10** und den Signalanschluss **12** geführten Parkbremsanforderungssignalen bzw. Hilfsbremsanforderungssignalen elektrisch gesteuert, um einen pneumatischen Steuerdruck für das Relaisventil zu erzeugen.

[0034] Das Parkbremsmodul **16** ist über einen weiteren Signalanschluss **42**, welcher mit dem elektronischen Parkbremssteuergerät **18** verbunden ist, mit einem Fahrzeugdatenbus (z.B. CAN) **44** verbunden. Auf diesem Fahrzeugdatenbus **44** sind Signale vorhanden, welche die momentane Achslast der Hinterachse **14** repräsentieren.

[0035] Besonders bevorzugt stammt der Wert für die an der Hinterachse **14** herrschende Achslast von einer hier nicht gezeigten Sensoreinrichtung des Zugfahrzeugs, welche die lastabhängige Einfederung des Aufbaus bzw. hier des Rahmens des Zugfahrzeugs **2** gegenüber der Hinterachse **14** erfasst. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise ein Drehpotentiometer an der Hinterachse **14** beinhalten, dessen Drehteil von einem Hebelgetriebe gesteuert wird, welches mit dem Rahmen des Zugfahrzeugs **2** verbunden ist, derart, dass eine lastabhängige Niveauänderung des Rahmens des Zugfahrzeugs **2** in Bezug zur Hinterachse **14** sich in einem veränderten elektrischen Signal des Drehpotentiometers niederschlägt. Eine solche Sensoreinrichtung wird beispielsweise für eine Niveauregelung in einer Luftfederungseinrichtung eingesetzt, wobei das elektrische Signal das Ist-Niveau des Aufbaus bzw. des Rahmens des Zugfahrzeugs **2** in Bezug auf die Hinterachse **14** repräsentiert.

[0036] Da das Zugfahrzeug **2** hier beispielsweise über eine Luftfederungseinrichtung mit Niveauregulierung verfügt, sind an der Hinterachse **14** wenigstens zwei Luftfederbälge mit Achslastsensoren vorhanden, beispielsweise in Form von den Innendruck in den Luftfederbälgen messenden Luftdrucksensoren, wobei dann die Hinterachslast auf der Basis des Luftdrucks der Luftfederbälge an der Hinterachse **14** bestimmt wird. Stattdessen kann die Hinterachslast selbstverständlich von jeglicher Einrichtung des Zugfahrzeugs **2** direkt oder indirekt bestimmt werden.

[0037] Ein der Hinterachslast entsprechendes Signal wird dann in ein elektronisches Steuergerät der Luftfederungseinrichtung eingesteuert, welches wiederum an den Fahrzeugdatenbus **44** angeschlossen ist. Daher wird das die Hinterachslast repräsentierende Signal datenbusfähig gemacht, auf dem Fahr-

zeugdatenbus **44** zur Verfügung gestellt und dann über den Fahrzeugdatenbus **44** in das elektronische Parkbremssteuergerät **18** eingesteuert.

[0038] Das die Hinterachslast repräsentierende Signal ist hier bei einem Zugfahrzeug **2** zum Ankoppeln eines Sattelauflegers von besonderer Bedeutung, weil bei einem angekoppelten Sattelaufleger eine wesentlich größere Hinterachslast vorliegt als ohne Sattelaufleger. Weiterhin haben solche Zugfahrzeuge **2** in der Regel einen hohen Schwerpunkt, wobei es besonders bei starken Bremsungen zu einer relativ großen dynamischen Achslastverlagerung kommen kann. Insgesamt variieren daher die Normalkräfte, die beim Bremsen von den Rädern der Hinterachse **14** auf die Fahrbahn wirken stark. Im Rahmen der Betriebsbremseinrichtung wird den stark variierenden Normalkräften mit der üblichen Bremschlupfregelung (ABS) begegnet.

[0039] Wenn aus den oben genannten Gründen auf ein ABS für die Parkbremseinrichtung **1** verzichtet werden soll, wenn diese als Hilfs- oder Notbremse während der Fahrt eingesetzt wird, so ist hier vorgesehen, dass bei einem solchen Einsatz der Parkbremseinrichtung **1** der Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder **28** an der Hinterachse **14** abhängig von der an der Hinterachse **14** herrschenden Achslast durch das elektronische Parkbremssteuergerät **18** gesteuert oder geregelt wird.

[0040] Insbesondere wird der Hilfsbremsdruck mit steigender Hinterachslast von dem elektronischen Parkbremssteuergerät **18** auf niedrigere Werte und mit sinkender Hinterachslast auf höhere Werte gesteuert oder geregelt. Ein niedriger Hilfsbremsdruck in einem Federspeicherbremszylinder **28** resultiert bekanntermaßen in einer höheren Bremskraft als ein hoher Hilfsbremsdruck. Diese Vorgehensweise beruht auf der Erkenntnis, dass Achsen mit höherer Achslast eine geringere Tendenz zum Bremsblockieren aufweisen im Vergleich zu Achsen mit niedrigerer Achslast und daher an Achsen mit hoher Achslast größere Bremskräfte eingesetzt werden können im Vergleich zu Achsen mit niedriger Achslast und demgegenüber größerer Neigung zum Bremsblockieren.

[0041] Eine Steuerung kann beispielsweise durch ein in dem elektronischen Parkbremssteuergerät **18** abgelegtes Kennfeld realisiert sein, in welchem eine Abhängigkeit des Hilfsbremsdrucks von der Hinterachslast dargestellt ist. Alternativ kann eine Regelung des Hilfsbremsdrucks vorgesehen sein, derart, dass eine bestimmte Hinterachslast einen Soll-Hilfsbremsdruck vorgibt, auf welchen dann ein beispielsweise mit Hilfe eines mit dem Federspeicherbremszylinder **28** in Verbindung stehenden Drucksensors erfasster Ist-Hilfsbremsdruck eingeregelt wird.

[0042] Das elektronische Parkbremssteuergerät **18** verarbeitet daher das die Hinterachslast repräsentierende Signal und steuert die Magnetventileinrichtung im Parkbremsmodul **16** an, damit Hilfsbremsdrücke in der oben beschriebenen Weise erzeugt werden. Diese lastabhängige Steuerung oder Regelung des Hilfsbremsdrucks findet bevorzugt ausschließlich dann statt, wenn das Parkbremsbedienorgan **8** sich in einer Stellung oder Position befindet, in welcher die Hilfsbremse aktiv ist. Im Stillstand oder bei einem Fehler bei der Erzeugung der die Hinterachslast repräsentierenden Signale findet die achslastabhängige Steuerung/Regelung des (Hilfs-)Bremsdrucks indes bevorzugt nicht statt.

[0043] Sollten die Räder der Hinterachse **14** nicht infolge einer geringen Achslast sondern infolge eines zu niedrigen Reibwerts zwischen Reifen und Fahrbahn bremsblockieren, so kann wie oben beschrieben der Fahrer Bremsblockieren durch eine entsprechende Betätigung des Parkbremsbetätigungsorgans **8** in dem für die Hilfsbremse vorgesehenen Betätigungsbereich verhindern.

[0044] Es versteht sich, dass die oben beschriebene achslastabhängige Steuerung oder Regelung nicht nur an einer Hinterachse **14** sondern an jeder mit Federspeicherbremszylindern **28** versehenen Achse und insbesondere an mehreren solcher Achsen vorhanden sein kann. Dann findet die achslastabhängige Steuerung oder Regelung achsindividuell statt.

[0045] Weiterhin kann die Steuerung/Regelung der Parkbremse und insbesondere die achslastabhängige Steuerung der Parkbremse als Hilfsbremse nicht nur durch einen ausschließlich dafür vorgesehenen Parkbremsmodul **16** stattfinden sondern auch beispielsweise durch ein Modul, welches auch für weitere Funktionen vorgesehen ist wie beispielsweise eine Druckluftaufbereitungseinheit. Das Parkbremsmodul **16** kann auch in einem weiteren Modul integriert sein.

Bezugszeichenliste

1	Parkbremseinrichtung
2	Zugfahrzeug
4	Führerhaus
6	Parkbremsbedieneinrichtung
8	Parkbremsbedienorgan
10	Signalleitung
12	Signalanschluss
14	Hinterachse
16	Parkbremsmodul
18	Parkbremssteuergerät
20	Vorratsanschluss
22	Vorratsleitung
24	Druckluftvorrat
26	Arbeitsanschlüsse
28	Federspeicherbremszylinder
30	Bremsleitungen

- 32 Druckleitung
- 34 Anhängeranschluss
- 36 Anhängersteuermodul
- 38 Kupplungskopf „Bremse“
- 40 Kupplungskopf „Vorrat“
- 42 weiterer Signalanschluss
- 44 Fahrzeugdatenbus

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008007877 B3 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer elektro-pneumatischen Parkbremseinrichtung (1) eines Fahrzeugs (2) während der Fahrt als Hilfsbremse, wobei die Parkbremseinrichtung (1) ein elektronisches Parkbremssteuergerät (18) und an wenigstens einer Achse (14) druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder (28) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) die Achslast an wenigstens einer Achse (14) mit druckluftbetätigten Federspeicherbremszylindern (28) ermittelt wird, und dann

b) bei einem Einsatz der Parkbremseinrichtung (1) während der Fahrt als Hilfsbremse der Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder (28) an der Achse (14) abhängig von der an der Achse (14) herrschenden Achslast durch das elektronische Parkbremssteuergerät (18) gesteuert oder geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hilfsbremsdruck mit steigender Achslast an der Achse (14) von dem elektronischen Parkbremssteuergerät auf niedrigere Werte gesteuert oder geregelt und mit sinkender Achslast an der Achse von dem elektronischen Parkbremssteuergerät auf höhere Werte gesteuert oder geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die an der Achse (14) herrschende Achslast von einer Sensoreinrichtung des Fahrzeugs (2) stammt, welche die lastabhängige Einfederung eines Aufbaus des Fahrzeugs (2) gegenüber der Achse (14) erfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die an der Achse (14) herrschende Achslast von einer Luftfederungseinrichtung des Fahrzeugs (2) stammt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die an der Achse (14) herrschende Achslast über einen Fahrzeugdatenbus (44) in das elektronische Parkbremssteuergerät (18) eingesteuert wird.

6. Drucklufteinrichtung eines Fahrzeugs (2) mit einem elektro-pneumatischen Bremssystem, welches eine elektro-pneumatische Parkbremseinrichtung (1) mit Hilfsbremsfunktion beinhaltet, welche wenigstens Folgendes aufweist:

- a) Druckluftbetätigte Federspeicherbremszylinder (28) an wenigstens einer Achse (14),
- b) ein elektronisches Parkbremssteuergerät (18),
- c) eine Parkbremsbedieneinheit (6) zum Bedienen der Parkbremse, welche im Rahmen der Hilfsbremsfunktion abhängig von einem Betätigungsgrad eines Parkbremsbedienorgans (8) Hilfsbremsanforderungssignale in das elektronische Parkbremssteuergerät (18) einsteuert,

d) eine von dem elektronischen Parkbremssteuergerät (18) gesteuerte Magnetventileinrichtung, welche abhängig von den Hilfsbremsanforderungssignalen Hilfsbremsdrücke in die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder (28) an der Achse (14) einsteuert,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) Mittel zum Ermitteln einer Achslast der Achse (14) vorgesehen sind, welche von der jeweiligen Achslast der Achse (14) abhängige Achslastsignale in das elektronische Parkbremssteuergerät (18) einsteuern, wobei

f) das elektronische Parkbremssteuergerät (18) ausgebildet ist, dass es bei einer Einsteuerung von Hilfsbremsanforderungssignalen den Hilfsbremsdruck für die druckluftbetätigten Federspeicherbremszylinder (28) an der Achse (14) abhängig von der an der Achse (14) herrschenden Achslast steuert oder regelt.

7. Drucklufteinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektronische Parkbremssteuergerät (18) ausgebildet ist, dass es den Hilfsbremsdruck mit steigender Achslast an der betreffenden Achse (14) auf niedrigere Werte und mit sinkender Achslast an der betreffenden Achse (14) auf höhere Werte steuert oder regelt.

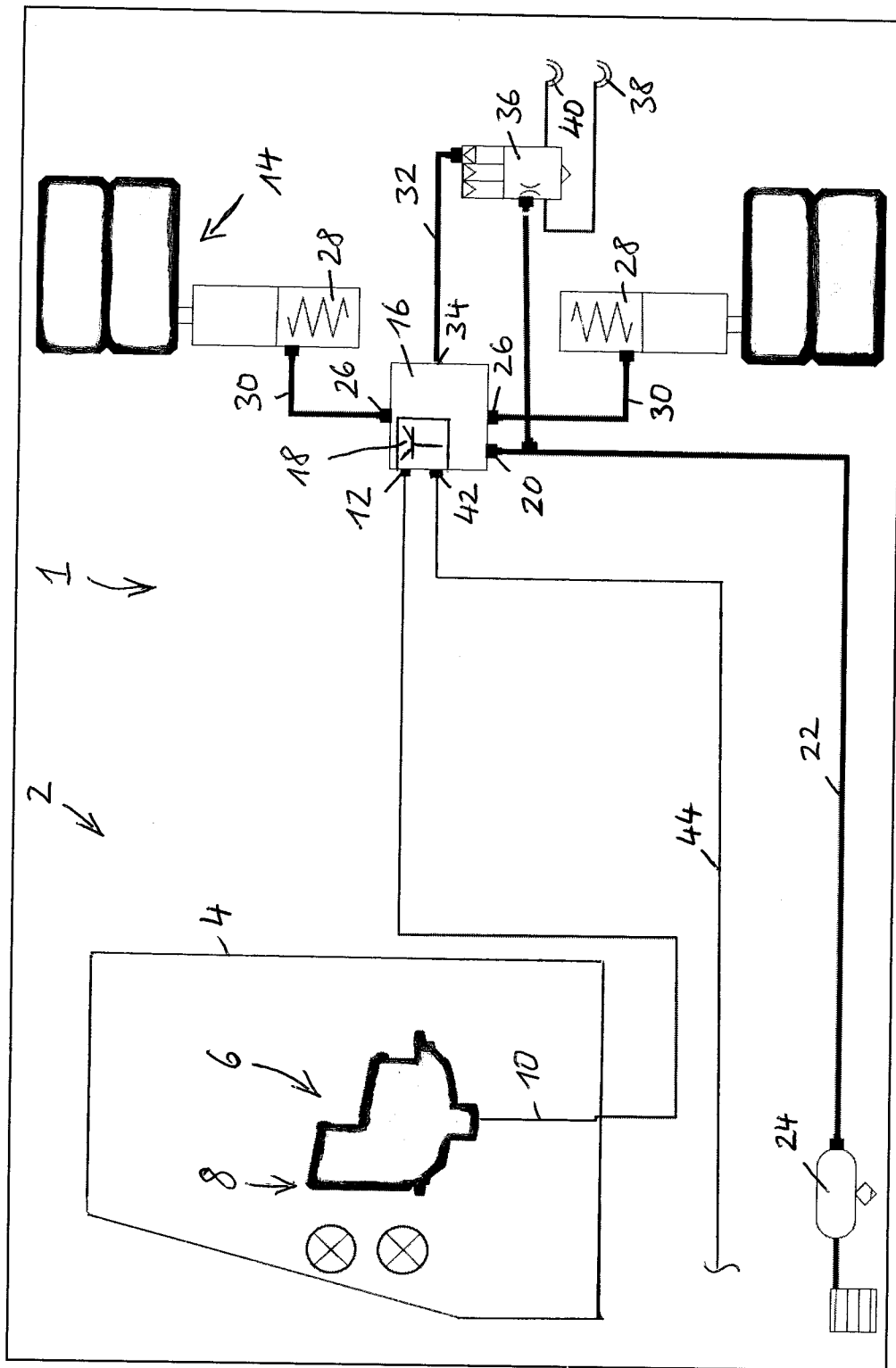
8. Drucklufteinrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die an der Achse (14) herrschende Achslast von einer Sensoreinrichtung des Fahrzeugs (2) stammt, welche die lastabhängige Einfederung eines Aufbaus des Fahrzeugs (2) gegenüber der Achse (14) erfasst.

9. Drucklufteinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zum Ermitteln der Achslast an der Achse (14) von einer Luftfederungseinrichtung des Fahrzeugs (2) umfasst sind, welche dem elektronischen Parkbremssteuergerät (18) den Wert für die an der Achse (14) herrschende Achslast liefert.

10. Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine Drucklufteinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9 umfasst.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



FIGUR