

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 503 266 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92101815.6**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 13/01**

(22) Anmeldetag: **04.02.92**

(30) Priorität: **11.03.91 DE 4107776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.92 Patentblatt 92/38

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

(71) Anmelder: **HEILMEIER & WEINLEIN Fabrik für
Öl-Hydraulik GmbH & Co. KG
Streitfeldstrasse 25
W-8000 München 80(DE)**

(72) Erfinder: **Heusser, Martin, Dipl.-Ing. (ETH)
Hellensteinstrasse 14
W-8000 München 60(DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
W-8000 München 22(DE)**

(54) Hydraulische Steuervorrichtung.

(57) In einer Steuervorrichtung (S) für einen doppel-
seitig beaufschlagbaren Hydromotor (V) sind über
ein Richtungssteuerventil (C) wechselseitig mit einer
Druckquelle (P) und einem Tank (T) verbindbare
Arbeitsleitungen (4, 5), in wenigstens einer Arbeits-
leitung (4) ein hydraulisch aufsteuerbares Lasthalte-
ventil (H) und eine an die Aufsteuerseite (16) des
Lasthalteventils (H) angeschlossene Steuerdrucklei-
tung (13) vorgesehen, wobei beim Aufsteuern des
Lasthalteventils Druckschwankungen auftreten, deren
Amplituden zumindest über eine Dämpfdrossel (D)
in der Steuerdruckleitung (13) abdämpfbar sind.
Zum Dämpfen und Beseitigen eines Störeinflusses
von Viskositätsänderungen des Druckmittels
und/oder einer zu stramm eingestellten Dämpfdros-
sel, ist die Dämpfdrossel (D) in beiden Richtungen
durch je ein Rückschlagventil (R1, R2, R1', R2')
umgehbar, wobei eine das eine Rückschlagventil
vorspannende große Vorspannkraft auf einen Wert
eingestellt ist, der zwischen den Druckwerten des an
diesem Rückschlagventil wirksamen Druckextremen
wenigstens der ersten und der nächstfolgenden Am-
plitude der Druckschwankungen liegt.

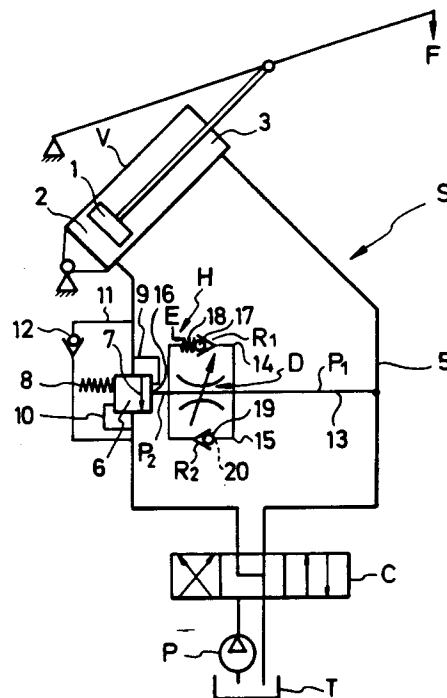


FIG.1

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer aus der Druckschrift D 7100, Juni 1986, der Firma Heilmeier & Weinlein bekannten Steuervorrichtung dieser Art wird die Dämpfdrossel in der Steuerdruckleitung so eingestellt, daß sie bei betriebswarmem Druckmittel und bei aufgesteuertem Lasthalteventil die Amplituden der Druckschwankungen zum Abklingen bringt. Damit die Zusteuerbewegung des Lasthalteventils nicht verzögert wird und der Hydromotor unter der Last nicht nachläuft, kann die Dämpfdrossel durch ein Rückschlagventil umgangen werden, das beim Zusteuern den zügigen Druckabbau sicherstellt. Druckschwankungen in der Steuerdruckleitung und davon herrührende Lastbewegungen werden zwar über die Dämpfdrossel allmählich gedämpft, es sind jedoch einige jetzt deutlich spürbar, da das Lasthalteventil spielt und der Hydromotor ungleichmäßig reagiert. In der Praxis zeigt sich, daß die Dämpfwirkung der Dämpfdrossel speziell bei stark zum Schwingen neigenden Lastsystemen unbefriedigend ist. Beim raschen Aufsteuern des Lasthalteventils ergeben sich Druckschwankungen mit einem relativ harmonischen Schwingungsverlauf, wobei zumindest die erste Amplitude der Druckschwankungen ein hohes Maximum und ein niedriges Minimum zeigt, während die nachfolgenden Amplituden allmählich abnehmen. Die Druckwerte der Extreme der ersten Amplitude(n) sind bekannt. Die Druckschwankungen beim raschen Aufsteuern des Lasthalteventils resultieren nicht nur aus dem raschen Druckaufbau, sondern auch aus Relationen der Last, die sich nach dem Aufsteuern des Lasthalteventils bewegt (senkt) und schwingt und auf die Druckmittelsäule im Hydraulikkreis der Steuervorrichtung einwirkt. Die Druckschwankungen sind nicht vermeidbar, es ist jedoch erstrebenswert, sie möglichst schnell abzdämpfen. Eine im Hinblick auf eine starke Dämpfung stramm eingestellte Dämpfdrossel kann ferner die Aufsteuerbewegung verzögern. Dieser nachteilige Effekt tritt bei kaltem und zähem Druckmittel verstärkt auf, weil die Dämpfdrossel viskositätsabhängig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Druckschwankungen viskositätsunabhängig und unabhängig von der Einstellung der Dämpfdrossel rasch zum Abklingen gebracht werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Das jeweils stark vorgespannte Rückschlagventil öffnet beim Druckanstieg während zumindest der ersten Amplitude, sobald die Vorspannkraft überwunden wird. Je nachdem, ob das eine oder

das andere Rückschlagventil stark vorgespannt ist, wird die Kuppe der Amplitude bis zum Minimum des Druckwerts der Druckschwankung beseitigt, die von der Dämpfdrossel nicht abgedämpft werden könnte. Die erste und die weiteren Amplituden werden an der Aufsteuerseite rasch zum Abklingen gebracht. Besonders vorteilhaft ist dies bei kaltem Druckmittel oder/und stramm eingestellter Dämpfdrossel, weil die Rückschlagventile nicht nur die Dämpfwirkung der Dämpfdrossel unterstützen, sondern die bei bestimmten Betriebsbedingungen unerwünschte Wirkung der Dämpfdrossel kompensieren. Die an der Aufsteuerseite des Lasthalteventils wirksam werdenden Amplituden der Druckschwankungen werden möglichst rasch abgedämpft, damit das Lasthalteventil umgehend eine gleichmäßige Bewegung des Hydromotors unter der Last, praktisch ab Bewegungsbeginn, zuläßt. Die rasche Abdämpfung der Druckschwankungen an der Aufsteuerseite des Lasthalteventils wirkt sich auf Druckschwankungen im gesamten System dämpfend aus.

Bei der Lösung gemäß Anspruch 2 öffnet der nicht die Dämpfdrossel passierende Druck das stark vorgespannte Rückschlagventil in Richtung zur Aufsteuerseite des Lasthalteventils, sobald er die Vorspannkraft überwunden hat. Der obere Teil der Kuppe der zumindest ersten Amplitude der Druckschwankungen wird an der Aufsteuerseite des Lasthalteventils nicht mehr wirksam. Die weiteren Amplituden werden so leichter zum Abklingen gebracht. Entlang des abfallenden Teils der ersten Amplitude oder der ersten Amplituden läßt das zweite, sehr gering vorgespannte Rückschlagventil ebenfalls einen raschen Druckabbau zu. Die beiden Rückschlagventile kooperieren beim Dämpfen mit der Dämpfdrossel; sie übernehmen die Teile der Druckschwankungen, mit denen die Dämpfdrossel nicht fertig wird. Es werden nicht nur die Amplituden der Druckschwankungen rasch zum Abklingen gebracht, sondern zusätzlich der wichtige Vorteil erreicht, daß eine viskositätsabhängige Verzögerung des Auf- und Zusteuerns des Lasthalteventils durch die Dämpfdrossel wie auch eine Verzögerung unterbleiben, die aus einer aus Gründen der Dämpfung strammen Einstellung der Dämpfdrossel resultieren könnte.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 3 spricht das stark vorgespannte erste Rückschlagventil nicht nur bei der ersten Amplitude, sondern bei mehreren anfänglichen Amplituden der Druckschwankungen an, um die an der Aufsteuerseite wirksamen Druckschwankungen zusammen mit der Dämpfdrossel so rasch wie möglich zum Abklingen zu bringen. Dies ist besonders bei kaltem und damit zähflüssigem Druckmittel zweckmäßig, weil die Dämpfdrossel dann wegen ihrer Viskositätsabhängigkeit unbefriedigend arbeitet.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 4 erreicht die erste Amplitude bzw. erreichen die ersten Amplituden der Druckschwankungen über das nur leicht vorgespannte erste Rückschlagventil unter Umgehung der Dämpfdrossel die Aufsteuerseite des Lasthalteventils, so daß dessen Aufsteuerbewegung unmittelbar erfolgt. Über das in der Gegenrichtung vorgespannte zweite Rückschlagventil wird jedoch der untere Bereich der ersten Amplitude bzw. der ersten Amplituden abgebaut, was das rasche Abklingen der Amplituden begünstigt. Es ist zweckmäßigerweise das zweite Rückschlagventil nur so vorgespannt, daß es bei der zum Zusteuern des Lasthalteventils eingesteuerten Druckabsenkung anspricht und die Dämpfdrossel umgeht, um die Verzögerung der Zusteuerbewegung auch bei kaltem und zähem Druckmittel zu vermeiden.

Gemäß Anspruch 5 werden mehrere anfängliche Amplituden durch das Anprechen des zweiten, stark vorgespannten Rückschlagventils an der Aufsteuerseite zum raschen Abklingen gebracht.

Baulich einfach ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 6, denn federvorgespannte Rückschlagventile sind einfache, zuverlässige und kostengünstige Hydraulikglieder. Mit der Einstellvorrichtung läßt sich die Vorspannkraft exakt an die Betriebsbedingungen im Hinblick auf eine optimale Dämpfung anpassen.

Zweckmäßig ist ferner die Ausführungsform gemäß Anspruch 7, um auch die Dämpfdrossel an die Betriebsbedingungen anpassen zu können. Die beiden mit der Dämpfdrossel kooperierenden Rückschlagventile haben den zusätzlichen Vorteil, daß sich die Dämpfdrossel weitgehend unabhängig von dem Verlauf und dem Ausmaß der Druckschwankungen und im Hinblick auf eine optimale Dämpfung einstellen läßt. Eine KompromißEinstellung der Dämpfdrossel, wie sie bei herkömmlichen Steuervorrichtungen bisher gewählt wurde und mit der die Kapazität der Dämpfdrossel nicht ausreichend genutzt wurde, entfällt.

Eine weitere, wichtige Ausführungsform geht aus Anspruch 8 hervor. Um die Druckschwankungen auch auf der der Aufsteuerseite des Lasthalteventils abgewandten Seite der Dämpfdrossel rasch zum Abklingen zu bringen, strömt permanent Druckmittel über die Bypassleitung ab. Durch den Drosseldurchgang in der Steuerdruckleitung und den Stördrosseldurchgang in der Bypassleitung wird der Verlauf der Amplituden der Druckschwankungen auch vor der Dämpfdrossel so wirksam gestört, daß sie rasch abklingen. Durch das Zusammenspiel der drei Maßnahmen:

Dämpfdrossel, Rückschlagventile und Bypasskanal, werden Druckschwankungen abgedämpft und wird die Steuervorrichtung besonders für schwingungsanfällige oder stark schwingende Systeme brauch-

bar. Da die beiden Rückschlagventile bei der Dämpfung mitwirken, braucht der Stördrosseldurchgang nur geringfügig größer zu sein als der Drosseldurchgang in der Steuerdruckleitung, so daß über die Bypassleitung nur eine verschwindend kleine Menge an Druckmittel abfließt.

Da sich die dämpfende Wirkung über den Bypasskanal natürlich nur dann einstellt, wenn auch tatsächlich ein Druckmittelvolumen bewegt wird, sollte die Bypassleitung gemäß Anspruch 9 an die das Lasthalteventil enthaltende Arbeitsleitung oder gemäß Anspruch 10 direkt an den Tank angeschlossen sein. Im letztgenannte Fall kann ein Richtungssteuerventil mit Zulaufreglern und blockierter Mittelstellung verwendet werden, das an sich bei solchen schwingungsanfälligen oder stark schwingenden Systemen wegen seines lang dauernden Einschwingverhaltens kritisch ist. Die mit den vorerwähnten Maßnahmen erzielbare, starke Dämpfungswirkung gestattet ohnedies die Verwendung von mit Zulaufreglern ausgestatteten Richtungssteuerventilen, was der Regelgenauigkeit und dem Ansprechverhalten der Steuervorrichtung bei der Bewegung des Hydromotors in jeder Richtung zugute kommt.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer hydraulischen Steuervorrichtung,
- Fig. 2 einen Teil eines Blockschaltbildes einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 3 einen Teil eines Blockschaltbildes einer dritten Ausführungsform,
- Fig. 4 ein Schaubild zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 3, und
- Fig. 5 ein Schaubild zur Ausführungsform gemäß Fig. 2.

Eine hydraulische Steuervorrichtung S gemäß Fig. 1 dient zur Bewegungssteuerung eines Verbrauchers V, mit dem eine Last F bewegt wird. Der Verbraucher V ist beispielsweise der Hebe- oder Knickzylinder eines Krans, mit dem die Last F bewegt wird.

Im Hydromotor V teilt ein Kolben 1 einen Zylinder in zwei Kammern 2 und 3. Jede Kammer 2 und 3 ist über eine Arbeitsleitung 4, 5 und ein Richtungssteuerventil C wechselweise mit einer Druckquelle B und einem Tank T verbindbar. Zumindest in der Arbeitsleitung 4 ist ein Lasthalteventil H angeordnet, das ein Ventil 6 mit einem Ventilglied 7 enthält, das durch eine Feder 8 in die dargestellte, die Leitung 4 sperrende Zusteuerstellung gebracht ist. In der gleichen Richtung wirkt der in einer Vorsteuerleitung 10 herrschende Druck, während der in einer Vorsteuerleitung 9 herrschende Druck in Aufsteuerleitung wirkt. Eine Leitungs-

schleife 11 umgeht das Ventil 6 in der Arbeitsleitung 4 und enthält ein in Richtung zum Hydromotor V öffnendes Rückschlagventil 12.

Von der anderen Arbeitsleitung 5 zweigt eine Steuerdruckleitung 13 zur Aufsteuerseite 16 des Ventils 6 ab. In der Steuerdruckleitung 13 ist eine, vorzugsweise verstellbare, Dämpfdrossel D enthalten. Zwei Leitungsschleifen 14 und 15 umgehen die Dämpfdrossel D. In der Leitungsschleife 14 ist ein erstes Rückschlagventil R1 mit einem Ventilglied 17 und einer Vorspannfeder 18 enthalten, das in Richtung zur Aufsteuerseite 16 hin öffnet. Mit einer angedeuteten Einstellvorrichtung E läßt sich die Vorspannkraft der Feder 18 einstellen. In der Leitungsschleife 15 ist ein zweites Rückschlagventil R2 enthalten, das in Richtung zur zweiten Arbeitsleitung 5 hin öffnet und ein Ventilglied 19 und gegebenenfalls eine schwache Vorspannfeder 20 enthält.

Beide Rückschlagventile R1, R2 sind unterschiedlich vorgespannt. Die Vorspannung des zweiten Rückschlagventils R2 kann bis gegen Null gehen. In der Praxis wird eine schwache Feder benutzt, um im Ruhezustand das Ventilglied 20 in der Absperrstellung zu positionieren. Dagegen ist die Vorspannung des ersten Rückschlagventils R1 groß. Die Kraft, mit der das Ventilglied 17 durch die Feder 18 vorgespannt ist, hat einen Wert, der kleiner ist als der Druckwert des am Ventilglied 17 wirksamen Druckmaximums wenigstens der ersten Amplitude (Fig. 4) der Druckschwankungen des Drucks P1 und geringfügig größer als der Druckwert des Druckmaximums der nächstfolgenden Amplituden.

In Fig. 4 ist der Druckverlauf über der Zeit erkennbar, der sich bei beim raschen Einstuern einer Senkbewegung der Last typischen Druckschwankungen in der Steuerdruckleitung 13 (Druck P1 zwischen der Dämpfdrossel D und der Arbeitsleitung 5) ergibt.

Zum Bewegen des Hydromotors V unter der Last wird das Lasthalteventil H, z.B. über das Richtungssteuerventil C, aufgesteuert, indem die Arbeitsleitung 5 mit Druck beaufschlagt wird bis das Lasthalteventil H den Durchgang der Arbeitsleitung 4 öffnet. Der Druck P1 folgt dabei z.B. der ausgezogenen Kurve. Die Druckschwankungen hätten aufeinanderfolgende und sehr langsam abnehmende Amplituden mit jeweils einem Druckmaximum und einem Druckminimum. Würden die Druckschwankungen ständig an der Aufsteuerseite 16 des Lasthalteventils wirken, dann wäre die Bewegung des Hydromotors V nicht gleichmäßig. Die Druckschwankungen müssen deshalb zumindest an der Aufsteuerseite 16 (Druck P2 in Fig. 1, strichlierte Kurve in Fig. 4) möglichst rasch zum Abklingen gebracht werden. Die Vorspannkraft der Feder 18 in Fig. 1 ist auf den strichliert angedeuteten Wert

eingestellt, der unterhalb des Druckmaximums der ersten Amplitude und knapp oberhalb des Druckmaximums der zweiten und der weiteren Amplituden liegt. Durch die Wirkung der Dämpfdrossel D und des ersten Rückschlagventils R1 wird der Druckanstieg der ersten Amplitude an der Aufsteuerseite 16 mit einer Phasenverschiebung wirksam. Wird die Vorspannkraft des ersten Rückschlagventils erreicht, dann öffnet dieses, so daß die Kuppe der ersten Amplitude gekappt wird, ehe der Druck P2 annähernd dem Druckabfall an der hinteren Flanke der ersten Amplitude folgt. Die Dämpfdrossel D wird dabei umgangen. Am Beginn der nächstfolgenden Amplitude wirkt die Dämpfdrossel D, so daß der Druckanstieg an der Aufsteuerseite 16 bereits flacher abläuft und die zweite Amplitude gedämpft wird. Auf gleiche Weise bewirkt die Dämpfdrossel bei den weiteren Amplituden ein rasches Abklingen an der Aufsteuerseite. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Senkbewegung des Hydromotors V unmittelbar nach Bewegungsaufnahme ruckfrei und gleichförmig abläuft, und zwar mit der Geschwindigkeit, die am Richtungssteuerventil eingestellt wird.

In Abänderung zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist es auch denkbar, die Steuerdruckleitung 13 aus einer eigenen Steuerdruckversorgung zu speisen. Jedoch treten Druckschwankungen z.B. gemäß Fig. 4 auch dann auf, wenn zum Stillstand des Hydromotors V der Aufsteuerdruck rasch eingesteuert wird, wie dies in der Praxis häufig der Fall ist.

Die Ausführungsform von Fig. 2 unterscheidet sich von der von Fig. 1 durch die Vertauschung der Vorspannung beider Rückschlagventile, mit denen die Dämpfdrossel D umgehbar ist. Das in Richtung zur Aufsteuerseite 16 öffnende erste Rückschlagventil R1' ist mit einer gegen Null gehenden, d.h. sehr kleinen, Vorspannkraft vorgespannt, während das zweite Rückschlagventil R2', das in entgegengesetzter Richtung öffnet, mit einer großen Vorspannkraft vorgespannt ist. Bei Druckschwankungen (Fig. 5) ergibt sich auf der Aufsteuerseite 16 eine abdämpfende Wirkung. Der ersten Amplitude der Druckschwankungen des Drucks P1 folgt die erste Amplitude der Druckschwankung des Drucks P2 auf der Aufsteuerseite mit der durch die Dämpfdrossel D bewirkten Phasenverschiebung. Das Maximum des Druckwerts der ersten Amplitude des Drucks P1 wird vom Druck P2 wegen der Dämpfdrossel D nicht erreicht, sondern der Druck P2 folgt der abfallenden Flanke der ersten Amplitude des Drucks P1. Die Vorspannkraft des zweiten Rückschlagventils R2 hat einen Wert (strichlierte horizontale Linie in Fig. 5), der höher ist als das Minimum des Druckwerts der ersten Amplitude des Drucks P1, aber niedriger als das Minimum der Druckwerte der nächstfolgenden Amplituden des

Drucks P1. Das zweite Rückschlagventil R2 öffnet deshalb bei Unterschreiten des Werts der Vorspannkraft, ehe die erste Amplitude ihr Druckwert-Minimum erreicht. Das untere Tal zwischen der ersten und der zweiten Amplitude der Druckschwankungen wird gekappt, der Druck P2 bleibt zunächst auf der Höhe des Vorspanndrucks des zweiten Rückschlagventils R2', ehe bei neuerlichem Anstieg in der zweiten Amplitude die Dämpfdrossel D wirksam wird und den Druck P2 mit flacherem Anstieg steigen läßt. Auf diese Weise werden die Druckschwankungen der Aufsteuerseite 16 rasch zum Abklingen gebracht.

Zweckmäßigerweise ist die Vorspannung am zweiten Rückschlagventil R2' so eingestellt, daß das zweite Rückschlagventil R2' öffnet, wenn zum Zusteuern des Lasthalteventils der Druck in der Steuerdruckleitung abgebaut wird. Damit wird ein Verzögern der Zusteuerbewegung über die Dämpfdrossel vermieden.

Bei beiden vorbeschriebenen Ausführungsformen ist es ferner möglich, die Vorspannkraft am höher vorgespannten Rückschlagventil so einzustellen, daß die oberen oder unteren Kuppen mehrerer anfänglicher Amplituden gekappt werden und die Dämpfdrossel allein erst danach folgende Amplituden dämpft.

Die Ausführungsform von Fig. 3 unterscheidet sich von den beiden vorbeschriebenen Ausführungsformen durch eine zusätzliche Dämpfungseinrichtung im Steuerkreis des Lasthalteventils. Diese Dämpfungsvorrichtung besteht aus einem an einer Abzweigung 22 von der Steuerdruckleitung 13 abzweigenden Bypasskanal 23, der entweder zu einem Anschlußpunkt 24 in der Arbeitsleitung 4 oder (strichliert angedeutet bei 25) direkt zum Tank führt. Zwischen der Arbeitsleitung 5 und der Abzweigung 22 ist ein Drosseldurchgang D1 vorgesehen. Die Bypassleitung 23 enthält einen Stördrosseldurchgang D2, der geringfügig größer ist als der Drosseldurchgang D1. Die Dämpfungseinrichtung trägt zum Abdämpfen der Schwingungsamplituden dadurch bei, daß ständig ein Druckmittel über die beiden Drosseldurchgänge abströmt und die Fortpflanzung der Schwingungsamplituden stört, so daß diese sehr rasch abklingen. Die Dämpfungseinrichtung sorgt für eine Dämpfung von Druckschwankungen auch beim Bewegen des Hydromotors V in Lastheberichtung und auch bei Druckschwankungen bei angehaltener Last. Die beiden Rückschlagventile R1 und R2 sind so wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 angeordnet und vorgespannt. Es ist aber auch denkbar, bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 die umgekehrte Anordnung und Vorspannung gemäß Fig. 2 zu verwenden. Die Wirkung ist in beiden Fällen ähnlich.

Bei allen Ausführungsformen kann die Dämpfdrossel D im Hinblick auf eine optimale Dämpfung

auch stramm eingestellt werden. Trotzdem wird bei kaltem und damit zähflüssigem Druckmittel vermieden, daß die Zu- und Aufsteuerbewegungen des Lasthalteventils verzögert werden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung für einen Hydromotor zum Bewegen einer Last in zwei Richtungen, mit zwei über ein Richtungssteuerventil wechselseitig mit einer Druckquelle und einem Tank verbindbaren Arbeitsleitungen zum Hydromotor, mit einem zum Bewegen des Hydromotors unter der Last hydraulisch aufsteuerbaren Lasthalteventil in wenigstens einer Arbeitsleitung, und mit einer an die Aufsteuerseite des Lasthalteventils angeschlossenen Steuerdruckleitung, wobei beim Aufsteuern des Lasthalteventils in der Steuerdruckleitung Druckschwankungen auftreten, deren Amplituden zumindest über eine in Zusteuerichtung des Lasthalteventils mit einem Rückschlagventil umgehbare Dämpfdrossel in der Steuerdruckleitung abdämpfbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpfdrossel (D) in der Steuerdruckleitung (13) zusätzlich durch ein in Aufsteuerrichtung des Lasthalteventils (H) öffnendes Rückschlagventil (R1, R1') umgebar ist, und daß von den beiden Rückschlagventilen (R1, R1', R2, R2') das jeweils eine Rückschlagventil (R1', R2) mit einer bis gegen Null gehenden Vorspannkraft, das jeweils andere Rückschlagventil (R1, R2') hingegen mit einer deutlich größeren Vorspannkraft in Richtung auf seine Absperrstellung vorgespannt ist.
2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in Aufsteuerrichtung öffnende Rückschlagventil (R1) mit einer Vorspannkraft vorgespannt ist, die kleiner ist als der Druckwert des an diesem Rückschlagventil (R1) wirksamen Druckmaximums wenigstens der ersten Amplitude der Druckschwankungen und geringfügig größer ist als der Druckwert des Druckmaximums der nächstfolgenden Amplitude.
3. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorspannkraft des in Aufsteuerrichtung öffnenden Rückschlagventils (R1) kleiner ist als die Druckwerte an diesem Rückschlagventil (R1) wirksamer Druckmaxima einer vorbestimmten Anzahl erster Amplituden der Druckschwankungen.
4. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch

1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in Zu-
steuerrichtung weg öffnende Rückschlagventil
(R2') mit einer Vorspannkraft vorgespannt ist,
die größer ist als der Druckwert des an diesem
Rückschlagventil (R2') wirksamen Druckmini-
mums wenigstens der ersten Amplitude der
Druckschwankungen und geringfügig kleiner ist
als der Druckwert des Druckminimums der
nächstfolgenden Amplitude.

5

10

5. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch
gekennzeichnet**, daß die Vorspannkraft des
Rückschlagventils (R2') größer ist als die
Druckwerte der an diesem Rückschlagventil
(R2') wirksamen Druckminima einer vorbe-
stimmten Anzahl der ersten Amplituden der
Druckschwankungen.

15

6. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Rück-
schlagventil (R1, R2, R1', R2') ein durch eine
Feder (18, 20) belastetes Ventilglied (17, 19)
aufweist, und daß eine Einstellvorrichtung (E)
für die Federkraft vorgesehen ist.

20

25

7. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämpf-
drossel (D) verstellbar ausgebildet ist.

8. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
7, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der
Steuerdruckleitung (13) - der Dämpfdrossel (D)
abgewandt - eine Bypassleitung (23) abzweigt,
und daß in der Steuerdruckleitung (13) auf der
der Dämpfdrossel (D) abgewandten Seite der
Abzweigung (22) der Bypassleitung (23) ein
Drosseldurchgang (D1) und in der Bypasslei-
tung (23) ein Stördrosseldurchgang (D2) vor-
gesehen sind, der größer als der Drossel-
durchgang (D1) ist.

30

35

40

9. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch
gekennzeichnet**, daß die Bypassleitung (20)
an die das Lasthalteventil (H) enthaltende Ar-
beitsleitung (4) angeschlossen ist.

45

10. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch
gekennzeichnet**, daß die Bypassleitung (23)
an den Tank (T) angeschlossen ist.

50

55

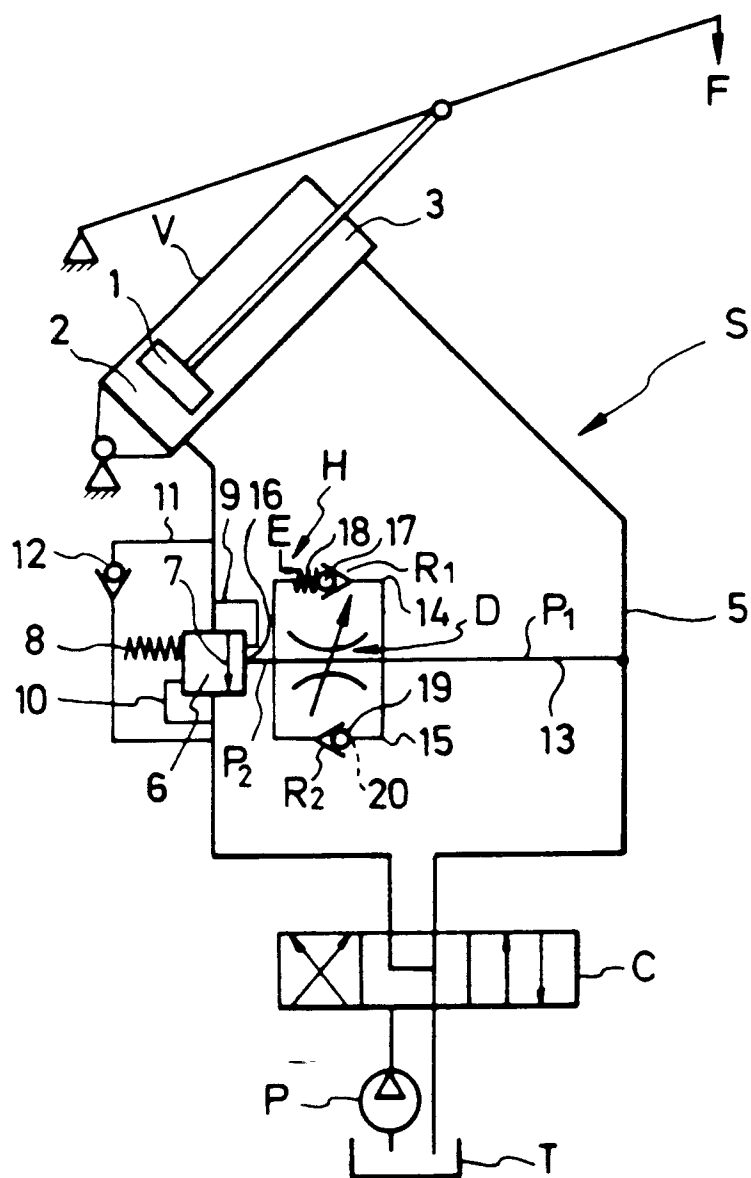


FIG.1

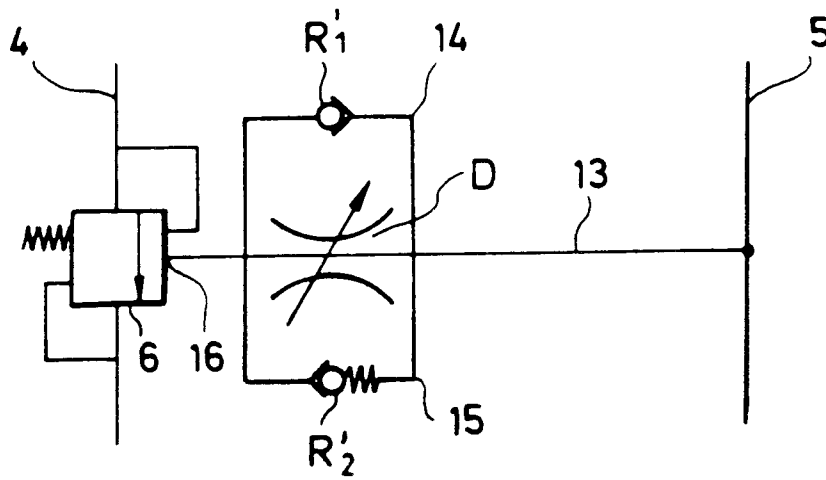


FIG. 2

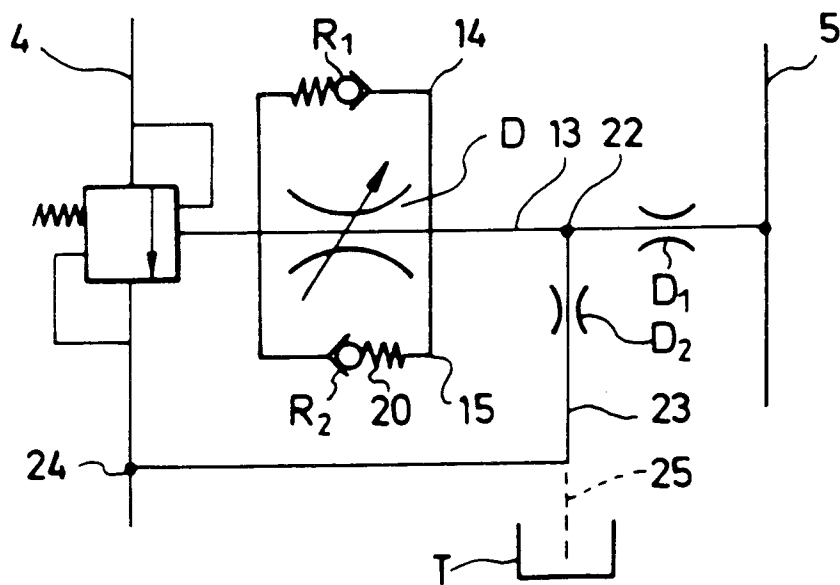


FIG. 3

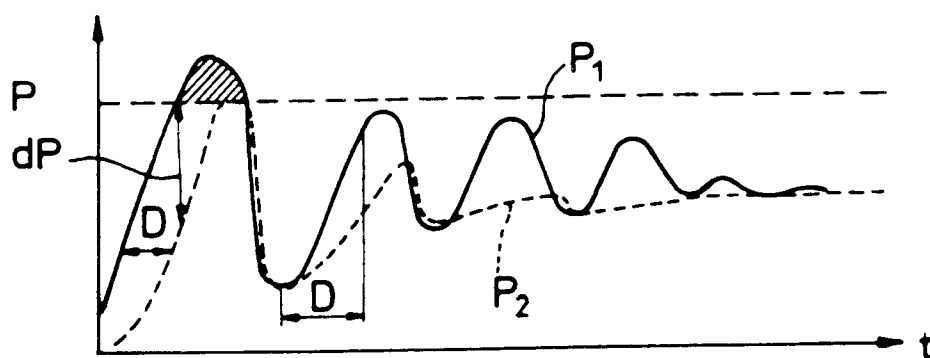


FIG. 4

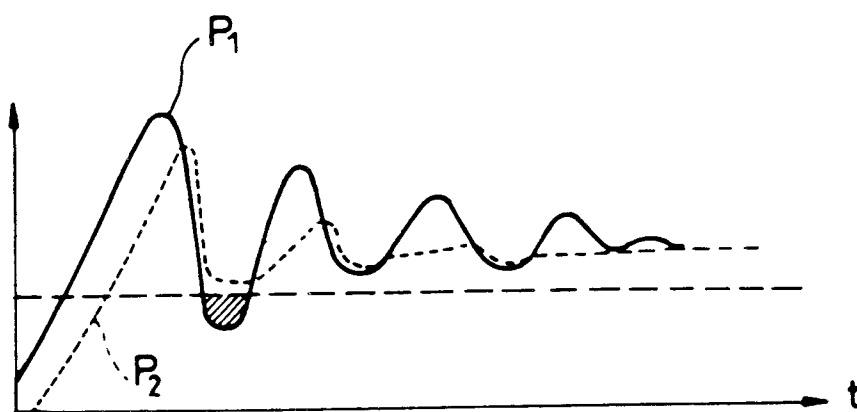


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 1815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 237 103 (WESSEL-HYDRAULIK) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1-4, 7	F15B13/01
Y	DE-A-2 927 646 (TEIJIN SEIKI) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-4, 7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18 JUNI 1992	Prüfer THOMAS 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 Patentedokument, 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			