(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 816 690 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.[6]: **F15B 11/04**, B66C 13/18

(21) Anmeldenummer: **97110054.0**

(22) Anmeldetag: **19.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **02.07.1996 DE 29611526 U**

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

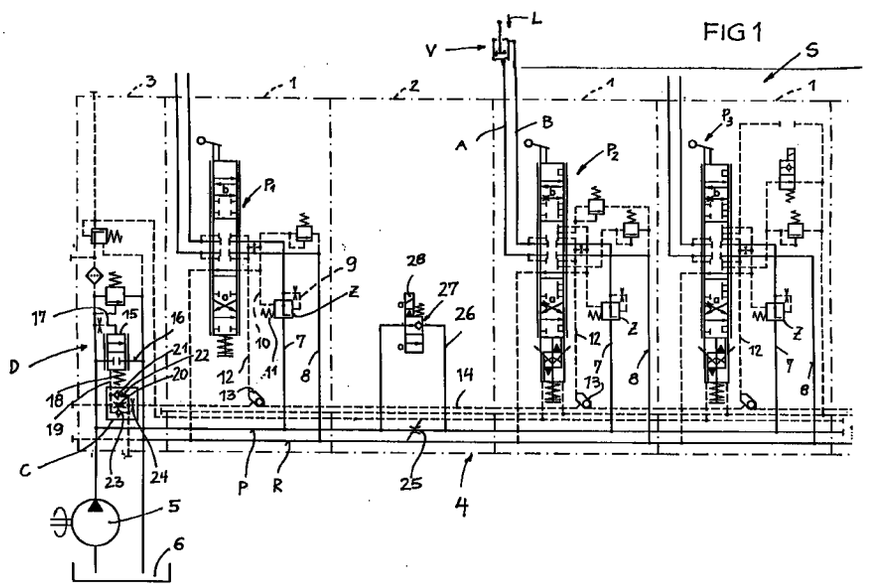
(72) Erfinder:
- **Brunner, Rudolf, Oberingenieur**
  85598 Baldham (DE)
- **Heusser, Martin, Dipl.-Ing. Univ.**
  81245 München (DE)

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

(54) Hydraulische Steuervorrichtung

(57) Bei einer hydraulischen Steuervorrichtung (S) für einen Mobilkran und eine Gruppe von Verbrauchern (V), die parallel über Proportional-Wegesteuerventile (P1, P2, P3) an eine Pumpenleitung (P) und eine Rücklaufleitung (R) anschließbar sind und stromauf jedes Wegesteuerventils ein Zulaufregler (Z) angeordnet ist, der vom Lastdruck des zugehörigen Verbrauchers entgegengesetzt zum Zulaufdruck beaufschlagt wird, und wobei ein gemeinsamer Dreiwegeregler (D) vorgesehen ist, der vom Pumpendruck und dem höchsten Lastdruck gesteuert wird, und wobei ein an der Schließseite des Dreiwegereglers (D) angeordnetes Dämpfungssystem (C) Druckschwingungen abdämpft, ist in der Pumpenleitung (P) zwischen dem Dreiwegeregler (D) und wenistens einem Proportional-Wegesteuerventil (P1, P2, P3) eine wahlweise umgehbare, mengenbegrenzende Drossel (25) angeordnet.

FIG 1



EP 0 816 690 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Gemäß DE-C-42 43 973 ist beim Zulaufregler des Proportional-Wegesteuerventils eine Mengenreduziervorrichtung vorgesehen, um die vom Zulaufregler bereitgestellte Menge und damit die Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers lastdruckabhängig zu reduzieren. Sobald die Mengenreduziervorrichtung wirkt, wird die Geschwindigkeit des Verbrauchers begrenzt und werden die Stoßfaktoren in dem mit der Steuervorrichtung ausgestatteten Hebezeug vermindert. Auf diese Weise wird die Überlastgrenze dieses Hebezeugs ausgedehnt. Dies bedeutet, daß bei eingreifender Mengenreduziervorrichtung eine größere Last als die bei maximaler Geschwindigkeit zulässige Last langsamer oder eine kleine Last langsam und weiter nach außen bewegt werden kann als bei maximaler Geschwindigkeit. Innerhalb der bezüglich der maximalen Geschwindigkeit festgelegten Überlastgrenze werden ohne Ansprechen der Mengenreduziervorrichtung auch große Lasten schnell bewegt. Dadurch läßt sich das Hebezeug besser ausnutzen. Jedoch ist der bauliche Aufwand groß. Diese Ausbildung ist aufwendig und teuer und kann dazu führen, daß Druckschwingungen im System nicht zufriedenstellend rasch und wirksam abgedämpft werden. Es müssen deshalb, z.B. in den Proportional-Wegesteuerventilen, aufwendige bauliche Maßnahmen zum Abdämpfen von Druckschwingungen getroffen werden.

In der Praxis ist es ferner bekannt, den die Geschwindigkeit beeinflussenden Dreiwegeregler durch ein umgehendes Schaltventil vollständig auszuschalten. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die beim Dreiwegeregler vorgesehe Dämpfungsvorrichtung nicht mehr wirksam werden kann und Druckschwingungen den Betrieb, insbesondere in einem Hebezeug, nachhaltig stören. Ferner ist es in der Praxis bekannt, z.B. zum Manipulieren eines Hubkorbes (für einen Arbeiter) mittels des Hebezeugs einen eigenen Regler vorzusehen, der die Bewegung des Hubkorbs nur mit stark verringerter Geschwindigkeit ermöglicht. Aufgrund dieses zusätzlich zum Dreiwegeregler für den unbegrenzten Volumenstrom vorgesehenen Reglers wird jedoch die Anfälligkeit der Steuervorrichtung auf Druckschwankungen im System gesteigert. Die Anordnung des zusätzlichen Reglers und der Umschalteinrichtung zwischen den Reglern ist aufwendig und teuer.

Aus WO90/02882 ist eine elektrohydraulische Steuervorrichtung bekannt, die nach dem "load sensing"-Prinzip arbeitet. Dem Zweiwege-Zulaufregler jedes Wegesteuerventils ist ein Kolben zugeordnet, der gegen die Regelfeder des Zulaufreglers wirkt und auf diese Weise die Druckdifferenz zwischen dem höchsten Lastdruck und dem Versorgungsdruck proportional zu einer Abnahme dieser Druckdifferenz ändert, sobald die Druckdifferenz unter einem bestimmten Wert sinkt. Bewirkt wird dies durch einen von einer Druckwandeleinrichtung erzeugten Hilfssteuerdruck. Durch die Änderung des Gleichgewichts bzw. der Druckdifferenz wird entweder vermieden, daß der die höchste Last bewegende Verbraucher anhält, weil insgesamt eine größere Menge als die maximale Fördermenge der Pumpe gebraucht wird, oder bewußt die Geschwindigkeit eines Verbrauchers gesenkt zugunsten der Geschwindigkeit eines anderen Verbrauchers (Prioritisierung).

Weiterer Stand der Technik ist enthalten in einem Artikel der US-Fachzeitschritt "Hydraulics und Pneumatics", 39 (1986), Oktober Nr. 10, S. 47 bis 57.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der auf einfache bauliche Weise die Bewegungsgeschwindigkeit ausgewählter Verbraucher individuell begrenzbar ist und trotzdem Druckschwingungen im System wirksam und rasch abgedämpft werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Unabhängig davon, ob bei ausgewählten Verbrauchern die Geschwindigkeit reduziert ist (reduzierter Volumenstrom durch die Drossel in der Pumpenleitung), oder ob alle Verbraucher mit der maximalen Geschwindigkeit (maximaler Volumenstrom unter Umgehung der Drossel in der Pumpenleitung) bewegt werden, arbeitet der einzige vorgesehene Dreiwegeregler auf die vorbestimmte Weise und bleibt das an diesem vorgesehene Dämpfungssystem wirksam, so daß Druckschwankungen im System stets wirksam und rasch abgedämpft werden. Das Dämpfungssystem des Dreiwegereglers wird nämlich in jedem Betriebszustand verwendet. Dabei ist im System kein zusätzliches Glied enthalten, von dem Druckschwankungen iniziiert werden könnten. Ferner ist unabhängig davon, ob die Drossel den Volumenstrom begrenzt, oder nicht, jeweils der maximal mögliche Druck nutzbar, so daß in jedem Fall auch schwere Lasten bewegt werden können. Dennoch wird bei Eingriffnahme der Drossel die Lastmomentgrenze ausgedehnt, d.h., daß eine große Last nur mit reduzierter Geschwindigkeit bewegt werden kann, wobei die für die Sicherheit z.B. eines Hebezeugs, zu berücksichtigenden Stoßfaktoren außerhalb der an sich für die maximale Bewegungsgeschwindigkeit zu berücksichtigenden Lastmomentgrenze derart verringert sind, daß die Sicherheit des Hebezeugs nicht gefährdet wird. Das Hebezeug erhält mit der Steuervorrichtung einen erweiterten Einsatzbereich und hat bei jedem Betriebszustand ein im Hinblick auf Druckschwankungen oder Druckschwingungen stabiles Betriebsverhalten.

Gemäß Anspruch 2 läßt sich die bei Eingriffnahme der Drossel auftretende Mengenbegrenzung exakt an den jeweiligen Anwendungsfall anpassen.

Das Schaltventil erbringt gemäß Anspruch 3 in sei-

ner Sperrstellung die mengenbegrenzende Drosselwirkung. Wird das Schaltventil in seine Durchgangsstellung geschaltet, dann ist die Drossel umgangen, und das Druckmittel nimmt den Weg über die Leitungsschleife, wobei die maximale und vom Dreiwege-Regler eingesteuerte Menge die maximale Geschwindigkeit der Verbraucher stromab der Drossel ermöglicht. Jedem Verbraucher wird über den Zulaufregler seines Proportional-Wegesteuerventils lastunabhängig die gerade notwendige Menge zugeteilt, die sich nach der Verstellung des Proportional-Wegesteuerventils richtet. Der Zulaufregler hält die Druckdifferenz über das Proportional-Wegesteuerventil lastunabhängig konstant. Sowohl bei Eingriffnahme der Drossel als auch bei Umgehung der Drossel ist der maximal nutzbare Druck verfügbar.

Herstellungs- und montagetechnisch wird gemäß Anspruch 4 zweckmäßig die Zwischenplatte stromab des oder der Gehäuse in der Batterieanordnung eingebaut, dessen oder deren Verbraucher keiner Begrenzung der Bewegunggeschwindigkeit bedürfen. Dabei kann eine Zwischenplatte vor mehreren Gehäusen vorgesehen sein, oder können mehrere Zwischenplatten zwischen Gehäusen eingebaut werden, um einzelne Verbraucher individuell ansteuern zu können. In diesem Fall können sich ggfs. die in den Zwischenplatten vorgesehenen Drosseln in ihren Drosseldurchgangsgrößen unterscheiden.

Gemäß Anspruch 5 werden Druckschwingungen im System, auf die der Dreiwegeregler ansprechen würde, rasch und wirksam abgedämpft. Die beiden gegensinnig sperrenden Rückschlagventile kooperieren mit der Dämpfdrossel auf optimale Weise und kappen Maxima und Minima von Druckschwingungs-Amplituden derart, daß in Kooperation mit der Dämpfdrossel die Druckschwingungen für den Dreiwegeregler kaum mehr spürbar werden. Die Dämpfdrossel läßt sich dank der beiden Rückschlagventile relativ stramm einstellen, was für die Dämpfungswirkung günstig ist, da die Rückschlagventile auch bei noch kaltem Druckmittel das Regelspiel des Dreiwegereglers zulassen, was mit der Dämpfdrossel allein nicht der Fall wäre. Das im Schließsinn höher vorgespannte Rückschlagventil öffnet zweckmäßigerweise in der Richtung, in der der Dreiwegeregler bei seinem Regelspiel den Druck in der Pumpenleitung verringert, wobei die Vorspannung dieses Rückschlagventils auch zur Dämpfung der Druckschwankungen beiträgt. Hingegen ermöglicht das nur wenig oder gar nicht vorgespannte andere Rückschlagventil ein weitgehend ungedämpftes Ansprechen des Dreiwegereglers in Schließrichtung (Erhöhen des Drucks in der Pumpenleitung).

Zweckmäßigerweise ist gemäß Anspruch 6 bei dem Dämpfungssystem eine zusätzliche Blende in der Lastdruck-Steuerleitung vorgesehen.

Das Schaltventil, mit dem wahlweise die Drossel in der Pumpenleitung umgehbar ist, wird zweckmäßigerweise magnetisch betätigt, und zwar steuerseitig während des Betriebs. Es ist aber auch möglich, das Schaltventil lastdruckabhängig und z.B. hydraulisch zu betätigen.

Anhand der Zeichnung wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Fig. 1 zeigt in einem Blockschaltbild eine hydraulische Steuervorrichtung S, die zweckmäßigerweise für ein Hebezeug wie einen Mobilkran ausgelegt ist, mit dem beispielsweise auch in besonderen Anwendungssituationen ein Hubkorb manipuliert wird.

Die Steuervorrichtung S weist einzelne, blockförmige Gehäuse 1, 3 und wenigstens eine Zwischenplatte 2 auf, die in einer Batterieanordnung 4 (Steuerblock) zusammengefaßt sind. In den Gehäusen 1 sind Proportional-Wegesteuerventile P1, P2, P3 üblicher Bauweise mit ihren Zulaufreglern Z und weiteren Komponenten untergebracht. Die Gehäuse 1, 3 und die Zwischenplatten 2 sind an ihren Anschlußseiten miteinander verschraubt, so daß alle mittels der Proportional-Wegesteuerventile P1, P2, P3 (und gegebenenfalls weiterer, nicht gezeigter) zu versorgenden Verbraucher V, z.B. Hyraulikmotoren oder Hydraulikzylinde,r an eine gemeinsame Pumpenleitung P angeschlossen sind. Ferner verläuft in der Batterieanordnung 4 eine gemeinsame Rücklaufleitung R zu einem Tank 6. Die Druckversorgung erfolgt beispielsweise über eine Pumpe 5, z.B. eine Konstantpumpe. Jedes Proportional-Wegesteuerventil P1, P2, P3 ist über eine den Zulaufregler Z enthaltende Anschlußleitung 7 an die Pumpenleitung P angeschlossen. Von der Rücklaufleitung R führen Rücklauf-Anschlußleitungen 8 zu den Proportional-Wegesteuerventilen P1, P2, P3. Jeder Verbraucher V ist über zwei (oder nur eine) Arbeitsleitungen A, B an das zugehörige Proportional-Wegesteuerventil P1, P2, P3 angeschlossen und dient zum Bewegen einer Last L.

Der Zulaufregler Z ist ein Zweiwegeregler, der als Druckwaage über eine Steuerleitung 9 in Schließrichtung mit dem am Proportional-Wegesteuerventil P1 in der Anschlußleitung 7 anstehenden Druck und in Öffnungsrichtung über eine Steuerleitung 10 mit dem aus einer der Arbeitsleitungen A, B abgeleiteten Lastdruck und von einer Regelfeder 11 beaufschlagt wird. Die Steuerleitung 10 ist über einen Steuerleitungszweig 12 und ein Wechselventil 13 an eine gemeinsame Lastdruck-Steuerleitung 14 angeschlossen, die durch die Gehäuse 1, 3 und die Zwischenplatte 2 verläuft. Aufgrund der Wechselventile 13 führt die Lastdruck-Steuerleitung 14 den jeweils höchsten Lastdruck eines Verbrauchers.

Im Gehäuse 3 ist ein Dreiwegeregler D üblicher Bauart angeordnet, der einen als Druckwaage arbeitenden Regelkolben 15 besitzt, der blendenartig den Durchgang eines Verbindungskanals 16 zwischen der Pumpenleitung P und der Rücklaufleitung R überwacht und in Abhängigkeit von seiner momentanen Stellung mehr oder weniger oder gar kein Druckmittel aus der Pumpenleitung P in die Rücklaufleitung R abläßt. Der Regelkolben 15 wird in Öffnungsrichtung des Dreiwege-

reglers (zur Verringerung des Drucks in der Pumpenleitung P) über eine Steuerleitung 17 mit dem Druck in der Pumpenleitung beaufschlagt (Öffnungsseite des Dreiwegereglers). An der Schließseite und in Schließrichtung des Dreiwegereglers wird hingegen der Regelkolben 15 von einer Regelfeder 18 und mit dem Druck in einer Steuerleitung 19 beaufschlagt, die über ein Dämpfungssystem C an die Lastdruck-Steuerleitung 14 angeschlossen ist.

Im Dämpfungssystem C ist eine Dämpfdrossel 20 enthalten, die mittels zweier gegensinniger Rückschlagventile 21 und 23 in jeweils einer Strömungsrichtung umgehbar ist. Zwischen der Dämpfdrossel 20 und dem nächstliegenden Wechselventil 13 in der Lastdruck-Steuerleitung 14 ist eine Blende 24 vorgesehen. Das in Öffnungsrichtung des Dreiwegereglers D (Verringern des Drucks in der Pumpenleitung P) öffnende eine Rückschlagventil 21 ist mit einer Feder 22 im Schließsinn vorgespannt und zwar höher als das andere Rückschlagventil 23, das im Schließsinn gegebenenfalls gering oder überhaupt nicht vorgespannt ist.

In der Zwischenplatte 2 ist in der Pumpenleitung P eine mengenbegrenzende Drossel 25 angeordnet, deren Durchgangsquerschnitt zweckmäßigerweise verstellbar ist. Die Drossel 25 wird in der Pumpenleitung P durch eine Leitungsschleife 26 umgangen, in der ein Schaltventil 27, z.B. ein 2/2-Wege-Magnetschaltventil, enthalten ist, das mittels eines Schaltmagneten 28 zwischen der in Fig.1 gezeigten und durch eine Feder gehaltenen Sperrstellung und einer Durchgangsstellung a verstellbar ist, in der die Drossel 25 umgangen wird. Das Schaltventil 27 ist bei der gezeigten Ausführungsform mit einem Rückschlagventil (Sitzventil, leckagefrei) ausgestattet, das in Strömungsrichtung zu den Proportional-Wegesteuerventilen P2, P3 sperrt. Das Proportional-Wegesteuerventil P1 im Gehäuse 1 befindet sich z.B. stromauf der Zwischenplatte 2 und wird durch die Drossel 25 bzw. das Schaltventil 27 nicht beeinflußt.

In der gezeigten Stellung des Schaltventils 27 gemäß Fig. 1 erhält das Proportional-Wegesteuerventil P1 den nach Maßgabe des Lastdrucks in der Steuerleitung 19 vom Dreiwegeregler D zugeteilten Volumenstrom, und zwar mit dem maximalen Druck. Die Bewegungsgeschwindigkeit des mit dem Proportional-Wegesteuerventils P1 gesteuerten Verbrauchers richtet sich nach der Auslenkung des Proportional-Wegesteuerventils P1. Die am Wegesteuerventil P1 eingesteckte Bewegungsgeschwindigkeit wird lastunabhängig durch den Zulaufregler Z aufrechterhalten.

Die Proportional-Wegesteuerventile P2 und P3 erhalten über die Drossel 25 hingegen einen mengenreduzierten Volumenstrom, wobei sich die maximal reduzierte Menge nach der Einstellung der Drossel 25 richtet. Für die Proportional-Wegesteuerventile P2, P3 ist jedoch auch der maximale Druck nutzbar. Die Bewegungsgeschwindigkeiten der Verbraucher, die mittels der Proportional-Wegesteuerventils P2, P3 gesteuert werden, sind nicht allein von der Auslenkung des jeweiligen Proportional-Wegesteuerventils P2 oder P3 abhängig, sondern nach oben durch die Drossel 25 begrenzt. Mit den Verbrauchern können somit auch große Lasten (der maximale Druck ist nutzbar) über die bei maximaler Geschwindigkeit zu berücksichtigende Lastmomentgrenze hinaus langsam bewegt werden, ohne die Sicherheit des Systems bzw. des Hebezeugs zu gefährden.

Wird das Schaltventil 27 umgestellt in seine Schaltstellung a, dann ist die Drossel 25 umgangen und steht auch für die Proportional-Wegesteuerventile P2 und P3 der maximale Volumentsstrom zur Verfügung. In der Schaltstellung a des Schaltventils ist für die Proportional-Wegesteuerventile P2 und P3 der maximale Druck im System nutzbar, um auch große Lasten innerhalb der Lastmomentgrenze bewegen zu können.

Für besondere Anforderungen ist es denkbar, mehrere Zwischenplatten 2 jeweils mit einer Drossel 25 und einem Schaltventil 27 vorzusehen. Diese Zwischenplatten 2 können zwischen den Gehäusen 1 verteilt sein, um individuell auf einzelne Verbraucher in einer größeren Batterieanordnung als der gezeigten einzuwirken. In diesen mehreren Zwischenplatten 2 könnten unterschiedlich eingestellte Drosseln 25 vorgesehen sein. Ferner ist es denkbar, die Drossel 25 direkt in das Schaltventil 27 zu integrieren und dieses Schaltventil dann direkt in die Pumpenleitung P zu setzen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung (S), insbesondere für ein Hebezeug wie einen Mobilkran, für eine Gruppe von Verbrauchern (V), die parallel über je ein Proportional-Wegesteuerventil (P1, P2, P3) an eine Pumpenleitung (P) und eine Rücklaufleitung (R) angeschlossen sind, mit einem stromauf jedes Proportional-Wegesteuerventils in einer Anschlußleitung (7) angeordneten Zulaufregler (Z), der vom Lastdruck des zugehörigen Verbrauchers entgegengesetzt zum Zulaufdruck des Proportional-Wegesteuerventils beaufschlagt ist, mit einem allen Verbrauchern (V) gemeinsamen Dreiwegeregler (D) zwischen der Pumpenleitung (P) und der Rücklaufleitung (R), der vom Pumpendruck und dem höchsten Lastdruck steuerbar ist, und mit einem an der Schließseite des Dreiwegereglers (D) in einer Lastdruck-Steuerleitung (14) angeordneten Dämpfungssystem (C) für Druckschwingungen, **dadurch gekennzeichnet,** daß in der Pumpenleitung (P) zwischen dem Dreiwegeregler (D) und wenigstens einem Proportional-Wegesteuerventil (P1, P2, P3) der Verbrauchergruppe eine wahlweise umgehbare, mengenbegrenzende Drossel (25) angeordnet ist.

2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drossel (25)

verstellbar ausgebildet ist.

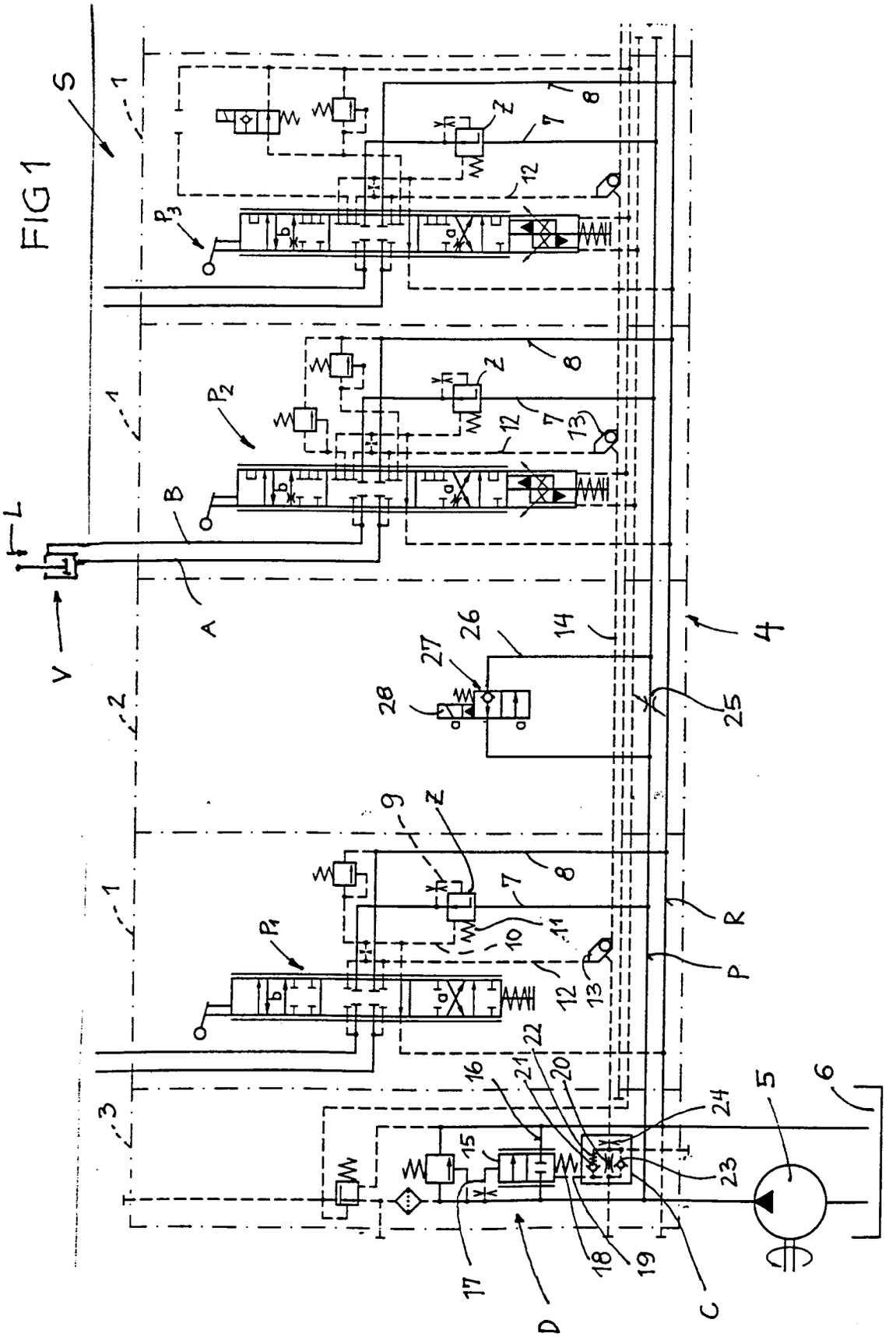
3. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß in der Pumpenleitung (P) eine die Drossel (25) umgehende Leitungsschleife (26) mit einem Schaltventil (27), vorzugsweise einem 2/2-Wege-Magnetschaltventil, angeordnet ist.

4. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß jedes Proportional-Wegesteuerventil (P1, P2, P3) mit seinem Zulaufregler (Z) in einem blockförmigen Gehäuse (1) enthalten ist, daß die Gehäuse (1) mit ihren Anschlußseiten batterieartig aneinandergesetzt sind, daß die Drossel (25) mit dem Schaltventil (27) in einer Zwischenplatte (2) enthalten ist, und daß die Zwischenplatte (2) wahlweise an der Anschlußseite jedes Gehäuses (1) anbringbar ist.

5. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Dreiwegeregler (D) einen als Druckwaage wirkenden Regelkolben (15) aufweist, der an der Öffnungsseite und in Öffnungsrichtung des Dreiwegereglers (D) (Verringern des Drucks in der Pumpenleitung (P)) vom Pumpendruck und an der Schließseite und in Schließrichtung (Erhöhen des Drucks in der Pumpenleitung) vom höchsten Lastdruck eines der Verbraucher (V) sowie einer Regelfeder (18) beaufschlagbar ist, und daß das an der Schließseite des Dreiwegereglers (10) in der Lastdruck-Steuerleitung (14) angeordnete Dämpfungssystem (C) für Druckschwingungen aus einer Dämpfdrossel (20) und zwei gegensinnig die Dämpfdrossel (20) umgehenden Rückschlagventilen (21, 23) besteht, von denen das eine Rückschlagventil (21), vorzugsweise das in Öffnungsrichtung des Dreiwegereglers (D) öffnende Rückschlagventil, höher im Schließsinn vorgespannt ist als das andere Rückschlagventil (23).

6. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß an der dem Dreiwegeregler (D) abgewandten Seite des Dämpfungssystems (C) in der Lastdruck-Steuerleitung (14) eine Blende (24) vorgesehen ist.

FIG 1


S
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
P1
P2
P3
A
B
C
D
L
V
P
R
Z

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0054

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 42 43 973 C (HEILMEIER & WEINLEIN) 7.Juli 1994 * das ganze Dokument * ---	1-6	F15B11/04 B66C13/18
A	"flow controls for profit-making designs" HYDRAULICS AND PNEUMATICS, Bd. 39, Nr. 10, Oktober 1986, CLEVELAND US, Seiten 47-57, XP002022726 * das ganze Dokument * ---	1	
A	WO 90 02882 A (ATLAS COPCO) 22.März 1990 -----		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

F15B
B66C
E02F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	29.September 1997	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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)