



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 43 17 847 B4 2007.07.19**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 17 847.2**  
 (22) Anmeldetag: **28.05.1993**  
 (43) Offenlegungstag: **01.12.1994**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **19.07.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60G 25/00 (2006.01)**  
**B62D 61/12 (2006.01)**  
**B60G 17/052 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**WABCO GmbH, 30453 Hannover, DE**

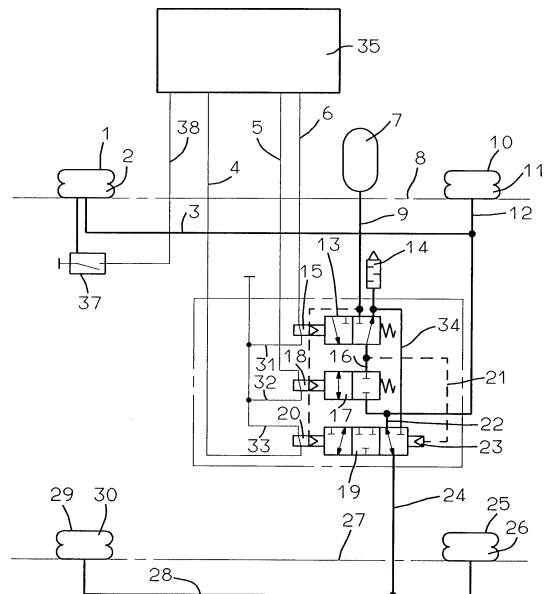
(72) Erfinder:  
**Schönfeld, Karl-H., Dr.-Ing., 30926 Seelze, DE;**  
**Geiger, Hartmut, Dipl.-Ing., 30823 Garbsen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 42 22 922 A1**  
**DE 36 28 681 A1**  
**DE 34 28 867 A1**  
**DE 34 16 422 A1**  
**DE 24 36 058 A1**  
**US 52 73 308 A**

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs, welches wenigstens zwei Hinterachsen aufweist, wobei wenigstens eine Hinterachse als Antriebsachse und wenigstens eine Hinterachse als Schleppachse dient, mit folgenden Merkmalen:

- a) Zwischen den Hinterachsen und einem Fahrzeugaufbau sind den Fahrzeugaufbau tragende Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) angeordnet;
- b) es ist eine ein erstes Ventil (13) und ein zweites Ventil (17) enthaltende erste Ventileinrichtung (13, 17) vorgesehen, mittels welcher wenigstens eine Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) wahlweise mit einer Druckmittelquelle (7) oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar ist;
- c) das erste Ventil (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares 3/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit der Druckmittelquelle (7) verbundenen Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang und einen zur Druckmittelsenke hin führenden Auslaß (14) auf;
- d) das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit dem...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs, welches wenigstens zwei Hinterachsen aufweist, wobei wenigstens eine Hinterachse als Antriebsachse und wenigstens eine Hinterachse als Schleppachse dient, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige Einrichtung ist aus der DE-OS 34 16 422 bekannt.

**[0003]** Diese Einrichtung setzt sich aus einer ersten Ventileinrichtung und einer zweiten Ventileinrichtung zusammen. Über die erste Ventileinrichtung sind die Luftfederbälge der Antriebsachse eines Fahrzeugs wahlweise mit einer Druckmittelquelle oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar. Mittels der zweiten Ventileinrichtung sind die Luftfederbälge einer Schleppachse des Fahrzeugs wahlweise mit den Luftfederbälgen der Antriebsachse des Fahrzeugs oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar, wobei im zweitgenannten Fall die Verbindung zwischen den Luftfederbälgen der Schleppachse und den Luftfederbälgen der Antriebsachse unterbrochen wird.

**[0004]** Im Normalbetrieb sind die Luftfederbälge der Antriebsachse und die Luftfederbälge der Schleppachse über die zweite Ventileinrichtung miteinander verbunden, so daß in allen Luftfederbälgen der gleiche Druck herrscht. Die erste Ventileinrichtung, die sich aus einem ersten Ventil und einem zweiten Ventil zusammensetzt, ist dann so geschaltet, daß die Verbindung zwischen dem Druckmittelvorratsbehälter und dem zweiten Ventil unterbrochen und die vom ersten Ventil zum zweiten Ventil führende Druckmittelleitung über das erste Ventil mit der Atmosphäre verbunden ist. Die vom zweiten Ventil zu den Luftfederbälgen führende Druckmittelleitung ist mittels des zweiten Ventils gegen die entlüftete Druckmittelleitung abgesperrt.

**[0005]** Soll das Luftvolumen in den Luftfederbälgen vergrößert werden, so werden die Ventile der ersten Ventileinrichtung elektrisch angesteuert. Die Ventile der ersten Ventileinrichtung schalten in der Weise um, daß die Luftfederbälge der Antriebsachse und der Schleppachse über die erste Ventileinrichtung und die zweite Ventileinrichtung mit dem Druckmittelvorratsbehälter verbunden werden. Ist eine gewünschte Fahrzeughöhe (Abstand zwischen Fahrzeugachsen und Fahrzeugaufbau) erreicht, fällt das Schaltsignal an dem ersten Ventil und an dem zweiten Ventil der ersten Ventileinrichtung ab. Das erste Ventil und das zweite Ventil der ersten Ventileinrichtung schalten um. Die Luftfederbälge der Antriebsachse und die Luftfederbälge der Schleppachse des

Fahrzeugs sind jetzt gegen den Druckmittelvorratsbehälter und selbstverständlich gegen die Druckmittelsenke abgesperrt.

**[0006]** Soll das Volumen in den Luftfederbälgen der Antriebsachse und der Schleppachse zum Zwecke des Absenkens des Fahrzeugaufbaus verringert werden, so wird das zweite Ventil der ersten Ventileinrichtung elektrisch angesteuert. Über die zweite Ventileinrichtung, das zweite Ventil und das erste Ventil der ersten Ventileinrichtung sind die Luftfederbälge der Antriebsachse und der Schleppachse jetzt solange mit der Druckmittelsenke verbunden, bis das gewünschte niedrigere Niveau erreicht ist. Dann schaltet das zweite Ventil der ersten Ventileinrichtung wieder um.

**[0007]** Um bei ungünstigen Fahrbahnbedingungen, wie z. B. loser Untergrund oder Glätte, die Antriebsachse des Fahrzeugs stärker belasten zu können, ist es möglich, den Druck in den Luftfederbälgen der Schleppachse abzusenken. Zu diesem Zweck wird die aus zwei Ventilen bestehende zweite Ventileinrichtung in der Weise umgeschaltet, daß die Verbindung zwischen den Luftfederbälgen der Schleppachse und den Luftfederbälgen der Antriebsachse unterbrochen und die Luftfederbälge der Schleppachse mit der Druckmittelsenke verbunden werden.

**[0008]** Sollen die Luftfederbälge der Schleppachse gegen die Luftfederbälge der Antriebsachse abgesperrt und gleichzeitig der Druck in den Luftfederbälgen der Schleppachse gehalten werden, so werden beide Ventile der zweiten Ventileinrichtung angesteuert.

**[0009]** Um die vorstehend beschriebenen Funktionen erfüllen zu können, ist es erforderlich, jedes der vier Ventile mit einem Elektromagneten für die Betätigung der Ventile zu versehen. Desweiteren ist es notwendig, mehrere elektrische Leitungen vorzusehen, was auch eine Mehrzahl von Pins an einem die elektrischen Leitungen mit einer Steuereinrichtung verbindenden Stecker bedingt.

**[0010]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der Eingangs erwähnten Art zu schaffen, die es ermöglicht, die Anzahl der Elektromagneten zu verringern bei Aufrechterhaltung aller genannten Funktionen der bekannten Einrichtung.

**[0011]** Diese Aufgabe wird mit den in den Patentansprüchen 1 und 2 angegebenen Ausführungen der Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0012]** Die Erfindung bietet insbesondere den Vorteil, mit geringem Aufwand an Elektromagneten die Schaltfunktionen Luftvolumen in den Druckmittel-

kammern der Antriebsachse und der Schleppachse halten, vergrößern, verringern, Luftvolumen in den Druckmittelkammern der Schleppachse unabhängig von einer Beeinflussung des Luftvolumens in den Druckmittelkammern der Antriebsachse halten und Luftvolumen in den Druckmittelkammern der Schleppachse verringern, erfüllen zu können.

**[0013]** Anhand der Zeichnung werden nachfolgend zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

**[0014]** Es zeigen:

**[0015]** **Fig. 1** eine Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs, wobei zum Steuern einer das Luftvolumen in den Druckmittelkammern der Schleppachse des Fahrzeugs beeinflussenden Ventileinrichtung der Ausgangsdruck eines ersten Ventils einer das Luftvolumen in den Druckmittelkammern der Antriebsachse des Fahrzeugs steuernden Ventileinrichtung dient und

**[0016]** **Fig. 2** eine mit der in **Fig. 1** gezeigten Einrichtung vergleichbare Einrichtung, wobei zum Steuern des Luftvolumens in den Druckmittelkammern der Schleppachse der Steuerdruck für die das Luftvolumen in den Druckmittelkammern der Antriebsachse beeinflussende Ventileinrichtung dient.

**[0017]** In **Fig. 1** ist schematisch ein Teil einer Luftfederanlage eines mehrachsigen Fahrzeugs dargestellt.

**[0018]** Es sind ein linker Luftfederbalg (1) und ein rechter Luftfederbalg (10) vorgesehen, die sich auf einer Antriebsachse (8) eines Fahrzeugs abstützen und einen nicht dargestellten Fahrzeugaufbau tragen. Desweiteren sind ein weiterer linker Luftfederbalg (29) und ein weiterer rechter Luftfederbalg (25) vorgesehen, die sich auf einer Schleppachse (27) des Fahrzeugs abstützen und den Fahrzeugaufbau tragen. Der linke Luftfederbalg (1) und der rechte Luftfederbalg (10) der Antriebsachse (8) weisen je eine Druckmittelkammer (2 und 11) auf. Desgleichen besitzen der linke Luftfederbalg (29) und der rechte Luftfederbalg (25) der Schleppachse je eine Druckmittelkammer (30) und (26).

**[0019]** Ein als Druckmittelquelle dienender Druckluft-Vorratsbehälter (7) ist über eine Druckmittelleitung (9) an den Druckmitteleingang eines als elektromagnetisch betätigbares 3/2-Wegeventil ausgebildeten ersten Ventils (13) angeschlossen. Das erste Ventil (13) weist den besagten Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang und einen zur Atmosphäre (Druckmittelsenke) hin führenden Druckmittelauslaß (14) sowie einen Elektromagneten (15) zum Schalten des ersten Ventils (13) auf. Der Ausgang des ersten Ventils (13) ist über eine Druckmittellei-

tung (16) mit dem Eingang eines zweiten Ventils (17) verbunden. Das zweite Ventil (17) ist als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet und besitzt einen Elektromagneten (18) zum Schalten des Ventils (17). Über eine Druckmittelleitung (3) ist der Ausgang des zweiten Ventils (17) mit der Druckmittelkammer (2) des linken Luftfederbalgs (1) der Antriebsachse (8) verbunden. Eine von der Druckmittelleitung (3) abzweigende Druckmittelleitung (12) ist an die Druckmittelkammer (11) des rechten Luftfederbalgs (10) der Antriebsachse (8) angeschlossen.

**[0020]** Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) bilden eine erste Ventileinrichtung (13, 17) über welche die der Antriebsachse (8) zugeordneten Druckmittelkammern (2, 11) wahlweise mit der Druckmittelquelle (7) oder mit der Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar sind.

**[0021]** Von der den Ausgang des zweiten Ventils (17) mit den der Antriebsachse (8) zugeordneten Druckmittelkammern (2 und 11) der Luftfederbälge (1 und 10) verbindenden Druckmittelleitung (3) zweigt eine Druckmittelleitung (22) ab, die zum Eingang einer als 3-Stellungsventil ausgebildeten zweiten Ventileinrichtung (19) (3/3-Wege-Magnetventil mit zusätzlicher pneumatischer Ansteuerung – Impulssteuerung –) führt. Die zweite Ventileinrichtung (19) ist als 3/3-Wegeventil ausgebildet, welches zum Schalten einen Elektromagneten (20) und einen nicht dargestellten Steuerkolben aufweist, der über einen Steueranschluß (23) mit Steuerdruckmittel beaufschlagbar ist. Der Ausgang der zweiten Ventileinrichtung (19) ist über eine Druckmittelleitung (24) mit einer Druckmittelleitung (28) verbunden, welche die Druckmittelkammer (26) und die Druckmittelkammer (30) der Luftfederbälge (25) und (29) der Schleppachse (27) miteinander verbindet. Der Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) steht über eine Druckmittelleitung (21) mit dem den Ausgang des ersten Ventils (13) mit dem Eingang des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) verbindenden Druckmittelleitung (16) in Verbindung. Von einem Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung führt eine Druckmittelleitung (34) zum Auslaß (14) des ersten Ventils (13).

**[0022]** Der Elektromagnet (15) des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist über eine elektrische Leitung (6) an eine elektrische Steuereinrichtung (35) für die Luftfederanlage des Fahrzeugs angeschlossen. Ebenso ist der Elektromagnet (18) des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) über eine elektrische Leitung (5) mit der elektrischen Steuereinrichtung (35) verbunden. Eine elektrische Leitung (4) verbindet die elektrische Steuereinrichtung (35) mit dem Elektromagneten (20) der zweiten Ventileinrichtung (19). Über elektrische Leitungen (31, 32, 33) liegen die Elektromagneten (15, 18, 20) an Masse.

**[0023]** Die Funktion der im vorstehenden beschriebenen Einrichtung wird nachfolgend näher erläutert.

**[0024]** Im Normalbetrieb sind die Elektromagneten (15, 18, 20) des ersten Ventils (13) und des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) sowie der zweiten Ventileinrichtung (19) nicht erregt. Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) befinden sich in einer Schaltstellung, in welcher die Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) gegen den Druckluft-Vorratsbehälter (7) und gegen die Atmosphäre abgesperrt sind. (Druckmittelausgang des zweiten Ventils 17 gegen Druckmittelausgang des ersten Ventils 13 abgesperrt, Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) gegen Druckluft-Vorratsbehälter 7 abgesperrt). Der Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) ist über die Druckmittelleitung (21), die an diese anschließende, den Ausgang des ersten Ventils (13) mit dem Eingang des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) verbindende Druckmittelleitung (16) und den Auslaß (14) des ersten Ventils (13) mit der Atmosphäre verbunden. Die zweite Ventileinrichtung (19) befindet sich in einer Schaltstellung (Druckmittelausgang mit Druckmittelausgang verbunden, Druckmittelausgang gegen Druckmittelauslaß abgesperrt), in welcher die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) über die Druckmittelleitungen (3, 12, 22), die zweite Ventileinrichtung (19) sowie die Druckmittelleitungen (24) und (28) mit den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) verbunden sind. In den Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) und in den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) herrscht der gleiche Druck.

**[0025]** Soll zwecks Erhöhens des Niveaus des Fahrzeugs das Luftvolumen in den Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) und in den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) vergrößert werden, so werden von der elektrischen Steuereinrichtung (35) über die elektrischen Leitungen (6, 5) Schaltsignale auf den Elektromagneten (15) des ersten Ventils (13) und auf den Elektromagneten (18) des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) gegeben. Der Elektromagnet (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) wird nicht angesteuert. Das erste Ventil (13) schaltet in der Weise um, daß der Druckluft-Vorratsbehälter (7) über die Druckmittelleitung (9) und das jetzt auf Durchgang geschaltete erste Ventil (13) sowie die Druckmittelleitung (16) mit dem Druckmittelausgang des zweiten Ventils (17) verbunden ist.

**[0026]** Das zweite Ventil (17) schaltet in der Weise um, daß die Druckmittelleitung (16) über das jetzt auf

Durchgang geschaltete zweite Ventil (17) einerseits mit den zu den Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) führenden Druckmittelleitungen (3, 12) und andererseits über die zweite Ventileinrichtung (19) mit den zu den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) führenden Druckmittelleitungen (24, 28) verbunden wird. Vom Druckluft-Vorratsbehälter (7) gelangt Druckluft in die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) und in die Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27).

**[0027]** Über die von der Druckmittelleitung (16) abzweigende und zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) führende Druckmittelleitung (21) gelangt als Steuerdruck dienende Druckluft vom Druckluft-Vorratsbehälter (7) auf den Steuerkolben der zweiten Ventileinrichtung (19). Da jedoch der Elektromagnet (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) nicht elektrisch angesteuert worden ist, bewirkt der auf den Schaltkolben der zweiten Ventileinrichtung (19) gegebene Steuerdruck auch keinen Schaltvorgang an der zweiten Ventileinrichtung (19).

**[0028]** Hat das Volumen in den Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) ein für ein bestimmtes Niveau vorbestimmte Größe erreicht, fallen die Schaltsignale an den Elektromagneten (15, 18) des ersten Ventils (13) und des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17), bewirkt durch einen Schaltvorgang in der elektrischen Steuereinrichtung (35), ab. Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) gelangen wieder in ihre Ausgangsstellung. Der Druckluft-Vorratsbehälter (7) ist jetzt gegen die Druckmittelleitung (16) abgesperrt (Druckmittelausgang gegen Druckmittelausgang abgesperrt) und die zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) führende Druckmittelleitung (21) ist über den Auslaß (14) des ersten Ventils (13) mit der Atmosphäre verbunden (Druckmittelausgang und Auslaß des ersten Ventils (13) miteinander verbunden).

**[0029]** Das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) sperrt die Verbindung zwischen der Druckmittelleitung (16) und den zu den Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) führenden Druckmittelleitungen (3, 12, 22, 24, 28) ab (Druckmittelausgang und Druckmittelausgang des zweiten Ventils (17) sind gegeneinander abgesperrt).

**[0030]** Soll Luftvolumen in den Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) verringert werden, so wird von der elektrischen Steuereinrichtung (35) über die elektrische Leitung (5) ein Schaltsignal auf den Elektromagneten (18) des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17)

gegeben. Das zweite Ventil (17) schaltet um (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang des zweiten Ventils 17 miteinander verbunden), in der Weise, daß die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) über die Druckmittelleitungen (3, 12), das zweite Ventil (17), die Druckmittelleitung (16) und den Auslaß (14) des ersten Ventils (13) mit der Atmosphäre verbunden werden.

**[0031]** Desgleichen sind die Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) über die Druckmittelleitungen (28, 24), die zweite Ventileinrichtung (19) (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang der zweiten Ventileinrichtung 19 miteinander verbunden), die Druckmittelleitung (22), welche die zweite Ventileinrichtung (19) mit der Druckmittelleitung (3) verbindet, das zweite Ventil (17), die Druckmittelleitung (16) und den Auslaß (14) des ersten Ventils (13) mit der Atmosphäre verbunden.

**[0032]** Ist das Luftvolumen in den Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) auf die vorbestimmte Größe abgesunken, fällt das Schaltsignal am Elektromagneten (18) des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17), bewirkt durch einen Schaltvorgang in der elektrischen Steuereinrichtung (35), ab. Das zweite Ventil (17) gelangt wieder in seine Ausgangsstellung, in welcher die Verbindung zwischen der vom zweiten Ventil (17) zum ersten Ventil (13) führenden Druckmittelleitung (16) und den vom zweiten Ventil (17) zu den Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) der Luftfederbälge (1, 10, 25, 29) führenden Druckmittelleitungen (3, 12, 22, 24, 28) unterbrochen ist (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang des zweiten Ventils (17) gegeneinander abgesperrt).

**[0033]** Soll bei einem Anfahrvorgang des Fahrzeugs die Antriebsachse (8) stärker belastet werden, so wird zuerst von der elektrischen Steuereinrichtung (35) über die elektrische Leitung (4) ein Schaltsignal auf den Elektromagneten (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) gegeben. Am Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) steht kein Steuerdruck an. Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) werden nicht angesteuert.

**[0034]** Die zweite Ventileinrichtung (19) schaltet in der Weise um (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang der zweiten Ventileinrichtung gegeneinander abgesperrt; Druckmittelausgang und Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung 19 miteinander verbunden), daß die Verbindung zwischen den von der ersten Ventileinrichtung (13, 17) zu den Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) führenden Druckmittelleitungen (3, 12) und den von der zweiten Ventileinrichtung (19) zu den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge

(25, 29) der Schleppachse (27) führenden Druckmittelleitungen (24, 28) unterbrochen und die Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) über die Druckmittelleitungen (28, 24), die zweite Ventileinrichtung (19) und einen Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung (19) sowie eine den Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung (19) mit dem Auslaß (14) des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) verbindende Druckmittelleitung (34) verbunden wird. Über den Auslaß (14) des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) wird Druckmittel aus den Druckmittelkammern (26, 30) der Luftfederbälge (25, 29) der Schleppachse (27) zur Atmosphäre hin abgebaut.

**[0035]** Da sich das Luftvolumen (Luftmenge) in den Druckmittelkammern (30, 26) der Luftfedern (29, 25) der Schleppachse (27) verringert, werden die Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) vom Fahrzeugaufbau stärker belastet und somit um einen von der Last des Fahrzeugaufbaus abhängigen Betrag zusammengedrückt. Der Abstand zwischen Antriebsachse (8) und Fahrzeugaufbau verringert sich. Der Druck in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) steigt an.

**[0036]** Um den ursprünglichen Abstand zwischen Antriebsachse (8) und Fahrzeugaufbau wiederherzustellen, muß das Luftvolumen in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse vergrößert werden.

**[0037]** Zu diesem Zweck werden von der elektrischen Steuereinrichtung Schaltsignale auf die Elektromagneten (15, 18) des ersten Ventils (13) und des zweiten Ventils (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) gegeben. Das Schaltsignal am Elektromagneten (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) erhält auch weiterhin den Elektromagneten (20) erregt. Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) schalten dann in der Weise um, daß die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) über die Druckmittelleitungen (3, 12), das zweite Ventil (17) die Druckmittelleitung (16), das erste Ventil (13) und die Druckmittelleitung (9) mit dem Druckluft-Vorratsbehälter (7) verbunden werden. Der als Auslaß dienende Druckmittelanschluß (14) des ersten Ventils (13) ist dann gegen die Druckmittelleitung (16) abgesperrt.

**[0038]** Vom Druckluft-Vorratsbehälter (7) strömt Druckluft in die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8).

**[0039]** Gleichzeitig gelangt über die von der Druckmittelleitung (16) abzweigende, zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) führende Druckmittelleitung (21) Druckluft vom Druckluft-Vorratsbehälter (7) zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19). Die zweite Ventileinrichtung

tung (19) wird von dem als Steuerdruckmittel dienenden Druckmittel aus dem Druckluft-Vorratsbehälter (7) in seine Mittelstellung geschaltet, in welcher der Druckmittelausgang, der mit den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) verbunden ist, gegen den Druckmittelauslaß und gegen den mit den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) verbundenen Druckmitteleingang abgesperrt ist.

[0040] Der Vorgang des Abbauens von Druckmittel aus den Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfedern (1, 10) der Schleppachse (8) wird dann zwangsläufig für den Zeitraum unterbrochen, in welchem in die Druckmittelkammern (2, 11) der Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) Druckmittel eingesteuert wird.

[0041] Dadurch, daß das Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) durch die Einsteuerung von Druckluft vergrößert wird, vergrößert sich auch der Abstand zwischen Fahrzeugachse und Antriebsachse (8) sowie Schleppachse (27). Die Luftfedern (29, 25) der Schleppachse (27) werden in Richtung ihrer Längsachse auseinandergezogen. Zwangsläufig sinkt dabei der Druck in den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) und der Druck in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) steigt, bedingt durch die dann höhere Belastung der Antriebsachse (8), an.

[0042] Dann schalten die beiden Ventile (13, 17), bewirkt durch einen Steuerbefehl der elektrischen Steuereinrichtung (35), wieder um. Der Druckluft-Vorratsbehälter (7) ist dann gegen die Druckmittelleitung (16) und somit auch gegen die Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) abgesperrt (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) gegeneinander abgesperrt – Druckmittelausgang und Druckmittelauslaß (14) des ersten Ventils (13) miteinander verbunden – Druckmitteleingang und Druckmittelausgang des zweiten Ventils (17) gegeneinander abgesperrt).

[0043] Über die Druckmittelleitung (21) (Steuerleitung) und den Druckmittelauslaß (14) des ersten Ventils (13) wird der Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) entlüftet. Die zweite Ventileinrichtung (19) schaltet wieder in der Weise um, daß die Luftfederbälge (29, 23) der Schleppachse (27) über die Druckmittelleitung (34) und den Druckmittelauslaß (14) des ersten Ventils (13) mit der Atmosphäre verbunden werden. Die Verbindung zwischen den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) und den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) ist dabei mittels der zweiten Ventileinrichtung unterbrochen (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang der zweiten Ventileinrichtung (19) gegeneinander abgesperrt – Druckmittelausgang und Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung (19) miteinander

verbunden).

[0044] Die elektrische Steuereinrichtung (35) ist vorzugsweise so ausgebildet, daß nach der Startphase des Vorgangs "Anfahrhilfe" die Schritte Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) verringern, bei gleichzeitigem Konstanthalten des Luftvolumens (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) und Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (25, 29) der Schleppachse (27) Konstanthalten bei gleichzeitigem Einsteuern von Druckluft in die Luftfederbälge (1, 10) der Antriebsachse (8) so lange wiederholt werden, bis der ursprüngliche Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Antriebsachse (8) wiederhergestellt und die gewünschte Achslastverlagerung erreicht ist. Die Achslast wird z. B. von einem Drucksensor (37) erkannt, der über eine elektrische Leitung (38) mit der elektrischen Steuereinrichtung (35) verbunden ist.

[0045] Soll das verringerte Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27), z. B. bei einem länger andauernden Anfahrvorgang des Fahrzeugs auf glattem Untergrund, gehalten werden, so wird der Elektromagnet (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) weiter erregt gehalten und auf den Elektromagneten (15) des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) wird von der elektrischen Steuereinrichtung (35) ein Schaltsignal gegeben. Der Elektromagnet (18) des zweiten Ventils (17) wird nicht erregt. Das erste Ventil (13) schaltet in der Weise um, daß der Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) mit dem Druckluft-Vorratsbehälter (7) verbunden und der Druckmittelauslaß (14) des ersten Ventils (13) gegen den Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) abgesperrt wird (Druckmitteleingang und Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) miteinander verbunden – Druckmittelauslaß (14) und Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) gegeneinander abgesperrt).

[0046] Vom Druckluft-Vorratsbehälter (7) gelangt über das erste Ventil (13), die Druckmittelleitung (16) und die als Steuerleitung dienende Druckmittelleitung (21) Druckluft auf den Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19). Diese gelangt dadurch in ihre mittlere Schaltstellung, in welcher die Verbindung zwischen den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) und den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) sowie zwischen den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) und der Atmosphäre unterbrochen wird (mit der Druckmittelleitung (22) verbundener Druckmitteleingang und mit der Druckmittelleitung (24) verbundener Druckmittelausgang der zweiten Ventileinrichtung (19) gegeneinander abgesperrt – mit der Druckmittelleitung (24) verbundener Druckmittelausgang und mit der Druckmittelleitung (34) verbundener Druckmittelauslaß der zweiten Ventileinrichtung (19) gegeneinander abge-

sperrt).

**[0047]** Das Luftvolumen (Luftmenge) in den Druckmittelkammern (30, 26) der Luftfederbälge (29, 25) der Schleppachse (27) wird konstantgehalten.

**[0048]** Ist der Anfahrvorgang des Fahrzeugs abgeschlossen, wird, z. B. durch Betätigen eines Schalters im Führerhaus des Fahrzeugs, der Anfahrhilfsvorgang beendet. Das Schaltsignal an dem Elektromagneten (20) der zweiten Ventileinrichtung (19) fällt ab. Die zweite Ventileinrichtung (19) schaltet in der Weise um, daß die Luftfederbälge (29, 25) der Schleppachse (27) mit den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) verbunden werden. Dann fällt auch das Schaltsignal am Elektromagneten (15) des ersten Ventils (13) ab. Das erste Ventil (13) schaltet auf "Entlüften" um. Der Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19) wird entlüftet.

**[0049]** Der Druck in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) und in den Luftfederbälgen (29, 25) der Schleppachse (27) gleicht sich aus.

**[0050]** Am Fahrzeug sind nicht dargestellte Sensoren angeordnet, die den Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und wenigstens einer Fahrzeugachse überwachen. Sollte sich dieser Abstand durch den Anfahrhilfsvorgang verändert haben, so wird dieses von der mit den Sensoren verbundenen elektrischen Steuerschaltung (35) erkannt. Die elektrische Steuerschaltung (35) gibt dann Schaltsignale auf die erste Ventileinrichtung (13, 17), mittels welcher das Luftvolumen in den Luftfederbälgen (1, 10, 29, 25) korrigiert und so der gewünschte Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrzeugachse bzw. Fahrzeugachsen (8, 27) wiederhergestellt wird.

**[0051]** Es ist auch möglich, die elektrische Steuereinrichtung (35) so auszubilden, daß bei Betätigung des den Anfahrhilfsvorgang startenden Schalters gleichzeitig auf alle drei Elektromagneten (15, 18, 20) Schaltsignale gegeben werden, so daß gleichzeitig die beiden Ventile der ersten Ventileinrichtung (13, 17) und die zweite Ventileinrichtung (19) in der Weise geschaltet werden, daß das Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (25, 29) der Schleppachse (27) konstant bleibt und gleichzeitig das Luftvolumen (Luftmenge) in den Luftfederbälgen (1, 10) der Antriebsachse (8) vergrößert wird.

**[0052]** In [Fig. 2](#) ist eine mit der Einrichtung gemäß [Fig. 1](#) vergleichbare Einrichtung gezeigt. Der besseren Übersicht halber sind die den in [Fig. 1](#) gezeigten Bauteilen gleichen Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen. Es wird hier lediglich auf den wesentlichen Unterschied zwischen der Einrichtung gemäß [Fig. 1](#) und der Einrichtung gemäß [Fig. 2](#) eingegangen.

**[0053]** Nach [Fig. 2](#) ist das erste Ventil (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) als vorgesteuertes 2/2-Wege-Elektromagnetventil ausgebildet. Von der nicht dargestellten Steuerkammer des ersten Ventils (13) führt eine als Steuerleitung dienende Druckmittelleitung (36) zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19). Wird auf den Elektromagneten (15) des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) von der elektrischen Steuereinrichtung (35) ein Schaltsignal gegeben, so schaltet dieses in der Weise um, daß der Druckluft-Vorratsbehälter (7) über das erste Ventil (13) mit der vom ersten Ventil (13) zum zweiten Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) führenden Druckmittelleitung (16) verbunden wird. Gleichzeitig gelangt von der Steuerkammer des ersten Ventils (13) über die Druckmittelleitung (36) Steuerdruckmittel aus der Steuerkammer des ersten Ventils (13) zum Steueranschluß (23) der zweiten Ventileinrichtung (19). Die zweite Ventileinrichtung (19) wird bei diesem Ausführungsbeispiel nicht vom Ausgangsdruck des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) sondern vom Steuerdruck des ersten Ventils (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) gesteuert.

**[0054]** Die elektrische Steuereinrichtung (35) gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kann Bestandteil einer Einrichtung zur automatischen Niveauregulierung eines Fahrzeugs sein. Da dies jedoch für die Funktion der beschriebenen Einrichtung nicht Voraussetzung ist, ist auf eine solche automatische Niveaureguleinrichtung nicht eingegangen worden.

**[0055]** Das erste Ventil (13) und das zweite Ventil (17) können zu einer einzigen Mehrwegeventileinrichtung zusammengefaßt werden. Es ist natürlich auch möglich, das erste Ventil (13), das zweite Ventil (17) und die zweite Ventileinrichtung zu einer Baueinheit zusammenzufassen.

**[0056]** In der Beschreibung wird der Einfachheit halber öfter gesagt, daß Druckmittel in die Luftfederbälge eingesteuert wird oder auch, daß sich das Luftvolumen in den Luftfederbälgen vergrößert oder verringert. Es ist damit gemeint, daß in den Innenraum, also in die Druckmittelkammer des Luftfederbalgs bzw. der Luftfederbälge Druckmittel eingesteuert wird oder daß die Druckluftmenge in der Druckmittelkammer des Luftfederbalgs bzw. der Luftfederbälge vergrößert oder verringert wird.

**[0057]** Die Druckmittelkammer muß jedoch nicht Bestandteil einer Luftfeder sein. Es kann sich auch um die Druckmittelkammer einer Einrichtung handeln, mittels welcher der Fahrzeugaufbau an einer mechanischen Federeinrichtung abgestützt wird, wobei die mechanische Federeinrichtung die Fahrzeugachse bzw. die Fahrzeugachsen direkt mit dem Fahrzeugaufbau oder über die die Druckmittelkammer aufweisende Einrichtung mit dem Fahrzeugauf-

bau verbindet. Bei dem verwendeten Druckmittel kann es sich dann auch um ein flüssiges Druckmittel handeln.

**[0058]** Der Anfahrhilfsvorgang kann durch Betätigen eines Schalters im Führerhaus des Fahrzeugs oder auch automatisch in Abhängigkeit von Signalen einer Antriebs-Schlupf-Regeleinrichtung gestartet und beendet werden.

**[0059]** Der Anfahrhilfsvorgang kann auch automatisch nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit oder bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit beendet werden.

### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs, welches wenigstens zwei Hinterachsen aufweist, wobei wenigstens eine Hinterachse als Antriebsachse und wenigstens eine Hinterachse als Schleppachse dient, mit folgenden Merkmalen:

- a) Zwischen den Hinterachsen und einem Fahrzeugaufbau sind den Fahrzeugaufbau tragende Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) angeordnet;
- b) es ist eine ein erstes Ventil (13) und ein zweites Ventil (17) enthaltende erste Ventileinrichtung (13, 17) vorgesehen, mittels welcher wenigstens eine Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) wahlweise mit einer Druckmittelquelle (7) oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar ist;
- c) das erste Ventil (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares 3/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit der Druckmittelquelle (7) verbundenen Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang und einen zur Druckmittelsenke hin führenden Auslaß (14) auf;
- d) das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit dem Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) verbundenen Druckmitteleingang und einen mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) verbundenen Druckmittelausgang auf;
- e) es ist eine zweite Ventileinrichtung (19) vorgesehen, über welche wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) wahlweise mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar ist, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- f) die zweite Ventileinrichtung (19) besteht aus einem 3-Stellungsventil (19, 20, 23), welches mittels eines Elektromagneten (20) von einer die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) verbindenden Stellung in eine die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) gegen die wenigstens eine

Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) absperrende und die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) mit der Druckmittelsenke verbindende Stellung bringbar ist und welches mittels eines über einen Steueranschluß (23) von einem Steuerdruck beaufschlagbaren Schaltgliedes in eine die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) gegen die wenigstens eine Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) und gegen die Druckmittelsenke absperrende Stellung bringbar ist;

g) als Steuerdruck für das Schaltglied dient der vom ersten Ventil (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ausgesteuerte Druck.

2. Einrichtung zum Steuern der Schleppachse eines Fahrzeugs, welches wenigstens zwei Hinterachsen aufweist, wobei wenigstens eine Hinterachse als Antriebsachse und wenigstens eine Hinterachse als Schleppachse dient, mit folgenden Merkmalen:

- a) Zwischen den Hinterachsen und einem Fahrzeugaufbau sind den Fahrzeugaufbau tragende Druckmittelkammern (2, 11, 26, 30) angeordnet;
- b) es ist eine ein erstes Ventil (13) und ein zweites Ventil (17) enthaltende erste Ventileinrichtung (13, 17) vorgesehen, mittels welcher wenigstens eine Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) wahlweise mit einer Druckmittelquelle (7) oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar ist;
- c) das erste Ventil (13) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares, von einem Druckmittel vorgesteuertes 3/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit der Druckmittelquelle (7) verbundenen Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang und einen zur Druckmittelsenke hin führenden Auslaß (14) auf;
- d) das zweite Ventil (17) der ersten Ventileinrichtung (13, 17) ist als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet und weist einen mit dem Druckmittelausgang des ersten Ventils (13) verbundenen Druckmitteleingang und einen mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) verbundenen Druckmittelausgang auf;
- e) es ist eine zweite Ventileinrichtung (19) vorgesehen, über welche wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) wahlweise mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar oder gegen beide absperrbar ist, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- f) die zweite Ventileinrichtung (19) besteht aus einem 3-Stellungsventil (19, 20, 23), welches mittels eines Elektromagneten (20) von einer die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) mit der wenigstens einen Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) verbindenden Stellung in eine die wenigstens eine Druckmittelkammer (26, 30) der Schleppachse (27) gegen die wenigstens eine Druckmittelkammer (2, 11) der Antriebsachse (8) ab-

sperrende und die wenigstens eine Druckmittelkammer (**26, 30**) der Schleppachse (**27**) mit der Druckmittelsenke verbindende Stellung bringbar ist und welches mittels eines über einen Steueranschluß (**23**) von einem Steuerdruck beaufschlagbaren Schaltglandes in eine die wenigstens eine Druckmittelkammer (**26, 30**) der Schleppachse (**27**) gegen die wenigstens eine Druckmittelkammer (**2, 11**) der Antriebsachse (**8**) und gegen die Druckmittelsenke absperrende Stellung bringbar ist;

g) als Steuerdruck für das Schaltglied dient der Steuerdruck für das erste Ventil (**13**) der ersten Ventileinrichtung (**13, 17**).

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelausgang des ersten Ventils (**13**) und/oder der Druckmitteleingang des zweiten Ventils (**17**) der ersten Ventileinrichtung (**13, 17**) über eine Druckmittelleitung (**21**) mit dem Steueranschluß (**23**) der zweiten Ventileinrichtung (**19**) verbunden ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventil (**13**) zu seiner Vorsteuerung eine Steuerkammer aufweist, die über eine Druckmittelleitung (**36**) mit dem Steueranschluß (**23**) der zweiten Ventileinrichtung (**19**) verbunden ist.

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 3, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) die zweite Ventileinrichtung (**19**) weist einen Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang, einen Druckmittelauslaß sowie einen Steueranschluß (**23**) für Steuerdruckmittel und einen Elektromagneten (**20**) auf;

b) der Druckmitteleingang ist mit der Druckmittelkammer (**2, 11**), die der Antriebsachse (**8**) zugeordnet ist, verbunden, der Druckmittelausgang ist mit der der Schleppachse (**27**) zugeordneten Druckmittelkammer (**30, 26**) verbunden, der Druckmittelauslaß steht direkt mit einer Druckmittelsenke in Verbindung oder ist mit dem Auslaß (**14**) des ersten Ventils (**13**) verbunden, der Steueranschluß (**23**) ist mit dem Druckmittelausgang des ersten Ventils (**13**) verbunden und der Elektromagnet (**20**) ist mit der elektrischen Steuereinrichtung (**35**) elektrisch verbunden.

6. Einrichtung nach den Ansprüchen 2 und 4, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) die zweite Ventileinrichtung (**19**) weist einen Druckmitteleingang, einen Druckmittelausgang, einen Druckmittelauslaß sowie einen Steueranschluß (**23**) für Steuerdruckmittel und einen Elektromagneten (**20**) auf;

b) der Druckmitteleingang ist mit der Druckmittelkammer (**2, 11**), die der Antriebsachse (**8**) zugeordnet ist, verbunden, der Druckmittelausgang ist mit der der Schleppachse (**27**) zugeordneten Druckmittelkammer (**30, 26**) verbunden, der Druckmittelauslaß steht direkt mit einer Druckmittelsenke in Verbindung oder

ist mit dem Auslaß (**14**) des ersten Ventils (**13**) verbunden, der Steueranschluß (**23**) ist mit der Steuerkammer des ersten Ventils (**13**) verbunden und der Elektromagnet (**20**) ist mit der elektrischen Steuereinrichtung (**35**) elektrisch verbunden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

