



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 008 007.7**
(22) Anmeldetag: **20.04.2012**
(43) Offenlegungstag: **24.10.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.07.2019**

(51) Int Cl.: **B60C 23/00 (2006.01)**
B60C 23/02 (2006.01)
B60C 23/10 (2006.01)
G05D 16/20 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**KNORR-BREMSE Systeme für Nutzfahrzeuge
GmbH, 80809 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(72) Erfinder:
**Toth, Janos, Kecskemét, HU; Helm, Laszlo, Dr.,
Budapest, HU**

(54) Bezeichnung: **Reifendrucksteuervorrichtung mit achsweiser Reifendrucksteuerung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Anpassung der Ist-Reifendrucke von Reifen (8) eines Fahrzeugs an Soll-Reifendrucke, mit einer chassiseitigen Zentraleinrichtung (2), welche in unterschiedlichen Achsen des Fahrzeugs zugeordneten Achs-Reifendruckkreisen (a, b) jeweils einen Soll-Reifendruck in mit Reifeninnenräumen der Reifen (8a, 8b, 8c) in Verbindung stehende Radventileinrichtungen (6a, 6b) einsteuert und welche wenigstens folgendes beinhaltet:

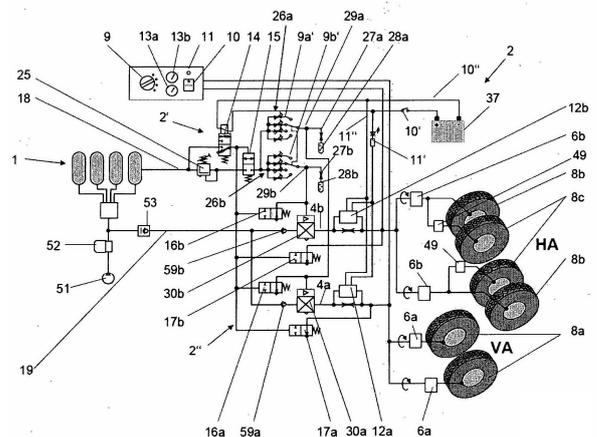
a) Eine Schaltventileinrichtung (2"; 17a, 17b, 30a, 30b), durch welche zwischen ihr und den Radventileinrichtungen (6a, 6b) gezogene Reifendruck-Leitungen (4a, 4b) wahlweise mit einer Druckluftquelle (1) oder mit einer Drucksenke (35) verbindbar sind,

b) eine Steuerventileinrichtung (2'; 14, 15, 16a, 16b), welche die Schaltventileinrichtung auf der Basis jeweils eines den Soll-Reifendruck des betreffenden Achs-Reifendruckkreises repräsentierenden Steuerdrucks pneumatisch steuert,

c) von einer Bedienperson über wenigstens ein manuell betätigbares Einstellorgan (9) betätigbare Einstellmittel (9a', 9b') zum Einstellen der Steuerdrücke, wobei

d) über das wenigstens eine manuell betätigbare Einstellorgan (9) ein durch das Fahrzeug befahrer oder zu befahrender Untergrund aus einer vorgegebenen Anzahl von unterschiedlichen Untergründen wählbar ist, wobei

e) über die Einstellmittel (9a', 9b') der vorgegebenen Anzahl von unterschiedlichen Untergründen eine entsprechende Anzahl von vorgegebenen Steuerdrücken für wenigstens zwei Achs-Reifendruckkreise ...



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	29 29 894	A1
DE	31 05 037	A1
DE	10 2006 021 712	A1
DE	10 2011 017 118	A1
DE	35 86 727	T2
US	6 144 295	A
US	4 583 566	A
US	4 782 878	A
US	4 763 709	A
EP	0 365 953	A2
EP	1 093 941	A2
WO	2011/ 001 261	A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anpassung der Ist-Reifendrücke von Reifen eines Fahrzeugs an Soll-Reifendrücke, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Unter einem Achs-Reifendruckkreis soll im Folgenden ein Druckkreis verstanden werden, welcher zur direkten oder indirekten Versorgung der Reifen einer Achse mit Druckluft dient.

[0003] Fahrzeuge, insbesondere landwirtschaftliche Fahrzeuge wie Traktoren, die unter unterschiedlichen Straßenverhältnissen und Untergründen wie befestigte Strassen, Gelände, Sand, Sumpf oder Acker eingesetzt werden, benötigen eine Anpassung des Reifendrucks abhängig vom jeweils befahrenen bzw. zu befahrenden Untergrund. Dabei können aufgrund unterschiedlicher Reifen an Vorder- und Hinterachse auch unterschiedliche Soll-Reifendrücke an Vorder- und Hinterachse notwendig sein. Aus diesem Grund ist bei manchen solcher Fahrzeuge eine Vorrichtung zur achsweisen Anpassung des Ist-Reifendrucks an einen aktuellen Soll-Reifendruck vorgesehen.

[0004] Aus der DE 10 2006 021 712 A1 ist eine Lösung bekannt, bei welcher der Reifendruck achsweise oder individuell elektronisch geregelt wird. Nachteilig hierbei ist, dass eine solche elektronische Regelung auch bedingt durch den dann notwendigen elektrischen Drucksensor relativ aufwändig ist und unter extremen Verhältnissen unzuverlässig arbeitet. Deshalb kann ein Bestreben darin bestehen, für eine eingangs erwähnte Reifendrucksteuerung oder Reifendruckregelung keine elektronische Steuerung und insbesondere auch keine elektrische Signale liefernden Drucksensor zu verwenden.

[0005] Die DE 29 29 894 A1 schlägt eine Reifendrucksteuerung mit einer Schaltventileinrichtung und einer die Schaltventileinrichtung pneumatisch steuernden Steuerventileinrichtung vor, wobei keine elektronische Steuerung und auch kein elektrischer Drucksensor verwendet werden. Die Steuerventileinrichtung weist einen manuell bedienbaren Steuerhalter auf, welcher eine Belüftungs-, Entlüftungs-, Neutral- und Prüfstellung aufweist, um die Reifen an allen Achsen des Fahrzeugs mit demselben Soll-Reifendruck oder einzelne Achsen nacheinander mit einem bestimmten Soll-Reifendruck zu beaufschlagen, wobei diese achsbezogenen Soll-Reifendrücke auch unterschiedlich sein können. Die Bedienperson muss dabei aber den Steuerhalter mehrmals von der Stellung Belüften oder Entlüften in die Stellung Prüfen umschalten sowie die dann angezeigten Ist-Reifendrücke bewerten. Dies bedingt einerseits eine nicht sehr komfortable Bedienung, zum andern können dabei Fehler bei der Reifendruckeinstellung nicht ausgeschlossen werden. Nicht zuletzt ist nicht sicherge-

stellt, dass die Bedienperson die dem jeweiligen Untergrund vorgesehenen Soll-Reifendrücke kennt bzw. richtig einstellt.

[0006] Gemäß der gattungsbildenden EP 1 093 941 A2 wird ein Gerät zum Entlüften/Belüften von Reifen an einem geländegängigen Fahrzeug offenbart, mit einer Regeleinrichtung, die mit einer handbetätigten Einstelleinrichtung versehen ist, über die ein bestimmter Arbeitsdruck in die Reifen einregelbar ist. Die handbetätigte Einstelleinrichtung verfügt über Einstellknöpfe, über die unterschiedliche Arbeitsdrücke einstellbar sind. Die Regeleinrichtung enthält weiterhin ein mit einem Arbeitsdruckspeicher verbundenes Proportionalventil, dessen Steuerdruck mittels der Einstellknöpfe eingestellt wird, und welches abhängig vom Steuerdruck einen Arbeitsdruck in die Reifen einsteuert. Der Steuerdruck wird dabei durch Druckregelventile eingestellt. Damit werden alle Reifen des Fahrzeugs auf den gleichen Reifendruck eingeregelt.

[0007] Gemäß US 4 763 709 A wird eine Reifendrucksteuerungsvorrichtung vorgeschlagen, bei welcher über Schalter unterschiedliche Reifendrücke für unterschiedliche zu befahrende Untergründe eingestellt werden können. Damit werden die Reifendrücke über Schalter abhängig von dem jeweils zu befahrenden Untergrund eingestellt. Damit wäre der Reifendruck in allen Reifen für einen gewählten Untergrund zunächst gleich groß. Zusätzlich können die Reifendrücke an der Vorderachse und an der Hinterachse aber unabhängig voneinander und jeweils abhängig von der durch Lastsensoren an der Vorderachse und an der Hinterachse gemessenen Last eingestellt werden. Damit ist zwar eine individuelle Einstellung des Reifendrucks an der Vorderachse und an der Hinterachse möglich, jedoch können dabei abhängig von der jeweiligen Beladungssituation auch extreme Unterschiede in den Reifendrücken an Vorderachse und Hinterachse entstehen, welche sich ungünstig auf das Fahrverhalten auswirken.

[0008] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung eines Fahrzeugs der eingangserwähnten Art derart fortzubilden, dass die oben genannten Nachteile vermieden werden.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Es wird vorgeschlagen, dass über die Einstellmittel der vorgegebenen Anzahl von unterschiedlichen Untergründen eine entsprechende Anzahl von vorgegebenen Steuerdrücken für wenigstens zwei Achs-Reifendruckkreise zuordenbar ist, wobei die Einstellmittel abhängig von dem über das Einstellorgan ausgewählten Untergrund die vorgegebenen

Steuerdrücke für wenigstens zwei Achs-Reifendruckkreise gleichzeitig und parallel einstellen.

[0011] Damit wird zum einen eine kostenintensive elektronische Steuerung/Regelung des Reifendrucks wie bei dem oben erwähnten Stand der Technik gemäß DE 10 2006 021 712 A1 vermieden. Zum andern wird ausgeschlossen, dass wie in DE 29 29 894 A1 eine Bedienperson die Soll-Reifendrucke entweder für alle Achsen auf einen gemeinsamen ungeeigneten Wert oder achsweise nacheinander auf absolut oder im Verhältnis zueinander ungeeignete Werte einstellt.

[0012] Vielmehr wird sichergestellt, dass abhängig von dem von der Bedienperson am Einstellorgan gewählten Untergrund wie beispielsweise befestigte Strasse, Gelände, Sand, Sumpf oder Acker stets der dafür je Achs-Raddruckkreis vorgesehene oder bestimmte Soll-Reifendruck in die den Achsen jeweils zugeordneten Radventileinrichtungen eingestellt wird, um in den zugeordneten Reifen den entsprechenden Soll-Reifendruck zu erzeugen. Dafür sind beispielsweise entsprechende optische, den jeweiligen Untergrund repräsentierende Symbole an dem Einstellorgan dargestellt. Insbesondere wird dabei der korrekte und vorgegebene Soll-Reifendruck in den Achs-Reifendruckkreisen (z.B. Vorder- und Hinterachs-Raddruckkreis) bezogen auf den gewählten Untergrund automatisch eingestellt, ohne dass die Bedienperson das vorgegebene Verhältnis der Soll-Reifendrucke zwischen den Achs-Reifendruckkreisen verändern kann.

[0013] Erfindungsgemäß sind für einen gewählten Untergrund die vorgegebenen Steuerdrücke für unterschiedliche Achs-Reifendruckkreise unterschiedlich groß, beispielsweise dann, wenn ein Vorderachs-Reifendruckkreis und ein Hinterachs-Reifendruckkreis vorgesehen sind. Denn bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen wie Traktoren weisen die Reifen an Vorder- und Hinterachse oftmals große Unterschiede hinsichtlich der Reifenvolumina auf und müssen daher mit unterschiedlichen Soll-Reifendrucke beaufschlagt werden.

[0014] Weiterhin sind bei manchen Fahrzeugen an der Hinterachse Zwillingsräder vorgesehen, wobei einer der Reifen eines Zwillingsrades mit einem geringeren Soll-Reifendruck beaufschlagt werden muss als der andere Reifen. Daher ist beispielsweise in dem Hinterachs-Reifendruckkreis wenigstens einem Reifen eines Zwillingsrads unmittelbar vorgeordnetes proportionales Druckminderventil vorgesehen, zum Begrenzen des Soll-Reifendrucks dieses einen Reifens gegenüber dem Soll-Reifendruck des anderen Reifens des Zwillingsrads.

[0015] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen

und Verbesserungen der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

[0016] In der unter dem Aktenzeichen DE 10 2011 017 118 A1 veröffentlichten Patentanmeldung wird eine Radventileinrichtung beschrieben, die den im Reifeninnenraum herrschenden Ist-Reifendruck auf einen neuen Soll-Reifendruck einstellt, wenn dieser Soll-Reifendruck in einer an die Radventileinrichtung angeschlossenen Leitung ansteht. Ist dagegen das Druckniveau in der angeschlossenen Leitung sehr niedrig oder gleich Null (relativ zum Atmosphärendruck), so findet keine Anpassung des Ist-Reifendrucks statt. Solche Radventileinrichtungen werden auch im Zusammenhang mit der Vorrichtung gemäß der Erfindung verwendet.

[0017] Die Zentraleinrichtung steuert daher im Rahmen einer Reifendruck-Änderungsphase in die an die Radventileinrichtung angeschlossene Leitung den neuen, gegenüber dem Ist-Reifendruck höheren oder niedrigeren Soll-Reifendruck ein, welcher dann in den Reifeninnenraum des betreffenden Reifens weitergesteuert wird. Wenn dann die an die Radventileinrichtung angeschlossene Leitung von der Zentraleinrichtung entlüftet wird, wird die Reifendruck-Änderungsphase beendet. Dann stellt der Druckabfall in der Radventileinrichtung ein Steuersignal für den Abbruch bzw. das Ende der Reifendruck-Änderungsphase dar.

[0018] Die Druckluftquelle für die Achs-Reifendruckkreise kann durch einen Kompressor und/oder einen Druckluftbehälter gebildet werden.

[0019] Besonders bevorzugt betätigt das Einstellorgan die Einstellmittel über eine mechanische Kopplung, beispielsweise dadurch dass das Einstellorgan ein Drehknopf ist, dessen Drehachse mit den Einstellmitteln mechanisch gekoppelt ist.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung ist durch die Einstellmittel abhängig von dem über das Einstellorgan ausgewählten Untergrund je Achs-Reifendruckkreis ein bestimmter Strömungsweg für die die Radventileinrichtung durchströmende Steuerluft aus einer vorgegebenen Anzahl von Strömungswegen einstellbar, wobei jeder einstellbare Strömungsweg eine unterschiedliche Drosseleinrichtung für die Steuerluft beinhaltet. Weiterhin können die Einstellmittel je Achs-Reifendruckkreis eine weitere, mit einer Drucksenke in Verbindung stehende Drosseleinrichtung beinhalten, welche in einer Druckverbindung zur Drucksenke dem eingestellten Strömungsweg nachgeordnet ist, wobei die Schaltventileinrichtung steuerseitig an einer Stelle der Druckverbindung angeschlossen ist, welche zwischen dem eingestellten Strömungsweg und der weiteren Drosseleinrichtung angeordnet ist. Dann sorgen die Drosseleinrichtungen in Verbindung mit der Drucksenke dafür, dass

abhängig von der Einstellung der Einstellmittel ein jeweils anderer definierter Steuerdruck genau gebildet wird.

[0021] Die Steuerventileinrichtung beinhaltet vorzugsweise ein mit der Druckluftquelle in Verbindung stehendes Belüftungsventil, wobei das Belüftungsventil der Druckluftquelle stammende Steuerluft in den durch die Einstellmittel eingestellten Strömungsweg steuert. Weiterhin kann die Steuerventileinrichtung je Achs-Reifendruckkreis ein Entlüftungsventil beinhalten, durch welches die Schaltventileinrichtung steuerseitig entlüftbar ist. Weiterhin weist die Schaltventileinrichtung optional bevorzugt je Achs-Reifendruckkreis ein von der Steuerventileinrichtung gesteuertes Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventil auf, zur Entlüftung der zugeordneten Reifendruck-Leitung.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung sind das Belüftungsventil, die Entlüftungsventile sowie die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile mittels eines 3/2-Wege-Magnetventils pneumatisch steuerbar, wobei das 3/2-Wege-Magnetventil abhängig von einer Ansteuerung durch einen elektrischen Kreis gemäß einer ersten Schaltstellung einen Steuerdruck auf der Basis des Druckniveaus der Druckluftquelle für das Belüftungsventil, die Entlüftungsventile sowie die optionalen Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile aussteuert oder gemäß einer zweiten Schaltstellung das Belüftungsventil, die Entlüftungsventile und die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile steuerseitig mit einer Drucksenke verbindet.

[0023] Das vom elektrischen Kreis gesteuerte 3/2-Wege-Magnetventil ist unbestromt beispielsweise in seine federbelastete Entlüftungsstellung geschaltet und bestromt in seine Belüftungsstellung. Die Entlüftungsventile bzw. die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile sind in ihre unbelüftete Durchlassstellung federbelastet und schalten bei Belüftung ihrer Steuerseite in Sperrstellung um. Demgegenüber ist das Belüftungsventil in seine unbelüftete Sperrstellung federbelastet und schaltet bei Belüftung seiner Steuerseite in Durchlassstellung um.

[0024] Die optionalen Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile dienen dann zur schnellen Entlüftung der die Radventileinrichtung versorgenden Reifendruck-Leitungen. Wie eingangs bereits erwähnt, stellt ein Abfall des Drucks in den die Radventileinrichtungen versorgenden Reifendruck-Leitungen unter ein vorbestimmtes Druckniveau ein Steuersignal für die Radventileinrichtungen dar, den Reifendruck-Änderungsprozess zu beenden. Durch eine schnelle Entlüftung der Reifendruck-Leitungen bzw. der angeschlossenen Radsteuerventileinrichtungen kann daher der Reifendruck-Änderungsprozess in vorteilhaft schneller Weise definiert abgeschlossen und damit eine unerwünschte Nachlieferung von Druckluft über

den Soll-Reifendruck hinaus vermieden werden. Diese Maßnahme trägt zu einer möglichst genauen Einstellung der Soll-Reifendrucke bei.

[0025] Demgegenüber entlüften die Entlüftungsventile die Schaltventileinrichtung steuerseitig. Dabei werden die Entlüftungsventile und die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile bevorzugt parallel und gleichzeitig von dem 3/2-Wege-Magnetventil pneumatisch betätigt.

[0026] Zum Schalten des 3/2-Wege-Magnetventils ist bevorzugt wenigstens ein elektrischer Schalter zum Öffnen oder Schließen des elektrischen Kreises vorgesehen, wobei abhängig von einer Betätigung des elektrischen Schalters das 3/2-Wege-Magnetventil in seine erste oder zweite Schaltstellung geschaltet und dadurch entweder je Achs-Raddruckkreis ein durch die Einstellmittel (zuvor) eingestellter Steuerdruck in die Schaltventileinrichtung steuerseitig eingesteuert oder die Schaltventileinrichtung über das zugeordnete Entlüftungsventil steuerseitig und über das zugeordnete Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventil arbeitsseitig entlüftet wird.

[0027] Besonders bevorzugt weist die Schaltventileinrichtung je Achs-Reifendruckkreis jeweils wenigstens ein Relaisventil auf, dessen Steueranschluss von dem jeweiligen von der Steuerventileinrichtung ausgesteuerten Steuerdruck pneumatisch gesteuert ist und dessen Arbeitsanschluss an die zugeordnete Reifendruck-Leitung angeschlossen ist.

[0028] Ein solches Relaisventil weist beispielsweise wenigstens einen ein Doppelsitzventil betätigenden Differentialkolben auf, mit wenigstens zwei Wirkflächen, von welchen die eine Wirkfläche durch den Steuerdruck und die andere Wirkfläche durch den am Arbeitsanschluss anstehenden Druck belastet ist, wobei die Wirkflächen des Differentialkolbens unterschiedliche Abmessungen oder identische Abmessungen aufweisen.

[0029] Dadurch kann zum einen am Arbeitsanschluss des Relaisventils ein in Bezug zum Steuerdruck am Steueranschluss proportional größerer Arbeitsdruck in der die Radventileinrichtungen versorgenden Reifendruck-Leitung und damit in den zugeordneten Radsteuerventileinrichtungen erzeugt werden.

[0030] Zum ändern können in jedem der Achs-Reifendruckkreise abhängig vom Durchmesser Verhältnis der Wirkflächen am Differentialkolben des zugeordneten Relaisventils jeweils unterschiedliche Druckübersetzungen vorgegeben werden, um beispielsweise in verschiedenen Achs-Reifendruckkreisen unterschiedliche Soll-Reifendrucke aufgrund eines jeweils anderen Übersetzungsverhältnisses am

Differentialkolben des zugeordneten Relaisventils zu erzeugen.

[0031] In den Achs-Reifendruckkreisen steht dann das betreffende Entlüftungsventil der Steuerventileinrichtung mit dem Steueranschluss des Relaisventils in Verbindung. Wenn daher der Steueranschluss des Relaisventils durch das Entlüftungsventil entlüftet wird, dann wird ebenfalls der Arbeitsanschluss und somit die Radventileinrichtung versorgende Reifendruck-Leitung entlüftet, was ein definiertes Signal für das Ende des Reifendruck-Änderungsprozesses darstellt. Somit tragen das Entlüftungsventil der Steuerventileinrichtung steuerseitig und das Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventil der Schaltventileinrichtung arbeitsseitig zu einer raschen Entlüftung der die Radventileinrichtungen der betreffenden Achse versorgenden Reifendruck-Leitung bei, was sich positiv auf eine genaue Einstellung des Soll-Reifendrucks auswirkt, wie oben bereits beschrieben wurde.

[0032] Gemäß einer Weiterbildung ist in der zwischen einem Arbeitsanschluss des Relaisventils und der Reifendruck-Leitung wenigstens ein Strömungssignalgeber angeordnet, durch welchen eine in der Reifendruck-Leitung vorhandene Druckluftströmung detektierbar und abhängig von einer Detektion ein elektrischer Kreis geschlossen oder geöffnet wird, wobei bei detektierter Druckluftströmung eine Druckanpassung des Ist-Reifendrucks an den Soll-Reifendruck repräsentierendes optisches und/oder akustisches Signal für eine Signalwiedergabeeinrichtung erzeugt und bei nicht detektierter Druckluftströmung eine Erzeugung eines solches Signal unterbunden wird. Die Bedienperson kann dann anhand eines ausgegebenen optischen und/oder akustischen Signals erkennen, dass gerade eine Druckanpassung der Ist-Reifendrucke an die Soll-Reifendrucke in den Achs-Reifendruckkreisen stattfindet. Wenn dieses Signal erlischt, so ist dies ein Zeichen dafür, dass der Druckanpassungsprozess abgeschlossen ist.

[0033] Zur Kontrolle kann je Achs-Raddruckkreis der Ist-Reifendruck in einem drehfesten Leitungsteil der Reifendruck-Leitung von einer kombinierten pneumatischen Druckmess- und Anzeigeeinrichtung erfasst und anzeigbar sein.

[0034] Die genaue Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird durch die folgende Beschreibung von Ausführungsbeispielen deutlich.

Figurenliste

[0035] In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zur achsweisen Anpassung des Ist-Reifendrucks wenigstens eines Reifens eines Rads ei-

nes Fahrzeugs an einen aktuellen Soll-Reifendruck;

Fig. 2 einen schematischen Schaltplan einer Zentraleinrichtung der Vorrichtung von **Fig. 1** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3 einen schematischen Schaltplan einer Zentraleinrichtung der Vorrichtung von **Fig. 1** gemäß einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Relaisventils der Zentraleinrichtung von **Fig. 2** oder **Fig. 3**.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0036] Die in **Fig. 1** schematisch gezeigte Vorrichtung zur achsweisen Anpassung der Ist-Reifendrucke von Reifen **8a** einer Vorderachse VA sowie von Reifen **8b, 8c** einer Hinterachse HA beispielsweise eines landwirtschaftlichen Fahrzeugs wie eines Traktors an aktuelle Soll-Reifendrucke beinhaltet einen oder mehrere fahrzeugseitige Druckluftbehälter **1**, eine Bedieneinheit **3** für eine Bedienperson, eine chassisseitige Zentraleinrichtung **2** sowie radbezogene Radventileinrichtungen **6a, 6b**. An der Hinterachse **b** weist der Traktor beispielsweise Zwillingräder mit jeweils zwei Reifen **8b, 8c** auf, welche jeweils von einer einzigen Radventileinrichtung **6b** druckluftversorgt werden.

[0037] Von den zwei an einer Achse VA bzw. HA üblicherweise angeordneten Rädern mit zugehörigen Reifen ist in **Fig. 1** aus Maßstabsgründen lediglich jeweils ein einziger Reifen **8a** bzw. **8b, 8c** gezeigt. Es ist aber klar, dass auch der Soll-Reifendruck weiterer Reifen **8a** bzw. **8b, 8c** derselben Achse VA, HA bzw. auch der Soll-Reifendruck von Reifen weiterer Achsen mit Hilfe der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung angepasst werden kann.

[0038] Die Zentraleinrichtung **2** ist über in **Fig. 1** als Einzelleitung dargestellte Leitungen **18, 19** mit dem Druckluftbehälter **1** oder den Druckluftbehältern **1** verbunden und steuert entweder über die Bedieneinheit **3** indirekt vorgegebene Soll-Reifendrucke in Achs-Reifendruckkreise ein, wobei ein Vorderachs-Reifendruckkreis **a** der Vorderachse VA und ein Hinterachs-Reifendruckkreis **b** der Hinterachse HA zugeordnet ist. Dabei steht der Vorderachs-Reifendruckkreis der Zentraleinrichtung über eine Reifendruck-Leitung **4a** und der der Hinterachs-Reifendruckkreis der Zentraleinrichtung über eine Reifendruck-Leitung **4b** mit den jeweiligen Radventileinrichtungen **6a, 6b** in Verbindung.

[0039] Die hier rad- oder zwillingradbezogenen Radventileinrichtungen **6a, 6b** dienen zum Anpassen der Ist-Reifendrucke der Reifen **8a, 8b, 8c** an den von der Zentraleinrichtung **2** in die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** eingesteuerten Soll-Reifendrucke. Eine solche

Radventileinrichtung **6a, 6b** stellt einen an seinem Eingangsanschluss anstehenden Soll-Reifendruck in dem oder in den zugeordneten Reifen **8a** bzw. **8b, 8c** ein und wird in der eingangs erwähnten Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2011 017 118.5 ausführlich beschrieben, deren Offenbarungsgehalt diesbezüglich ausdrücklich in die hier vorliegende Patentanmeldung einbezogen wird.

[0040] Die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** weisen jeweils einen z.B. innerhalb eines Achskörpers verlaufenden drehfesten Leitungsteil **4a', 4b'** sowie einen mit dem Reifen **8a** bzw. **8b, 8c** mitdrehenden Leitungsteil **4a'', 4b''** auf. Eine Drehverbindung **5** zwischen den Leitungsteilen **4a', 4b'** bzw. **4a'', 4b''** ist in den Figuren jeweils durch einen kreisbogenförmigen Pfeil symbolisiert.

[0041] Weiterhin ist die Zentraleinrichtung **2** ausgebildet, dass sie die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** entlüftet, wenn die Ist-Reifendrucke an die Soll-Reifendrucke angepasst worden ist. Dabei wird Druckluft von dem drehfesten Leitungsteil **4a', 4b'** auf den mitdrehenden Leitungsteil **4a'', 4b''** bzw. in entgegengesetzter Richtung über die Drehverbindungen **5** übertragen, welche über entsprechende Dichtungen verfügt, um die Leitungsteile **4a', 4b'** bzw. **4a'', 4b''** gegeneinander abzudichten.

[0042] In den **Fig. 2** und **Fig. 3** sind die Zentraleinrichtung **2** von **Fig. 1** sowie die Bedieneinheit **3** im Einzelnen gezeigt. Dabei beinhaltet die insbesondere in einem Fahrerhaus angeordnete Bedieneinheit **3** ein oder mehrere manuelle Einstellorgane, beispielsweise in Form eines Einstell Drehknopfs **9**, der zur Auswahl eines Untergrunds aus einer vorgegebenen Anzahl von zur Wahl gestellten und durch entsprechende Symbole dargestellten Untergründen wie Strassen, Gelände, Sand, Sumpf oder Acker dient. Der Einstell Drehknopf **9** ist beispielsweise mechanisch mit pneumatischen Druckverteilern **9a', 9b'** gekoppelt, auf die später noch eingegangen wird, um diese Druckverteiler **9a', 9b'** zu betätigen.

[0043] Die Bedieneinheit **3** beinhaltet weiterhin einen Druckknopf **10** für die Aktivierung und Deaktivierung des Reifendruck-Änderungsprozesses, wobei der Druckknopf **10** auf einen elektrischen Schalter **10'** mechanisch wirkt, d.h., dass der elektrische Schalter **10'** durch Betätigung des Druckknopfs **10** aus seiner jeweils zuvor eingestellten Schaltstellung umgeschaltet wird, wodurch ein von einer elektrischen Energiequelle **37** wie einer elektrischen Batterie mit elektrischer Energie versorgter elektrischer Kreis **10''** geöffnet oder geschlossen wird. Durch Betätigung des Druckknopfs **10** wird eine vorzugsweise in die Bedieneinheit **3** integrierte Kontrollleuchte **11** aktiviert, welche aus Veranschaulichungsgründen in **Fig. 2** mit der Bezugszahl **11'** nochmals in einem elektrischen Kreis **11''** dargestellt ist und welche von Strömungs-

signalgebern **12a, 12b** in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** bzw. in deren drehfesten Leitungsteilen **4a', 4b'** elektrisch aktivierbar ist.

[0044] Weiterhin weist die chassisseitige Zentraleinrichtung **2** eine Schaltventileinrichtung **2''** auf, durch welche die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** bzw. deren drehfesten Leitungsteile **4a', 4b'** wahlweise mit dem Druckluftbehälter **1** oder mit einer Drucksenke **35 (Fig. 4)** bzw. **17a, 17b** verbindbar ist. Die Schaltventileinrichtung **2''** ist daher in einen Reifendruckkreis **19** eingebunden, welcher den Hauptluftstrom zu und von den Reifen **8a, b, c** steuert.

[0045] Die Zentraleinrichtung **2** beinhaltet weiterhin eine die Schaltventileinrichtung **2''** mittels die Soll-Reifendrucke repräsentierenden Steuerdrücken steuernde Steuerventileinrichtung **2'**. Mit anderen Worten steuert die Steuerventileinrichtung **2'** die Schaltventileinrichtung **2''** mittels die aktuellen Soll-Reifendrucke repräsentierenden Steuerdrücken, damit die Schaltventileinrichtung **2''** durch Be- oder Entlüften der Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** die Soll-Reifendrucke in die Radventileinrichtungen **6a, 6b** einsteuert, welche dann die Reifen **8a, 8b, 8c** mit diesen aktuellen Soll-Reifendrucke beaufschlagt.

[0046] Neben einer die Steuerventileinrichtung **2'** mit Druckluft versorgenden Druckluftleitung **18** eine weitere hiervon separate Druckluftleitung **19** vorgesehen, um auf der Basis des in dem Druckluftbehälter **1** vorhandenen Druckniveaus die die Soll-Reifendrucke repräsentierenden Steuerdrücke für die Schaltventileinrichtung **2''** zu erzeugen und die nötige Druckluft zur Versorgung der Reifen **8a, 8b, 8c** zu sichern.

[0047] Die Zentraleinrichtung **2** beinhaltet daher zwei Ventileinheiten **2', 2''**, die vorzugsweise auch durch separate Druckluftleitungen **18, 19** mit Druckluft von unterschiedlichem oder gleichem Druckniveau versorgt werden können. Dabei versorgt die Druckluftleitung **18** einen Reifensteuerdruckkreis **18**, welcher den Steuerdruck für den Reifendruckkreis **19** erzeugt, welcher von der Druckluftleitung **19** mit Druckluft versorgt wird. Im Folgenden werden daher der Reifendrucksteuerkreis **18** bzw. der Reifendruckkreis **19** mit der ihn jeweils versorgenden Druckluftleitung **18, 19** gleichgesetzt.

[0048] Gemäß der Ausführungsformen von **Fig. 2** wird der Reifensteuerdruckkreis **18** mit der Steuerventileinrichtung **2'** von einem Druckluftbehälter **1** mit Druckluft versorgt. Weiterhin ist ein Kompressor **51** vorgesehen, welcher über eine Luftaufbereitungseinheit **52**, die wenigstens einen Druckregler und auch einen Lufttrockner oder Luftfilter beinhaltet, den Druckluftbehälter **1** druckluftversorgt. Hinter der Luftaufbereitungseinheit **52** zweigt die Druckluftleitung **19** bzw. der Reifendrucksteuerkreis **19** ab, welcher über ein Überströmventil **53** mit der Luftaufbe-

reitungseinheit **52** in Verbindung steht. Der Öffnungsdruck des Überströmventils **53** ist so eingestellt, dass die Priorität der Bremsanlage hinsichtlich ihrer Druckluftversorgung gesichert ist.

[0049] Wie bereits beschrieben, dient die Steuerventileinrichtung **2'** zur Erzeugung von Referenzwerten oder Steuerdrücken für Soll-Reifendrucke. Dabei begrenzt ein Druckbegrenzungsventil **25** im Reifensteuerdruckkreis **18** bzw. in der Druckleitung **18** den Druck im Vergleich mit dem Druck des Druckluftbehälters **1** auf einen Druckwert, welcher niedriger als der Druck im Druckluftbehälter **1** ist, aber auch gleich diesem sein kann, um ein Druckniveau auszusteuern, was unter unterschiedlichen Betriebsverhältnissen zur Verfügung steht.

[0050] Die Schaltventileinrichtung **2''** umfasst je Achs-Reifendruckkreis **a, b** ein Relaisventil **30a, 30b**, von welchen in **Fig. 4** ein Relaisventil **30a, 30b** beispielhaft gezeigt ist. Das Relaisventil **30a, 30b** hat ein Gehäuse **31**, dessen Arbeitsanschluss **33** mit der zugeordneten Reifendruck-Leitung **4a** bzw. **4b** und dessen Versorgungsanschluss **32** mit dem Reifendruckkreis **19** bzw. mit der Druckleitung **19** in Verbindung steht. Der Steueranschluss **34** wird von dem von der Steuerventileinrichtung **2'** für den betreffenden Achs-Reifendruckkreis ausgesteuerten Steuerdruck über eine Druckverbindung **29a'** bzw. **29b'** pneumatisch gesteuert. Weiterhin ist eine primäre Entlüftung **35** sowie eine sekundäre Entlüftung **36** vorhanden. Ein federbelasteter Ventilkörper **37** eines Doppelsitzventils **39** wird von einem Differentialkolben **38** des Relaisventils **30** betätigt. Der den Ventilkörper **37** des Doppelsitzventils **39** betätigende Differentialkolben **38** beinhaltet hier beispielsweise zwei unterschiedliche Durchmesser **D, d** aufweisende Wirkflächen, von welchen beispielsweise die eine Wirkfläche mit größerem Durchmesser **D** durch den von der Steuerventileinrichtung **2'** an den Steueranschluss **34** ausgesteuerten Steuerdruck und die andere Wirkfläche mit kleinerem Durchmesser **d** durch den am Arbeitsanschluss **33** und in der betreffenden Reifendruck-Leitung **4a, 4b** anstehenden Arbeitsdruck belastet ist. Alternativ können die Größenverhältnisse **d, D** der Wirkflächen auch umgekehrt sein, oder die beiden Wirkflächen sind auch gleich groß.

[0051] Die beiden Durchmesser **D** und **d** des Differentialkolbens **38** sind hinsichtlich ihrer Größe so bestimmt, dass das Relaisventil **30a, 30b** je nach Bedarf einen gleichen ($D=d$), proportional höheren ($D>d$) oder kleineren ($D<d$) Druck in die betreffende Reifendruck-Leitung **4a** bzw. **4b** und dadurch in die betreffenden Reifen **8a, 8b, 8c** liefern kann als der Steuerdruck vorgibt, der in der Steuerventileinrichtung **2'** und insbesondere mittels dessen Einstellmitteln **9'** erzeugt wird. Eine Druckerhöhung ($D>d$) kann beispielsweise den Druckverlust des Druckbegrenzungsventils **25** in der Steuerventileinrichtung **2'**

kompensieren, mittels einer Druckverringernung ($D<d$) können demgegenüber, wie bei landwirtschaftlichen Traktoren üblich, im Vergleich zum Systemdruck niedrigere Reifendrucke verwirklicht werden. Weiterhin zum ändern können in jedem der Achs-Reifendruckkreise **a, b** abhängig vom Durchmesser Verhältnis der Wirkflächen am Differentialkolben **38** des zugeordneten jeweils unterschiedliche Druckübersetzungen vorgegeben werden, um beispielsweise in den Achs-Reifendruckkreisen **a, b** unterschiedliche Soll-Reifendrucke aufgrund eines jeweils anderen Übersetzungsverhältnisses am Differentialkolben **38** des zugeordneten Relaisventils **30a, 30b** zu erzeugen.

[0052] Die Reifendruck-Leitung **4a** bzw. **4b** der Reifendruckkreise **a, b** werden am Ende des Reifendruck-Änderungsprozesses durch die Entlüftungsanschlüsse **35** der Relaisventils **30a, 30b** entlüftet. Weiterhin umfasst die Schaltventileinrichtung **2''** vorzugsweise und optional je Achs-Reifendruckkreis **a, b** ein von der Steuerventileinrichtung **2'** gesteuertes Entlüftungsventil **17a, 17b** zur schnellen Entlüftung der Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** bzw. von deren drehfesten Leitungsteilen **4a', 4b'**. Die Reifendruckkreise

[0053] In dem Reifendruckkreis **19** und genauer in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** sind die Strömungssignalgeber **12a, 12b** als Komponenten der Schaltventileinrichtung **2''** angeordnet, durch welche jeweils eine im Reifendruckkreis **19** bzw. in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** vorhandene Druckluftströmung detektierbar ist. Abhängig von der Detektion einer Druckluftströmung im Reifendruckkreis **19** durch die Strömungssignalgeber **12a, 12b** wird ein elektrischer Kreis **11''** geschlossen oder geöffnet, wobei bei in dem Reifendruckkreis **19** detektierter Druckluftströmung eine Druckanpassung des Ist-Reifendrucks an den Soll-Reifendruck an der Vorderachse **VA** und/oder an der Hinterachse **HA** repräsentierendes optisches Signal durch eine Signalwiedergabeeinrichtung **11**, z.B. in Form einer dann aufleuchtenden LED **11'** erzeugt wird. Hingegen wird bei in dem Reifendruckkreis **19** mittels der Strömungssignalgeber **12a, 12b** nicht detektierter Druckluftströmung ein solches optisches Signal nicht erzeugt.

[0054] Weiterhin ist der Ist-Reifendruck in den drehfesten Leitungsteilen **4a', 4b'** der zwischen den Arbeitsanschlüssen **33** der Relaisventile **30a, 30b** und den Radventileinrichtungen **6a, 6b** gezogenen Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** je Achs-Reifendruckkreis **a, b** von einer kombinierten pneumatischen Druckmess- und Anzeigeeinrichtung **13a, 13b** der Bedieneinheit **3** erfass- und anzeigbar.

[0055] Wie oben bereits beschrieben, wird der Soll-Reifendruck mittels des von einer Bedienerperson betätigbaren Einstellknopfs **9** vorgegeben, wobei der Einstellknopf **9** auf Druckverteiler **9a', 9b'** der Achs-

Reifendruckkreise **a, b** bevorzugt durch mechanische Kopplung parallel und gleichzeitig einwirkt. Mit anderen Worten bewirkt eine Einstellung des Einstellknopfes **9** eine gleichzeitige und parallele Einstellung der beiden Druckverteiler **9a', 9b'**.

[0056] Die Druckverteiler **9a', 9b'** steuern dann abhängig von dem über den Einstellknopf **9** gewählten Untergrund die entsprechenden Soll-Reifendrucke repräsentierende Steuerdrücke aus einer Menge von vorgegebenen und auswählbaren Werten von Steuerdrücken in die Schaltventileinrichtung **2''** ein. Dabei umfasst jeder der Druckverteiler **9a', 9b'** jeweils wenigstens zwei einstellbare Strömungswege mit Drosseln **26a, 26b** unterschiedlicher Strömungsdurchmesser, wobei über den Einstellknopf **9** ein bestimmter Strömungsweg mit einer bestimmten Drossel **26a, 26b** einstellbar ist.

[0057] Dabei kann insbesondere eine Drehwelle des Einstellknopfes **9** mit Drehwellen der Druckverteiler **9a', 9b'** mechanisch gekoppelt sein. Die Einwirkung des Einstellknopfes **9** auf die Druckverteiler **9a', 9b'** erfolgt daher durch die beispielsweise mechanische Koppelung des Einstellknopfes **9** mit den Druckverteilern **9a', 9b''** derart, dass durch eine Einstellung eines bestimmten Untergrunds am Einstellknopf **9** je Achs-Reifendruckkreis **a, b** ein bestimmter Strömungsweg mit einer bestimmten Drossel **26a, 26b** physikalisch mit einer Drossel **27a, 27b** beinhaltenden Druckverbindung **29a', 29b'** in Verbindung gebracht wird. Die Druckverbindung **29a', 29b'** weist als weitere Komponenten der Steuerventileinrichtung **2'** je Achs-Reifendruckkreis **a, b** eine Drucksenke **28a, 28b** auf. Dabei ist die Schaltventileinrichtung **2''** steuerseitig, d.h. mit dem Steueranschluss **34** des betreffenden Relaisventils **30a, 30b** an einem Knotenpunkt **29a, 29b** der Druckverbindung **29a', 29b'** angeschlossen ist, welche zwischen dem eingestellten Strömungsweg mit der entsprechenden Drossel **26a, 26b** und der Drossel **27a, 27b** angeordnet ist.

[0058] Ausgehend von dem Druckluftbehälter **1** sind als weitere Komponenten der Steuerventileinrichtung **2'** das Druckbegrenzungsventil **25** zur Begrenzung des Druckniveaus in dem Druckluftbehälter **1** auf ein demgegenüber reduziertes Druckniveau sowie ein pneumatisch gesteuertes Belüftungsventil **15** für beide Achs-Reifendruckkreise vorgesehen, wobei das Belüftungsventil **15** das reduzierte Druckniveau auf den durch den Einstellknopf **9** gerade eingestellten Strömungsweg mit zugeordneter Drossel **26a, 26b** der Druckverteiler **9a', 9b''** steuert.

[0059] Als weitere Komponente der Steuerventileinrichtung **2'** sind je Achs-Reifendruckkreis **a, b** jeweils ein pneumatisch gesteuertes Entlüftungsventil **16a, 16b** vorgesehen, durch welches die Schaltventileinrichtung **2''** steuerseitig entlüftbar ist. Das Belüftungsventil **15** sowie die Entlüftungsventile **16a, 16b** sind

mittels eines 3/2-Wege-Magnetventils **14** pneumatisch steuerbar, wobei das 3/2-Wege-Magnetventil **14** abhängig von einer Ansteuerung durch den elektrischen Kreis **10''** gemäß einer ersten Schaltstellung einen Steuerdruck auf der Basis des Druckniveaus des Druckluftbehälters **1** für das Belüftungsventil **15** und die Entlüftungsventile **16a, 16b** aussteuert oder gemäß einer zweiten Schaltstellung das Belüftungsventil **15** und die Entlüftungsventile **16a, 16b** steuerseitig mit einer Drucksenke verbindet, welche bevorzugt durch eine integrierte Entlüftung des 3/2-Wege-Magnetventils **14** gebildet wird. Das 3/2-Wege-Magnetventil **14** schaltet parallel zu den Entlüftungsventilen **16a, 16b** auch die pneumatisch gesteuerten Entlüftungsventile **17a, 17b** um. Mein Ansicht.

[0060] Zum Öffnen oder Schließen des elektrischen Kreises **10''** ist der elektrische Betätigungsschalter **10'** bzw. der diesen Betätigungsschalter **10'** betätigende Druckknopf **10** vorgesehen, wobei abhängig von einem Öffnen oder Schließen des elektrischen Kreises **10''** entweder der vom Einstellknopf **9** vorgewählte und bestimmte Soll-Reifendrucke für die Achs-Reifendruckkreise **a, b** repräsentierende Steuerdrücke in die Schaltventileinrichtung **2''** steuerseitig eingesteuert wird oder die Schaltventileinrichtung **2''** über die Entlüftungsventile **16a, 16b** steuerseitig, d.h. an den Steueranschlüssen **34** der Relaisventile **30a, 30b** bzw. auch, über die Entlüftungsventile **17a, 17b** entlüftet wird.

[0061] Vorzugsweise sind der Druckknopf **10** mit zugeordnetem Betätigungsschalter **10'**, der Einstellknopf **9**, die kombinierten pneumatische Druckmess- und Anzeigeeinrichtungen **13a, 13b** und, die Signalwiedergabeeinrichtung **11** in der Bedieneinheit **3** zusammengefasst. Über die Druckmess- und Anzeigeeinrichtungen **13a, 13b** kann die Bedienperson bzw. der Fahrer des Fahrzeugs die Anpassung der Ist-Reifendrucke an die Soll-Reifendrucke je Achs-Reifendruckkreis **a, b** während des Reifendruck-Änderungsprozesses optisch verfolgen.

[0062] Das vom elektrischen Kreis **10''** gesteuerte 3/2-Wege-Magnetventil **14** ist unbestromt beispielsweise in seine federbelastete Entlüftungsstellung geschaltet und bestromt in seine Belüftungsstellung. Die Entlüftungsventile **16a, 16b** bzw. **17a, 17b** sind in ihre unbelüftete Durchlassstellung federbelastet und schalten bei Belüftung ihrer Steuerseite in Sperrstellung um. Demgegenüber ist das Belüftungsventil **15** in seine unbelüftete Sperrstellung federbelastet und schaltet bei Belüftung seiner Steuerseite in Durchlassstellung um.

[0063] Bei dem hier beispielhaft herangezogenen Traktor sind an der Hinterachse HA Zwillingsräder vorgesehen, wobei jeweils einer der Reifen **8c** der Zwillingsräder mit einem geringeren Soll-Reifendruck beaufschlagt werden muss als der andere Reifen

8b. Daher ist beispielsweise in dem Hinterachs-Reifendruckkreis **b** jeweils ein den Reifen **8c** der Zwillingräder unmittelbar vorgeordnetes proportionales Druckminderventil **49** vorgesehen, zum Begrenzen des Soll-Reifendrucks dieses einen Reifens **8c** gegenüber dem Soll-Reifendruck des anderen Reifens **8b** des Zwillingrads.

[0064] Nicht zuletzt ist in der zwischen dem Druckluftbehälter **1** und den Versorgungsanschlüssen **32** der Relaisventile **30a, 30b** gezogenen Druckleitung **19** jeweils Rückschlagventile **59a** und **59b** eingebaut, welche nur zum Relaisventil **30a, 30b** hin öffnen können. Dadurch wird eine unerwünschte Rückströmung bzw. ein Druckausgleich zwischen den Reifen **8a, 8b, 8c** unterschiedlicher Achsen verhindert.

[0065] Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise der Vorrichtung wie folgt:

[0066] Zum Ändern des Ist-Reifendrucks im Rahmen eines Reifendruck-Änderungsprozesses stellt der Fahrer einen bestimmten Untergrund mit dem Einstellknopf **9** ein und aktiviert dann den Reifendruck-Änderungsprozess durch Drücken des Druckknopfs **10**. Dadurch wird der elektrische Kreis **10"** geschlossen und der Schaltmagnet des 3/2-Wege-Magnetventils **14** dadurch bestromt, wodurch das bisher in seine federbelastete Entlüftungsstellung geschaltete 3/2-Wege-Magnetventil **14** in seine Belüftungsstellung umschaltet. Dadurch wird der vom Druckbegrenzungsventil **25** reduzierte Druck aus dem Druckluftbehälter **1** als Steuerdruck an die pneumatischen Steuereingänge der pneumatischen 2/2-Wegeventile **15, 16a, 16b, 17a, 17b** angesteuert.

[0067] Hierdurch schaltet das in Sperrstellung federbelastete Belüftungsventil **15** in seine Durchgangsstellung um, wohingegen die in Öffnungsstellung federbelasteten Entlüftungsventile **16a, 16b, 17a, 17b** in ihre Sperrstellung geschaltet werden. Das Belüftungsventil **15** schaltet den reduzierten Druck auf den durch den Einstellknopf **9** gewählten Strömungsweg der Druckverteiler **9a', 9b'**, hier beispielsweise auf die Strömungswege mit ersten Drosseln **26a, 26b**, von welchen die Druckluft jeweils durch eine weitere Drossel **27a, 27b** und ein Teil hiervon durch die Entlüftung **28a, 28b** in die Atmosphäre gesteuert wird. Zwischen den einen Drossel **26a, 26b** und den weiteren Drosseln **27a, 27b** tritt daher ein Druckabfall derart auf, dass sich an Knotenpunkten **29a, 29b** in den Druckverbindung **29a', 29b'** jeweils ein reduzierter Steuerdruck für die Ansteuerung der Relaisventile **30a, 30b** der Schaltventileinrichtung **2"** ergibt. Die Steuerdrücke für die Achs-Reifendruckkreise **a, b** (Vorderachs-Reifendruckkreis, Hinterachs-Reifendruckkreis) sind in der Regel unterschiedlich, können aber auch gleich groß sein, je nach Ausbildung der Drosseln **26a, 26b** bzw. **27a, 27b** und des geschalteten Strömungswegs.

[0068] Die Relaisventile **30a, 30b** steuern dann abhängig von dem in den Druckverbindungen **29a', 29b'** und damit an ihren Steueranschlüssen **34** anstehenden Steuerdrücken sowie abhängig von dem jeweiligen, durch das Durchmesser Verhältnis D/d vorgegebenen Übersetzungsverhältnis am Differenzialkolben **38** den jeweiligen Soll-Reifendruck auf der Basis der vom Druckluftbehälter **1** an den Versorgungsanschluss **32** gelieferten Druckluft in die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** aus. Der jeweils einen Öffnungsdruck der Radventileinrichtungen **6a, 6b** überschreitende Soll-Reifendruck in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** öffnet die Radventileinrichtungen **6a, 6b**, wodurch eine Be- oder Entlüftung der Reifen **8a, 8b, 8c** initiiert wird. Dabei sorgt das Druckminderventil **49** dafür, dass der Soll-Reifendruck in den Reifen **8c** der Zwillingräder der Hinterachse etwas geringer ist als der Soll-Reifendruck der jeweils anderen Reifen **8b** der Zwillingräder.

[0069] Während des Reifendruck-Änderungsprozesses strömt Druckluft durch die Druckleitung **19** bzw. den Reifendruckkreis **19** vorzugsweise direkt von der Luftaufbereitungseinheit **52** zu den Relaisventilen **30a, 30b** und von dort in die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** als Hauptluftstrom. Dieser Hauptluftstrom wird von den Strömungs-Signalgebern **12a, 12b** erfasst, welche daraufhin den elektrischen Kreis **11"** schließen und dadurch die Kontrollleuchte **11, 11'** zum Aufleuchten bringen und zwar solange, bis der die Druckdifferenz zwischen dem Ist-Reifendruck und dem Soll-Reifendruck je Achs-Reifendruckkreis **a, b** ausgeglichen ist.

[0070] Wenn dann die Druckluftströmung in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** aufgrund des Druckausgleichs nachlässt bzw. zum Erliegen kommt und die Strömungs-Signalgeber **12a, 12b** dem Fahrer ein diesbezügliches Signal geben, betätigt entweder der Fahrer den Druckknopf **10** oder die parallel geschaltete Strömungs-Signalgeber **12a, 12b** öffnen den elektrischen Kreis **10"** automatisch, so dass der Reifendruck-Änderungsprozess endet. Damit entspricht der Ist-Reifendruck in den Reifen **8a** der Vorderachse **VA** bzw. in den Reifen **8b, 8c** der Hinterachse **HA** jeweils dem durch den befahrenen oder zu befahrenen Untergrund vorgegebenen Richtwert für die Vorderachse **VA** bzw. für die Hinterachse **HA**.

[0071] Durch die automatische oder fahrerinitiierte Öffnung des elektrischen Kreises **10"** schaltet das 3/2-Wege-Magnetventil in seine Entlüftungsstellung, in welcher die Steuereingänge des Belüftungsventils **15** und der Entlüftungsventile **16a, 16b, 17a, 17b** entlüftet werden. Daraufhin schaltet das Belüftungsventil **15** in seine federbelastete Sperrstellung und die Entlüftungsventile **16a, 16b, 17a, 17b** in ihre federbelasteten Durchgangsstellungen. Dies bewirkt, dass einerseits die Steueranschlüsse **34** der Relaisventile **30a, 30b** über die durchgeschalteten Entlüftungsven-

tile **16a, 16b** der Steuerventileinrichtung **2'** über die in den Entlüftungsventilen **16a, 16b** integrierten Entlüftungen entlüftet werden. Dies alleine bewirkt schon, dass die Relaisventile **30a, 30b** die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** entlüften. Darüber hinaus werden aber gleichzeitig auch die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** mittels der dann durchgeschalteten Entlüftungsventile **17a, 17b** an deren integrierte Entlüftungen geschaltet.

[0072] Beides bedingt, dass die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** sehr schnell entlüftet werden, was als Steuersignal für die Radventileinrichtungen **6a, 6b** dient, den Reifendruck-Änderungsprozess zu beenden. Um ein schnelleres Entleeren der Reifendruck-Leitungen **4** zu gewährleisten, können daher die zusätzlichen Entlüftungsventile **17a, 17b** vorgesehen werden, welche von der Schaltventileinrichtung **2'** pneumatisch gesteuert werden.

[0073] Alternativ kann die Druckentlastung der Reifendruck-Leitungen **4** mit Loslassen des Druckknopfs **10** infolge des dann von den Strömungs-Signalgebern **12a, 12b** aufgrund der zum Erliegen gekommenen Strömung in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** detektierten Druckausgleichs auch automatisch gesteuert werden.

[0074] Bei dem in **Fig. 3** dargestellte Ausführungsbeispiel liefert der Kompressor **51** Druckluft über die Luftaufbereitungseinheit **52**, die wenigstens einen Druckregler und auch einen Lufttrockner oder Luftfilter beinhaltet, und über das Überströmventil **53** als Schutzventil in den Druckluftbehälter **1**. Der Traktor dieses Ausführungsbeispiels besitzt beispielsweise eine hier nicht dargestellte hydraulische Bremsanlage. Es kann stattdessen aber auch eine Druckluftbremsanlage vorgesehen sein.

[0075] Der Druckluftbehälter **1** hat neben der Druckluftversorgung bzw. Reifendruckanpassung der Reifen **8a, 8b, 8c** des Traktors beispielsweise die Aufgabe, alle Druckluftverbraucher des Traktors einschließlich der Druckluftverbraucher eines Anhängers wie eine Anhänger-Druckluftbremsanlage durch eine Leitung **55** und durch einen Kupplungskopf **56** mit Druckluft zu versorgen. Der Anhänger ist beispielsweise mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüstet. Die Druckluftversorgung der Druckluftbremsanlage des Anhängers sollte dabei Vorrang vor der Druckluftversorgung der Vorrichtung zur Druckluftversorgung der Reifen **8a, 8b, 8c** des Traktors und Anpassung deren Reifendrucks haben.

[0076] Die Steuerventileinrichtung **2'** der Zentraleinrichtung **2** der Vorrichtung bzw. der Reifendrucksteuerkreis **18** wird über ein Überströmventil **57** mit Druckluft aus dem Druckluftbehälter **1** versorgt. Optional kann dabei in der Steuerventileinrichtung **2'** auch ein zusätzlicher, dem Überströmventil **57** nach-

geordneter Druckluftbehälter **58** vorgesehen werden, um Druckniveau im Reifendruckkreis **18** abzusichern. Die Steuerventileinrichtung **2'** ist dabei wie in **Fig. 2** zweikreisig ausgebildet, mit einem Vorderachs-Reifendruckkreis **a** und einem Hinterachs-Reifendruckkreis **b** bzw. mit einem Reifendruckkreis **18** zur Erzeugung der Steuerdrücke innerhalb der Steuerventileinrichtung **2'** für den Reifendruckkreis **19**, der die Schaltventileinrichtung **2''** beinhaltet.

[0077] Die Schaltventileinrichtung **2''** bzw. der Reifendruckkreis **19** wird bevorzugt durch ein Druckbegrenzungsventil **60** und/oder durch ein Überströmventil (nicht dargestellt) direkt vom Kompressor **51** und der Luftaufbereitungseinheit **52** mit Druckluft versorgt. Der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils **60** ist höher eingestellt als der Öffnungsdruck des Überströmventils **53**, jedoch niedriger als der Abschaltdruck des Druckreglers **52**. Die Schaltventileinrichtung **2''** hat wiederum Strömungs-Signalgeber **12a, 12b** in den Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** und je Achs-Reifendruckkreis **a, b** ist jeweils ein Relaisventil **30a** und **30b** vorhanden wie beim Ausführungsbeispiel von **Fig. 2**.

[0078] Weil die Druckluftversorgung über den Druckluftbehälter **1** bzw. über den zusätzlichen Druckluftbehälter **58** eine nur geringe Förderkapazität und Reserve verglichen mit dem an den Reifenvolumina der Reifen **8a, 8b, 8c** orientierten Bedarf haben kann, kann es vorkommen, dass die Steuerventileinrichtung **2'** zu niedrige Steuerdrücke an die Schaltventileinrichtung **2''** aussteuern als sie nötig wären, um die über den Einstellkopf **9** abhängig vom gewählten Untergrund geforderten Soll-Reifendrücke in den Reifen **8a, 8b, 8c** zu erzielen. In diesem Fall würde eine Strömung zwischen den Arbeitsanschlüssen **33** und den Entlüftungen **35** der Relaisventile **30a** und **30b** entstehen, was zu ungewünschten Reifendruckverlusten führen würde. Um dies zu verhindern, sind in die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** vorzugsweise durch den Druck in dem weiteren Druckluftbehälter **58** pneumatisch gesteuerte Schutzventile **62a, 62b** eingebaut, die bevorzugt als 2/2-Wege-Ventile oder 3/2-Wege-Ventile ausgebildet werden und die unterhalb eines vorgegebenen Grenzdrucks in dem weiteren Druckluftbehälter **58** die Reifendruck-Leitungen **4a** und **4b** sperren. Falls der Druck in dem weiteren Druckluftbehälter **58** beispielsweise durch Nachförderung aus dem Kompressor **51** wieder den vorgegebenen Grenzdruck erreicht hat bzw. diesen übersteigt, werden die beiden Schutzventile wieder in ihre Durchgangsstellungen geschaltet, um die Reifendruck-Leitungen **4a, 4b** wieder durchgängig zu machen. Ansonsten ist die Vorrichtung bzw. die Zentraleinrichtung wie in **Fig. 2** aufgebaut und funktioniert auch wie oben beschrieben.

[0079] Insgesamt ergeben sich aus den oben beschriebenen Maßnahmen und beide Ausführungsfor-

men von **Fig. 2** und **Fig. 3** betreffend die folgenden Vorteile:

- Die Soll-Reifendrücke von Reifen verschiedener Achsen, hier Vorderachse VA und Hinterachse HA können parallel und gleichzeitig auf unterschiedliche Werte, welche nicht proportional zueinander sein müssen, eingestellt werden.

- Die Soll-Reifendrücke von Zwillingen, hier beispielsweise an der Hinterachse HA können mittels der Druckminderventile **49** auf unterschiedliche, aber proportionale Druckwerte eingestellt werden.

- Die Steuerventileinrichtung **2'** ist zwar zweikreisig, zum Erzeugen von Steuerdrücken für den Vorderachs-Reifendruckkreis **a** und den Hinterachs-Reifendruckkreis **b**, aber deren Ventile **14**, **15**, **16a**, **16b**, **17a**, **17b** und Einstellmittel **9a'**, **9b'**, **26a**, **26b**, **27a**, **27b**, **28a**, **28b**, **29a**, **29b**, **29a'**, **29b'** sowie optional auch **25** sind bevorzugt in einer einzigen Baueinheit zusammengefasst.

- Die Schaltventileinrichtung **2''** ist ebenfalls zweikreisig für den Vorderachs-Reifendruckkreis **a** und den Hinterachs-Reifendruckkreis **b** ausgebildet, wobei die Soll-Reifendrücke für den Vorderachs-Reifendruckkreis **a** und den Hinterachs-Reifendruckkreis **b** aufgrund der von der Steuerventileinrichtung **2'** angesteuerten, vorzugsweise unterschiedlichen Steuerdrücke zusätzlich noch durch ein beispielsweise unterschiedliches Übersetzungsverhältnis der Relaisventile **30a**, **30b** der Schaltventileinrichtung **2''** weiter verändert werden können. Dies resultiert in einem vorteilhaft relativ großen Druckbereich für die Soll-Reifendrücke, wodurch die Soll-Reifendrücke im Vorderachs-Reifendruckkreis **a** und im Hinterachs-Reifendruckkreis **b** erheblich voneinander abweichen dürfen.

- Durch die Rückschlagventile **59a** und **59b** wird eine unerwünschte Rückströmung bzw. ein Druckausgleich zwischen den Reifen **8a**, **8b**, **8c** unterschiedlicher Achsen verhindert.

- Durch die Schutzventile **62a** und **62b** wird ein Reifendruckverlust auch bei unbefriedigender Druckluftversorgung durch den Kompressor **51** verhindert.

Bezugszeichenliste

a, b	Achs-Reifendruckkreis
1	Druckluftbehälter
2	Zentraleinrichtung
2'	Steuerventileinrichtung
2''	Schaltventileinrichtung
3	Bedieneinheit

4a, b	Reifendruck-Leitung
4a', b'	drehfestes Leitungsteil
4a'', b''	mitdrehendes Leitungsteil
5	Drehverbindung
6a, b	Radventileinrichtung
7	Leitung
8	Reifen
9	Einstellknopf
9a', b'	Druckverteiler
10	Druckknopf
10'	elektrischer Schalter
10''	elektrischer Kreis
11, 11'	Kontrollleuchte
11''	elektrischer Kreis
12a, b	Strömungs-Signalgeber
13a, b	Druckmess- und Anzeigeeinrichtung
14	3/2-Wege-Magnetventil
15	Belüftungsventil
16a, b	Entlüftungsventil
17a, b	Entlüftungsventil
18	Reifensteuerdruckkreis (Druckleitung)
19	Reifendruckkreis (Druckleitung)
25	Druckbegrenzungsventil
26a, b	Drossel
27a, b	Drossel
28a, b	Entlüftung
29a, b	Knotenpunkt
29a', b'	Druckverbindung
30a, b	Relaisventil
31	Gehäuse
32	Versorgungsanschluss
33	Arbeitsanschluss
34	Steueranschluss
35	Entlüftung
36	Entlüftung
37	elektrische Energiequelle
38	Differenzialkolben
39	Doppelsitzventil
49	Druckminderventil

51	Kompressor
52	Luftaufbereitungseinheit
53	Überströmventil
55	Leitung
56	Kupplungskopf
57	Überströmventil
58	Druckluftbehälter
60	Druckbegrenzungsventil
62a, b	Schutzventil

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anpassung der Ist-Reifendrucke von Reifen (8) eines Fahrzeugs an Soll-Reifendrucke, mit einer chassisseitigen Zentraleinrichtung (2), welche in unterschiedlichen Achsen des Fahrzeugs zugeordneten Achs-Reifendruckkreisen (a, b) jeweils einen Soll-Reifendruck in mit Reifeninnenräumen der Reifen (8a, 8b, 8c) in Verbindung stehende Radventileinrichtungen (6a, 6b) einsteuert und welche wenigstens folgendes beinhaltet:

- Eine Schaltventileinrichtung (2'; 17a, 17b, 30a, 30b), durch welche zwischen ihr und den Radventileinrichtungen (6a, 6b) gezogene Reifendruck-Leitungen (4a, 4b) wahlweise mit einer Druckluftquelle (1) oder mit einer Drucksenke (35) verbindbar sind,
- eine Steuerventileinrichtung (2'; 14, 15, 16a, 16b), welche die Schaltventileinrichtung auf der Basis jeweils eines den Soll-Reifendruck des betreffenden Achs-Reifendruckkreises repräsentierenden Steuerdrucks pneumatisch steuert,
- von einer Bedienperson über wenigstens ein manuell betätigbares Einstellorgan (9) betätigbare Einstellmittel (9a', 9b') zum Einstellen der Steuerdrücke, wobei
- über das wenigstens eine manuell betätigbare Einstellorgan (9) ein durch das Fahrzeug befahrerer oder zu befahrender Untergrund aus einer vorgegebenen Anzahl von unterschiedlichen Untergründen wählbar ist, wobei
- über die Einstellmittel (9a', 9b') der vorgegebenen Anzahl von unterschiedlichen Untergründen eine entsprechende Anzahl von vorgegebenen Steuerdrücken für wenigstens zwei Achs-Reifendruckkreise (a, b) zuordenbar ist, wobei
- die Einstellmittel (9a', 9b') abhängig von dem über das Einstellorgan (9) ausgewählten Untergrund die vorgegebenen Steuerdrücke für wenigstens zwei Achs-Reifendruckkreise (a, b) gleichzeitig und parallel einstellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- für einen gewählten Untergrund die vorgegebenen Steuerdrücke für unterschiedliche Achs-Reifendruckkreise (a, b) unterschiedlich groß sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Vorderachs-Reifendruckkreis (a)

und ein Hinterachs-Reifendruckkreis (b) vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Hinterachs-Reifendruckkreis (b) wenigstens einem Reifen (8c) eines Zwillingrads unmittelbar vorgeordnetes Druckminderventil (49) vorgesehen ist, zum Reduzieren des Soll-Reifendrucks dieses einen Reifens (8c) gegenüber dem Soll-Reifendruck des anderen Reifens (8b) des Zwillingrads.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einstellorgan (9) die Einstellmittel (9a', 9b') mechanisch betätigt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Einstellmittel (9a', 9b', 26a, 26b, 27a, 27b) abhängig von dem über das Einstellorgan (9) ausgewählten Untergrund je Achs-Reifendruckkreis (a, b) ein bestimmter Strömungsweg für die die Steuerventileinrichtung durchströmende Steuerluft aus einer vorgegebenen Anzahl von Strömungswegen einstellbar ist, wobei jeder einstellbare Strömungsweg eine unterschiedliche Drosseleinrichtung (26a, 26b) für die Steuerluft beinhaltet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellmittel (9a', 9b', 26a, 26b, 27a, 27b) je Achs-Reifendruckkreis (a, b) eine weitere, mit einer Drucksenke (28a, 28b) in Verbindung stehende Drosseleinrichtung (27a, 27b) beinhalten, welche in einer Druckverbindung (29a', 29b') zur Drucksenke (28a, 28b) dem eingestellten Strömungsweg nachgeordnet ist, wobei die Schaltventileinrichtung steuerseitig an einer Stelle (29a, 29b) der Druckverbindung (29a', 29b') angeschlossen ist, welche zwischen dem eingestellten Strömungsweg und der weiteren Drosseleinrichtung (27a, 27b) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerventileinrichtung (2') ein mit der Druckluftquelle (1) in Verbindung stehendes Belüftungsventil (15) beinhaltet, wobei das Belüftungsventil (15) der Druckluftquelle (1) stammende Steuerluft in den durch die Einstellmittel (9a', 9b') eingestellten Strömungsweg steuert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Druckluftquelle (1) und dem Belüftungsventil (15) ein Druckbegrenzungsventil (25) zur Begrenzung des in der Druckluftquelle (1) herrschenden Druckniveaus auf ein demgegenüber reduziertes Druckniveau vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerventileinrichtung

(2') je Achs-Reifendruckkreis (a, b) ein Entlüftungsventil (16a, 16b) beinhaltet, durch welches die Schaltventileinrichtung steuerseitig entlüftbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltventileinrichtung (2'') je Achs-Reifendruckkreis (a, b) ein von der Steuerventileinrichtung gesteuertes Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventil (17a, 17b) aufweist, zur Entlüftung der zugeordneten Reifendruck-Leitung (4a, 4b).

11. Vorrichtung nach Anspruch 10 und einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Belüftungsventil (15), die Entlüftungsventile (16a, 16b) sowie die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile (17a, 17b) mittels eines 3/2-Wege-Magnetventils (14) pneumatisch steuerbar sind, wobei das 3/2-Wege-Magnetventil (14) abhängig von einer Ansteuerung durch einen elektrischen Kreis gemäß einer ersten Schaltstellung einen Steuerdruck auf der Basis des Druckniveaus der Druckluftquelle (1) für das Belüftungsventil (15), die Entlüftungsventile (16a, 16b) sowie die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile (17a, 17b) aussteuert oder gemäß einer zweiten Schaltstellung das Belüftungsventil (15), die Entlüftungsventile (16a, 16b) und die Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventile (17a, 17b) steuerseitig mit einer Drucksenke verbindet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein elektrischer Schalter (10') zum Öffnen oder Schließen des elektrischen Kreises vorgesehen ist, wobei abhängig von einer Betätigung des elektrischen Schalters (10') das 3/2-Wege-Magnetventil (14) in seine erste oder zweite Schaltstellung geschaltet und dadurch entweder je Achs-Raddruckkreis (a, b) ein durch die Einstellmittel (9a', 9b', 26a, 26b, 27a, 27b) eingestellter Steuerdruck in die Schaltventileinrichtung steuerseitig eingesteuert oder die Schaltventileinrichtung über das zugeordnete Entlüftungsventil (16a, 16b) steuerseitig und über das zugeordnete Reifendruck-Leitungs-Entlüftungsventil (17a, 17b) arbeitsseitig entlüftet wird.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltventileinrichtung (2'') je Achs-Reifendruckkreis (a, b) jeweils wenigstens ein Relaisventil (30a, 30b) aufweist, dessen Steueranschluss (34) von dem jeweiligen von der Steuerventileinrichtung angesteuerten Steuerdruck pneumatisch gesteuert ist und dessen Arbeitsanschluss (33) an die zugeordnete Reifendruck-Leitung (4a, 4b) angeschlossen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Relaisventil (30a, 30b) wenigstens einen ein Doppelsitzventil (37) betätigenden Differentialkolben (38) aufweist, mit wenigstens zwei Wirkflächen, von welchen die eine Wirkfläche durch

den Steuerdruck und die andere Wirkfläche durch den am Arbeitsanschluss (33) anstehenden Druck belastet ist, wobei die Wirkflächen des Differentialkolbens unterschiedliche Abmessungen (D, d) oder identische Abmessungen aufweisen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der zwischen einem Arbeitsanschluss (33) des Relaisventils (30a, 30b) und der Reifendruck-Leitung (4a, 4b) wenigstens ein Strömungssignalgeber (12a, 12b) angeordnet ist, durch welchen eine in der Reifendruck-Leitung (4a, 4b) vorhandene Druckluftströmung detektierbar und abhängig von einer Detektion ein elektrischer Kreis geschlossen oder geöffnet wird, wobei bei detektierter Druckluftströmung eine Druckanpassung des Ist-Reifendrucks an den Soll-Reifendruck repräsentierendes optisches und/oder akustisches Signal für eine Signalwiedergabeeinrichtung (11) erzeugt und bei nicht detektierter Druckluftströmung eine Erzeugung eines solches Signal unterbunden wird.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radventileinrichtungen (6a, 6b) ausgebildet sind, dass sie einen in der Reifendruck-Leitung (4a, 4b) anstehenden Soll-Reifendruck im zugeordneten Reifen (8a, 8b, 8c) einstellen.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Achs-Raddruckkreis (a, b) der Ist-Reifendruck in einem drehfesten Leitungsteil der Reifendruck-Leitung (4a, 4b) von einer kombinierten pneumatischen Druckmess- und Anzeigeeinrichtung (13a, 13b) erfass- und anzeigbar ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltventileinrichtung (2'') je Achs-Reifendruckkreis (a, b) wenigstens ein von einem Versorgungsdruck der Steuerventileinrichtung (2'; 14, 15, 16a, 16b) gesteuertes Schutzventil (62a, 62b) aufweist, zum Verhindern der Anpassung der Ist-Reifendrücke an die Soll-Reifendrücke, wenn der Versorgungsdruck der Steuerventileinrichtung (2'; 14, 15, 16a, 16b) einen vorgegebenen Versorgungsdruck-Grenzwert unterschreitet, oder andernfalls zum Ermöglichen der Anpassung der Ist-Reifendrücke an die Soll-Reifendrücke.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzventil (62a, 62b) als pneumatisch vom Versorgungsdruck der Steuerventileinrichtung (2'; 14, 15, 16a, 16b) gesteuertes 2/2-Wegeventil ausgebildet und in die betreffende Reifendruck-Leitung (4a, 4b) geschaltet ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie durch einen Kompressor einer Druckluftbremsanlage des Fahrzeugs derart druckluftversorgt ist, dass die Druckluftversorgung der Druckluftbremsanlage Priorität vor der Druckluftversorgung der Vorrichtung hat.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

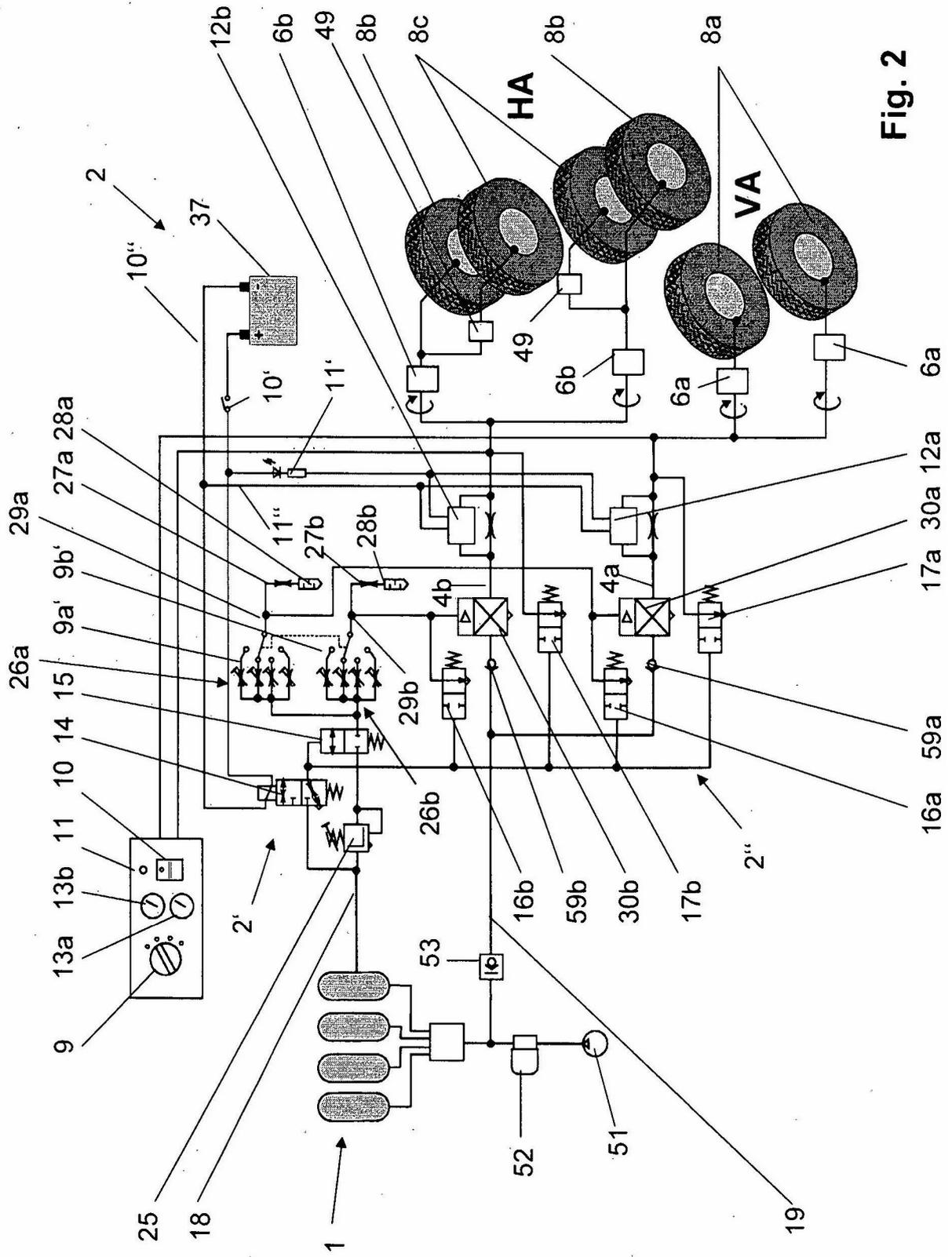


Fig. 2

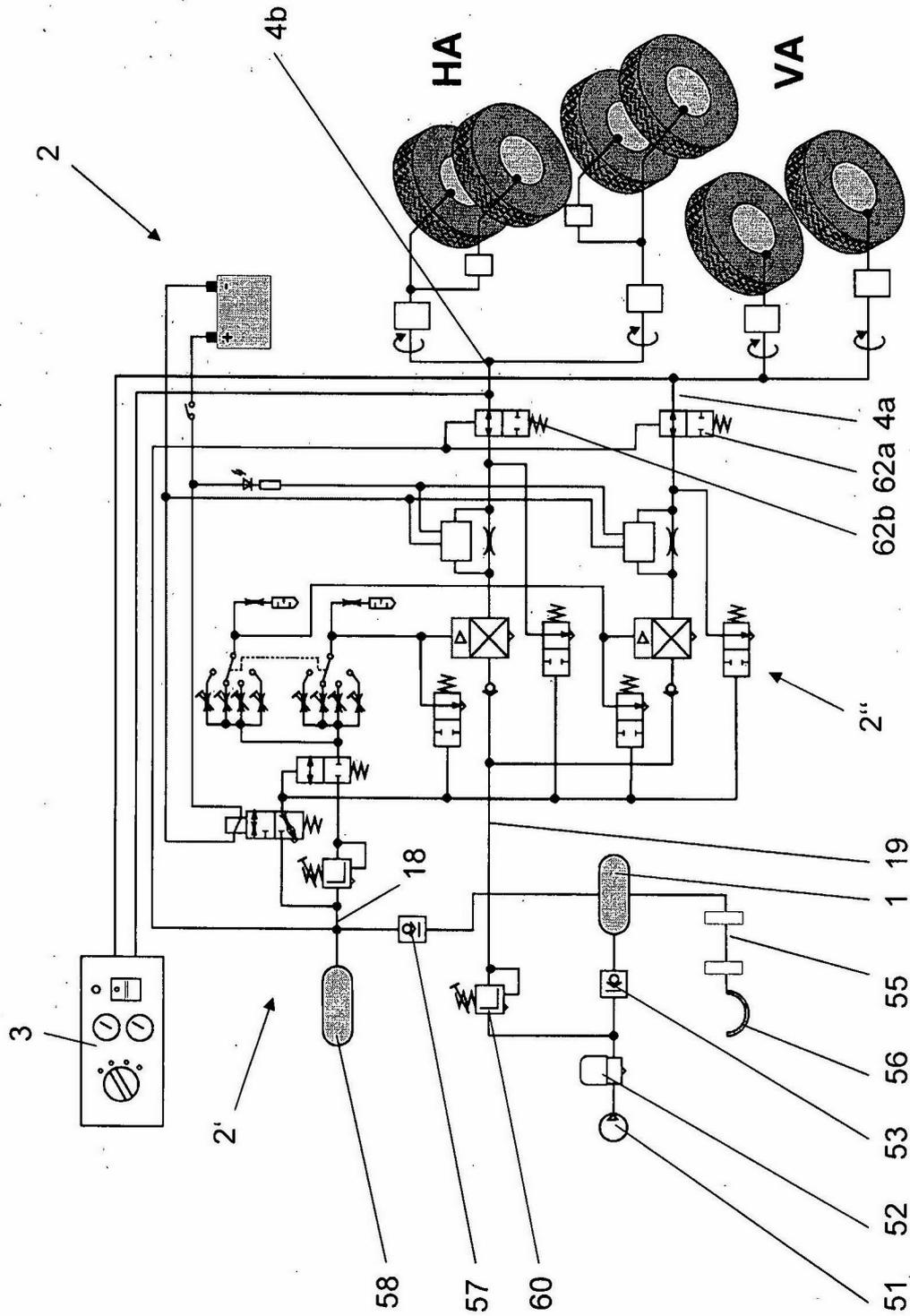


Fig. 3

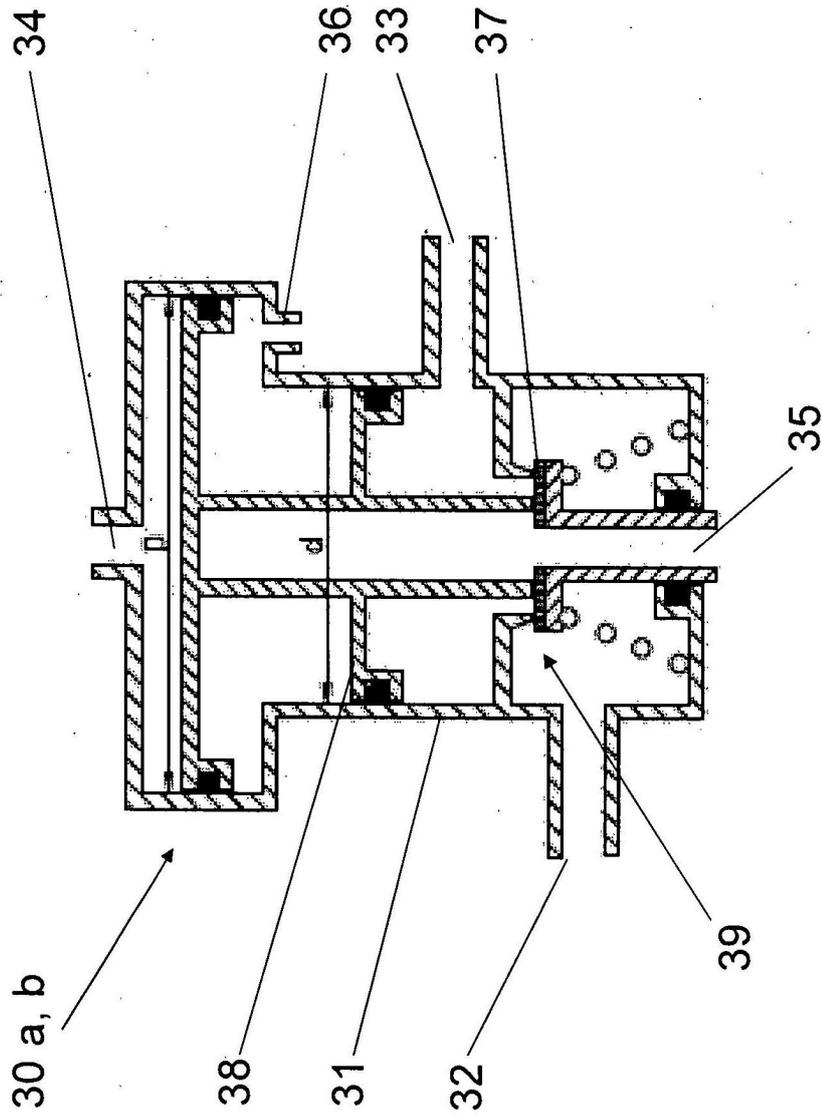


Fig.4