

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86116351.7

51 Int. Cl.⁴: E 21 D 23/16

22 Anmeldetag: 25.11.86

30 Priorität: 27.11.85 DE 3541870

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.87 Patentblatt 87/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: Ecker Maschinenbau GmbH
Friedrichsthaler Strasse 15
D-6680 Neunkirchen-Heinitz(DE)

72 Erfinder: Faust, Kurt
Kameradenweg 2a
D-4320 Hattingen(DE)

72 Erfinder: Mateja, Ernst
Lutherstrasse 7
D-6680 Neunkirchen/Saar(DE)

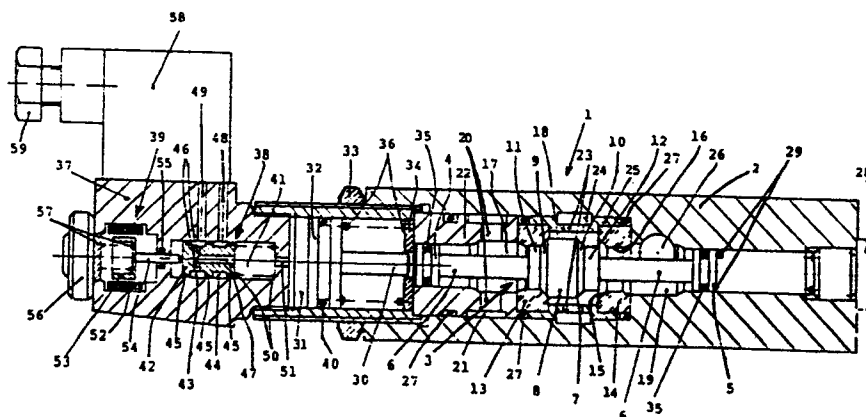
72 Erfinder: Ecker, Felix
Am Köppchen 1
D-6683 Spiesen/Elversberg(DE)

74 Vertreter: Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing.
Kobenhüttenweg 43
D-6600 Saarbrücken(DE)

54 **Hydraulikventil für den Bergbau.**

57 Ein Hydraulikventil (1) für den Bergbau, insbesondere für die Nachbarschaftssteuerung im Schreitausbau, weist als Vorsteuerung einen Pneumatikzylinder (31) für die Bewegung des Ventilkörpers (3) des Hydraulikventils (1) auf.

Der Pneumatikzylinder ist durch ein unmittelbar durch einen eigensicheren Elektromagneten (39) betätigtes Ventil (38) gesteuert.



- 1 -

Ecker Maschinenbau GmbH, D-6680 Neunkirchen-Heinitz

"Hydraulikventil für den Bergbau"

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikventil für den Bergbau mit einer durch einen eigensicheren Elektromagneten betätigten, einen Kolbenzylinder für die Bewegung des Ventilkörpers des Hydraulikventils aufweisenden Vorsteuerung, insbesondere für die Nachbarschaftssteuerung im Schreitausbau.

Bei den hohen Drücken, die man im Bergbau in der Hydraulik vielfach anwendet, können die Hydraulikventile nicht unmittelbar betätigt werden. Sie bedürfen einer Vorsteuerung, d.h. mechanischer Betätigungsorgane. Dazu bedient man sich wiederum des Hydraulikmediums: Man beaufschlagt mit diesem einen Kolbenzylinder, der den Ventilkörper des Hydraulikventils bewegt. Da der eigensichere Elektromagnet vergleichsweise schwach ist, kann er jedoch die Beaufschlagung des Kolbenzylinders mit dem Hydraulikmedium nicht unmittelbar steuern. Auch dazwischen ist noch einmal eine Stufung notwendig. Bekannt ist z.B., zunächst einen Durchgangsquerschnitt von 0,8 mm Durchmesser zu öffnen, wofür die Kraft des eigensicheren Elektromagneten reicht, und mit dem dann fließenden Hydraulikmedium die Öffnung eines Durchgangsquerschnitts

von 6 mm Durchmesser zu bewirken, der benötigt wird, um den Kolbenzylinder schnell genug arbeiten zu lassen.

Die Vorsteuerung des Hydraulikventils ist somit kompliziert und teuer und überdies, da die von dem eigensicheren Elektromagneten unmittelbar betätigten hydraulischen Organe ziemlich kleine Präzisionsteile mit kleinsten Durchlaßquerschnitten für das Hydraulikmedium sein müssen, nicht frei von Störungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfachere Vorsteuerung zu schaffen.

Gemäß der Erfindung wird dieser Zweck bei einem Hydraulikventil der eingangs genannten Art in der Weise erfüllt, daß der Kolbenzylinder ein Pneumatikzylinder ist, der durch ein unmittelbar durch den eigensicheren Elektromagneten betätigtes Ventil gesteuert ist.

Die Viskosität der Druckluft ist unvergleichlich geringer als diejenige des Druckwassers. Damit ist die Strömungsfähigkeit der Druckluft so viel größer, daß auch ein Strömungsquerschnitt, den der eigensichere Elektromagnet unmittelbar freigeben kann, ausreicht, um schnell genug die Menge fließen zu lassen, die vermittels des Pneumatikzylinders die gewünschte Bewegung des Ventilkörpers des Hydraulikventils erzeugt, und dies selbst bei den geringeren pneumatischen Drücken von beispielsweise 2 bis 6 bar und dem dementsprechend größeren notwendigen Volumen des Zylinders. Die Druckverminderung gegenüber den hydraulischen Vorsteuerungen wird dabei zum Teil dadurch ausgeglichen, daß nur noch kleinere Steuerungskräfte nötig sind und deshalb der betreffende Strömungsquerschnitt größer sein kann. Sein Durchmesser beträgt beispielsweise 2 bis 3 mm gegenüber den oben erwähnten 0,8 mm in der hydraulischen Vorsteuerung. Im übrigen läßt sich die für das Hydraulikventil benötigte Stellkraft in der Weise begrenzen, daß das Hydraulikventil eine druckentlastende Ausbildung aufweist.

Bei alledem kann der Elektromagnet noch mit geringerer Stromstärke arbeiten. Bei 12 Volt genügen 30 bis 60 mA gegenüber 280 mA für die

bekannte hydraulische Vorsteuerung. Das ist ein bedeutender Vorteil insofern, als häufig das Bedürfnis besteht, mehrere Hydraulikventile gleichzeitig mit derselben Leitung zu schalten, der Gesamtstromfluß aber die als eigensicher geltende Begrenzung von 12 V und 1 A nicht überschreiten soll.

Die Erfindung erlaubt sogar die vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildung, den Elektromagneten mit einer Batterie zu speisen, die in der betreffenden Gesamtvorrichtung, vorzugsweise an dem Hydraulikventil selbst und nur für dieses, angeordnet ist. Eine Knopfbatterie kann genügen.

Damit wird der Aufwand für die Elektrizitätsversorgung im Streb außerordentlich vermindert. Nach der bisherigen Technik wäre sonst eine Reihe von Niedervoltstromversorgungen nötig, beispielsweise in einem Streb fünf oder sechs für je dreißig Schilde. Der Aufwand dafür besteht jeweils neben einer Transformator-Gleichrichter-Einheit aus einer besonders aufwendigen Verkabelung der betreffenden dreißig Schilde mit Verlötlung oder Goldkontakten zur Verringerung der Übergangswiderstände und mit Schutzummantelungen.

Schließlich wird als besonders vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß der Elektromagnet durch Frequenzsteuerung, vorzugsweise Tonfrequenzsteuerung, oder durch Lichtsteuerung gesteuert wird.

Insbesondere in Verbindung mit dem Batteriebetrieb der Elektromagnete, der das einzelne Hydraulikventil ganz oder beliebig weitgehend unabhängig versorgt und damit keine Beschränkung in der Zusammenfassung mehrerer Hydraulikventile zu gleichzeitiger Betätigung auferlegt, hat die Frequenzsteuerung den Vorteil, eine in dem Betracht stehenden Rahmen unbeschränkte Zahl von Elektromagneten einzeln oder gleichzeitig betätigen zu können. Die Betätigung ist nicht nur, wie bisher, in Nachbarschaftssteuerung, sondern auch vom Strebrand aus möglich. Durch dieselbe Leitung kann auch eine Rückmeldung über den Vollzug der Steuerhandlung sowie eine Störmeldung erfolgen. Damit kann man ohne wesentlichen Aufwand alle Informationen auch nach Übertage weiterleiten und in einer Zentrale den Schildausbau der ganzen Grube

im einzelnen überwachen.

Auch eine Lichtsteuerung durch Glasfaserleitungen kommt in Betracht.

Der Batteriebetrieb mit Frequenzsteuerung hätte die gleichen Vorteile auch bei anderen als den nach der Erfindung pneumatisch betätigten Hydraulikventilen, wenn sie mit entsprechend geringer elektrischer Leistung betätigt werden könnten.

Die Zeichnung gibt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wieder.

Sie zeigt ein Hydraulikventil mit Vorsteuerung in axialem Längsschnitt.

Das Hydraulikventil 1 weist in einem Ventilgehäuse 2 einen Ventilkörper 3 auf.

Der Ventilkörper 3 besteht im ganzen aus einer zwei mit Dichtringen 35 versehene Kolben 4 und 5 verbindenden Kolbenstange 6, die einen Verschlußkörper 7 trägt.

Der Verschlußkörper 7 ist ein doppelseitiger. Er weist zu beiden Seiten eines zylindrischen Mittelabschnitts 8 einen Ventilkegel 9 bzw. 10 und im Anschluß an diesen einen wiederum zylindrischen Abschnitt 11 bzw. 12 auf. Die zylindrischen Abschnitte 11 und 12 und die Kolben 4 und 5 haben sämtlich den gleichen Durchmesser.

In der gezeichneten Stellung, der Schließstellung, sitzt der Verschlußkörper 7 mit seinem Ventilkegel 9 und zylindrischen Abschnitt 11 in einem ringförmigen Ventilsitz 13 aus einem weichen Kunststoff, etwa Polyacetat oder Polyamid oder auch Teflon. Der Ventilsitz 13 weist passende Gegenflächen zu dem Ventilkegel 9 und dem zylindrischen Abschnitt 11 auf.

An einem auf der anderen Seite des Verschlußkörpers 7 angeordneten gleichen, in der gezeichneten Stellung freien ringförmigen Ventilsitz 14 sind die betreffenden Gegenflächen für den Ventilkegel 10 und zylindrischen Abschnitt 12 mit 15 bzw. 16 bezeichnet.

Der Ventilsitz 13 trennt zwischen einem Einlaßraum 17 und einem Auslaßraum 18, der Ventilsitz 14 zwischen dem Auslaßraum 18 und einem weiteren Auslaßraum 19.

Der Einlaßraum 17 ist durch Radialbohrungen 20 mit einem Ringraum 21 verbunden, in den ein nicht gezeichneter Anschluß für das Hydraulikmedium führt. Die Radialbohrungen 20 und der Ringraum 21 befinden sich in einer Einsatzhülse 22, in der ein Zylinderraum für den Kolben 4 ausgebildet ist.

Der Auslaßraum 18 ist durch Radialbohrungen 23 mit einem Ringraum 24 verbunden, aus dem ein nicht gezeichneter Auslaß zu dem Verbraucher führt. Die Radialbohrungen 23 und der Ringraum 24 befinden sich in einer Einsatzhülse 25; der Ringraum 24 ist außerdem teilweise in dem Ventilgehäuse 2 ausgespart.

Aus dem weiteren Auslaßraum 19 führt eine Rückstromleitung 26 zu einem Tank für die Hydraulikflüssigkeit.

Bei 27 sind Dichtungsringe zu erkennen, deren Funktion aus ihrer Lage ersichtlich ist.

Eine gegen eine Schraubkappe 28 abgestützte Rückstellfeder 29 drückt gegen den Kolben 5.

Gegen die Rückstellfeder 29 ist auf den Kolben 4 ein Stößel 30 gerichtet, der als Kolbenstange an einem in einem Pneumatikzylinder 31 angeordneten, mit einem Dichtring 40 versehenen Kolben 32 sitzt.

Der Pneumatikzylinder 31 ist axial mit dem Ventilgehäuse 2 verschraubt und durch eine Kontermutter 33 gesichert. Seinen stirnseitigen Abschluß gegenüber dem Ventilgehäuse 2 bildet eine Scheibe 34. Zwischen dieser, die mit einer zentralen Bohrung eine Führung für den Stößel 30 bildet, und der Rückseite des Kolbens 32 ist eine Feder 36 angeordnet.

An seiner anderen Stirnseite ist der Pneumatikzylinder 31 mit einem Ansatzteil 37 verschraubt, in dem ein Ventil 38 und ein Elektromagnet 39 angeordnet sind.

Das Ventil 38 ist ein Kolbenventil.

In einer zylindrischen Ausbohrung 41 des Ansatzteils 37 ist ein Kolben 42 angeordnet. An dessen Umfang sind zwei Ringräume 43 und 44 eingeschnitten und jeweils durch Dichtringe 45 abgedichtet. Der Ringraum 43

ist durch Radialbohrungen 46 mit einer Axialbohrung 47 verbunden, die an der dem Pneumatikzylinder 31 zugekehrten Stirnseite des Kolbens 42 ausmündet. Der andere Ringraum 44 ist ein Totraum.

In der gezeichneten Schließstellung mündet in den Ringraum 44 ein Druckluftanschluß 48, während von dem Ringraum 43 eine Entlüftungsbohrung 49 ins Freie führt. Eine Feder 50 hält den Kolben 42 in dieser Stellung. Eine axiale Bohrung 51 verbindet die zylinderische Ausbohrung 41, d.h. das Ventil 38, mit dem Pneumatikzylinder 31.

Von dem Elektromagneten 39 sind eine Spule 52 und ein topfförmiger Kern 53 zu erkennen, von dem ein Stößel 54 durch eine Dichtung 55 hindurch in das Ventil 38 ragt, wo er mit der Kraft einer gegen eine Schraubkappe 56 abgestützten Feder 57 auf den Kolben 42 drückt.

Seitlich an dem Ansatzteil 37 befindet sich schließlich ein Kabelanschluß 58 mit einer Quetschverschraubung 59.

Bei Betätigung des Elektromagneten 39 schiebt der Stößel 54 den Kolben 42 mit dem Ringraum 43 vor den Druckluftanschluß 48. Durch die Bohrungen 46, 47 und 51 hindurch wird dann der Pneumatikzylinder 31 mit der Druckluft beaufschlagt. Dessen Stößel 30 verschiebt den Ventilkörper 3. Der Verschlusskörper 7 wechselt aus dem Ventilsitz 13 in den Ventilsitz 14 über. Noch bevor sein zylindrischer Abschnitt 11 seine Gegenfläche in dem Ventilsitz 13 verlassen hat, ist dabei der zylindrische Abschnitt 12 in seine Gegenfläche 16 in dem Ventilsitz 14 eingetreten. Damit wird ein Durchschlagen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Einlaßraum 17 in den weiteren Auslaßraum 19 und die Rückströmleitung 26 verhindert. Im übrigen wirken die zylindrischen Abschnitte 11 und 12 als Dämpfungskolben; sie vermeiden eine schlagartige Bewegung des Ventilkörpers.

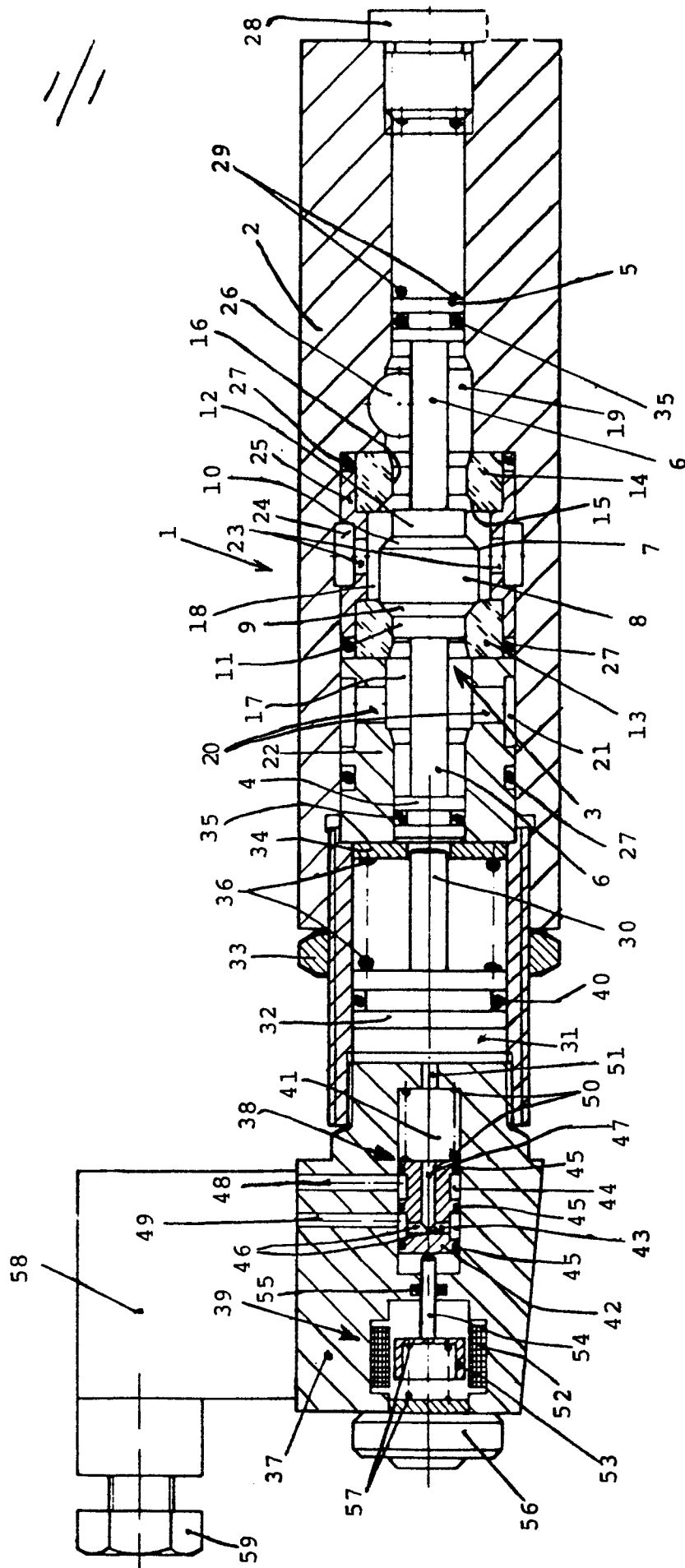
Die weiteren Funktionen ergeben sich ohne weiteres aus der Zeichnung in Verbindung mit der vorstehenden Beschreibung. Ausdrücklich sei noch darauf hingewiesen, daß aufgrund der gleichen Querschnitte der Kolben 4 und 5 und der zylindrischen Abschnitte 11 und 12 der hydraulische Druck an dem Ventilkörper 3 keine Kräfte nach außen entstehen

läßt.

Daten: Hydraulischer Druck: 320 bar; kleinster hydraulischer Durchflußquerschnitt: entsprechend Kreisquerschnitt mit 10 mm Durchmesser; pneumatischer Druck: 4 bar; kleinster pneumatischer Durchflußquerschnitt: entsprechend Kreisquerschnitt mit 2,5 mm Durchmesser; Durchmesser des pneumatischen Kolbens 42: 22 mm.

Patentansprüche:

1. Hydraulikventil (1) für den Bergbau mit einer durch einen eigensicheren Elektromagneten (39) betätigten, einen Kolbenzylinder (31) für die Bewegung des Ventilkörpers (3) des Hydraulikventils (1) aufweisenden Vorsteuerung, insbesondere für die Nachbarschaftsteuerung im Schreitausbau, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenzylinder ein Pneumatikzylinder (31) ist, der durch ein unmittelbar durch den eigensicheren Elektromagneten (39) betätigtes Ventil gesteuert ist.
2. Hydraulikventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet von einer Batterie gespeist ist, die in der betreffenden Gesamtvorrichtung, vorzugsweise an dem Hydraulikventil selbst und nur für dieses, angeordnet ist.
3. Hydraulikventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet durch Frequenzsteuerung, vorzugsweise Tonfrequenzsteuerung, oder durch Lichtsteuerung gesteuert ist.



0224242



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0224242

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 6351

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	MACHINE DESIGN, Band 46, Nr. 16, 27. Juni 1974, Seiten 70-74, Cleveland, US; L.L. BOULDEN: "Valves that take orders from computers" * Seiten 70-72; Figur, Seite 71 *	1	E 21 D 23/16
Y	FR-A-2 531 765 (HEMSCHIEDT) * Seite 3, Zeile 15 - Seite 4, Zeile 16 *	1	
A	GLÜCKAUF, Band 117, Nr. 18, September 1981, Seiten 1161-1162, Bochum, DE; C.-D. HERMS: "Elektrohydraulische Ausbausteuern auf der Bergbau 81" * Seite 1161, Spalte 2, Absatz 4 - Seite 1162, Spalte 1, Absatz 1 *	3	
A	FR-A-2 410 200 (WESTFALIA)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort DEN HAAG			Abschlußdatum der Recherche 02-03-1987
Prüfer RAMPOLMANN J.			
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			