



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 767 311 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.1997 Patentblatt 1997/15

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 11/05**

(21) Anmeldenummer: **96114251.0**

(22) Anmeldetag: **05.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **05.10.1995 DE 29515829 U**

(71) Anmelder: **HEILMEIER & WEINLEIN**
Fabrik für Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG
D-81673 München (DE)

(72) Erfinder: **Brunner Rudolf**
85598 Baldham (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) **Hydraulische Steuervorrichtung und Zweiwege-Regelventil**

(57) In einer hydraulischen Steuervorrichtung (S) für wenigstens einen über ein Wegesteuerventil (W) beaufschlagbaren Verbraucher (V), mit einem stromauf des Wegesteuerventils angeordneten Zweiwege-Regelventil (Z), das als Druckwaage ausgebildet ist und einen Regelkolben (3) aufweist, der in Öffnungsrichtung vom Lastdruck des Verbrauchers und einer Regelfeder (5), in Schließrichtung vom stromab des Zweiwege-Regelventils vorliegenden Druck beaufschlagt ist, weist das Zweiwege-Regelventil (Z) eine hydromechanische Phasenverschiebevorrichtung (X) für zumindest in etwa gleichphasige Schwingungen des Lastdrucks und des stromab des Zweiwege-Regelventils in der Druckleitung (2, D) vorliegenden Drucks auf, mit der die Druckschwingungen an der Öffnungsseite (9) und der Schließseite (10) des Zweiwege-Regelventils (Z) relativ zueinander phasenverschiebbar sind. In dem Zweiwege-Regelventil (Z) ist die hydraulische Dämpfvorrichtung (Y) an der Schließseite (10) zur Dämpfung von ausschließlich Schließbewegungen vorgesehen.

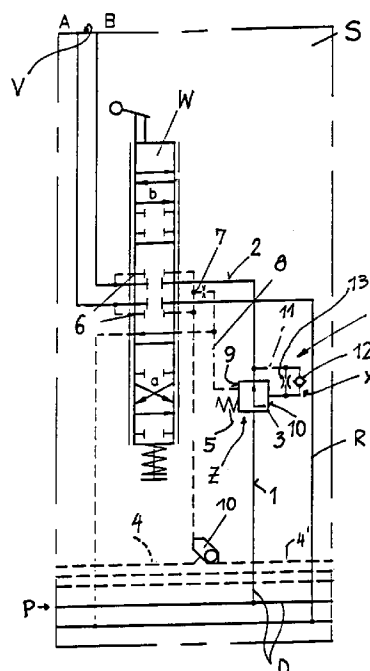


FIG 1

EP 0 767 311 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung gemäß Anspruch 1, sowie ein Zweiwege-Regelventil gemäß Oberbegriff Anspruch 8.

Typische Anwendungsfälle für derartige Steuervorrichtungen (DE 42 43 973 C1) sind Hebezeuge wie Krane, Winden und dgl.. Das Zweiwege-Regelventil regelt die Druckmittelmenge für das Wegesteuerventil so, daß der Verbraucher lastunabhängig mit der am Wegesteuerventil gewählten Geschwindigkeit bewegt wird. Bei Hebezeugen lassen sich in der Praxis bei beginnender Lastbewegung und bei einer Beschleunigung oder Verzögerung der Last Schwingungen nicht vermeiden, die von der Last oder auch durch Fremdeinflüsse in das Hydrauliksystem gelangen. Es entstehend hydraulische Druckschwingungen beispielsweise in einem Frequenzbereich zwischen 1,0 und 10,0 Hz. Da die Druckschwingungen über das offene Wegesteuerventil in die Druckleitung und zur Schließseite des Zweiwege-Regelventils sowie über die Lastdruckanzapfung an der Öffnungsseite wirken, reagiert das Zweiwege-Regelventil, wodurch Druckschwingungen aufrechterhalten und gegebenenfalls noch verstärkt werden und Ungleichförmigkeiten der Lastbewegung und gefährliche Bewegungen an mechanischen Komponenten des Hebezeugs auftreten. Da die Druckschwingungen an der Öffnungsseite und an der Schließseite in etwa phasengleich wirken, wäre eigentlich zu erwarten, daß sie einander aufheben und das Zweiwege-Regelventil nicht zu Regelbewegungen anregen. In der Praxis ist dies jedoch nicht der Fall. Es ist zwar bekannt, zumindest in der Steuerdruckleitung zur Schließseite des Zweiwege-Regelventils eine Drosselstrecke vorzusehen, die in beiden Strömungsrichtungen dämpfend wirken soll. Jedoch erbringt diese Drosselstrecke in der Praxis keine spürbare Dämpfung dieser Druckschwingungen. Sind bei einem Hebezeug mehrere Verbraucher vorgesehen, die individuell betätigbar und aus einer gemeinsamen Druckleitung versorgt sind, dann ist üblicherweise der Druckquelle ein Dreiwege-Regelventil nachgeordnet, das in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck vom Förderstrom der Druckquelle mehr oder weniger Druckmittel in den Rücklauf läßt. Das Dreiwege-Regelventil wird in Öffnungsrichtung mit einem Druckquellen-Steuerdruck und in Schließrichtung vom höchsten Lastdruck und von einer Regelfeder beaufschlagt. Einer der Schließseite zugeordneten Drosselstrecke in der Steuerdruckleitung für den Lastdruck ist parallel ein Rückschlagventil zugeordnet, das in Schließrichtung des Dreiwege-Regelventils öffnet und die Drosselstrecke umgeht, hingegen in entgegengesetzter Strömungsrichtung sperrt. Damit läßt sich jedoch das Ansprechen des Zweiwege-Regelventils des Wegesteuerventils auf Druckschwingungen nicht verhindern.

Bei einer aus FR-A-26 27 552 bekannten hydraulischen Steuervorrichtung einer anderen Art wird die Druckleitung aus einer Verstellpumpe mit Druckmittel

versorgt. Das Wegesteuerventil des Verbrauchers ist direkt, d.h. ohne Zulaufregler an die Druckleitung angeschlossen. Im Regelkreis für die Verstellpumpe ist ein Ablaufregler enthalten, der über ein in Ablaufrichtung sperrendes Rückschlagventil und ein dazu paralleles, vorgesteuertes Druckbegrenzungsventil an einen Steuerkreis angeschlossen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art sowie ein Zweiwege-Regelventil zu schaffen, mit denen nicht nur das Ansprechen des Zweiwege-Regelventils auf Druckschwingungen im System minimiert wird, sondern Druckschwingungen rasch zum Abklingen gebracht werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 8 gelöst.

In der Steuervorrichtung wird bei Auftreten von Druckschwingungen jeweils die Schließbewegung des Zweiwege-Regelventils gedämpft, während die Öffnungsbewegung ungedämpft abläuft. Durch die Dämpfung der Schließbewegung wird die an der Schließseite wirkende Druckschwingung gegenüber der an der Öffnungsseite wirkenden Druckschwingung in der Phase versetzt. Die Druckschwingungen stören einander in der Einwirkung auf das Zweiwege-Regelventil derart, daß das Zweiwege-Regelventil überraschend unempfindlich wird für Druckschwingungen, und sogar die Mengenregelung so beeinflußt, daß Druckschwingungen rasch abklingen. Dieser positive Effekt ist unerwartet, weil zu erwarten ist, daß bei der Phasenverschiebung das Zweiwege-Regelventil sogar noch stärker auf Druckschwingungen ansprache. Der Effekt der Schwingungsdämpfung beruht vermutlich auf dem am Zweiwege-Regelventil bewirkten Störeinfluß bzw. einer künstlichen Störung des Gleichgewichts der Einflüsse der Druckschwingungen, was dem Andauern der Druckschwingungen bzw. einem Aufschaukeln durch das untypische Ansprechen des Zweiwege-Regelventils entgegenwirkt.

Bei dem Zweiwege-Regelventil ermöglicht die ausschließlich Schließbewegungen dämpfende, hydraulische Dämpfungsvorrichtung das effektive und rasche Dämpfen von Druckschwingungen im System bzw. von Lastreaktionen auf diese Druckschwingungen. Es ist zwar nach wie vor beim Beginn von Druckschwingungen eine Mengenänderung feststellbar. Diese findet jedoch mit erheblich geringerem Ausmaß statt und wird spürbar abgedämpft bzw. wird die Menge gedämpft auf den für die eingestellte Geschwindigkeit erforderlichen Wert hingeführt.

Gemäß Anspruch 2 wird das Zweiwege-Regelventil ausschließlich in Schließrichtung hydraulisch gedämpft. Dies führt erstaunlicherweise zu einem raschen Abklingen der Druckschwingungen und zu einer Beruhigung der Lastbewegungen, obwohl ein solcher Effekt eigentlich bei einer Dämpfung der Öffnungsbewegungen zu erwarten wäre.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 3

bewirkt die Schließbewegungs-Dämpfvorrichtung die Phasenverschiebung der Druckschwingungen zwischen der Öffnungsseite und der Schließseite.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 4 ist baulich einfach, funktionssicher und läßt sich sehr präzise auf den kritischen Frequenzbereich der Druckschwingungen abstimmen. Die Komponenten der Schließbewegungs-Dämpfvorrichtung sind kostengünstig und erfordern kaum bauliche Modifikationen.

Eine zweckmäßige Ausführungsform geht aus Anspruch 5 hervor. Die Drosselstrecke und das Rückschlagventil sind baulich in dem Drosselrückschlagventil vereinigt, das sich auch in bereits bestehende und bewährte Zweiwege-Regelventilkonzepte ohne nennenswerte konstruktive Modifikationen integrieren läßt.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 6 ist baulich einfach, da das Drosselrückschlagventil direkt im Regelkolben untergebracht ist. Es wäre aber denkbar, das Drosselrückschlagventil getrennt vom Regelkolben in der Steuerdruckleitung anzuordnen. Wichtig ist, daß sich das Drosselrückschlagventil möglichst nahe am Regelkolben befindet.

Herstellungstechnisch und montagetechnisch einfach ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 7. Um den gewünschten Effekt zu erzielen, ist eine sehr starke Drosselung erforderlich, denn in der Steuerdruckleitung bewegt sich für Regelbewegungen des Regelkolbens leider nur ein sehr kleines Druckmittel-Volumen. Die aus den ineinandergreifenden Gewindegängen bestehende Drosselstrecke ist jedoch für eine derart starke Drosselung eines sich nur kleinen Druckmittelvolumens hervorragend geeignet. Es könnte auch eine Kaskaden-drossel benutzt werden, die dann gegebenenfalls in ein Kaskaden-Rückschlagventil integriert ist, um Bauraum zu sparen.

Anhand der Zeichnung wird der Erfindungsgegenstand erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Teils einer hydraulischen Steuervorrichtung mit einem Zweiwege-Regelventil, und

Fig. 2 einen Längsschnitt des Zweiwege-Regelventils, das bei der Steuervorrichtung von Fig. 1 verwendet sein kann.

Eine hydraulische Steuervorrichtung S dient zum Bewegen eines hydraulischen Verbrauchers V (einfach wirkender oder (in Fig. 1) doppelt wirkender Hydraulikzylinder oder Hydraulikmotor). Der Verbraucher V ist über Arbeitsleitungen A, B an ein Wegesteuerventil W, in Fig. 1 ein Porportionalwegesteuerventil, angeschlossen, das an eine Druckleitung D, 1, 2 und eine Rücklaufleitung R angeschlossen ist. In der Druckleitung D, 1, 2 ist zwischen den Abschnitten 1, 2 ein Zweiwege-Regelventil Z (Zulaufregler) angeordnet, das als Druckwaage arbeitet.

Das Zweiwege-Regelventil Z enthält einen in Fig. 1 symbolisch angedeuteten Regelkolben 3, der aus der

gezeigten Öffnungsstellung gegen eine Regelfeder 5 in Schließrichtung verstellbar ist. Das Zweiwege-Regelventil Z weist eine Öffnungsseite 9 und eine Schließseite 10 auf. Der Regelkolben 3 wird an den Öffnungs- bzw. Schließseiten 9, 10 von ersten und zweiten Steuerdrücken beaufschlagt. In den Arbeitsleitungen A, B sind sogenannte Lastdruck-Anzapfungen 6 vorgesehen, die über das Wegesteuerventil W mit einem Steuerkreis 4, 4' verbunden sind, von dem am Punkt 7 eine Steuerdruckleitung 8 zur Öffnungsseite 9 abzweigt. Die Steuerdruckleitung 8 enthält einen dem Lastdruck proportionalen Steuerdruck oder den Lastdruck. Vom Abschnitt der 2 der Druckleitung D zweigt eine zweite Steuerdruckleitung 11 zur Schließseite 10 ab. In der Steuerdruckleitung 11 ist eine Phasenverschiebungsvorrichtung X vorgesehen, die bei der gezeigten Ausführungsform eine Schließbewegungs-Dämpfvorrichtung Y für das Zweiwege-Regelventil Z ist. Konkret besteht die Dämpfvorrichtung Y aus einer starken Drosselstrecke 13 und einem parallelen Rückschlagventil 12, das in Strömungsrichtung zur Schließseite 10 sperrt. Ein Wechselventil 10 dient dazu, im Steuerkreis 4, 4' den jeweils höchsten Lastdruck bereitzustellen, der (nicht gezeigt) gegebenenfalls zum Regeln der in die Druckleitung D eingespeisten Fördermenge dient.

Die Drosselstrecke 13 und das Rückschlagventil 12 sind in Fig. 1 als getrennte Komponenten dargestellt. Es ist möglich, diese Komponenten in einem Drossel-Rückschlagventil zusammenzufassen (C in Fig. 2).

Gemäß Fig. 2 ist das Zweiwege-Regelventil Z als Zulaufregler des Wegesteuerventils W in einem Gehäuse 14 in einer Gehäusebohrung 15 angeordnet. Das Gehäuse 14 ist zweckmäßigerweise das Gehäuse des Wegesteuerventils W. Das Zweiwege-Regelventil Z könnte in einem getrennten Gehäuseblock angeordnet sein.

Die Regelfeder 5 des Regelkolbens 3 stützt sich an einem Verschlußstopfen 27 der Gehäusebohrung 25 ab. An der gegenüberliegenden Gehäusesseite 28 ist die Gehäusebohrung 15 auf nicht gezeigte Weise verschlossen, so daß die Schließseite 10 bzw. die Schließbeaufschlagungsfläche des Regelkolbens 13 in einer Steuerkammer liegt. In der Gehäusebohrung 15 ist etwa mittig ein Anschluß (ringförmige Nut) für den Abschnitt 2 der Druckleitung D vorgesehen. Axial davon über einen Bund 24 getrennt ist eine weitere Ringnut vorgesehen, die den Anschluß des Abschnitts 1 der Druckleitung D definiert, in dem der von der nicht gezeigten Druckquelle bereitgestellte Druck P herrscht. Der Regelkolben 3 weist umfangsseitige Strömungstaschen 25 auf, die Steuerkanten 26 definieren, die mit dem Bund 24 blendenartig zusammenarbeiten, um die Größe des Durchganges zwischen dem Abschnitt 1 der Druckleitung und dem Abschnitt 2 der Druckleitung (zum Wegesteuerventil W) in Abhängigkeit vom Verhältnis zwischen dem Lastdruck in der Steuerdruckleitung 8 und dem Druck im Abschnitt 2 der Druckleitung D zu verändern.

Der die Regelfeder 5 enthaltende Teil der Gehäuse-

bohrung 15 ist an die Steuerdruckleitung 8 angeschlossen, so daß der Lastdruck auf der Öffnungsseite 9 parallel zur Regelfeder 5 auf den Regelkolben 3 wirkt. Die Steuerdruckleitung 11 im Regelkolben 3 ist über eine Stichbohrung 16 mit den Strömungstaschen 25 verbunden. Der im Abschnitt 2 der Druckleitung P herrschende Druck ist über das Drosselrückschlagventil C an der Schließseite 10 wirksam.

Das Drosselrückschlagventil C ist in eine Gewindebohrung 17 des Regelkolbens 13 eingeschraubt und weist eine Gewindebüchse 18 auf, deren Außengewinde 22 mit dem Innengewinde 23 der Gewindebohrung 17 in Eingriff ist und die Drosselstrecke 13 bildet. In der Gewindebüchse 18 ist das Rückschlagventil 12 enthalten, das aus einer Ventilkugel 19, einem Ventilsitz 20 und einer Schließfeder 21 besteht. Das Rückschlagventil 12 sperrt in Strömungsrichtung zur Schließseite 10. In der entgegengesetzten Strömungsrichtung öffnet das Rückschlagventil 12 den ungedrosselten Weg durch den Steuerdruckkanal 11.

Das Zweizege-Regelventil Z hält die am Wegesteuerventil W eingestellte Druckdifferenz konstant, so daß der Verbraucher V lastunabhängig mit der am Wegesteuerventil W eingestellten Geschwindigkeit bewegt wird. Dazu verändert der Regelkolben 3 den Durchgang zwischen den Abschnitten 1 und 2 der Druckleitung im Verhältnis des zwischen dem an den Lastdruckanzapfungen 6 abgegriffenen Lastdrucks und des im Abschnitt 2 der Druckleitung D eingesteuerten Drucks. Steigt bei unverändertem Druck im Abschnitt 2 der Druckleitung D der Lastdruck, dann wird der Durchgang zwischen den Abschnitten 1 und 2 vergrößert, bis die Druckdifferenz im Wegesteuerventil W wieder den durch die Einstellung des Wegesteuerventils bestimmten Wert erreicht. Sinkt der Lastdruck, dann wird der Durchgang zwischen den Abschnitten 1 und 2 verkleinert, bis die Druckdifferenz über das Wegesteuerventil wieder dem eingestellten Wert entspricht. Wird das Wegesteuerventil weiter verstellt, dann regelt sich das Zweizege-Regelventil Z umgehend wieder auf die neue Druckdifferenz ein.

Treten Druckschwingungen im System auf, die über die Lastdruckanzapfungen 6 in die Steuerdruckleitung 8 gelangen, und über das geöffnete Wegesteuerventil W auch in den Abschnitt 2 und in die Steuerdruckleitung 11, dann wird ein Druckanstieg in der Steuerdruckleitung 8 im wesentlichen ungedämpft an der Öffnungsseite 9 wirksam, während der Druckanstieg in der Steuerdruckleitung 11 bei gesperrtem Rückschlagventil 12 über die Drosselstrecke 13 verzögert bzw. gedämpft wird, so daß sich eine Phasenverschiebung zwischen den Druckanstiegen an der Öffnungsseite 9 und der Schließseite 10 ergibt. Das Zweizege-Regelventil Z steuert eine Mengenzunahme ein, die aber nachfolgend gedämpft wieder vermindert wird. Folgt auf den Druckanstieg einer Schwingungsamplituden ein Druckabfall, so wird dieser sowohl an der Öffnungsseite 9 als auch an der Schließseite 10 unmittelbar wirksam, da dann das Rückschlagventil 12 öffnet und die Drosselst-

recke 13 umgeht. Die Öffnungsbewegung des Regelkolbens erfolgt dabei ungedämpft und in Abhängigkeit von den Drücken in den Steuerdruckleitungen 8 und 11. Dies führt dazu, daß die Druckschwingungen rasch abklingen und die Last nicht ins Schwingen gerät.

Es ist wichtig, die Schließbewegungen des Zweizege-Regelventils an der Schließseite zu dämpfen, die Öffnungsbewegungen hingegen ungedämpft stattfinden zu lassen. Es ist möglich, die Schließbewegungen alternativ an der Öffnungsseite abzdämpfen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung (S) für wenigstens einen Verbraucher (V), der aus einer Druckleitung (1, 2,D) über ein Wegesteuerventil (W) beaufschlagbar ist, mit einem stromauf des Wegesteuerventils in der Druckleitung angeordneten Zweizege-Regelventil (Z), das als Druckwaage ausgebildet ist und einen Regelkolben (3) aufweist, der in Öffnungsrichtung vom Lastdruck des Verbrauchers (V) und einer Regelfeder (5, in Schließrichtung hingegen vom stromab des Zweizege-Regelventils vorliegenden Druck in der Druckleitung (1, 2, D) beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zweizege-Regelventil (Z) eine hydromechanische Phasenverschiebevorrichtung (X) für zumindest in etwa gleichphasige Schwingungen des Lastdrucks und des stromab des Zweizege-Regelventils in der Druckleitung (2, D) vorliegenden Drucks aufweist, mit der die Druckschwingungen an der Öffnungsseite (9) und der Schließseite (10) des Zweizege-Regelventils (Z) relativ zueinander phasenverschiebbar sind.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zweizege-Regelventil (Z) ausschließlich in Schließrichtung hydraulisch gedämpft ist.
3. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer von der Druckleitung (2, D) stromab des Zweizege-Regelventils (Z) abzweigenden Steuerdruckleitung (11) zur Schließseite (10) des Zweizege-Regelventils (Z), vorzugsweise zur schließseitigen Beaufschlagungsfläche des Regelkolbens (3), eine die Phasenverschiebungs- vorrichtung (X) bildende Schließbewegungs- Dämpfvorrichtung (Y) angeordnet ist.
4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schließbewegungs- Dämpfvorrichtung (Y) aus einer Drosselstrecke (13) und einem parallelen Rückschlagventil (12) besteht, das in Strömungsrichtung zur Schließseite (10) des Zweizege-Regelventils (Z) sperrt.
5. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schließbewegungs-Dämpfvorrichtung (Y) ein Drossel-Rückschlagventil (C) ist, das in Strömungsrichtung zur Schließseite (10) sperrt und drosselt und in der entgegengesetzten Strömungsrichtung ungedrosselt öffnet. 5

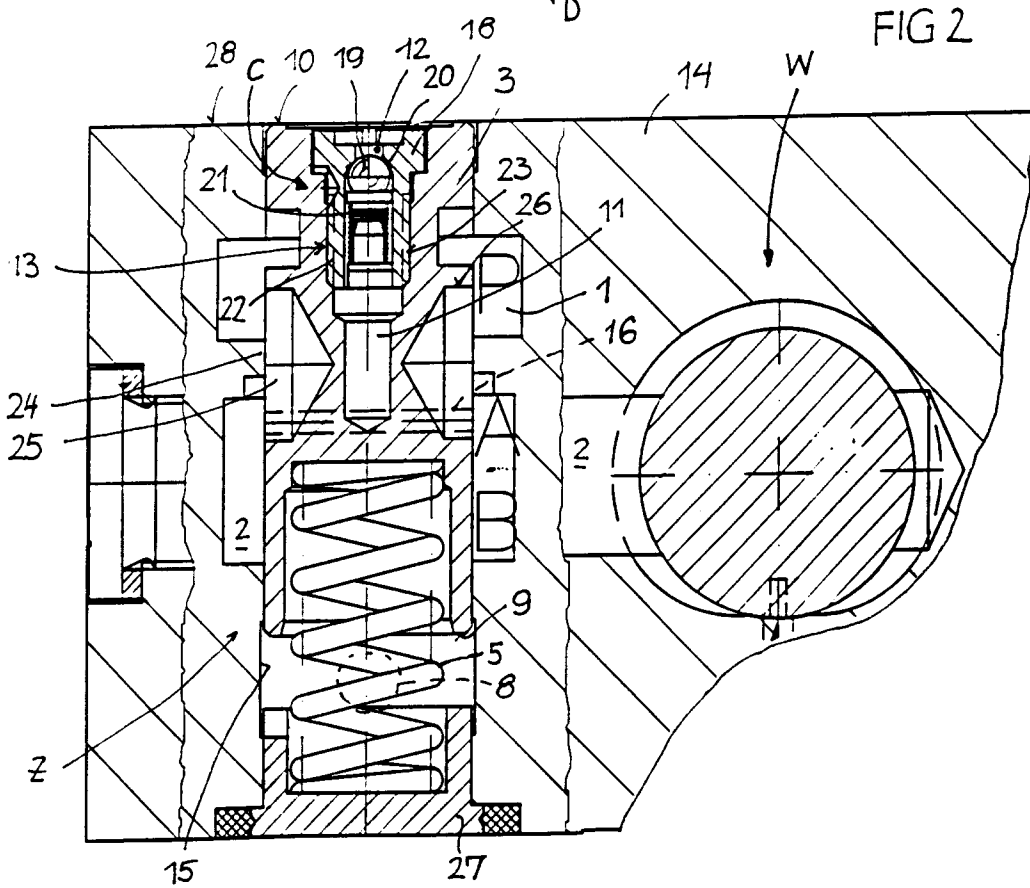
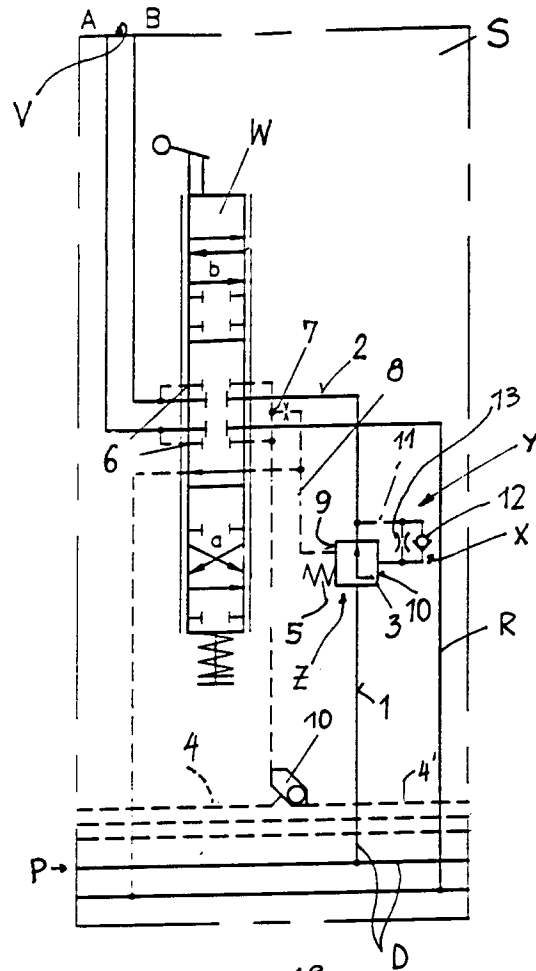
6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelkolben (3) des Zweiwege-Regelventil (Z) 10 die Strömungsverbindung zwischen einem Anschluß der Druckleitung (1, D) und einem Anschluß des Wegesteuerventils (W), vorzugsweise eines Proportional-Wegesteuerventils, überwacht, daß die Steuerdruckleitung (11) im 15 Regelkolben (3) angeordnet ist und vom Anschluß des Wegesteuerventils (W) zur Schließ-Beaufschlagungsfläche des Regelkolbens (3) führt, und daß das Drosselrückschlagventil (C) in den Regelkolben (3) eingesetzt ist. 20

7. Steuervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drosselrückschlagventil (C) eine in eine Gewindebohrung (17) des Regelkolbens (3) eingeschraubte, ein federbelastetes 25 Rückschlagventil (12) enthaltende Gewindebüchse (18) aufweist, und daß die Drosselstrecke (13) von den ineinandergreifenden Gewinden (22, 23) der Gewindebüchse (18) und der Gewindebohrung (17) gebildet ist. 30

8. Zweiwege-Regelventil (Z) für die Hochdruckhydraulik, das in eine in Strömungsrichtung zu einem Verbraucher (V) beaufschlagbare Druckleitung (1, 2, D) einsetzbar ist und den Durchgang der Druck- 35 leitung als Druckwaage in Abhängigkeit vom Verhältnis zwischen einem parallel mit einer Regelfeder (5) an der Öffnungsseite (9) des Zweiwege-Regelventils angelegten, lastabhängigen 40 ersten Steuerdruck und einem vom stromab des Zweiwege-Regelventils in der Druckleitung vorliegenden Druck abgeleiteten und an der Schließseite (10) angelegten zweiten Steuerdruck mit Schließ- und Öffnungsbewegungen regelt, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Schließ- 45 seite (10) des Zweiwege-Regelventils (Z) eine ausschließlich Schließbewegungen dämpfende, hydraulische Dämpfvorrichtung (Y) vorgesehen ist.

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 4251

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-C-42 43 973 (HEILMEIER & WEINLEIN) 7.Juli 1994 * das ganze Dokument *	1-8	F15B11/05
D,A	FR-A-2 627 552 (LINDE) 25.August 1989 * das ganze Dokument *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F15B E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29.November 1996	Prüfer Christensen, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)