



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 17 829 C5** 2008.06.26

(12)

Geänderte Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 17 829.0**

(22) Anmeldetag: **03.05.1996**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.03.2000**

(45) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents: **26.06.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B01D 53/26** (2006.01)

B60T 17/00 (2006.01)

F15B 21/04 (2006.01)

Patent nach Einspruchsverfahren beschränkt aufrechterhalten

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**Maiwald Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80335
München**

(72) Erfinder:

**Zörner, Wilfried, Dr., 85258 Weichs, DE; Fiebiger,
Viktor, 80997 München, DE**

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

DE-OS 23 583 04

**Gerätebeschreibung der Knorr-Bremse Systeme
für**

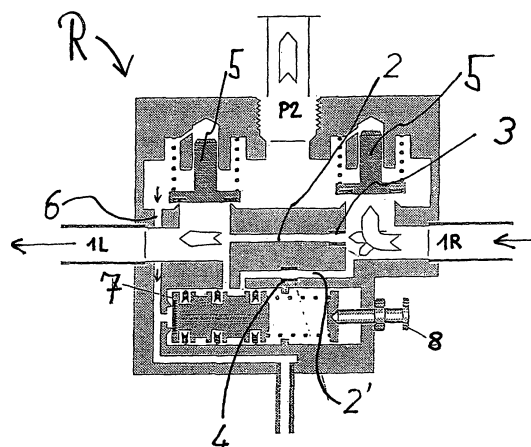
**Schienenfahrzeuge GmbH, München "B-MA
20.27";**

**Broschüre der DELTEC-ENGINEERING, INC.,
Century**

**Park, P.O. Box 667, New Castle, Delaware 19720;
"Heatless Compressed Air Dryers PS Series";**

(54) Bezeichnung: **Lufttrocknungsanlage, insbesondere für Schienenfahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Lufttrocknungsanlage für pneumatische Bremssysteme, insbesondere von Schienenfahrzeugen, die wenigstens zwei über eine permanent offene Regenerationsleitung (2) miteinander verbundene Lufttrocknungskammern (1L; 1R) aufweist, wobei im Regelfall umschaltbar eine der Lufttrocknungskammern (1L, 1R) zur Lufttrocknung und die jeweils andere zur Regeneration des in den Lufttrocknungskammern (1L, 1R) enthaltenen Lufttrocknungsmittels (Adsorbats) eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine weitere, bedarfsabhängig zu- und abschaltbare Regenerationsleitung (2') zwischen die Lufttrocknungskammern (1L, 1R) geschaltet ist, wobei in die weitere Regenerationsleitung (2') ein pneumatisch vom Betriebsbremsdruck betätigter Kolben (7) geschaltet ist, der den Luftweg durch die Regenerationsleitung (2') in einer seiner Schaltstellungen versperrt und in seiner anderen Schaltstellung freischaltet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lufttrocknungsanlage für pneumatische Bremssysteme, insbesondere von Schienenfahrzeugen, die wenigstens zwei über eine Regenerationsleitung miteinander verbundene Lufttrocknungskammern aufweist, wobei im Regelfall umschaltbar eine der Kammern zur Lufttrocknung und die jeweils andere Kammer zur Regeneration des in den Kammern enthaltenen Lufttrocknungsmittels eingesetzt wird.

[0002] Derartige Lufttrocknungsanlagen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise von der Firma Knorr-Bremse vertrieben (Siehe [Fig. 2](#)). Nach [Fig. 2](#) wird ein kaltgenerierender Adsorptionstrockner in Zweikammerausführung zweiphasig betrieben, d. h., eine Trocknungs- und eine Regenerationsphase laufen parallel zueinander ab. Während in einer Kammer (hier **1R**; Kammer) der Hauptluftstrom getrocknet wird, wird das Trocknungsmittel in der anderen Kammer **1L** regeneriert. Beim Durchströmen des Trocknungsmittels (Adsorbats) wird der Luft im Behälter **1R** das in ihr enthaltene Wasser so weit entzogen, daß die relative Luftfeuchtigkeit des Hauptluftstromes kleiner gleich 35% ist.

[0003] Vom Hauptluftstrom wird ein Teil der getrockneten Luft abgezweigt, über ein Regenerationsleitung **4** mit Regenerationsdüse **47** entspannt und durch das gesättigte Trocknungsmittel der zweiten Kammer **1L** in die Atmosphäre geblasen. Die extrem trockene Luft entzieht dem Trocknungsmittel die in der vorausgegangenen Trocknungsphase adsorbierte Feuchtigkeit. Von Zeit zu Zeit wird der Funktionsablauf bedarfsgerecht zwischen den beiden Kammern umgeschaltet.

[0004] Bei Einsatz von zwei Kompressoren (zur Verkürzung der Auffüllzeit werden bei langen Zügen und hohem Luftverbrauch oft zwei Kompressoren verwendet) wird nach Erreichen eines bestimmten Systemdruckes einer der Kompressoren abgeschaltet. Der normale Funktionsbetrieb wird dann von einem Kompressor allein übernommen.

[0005] Aus Kostengründen wird der Luftstrom bei der Kompressoren über einen einzigen Lufttrockner geleitet. Um ein Übersättigen der Lufttrocknungsanlage zu vermeiden, wird die Regenerationsdüse zudem für den Betrieb von zwei Kompressoren, d. h. im Grunde überdimensioniert, ausgelegt. Daraus resultiert ein zu hoher Luft- und Energieverbrauch bei Normalbetrieb. Die Erfindung zielt darauf ab, dieses Problem zu beheben.

[0006] Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Gegenüber dem gattungsgemäßen Stand der Technik ist dabei wenigstens

eine weitere, bedarfsabhängig zu- und abschaltbare, Regenerationsleitung zwischen die Kammern geschaltet, wobei die beiden Leitungen (bevorzugt mit Regenerationsdüse versehen) bevorzugt zusammen einen Querschnitt aufweisen, der dem Querschnitt der herkömmlichen Düse entspricht. Durch Zuschalten der weiteren Leitung kann die Regeneration somit im Gegensatz zum Stand der Technik bedarfsabhängig erfolgen. Beim Betrieb nur eines Kompressors wird die Verbindung über die weitere Regenerationsdüse unterbrochen, so daß der Luftverbrauch im Normalbetrieb abgesenkt wird. Dies führt wiederum zu einer deutlichen Energieeinsparung.

[0007] Bei der Erfindung ist der weiteren Regenerationsdüse ein pneumatisch betätigter Kolben vorgeschaltet, der bevorzugt vom Speicherbehälter beaufschlagt wird. Ohne größeren konstruktiven Aufwand wird damit auf einfache Weise eine echt bedarfsabhängige Beschaltung der Regenerationsdüsen realisiert: überschreitet der Speicherbehälterdruck einen bestimmten Schwellwert, schaltet die zweite Regenerationsdüse durch Kolbenbetätigung ab. Der Umschaltdruck des Kolbens ist unkompliziert mittels einer Stellschraube vorzugeben.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

[0009] [Fig. 1](#) eine schematische Teildarstellung erfindungswesentlicher Teile einer erfindungsgemäßen Lufttrocknungsanlage;

[0010] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer Zweikammer-Lufttrocknungsanlage nach dem Stand der Technik.

[0011] [Fig. 2](#) (siehe auch die obige Beschreibung der Funktionsweise) zeigt eine Lufttrocknungsanlage nach dem Stand der Technik in einer Betriebsstellung, in der sich eine erste Kammer (**1R**) in einer Trocknungsphase und die weitere Kammer (**1L**) in der Regenerationsphase befindet. Bzgl. der Grundfunktion dieser Lufttrocknungsanlage sei auf die Gerätebeschreibung der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, München "B-MA 20.27" verwiesen. Wesentliche Elemente sind, ausgehend vom Durchluftanschluß P1 der Kompressoren, eine Baugruppe Ölabscheider A, die Kammern **1R** und **1L** mit Adsorbat, die Regeneration **47**, Umschaltventile **12** und ein Entwässerungsventil **44**.

[0012] Gegenüber diesem Stand der Technik unterscheidet sich die Erfindung durch die Ausgestaltung der in [Fig. 1](#) dargestellten Regenerationseinheit R. Erfindungsgemäß ist, neben einer ersten Regenerationsleitung **2** mit einer Regenerationsdüse **3**, eine weitere Regenerationsleitung **2'** mit einer Regenerationsdüse **4** vorgesehen. Beim Auffüllen eines pneu-

matischen Zugbremssystemes strömt – in der in [Fig. 1](#) dargestellten Betriebsstellung – Regenerationsluft über die Regenerationsdüsen **3** und **4** vom Druckbehälter **1R** zum Druckbehälter **1L**. Der Hauptanteil der aus dem Behälter **1R** austretenden Luft wird über ein Ventil **5** in ein (nicht dargestelltes) Bremssystem mit einem Betriebsdruck P2 geleitet. Über einen Kanal **6** wird ein Kolben **7** mit dem Druck P2 beaufschlagt. Der Kolben **7** ist derart ausgelegt, daß er den Luftweg durch die Leitung **2'** in einer seiner Schaltstellungen versperrt und in seiner anderen Schaltstellung freischaltet.

[0013] Bei Erreichen eines bestimmten Systemdruckes, der mit einer Stellschraube **8** beliebig eingestellt werden kann, schaltet der Kolben **7** um und sperrt den Weg über die zweite Regenerationsdüse **4**. Für den weiteren Betrieb (i. allg. mit nur einem Kompressor) kann die Regeneration damit nur nach über die Regenerationsdüse **3** erfolgen, was den Luft- und Energieverbrauch absenkt.

[0014] Die Zu- und Abschaltung der zweiten Regenerationsdüse **4** ist damit von der Schaltstellung der Kompressoren unabhängig; sie orientiert sich ausschließlich am Systemdruck P2. Wenn dieser Druck hoch genug ist, wird allerdings im Regelfall auch der zweite Kompressor abgeschaltet, so daß eine geringere Regeneration ausreicht. Der Kolben **7** ist derart ausgebildet, daß er beim Umschalten in seinem Seitenbereich die Regenerationsleitung **2'** öffnet oder verschließt.

geschaltet ist, der den Luftweg durch die Regenerationsleitung (**2'**) in einer seiner Schaltstellungen versperrt und in seiner anderen Schaltstellung freischaltet.

2. Lufttrockungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerationsleitungen (**2, 2'**) jeweils eine Regenerationsdüse (**3; 4**) aufweisen.

3. Lufttrockungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschaltdruck des Kolbens (**7**) mittels einer Stellschraube (**8**) einstellbar ist.

4. Lufttrockungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (**7**) derart ausgebildet ist, daß er beim Umschalten in seinem Seitenbereich die Regenerationsleitung (**2'**) freigibt oder verschließt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Bezugszeichenliste

1R, 1L	Kammern
2, 2'	Regenerationsleitung
3, 4	Regenerationsdüse
5	Ventile
6	Kanal
7	Kolben
8	Stellschraube

Patentansprüche

1. Lufttrockungsanlage für pneumatische Bremssysteme, insbesondere von Schienenfahrzeugen, die wenigstens zwei über eine permanent offene Regenerationsleitung (**2**) miteinander verbundene Lufttrockungskammern (**1L; 1R**) aufweist, wobei im Regelfall umschaltbar eine der Lufttrockungskammern (**1L, 1R**) zur Lufttrockung und die jeweils andere zur Regeneration des in den Lufttrockungskammern (**1L, 1R**) enthaltenen Lufttrockungsmittels (Adsorbats) eingesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine weitere, bedarfsabhängig zu- und abschaltbare Regenerationsleitung (**2'**) zwischen die Lufttrockungskammern (**1L, 1R**) geschaltet ist, wobei in die weitere Regenerationsleitung (**2'**) ein pneumatisch vom Betriebsbremsdruck betätigter Kolben (**7**)

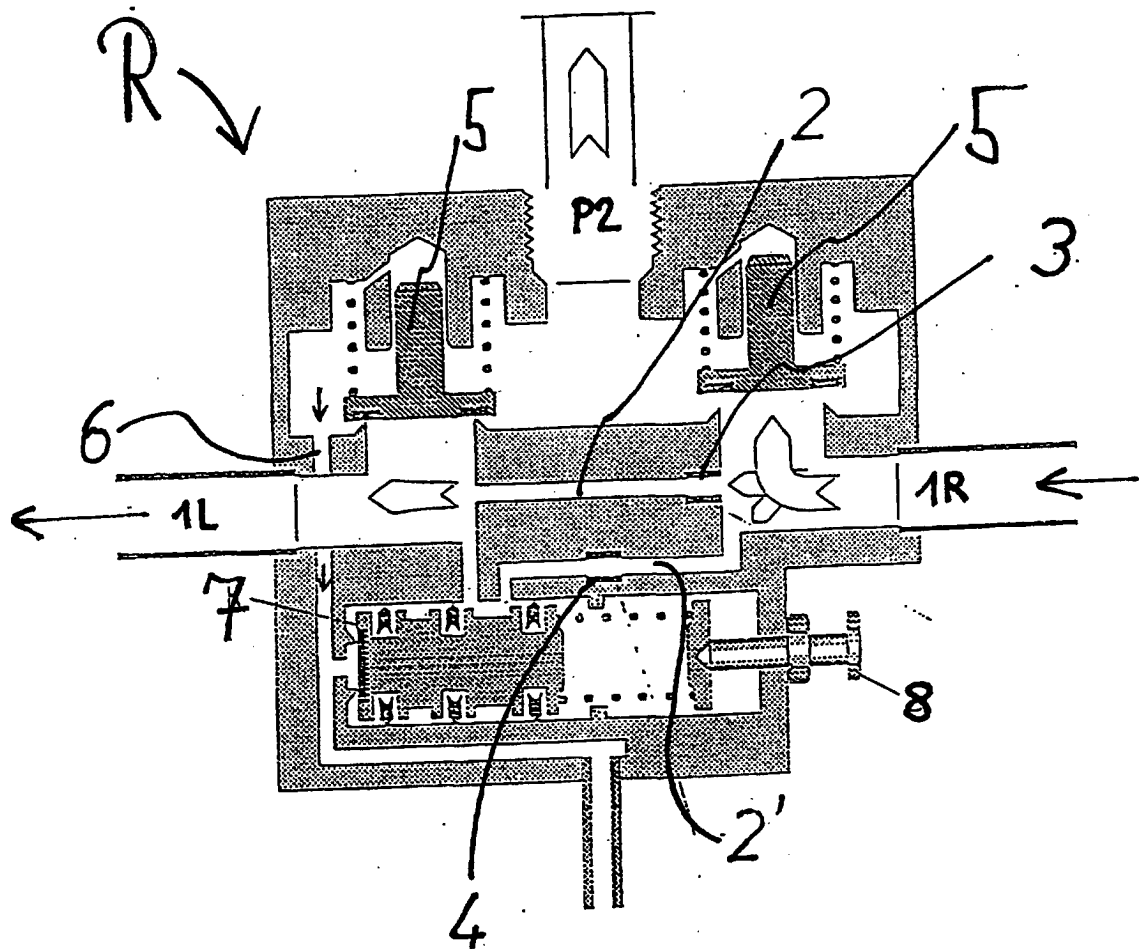


FIG. 1

ST.D.T.

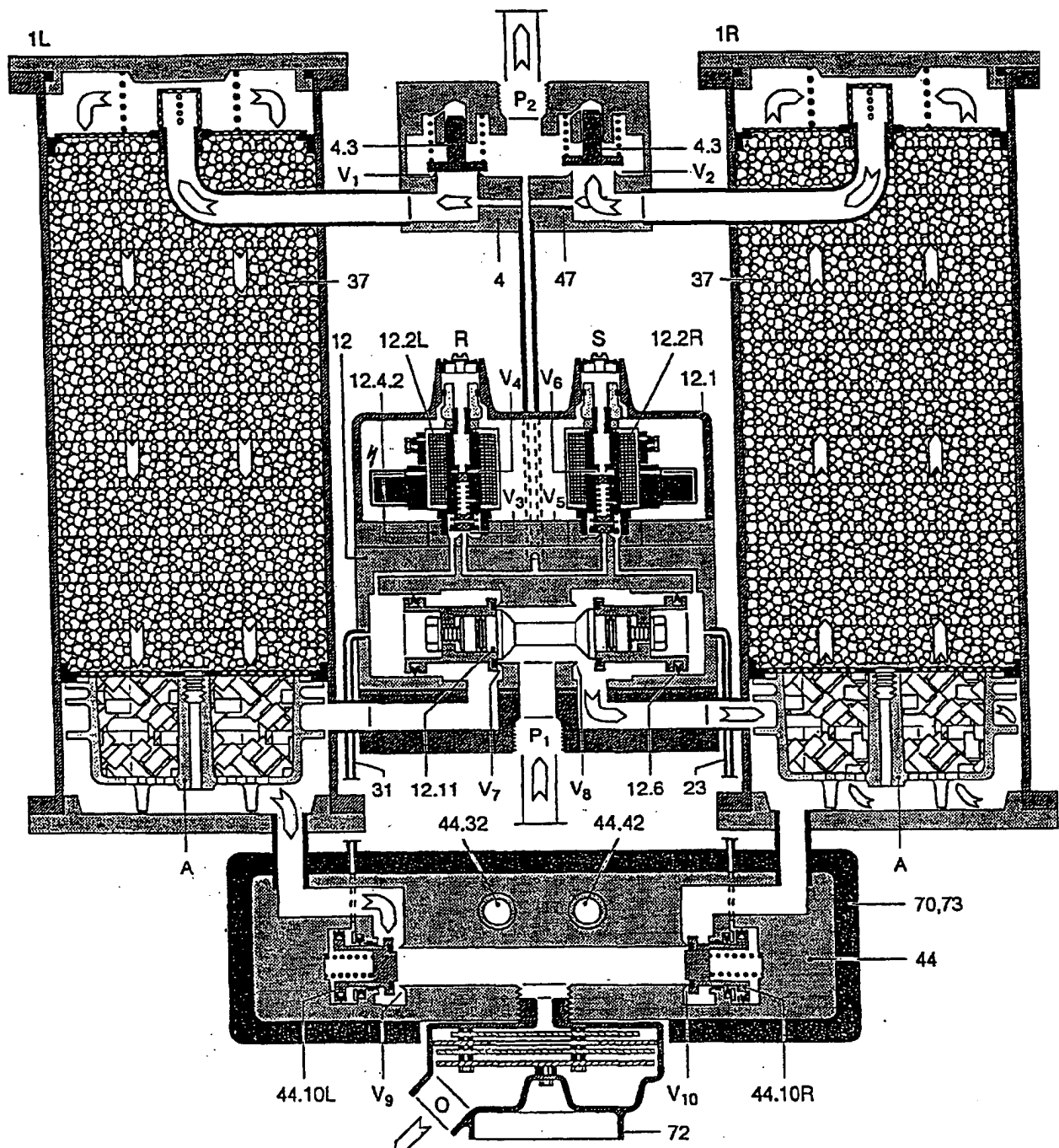


FIG. 2