



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 061 908 B4** 2010.01.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 061 908.3**

(22) Anmeldetag: **21.12.2007**

(43) Offenlegungstag: **25.06.2009**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B60T 13/38** (2006.01)

B60T 17/18 (2006.01)

B60T 11/10 (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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

Balogh, Levente, Szigetszentmiklós, HU

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2006 041012 A1

**Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 22.
Aufl., Düsseldorf, 1995, S. 648**

(54) Bezeichnung: **Parkbremse**

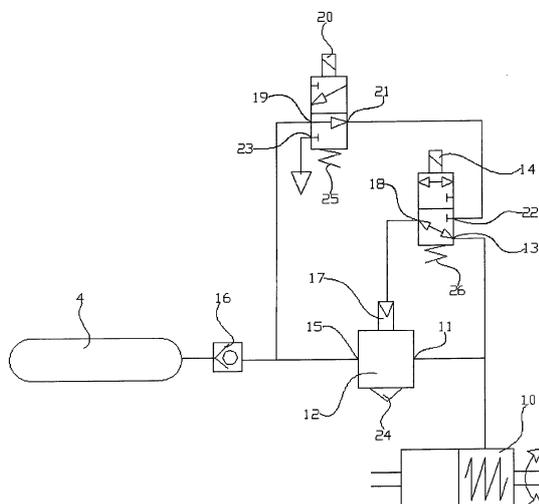
(57) Hauptanspruch: Parkbremse mit einem Federspeicher-Bremszylinder (10), der über ein Relaisventil (12) wahlweise mit einer Druckmittelquelle (4) oder Atmosphärendruck verbindbar ist, wobei

– ein steuerbarer Rückkopplungskreis (14) einen pneumatischen Steuereingang (17) des Relaisventils (12) mit einem pneumatischen Ausgang des Relaisventils und dem Federspeicher-Bremszylinder (10) verbindet,

– der pneumatische Steuereingang (17) des Relaisventils (12) über ein Umschaltventil (20) wahlweise mit der Druckmittelquelle (4) oder Atmosphärendruck verbindbar ist,

– das Umschaltventil (20) ein monostabiles Umschaltventil ist und

– der Rückkopplungsweig ein weiteres monostabiles Umschaltventil (14) enthält, das in seiner stabilen Stellung den Druckmittelausgang (11) des Relaisventils (12) mit dem pneumatischen Steuereingang (17) des Relaisventils (12) verbindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Parkbremse. Die ältere, nicht vorveröffentlichte DE 10 2006 041 012 A1 beschreibt eine Parkbremse mit einem Federspeicher-Bremszylinder, der über ein Relaisventil angesteuert wird, dessen Ausgang wahlweise mit einer Druckmittelquelle oder Atmosphärendruck verbindbar ist. Der pneumatische Steuereingang und der pneumatische Ausgang des Relaisventils sind über einen Rückkopplungskreis miteinander verbunden, wobei in diesem Rückkopplungskreis eine Blende angeordnet ist. Zweck dieses Rückkopplungskreises mit Blende ist es, für ein langsames Entlüften des Relaisventils zu sorgen.

[0002] Bei Nutzfahrzeugen einschließlich Anhängern sowie Schienenfahrzeugen sind Parkbremsen (auch Feststellbremse genannt) mit Federspeicher-Bremszylinder ausgestattet, die in Lösestellung einen Federkompressionsraum mit Druckluft beaufschlagen und dadurch die Feder gespannt halten, während zum Bremsen der Federkompressionsraum entlüftet, d. h. mit Atmosphärendruck verbunden wird, so daß der Bremszylinder unter Wirkung der Feder eine Bremskraft erzeugt (vgl. Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 22. Auflage, Düsseldorf, 1995, S. 648).

[0003] Es sind sowohl rein pneumatisch betriebene Parkbremsen bekannt, die mit einem vom Fahrer zu betätigenden bistabilen Parkbremsventil betrieben werden als auch elektro-pneumatische Anlagen mit einem bistabilen elektro-mechanischen Ventil, beispielsweise einem pneumatischen Relaisventil, das durch ein elektromechanisches, bistabiles Magnetventil gesteuert wird. Beide Ventilstellungen für "Parkbremse" und "Lösen" müssen dabei "stabil" sein, d. h. ohne Einwirkung einer Person in der jeweils gewählten Stellung bleiben.

[0004] Bistabile Ventile sind jedoch in der Praxis störanfällig, was dazu führt, redundante Systeme zu realisieren, was zusätzlichen Aufwand bedingt.

[0005] Eine Parkbremse nach dem Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, ist in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) beschrieben. In [Fig. 5](#) ist ein rein pneumatisches bistabiles Parkbremsventil **1** gezeigt, dessen Eingang **2** über ein Rückschlagventil **3** mit einem Druckbehälter **4** verbunden ist und dessen Ausgang **5** mit einem Steuereingang **6** eines Relaisventils **7** verbunden ist, dessen Ausgang wiederum mit einem Federspeicher-Bremszylinder **8** verbunden ist. Das Parkbremsventil **1** hat zwei stabile Stellungen, nämlich eine Lösestellung, in welcher sein Eingang **2** mit dem Ausgang **5** verbunden ist, so daß das Relaisventil **7** durchschaltet und Druckluft von dem Behälter **4** zum Federspeicher-Bremszylinder **8** geleitet wird.

[0006] In der zweiten Stellung des Parkbremsventils **1**, d. h. der Bremsstellung, sperrt das Parkbremsventil **1** den Eingang **2** ab und entlüftet den Ausgang **5**, so daß auch das Relaisventil **7** sperrt und seinen Ausgang mit Atmosphäre verbindet, so daß der Federkompressionsraum des Federspeicher-Bremszylinders entlüftet wird und der Bremszylinder durch die Feder betätigt wird.

[0007] Beim Stand der Technik gem. [Fig. 6](#) ist das pneumatische Parkbremsventil **1** der [Fig. 5](#) durch ein bistabiles Magnetventil **1a** ersetzt, welches ebenfalls zwei stabile Schaltstellungen hat, die in analoger Weise das Relaisventil **7** ansteuern.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Parkbremse der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sie mit geringerem Aufwand sicher arbeitet.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung liegt darin, die Parkbremse mit einem oder mehreren monostabilen Ventilen anzusteuern. Der Parkbremskreis ist dabei "selbst verriegelnd". Zum Einstellen des gewünschten Zustandes (Bremsen/Lösen) muß ein entsprechendes Brems- oder Löse-Magnetventil kurzzeitig aktiv betätigt werden, wodurch der Federspeicher-Bremszylinder in die gewünschte Position geht, in welcher er stabil bleibt. Das entsprechende Magnetventil kann nach dieser kurzen Betätigung wieder in seine monostabile Ausgangsstellung gehen, ohne daß dies einen Einfluß auf die Stellung des Federspeicher-Bremszylinders hat. Dieser bleibt solange in der jeweiligen Position, bis ein gegenteiliger Befehl durch aktives Betätigen des Ventils oder der Ventile gegeben wird. Die selbstverriegelnde Stellung des Parkbremskreises wird durch eine Verbindung des pneumatischen Steuereinganges eines Relaisventils mit dem pneumatischen Ausgang desselben Relaisventils erreicht, die man als Rückkopplung oder Kurzschluß bezeichnen kann. In diesen Rückkopplungszweig ist ein monostabiles Magnetventil eingeschaltet, das in der stabilen Schaltstellung Eingang und Ausgang des Relaisventils miteinander verbindet.

[0011] Die Erfindung schafft also eine Parkbremse mit einem Federspeicher-Bremszylinder, der über ein Relaisventil wahlweise mit einer Druckmittelquelle oder Atmosphärendruck verbindbar ist, wobei ein pneumatischer Steuereingang des Relaisventils über ein Umschaltventil wahlweise mit der Druckmittelquelle oder Atmosphärendruck verbindbar ist, wobei das Umschaltventil ein monostabiles Umschaltventil ist und wobei der Druckmittelausgang des Relaisven-

tils über ein weiteres monostabiles Umschaltventil mit dem pneumatischen Steuereingang des Relaisventils verbunden ist.

[0012] Durch das genannte weitere Umschaltventil wird der erwähnte Rückkopplungskreis geschlossen oder geöffnet. Durch die Verwendung von monostabilen Umschaltventilen, die sich als zuverlässig erprobte und kostengünstige Bauteile bewährt haben, läßt sich der Aufwand der Parkbremse verringern und die Zuverlässigkeit erhöhen.

[0013] Vorzugsweise sind beide monostabilen Umschaltventile als elektrisch betätigte Magnetventile ausgebildet.

[0014] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Bremsanlage auch für die Bremsung von Anhängern geeignet. Unter Verwendung desselben Prinzips wird lediglich ein drittes monostabiles Umschaltventil benötigt, welche das übliche, ohnehin vorhandene Anhängerbremsventil ansteuert.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

[0016] [Fig. 1](#) Ein Prinzipschaltbild der elektro-pneumatischen Parkbremse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0017] [Fig. 2](#) ein konkretes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der die Parkbremse in Lösestellung ist;

[0018] [Fig. 3](#) eine Abbildung ähnlich [Fig. 2](#), bei der die Parkbremse in Bremsstellung ist;

[0019] [Fig. 4](#) ein Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels für eine Anhängerbremse;

[0020] [Fig. 5](#) eine rein pneumatische Parkbremse nach dem Stand der Technik; und

[0021] [Fig. 6](#) eine elektrisch-pneumatische Parkbremse nach dem Stand der Technik.

[0022] In [Fig. 1](#) ist ein Federspeicher-Bremszylinder **10** pneumatisch mit einem Ausgang **11** eines Relaisventils **12** und gleichzeitig mit einem Anschluß **13** eines elektrisch-steuerbaren monostabilen Magnetventils **14** verbunden (in den Patentansprüchen als "weiteres Umschaltventil" bezeichnet). Ein Eingang **15** des Relaisventils **12** ist über ein Rückschlagventil **16** mit einer Druckmittelquelle **4**, wie z. B. einem Vorratsbehälter, verbunden. Ein pneumatischer Steuereingang **17** des Relaisventils **12** ist mit einem zweiten Anschluß **18** des Magnetventils **14** verbunden. Weiter ist der Eingang **15** des Relaisventils **12** mit einem ersten Anschluß **19** eines zweiten Magnetventils **20** (in den Patentansprüchen als "Umschaltventil" be-

zeichnet) verbunden. Ein Anschluß **21** des zweiten Magnetventils **20** ist mit einem dritten Anschluß **22** des ersten Magnetventils **14** verbunden. Das zweite Magnetventil **20** hat noch einen Entlüftungsanschluß **23** zur Atmosphäre. Ebenfalls hat das Relaisventil **12** einen Entlüftungsanschluß **24** zur Atmosphäre. Die beiden Magnetventile **14** und **20** sind monostabile Umschaltventile, die jeweils durch eine Feder **25** bzw. **26** in die dargestellte stabile Ruhestellung gedrückt werden. Bei elektrischer Aktivierung werden diese beiden Magnetventile **20** und **14** umgeschaltet und sie kehren nach Beendigung der elektrischen Aktivierung in die dargestellte stabile Stellung zurück.

[0023] Der eingangs genannte Rückkopplungszweig des Relaisventils **12** wird durch das erste Magnetventil **14** zwischen dessen Anschlüssen **13** und **18** gebildet, die in der dargestellten stabilen Position pneumatisch miteinander verbunden sind.

[0024] Das zweite Magnetventil **20** verbindet in der stabilen Stellung die Anschlüsse **19** und **21** miteinander, so daß Druckluft aus der Druckluftquelle **4** über das zweite Magnetventil **20** ständig am Anschluß **22** des zweiten Magnetventils anliegt. Dieser Anschluß **22** ist in der dargestellten stabilen Stellung abgesperrt. Wird das erste Magnetventil **14** aktiviert, so werden die Anschlüsse **18** und **22** miteinander verbunden, so daß Druckluft von der Druckluftquelle **4** über das in der stabilen Stellung befindliche zweite Magnetventil **20** zum Steueranschluß **17** des Relaisventils **12** gelangt. Dieses läßt darauf Druckluft vom Eingang **15** zum Ausgang **11** gelangen und von dort gleichzeitig zum Federspeicher-Bremszylinder **10** und zum Anschluß **13** des ersten Magnetventils **14**. Der Federspeicher-Bremszylinder **10** wird somit mit Druckluft beaufschlagt und in bekannter Weise in die Lösestellung der Parkbremse gebracht. Bei anschließender Deaktivierung des ersten Magnetventils **14** kehrt dieses in die dargestellte stabile Ruhelage zurück, in welcher die Anschlüsse **13** und **18** miteinander verbunden sind. Der zuvor in den Federspeicher-Bremszylinder **10** eingespeiste Druck gelangt dann über den Rückkopplungszweig zum Steueranschluß **17** des Relaisventils **12**, das somit geöffnet bleibt, wodurch der Federspeicher-Bremszylinder weiterhin mit Druckluft aus der Druckluftquelle **4** verbunden bleibt. Die Stellung des Federspeicher-Bremszylinders **10** ist somit "verriegelt" und unabhängig von der Stellung des ersten Magnetventils **14**. Dieses erste Magnetventil **14** hat im übertragenen Sinne die Funktion eines Lösemagnetventils.

[0025] Zum Einbremsen muß der Federspeicher-Bremszylinder entlüftet werden. Hierzu werden beide Magnetventile **14** und **20** gleichzeitig betätigt. Durch Aktivierung des ersten Magnetventils **14** werden dessen Anschlüsse **18** und **22** miteinander verbunden, so daß im Ergebnis der pneumatische Steueranschluß des Relaisventils **12** mit dem Anschluß

21 des zweiten Magnetventils **20** verbunden wird. Ist dieses aktiviert, so ist sein Anschluß **21** mit dem Entlüftungsanschluß **23** verbunden, so daß im Ergebnis der Druck am pneumatischen Steueranschluß **17** des Relaisventils **12** abgebaut und zur Atmosphäre hin entlüftet wird. Dadurch schließt das Relaisventil **12** und öffnet eine Verbindung zwischen dem Ausgang **11** und dem Entlüftungsanschluß **24**, womit auch der Federspeicher-Bremszylinder **10** entlüftet wird und die Parkbremse durch die Feder des Federspeicher-Bremszylinders **10** aktiviert wird. Beim anschließenden Deaktivieren der beiden Magnetventile **14** und **20** gelangen diese wieder in ihre monostabile Stellung, in welcher der Anschluß **13** des ersten Magnetventils **14** mit dem zuvor entlüfteten Anschluß **18** verbunden ist. Damit ist der drucklose Zustand in dem Rückkopplungskreis stabil und es kann keine Druckluft zum Relaisventil **12** und damit auch nicht zum Federspeicher-Bremszylinder **10** gelangen. Damit ist auch die Bremsstellung des Federspeicher-Bremszylinders **10** verriegelt und kann erst durch Aktivierung des ersten Magnetventils **14** in oben beschriebener Weise aufgehoben werden.

[0026] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) ist das Relaisventil **12** der [Fig. 1](#) detaillierter dargestellt. In einem Gehäuse **30** ist ein Kolben **31** mit einer Kolbenstange **32** verschieblich geführt. An der der Kolbenstange **32** gegenüberliegenden Seite hat der Kolben **31** einen Ventilsitz **33**, der gegen einen zweiten Kolben **34** zur Anlage kommen kann. Der zweite Kolben **34** hat eine zentrale Bohrung, die mit einer Entlüftungsöffnung **24** in Verbindung steht. Der zweite Kolben **34** ist durch eine Feder **35** in Richtung zum ersten Kolben **31** hin belastet.

[0027] Das Gehäuse **30** ist durch eine Trennwand **36**, die einen Ventilsitz **37** aufweist, in eine erste Kammer **38** und eine zweite Kammer **39** unterteilt. Der erste Kolben **31** ist in der ersten Kammer **38** verschieblich und der zweite Kolben **34** ist in der zweiten Kammer **39** verschieblich. Der zweite Kolben **39** kann durch die Feder **35** gegen den Ventilsitz **37** gedrückt werden, womit die beiden Kammern **38** und **39** voneinander getrennt sind.

[0028] Eine in die erste Kammer **38** weisende Kolbenfläche **40** des ersten Kolbens **31** ist dabei größer als die in die entgegengesetzte Richtung weisende Kolbenfläche **41**.

[0029] Weiter sind die im Zusammenhang mit [Fig. 1](#) schon näher beschriebenen Magnetventile **14** und **20** sowie die Druckmittelquelle **4** und das Rückschlagventil **16** vorhanden. Der Anschluß **18** des Magnetventils **14** ist an die erste Kammer **38** angeschlossen, während der Anschluß **13** des Magnetventils **14** an das Gehäuse **30** in einem Bereich zwischen der zweiten Kolbenfläche **41** und der Trennwand **36** angeschlossen ist. Die Druckmittelquelle **4** und damit auch

der Anschluß **19** des Magnetventils **20** sind an die zweite Kammer **39** angeschlossen.

[0030] In [Fig. 2](#) ist die Lösestellung dargestellt. Durch ein kurzzeitiges Betätigen des ersten Magnetventils **14** wird die erste Kammer **38** mit Druckluft beaufschlagt. Die zweite Kammer **39** ist über den Anschluß **15** ebenfalls ständig mit Druckluft aus der Druckluftquelle **4** beaufschlagt. Aufgrund der Flächendifferenz der Kolbenflächen **40** und **41** wird der erste Kolben **31** in Richtung zum zweiten Kolben **34** gedrückt. Dadurch wird der Ventilsitz **33** geschlossen und die Entlüftungsöffnung **24** abgesperrt. Der Ventilsitz **37** ist geöffnet, so daß beide Kolbenflächen **40** und **41** mit demselben Druck beaufschlagt sind. Aufgrund der Flächendifferenz der Kolbenflächen **40** und **41** werden damit beide Kolben **31** und **34** gegen die Kraft der Feder bis in eine Grenzstellung gedrückt, bei der die Parkbremse gelöst ist. Die oben beschriebene Rückkopplung findet über das in der stabilen Ruhestellung befindliche Magnetventil **14** dadurch statt, daß die beiden Kammern **38** und **39** miteinander verbunden sind und somit auch ständig mit dem aus der Druckluftquelle **4** stammenden Druck beaufschlagt sind, der über den geöffneten Ventilsitz **37**, den Anschluß **13** und das durchgeschaltete Magnetventil **14** von dessen Anschluß **18** zum Anschluß **17** des Relaisventils **12** und damit in die erste Kammer **38** gelangt. Damit ist die dargestellte Lösestellung "verriegelt".

[0031] Zum Betätigen der Parkbremse werden die beiden Magnetventile **14** und **20** kurzzeitig aktiviert. Der Druck aus der ersten Kammer **38** wird dadurch zur Entlüftungsöffnung **23** des zweiten Magnetventils **20** abgeleitet. Durch den Druck in der zweiten Kammer und unter Wirkung der Feder **35** bewegen sich beide Kolben **30** und **34** von der Feder **35** fort, bis der zweite Kolben **34** den Ventilsitz **37** schließt. Durch eine weitere zwischen der Trennwand **36** und der Kolbenfläche **41** angeordnete Feder **48** hebt der erste Kolben **31** vom zweiten Kolben **34** ab, so daß sich der Ventilsitz **33** öffnet und der zwischen der Trennwand **36** und der Kolbenfläche **41** liegende Raum über die Öffnung **24** zur Atmosphäre hin entlüftet wird. Durch die Verbindung über das Magnetventil **14** sind damit beide Kolbenflächen **40** und **41** mit Atmosphärendruck beaufschlagt und die Parkposition der Bremse ist "verriegelt" und kann nur durch Aktivierung des ersten Magnetventils **14** bei deaktiviertem zweiten Magnetventil **20** aufgehoben werden.

[0032] In der Lösestellung kann zusammengefaßt Druckluft über den geöffneten Ventilsitz **37** und das in Ruhestellung befindliche erste Magnetventil **14** in die erste Kammer **38** gelangen und zum Federspeicher-Bremszylinder **10**. In der Bremsstellung dagegen sind durch den geöffneten Ventilsitz **33** und den geschlossenen Ventilsitz **37** beide Kolbenflächen des ersten Kolbens **31** und der Federspeicher-Bremszy-

linder **10** mit Atmosphärendruck verbunden.

[0033] **Fig. 4** zeigt eine Parkbremsanlage ähnlich **Fig. 1**, jedoch modifiziert für eine Parkbremse für einen Fahrzeugverbund mit Zugfahrzeug und Anhänger. Für die Parkbremse des Anhängers ist lediglich noch ein drittes Magnetventil **43** (in den Patentansprüchen als "drittes Umschaltventil" bezeichnet) vorzusehen, welches ein übliches Anhängerbremsventil **44** steuert. Auch das Magnetventil **43** ist ein monostabiles Magnetventil, das dem ersten Magnetventil **14** parallel geschaltet ist. Das Anhängerbremsventil **44** wird ebenfalls über das Relaisventil **12** angesteuert, was über die beiden Magnetventile **14** und **43** erfolgt. Ein Eingang **45** des Magnetventils **43** ist an den beschriebenen Rückkopplungskreis angeschlossen, d. h. an den Ausgang **11** des Relaisventils **12** und gleichzeitig den Anschluß **13** des ersten Magnetventils **14** sowie den Federspeicher-Bremszylinder **10** des Zugfahrzeuges. Ein anderer Eingang **46** des Magnetventils **43** ist mit dem Ausgang **21** des zweiten Magnetventils **20** verbunden und gleichzeitig mit dem Anschluß **22** des ersten Magnetventils **14**. Ein Ausgang **46** des Magnetventils **43** ist mit einem pneumatischen Steuereingang des Anhängerbremsventils **44** verbunden.

[0034] Mit dieser Anordnung kann die Anhängerbetriebsbremse gelöst werden bei gleichzeitig aktivierter Parkbremse des Zugfahrzeuges. Umgekehrt kann über die Magnetventile **20** und **43** auch bei gelöster Parkbremse des Zugfahrzeuges die Anhängerbremse aktiviert werden, im Sinne einer sogenannten Streckbremsung.

[0035] Auch ist für Zugfahrzeug und/oder Anhänger eine Notbremsfunktion bei Ausfall der Betriebsbremse verfügbar.

Patentansprüche

1. Parkbremse mit einem Federspeicher-Bremszylinder (**10**), der über ein Relaisventil (**12**) wahlweise mit einer Druckmittelquelle (**4**) oder Atmosphärendruck verbindbar ist, wobei

- ein steuerbarer Rückkopplungskreis (**14**) einen pneumatischen Steuereingang (**17**) des Relaisventils (**12**) mit einem pneumatischen Ausgang des Relaisventils und dem Federspeicher-Bremszylinder (**10**) verbindet,
- der pneumatische Steuereingang (**17**) des Relaisventils (**12**) über ein Umschaltventil (**20**) wahlweise mit der Druckmittelquelle (**4**) oder Atmosphärendruck verbindbar ist,
- das Umschaltventil (**20**) ein monostabiles Umschaltventil ist und
- der Rückkopplungsweig ein weiteres monostabiles Umschaltventil (**14**) enthält, das in seiner stabilen Stellung den Druckmittelausgang (**11**) des Relaisventils (**12**) mit dem pneumatischen Steuereingang (**17**)

des Relaisventils (**12**) verbindet.

2. Parkbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide monostabilen Umschaltventile (**20**, **14**) Magnetventile sind.

3. Parkbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Relaisventil (**12**) einen verschieblichen Kolben (**31**) aufweist, der eine erste Kammer (**38**) gegenüber einer zweiten Kammer (**39**) abdichtet, wobei die erste Kammer (**38**) mit dem pneumatischen Steuereingang (**17**) und die zweite Kammer (**39**) mit dem Druckmittelausgang (**11**) des Relaisventils verbunden ist und das weitere monostabile Umschaltventil (**14**) in seiner monostabilen Stellung die beiden Kammern (**38**, **39**) miteinander verbindet, während es in seiner aktivierten, instabilen Stellung die zweite Kammer (**38**) absperrt und die erste Kammer (**38**) mit dem ersten Umschaltventil (**20**) verbindet.

4. Parkbremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zur ersten Kammer (**38**) weisende Kolbenfläche (**40**) des Kolbens (**31**) größer ist als eine zur zweiten Kammer (**39**) weisende Kolbenfläche (**41**) des Kolbens (**31**).

5. Parkbremse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das monostabile Umschaltventil (**20**) in seiner monostabilen Lage die Druckmittelquelle (**4**) mit einem Eingang (**22**) des weiteren monostabilen Umschaltventils (**14**) verbindet und in seiner aktivierten instabilen Stellung den genannten Anschluß (**21**) mit Atmosphäre verbindet.

6. Parkbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem weiteren monostabilen Umschaltventil (**14**) ein drittes monostabiles Umschaltventil (**43**) parallel geschaltet ist, welches ein pneumatisches Anhängerbremsventil (**44**) ansteuert.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

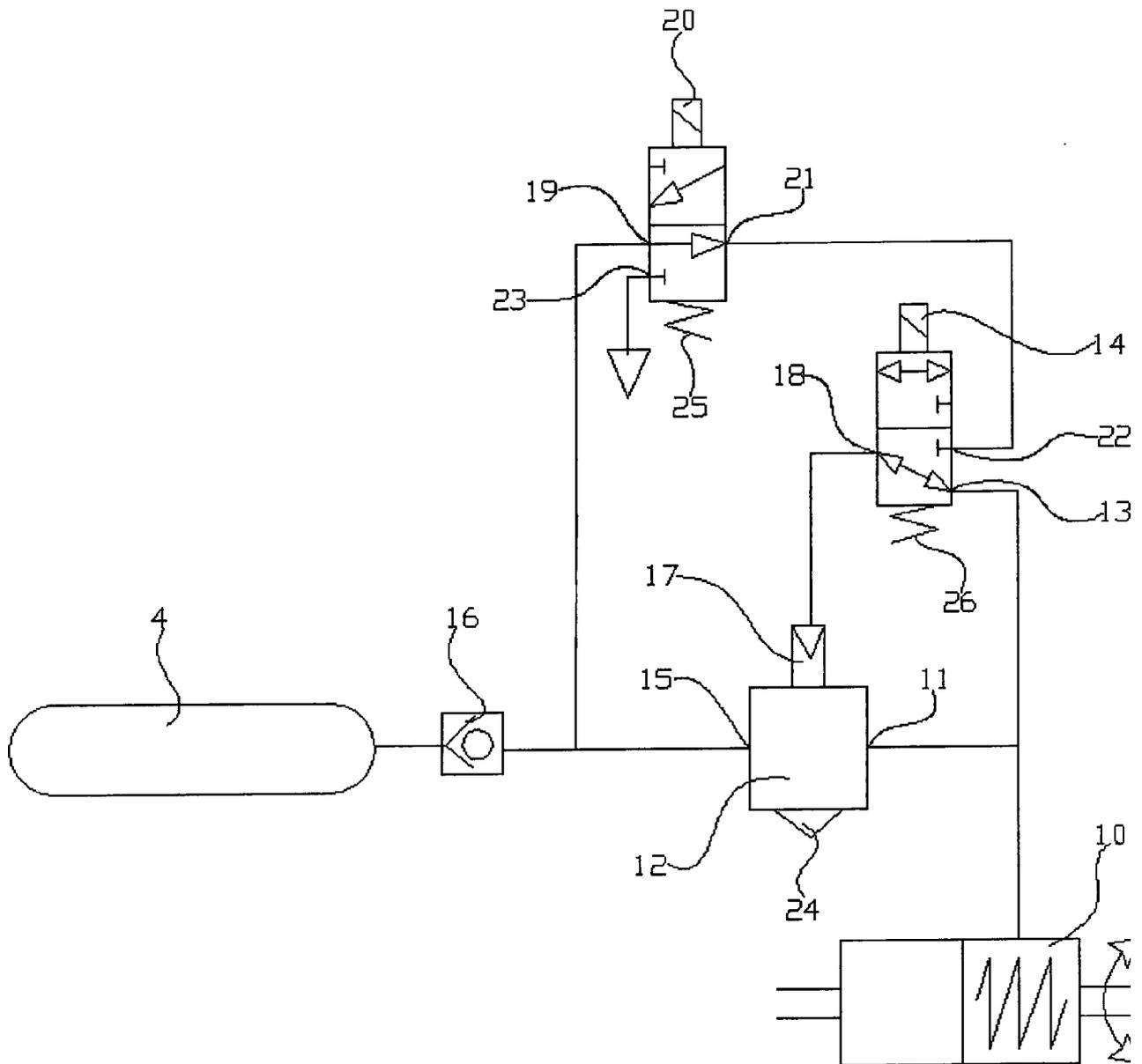
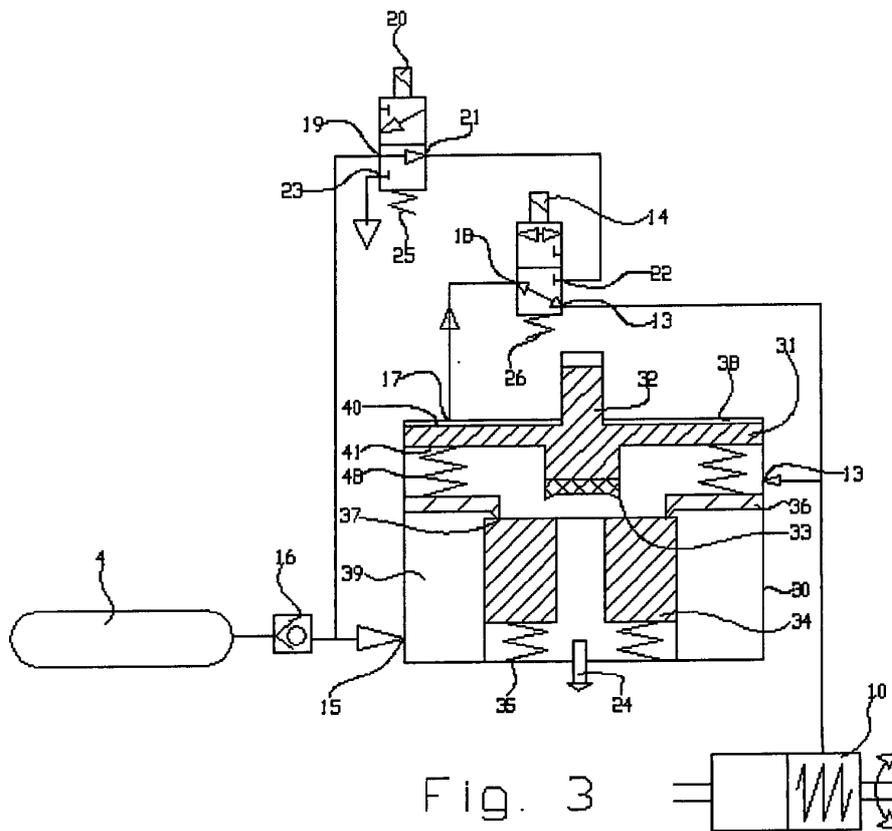
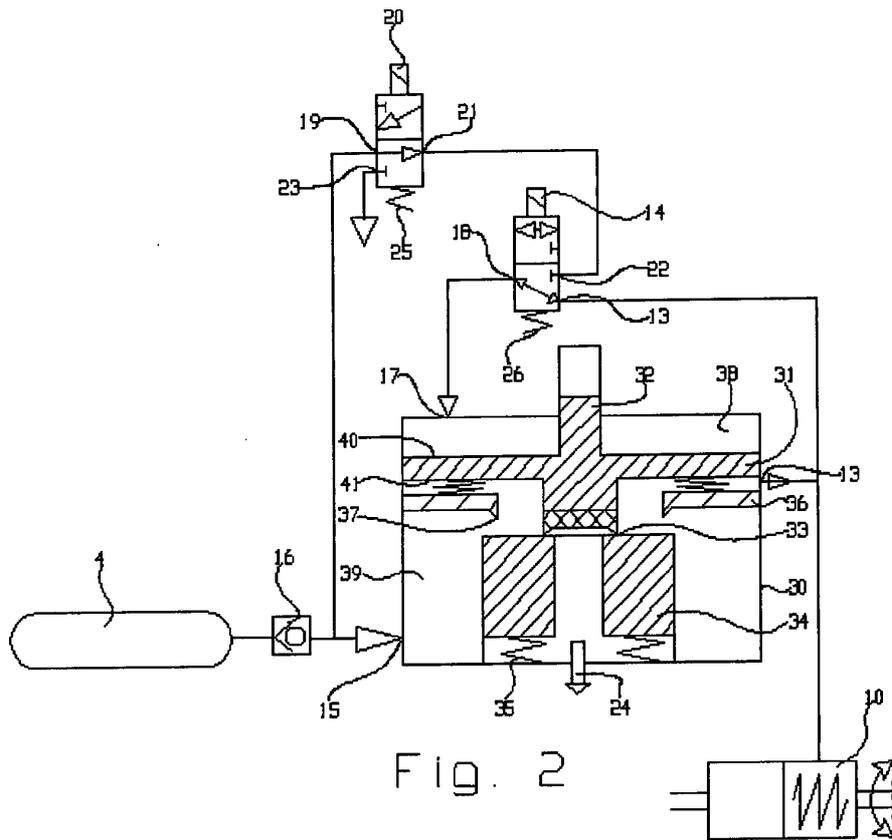


Fig. 1



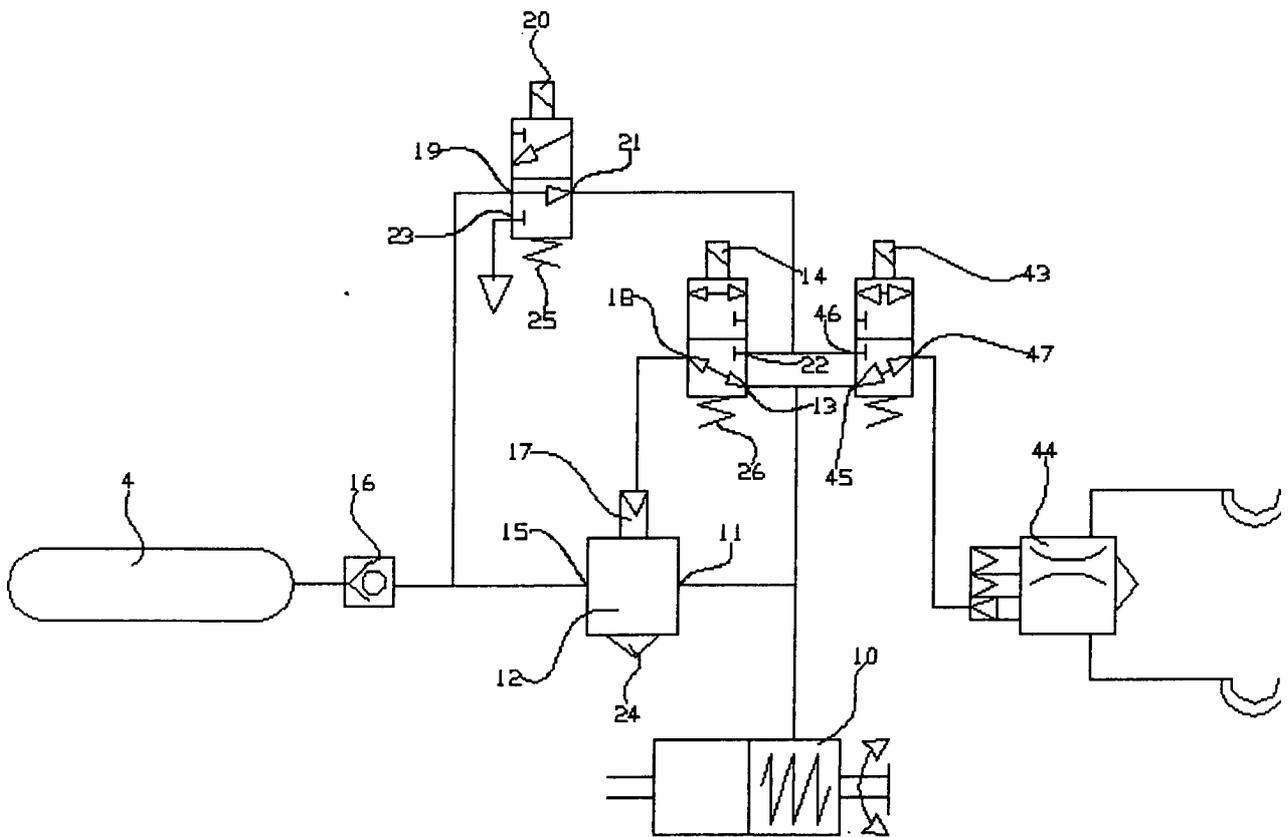


Fig. 4

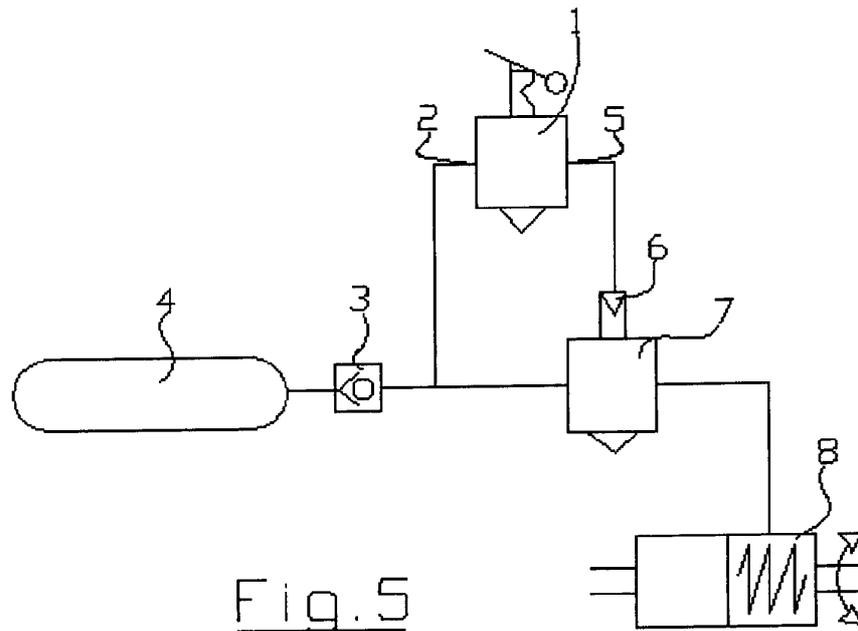


Fig. 5

Stand der Technik

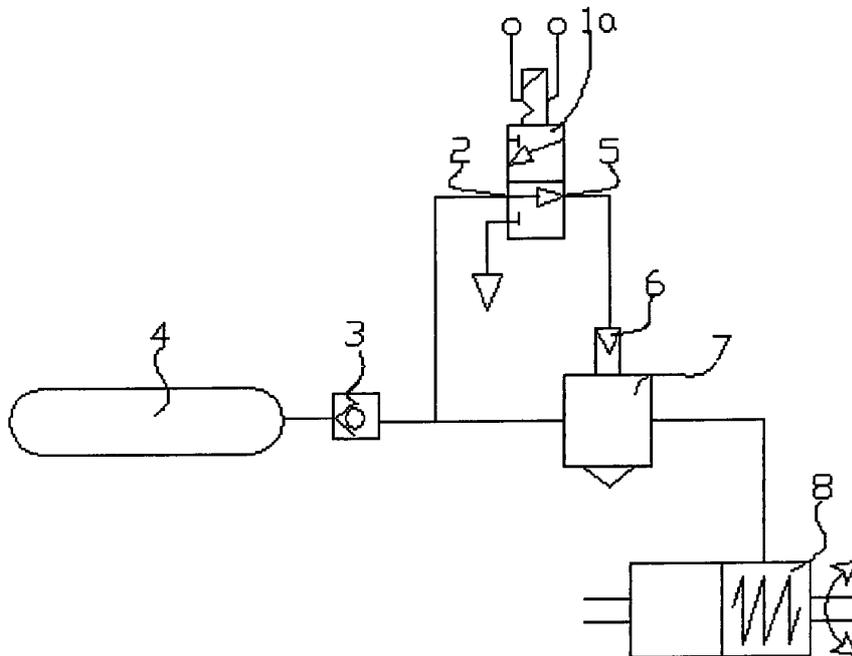


Fig. 6

Stand der Technik