

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B60T 13/66, 15/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/07861 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05564 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. August 1999 (02.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 35 635.8 6. August 1998 (06.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR SCHIENEN- FAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Strasse 80, D-80809 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HELLER, Martin [DE/DE]; Hauptstrasse 33b, D-85716 Unterschleißheim (DE). SONNTAG, Stefan [DE/DE]; Im Mitterfeld 3, D-82024 Taufkirchen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: RELAY VALVE FOR AIRBRAKE SYSTEMS IN RAILWAY VEHICLES

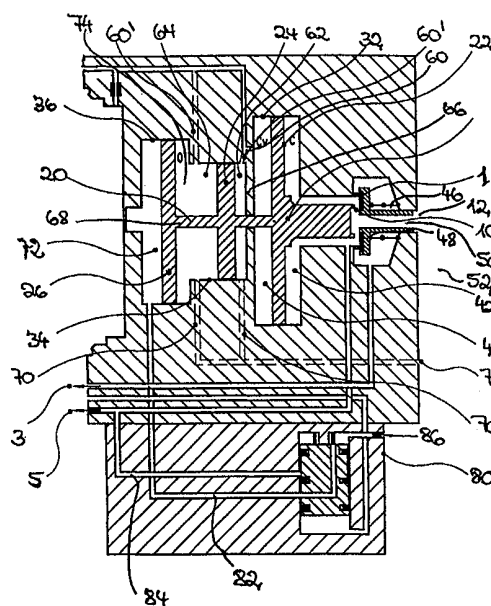
(54) Bezeichnung: RELAISVENTIL FÜR DRUCKLUFTBREMSSYSTEME VON SCHIENENFAHRZEUGEN

(57) Abstract

The invention relates to a relay valve for airbrake systems in railway vehicles, comprising an inlet valve, an outlet valve and a piston system that is connected to the inlet and outlet valve in such a way that it opens the inlet valve when moved in a first direction and opens the outlet valve when moved in the opposite direction. The relay valve is characterised in that the piston system is comprised of the following elements on a piston rod: a first piston that is arranged in a first cylinder in such a way that the cylinder can be divided into two chambers and a second pressure chamber is also provided with a second connection for a control pressure, whereby a third chamber and a fourth chamber disposed on the other side of the piston are connected to bore holes and one of said bore holes is connected to the compressed air connection for a control pressure while the other is connected to the surrounding area; a second piston that is disposed in a second cylinder, whereby the second cylinder is divided into two chambers; a third piston arranged in a third cylinder whereby a fifth chamber disposed on one of the sides of said piston is connected to a distributing valve and the chamber located on the other side of the piston is the fourth chamber.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Relaisventil für Druckluftbremssysteme von Schienenfahrzeugen mit einem Einlaßventil, einem Auslaßventil und einem Kolbensystem, das mit dem Ein- und dem Auslaßventil derart verbunden ist, daß es bei einer Bewegung in eine erste Richtung das Einlaßventil und bei Bewegung in die entgegengesetzte Richtung das Auslaßventil öffnet. Das Relaisventil ist dadurch gekennzeichnet, daß das Kolbensystem auf einer Kolbenstange umfasst: einen ersten Kolben, der in einem ersten Zylinder angeordnet ist, so daß der Zylinder in zwei Räume unterteilt wird, sowie der zweite Druckraum einen zweiten Anschluß für einen Steuerdruck, wobei der dritte Raum und der auf der anderen Seite des Kolbens gelegene vierte Raum jeweils mit Bohrungen verbunden sind, von denen eine mit dem Druckluftanschluß für den Steuerdruck und die andere mit der Umgebung verbunden ist, und einen zweiten Kolben, der in einem zweiten Zylinder angeordnet ist, so daß der zweite Zylinder in zwei Räume unterteilt wird; sich ein dritter Kolben in einem dritten Zylinder befindet, dessen auf der einen Seite des Kolbens gelegener fünfter Raum mit einem Wegeventil verbunden ist und dessen auf der anderen Seite des Kolbens gelegener Raum der vierte Raum ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Relaisventil für Druckluftbremssysteme von Schienenfahrzeugen

Die Erfindung betrifft ein Relaisventil für Druckluftbremssysteme von Schienenfahr-
5 zeugen mit einem Einlaßventil für den Einlaß von Druckluft aus einem Reservoir in
einen Wirkungsraum und einem Auslaßventil für den Auslaß von Druckluft aus dem
Wirkungsraum in die Umgebung und einem Kolbensystem, das mit dem Ein- und
dem Auslaßventil so verbunden ist, daß es bei einer Bewegung in eine erste Rich-
tung das Einlaßventil und bei Bewegung in die entgegengesetzte Richtung das
10 Auslaßventil öffnet.

Relaisventile sind Mengenverstärker. Ein Ein- und ein Ausgangsdruck können dabei
sowohl gleich groß, als auch proportional oder auf sonstige Weise verschieden sein,
wobei bestimmte Ausführungen auch mehrere umschaltbare Verhältnisse verwirkli-
15 chen können. Sie werden auch als Druckumsetzer bzw. Druckübersetzer bezeichnet.

Die Druckübersetzer können mit Steuerventilen, die den Steuerdruck erzeugen, zu
einem Steuerapparat vereinigt sein, wie beispielsweise in der EP-B-0 496 058 offen-
bart, deren Inhalt vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen
20 wird.

Betreffend Relaisventile, Druckübersetzer sowie deren Verwendung und Einbau in
Druckluftbremssystemen von Schienenfahrzeugen wird auf "Bremsen für Schienen-
fahrzeuge, Handbuch - Bremstechnische Begriffe und Werte, Knorr-Bremse AG,
25 München, 1990" verwiesen, wobei der Offenbarungsgehalt dieser Schrift vollumfäng-
lich in die vorliegende Anmeldung mitaufgenommen wird.

Druckübersetzer als spezielle Ausbildung eines Relaisventiles sind beispielsweise
der Druckübersetzer DÜ24b sowie DÜ24f der KNORR-BREMSE AG, Mooacher-Str.
30 80, D-80809 München sowie die Druckübersetzer DUK 1., DUK 3., DUK 4.. der
OERLIKON-KNORR EISENBAHNTECHNIK AG.

Die Druckübersetzer DÜ24 weisen drei Kolben auf, von denen zwei durch eine pneumatische Schaltung vom Ein- und Auslaßventil abgekoppelt werden können. In Betriebszuständen, wo diese Kolben nicht abgekoppelt sind, tritt einer der Kolben auch nur dann in Verbindung mit dem Ein- und dem Auslaßventil, wenn einer von
5 zwei abgeteilten Zylinderräumen mit dem Steuerdruck verbunden ist.

Diese Anordnung ist mit dem Nachteil verbunden, daß das Kolbensystem eine geteilte Kolbenstange mit einer mehrfachen Lagerung und Abdichtung enthält, wodurch eine aufwendige Herstellung erforderlich ist und eine große Hysterese bei der Druckregelung entsteht. Weiterhin ist die Anordnung mit dem Nachteil verbunden, daß die
10 in den Wirkungsraum einsteuerbaren Drücke, soweit sie vom Vorsteuerdruck verschieden sind, durch Variation der Kolbengrößen nicht beliebig gewählt werden können. Schließlich haben diese Relaisventile den Nachteil, daß sie im Moment der Verbindung des Kolbens mit dem Steuerdruck eine Rückwirkung auf diesen aus-
15 üben, wodurch eine zusätzliche Regelungenauigkeit entsteht. Solche Rückwirkungen entstehen immer dann, wenn es durch einen Umschaltvorgang, mit dem Ziel der Umstellung der Charakteristik des Gerätes, zu einer Änderung des dem Steuerdruckes zugeordneten Volumens und damit zu einer Expansion kommt. Die Relaisventile DUK weisen zwar eine gemeinsame Kolbenstange auf, besitzen jedoch den Nach-
20 teil, daß aufgrund der Anordnung der Kolben und der zu ihnen führenden Druckluftverbindungen sich mit realisierbaren Kolbengrößen nicht beliebige Drücke einstellen lassen und das sich insgesamt ein aufwendiger Aufbau dadurch ergibt, daß diese Geräte zusätzliche Funktionen ermöglichen.

25 Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein Relaisventil für Druckluftbremssysteme von Schienenfahrzeugen anzugeben, mit dem die zuvor beschriebenen Nachteile überwunden werden können.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Kolbensystem des Relaisventils eine Kolbenstange mit drei Kolben aufweist, wobei sich der erste Kolben in einem ersten Zylinder befindet, dessen auf der einen Seite des Kolbens gelegener erster Raum mit dem Wirkungsraum und dessen auf der anderen Seite gelegener zweiter Raum mit einem Druckluftanschluß für den Steuerdruck verbunden ist, und sich der zweite
30

Kolben in einem zweiten Zylinder befindet, dessen auf der einen Seite des Kolbens gelegener dritter Raum und dessen auf der anderen Seite des Kolbens gelegener vierter Raum jeweils mit Bohrungen verbunden sind, von denen eine mit dem Druckluftanschluß für den Steuerdruck und die andere mit der Umgebung verbunden ist und sich der dritte Kolben in einem dritten Zylinder befindet, dessen auf der einen Seite des Kolbens gelegener fünfter Raum mit einem Wegeventil verbunden ist, das den fünften Raum in einer Stellung mit einem variablen Druck, zum Beispiel dem Ausgangsdruck und in einer anderen Stellung mit einem Entlüftungsanschluß verbindet und dessen auf der anderen Seite des Kolbens gelegener Raum der vierte Raum ist.

In einer vorteilhaften Ausführung des Relaisventiles ist vorgesehen, verzweigte Bohrungen zur Verbindung des dritten und des vierten Raumes mit dem Druckluftanschluß für den Steuerdruck beziehungsweise der Umgebung gemeinsam in einem Gehäuse vorzusehen und je nach erforderlicher Variante den Bohrungszweig vom dritten beziehungsweise vierten Raum zum Druckluftanschluß und vom vierten beziehungsweise dritten Raum zur Umgebung verschlossen zu halten.

Auf diese Weise wird bei ansonsten baugleicher Ausführung erreicht, daß die auf den zweiten und den dritten Kolben wirkenden resultierenden Kräfte in Betrag und Richtung geändert werden können, so daß sich die Varianten dadurch unterscheiden, daß die eine für die Erzeugung höherer Ausgangsdrücke (z.B. für Lokomotiven), die andere für niedrigere Ausgangsdrücke (z.B. für Wagen) geeignet ist.

Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß anstelle eines Druckluftanschlusses für den Steuerdruck zwei Anschlüsse für zwei Steuerdrücke vorhanden sind, wobei der erste Anschluß mindestens mit dem zweiten Raum und der zweite mit dem dritten oder vierten Raum verbunden ist. Dadurch kann das Relaisventil durch zwei voneinander unabhängige Vorsteuerungssysteme vorgesteuert werden, zum Beispiel durch ein Druckluftsteuerungssystem und ein System der elektronischen Signalverarbeitung mit einem elektropneumatisch erzeugten Ausgangsdruck, welcher als der zweite Steuerdruck verwendet wird.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnung beispielhaft beschrieben werden.

Figur 1 zeigt schematisch den Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Relaisventil.

5

Das in Figur 1 dargestellte Relaisventil umfaßt ein Einlaßventil 1 für den Einlaß von Druckluft aus einem Reservoir 3 in einen Wirkungsraum 5 sowie ein Auslaßventil 10 für den Auslaß von Druckluft aus dem Wirkungsraum 5 in die Umgebung 12 sowie ein Kolbensystem 20, mit einer Kolbenstange 68 und drei Kolben, nämlich einem ersten Kolben 22, einem zweiten Kolben 24 sowie einem dritten Kolben 26.

10

Die Kolben bewegen sich mittels gleitender oder Membrandichtungen dicht in ihnen jeweils zugeordneten Zylindern. So bewegt sich der erste Kolben 22 in einem ersten Zylinder 32, der zweite Kolben 24 in einem zweiten Zylinder 34 und der dritte Kolben 26 in einem dritten Zylinder 36. Durch den dichtenden Abschluß des Kolbens in den jeweiligen Zylinderräumen werden auf beiden Seiten des jeweiligen Kolbens Räume 42, 44, 62, 64, 72 ausgebildet.

15

Die Funktionsweise des Relaisventils ist wie folgt:

20

Wird in das Relaisventil über die Bohrung 60 ein Steuerdruck eingespeist, so erzeugt dieser an den Kolben Kräfte, welche durch die erfindungsgemäße Verbindung der Räume untereinander und mit den Druckluftanschlüssen eine bestimmte Resultierende bilden. Durch diese wird das Kolbensystem 20 in Richtung des Einlaßventils 1 bewegt und dieses geöffnet. Dadurch strömt Druckluft aus dem Reservoir 3 in den Wirkungsraum 5. Mit zunehmendem Druck im Wirkungsraum steigt auch der Druck auf den Kolben 22 aus dem ersten Raum 42 an, bis am Kolben 22 ein Kräftegleichgewicht herrscht und das Kolbensystem 20 in eine Abschlußstellung zurückkehrt, in der sowohl das Einlaßventil 1 als auch das Auslaßventil 10 geschlossen sind.

25

30

Bei Verminderung des Steuerdrucks bewegt sich das Kolbensystem 20 nach links, worauf sich das Auslaßventil 10 öffnet und der Druck im Wirkungsraum 5 durch Ent-

5
lüftung über eine Entlüftungsbohrung 50 vermindert wird, bis wiederum das Kräftegleichgewicht am Kolbensystem 20 erreicht ist, welches zur Abschlußstellung führt.

Da das Kräftegleichgewicht für den sich einstellenden Druck in Wirkungsraum 5 verantwortlich ist, gilt bei folgenden Bezeichnungen:

C Druck im Wirkungsraum 5

Cv Steuerdruck

10 Fc Resultierende der Kräfte, die durch Belastung von Kolbenflächen mit dem Druck C entstehen

Fcv Resultierende der Kräfte, die durch Belastung von Kolbenflächen mit dem Druck Cv entstehen.

$$C / Cv = Fcv / - Fc \quad (Fcv > 0, Fc < 0)$$

15 das heißt, das Verhältnis des Druckes im Wirkungsraum 5 zu seinem Steuerdruck läßt sich dadurch wie gewünscht beeinflussen, daß die den Drücken zugeordneten Kolbenflächen entsprechend gewählt werden. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen einer Auswahl der Drücke, die durch die in das Gerät eingebauten Kolbengrößen festgelegt ist und der Möglichkeit, zwischen verschiedenen Drücken bei einem Gerät
20 mit bestimmten Kolbengrößen umzuschalten.

Zunächst soll die Wirkung der in das Gerät eingebauten Kolbengrößen weiter beschrieben werden.

25 Der Steuerdruck gelangt über die verzweigte Bohrung 60 zum ersten Kolben 22 und gleichzeitig zum zweiten Kolben 24, welcher einen anderen Durchmesser als der erste Kolben 22 hat. Die vorliegende Beschreibung soll dabei sowohl die Möglichkeit umfassen, diesen Kolben von links aus dem vierten Raum 64 als auch von rechts aus dem dritten Raum 62 zu belasten, wobei der jeweils gegenüberliegende Raum
30 über die Bohrung 70 entlüftet ist. Diese Auswahl wird durch Öffnung beziehungsweise Verschuß der mit den Räumen 62 und 64 verbundenen Zweige der Bohrungen 60 und 70 erreicht, wobei ansonsten baugleiche Typenvertreter einer Gerätefamilie entstehen.

Der sich durch diese Ausführung einstellende Druck C im Wirkungsraum 5 ergibt sich durch Anwendung der oben stehenden Formel. Für die Bildung der Kräftesummen werden dabei Kräfte unter Beachtung ihres Vorzeichens verwendet, wobei man zum Beispiel von links wirkende Kräfte als positiv, von rechts wirkende als negativ bestimmt.

Dies soll an Beispielen mit folgenden Bezeichnungen erläutert werden:

- 10 A22 Kolbenfläche des Kolbens 22
- A24 Kolbenfläche des Kolbens 24
- A26 Kolbenfläche des Kolbens 26

Bei Wirkung des Steuerdruckes im dritten Raum 62 zusätzlich zum zweiten Raum 44 gilt dann: $F_{cv} = C_v * A_{22} - C_v * A_{24}$ ($F_{cv} > 0$).

Bei Wirkung des Steuerdruckes im vierten Raum 64 zusätzlich zum zweiten Raum 44 gilt: $F_{cv} = C_v * A_{22} + C_v * A_{24} - C_v * A_{26}$ ($F_{cv} > 0$).

Für F_c gilt: $F_c = -C * A_{22}$ ($F_c < 0$).

20 An dieser Stelle ist erkennbar, daß sich durch Auswahl der Kolbengrößen und ihrer Belastungsrichtung durch den Steuerdruck beliebige Druckverhältnisse größer oder kleiner als 1 bilden lassen. Insbesondere lassen sich auch Druckverhältnisse bilden, die relativ nahe an 1 liegen, weil nämlich durch die Wirkung des Steuerdrucks von rechts und von links kleine resultierende Kolbenkräfte entstehen können, ohne daß dazu unpraktikabel kleine Kolben verwendet werden müssen.

Somit ist der entstehende Druck im Wirkungsraum durch die Ausführung des Gerätes vorbestimmt. Wie bei einem vorbestimmten Gerät der Druck im Wirkungsraum auf eine andere Größe umgeschaltet werden kann, wird im folgenden ebenfalls anhand von Figur 1 beschrieben.

Der Vorgang läuft zunächst wie oben stehend beschrieben ab. Der fünfte Raum 72 ist dabei über eine Bohrung 82 mit einer Entlüftungsbohrung 86 verbunden, so daß dieser Raum drucklos ist. Dabei ergibt sich, wie bereits erläutert, eine Kraft $F_c = -C * A_{22}$ ($F_c < 0$).

5

Die Verbindung der Bohrung 82 mit dem Entlüftungsanschluß 86 erfolgt dabei beispielsweise über den Kolben 87 eines Wegeventils, der durch einen über die Bohrung 88 zugeführten Schaltdruck in der dargestellten Position gehalten wird. Durch Entlüftung des Schaltdruckes wird sich der Kolben 87 in die untere Position bewegen und den fünften Raum über die Bohrungen 82 und 84 mit dem Wirkungsraum 5 verbinden, so daß der Druck C jetzt, zusätzlich zum ersten Raum auch im fünften Raum wirkt. Dadurch ergibt sich für die Kraft F_c :

10

$$F_c = C * A_{26} - C * A_{22} \quad (F_c < 0).$$

15

Das sich hierdurch einstellende Druckverhältnis C / C_v wird entsprechend der bereits erläuterten Formel $C / C_v = F_{cv} / -F_c$ ist ein größeres, als es zunächst bei entlüftetem fünften Raum bestand. Die Be- und Entlüftung des fünften Raumes kann, außer durch das hier beispielhaft beschriebene pneumatisch gesteuerte Wegeventil, auch durch andere, als einzelne Elemente bekannte Mittel, zum Beispiel durch ein Magnetventil, erfolgen.

20

Abgeleitet von der oben stehend beschriebenen Grundvariante des erfindungsgemäßen Relaisventiles kann eine Variante dadurch gebildet werden, das wahlweise einzelne Zweige der Bohrungen 60 und 70 oder die Bohrung 82 nicht mit dem genannten Steuerdruck, sondern mit einem zweiten Anschluß für den Steuerdruck für einen zweiten Steuerdruck C_{v2} verbunden werden. Bei prinzipiell gleicher Wirkungsweise ergibt sich hierdurch die Möglichkeit, den Druck C im Wirkungsraum in Abhängigkeit von zwei Steuerdrücken zu bilden, was durch die Gleichung $C = (C_v * A_{cv} + C_{v2} * A_{cv2}) / A_c$ beschrieben wird, wobei A_c , A_{cv} und A_{cv2} jeweils die Summen der durch die Drücke C, C_v und C_{v2} belasteten Kolbenflächen sind, die unter Beachtung ihrer Orientierung mit Vorzeichen addiert werden.

25

30

Diese Variante ist vorteilhaft insbesondere dann anzuwenden, wenn das Relaisventil durch zwei voneinander unabhängige Vorsteuerungssysteme vorgesteuert werden

soll, zum Beispiel durch ein Druckluftsteuerungssystem und ein System der elektronischen Signalverarbeitung mit einem elektropneumatisch erzeugten Ausgangsdruck, welcher als der zweite Steuerdruck verwendet wird.

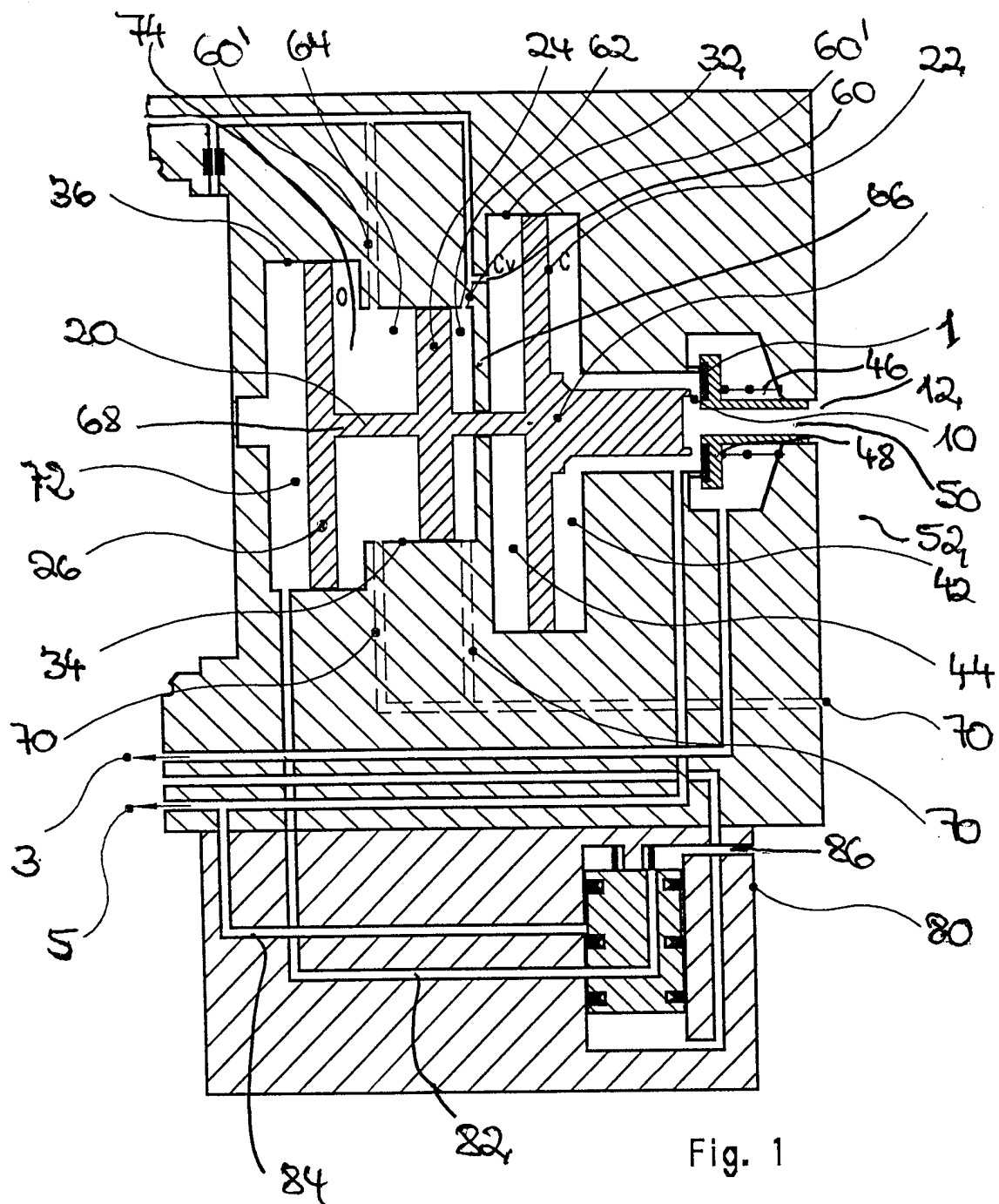
Bezugszeichenliste:

	1:	Einlaßventil
	3:	Reservoir
5	5:	Wirkungsraum
	10:	Auslaßventil
	12:	Umgebung
	20:	Kolbensystem
	22:	erster Kolben
10	24:	zweiter Kolben
	26:	dritter Kolben
	32:	erster Zylinder
	34:	zweiter Zylinder
	36:	dritter Zylinder
15	42:	erster Raum
	44:	zweiter Raum
	46:	Druckfeder
	50:	Auslaß
	60:	Bohrung
20	62:	dritter Raum
	64:	vierter Raum
	68:	Kolbenstange
	70:	Bohrung
	72:	fünfter Raum
25	80:	2/3-Wegeventil
	82:	Bohrung
	84:	Bohrung
	86:	Bohrung
	87:	Kolben

Patentansprüche

1. Relaisventil für Druckluftbremssysteme von Schienenfahrzeugen mit
 - 1.1 einem Einlaßventil (1) für den Einlaß von Druckluft aus einem Reservoir (3) in
5 einen Wirkungsraum (5) und
 - 1.2 einem Auslaßventil (10) für den Auslaß von Druckluft aus dem Wirkungsraum
(5) in die Umgebung (52) und
 - 1.3 einem Kolbensystem (20), das mit dem Ein- und dem Auslaßventil derart ver-
bunden ist, daß es bei einer Bewegung in eine erste Richtung das Einlaßventil
10 (1) und bei Bewegung in die entgegengesetzte Richtung das Auslaßventil (10)
öffnet,
wobei das Kolbensystem (20) auf einer Kolbenstange (68) umfasst:
 - 1.4 einen ersten Kolben (22), der in einem ersten Zylinder (32) angeordnet ist, so
daß der Zylinder in zwei Räume (42, 44) unterteilt wird, wobei der auf der ei-
15 nen Seite des Kolbens gelegene erste Raum (42) einen ersten Anschluß auf-
weist, der mit dem Wirkungsraum (5) verbunden ist; sowie der zweite Druck-
raum (44) einen zweiten Anschluß (60) für einen Steuerdruck, wobei der dritte
Raum und der auf der anderen Seite des Kolbens gelegene vierte Raum je-
weils mit Bohrungen verbunden sind, von denen eine mit dem Druckluftan-
20 schluß für den Steuerdruck und die andere mit der Umgebung verbunden ist,
und
 - 1.5 einen zweiten Kolben (24), der in einem zweiten Zylinder (34) angeordnet ist,
so daß der zweite Zylinder (34) in zwei Räume (62, 64) unterteilt wird; sich der
dritte Kolben in einem dritten Zylinder befindet, dessen auf der einen Seite
25 des Kolbens gelegener fünfter Raum mit einem Wegeventil verbunden ist, das
den fünften Raum in einer Stellung mit einem variablen Druck, zum Beispiel
dem Ausgangsdruck und in einer anderen Stellung mit einem Entlüftungsan-
schluß verbindet und dessen auf der anderen Seite des Kolbens gelegener
Raum der vierte Raum ist.

2. Relaisventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß verzweigte Bohrungen zur Verbindung des dritten und des vierten Raumes mit dem Druckluftanschluß für den Steuerdruck beziehungsweise der Umgebung vorgesehen sind.
- 5
3. Relaisventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrungszweig vom dritten beziehungsweise vierten Raum am Druckluftanschluß verschlossen ist.
- 10
4. Relaisventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrungszweig vom vierten beziehungsweise dritten Raum zur Umgebung verschlossen wird.
- 15
5. Relaisventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle eines Druckluftanschlusses für den Steuerdruck zwei Anschlüsse für zwei Steuerdrücke vorhanden sind, wobei der erste Anschluß mindestens mit dem zweiten Raum und der zweite mit dem dritten oder vierten Raum verbunden ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/05564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60T13/66 B60T15/18				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60T				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category ²	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 4 163 587 A (DALIBOUT GEORGES ET AL) 7 August 1979 (1979-08-07) column 1, line 13 - line 22 column 2, line 44 -column 4, line 27; figures 1,2 ---	1-5		
A	US 3 944 287 A (NAGASE MINORU) 16 March 1976 (1976-03-16) column 3, line 37 -column 4, line 37; figure 2 ---	1-5		
A	DE 23 55 541 A (KNORR BREMSE GMBH) 15 May 1975 (1975-05-15) page 5, paragraph 1 -page 15, paragraph 3; figures 1-4 --- -/--	1-5		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.				
² Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 30 November 1999		Date of mailing of the international search report 22/12/1999		
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Van Koten, G		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/05564

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 799 623 A (WICKHAM D ET AL) 26 March 1974 (1974-03-26) column 9, line 22 - line 40; figure 3 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05564

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4163587	A	07-08-1979	NONE	
US 3944287	A	16-03-1976	JP 940699 C	30-01-1979
			JP 50136816 A	30-10-1975
			JP 53016969 B	05-06-1978
DE 2355541	A	15-05-1975	CH 578439 A	13-08-1976
			DD 114036 A	12-07-1975
			ES 431695 A	01-09-1976
			FR 2249790 A	30-05-1975
			GB 1480808 A	27-07-1977
			IT 1023170 B	10-05-1978
			SE 392696 B	18-04-1977
			SE 7413938 A	09-05-1975
			US 3948571 A	06-04-1976
			ZA 7407127 A	28-01-1976
US 3799623	A	26-03-1974	GB 1369987 A	09-10-1974

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05564

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T13/66 B60T15/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 163 587 A (DALIBOUT GEORGES ET AL) 7. August 1979 (1979-08-07) Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 22 Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1,2 ---	1-5
A	US 3 944 287 A (NAGASE MINORU) 16. März 1976 (1976-03-16) Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 37; Abbildung 2 ---	1-5
A	DE 23 55 541 A (KNORR BREMSE GMBH) 15. Mai 1975 (1975-05-15) Seite 5, Absatz 1 - Seite 15, Absatz 3; Abbildungen 1-4 --- -/--	1-5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

¹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/1999

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05564

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 799 623 A (WICKHAM D ET AL) 26. März 1974 (1974-03-26) Spalte 9, Zeile 22 - Zeile 40; Abbildung 3 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4163587 A	07-08-1979	KEINE	
US 3944287 A	16-03-1976	JP 940699 C	30-01-1979
		JP 50136816 A	30-10-1975
		JP 53016969 B	05-06-1978
DE 2355541 A	15-05-1975	CH 578439 A	13-08-1976
		DD 114036 A	12-07-1975
		ES 431695 A	01-09-1976
		FR 2249790 A	30-05-1975
		GB 1480808 A	27-07-1977
		IT 1023170 B	10-05-1978
		SE 392696 B	18-04-1977
		SE 7413938 A	09-05-1975
		US 3948571 A	06-04-1976
		ZA 7407127 A	28-01-1976
US 3799623 A	26-03-1974	GB 1369987 A	09-10-1974