



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 166 A1

4(51) B 60 T 15/32

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 60 T / 278 319 0

(22) 05.07.85

(44) 17.09.86

(71) Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“, 8010 Dresden, Friedrich-List-Platz 1, DD

(72) Heller, Martin, Dipl.-Ing., DD

(54) Dreidrucksteuerventil mit Einheitswirkung für Eisenbahndruckluftbremsen

(57) Um bei einem Dreidrucksteuerventil für Eisenbahndruckluftbremsen die Abstufung der Wirksamkeit in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und der Beladung bei Güterwagen zu ermöglichen und eine Einheitswirkung für verschiedene Bremszylindergrößen zu erzielen, sind der mit der Hauptluftleitung verbundenen Kammer des an sich bekannten Dreidruckventils für die Bremszylinderfüll- und -entleerungszeiten maßgebliche Düsen vorgeschaltet und der durch den Bremszylinderdruck beaufschlagte Kolben des Dreidruckventils mit zwei oder mehreren topfförmig ineinandergesetzten Membranen ausgeführt. Von den durch diese Membranen gebildeten Räumen wird der innere durch das Doppelsitzventil des Dreidruckventils be- und entlüftet, während die äußeren mit dem inneren und der Umgebung durch ein Umstellventil verbunden sind. Das Umstellventil enthält dabei ein zweites Doppelsitzventil zur Speisung und Entleerung der äußeren Räume, das über einen ersten Kolben von den Drücken in den genannten Räumen, in Richtung der Entleerung zusätzlich durch eine erste und zeitweise durch eine zweite Druckfeder gesteuert wird.

Erfindungsanspruch:

1. Dreidrucksteuerventil mit Einheitswirkung für Eisenbahndruckluftbremsen mit einem durch zwei Kolben bewegten Ventilstößel für ein Doppelsitzventil zur Be- und Entlüftung einer mit dem Bremszylinder in Verbindung stehenden ersten Kammer, deren Druck den ersten Kolben ebenso wie der Druck in einer zweiten, mit der Hauptluftleitung in Verbindung stehenden Kammer den zweiten Kolben entgegen einem Bezugsdruck in einer dritten Kammer in Richtung der Öffnung des Auslaßventils beaufschlagt, **gekennzeichnet dadurch**, daß der mit dem Bremszylinderdruck beaufschlagte Kolben mit zwei topfförmig ineinandergesetzten Membranen (1, 2) ausgebildet ist, wobei der hierdurch entstandene innere Raum (12) durch das Doppelsitzventil (3, 4, 5) be- und entlüftet wird und direkt mit dem Bremszylinder (C) in Verbindung steht, und der äußere, zwischen den beiden Membranen (1, 2) liegende Raum (11) eine verschließbare Verbindung zum inneren Raum (12) hat und daß der mit der Hauptluftleitung (L) verbundenen Kammer (16) die für die Bremszylinderfüll- und Entleerungszeiten maßgeblichen Düsen (17-20) vorgeschaltet sind.
2. Dreidrucksteuerventil nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der äußere Raum (11) durch ein zweites, durch einen dritten Kolben (35) gesteuertes Doppelsitzventil (7, 8, 9) in einem Umstellventil (UV) aus dem inneren Raum (12) be- und in die Umgebung entlüftet wird, wobei der das zweite Doppelsitzventil (7, 8, 9) steuernde dritte Kolben (35) in Richtung der Öffnung des Auslaßventils (9) am zweiten Doppelsitzventil (7, 8, 9) durch eine erste Druckfeder (13), den Druck aus dem äußeren Raum (11) und durch eine zweite Druckfeder (14) über einen mit Spiel am dritten angebrachten vierten Kolben (33), der andererseits durch einen Einstelldruck (F) beaufschlagt ist und bei einem bestimmten Wert desselben gegen die Kraft der zweiten Druckfeder (14) so verschiebbar ist, daß er infolge des Spiels keine Verbindung zum dritten Kolben (35) hat und in Richtung der Öffnung des Einlaßventils (8) am zweiten Doppelsitzventil (7, 8, 9) vom Druck in der inneren Kammer (12) belastet wird.
3. Dreidrucksteuerventil nach Punkt 1 oder 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß anstelle der genannten zwei mehr als zwei topfförmige Membranen angeordnet sind, wobei die entstehenden weiteren Räume jeweils über eine verschließbare Verbindung zum nächstliegenden inneren Raum haben.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Dreidrucksteuerventil wird für eine durchgehende, indirekt wirkende, selbsttätige pneumatische Bremse an Eisenbahnfahrzeugen verwendet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Steuerventile mit Dreidruckventilen, z. B. durch DD-PS 153964. Zur Erzielung einer Unabhängigkeit der Bremszylinderfüll- und Entleerungszeiten von den Volumina der Bremszylinder (Einheitswirkung) sowie zur Abstufung der Höhe der Bremszylinderdrücke in Abhängigkeit von der Fahrzeugmasse oder der Fahrgeschwindigkeit in zwei Stufen sind den bekannten Dreidrucksteuerventile Relaisventile verschiedener Bauarten zugeordnet. Nachteile dieser Lösung sind der stark erhöhte Aufwand für Bau und Instandhaltung der Steuerventile und ihre große Masse.

Ebenfalls bekannt sind Steuerventile nach einem Vierdruckprinzip, die eine mehrstufige Wirksamkeit ohne nachgeschaltetes Relaisventil erreichen und durch die prinzipiell auch Einheitswirkung erreicht werden kann. Nachteil dieser Ventile ist ihre Vierteiligkeit, die großen Verschiebungen von Bauteilen in gleitenden Dichtungen, die große Streuung der Bremszylinderdrücke und die Verlängerung der Bremszylinderfüllzeiten bei angestrebter Einheitswirkung.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung eines rationell gestalteten Steuerventils für eine indirekt wirkende Druckluftbremse mit Eignung für Personenzugbremsen, Güterzugbremsen und Hochleistungsbremsen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Dreidrucksteuerventil in einer solchen Bauart auszubilden, die mit geringem Aufwand die Unabhängigkeit der Bremszylinderfüll- und Entleerungszeit von den Bremszylindervolumina erreicht und die zwei- oder mehrstufige Umstellung der Wirksamkeit gestattet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem der mit der Hauptluftleitung verbundenen Kammer des an sich bekannten Dreidruckventils für die Bremszylinderfüll- und Entleerungszeiten maßgebliche Düsen vorgeschaltet werden und indem der durch den Bremszylinderdruck bzw. -vorsteuerdruck beaufschlagte Kolben des Dreidruckventils mit zwei topfförmig ineinandergesetzten Membranen ausgebildet ist. Die Membranen bilden zwei über ihnen liegende Kammern aus, wobei die zweite die erste ringförmig umschließt. Die erste Kammer trägt ein zum Dreidruckventil gehöriges erstes Doppelsitzventil, das, wie bekannt, durch einen durch die Kammern gasdicht geführten hohlen Ventilstößel gesteuert wird. Die zweite Kammer ist mit der ersten Kammer und mit der Umgebung durch ein Umstellventil verbunden, das ein membrankolbengesteuertes zweites

Doppelsitzventil enthält, welches zwischen zwei mit den beiden Kammern verbundenen Räumen liegt, die zweite Kammer aus der ersten bei geöffnetem Einlaßventil belüftet und bei geöffnetem Auslaßventil in die Umgebung entlüftet. Das Auslaßventil wird durch einen hohlen Ventilstößel gebildet, der in eine Entlüftungskammer mündet und an dem zwei Membranen befestigt sind. Die erste wird in Richtung Auslaß-Öffnung vom Druck aus der zweiten Kammer und einer Druckfeder und in Richtung Einlaß-Öffnung vom Druck in der ersten Kammer belastet. Die zweite Membran wird in Richtung Auslaß-Öffnung von einer Druckfeder und in Richtung Einlaß-Öffnung von einem Einstelldruck belastet und ist am Ventilstößel mit Spiel derart befestigt, daß sie diesen nur in Richtung Auslaß-Öffnung bewegen kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörige Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung des pneumatischen Schaltplanes der erfindungsgemäßen Anordnung. Dargestellt sind das Dreidruckventil DDV, das Umstellventil UV und der Düsensatz DS mit dem Zugartwechsel GP. Das Dreidruckventil enthält eine Arbeitskammer 21, eine Leitungskammer 16, eine Entlüftungskammer 22, eine CH-Kammer 12 und eine CN-Kammer 11. Die Kammern werden durch den zwischen der Entlüftungs- und der Leitungskammer gasdicht geführten Stößel 23 durchzogen, dessen oberer Teil als Auslaßventil 5 ausgebildet ist, das in die Entlüftungskammer mündet. Die Entlüftungskammer ist ständig mit der Atmosphäre verbunden. Die CH-Kammer trägt ein Doppelsitzventil 3, 4, 5, das aus dem Ventilkörper 3, dem Einlaßventil 4 und dem Auslaßventil 5 besteht. Die CH-Kammer wird von der CN-Kammer durch eine erste Topfmembran 1, die CN-Kammer von der Entlüftungskammer durch eine zweite Topfmembran 2 und die Leitungskammer von der Arbeitskammer durch eine dritte Membran 24 getrennt. Die Membranen sind am Stößel 23 abgestützt. Eine Druckfeder 25 wirkt auf den Stößel in Richtung Auslaß-Öffnung, eine zweite 27 in Richtung Einlaß-Öffnung und eine dritte drückt den Ventilkörper 3 leicht gegen das Einlaßventil 4. Das Einlaßventil ist von einer Kammer 28 umgeben, die ebenso wie die CH- und die CN-Kammer mit dem nicht dargestellten Höchstdruckbegrenzer HDB verbunden ist. Weiterhin ist die CH-Kammer mit dem nicht dargestellten Bremszylinder C, die CH- und die CN-Kammer mit dem Umstellventil UV, die Arbeitskammer mit einem nicht dargestellten A-Überwacher AÜ und die Leitungskammer über den Düsensatz DS mit der Hauptluftleitung L, die beiden letzteren wiederum mit einem nicht dargestellten Leitungsüberwacher LÜ verbunden.

Der Düsensatz enthält die Lösedüsen für Bremsart I und II 17 bzw. 19, die als Rückschlagventile ausgebildet sind und in Reihenschaltung dazu die Bremsdüsen für Bremsart I und II 18 bzw. 19, wobei die Düsen für die Bremsarten parallel Zweige in der Verbindung von der Leitungskammer zur Hauptluftleitung darstellen und der Zweig für Bremsart I durch den Bremsartwechsel GP verschlossen werden kann.

Das Umstellventil enthält eine Einstellkammer 28, eine Entlüftungskammer 29, eine CH- und eine CN-Steuerkammer 30 und 31 und eine weitere mit der CH-Kammer des Dreidruckventils verbundene Kammer 32 in der genannten Reihenfolge. Die Einstellkammer 28 ist von der Entlüftungskammer 29 durch einen Membrankolben 33 getrennt, der auf der Seite der Entlüftungskammer 29 durch eine Druckfeder 14 belastet wird. Der Membrankolben 33 greift mit Spiel derart in einen hohlen Ventilstößel 34 ein, daß er diesen bei einem niedrigen Einstelldruck in Richtung der Einstellkammer zieht, bei hohem jedoch nicht berührt. Der hohe Einstelldruck entspricht dabei der Niedrigabbremmung bei Hochleistungsbremsen bzw. der Stellung „leer“ einer zweistufigen Lastabbremmung, der niedrige Einstelldruck der Hochabbremmung bzw. Stellung „beladen“ und wird in bekannter Weise durch Achslagerbremsdruckregler bzw. zweistufige Wiegeventile oder durch Handumstellung erzeugt. Für die Stellung „Personenzug“ und „Güterzug“ an Reisezugwagen wird die Einstellkammer durch einen nicht dargestellten Teil des Bremsartwechsels entlüftet. Der Ventilstößel wird durch die feste Trennwand von Entlüftungs- und CH-Steuerkammer gasdicht geführt, trägt einen Membrankolben 35 zwischen CH- und CN-Steuerkammer und endet mit dem Auslaßventil 9 in der CN-Steuerkammer. Der Membrankolben 35 wird in der CN-Steuerkammer 31 durch eine Druckfeder 13 belastet. Zwischen der CN-Steuerkammer und der Kammer 32 liegt das Doppelsitzventil 7, 8, 9. Die für Steuerventile üblichen Organe A-Überwacher, Höchstdruckbegrenzer und R-Füller entsprechen dem Stand der Technik. Der L-Überwacher ist ein Bremsbeschleuniger und arbeitet ebenfalls nach bekannten Wirkprinzipien. Die Wirkungsweise der Anordnung wird im Folgenden beschrieben:

Bremsen:

In Fahrtstellung sind die Kammern 21, 16, 28 und die Hauptluftleitung L mit dem Regelbetriebsdruck gefüllt und die beweglichen Teile befinden sich in der dargestellten Lage. Zum Bremsen wird der Hauptluftleitungsdruck vom Führerbremsventil aus gesenkt. Der als Bremsbeschleuniger dienende L-Überwacher, der in bekannter Weise durch den Druck in der Hauptluftleitung und einer mit dieser über eine Düse verbundenen Steuerkammer, außerdem vom Druck CH der Kammer 12 gesteuert wird, beschleunigt die Druckabsenkung durch Abzapfung von Luft aus der Leitungskammer 16 und der Hauptluftleitung bei der ersten Bremsstufe und aus der Hauptluftleitung bei weiteren Bremsstufen und bei Schnellbremsung.

Die erste Druckabsenkung in der Leitungskammer 16 durch den L-Überwacher bewirkt die sofortige Öffnung des Einlaßventils 4 und den unverzüglichen Aufbau des geforderten Ansprungdrucks in der CH-Kammer und im Bremszylinder C. Die weitere Druckabsenkung in der Leitungskammer 16 wird durch die Bremsdüsen 18 bzw. 20 verzögert, womit die Einheitswirkung garantiert ist. Bei geringem Einstelldruck F_{in} in der Einstellkammer 28 ist das Auslaßventil 9 ständig geöffnet und die CN-Kammer 11 bleibt entlüftet. Bei hohem Einstelldruck bleibt die CN-Kammer entlüftet, bis der Druck am Membrankolben 35 die Kraft der Druckfeder 13 überwindet. Dadurch wird der unverminderte Ansprung des Bremszylinderdruckes auch bei Niedrigabbremmung bzw. Stellung „leer“ garantiert. Bei weiterem Druckanstieg wird die CN-Kammer aus der CH-Kammer gefüllt, wobei der Druck CN stets um den durch die Druckfeder 13 bestimmten Wert (Knickpunktdruck) geringer als der Druck in der CH-Kammer bleibt, der gleichzeitig der Bremszylinderdruck ist. Infolge der Füllung der CN-Kammer ergibt sich jenseits des Knickpunktes eine Abflachung der im Übrigen linearen statischen Kennlinie. Der Anstieg des Bremszylinderdruckes wird in bekannter Weise durch Höchstdruckbegrenzer begrenzt, wobei zwei Höchstdruckbegrenzer mit Ansteuerung durch die Drücke CH bzw. CN in Reihe geschaltet sind.

Lösen

Beim Lösen wird die Hauptluftleitung vom Führerbremsventil aus aufgefüllt. Die Geschwindigkeit der Auffüllung der Leitungskammer 16 und damit die Bremszylinderentleerungszeit wird durch die Lösedüsen 17 bzw. 19 bestimmt. Die Erhöhung des Drucks in der Leitungskammer bewirkt die Öffnung des Auslaßventils 5 und die Senkung des Bremszylinderdrucks CH. Der Druck CN wird über das sich ebenfalls öffnende Auslaßventil 9 des Umstellventils UV abgebaut und bleibt stets um den Knickpunktdruck geringer als der Druck CH. Der Druck CH erreicht den Umgebungsdruck bereits, wenn der Druck in der Leitungskammer noch um einen durch die Druckfeder 25 bestimmten Wert geringer als der Druck in der Arbeitskammer 21 ist.

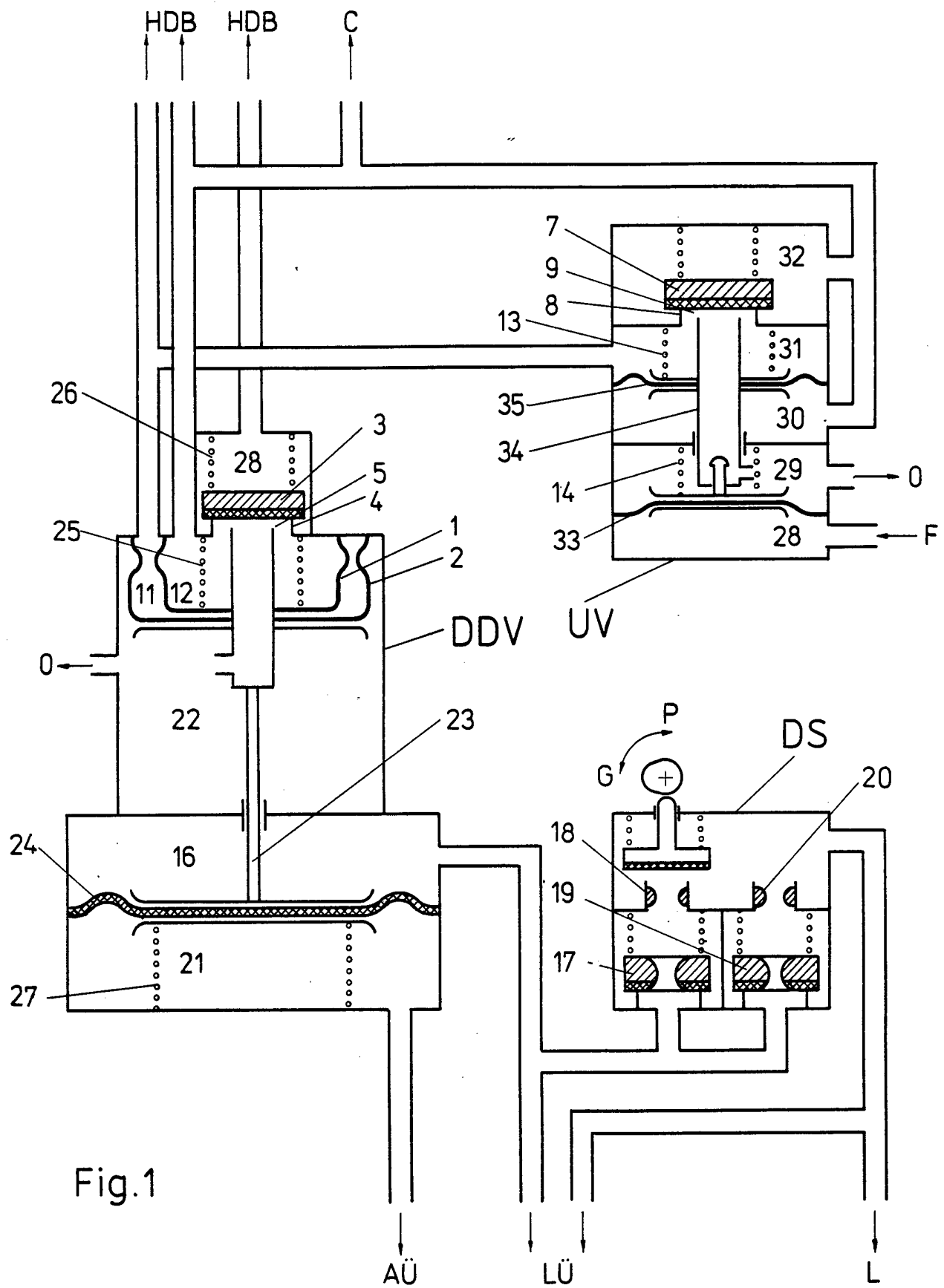


Fig.1