

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

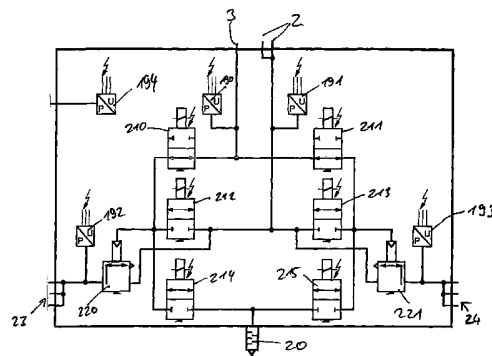
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106236 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 8/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/06240
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2003 (13.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 26 623.9 14. Juni 2002 (14.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MEDERER, Martin** [DE/DE]; Lerchenauer Str.5a, 80809 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROPNEUMATIC TRAILER BRAKE SYSTEM AND METHODS FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: ELEKTROPNEUMATISCHE ANHÄNGERBREMSANLAGE SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB DERSELBEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an electropneumatic trailer brake system (1). At least two control valves (210 to 215) are assigned to each side of at least one trailer axle (25), and these valves control a pressure, which corresponds to a desire to brake and which acts upon at least one brake unit (130 to 135) of the at least one trailer axle (25). The invention also relates to an electropneumatic trailer brake system (1), comprising an electronic controlling and/or regulating device (17) for detecting and/or processing the operating state of the trailer brake system (1) and for controlling and/or regulating valves (210 to 215, 220, 221) of the trailer brake system (1). The inventive method is characterized in that only one control valve (210 to 215) at a time is activated for controlling the pressure for the at least one brake unit (130 to 135). An additional inventive method provides that compressed air from a control circuit (3) is used for activating at least one valve (20, 221), which is located upstream from the brake units (130 to 135), in the event the trailer brake system (1) malfunctions. The inventive trailer brake system has, on each side of at least one trailer axle (25), at least three control valves (210 to 215). An additional inventive trailer brake system is characterized in that a desire to brake can be carried out by activating, on each side of at least one trailer axle (25), an air-admittance valve (212, 213) and an air-release valve (214, 215), whereby only one valve (212 to 215) of the four valves (212 to 215) can be activated at a time.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage (1), wobei jeder Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) wenigstens zwei Steuerventile (210 bis 215) zugeordnet sind, mittels der ein einem Bremswunsch entsprechender Druck, der auf wenigstens ein Bremsaggregat (130 bis 135) der wenigstens einen Anhängerachse (25) wirkt, gesteuert wird. Die Erfindung betrifft

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/106236 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ferner eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage (1), umfassend eine elektronische Steuer- und/oder Regelvorrichtung (17) zum Erfassen und/oder Verarbeiten des Betriebszustands der Anhängerbremsanlage (1) und zum Steuern und/oder Regeln von Ventilen (210 bis 215, 220, 221) der Anhängerbremsanlage (1). Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass nur ein Steuerventil (210 bis 215) zur Zeit zur Steuerung des Drucks für das wenigstens eine Bremsaggregat (130 bis 135) angesteuert wird. Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren sieht vor, dass bei einer Störung in der Anhängerbremsanlage (1) zur Ansteuerung wenigstens eines der Bremsaggregate (130 bis 135) vorgelagerten Ventils (20, 221) Druckluft aus einem Steuerkreis (3) verwendet wird. Die erfindungsgemäße Anhängerbremsanlage umfasst je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) wenigstens drei Steuerventile (210 bis 215). Eine weitere erfindungsgemäße Anhängerbremsanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Bremswunsch mittels Ansteuerung von je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) eines Belüftungsventils (212, 213) und eines Entlüftungsventils (214, 215) realisierbar ist, wobei jeweils von den vier Ventilen (212 bis 215) nur ein Ventil (212 bis 215) ansteuerbar ist.

Elektropneumatische Anhängerbremsanlage sowie Verfahren zum Betrieb derselben

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage, wobei jeder Seite wenigstens einer Anhängerachse, wenigstens zwei Steuerventile zugeordnet sind, mittels der ein einem Bremswunsch entsprechender Druck, der auf wenigstens ein Bremsaggregat der wenigstens einen Anhängerachse wirkt, gesteuert wird. Die Erfindung betrifft ferner eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage, umfassend eine elektronische Steuer- und/oder Regelvorrichtung zum Erfassen und/oder Verarbeiten des Betriebszustandes des Anhängers und zum Steuern und/oder Regeln von Ventilen der Anhängerbremsanlage.

Elektropneumatische Anhängerbremsanlagen sind bekannt. So wird beispielsweise eine derartige Bremsanlage von der Anmelderin vertrieben, wobei insbesondere ein elektronisches Bremssystem bzw. ein Modul eines entsprechenden elektronischen Bremssystems in einer Anhängerbremsanlage eingebracht werden kann, so daß eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage zur Verfügung gestellt wird. Eine derartige elektropneumatische Anhängerbremsanlage hat die Funktion, nach Erhalt entsprechender Betriebsdaten wie Fahrzeuggeschwindigkeit, Drehzahl der entsprechenden Räder an den Achsen des Anhängers und Beladungszustand eine optimale Bremswirkung auch mit Antiblockierfunktion zu gewährleisten. Hierzu werden mittels einer elektronischen Steuer und/oder Regelvorrichtung entsprechende Meßwerte aufgenommen und diese verarbeitet, um entsprechende elektropneumatische Ventile für die gewünschte Bremsfunktion anzusteuern. Als Zusatzfunktion ist auch beispielsweise eine automatische Schlupfregulierung vorgesehen bzw. eine automatische lastabhängige Bremse möglich. Eine automatische lastabhängige Bremse ist beispielsweise in der DE 102 07 803.3 der Anmelderin beschrieben. Der Offenbarungsgehalt der DE 102 07 803.3 soll vollumfänglich in dieser Anmeldung aufgenommen sein.

Aus der DE 198 29 489 C1 ist ferner eine Einrichtung zur Strom- und/oder Spannungsversorgung eines Fahrzeuganhängers für die Versorgung von Bremskomponenten bekannt. Hierbei ist vorgesehen, daß wenigstens eine zweite Versorgungsleitung vorgesehen ist, durch die der Fahrzeuganhänger mit dem Zugfahrzeug verbindbar ist. Hierbei wird beispielsweise eine Stoplicht-Versorgungsleitung verwendet, um als Strom- und/oder Spannungsversorgungsleitung für die Versorgung der elektropneumatischen Anhängerbremsanlage zu dienen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage und eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage anzugeben, die in deren Funktion sehr variabel gehalten werden kann und mit der auch in den verschiedensten Zuständen eine ausreichende und effektive Bremsfunktion ermöglicht ist, wobei insbesondere Zusatzbremsfunktionen wie beispielsweise ein Roll-Over-Schutz ermöglicht sein soll.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage, wobei jeder Seite wenigstens einer Anhängerachse wenigstens zwei Steuerventile zugeordnet sind, mittels der ein einem Bremswunsch entsprechender Druck, der auf wenigstens ein Bremsaggregat der wenigstens einen Anhängerachse wirkt, gesteuert wird, wobei nur ein Steuerventil zur Zeit zur Steuerung des Drucks für das wenigstens eine Bremsaggregat angesteuert wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, sämtliche Bremsfunktionen und auch weitere Funktionen der Anhängerbremsanlage zur Verfügung zu stellen, auch wenn nur eine Versorgungsleitung zur Versorgung der Anhängerbremsanlage mit Strom und/oder Spannung vorgesehen ist, die für weniger Last ausgelegt ist, als für sämtliche elektrischen Verbraucher an sich benötigt werden würde. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist ein besonders bevorzugter Betrieb einer Anhängerbremsanlage möglich, wenn die Hauptversorgungsleitung nicht gesteckt ist bzw. ausgefallen ist. Es handelt sich hierbei somit um eine besonders bevorzugte Betriebsweise der Anhängerbremsanlage unter Verwendung der Erfindung gemäß der DE 198 29 489 C1.

Im Rahmen der Erfindung bedeutet der Begriff "Ansteuern" insbesondere auch Betätigen bzw. das Betätigen eines Stellgliedes, das vorzugsweise einen Elektromagneten umfaßt. Die Steuerventile sind vorzugsweise elektrisch betätigbare Ventile, bei dem als Stellglied ein Elektromagnet umfaßt ist. Die Steuerventile sind vorzugsweise übliche Belüftungsventile und Entlüftungsventile. Im Rahmen der Erfindung umfaßt der Begriff Betriebszustand einzelne Zustände des Anhänges, wie Beladung, Geschwindigkeit, Drehzahl der Räder, Drücke in Leitungen und weitere, als auch die Gesamtheit dieser physikalischen Werte.

Eine besonders gute Funktionalität ist dann gegeben, wenn das jeweilige Steuerventil in einem Zeitraum zwischen 5 ms und 100 ms, vorzugsweise zwischen 10 ms und 100 ms, angesteuert wird. Bei einer entsprechenden Anhängerbremsanlage sind also wenigstens vier Steuerventile, nämlich je ein Belüftungsventil auf jeder Seite und ein Entlüftungsventil auf jeder Seite vorgesehen.

Erfindungsgemäß wird in einem entsprechenden Zeitraum jeweils nur ein Ventil angesteuert, so daß nur ein Ventil aus der stromlosen Stellung in die bestromte Stellung zur Zeit überführt wird. Die Auswahl, welches Ventil zur Zeit bestromt wird, hängt zum einen vom Bremswunsch des Fahrers ab, der durch Betätigung des Bremspedals ermittelt werden kann, beispielsweise durch die Schnelligkeit der Betätigung, die ausgeübte Kraft bei der Betätigung oder den Druck in einer Steuerleitung und naturgemäß von der Betriebsweise des Fahrzeugs wie beispielsweise Geschwindigkeit, Beladung und ähnlichem. Durch eine Steuer- und/oder Regeleinheit sind entsprechend gemessene Druckwerte in den Druckleitungen mit einem errechneten Solldruck vergleichbar. Es kann

beispielsweise vorgesehen sein, daß dasjenige Ventil betätigt wird, das für die Zuführung von Druckluft zu einem Bremsaggregat wie beispielsweise einem Bremszylinder zuständig ist, bei dem der Druck in der Zuführung zu diesem Bremsaggregat am weitesten vom Sollwert entfernt ist. Es kann vorzugsweise auch ein Prioritätsmanager vorgesehen sein, mittels dem mittels entsprechend vorgebbaren Prioritäten die Steuerventile betätigt werden können. Die höchste Priorität kann hierbei ein Roll-Over-Schutz sein. Als nächste Priorität kann eine spurtreue Verwendung finden.

Wenn vorzugsweise das Verfahren in der Anhängerbremsanlage dann zur Anwendung kommt, wenn die Strom- und/oder Spannungsversorgung der Anhängerbremsanlage über eine zweite Versorgungsleitung, vorzugsweise über eine Stoplichtversorgungsleitung, geschieht, ist eine besonders hohe Variabilität der Funktion der Anhängerbremsanlage gegeben. Der entsprechende Fall tritt beispielsweise, wie oben schon angedeutet, dann ein, wenn die Versorgungsleitung nicht gesteckt oder anderweitig defekt ist.

Bei der Versorgungsleitung handelt es sich vorzugsweise um eine Strom- und/oder Spannungsversorgungsleitung gemäß ISO 7638, wohingegen die Strom- und/oder Spannungsversorgung über die Stoplichtversorgungsleitung gemäß ISO 1185 vorgesehen sein kann. Bei der Verfahrensführung gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist auch eine volle ABS- und EBS-Funktionalität möglich. ABS ist ein Antiblockiersystem und EBS ist ein elektronisches Bremssystem.

Da erst in dem Moment eine Spannung in der Stoplichtversorgungsleitung beispielsweise vorherrscht, in dem das

Bremspedal betätigt wurde, ist die elektropneumatische Anhängerbremsanlage beziehungsweise der elektronische Teil dieser Anhängerbremsanlage kurzfristig zu initialisieren. Hierfür benötigt diese typischerweise einen Zeitraum von ca. 250 ms. Diese Zeit ist allerdings relativ unkritisch, da die Druckluft länger benötigt, um in den Bremsaggregaten aufgebaut zu werden, so daß eine volle Funktionsfähigkeit der Steuer- und/oder Regeleinheit der elektropneumatischen Anhängerbremsanlage gegeben ist, bevor eine entsprechende Bremswirkung einsetzt.

Wenn vorzugsweise jeder Seite außerdem ein Backup-Ventil zugeordnet ist, wobei das Backup-Ventil bei vorhandener Strom- und/oder Spannungsversorgung der Anhänger-Bremsanlage in einer Druckluft nicht durchleitenden Stellung gehalten wird, ist ein rein pneumatisches Bremsen möglich. Im stromlosen Fall ist dann nämlich das Backup-Ventil in einer Druckluft durchleitenden Stellung, so daß die Druckluft aus einer Steuerleitung zum Ansteuern von entsprechenden Ventilen zur Verstärkung des Bremsdruckes an den Bremsaggregaten verwendbar ist. Wenn das Backup-Ventil pulsweitenmoduliert angesteuert wird, ist ein geringerer Energieverbrauch gegeben. Beim ersten Ansteuern des Backup-Ventils wird beispielsweise eine Leistung von 100 % benötigt. Bei einer entsprechenden pulsweitenmodulierten Ansteuerung werden dann nach Schalten des Backup-Ventils in die bestromte Stellung beispielsweise nur noch 70 % der Leistung benötigt. Diese erfindungsgemäße Weiterbildung nutzt die Erkenntnis aus, daß ein geschaltetes Ventil durch eine geringere Leistung in der Schaltstellung bleibt, als benötigt wird, wenn das Ventil geschaltet wird.

Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage gelöst, wobei jeder Seite wenigstens einer Anhängerachse wenigstens zwei Steuerventile zugeordnet sind, mittels der ein einem Bremswunsch entsprechender Druck, der auf wenigstens ein Bremsaggregat der wenigstens einen Anhängerachse wirkt, gesteuert wird, wobei bei einer Störung in der Anhängerbremsanlage zur Ansteuerung wenigstens eines der Bremsaggregaten vorgelagerten Ventils Druckluft aus einem Steuerkreis verwendet wird. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist eine gute Bremsfunktion, insbesondere ein ABS und auch ein EBS auch dann möglich, wenn eine Störung in der Anhängerbremsanlage vorliegt. Bei einer Störung handelt es sich im Rahmen der Erfindung beispielsweise um einen defekten Sensor, beispielsweise ein defekter Sensor in dem Steuerkreis, so daß ein Bremswunsch, der beispielsweise mittels dieses Sensors gemessen werden würde und in der Steuer- und/oder Regeleinheit verarbeitet werden würde, nicht mehr erkennbar ist und somit nicht verarbeitet werden kann. Im Rahmen der Erfindung ist der Steuerkreis insbesondere auch der Bremspedalkreis. Bei dem den Bremsaggregaten vorgelagerten Ventil kann es sich vorzugsweise um ein Relaisventil handeln, das mittels eines Steuerdrucks wie beispielsweise aus dem Steuerkreis angesteuert werden kann und entsprechend Druckluft aus dem Betriebsdruckluftkreis zu den Bremsaggregaten durchsteuern kann. Ein Relaisventil hat somit eine Art Verstärkungsfunktion.

Wenn vorzugsweise je Seite wenigstens einer Anhängerachse ein Backup-Ventil in der Funktion eines Belüftungsventils und ein Entlüftungsventil angesteuert werden, ist auf besonders einfache Art und Weise eine volle Funktionsfähigkeit der Bremsanlage, insbesondere

auch ABS und EBS oder ALB (automatisches lastabhängiges Bremsen) möglich. Eine Ansteuerung ist in diesem Fall insbesondere eine elektrische Ansteuerung. Das ansonsten üblicherweise verwendete Belüftungsventil wird in diesem Fall vorzugsweise abgesperrt und beispielsweise nicht bestromt, so daß in der durch eine Feder vorgegebenen Stellung eine nicht Druckluft durchleitende Stellung des Belüftungsventils vorgesehen ist.

Durch die erfindungsgemäßen und weitergebildeten Verfahren ist es möglich, weitere über den bekannten Betriebsmodi erfindungsgemäße Modi der Anhängerbremsanlage vorzusehen. Als bekannte Modi gilt ein Standard-Betriebsmodus, bei dem eine permanente elektrische Energieversorgung vorgesehen ist und eine vollständige Funktionsfähigkeit der Standard-Betriebsbremse ermöglicht ist. Als weiterer Modus ist ein pneumatischer Backup-Modus vorgesehen, bei dem keine elektrische Versorgung gegeben ist. Die durch die erfindungsgemäßen Verfahren möglichen weiteren Modi sind beispielsweise diejenigen, daß bei einer elektrischen Versorgung über beispielsweise eine zweite Versorgungsleitung wie beispielsweise die Stoplichtversorgungsleitung auch eine vollständige Funktion der Anhängerbremsanlage gegeben ist und insbesondere auch ABS und EBS sowie weitere Funktionen wie beispielsweise eine Roll-Over-Verhinderung. Dieser Modus wird dadurch erreicht, daß eine geschickte Ansteuerung der Steuerventile vorgesehen ist, insbesondere diejenige Ansteuerung, daß zur Zeit nur ein einziges Ventil angesteuert wird. Ein weiterer, durch die Erfindung ermöglichter Modus ist dann gegeben, wenn zwar eine Energieversorgung vorhanden ist, wie beispielsweise eine erste Versorgungsleitung oder eine zweite beziehungsweise Ersatzversorgungsleitung, allerdings ein Fehler vorherrscht, so daß nicht der Standard-

Betriebsmodus gefahren werden kann, sondern beispielsweise anstelle des normalen Belüftungsventils je Seite ein Backup-Ventil die Funktion des Belüftungsventils erfüllt.

Die Aufgabe wird ferner durch eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage, umfassend eine elektronische Steuer- und/oder Regelvorrichtung zum Erfassen und/oder Verarbeiten des Betriebszustandes des Anhängers und zum Steuern und/oder Regeln von Ventilen der Anhängerbremsanlage gelöst, wobei je Seite wenigstens einer Anhängerachse wenigstens drei Steuerventile vorgesehen sind.

Durch Vorsehen von wenigstens drei Steuerventilen je Seite ist eine entsprechende hohe Variabilität der Funktion der Anhängerbremsanlage gegeben, wobei die eben beschriebenen vier Modi durchgeführt werden können.

Vorzugsweise ist ein Steuerventil ein Backup-Ventil, das stromlos geschlossen ist. Im stromlosen Fall leitet das Backup-Ventil also Druckluft. Wenn ein Steuerventil ein Belüftungsventil ist, das stromlos offen ist, ist dieses bei einem Ausfall der Strom- und/oder Spannungsversorgung gesperrt, so daß das Backup-Ventil auf jeder Seite die Funktion des Belüftungsventils übernehmen kann, beziehungsweise so daß ein pneumatisches Backup möglich ist.

Vorzugsweise ist ein Steuerventil ein Entlüftungsventil, das stromlos offen ist. Durch dieses Entlüftungsventil ist insbesondere ein pneumatisches Backup möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlage ist im normalen Betriebsmodus der Anhängerbremsanlage ein Bremswunsch mittels Ansteue-

rung des Belüftungsventils und des Entlüftungsventils auf jeder Seite realisierbar. Durch eine derartig ausgestaltete Anhängerbremsanlage ist ein Standard-Betriebsmodus realisierbar. Wenn vorzugsweise die Ansteuerung des Belüftungsventils und des Entlüftungsventils abwechselnd durchführbar ist, ist eine ABS, EBS oder ALB-Funktion realisierbar. Wenn vorzugsweise bei Nichtvorhandensein einer ersten Strom- und/oder Spannungsversorgung eine zweite Strom- und/oder Spannungsversorgung vorgesehen ist, wobei ein Bremswunsch mittels Ansteuerung der Belüftungsventile und der Entlüftungsventile jeweils einzeln realisierbar ist, ist ein Modus des Betriebes der Anhängerbremsanlage realisierbar, der auch bei Ausfall einer ersten Strom- und/oder Spannungsversorgung eine im wesentlichen vollständige Funktion der Anhängerbremsanlage ermöglicht. Es sind insbesondere die ABS-, EBS- und ALB-Funktionen realisierbar und auch ein Roll-Over-Schutz ist möglich.

Vorzugsweise sind die Belüftungsventile und die Entlüftungsventile in einem Zeitintervall zwischen 5 ms und 100 ms, insbesondere vorzugsweise 10 ms und 100 ms, ansteuerbar.

Wenn die Backup-Ventile in einer die Druckluft sperrenden Stellung haltbar sind, ist ein Standard-Betriebsmodus auf einfache Art und Weise realisierbar. Vorzugsweise sind die Backup-Ventile pulsweitenmoduliert ansteuerbar.

Wenn das Backup-Ventil je Seite die Funktion des jeweiligen Belüftungsventils der jeweiligen Seite erfüllt, wobei das jeweilige Belüftungsventil in einer Stellung ist, die Druckluft nicht durchläßt, ist ein Betrieb der Anhängerbremsanlage auch bei einem Fehler in der Anhän-

gerbremsanlage möglich. Vorzugsweise wird das übliche Belüftungsventil stromlos geschaltet. Wenn im Falle einer Unterbrechung der Strom- und/oder Spannungsversorgung der Anhängerbremsanlage das jeweilige Backup-Ventil den Steuerdruck aus dem Steuerkreis zu einem den jeweiligen Bremsaggregaten vorgelagerten Ventil zur Steuerung dieses Ventils leitet, ist eine pneumatische Backup-Funktion möglich. Vorzugsweise ist je Seite wenigstens ein Relaisventil vorgesehen, das insbesondere das den jeweiligen Bremsaggregaten vorgelagerten Ventil entspricht.

Eine besonders platzsparende Bauweise ist dann gegeben, wenn eine gemeinsame Entlüftung vorgesehen ist.

Die Aufgabe wird ferner durch eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage, umfassend eine elektronische Steuer- und/oder Regelvorrichtung zum Erfassen und/oder Verarbeiten des Betriebszustandes des Anhängers und zum Steuern und/oder Regeln von Ventilen der Anhängerbremsanlagen gelöst, wobei ein Bremswunsch mittels Ansteuerung eines Belüftungsventils und eines Entlüftungsventils je Seite wenigstens einer Anhängerachse realisierbar ist, wobei jeweils von den vier Ventilen bzw. den Belüftungsventilen und Entlüftungsventilen nur ein Ventil ansteuerbar ist. Mittels einer derartigen erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlage ist auch eine vollständige Funktion des Betriebs der Anhängerbremsanlage möglich, wenn die Strom- und/oder Spannungsversorgung über eine Leitung geschieht, die nur eine relativ geringe Leistung zuläßt. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Anhängerbremsanlage mit einem oder mehreren der Merkmale der vorstehend beschriebenen elektropneumatischen Anhängerbremsanlage versehen.

Die Aufgabe wird ferner durch die Verwendung von wenigstens drei Steuerventilen je Seite wenigstens einer Anhängerachse zur Versorgung von Bremsaggregaten einer Anhängerbremsanlage mit einer einem Bremswunsch entsprechenden Druckluft gelöst.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es wird bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen:

Fig. 1 zeigt eine schematische Übersicht einer Anhängerbremsanlage,

Fig. 2 zeigt eine schematische Beschaltung eines erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlagenmoduls,

Fig. 3 zeigt das Schema der Fig. 2 in einem anderen Betriebsmodus, und

Fig. 4 zeigt das Schema der Fig. 2 in einem weiteren Betriebsmodus.

Fig. 1 zeigt eine schematische Übersicht über eine elektropneumatische Anhängerbremsanlage 1. Über eine Steckerverbindung ist eine Betriebsdruckluftleitung 2 über ein Doppellöseventil 4 mit integrierter Abrißfunktion und einen Druckluftbehälter 5 mit einem Anhängerbremsmodul 8 verbunden. Das Doppellöseventil 4 mit integrierter Abrißfunktion sieht eine Notbremsung bei Abriß der Vorratsleitung 2 vor. In dem Doppellöseventil 4 ist ein Abzweig der Betriebsdruckluftleitung 2 vorgesehen, die auch zum Anhängerbremsmodul 8 führt. Die in

dem Druckluftbehälter 5 speicherbare Druckluft dient zum Vorsehen einer möglichst schnellen Bremsfunktion. An dem Druckluftbehälter 5 ist ein Entwässerungsventil 6 vorgesehen.

Ein dem Bremswunsch entsprechender Druck wird über eine mit einem Stecker verbundene Steuerluftleitung 3 dem Anhängerbremsmodul 8 zugeführt. Der Bremswunsch kann auch über entsprechende elektrische Leitungen wie beispielsweise eine Steuerleitung in einer elektrischen Leitung 9 oder eine Steuerleitung in einer elektrischen Leitung 10 dem Anhängerbremsmodul 8 zugeführt werden. Ein derartiger Bremswunsch kann beispielsweise durch die Schnelligkeit des Betätigens der Bremse beziehungsweise den Druck, der durch den Fuß auf dem Bremspedal wirkt, entsprechend berechnet werden, beispielsweise in einer Steuer- und/oder Regelvorrichtung im Zugfahrzeug bzw. in der elektronischen Steuereinheit 17 des Anhängerbremsmoduls 8. Die elektrische Leitung 9 kann beispielsweise eine ISO 7638-Leitung sein, also 7 Kabelverbindungen vorsehen. Die elektrische Leitung 10 kann beispielsweise eine ISO 1185-Leitung sein und auch entsprechend 7 Leitungen beziehungsweise Kabel umfassen. Die elektrischen Leitungen 9 und 10 sind mit der elektronischen Steuereinheit 17 des Anhängerbremsmoduls 8 direkt verbunden. Mit der elektronischen Steuereinheit 17 sind gemäß Fig. 1 beispielsweise auch Drehzahlsensoren 15 und 16 verbunden und des weiteren entsprechende Drucksensoren 190 bis 194, die in den Figuren 2 bis 4 dargestellt sind. Die von diesen Sensoren kommenden Signalen können in der elektronischen Steuereinheit 17 entsprechend ausgewertet werden und zu den verschiedensten Bremsfunktionen führen.

Das Anhängerfahrzeug gemäß Fig. 1 umfaßt in diesem Fall drei Achsen 25, wobei der Übersichtlichkeit wegen nur eine Achse 25 schematisch dargestellt ist. Die sechs Räder 110 bis 115 - auf jeder Seite drei Räder 110, 112, 114 und 111, 113 und 115 - werden mittels entsprechender Bremsen 120 bis 125, die als Scheibenbremsen ausgebildet sein können, abgebremst. Zur Betätigung der Bremsklötze sind Bremszylinder 130 bis 134 vorgesehen, wobei die Bremszylinder 130 und 131 der vorderen Achse einfache Bremszylinder sind und die Bremszylinder 132 bis 134 der beiden hinteren Achsen Speicherbremszylinder sind.

In der Anhängerbremsanlage gemäß Fig. 1 ist eine Additionsverhinderung vorgesehen, die mittels eines Wechselventils 18 realisierbar ist. Die Ausgänge des Wechselventils 18 sind mit den Federspeichern verbunden und führen im Rahmen der Additionsverhinderung dazu, daß nicht die vollständige Kraft der Federn und der entsprechenden Druckluft auf die Bremse wirken kann, so daß diese gegebenenfalls beschädigt werden würde. Ferner ist eine entsprechende Entlüftung 20 beziehungsweise ein Auslaß 20 an dem Bremsmodul 8 vorgesehen. Die entsprechenden Achsen sind auf jeder Seite durch bekannte Luftbalge 140 bis 145 in der Höhe variierbar.

Fig. 2 zeigt das Anhängerbremsmodul 8 in genauerer Ausführung, wobei nur ein Teil dieses Anhängerbremsmoduls 8 beziehungsweise des Anhänger-EBS-Moduls dargestellt ist. Die Betriebsdruckluftleitung 2 führt Druckluft zu Belüftungsventilen 212 und 213, die jeweils an einer Seite den 3 Achsen zugeordnet sind. Entsprechend führt die Steuerluftleitung 3 Steuerdruckluft zu den Backup-Ventilen 210 und 211 auf jeder Seite. Die entsprechenden Luftdrücke werden mittels Druckluftsensoren 190 - für die Steuerleitung - und 191 - für die Be-

triebsdruckluftleitung 2 - gemessen. Es wird ferner mittels eines Lastsensors 194 die Beladung des Anhängers gemessen, um eine beladungsabhängige Bremsung zu ermöglichen. Wenn beispielsweise der Anhänger nicht beladen ist, ist es nicht notwendig, die Betriebsdruckluft bei vollem Druck vorrätig zu halten. Es ist vielmehr ein niedrigerer Betriebsdruck bei voller Funktionalität der Anhängerbremsanlage möglich. Hierzu wird insbesondere auf die Offenbarung der DE 102 07 803.3 der Anmelderin verwiesen, deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich in dieser Anmeldung mit aufgenommen sein soll.

Das Anhängerbremsmodul 8 umfaßt ferner je Seite ein Entlüftungsventil 214 und 215, die auf der einen Seite mit den Stellgliedern der Relaisventile 220 und 221 verbunden sind und ferner mit den Backup-Ventilen 210 und 211 und auf der anderen Seite mit einem gemeinsamen Auslaß 20, der in diesem Ausführungsbeispiel mit einem Schalldämpfer versehen ist. Die Relaisventile 220 und 221 dienen zum Durchsteuern der Betriebsdruckluft aus der Betriebsdruckluftleitung 2 zu entsprechenden Bremsaggregaten wie Bremszylinder 130 bis 135 über die Anschlüsse 23 und 24 zu den Bremszylindern. Der an den Bremszylindern anliegende Druck der Druckluft wird mittels Drucksensoren 192 und 193 auf jeder Seite gemessen. In Fig. 2 sind die dargestellten Ventile im unbestromten Zustand dargestellt. Die elektrischen Stellglieder, wobei die Elektrik mit entsprechenden Blitzen schematisch angedeutet ist, sind somit unbestromt und die Ventile sind in der federbelasteten Stellung. In dieser Stellung der entsprechenden Ventile ist ein pneumatisches Backup beispielsweise möglich, bei der über den in der Steuerluftleitung 3 vorherrschenden Druckluft von beispielsweise 3 bar, die durch die Betätigung des Bremspedals erzeugt wird, über die

Backup-Ventile 210 und 211 ein entsprechendes Ansteuern der Stellglieder der Relaisventile 220 und 221 ermöglicht ist, wodurch die Betriebsdruckluft mit entsprechendem Druck den Bremsaggregaten zur Verfügung gestellt wird.

In der Betriebsstellung der Fig. 3 sind die Backup-Ventile 210 und 211 entsprechend bestromt, so daß diese sperrend gehalten sind. Hierbei findet beispielsweise eine pulsweitenmodulierte Ansteuerung der Stellglieder der Backup-Ventile 210 und 211 statt. Die weiteren Steuerventile 212 bis 215 können entsprechend erfindungsgemäß angesteuert werden, sei es durch die erste Strom- und/oder Spannungsversorgungsleitung oder durch eine zweite Strom- und/oder Spannungsversorgung wie beispielsweise die Bremslichtversorgung bzw. Stoplichtversorgung. Im Falle der ersten Spannungsversorgung, die vorzugsweise für ausreichend viel Strom bzw. Leistung dimensioniert ist, können gleichzeitig jeweils ein Belüftungsventil 212 beziehungsweise 213 und ein Entlüftungsventil 214 beziehungsweise 215 angesteuert werden, so daß zur gleichen Zeit jeweils ein Steuerventil und ein Backup-Ventil pro Seite angesteuert werden kann. Für den Fall, daß eine 2. Strom- und/oder Spannungsversorgungsleitung Verwendung findet, wie beispielsweise die Stoplichtversorgungsleitung, wird nur eines der vier Steuerventile 212 bis 215 zur Zeit angesteuert. In beiden Fällen ist ABS und EBS beziehungsweise ALB möglich, wobei bei einer Versorgung mit beispielsweise der Stoplichtversorgungsleitung die beiden Seiten nicht unabhängig voneinander geregelt werden, sondern nacheinander. Die Schaltfrequenz liegt hierbei zwischen 5 und 100 ms und vorzugsweise zwischen 10 und 100 ms.

Die Regelung ist vorzugsweise durch eine Software in der elektronischen Steuereinheit 17 vorgesehen. Als Beispielswert ist ein maximaler Stromverbrauch von 3,35 A bei der Realisierung der Anhängerbremsanlage vorgesehen, bei der zur Zeit nur ein Steuerventil beziehungsweise eines der vier Be- und Entlüftungsventile angesteuert wird und ein maximaler Stromverbrauch bei gleichzeitiger Ansteuerung von zwei Ventilen der vier Be- und Entlüftungsventile von 4,45 A. Ein entsprechend geringerer Stromverbrauch durch Ansteuerung der Backup-Ventile 210 und 211 ist dadurch realisierbar, daß diese nach dem Ansteuern beziehungsweise Umschalten in die sperrende Stellung, pulsweitenmoduliert angesteuert werden. Hierdurch wird 30 % weniger Strom verbraucht.

Fig. 4 zeigt schematisch die entsprechenden Ventile in einer Stellung dergestalt, daß das Entlüftungsventil 214 der linken Seite und das Belüftungsventil 213 der rechten Seite des Anhängers entsprechend bestromt sind. Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind die Backup-Ventile 210 und 211 entsprechend pulsweitenmoduliert angesteuert.

Durch Vorsehen der Relaisventile 220 und 221 ist es möglich, durch ein kleines Steuervolumen an Druckluft ein großes Arbeitsvolumen entsprechend hohen Druckes zu steuern.

Mit der erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlage ist es möglich, sowohl im Standard-Betriebsmodus als auch in einem Betriebsmodus mit einer Strom- und/oder Spannungsversorgung über eine zweite Versorgungsleitung, insbesondere eine Stoplichtversorgungsleitung, sämtliche Funktionen der Anhängerbremsanlage, die gewünscht sind, durchzuführen. Selbst bei Auftreten eines Fehlers,

beispielsweise wenn ein entsprechender Drucksensor ausfällt, ist noch eine ABS-Bremung möglich. Mit der erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlage wird ferner die Gefahr eines Überschlags (Roll-Over) reduziert. Hierzu ist beispielsweise ein Querschleunigungssensor auf der Platine des Anhängerbremsmoduls 8 vorgesehen, das bei Überschreiten eines Grenzwertes die als vermutlich in der Luft befindlichen Seite des Anhängers mit Bremsdruck versieht, um festzustellen, ob die ABS-Funktion ausgelöst wird. Sofern dieses der Fall ist, wird die andere Seite stark eingebremst, um einen Überschlag zu verhindern. Es wird somit mit der erfindungsgemäßen Anhängerbremsanlage eine verbesserte Kompatibilität des Zugfahrzeugs zum Anhänger ermöglicht, die Ansprechzeit der Bremse wird verringert und der Anhalteweg verkürzt. Es ist außerdem eine sehr hohe Variabilität der Anhängerbremsanlage möglich.

Bezugszeichenliste

- 1 Anhängerbremsanlage
- 2 Betriebsdruckluftleitung
- 3 Steuerluftleitung
- 4 Doppellöseventil mit integrierter Abrißfunktion
- 5 Druckluftbehälter
- 6 Entwässerungsventil
- 8 Anhängerbremsmodul
- 9 elektrische Leitung
- 10 elektrische Leitung
- 110 -
- 115 Rad
- 120 -
- 125 Bremse
- 130,
- 131 Bremszylinder
- 132 -
- 134 Federspeicher-Bremszylinder
- 140 -
- 145 Luftbalg
- 15,
- 16 Drehzahlsensor
- 17 elektronische Steuereinheit
- 18 Wechselventil
- 190 -
- 193 Drucksensor
- 194 Lastsensor
- 20 Auslaß
- 210,
- 211 Backup-Ventil
- 212,
- 213 Belüftungsventil
- 214,

- 215 Entlüftungsventil
- 220,
- 221 Relaisventil
- 23,
- 24 Anschluß zum Bremszylinder
- 25 Achse

Elektropneumatische Anhängerbremsanlage sowie Verfahren zum Betrieb derselben

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage (1), wobei jeder Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) wenigstens zwei Steuerventile (210 bis 215) zugeordnet sind, mittels der ein einem Bremswunsch entsprechender Druck, der auf wenigstens ein Bremsaggregat (130 bis 135) der wenigstens einen Anhängerachse (25) wirkt, gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Steuerventil (210 bis 215) zur Zeit zur Steuerung des Drucks für das wenigstens eine Bremsaggregat (130 bis 135) angesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Steuerventil (210 bis 215) in einem

Zeitraum zwischen 5 ms und 100 ms, vorzugsweise zwischen 10 ms und 100 ms, angesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren in der Anhängerbremsanlage (1) dann zur Anwendung kommt, wenn die Strom- und/oder Spannungsversorgung der Anhängerbremsanlage (1) über eine zweite Versorgungsleitung (10) vorzugsweise über eine Stoplichtversorgungsleitung, geschieht.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Seite außerdem ein Backup-Ventil (210, 211) zugeordnet ist, wobei das Backup-Ventil (210, 211) bei vorhandener Strom- und/oder Spannungsversorgung der Anhängerbremsanlage (1) in einer Druckluft nicht durchleitenden Stellung gehalten wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Backup-Ventil (210, 211) pulsweitenmoduliert angesteuert wird.

6. Verfahren zum Betrieb einer elektropneumatischen Anhängerbremsanlage (1) nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Störung in der Anhängerbremsanlage (1) zur Ansteuerung wenigstens eines den Bremsaggregaten (130 bis 135) vorgelagerten Ventils (20, 221) Druckluft aus einem Steuerkreis (3) verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) ein Backup-Ventil (210, 211) in der Funktion eines Belüftungsventils und ein Entlüftungsventil (214, 215) angesteuert werden.

8. Elektropneumatische Anhängerbremsanlage (1), umfassend eine elektronische Steuer- und/oder Regelvorrichtung (17) zum Erfassen und/oder Verarbeiten des Betriebszustandes des Anhängers und zum Steuern und/oder Regeln von Ventilen (210 bis 215, 220, 221) der Anhängerbremsanlage (1), dadurch gekennzeichnet, daß je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25), wenigstens drei Steuerventile (210 bis 215) vorgesehen sind.

9. Anhängerbremsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerventil (210 bis 215) ein Backup-Ventil (210, 211) ist, das stromlos geschlossen ist.

10. Anhängerbremsanlage nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerventil (210 bis 215) ein Belüftungsventil (212, 213) ist, das stromlos offen ist.

11. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerventil (210 bis 215) ein Entlüftungsventil (214, 215) ist, das stromlos offen ist.

12. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im normalen Betriebsmodus der Anhängerbremsanlage ein Bremswunsch mittels Ansteuerung des Belüftungsventils (212, 213) und des Entlüftungsventils (214, 215) auf jeder Seite realisierbar ist.

13. Anhängerbremsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung des Belüftungsventils (212, 213) und des Entlüftungsventils (214, 215) abwechselnd durchführbar ist.

14. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Nichtvorhandensein einer ersten Strom- und/oder Spannungsversorgung (9) eine zweite Strom- und/oder Spannungsversorgung (10) vorgesehen ist und daß ein Bremswunsch mittels Ansteuerung der Belüftungsventile (212, 213) und der Entlüftungsventile (214, 215) jeweils einzeln realisierbar ist.

15. Anhängerbremsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsventile (212, 213) und die Entlüftungsventile (214, 215) in einem Zeitintervall zwischen 5 ms und 100 ms, vorzugsweise 10 ms und 100 ms, ansteuerbar sind.

16. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Backup-Ventile (210, 211) in einer die Druckluft sperrenden Stellung haltbar sind.

17. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Backup-Ventil (210, 211) je Seite die Funktion des jeweiligen Belüftungsventils (212, 213) erfüllt, wobei das jeweilige Belüftungsventil (212, 213) in einer Stellung ist, die Druckluft nicht durchläßt.

18. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall einer Unterbrechung der Strom- und/oder Spannungsversorgung (9, 10) der Anhängerbremsanlage (1) das jeweilige Backup-Ventil (210, 211) den Steuerdruck aus dem Steuerkreis (3) zu einem den jeweiligen Bremsaggregaten (130 bis 135) vorgelagerten Ventil (220, 221) zur Steuerung dieses Ventils (220, 221) leitet.

19. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß je Seite wenigstens ein Relaisventil (220, 221) vorgesehen ist.

20. Anhängerbremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame Entlüftung (20) vorgesehen ist.

21. Anhängerbremsanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bremswunsch eines Belüftungsventils (212, 213) und eines Entlüftungsventils (214, 215) je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) mittels Ansteuerung realisierbar ist, wobei jeweils von den vier Ventilen (212 bis 215) nur ein Ventil (212 bis 215) ansteuerbar ist.

22. Verwendung von wenigstens drei Steuerventilen (210 bis 215) je Seite wenigstens einer Anhängerachse (25) zur Versorgung von Bremsaggregaten (130 bis 135) einer Anhängerbremsanlage (1) mit einer einem Bremswunsch entsprechenden Druckluft.

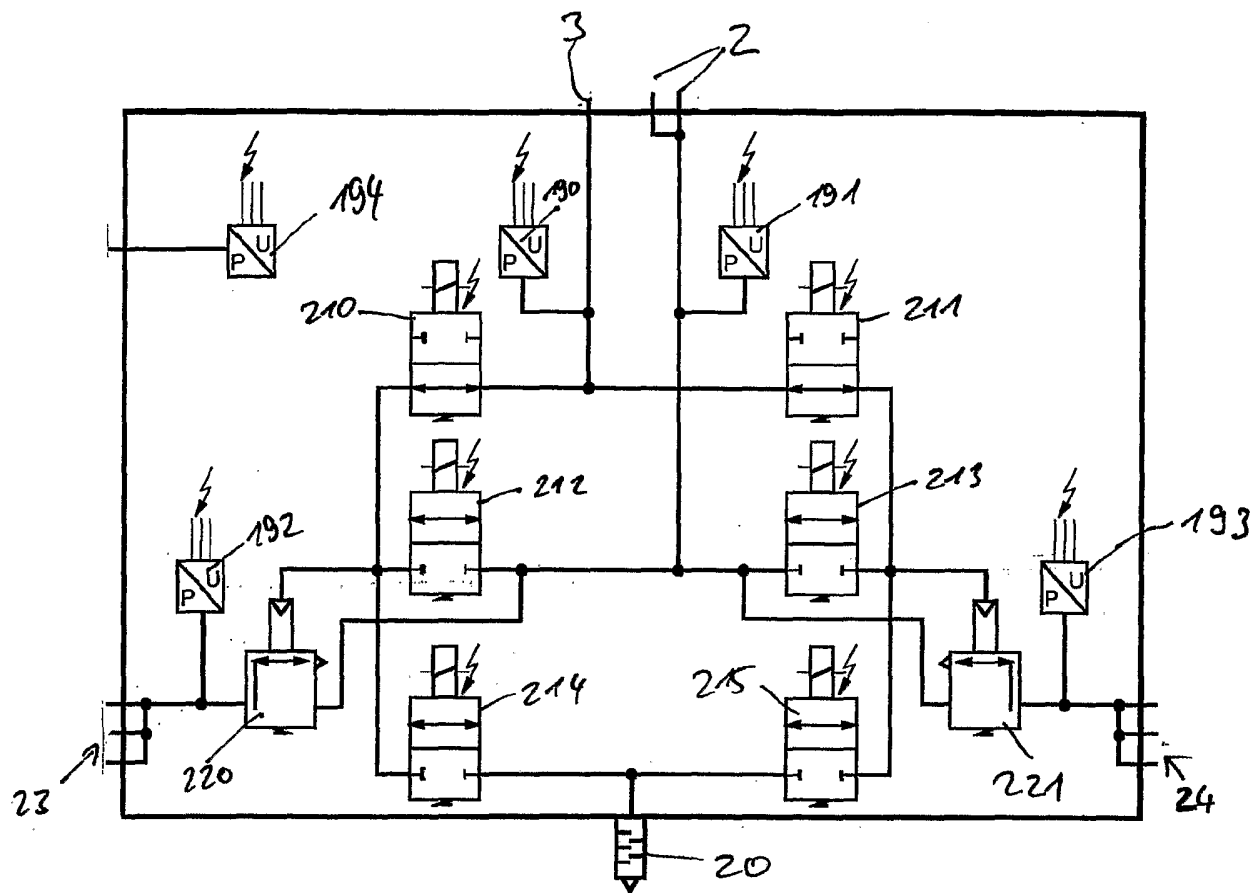


Fig. 2

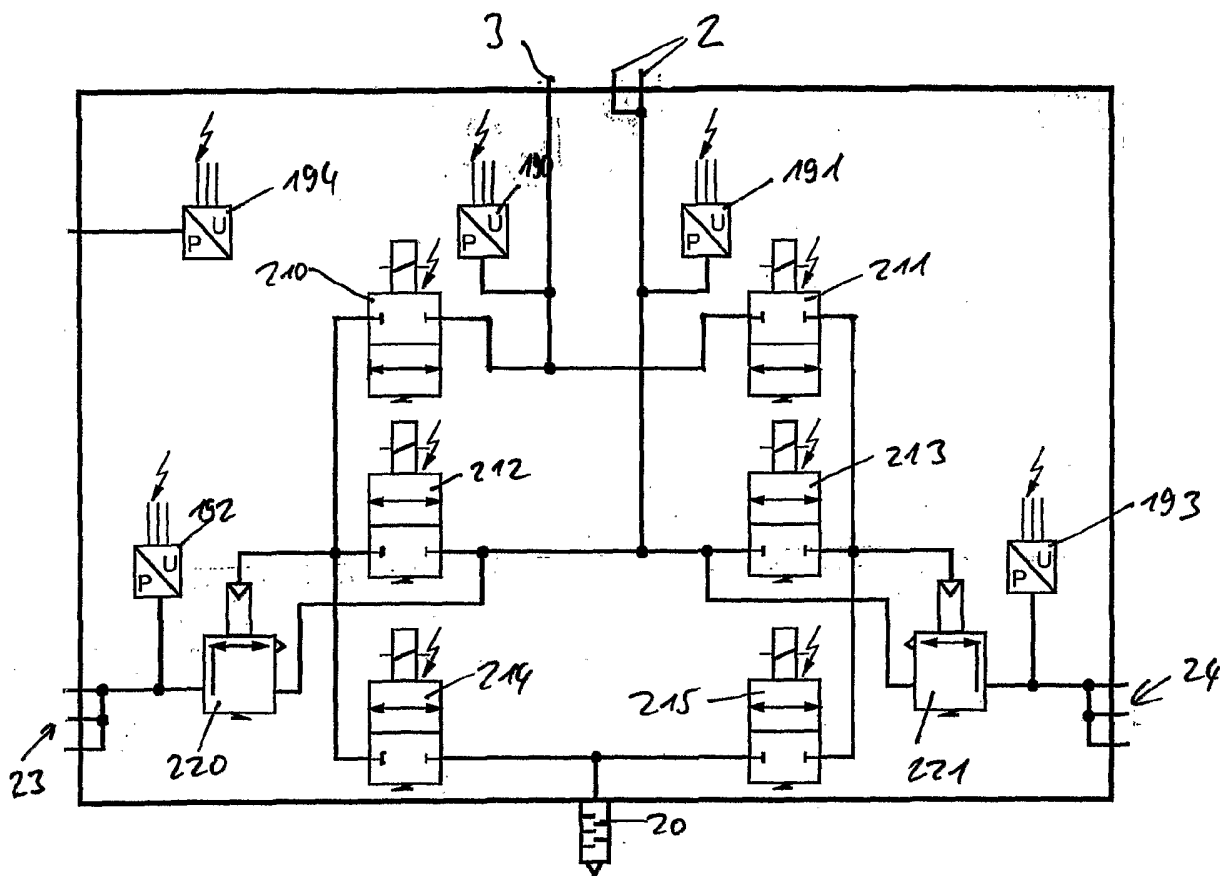


Fig. 3

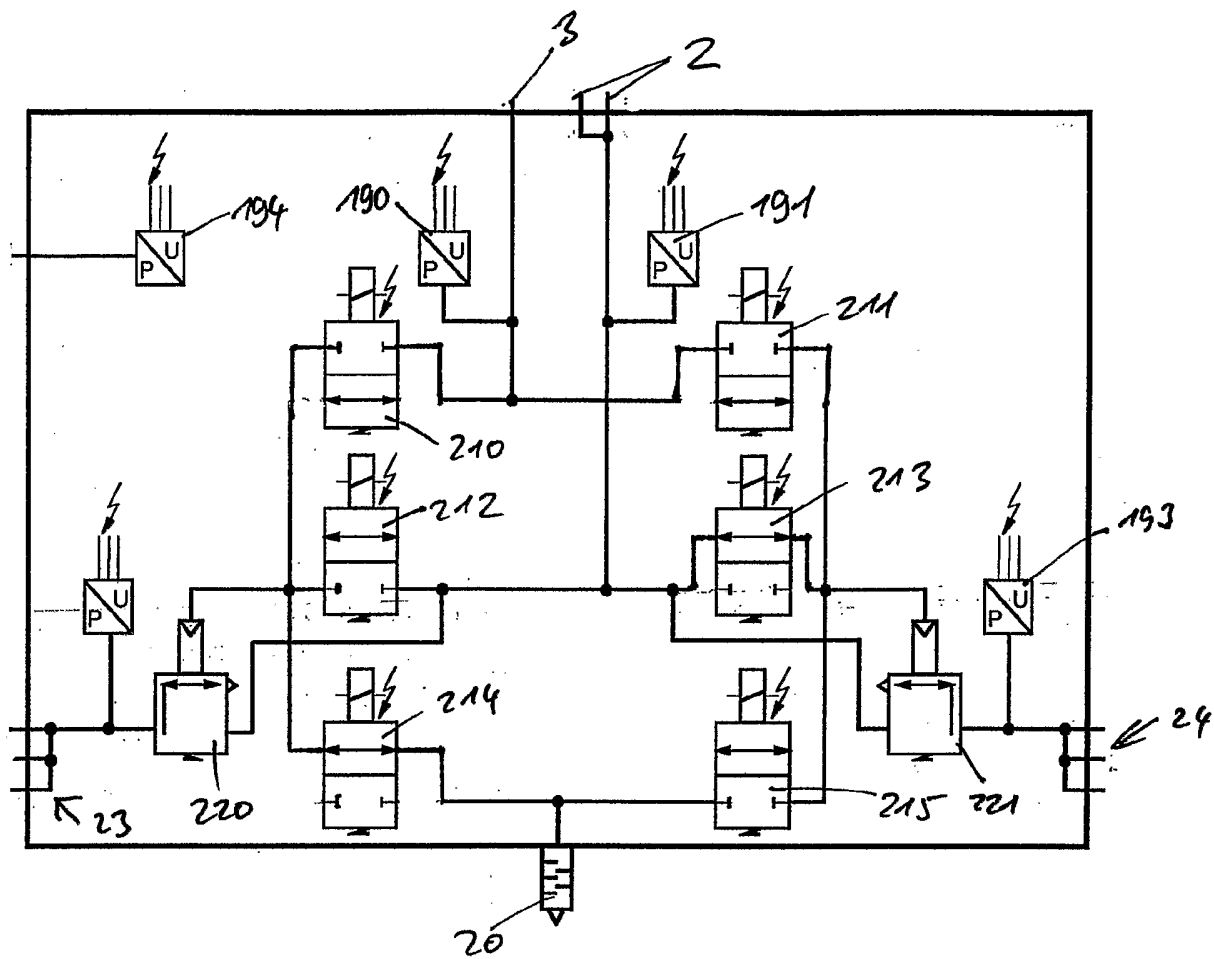


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/06240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 29 489 C (KNORR BREMSE SYSTEME) 25 May 2000 (2000-05-25) cited in the application the whole document ---	1, 8, 22
A	EP 1 167 141 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 2 January 2002 (2002-01-02) the whole document ---	1, 8, 22
A	DE 100 34 222 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 January 2002 (2002-01-31) the whole document ---	1, 8, 22
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2003

Date of mailing of the international search report

30/10/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/06240

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WREDE J ET AL: "BRAKE BY WIRE FOR COMMERCIAL VEHICLES" , SAE TRANSACTIONS, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, INC., WARRENDALE, PA, US, VOL. 101, NR. 922489, PAGE(S) 849-859 XP000473008 ISSN: 0096-736X the whole document ---	1,8,22
A	DE 198 58 583 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 21 June 2000 (2000-06-21) the whole document ---	1,8,22
A	DE 101 28 692 A (HINO JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 20 December 2001 (2001-12-20) the whole document -----	1,8,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/06240

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19829489	C	25-05-2000	DE 19829489 C1
			BR 9903230 A
			EP 0968880 A2
			US 2003071519 A1
			US 6515376 B1
<hr/>			
EP 1167141	A	02-01-2002	DE 10030128 A1
			EP 1167141 A1
<hr/>			
DE 10034222	A	31-01-2002	DE 10034222 A1
			CN 1441735 T
			WO 0206101 A1
			EP 1303433 A1
<hr/>			
DE 19858583	A	21-06-2000	DE 19858583 A1
<hr/>			
DE 10128692	A	20-12-2001	JP 2001058563 A
			DE 10128692 A1
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/06240

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T

Rechercherte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 29 489 C (KNORR BREMSE SYSTEME) 25. Mai 2000 (2000-05-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,8,22
A	EP 1 167 141 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 2. Januar 2002 (2002-01-02) das ganze Dokument ---	1,8,22
A	DE 100 34 222 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31. Januar 2002 (2002-01-31) das ganze Dokument ---	1,8,22
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. Oktober 2003	30/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Dekker, W
---	--

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>WREDE J ET AL: "BRAKE BY WIRE FOR COMMERCIAL VEHICLES" , SAE TRANSACTIONS, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, INC., WARRENDALE, PA, US, VOL. 101, NR. 922489, PAGE(S) 849-859 XP000473008 ISSN: 0096-736X das ganze Dokument ---</p>	1,8,22
A	<p>DE 198 58 583 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 21. Juni 2000 (2000-06-21) das ganze Dokument ---</p>	1,8,22
A	<p>DE 101 28 692 A (HINO JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) das ganze Dokument -----</p>	1,8,22

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/06240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19829489 C	25-05-2000	DE 19829489 C1	25-05-2000
		BR 9903230 A	14-03-2000
		EP 0968880 A2	05-01-2000
		US 2003071519 A1	17-04-2003
		US 6515376 B1	04-02-2003
EP 1167141 A	02-01-2002	DE 10030128 A1	17-01-2002
		EP 1167141 A1	02-01-2002
DE 10034222 A	31-01-2002	DE 10034222 A1	31-01-2002
		CN 1441735 T	10-09-2003
		WO 0206101 A1	24-01-2002
		EP 1303433 A1	23-04-2003
DE 19858583 A	21-06-2000	DE 19858583 A1	21-06-2000
DE 10128692 A	20-12-2001	JP 2001058563 A	06-03-2001
		DE 10128692 A1	20-12-2001