



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT-SCHRIFT 143 704

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 143 704

(45) 10.09.80

3(51) B 66 D 5/28

(21) WP B 66 D / 207 428

(22) 23.08.78

(71) siehe (72)

(72) Böhm, Dieter; Würker, Gerhard; Engelmann, Klaus-Otto, Dipl.-Phys.; Voges, Albrecht, Dipl.-Ing.; Müller, Siegfried, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Kombinat ORSTA-Hydraulik, Leit-BfN, 7010 Leipzig, Dr.-Kurt-Fischer-Straße 33

(54) Steuereinrichtung einer hydraulisch betätigten Scheibenbremse, insbesondere für Schachtfördermaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung einer hydraulisch betätigten Scheibenbremse, insbesondere für Schachtfördermaschinen, die nach dem Auslaßprinzip arbeitet und die mehrere Wegeventile zur Verbindung der Bremszylinder mit dem Druckstromerzeuger oder dem Sicherheitsbremskreis und mehrere auf unterschiedliche Öffnungsdrücke eingestellte Druckbegrenzungsventile besitzt. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Sicherheit des Bremssystems und die Möglichkeit, bei Güter- und Seilfahrt im Sicherheitskreis mit unterschiedlichen, vorher einstellbaren Drücken zu bremsen. Das wird erreicht dadurch, daß die Verbindung Druckstromerzeuger — Bremszylinder über in Reihe angeordnete Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile und die Verbindung Bremszylinder — Sicherheitsbremskreis über parallel angeordnete Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile erfolgt und daß im Sicherheitsbremskreis die Druckbegrenzungsventile und das Wegeventil mit Rastung parallel angeordnet, wobei die Druckbegrenzungsventile in Reihe angeordnet und dem Wegeventil Druckbegrenzungsventile parallel nachgeordnet sind, deren Vorsteuerventile mit ihren Rückflußleitungen Verbindung zu den Stalleinheiten der Hauptsteuer-Wegeventile besitzen. — Funktionsschaltplan — — Figur —

Steuereinrichtung einer hydraulisch betätigten Scheibenbremse, insbesondere für Schachtfördermaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung einer hydraulisch betätigten Scheibenbremse, insbesondere für Schachtfördermaschinen, die nach dem Auslaßprinzip arbeitet und die mehrere Wegeventile zur Verbindung der Bremszylinder mit dem Druckstromerzeuger oder dem Sicherheitsbremskreis und einige auf unterschiedliche Öffnungsdrücke eingestellte Druckbegrenzungsventile, von denen die auf den Sicherheitsbremsdruck eingestellten Druckbegrenzungsventile zusätzliche Verbindungen zu den die Verbindung zwischen den Bremszylindern und dem Sicherheitsbremskreis herstellenden Wegeventilen haben, besitzen, wobei davon je nach Betriebsart nur bestimmte Druckbegrenzungsventile, die über ein Wegeventil mit Rastung vor dem Lösen der Bremse zugeschaltet werden, wirksam werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Durch die DE-OS 1 902 244 ist eine Steuereinrichtung für eine nach dem Auslaßprinzip arbeitende hydraulisch betätigte Scheibenbremse bekannt, bei der der Bremsluftdruck durch ein elektrisch gestelltes Druckbegrenzungsventil bestimmt wird. Dieses Druckbegrenzungsventil befindet sich in der Zylinderleitung parallel zu einem Umschaltventil, welches die Verbindung zum Druckstromerzeuger oder zum Sicherheitsbremskreis herstellt. Diesem Umschaltventil nachgeordnet sind ein

Wegeventil und ein Druckbegrenzungsventil, welche parallel zueinander angeordnet sind.

Diese Steuereinrichtung hat einige sicherheitstechnische Nachteile, die beim Versagen bestimmter Baugruppen auftreten. Diese Nachteile sind:

1. Durch die Parallelanordnung des Umschaltventils und des elektrisch gestellten Druckbegrenzungsventils kommt es beim Ausfall des Druckbegrenzungsventils im geöffneten Zustand bei Fördermaschinen mit Treibscheibe zum Seilrutsch, da über dieses Ventil eine Verbindung der Bremszylinder zum Flüssigkeitsbehälter hergestellt ist, über die das Öl sehr schnell aus den Bremszylindern abfließen kann. Damit kommt es fast schlagartig zum Druckzusammenbruch und zum plötzlichen Bremskraftanstieg bis zum Maximalwert. Die Sicherheitsbremsung kann nicht eintreten.
2. Kommt es zu Störungen, die über den Sicherheitsstromkreis zum Auslösen der Sicherheitsbremsung führen, so kann beim Verklemmen des Umschaltventils in Arbeitsstellung die Sicherheitsbremse nicht wirksam werden, da dieses Umschaltventil nur einmal vorhanden ist.
3. Wird die Sicherheitsbremse ausgelöst und fällt das dem Umschaltventil nachgeordnete Druckbegrenzungsventil im geöffneten Zustand aus, so kommt es infolge des schnellen Druckzusammenbruches zum schnellen Anstieg der Bremskraft bis zum Maximalwert und damit zum Seilrutsch.
4. Wird die Sicherheitsbremse ausgelöst, so muß nach dem Schließen des Druckbegrenzungsventils (Erreichen des Vorflutdruckes, d. h. die Bremszylinder liegen an, es wird jedoch noch keine Bremswirkung erzielt) das parallel zum Druckbegrenzungsventil angeordnete Wegeventil die Verbindung zum Flüssigkeitsbehälter herstellen. Durch eine in der Verbindungsleitung zwischen dem Wege-

ventil und dem Flüssigkeitsbehälter angeordnete Drossel wird der Druckabbau im Sicherheitsbremskreis und damit der Bremskraftanstieg bestimmt.

Schaltet durch ein Versagen dieses Wegeventil nicht, so bleibt die Verbindung der Bremszylinder zum Flüssigkeitsbehälter gesperrt, der Druckabbau auf einen Wert unterhalb des Vorflutdruckes unterbleibt, und damit ist die Sicherheitsbremsung nicht möglich.

5. Die Sicherheitsbremse muß bei Güter- bzw. Seilfahrt (Personenbeförderung) auf unterschiedliche Bremskräfte eingestellt werden. Da in diesem Sicherheitsbremskreis nur eine Einstellmöglichkeit für die Bremskraft vorhanden ist, kann diese Schachtfördermaschine nur für Güter- oder Seilfahrt genutzt werden.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Sicherheit für das ordnungsgemäße Wirken der Sicherheitsbremse zu erhöhen und die Möglichkeit der wahlweisen Güter- oder Seilfahrt zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Steuerung einer nach dem Auslaßprinzip arbeitenden hydraulisch betätigten Scheibenbremse für Schachtfördermaschinen zu schaffen, bei der durch die Mehrfachanordnung von Wegeventilen die Wirkung der Sicherheitsbremse erhöht wird und bei Güter- und Seilfahrt im Sicherheitskreis mit unterschiedlichen, vorher einstellbaren Drücken gebremst werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Verbindung des Druckstromerzeugers zu den Bremszylindern über die in Reihe angeordneten Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile und daß nach dem Umschalten der Hauptsteuer-Wegeventile die Verbindung der Bremszylinder zum Sicherheits-

bremskreis über die parallel angeordneten Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile erfolgt und daß im Sicherheitsbremskreis die Druckbegrenzungsventile, eingestellt auf den Vorflutdruck, und das Wegeventil mit Rastung, welches nur vor dem Lösen der Bremse betätigt werden kann, parallel angeordnet sind, wobei die Druckbegrenzungsventile in Reihe angeordnet und dem Wegeventil Druckbegrenzungsventile, eingestellt auf den Sicherheitsbremsdruck für Güter- bzw. Seilfahrt, parallel nachgeordnet sind, deren Vorsteuerventile mit ihren Rückflußleitungen, in denen Rückschlagventile angeordnet sind, eine Verbindung zu den Stelleinheiten der Hauptsteuer-Wegeventile besitzen.

Mit der Erfindung wird erreicht, daß die Sicherheit des Bremssystems erhöht wird, da durch die Mehrfachanordnung der Wegeventile zwischen den Bremszylindern und dem Druckstromerzeuger bzw. dem Sicherheitsbremskreis durch die Reihenanzahl der Zulauf zu den Bremszylindern bereits beim Schalten eines einzigen Wegeventils abgesperrt und durch die Parallelanzahl die Verbindung zwischen den Bremszylindern und dem Sicherheitsbremskreis auch beim Schaltversagen zweier Wegeventile noch ermöglicht wird.

Weiterhin wird durch die Reihenanzahl der Druckbegrenzungsventile, deren Öffnungsdruck dem Vorflutdruck entspricht, verhindert, daß bei Ausfall eines dieser Ventile in geöffneter Stellung der schnelle Druckabbau bis nahe Null eintreten kann, da nach dem Unterschreiten des Vorflutdruckes die erforderliche Sperrfunktion durch das zweite Druckbegrenzungsventil erreicht wird.

Weiterhin wird erreicht, daß diese Schachtfördermaschine sowohl für Seil- als auch für Güterfahrt eingesetzt werden kann, da die Möglichkeit besteht, in Abhängigkeit von der Betriebsart, unterschiedlich hohe Bremskräfte beim Wirken der Sicherheitsbremse zu erzeugen.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt den Funktionsschaltplan.

Mit dem Einschalten des Elektromotors fördern die Druckstromerzeuger 2 und 3. Der Förderstrom des Druckstromerzeugers 2 fließt über die Vorsteuer-Wegeventile 7 zu den Stelleinheiten der Hauptsteuer-Wegeventile 6 und beaufschlagt diese mit dem am Druckbegrenzungsventil 4 eingestellten Druck von 4 MPa. Da die Elektromagnete der Vorsteuer-Wegeventile 7 nicht eingeschaltet sind, befinden sich die zugehörigen Hauptsteuer-Wegeventile 6 in der gezeichneten Schaltstellung. Nach dem Öffnen des Druckbegrenzungsventils 4 fließt der Förderstrom des Druckstromerzeugers 2 über das in der linken Schaltstellung befindliche Wegeventil 11 (Magnet liegt an Spannung) zurück zum Flüssigkeitsbehälter 1. Der Förderstrom des Druckstromerzeugers 3 fließt über das durch eine elektromechanische Einrichtung auf den minimalen Öffnungsdruck eingestellte Druckbegrenzungsventil 5 nahezu drucklos zum Flüssigkeitsbehälter 1. Zum Herstellen der Betriebsbereitschaft sind die Magnete der Vorsteuer-Wegeventile 7 an Spannung zu legen. Damit schalten die Hauptsteuer-Wegeventile 6 in die linke Schaltstellung und verbinden damit die Bremszylinder 20 mit dem Druckstromerzeuger 3 und über das weiterhin auf minimalen Öffnungsdruck eingestellte Druckbegrenzungsventil 5 mit dem Flüssigkeitsbehälter 1. Durch das Umschalten der Hauptsteuer-Wegeventile 6 schließen die Druckbegrenzungsventile 14 und 15, weil die Vorsteuerventile 16 und 17 ablaufseitig mit ihrem Zulaufdruck beaufschlagt werden.

Nach der Quittierung der erreichten Schaltstellung aller drei Hauptsteuer-Wegeventile 6 durch deren elektrische Schaltstellungsanzeige wird der Magnet des Wegeventils 11 spannungslos, und das Ventil schaltet um. Jetzt wird durch den Druckstromerzeuger 2 der Druckflüssigkeitsspeicher 10

auf den durch die Druckbegrenzungsventile 9 begrenzten Vorspanndruck von 6 MPa gebracht. Durch die Ablaufdruckentlastung des Druckbegrenzungsventils 4 öffnet dieses vollständig. Durch eine nicht dargestellte elektrische Kontakteinrichtung wird nach dem Erreichen dieses Druckes die Betriebsbereitschaft der Bremse signalisiert.

Vor dem Lösen der Bremse ist das Wegeventil 13 in die der Betriebsart Seil- bzw. Güterfahrt zugeordneten Schaltstellung zu schalten, da auf Grund elektrischer Verriegelungen das Betätigen dieses Wegeventils nur bei geschlossener Bremse möglich ist. Ist die Betriebsbereitschaft hergestellt, so kann die Bremse gelöst werden. Durch eine elektrische Steuereinrichtung wird der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils 5 erhöht. Damit erhöht sich in den Bremszylindern 20 der gegen die Rückstellfedern wirkende Druck und vermindert die Bremskraft. Beim Bremszylinderdruck von 6 MPa (gleich Vorflutdruck) hat die Bremskraft den Wert Null erreicht. Der Bremszylinderdruck kann durch das Druckbegrenzungsventil 5 bis auf maximal 8 MPa gesteigert werden - die Bremszylinder sind bis zum Endanschlag eingefahren. Durch die Verringerung des Öffnungsdruckes des Druckbegrenzungsventils 5 sinkt der Druck im Bremszylinder, und es kommt zum Bremskraftaufbau. Ist das Druckbegrenzungsventil 5 auf den minimalen Öffnungsdruck eingestellt, ist die Bremskraft am höchsten, und die Bremse wirkt als Haltebremse. Werden von der elektrischen Steuereinrichtung, die auch eine Vielzahl von sicherheitstechnischen Einrichtungen beinhaltet, Unregelmäßigkeiten signalisiert, so wird automatisch die Sicherheitsbremsung ausgelöst. Wird die Sicherheitsbremsung bei gelöster Bremse eingeleitet, so werden die Magnete der Vorsteuer-Wegeventile 7 stromlos, dadurch schalten diese Ventile um. Als Folge schalten die Hauptsteuer-Wegeventile 6 in die rechte Schaltstellung. Damit wird die Verbindung zwischen dem Druckstromerzeuger 3 und den Bremszylindern 20 unterbrochen und die Verbindung zwischen den Bremszylindern 20 und dem Sicherheitsbremskreis hergestellt. Dabei genügt

es, daß nur eins der drei Hauptsteuer-Wegeventile 6 umschaltet. Durch dieses Umschalten werden die Druckbegrenzungsventile 14 und 15 funktionsfähig gemacht, da die Rückflußleitungen der Vorsteuerventile 16 und 17 über die Vorsteuerwegeventile 7 mit dem Flüssigkeitsbehälter 1 verbunden werden. Diese Verbindung wird bereits beim Umschalten eines Hauptsteuer-Wegeventils 6 hergestellt. Die Rückschlagventile 8 verhindern, daß bei Fehlschaltung von einem oder zwei Vorsteuerwegeventilen 7 der Förderstrom des Druckstromerzeugers 2 in die Rückflußleitung der Vorsteuerventile 16 und 17 gelangt und durch die Druckbeaufschlagung dieser Ventile der Öffnungsdruck der Druckbegrenzungsventile 14 bzw. 15 und damit der Sicherheitsbremsdruck erhöht wird. Durch die von den Rückstellfedern auf die Bremszylinderkolben einwirkende Kraft wird nun über die Hauptsteuer-Wegeventile 6 das Füllvolumen der Bremszylinder 20 in den Sicherheitsbremskreis gedrückt. Der Bremszylinderdruck baut sich schnell bis zum Vorflutdruck, dem Öffnungsdruck der Druckbegrenzungsventile 9, ab, da diese Druckbegrenzungsventile 9 relativ großen Durchlaß zum Flüssigkeitsbehälter 1 aufweisen. Durch die Hintereinanderschaltung dieser zwei ablaufdruckentlasteten Ventile genügt es zur Sicherstellung des Vorflutdruckes, daß nur ein Druckbegrenzungsventil 9 schließt. Der weitere Druckabbau bis zum Öffnungsdruck der mittels Wegeventil 13 in Abhängigkeit von der Betriebsart Seil- oder Güterfahrt vorgewählten Druckbegrenzungsventile 14 bzw. 15, der dem Sicherheitsbremsdruck entspricht, erfolgt in einer am Drosselventil 18 bzw. 19 einstellbaren Zeit. Über eines dieser Drosselventile 18 bzw. 19 fließt bis zum Schließen des jeweilig angeschlossenen Druckbegrenzungsventilpaares 14 bzw. 15 ein Strom, der sich aus dem Förderstrom des Druckstromerzeugers 2 und dem vom Druckflüssigkeitsspeicher 10 abgegebenen Strom zusammensetzt. Mit dem Erreichen des Sicherheitsbremsdruckes wird der Druck in den Bremszylindern 20 durch den über das jeweilig angeschaltete Druckbegrenzungsventilpaar 14 bzw. 15 fließenden Förderstrom des Druckstromerzeugers 2 konstant

gehalten. Durch die Parallelschaltung je zweier Druckbegrenzungsventile erfolgt der Druckabbau auf den Sicherheitsbremsdruck dann, wenn nur ein Druckbegrenzungsventil des jeweils angeschalteten Paares öffnet. Nach einer bestimmten Wirkzeit des Sicherheitsbremsdruckes (maximal 20 Sekunden) öffnet das Wegeventil 11 zum Abfluß, der Bremszylinderdruck und der Rückflußdruck des Druckbegrenzungsventils 4 brechen zusammen und die Bremskraft erhöht sich auf die Haltebremskraft. Durch die Drossel 12 wird verhindert, daß sich bei unbeabsichtigtem Öffnen des Wegeventils 11 der Bremszylinderdruck zu schnell erniedrigt, wodurch sich Seilrutsch ergeben könnte. Auch nach dem Ausfall des Druckstromerzeugers 2 kann mittels Druckflüssigkeitsspeichers die Sicherheitsbremszeit realisiert werden.

Erfindungsanspruch

Steuereinrichtung einer hydraulisch betätigten Scheibenbremse, insbesondere für Schachtfördermaschinen, die nach dem Auslaßprinzip arbeitet und die mehrere Wegeventile zur Verbindung der Bremszylinder mit dem Druckstromerzeuger oder dem Sicherheitsbremskreis und einige auf unterschiedliche Öffnungsdrücke eingestellte Druckbegrenzungsventile, von denen die auf den Sicherheitsbremsdruck eingestellten Druckbegrenzungsventile zusätzliche Verbindungen zu den die Verbindung zwischen den Bremszylindern und dem Sicherheitsbremskreis herstellenden Wegeventilen haben, besitzen, wobei davon je nach Betriebsart nur bestimmte Druckbegrenzungsventile, die über ein Wegeventil mit Rastung vor dem Lösen der Bremse zugeschaltet werden, wirksam werden, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß die Verbindung des Druckstromerzeugers (2) zu den Bremszylindern (20) über in Reihe angeordnete Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile (6) und die Verbindung der Bremszylinder (20) zum Sicherheitsbremskreis über parallel angeordnete Kanäle der Hauptsteuer-Wegeventile (6) erfolgt und daß im Sicherheitsbremskreis die Druckbegrenzungsventile (9) und das Wegeventil mit Rastung (13) parallel angeordnet sind, wobei die Druckbegrenzungsventile (9) in Reihe angeordnet und dem Wegeventil (13) Druckbegrenzungsventile (14; 15) parallel nachgeordnet sind, deren Vorsteuerventile (16; 17) mit ihren Rückflußleitungen, in denen Rückschlagventile (8) enthalten sind, eine Verbindung zu den Stelleinheiten der Hauptsteuer-Wegeventile (6) besitzen.

