



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 499 694 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119267.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 13/01**

(22) Anmeldetag: **12.11.91**

(30) Priorität: **21.02.91 DE 4105459**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

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

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

W-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: **Brunner, Rudolf
Wankstrasse 23
W-8011 Baldham(DE)**

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

(54) Hydraulische Steuervorrichtung.

(57) In einer hydraulischen Steuervorrichtung (S) mit einem doppelt wirkenden Hydroverbraucher (V), der über zwei Arbeitsleitungen (4, 5) druckbeaufschlagbar und in zumindest einer Arbeitsrichtung durch ein hydraulisch auf- und zusteuerebares Lasthalteventil (H) abgesichert ist, mit einer an einem Steueranschluß des Lasthalteventils angeschlossenen, wahlweise beaufschlagbaren Steuerdruckleitung (12), und mit einer Dämpfdrossel (13) in der Steuerdruckleitung (12), ist ein bei der Zustuerbewegung des Lasthalteventils (H, 6) auf eine durch die momentane Viskosität des Druckmittels und/oder eine zu stramme Einstellung der Dämpfdrossel (13) bedingte und bezüglich des Nachlaufs des Hydroverbrauchers (V) unter einer Last (F) kritische Verzögerung der Zustuerbewegung selbsttätig ansprechendes und dann auf Durchgang steuerndes, die Dämpfdrossel (13) umgehendes Ventil (15, 15', 15'', 15''', 15'') vorgesehen. Das Ventil verhindert den Einfluß zu kalten Druckmittels und/oder einer für eine gewollte Dämpfung im Hinblick auf das Zusteuern des Lasthalteventils zu strammen Einstellung der Dämpfdrossel und gewährleistet das zum Anhalten und Haltern der Last notwendige rasche Zusteuern des Lasthalteventils, insbesondere bei einer Sicherheitsabschaltung.

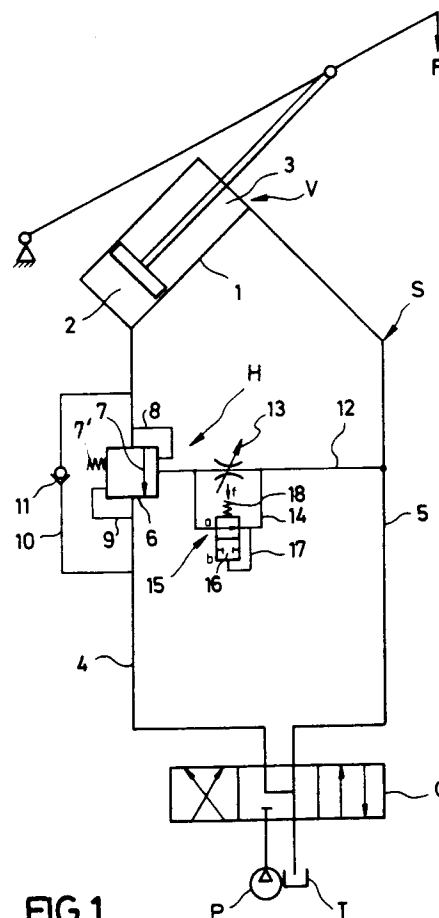


FIG.1

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

Bei einer aus der Druckschrift 7100, Juni 1986, S. 1 und 2, der Firma Heilmeyer & Weinlein, 8000 München 80, bekannten hydraulischen Steuervorrichtung hat die Dämpfdrossel die Aufgabe, entweder die Zustuerbewegungen oder die Zu- und Aufsteuerbewegungen des Lasthalteventils zu dämpfen, um Druckschwankungen im System und damit Schwingungen der Last zu dämpfen. Das Lasthalteventil hat die Aufgabe, nach Anhalten des Hydroverbrauchers dessen unerwünschte oder unzulässige Nachlaufbewegung unter der Last zu verhindern. Solche mit einer Dämpfdrossel ausgestatteten Steuervorrichtungen werden bevorzugt dann eingesetzt, wenn Schwingbewegungen des Hydroverbrauchers zu erwarten sind, beispielsweise bei Hebe- und Ausschubzylindern von Kränen, insbesondere Fahrzeugkränen, bei Drehkolben- und Zahnstangen/Ritzel-Schwenkzylindern, bei Hub- und Schwenkeinrichtungen jeglicher Art mit Vorzeichenwechsel der Lastrichtung, bei Seilwinden- und Schwenkwerkantrieben und dgl. Die Dämpfdrossel wird so eingestellt, daß sie bei betriebswarmem Druckmittel eine optimale Dämpfung von Druckschwankungen bewirkt, wenn der Hydroverbraucher unter Last bei aufgesteuertem Lasthalteventil bewegt wird. Im Lasthalteventil tritt eine Arbeitsspielbewegung ein, mit der Bewegungen relativ kleiner Druckmittelvolumina in der Steuerdruckleitung verbunden sind, die die Dämpfdrossel passieren und im System den Dämpfeffekt bewirken. Aufgrund einer gegebenenfalls für eine optimale Dämpfung strammen Einstellung der Dämpfdrossel und/oder bei kaltem Druckmittel kann die Dämpfdrossel eine gewünscht rasche Zustuerbewegung des Lasthalteventils zum Anhalten oder Positionieren einer Last verzögern, so daß der Hydroverbraucher nach dem Anhalten unter der Last eine schädliche oder gefährliche Nachlaufbewegung ausführt.

Bei einer aus DE 37 33 740 A1 bekannten Steuervorrichtung dieser Art wird ein Lastabsenkenventil über zwei parallel in der Steuerdruckleitung des Lastabsenkenventils angeordnete Drosselspalte mit Laminarströmung angesteuert. Die beiden Drosselspalte sind bezüglich ihrer geraden Kennlinien so aufeinander abgestimmt, daß ihre summarische Kennlinie einer gewünschten Kennlinie im Arbeitsbereich weitgehend folgt. Die beiden Drosselspalte ändern ihre Spalthöhen mit der Temperatur. Auf diese Weise wird eine von der Temperatur des Druckmittels unabhängige Schwingungsdämpfung angestrebt. Dieses Prinzip ist auch für Lasthalteventile geeignet. Die für eine optimale Dämpfung auch bei kaltem Druckmittel ausgelegten Spalthöhen der beiden Drosselspalte können bei einem Lasthalteventil einen Nachlauf des Hydroverbrau-

chers nicht ausschließen.

Hydraulische Steuervorrichtungen dieser Art sind häufig in Hydrauliksysteme integriert, die eine Sicherheits-Abschaltfunktion aufweisen. Dies bedeutet, daß der Hydroverbraucher oder die von ihm bewegten Komponenten bezüglich einer Last-, einer Lastmomentoder einer Bewegungsgrenze überwacht wird, die nicht überschritten werden darf. Ein Grenzdruck- oder Grenzstellungssensor erzeugt ein elektrisches Signal, das ein Magnetventil im Steuerkreis öffnet, welches einen Aufsteuerdruck für eine Regeleinrichtung des Steuerventils des Verbrauchers oder für eine Hauptregeleinrichtung des Hydrauliksystems abbaut. Ein Weiterbewegen des Hydroverbrauchers über diese kritische Grenze soll dann verhindert werden, indem in dieser Bewegungsrichtung kein Arbeitsdruck mehr einsteuerbar ist bzw. die Arbeitsdruckmittelmenge begrenzt wird. Der Sensor spricht jedoch häufig nur exakt auf diese Sicherheitsgrenze an oder allenfalls in einem relativ schmalen, vorbestimmten Toleranzbereich. Überschreitet der Verbraucher trotz Ansprechens des Sensors den Toleranzbereich, etwa aufgrund einer Nachlaufbewegung des Hydroverbrauchers unter Last, dann spricht der Sensor nicht mehr an und der Verbraucher läßt sich unbeschränkt weiter auch im kritischen Bereich steuern. Dies ist beispielsweise bei einem Kran für den Knickzylinder oder den Horizontal-Schwenkzylinder besonders gefährlich und kann - wie in der Praxis festgestellt - wegen einer üblicherweise vorgesehenen Dämpfvorrichtung gerade bei kaltem Druckmittel oder bei starker Dämpfung eintreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der trotz einer Dämpfung für den Normalbetrieb eine ungewollte Nachlaufbewegung des Hydroverbrauchers unter ist ausgeschlossen ist, bzw. eine hydraulische Steuervorrichtung mit einer Sicherheitsabschaltung hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion auch unter ungünstigen Bedingungen zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Soll der Hydroverbraucher durch Ablassen von Druckmittel aus der das Lasthalteventil aufweisenden Arbeitsleitung und damit die Last gesenkt werden, wird in die Steuerdruckleitung Aufsteuerdruck eingespeist und das Lasthalteventil aufgesteuert. Das in der Leitungsschleife angeordnete Ventil hält seine Sperrstellung; das Druckmittel passiert die Dämpfdrossel; es wird gedämpft. Wenn der Hydroverbraucher anzuhalten ist, wird die Steuerdruckleitung entlastet, bis das Lasthalteventil zusteuert und die Last hält. Damit auch bei kaltem und damit dickflüssiges Druckmittel das Lasthalteventil schnell

genug zusteuert, spricht dann das Ventil auf die entstehende Druckdifferenz an und nimmt seine Durchgangsstellung ein. Das Druckmittel umgeht die Dämpfdrossel. Auf gleiche Weise spricht bei wegen der gewünschten Dämpfung gegebenenfalls streng eingestellter Dämpfdrossel und betriebswarmem Druckmittel das Ventil dann an, wenn der Hydroverbraucher angehalten und die Last gehalten werden muß und die Dämpfdrossel dies verhindern würde. Die Ansprechempfindlichkeit des Ventils wird so eingestellt, daß unter ungünstigen Betriebszuständen das Nachlaufen des Hydroverbrauchers unterbleibt, und trotzdem die Dämpfdrossel jeweils dann dämpft, wenn eine Dämpfung gebraucht wird, z.B. während des Senkens der Last. Die Steuervorrichtung ist mit dem Ventil automatisch in der Lage, die Dämpfdrossel jeweils dann zu übersteuern, wenn ein bezüglich eines Nachlaufs des Hydroverbrauchers kritischer Betriebszustand auftritt. Dies führt zu dem Vorteil einer optimal für das Dämpfen einstellbaren Dämpfdrossel und des raschen Ansprechens und Lasthaltens des Lasthalteventils bei Betriebszuständen, bei denen die Dämpfdrossel das Zusteuern des Lasthalteventils stören würde. Ist eine Sicherheitsabschaltung in dem die hydraulische Steuervorrichtung enthaltenden Hydrauliksystem vorgesehen, dann kann der Hydroverbraucher auch unter ungünstigen Bedingungen die Sicherheitsgrenze nicht über- oder einen Sicherheitstoleranzbereich nicht durchfahren.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 2 ist die zweite Druckdifferenz am Ventil so eingestellt, daß dieses die Dämpfdrossel wieder zur vollen Wirkung kommen läßt, wenn das Lasthalteventil schon fast die Lasthaltestellung erreicht hat und nur mehr eine geringe Menge Arbeitsdruckmittel das Lasthalteventil passiert. Der Restschlie ßhub des Lasthalteventils wird dann wieder von der Dämpfdrossel überwacht, die unbeeinflußt zu dämpfen vermag, wenn Druckschwingungen auftreten sollten.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 3 hält bei aufgesteuertem Lasthalteventil der Druck in der Steuerdruckleitung zunächst das Ventil in der Absperrstellung, weil er die permanent wirkende Kraft am Ventil überwindet. Auch bei moderaten Druckschwankungen bleibt das Ventilelement in der Absperrstellung, so daß die Dämpfdrossel Spielbewegungen des Lasthalteventils und Druckschwankungen im System abdämpft. Sinkt wegen der Dämpfdrossel der Druck in der Steuerdruckleitung soweit ab, daß die permanent wirkende Kraft das Ventil in die Durchgangsstellung steuert, wird ein die korrekte Zusteuerbewegung des Lasthalteventils ermöglichender Druckabbau durch über das Ventil abströmendes Druckmittel gewährleistet. Bei normalem Betrieb gelangt wegen des ohnehin durch die Dämpfdrossel abströmenden Druckmit-

tels das Ventil - wenn überhaupt - nur dann in die Durchgangsstellung, wenn ein Nachlauf des Hydroverbrauchers zu befürchten wäre. Bei exzessiven Druckschwankungen kann hingegen das Ventil auch jeweils kurzzeitig in die Durchgangsstellung gesteuert werden, wobei es die Dämpfwirkung der Dämpfdrossel unterstützt, indem es Druckspitzen abbaut. Es wird aber durch die permanente Kraft sofort wieder in die Absperrstellung gesteuert.

Baulich einfach ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 4. Die Druckdifferenz zwischen dem Aufsteuerdruck und der Federkraft am Ventilelement wird auf jeden Fall über die Dämpfdrossel geführt. Durch Wahl dieser Druckdifferenz wird die Empfindlichkeit des Ansprechens des Ventils eingestellt, um bei moderaten Druckschwankungen im System hauptsächlich die Dämpfdrossel arbeiten zu lassen, jedoch bei der Notwendigkeit eines zuverlässigen Anhaltens des Hydroverbrauchers, auch unter Last und bei kaltem Druckmittel, die Dämpfdrossel selbsttätig und soweit nötig zu ignorieren.

Wichtig ist ferner das Merkmal von Anspruch 5, weil ein Schieberventil mit geringem baulichem Aufwand lecköldicht und relativ temperaturunabhängig arbeitet.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 6 arbeitet das vorgespannte Zusteuer-Rückschlagventil bei Bewegungen des Hydroverbrauchers, auch unter Last, mit einem hochgesetzten Druckfenster, d.h., sobald die Druckdifferenz über die Dämpfdrossel größer wird als die permanente Kraft am Rückschlagelement, strömt Druckmittel an der Dämpfdrossel vorbei und ab, bis die Druckdifferenz soweit abgesunken ist, daß die permanente Kraft das Zusteuer-Rückschlagventil wieder schließt und das verbleibende Druckmittel von der Aufsteuerseite des Lasthalteventils über die Dämpfdrossel strömen muß. Es ergibt sich als wünschenswerter Effekt, daß das Lasthalteventil rasch in einer kräftigen Bewegung zusteuert und den Hydroverbraucher weitgehend anhält, ehe in einer nachfolgenden und gedämpften Resthub-Bewegung bei schon weitestgehend abgedrosseltem Durchgang in der Arbeitsleitung das Lasthalteventil in seine Endstellung zusteuert. Damit werden nicht nur Druckschwankungen unterdrückt oder gedämpft, sondern es steuert das Lasthalteventil gerade bei einer Sicherheitsabschaltung ganz zuverlässig und unabhängig von den Betriebsbedingungen (auch bei kaltem Druckmittel) so zügig zu, daß keine Sicherheitsgrenze über- oder einen Sicherheitstoleranzbereich durchfahrender Nachlauf des Hydroverbrauchers eintritt.

In der Praxis hat sich die Ausführungsform gemäß Anspruch 7 bewährt. Bei dieser Einstellung erfolgt auch bei kaltem Druckmittel und/oder bei strammer Einstellung der Dämpfdrossel kein Nach-

lauf des Hydroverbrauchers unter Last.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 8 läßt das relativ kräftig vorgespannte Zuststeuer-Rückschlagventil die Dämpfdrössel weitgehend ungestört zur Wirkung kommen, da es nur bei Gefahr eines nicht zulässigen Nachlaufs des Hydroverbrauchers wirksam wird, und auch gleich wieder absperirt, wenn diese Gefahr nach einer kräftigen Zuststeuerbewegung des Lasthalteventils beseitigt ist.

Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsform geht aus Anspruch 9 hervor. Speziell bei Fahrzeugkränen treten in der Praxis starke Schwingungen der Last auf, die zu unter Umständen langanhaltenden Druckschwankungen im System führen und das Arbeiten mit dem Kran erschweren. Die Dämpfungswirkung der Bewegungsdämpfdrössel ist dann nicht mehr befriedigend. Durch den Bypasskanal mit dem darin angeordneten Stördrosseldurchgang und dem damit kooperierenden Drosseldurchgang in der Steuerdruckleitung wird eine zusätzliche hydraulische Dämpfungsvorrichtung in den Steuerkreis des Lasthalteventils eingegliedert, mit der Druckschwankungen sehr wirksam und rasch abdämpfbar sind, weil die über die Bypassleitung abströmende Druckmittelmengende die Amplituden der Druckschwankungen so weit stört, daß die Druckschwankungen rasch abklingen. Die Einbeziehung der unterschiedlichen im Steuerkreis des Lasthalteventils dann herrschenden Drücke in die Vorsteuerung des von der permanenten Kraft belasteten Ventils führt zu dem Vorteil eines auch unter kritischen Betriebsbedingungen (kaltes Druckmittel und/oder stramm eingestellte Bewegungsdämpfdrössel) unverzüglich zugesteuerten Lasthalteventils.

Die permanent wirksame Kraft kann bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 10 relativ klein sein, da sie vom Druck in der Bypassleitung unterstützt wird. Damit wird das Ansprechverhalten des Ventils verbessert. Da das Ventil an der Dämpfung der Druckschwankungen teilnimmt, ergibt sich ferner der Vorteil, daß der Größenunterschied zwischen dem Drosseldurchgang und dem Stördrosseldurchgang sehr klein gewählt werden kann und damit die Menge des über die Bypassleitung abströmenden Druckmittels wünschenswert gering bleibt.

Wichtig ist ferner das Merkmal von Anspruch 11, denn der für die Dämpfung und die Druckvorsteuerung des Ventils notwendige Volumensstrom muß über den Bypasskanal auch tatsächlich abströmen können, um zur Dämpfung beizutragen. Ist ein Steuerventil in die hydraulische Steuervorrichtung integriert, das in der Nullstellung eine Verbindung beider Arbeitsleitungen bzw. der das Lasthalteventil enthaltenden Arbeitsleitung zum Tank herstellt, so wird zweckmäßigerweise die Bypass-

leitung an diese Leitung angeschlossen. Alternativ kann die Bypassleitung auch direkt zum Tank geführt werden. Dann kann auch ein Wege-Steuerventil mit blockierter Nullstellung verwendet werden. Im übrigen läßt sich wegen der wirksamen Dämpfung ein Wege-Steuerventil mit Zulaufreglern verwenden, das an sich für schwingungsgefährdete Steuervorrichtungen kritisch ist, weil es an sich ein länger dauerndes Einschwingverhalten hat.

Zweckmäßig ist ferner die Ausführungsform gemäß Anspruch 12, weil das umgehende Aufsteuer-Rückschlagventil ein bei manchen Anwendungsfällen gewollt promptes Aufsteuern des Lasthalteventils unter Umgehung der Dämpfdrössel ermöglicht. Bei Druckschwankungen während der Bewegung des Hydroverbrauchers wird dieses Rückschlagventil ohnedies durch den Druck in der Steuerdruckleitung geschlossen gehalten, so daß das Steuerdruckmittel über die Dämpfdrössel strömen muß.

Eine baulich einfache Ausführungsform geht aus Anspruch 13 hervor. Das Rückschlagventil ist in das Ventil integriert und sichert ein unverzügliches Aufsteuern des Lasthalteventils.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 14 zeichnet sich durch ein besonders wirksames Dämpfen von Druckschwankungen im System aus. Das Arbeiten des Zuststeuer-Rückschlagventils wird durch den Druckspeicher dabei günstig beeinflusst.

Zweckmäßig ist ferner die Ausführungsform gemäß Anspruch 15. Das Rückschlagventil an dieser Stelle verhindert, daß Steuerdruckmittel zur anderen Arbeitsleitung abströmt, bzw. daß sich Druckschwankungen im Steuerdruckkreis in die andere Arbeitsleitung fortpflanzen. Außerdem zwingt das Rückschlagventil das Druckmittel, auch aus dem Druckspeicher, zwecks wirksamer Dämpfung den Abströmweg über den Bypasskanal zu nehmen.

Die Ausführungsform gemäß Anspruch 16 ist von eigenständiger und besonderer Bedeutung, da die einfache Sicherheitsabschalt-Vorrichtung auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen, wie kaltem Druckmittel oder starker Dämpfung mit stramm eingestellter Dämpfdrössel nicht überlistet werden kann, sondern das Lasthalteventil bestimmungsgemäß ohne spürbaren Nachlauf zusteuert. Bei einem Sicherheitsabschaltpunkt wird das Zuststeuer-Rückschlagventil weniger stark vorgespannt, hingegen kann es bei einem Sicherheitsabschalttoleranzbereich höher vorgespannt sein. Die Zuverlässigkeit der Sicherheitsabschaltung ist auch unter speziell für eine Sicherheitsabschaltung ungünstigen, für den normalen Betrieb jedoch durchaus korrekten Bedingungen gegeben.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 17 ergibt sich ein einfacher Aufbau der Sicherheitsabschalt-Vorrichtung. Denn jeder Sensor

braucht wie auch das Entlastungsventil nur eine leicht unterzubringende elektrische Versorgung. Das Entlastungsventil baut klein und läßt sich problemlos in das Wegesteuerventil oder in die Regelungseinrichtung integrieren.

Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsformen gilt, daß das Ventil und die zusätzlichen Komponenten schon gleich in den Block des Lasthalteventils eingebaut sein können. Genauso ist es aber möglich, sozusagen als Nachrüststeinheit eine Baueinheit an das Lasthalteventil oder an eine andere Stelle im Steuerkreis des Lasthalteventils zu setzen und eine bereits im Betrieb gewesene oder schon vorher konzipierte Steuervorrichtung entsprechend nach- bzw. umzurüsten.

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

- Fig. 1 ein Schaltbild einer Steuervorrichtung, in Lasthaltestellung,
- Fig. 2 eine geänderte Ausführungsform einer Steuervorrichtung, in Lasthaltestellung,
- Fig. 2a eine Detailvariante zu Fig. 2,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Steuervorrichtung,
- Fig. 3a eine Detailvariante zu Fig. 3,
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform, und
- Fig. 5 ein hydraulisches Steuersystem mit einer Sicherheitsabschalt-Vorrichtung.

In einer hydraulischen Steuervorrichtung S gemäß Fig. 1 ist ein Hydroverbraucher V, z.B. ein doppelt wirkender Hydraulikzylinder, zum Bewegen eines eine Last F tragenden Lastarms, z.B. als Knickzylinder eines Fahrzeugkrans, erkennbar. Der Zylinder mit zwei durch einen Kolben getrennten Kammern 2, 3 wird aus einer Druckquelle P aus einem Tank T mit Druckmittel versorgt. Zur Steuerung des Hydroverbrauchers ist ein Steuerventil C vorgesehen. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich um einen 4/3-Wege-Steuerschieber mit entlasteter Nullstellung. Die Kammern 2, 3 des Hydroverbrauchers V sind über Arbeitsleitungen 4, 5 an das Steuerventil C angeschlossen. Bei Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung 4 wird die Last F gehoben und Druckmittel durch die andere Arbeitsleitung 5 ausgeschoben. Bei Druckbeaufschlagung der anderen Arbeitsleitung 5 wird der Hydroverbraucher V unter der Last F bewegt (Senken), wobei Druckmittel durch eine Arbeitsleitung 4 ausgeschoben wird. In der einen Arbeitsleitung 4 ist ein Lasthalteventil H angeordnet, das zum Halten der Last F, z.B. in der Nullstellung des Steuerventils C, dient. Das Lasthalteventil H enthält wie üblich ein fließend zwischen einer Durchgangsstellung zum Steuerventil C und einer Absperrstellung verstellbares Ventil 6 mit einem einen nicht-gezeigten

Aufsteuerkolben aufweisenden Ventilielglied 7. Das Ventilielglied 7 wird von einer Feder 7' in Zusteuerrichtung (wie dargestellt) belastet. In Zusteuerrichtung wirkt ferner auf der Seite des Steuerventils C über eine Steuerleitung 9 abgeleiteter Vorsteuerdruck. In Aufsteuerrichtung wirkt hingegen der Vorsteuerdruck in einer von der Arbeitsleitung 4 zwischen dem Ventil 6 und dem Hydroverbraucher V abzweigenden Steuerleitung 8. Ferner ist eine Steuerdruckleitung 12 vorgesehen, deren Druck am Ventilielglied 7 in Aufsteuerrichtung wirkt und die im vorliegenden Ausführungsbeispiel von der Arbeitsleitung 5 abzweigt. Es ist aber auch denkbar, den Druck in der Steuerdruckleitung 12 aus einer eigenen Druckquelle bzw. Drucksteuervorrichtung zu speisen.

Das Lasthalteventil H wird (zum Heben) von einem Umgehungskanal 10 mit einem in Richtung zum Hydroverbraucher V öffnenden Rückschlagventil 11 umgangen.

In der Steuerdruckleitung 12 ist eine verstellbare Dämpfdrossel 13 enthalten, die bei der Senkbewegung der Last F Druckschwankungen und bei dieser Ausführungsform die Auf- und Zusteuerbewegungen des Ventils 6 dämpft. In der Steuerdruckleitung 12 umgeht eine Leitungsschleife 14 die Dämpfdrossel 13. In der Leitungsschleife 14 ist ein Ventil 15 mit einem Ventilelement 16 angeordnet, in den Fig. 1 - 3a ein 2/2-Wege-Schieberventil, das zwischen einer Durchgangsstellung a und einer Absperrstellung b umsteuerbar ist. In Richtung auf die Durchgangsstellung a wird das Ventilelement 16 durch eine permanente Kraft f einer zweckmäßigerweise verstellbaren Feder 18 beaufschlagt. In Richtung auf seine Absperrstellung b wird das Ventilelement 16 hingegen durch den Druck in einer Vorsteuerleitung 17 beaufschlagt, die von der Leitungsschleife 14 zwischen dem Ventil 15 und der anderen Arbeitsleitung 5 abzweigt.

Die Kraft f ist etwas kleiner als die durch den (Aufsteuer)-Druck in der Vorsteuerleitung 17 am Ventilelement 16 wirkende Kraft.

Zum Senken der Last F wird mittels des Steuerventils C die Arbeitsleitung 5 mit Druck beaufschlagt. Da das Rückschlagventil 11 sperrt, muß das Ventil 6 aufgesteuert werden, was über die Steuerdruckleitung 12 und die Dämpfdrossel 13 erfolgt. Der Druck in der Steuerdruckleitung 12 hält über die Vorsteuerleitung 17 das Ventil 15 in der Absperrstellung b, so daß das Druckmittel zum Aufsteuern über die Dämpfdrossel 13 geht. Treten später bei der Senkbewegung Druckschwankungen im System auf, dann bleibt zumindest bei moderaten Druckschwankungen das Ventil 15 in seiner Absperrstellung; im Bereich des Arbeitsspiels des Ventils 6 (z.B. wenige 1/10mm) wird das Druckmittel durch die Dämpfdrossel 13 gedämpft.

Ist die Last F anzuhalten, wird der Druck in der

anderen Arbeitsleitung 5 und damit in der Steuerdruckleitung 12 abgebaut. Kann sich der Druck am Ventilglied 7 zu dessen Zusteuerung über die Dämpfdrossel 13 nicht schnell genug abbauen, dann drückt die Feder 18 das Ventilelement 16 in die Durchgangsstellung b, in der über die Leitungsschleife 14 die Dämpfdrossel 13 umgangen wird und das Ventil 6 zügig zusteuert. Ein Nachlauf des Hydroverbrauchers V unterbleibt. Das Ventil 15 kommt auf die vorbeschriebene Weise dann zur Wirkung, wenn aufgrund der Viskosität bei kaltem Druckmittel die Dämpfdrossel 13 die Zusteuerbewegung verzögern würde oder wenn die Dämpfdrossel 13 aus Gründen einer ausreichenden Dämpfung sehr stramm eingestellt ist. Ferner kann das Ventil 15 bei exzessiven Druckschwankungen in der Drucksteuerleitung 12 jeweils kurzzeitig auf Durchgang schalten, um an der Dämpfung mitzuwirken und Druckspitzen durchzulassen. Noch ehe der Druck in der Steuerdruckleitung 12 ganz abgebaut wird, bringt die Feder 18 das Ventil 15 in die Absperrstellung. Der Restdruckabbau erfolgt über die Dämpfdrossel 13. Das Ventil 15 erfüllt diese Zusteuer-Hilfsfunktion wie mit einem hochgesetzten Druckfenster.

Die Steuervorrichtung S gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 durch eine weitere Leitungsschleife 19 der Steuerdruckleitung 12, in der ein in Richtung zum Ventil 6 öffnendes Aufsteuer-Rückschlagventil 20 angeordnet ist, um beim Aufsteuern des Ventils 6 eine Verzögerung zu vermeiden. Bei Druckschwankungen während der Senkbewegung wird das Rückschlagventil 20 in der Sperrstellung gehalten, so daß sich bewegende Steuer-Druckmittelmengen durch die Dämpfdrossel 13 gehen. Die weitere Funktion der Steuervorrichtung S gemäß Fig. 2 entspricht der von Fig. 1.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2a ist das Rückschlagventil 20 baulich in das Ventil 15' bzw. in dessen Ventilelement 16' integriert. Die Funktion ist gleich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2.

Die Steuervorrichtung S gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 2 durch eine zusätzliche Dämpfungsvorrichtung X für Druckschwankungen im System. Die Dämpfungsvorrichtung X ist gebildet aus einem Drosseldurchgang D1 in der Steuerdruckleitung 12 und einer von der Steuerdruckleitung 12 bei 21 abzweigenden Bypassleitung 22, die einen Stördrosseldurchgang D2 enthält. Der Stördrosseldurchgang D2 ist größer als der Drosseldurchgang D1. Die Bypassleitung 22 ist entweder an die Arbeitsleitung 4 angeschlossen (bei 23), oder - wie strichliert bei 24 angedeutet - direkt mit dem Tank T verbunden, so daß bei Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung 5 und damit auch der Steuerdruckleitung 12 stän-

dig Druckmittel über die Bypassleitung 22 abströmt. Die hintereinander geschalteten Durchgänge D1 und D2 bewirken beim Abströmen von Steuerdruckmittel eine zusätzliche wirksame Dämpfung von Druckschwankungen.

In Aufsteuerrichtung wird die Dämpfdrossel 13 vom Rückschlagventil 20 umgangen. In der Leitungsschleife 14 ist das Ventil 15'' mit seinem Ventilelement 16'' angeordnet, das die zügige Zusteuerung des Ventils 6 auch bei erschwerten Betriebsbedingungen (kaltem Druckmittel und/oder strammer Einstellung der Dämpfdrossel 13) gewährleistet. Das Ventilelement 16 wird durch die Feder 18 mit der permanenten Kraft und dem Druck in einer Vorsteuerleitung 26 in Richtung auf die Durchgangsstellung a belastet. Die Vorsteuerleitung 26 zweigt stromab des Stördrosseldurchgangs D2 von der Bypassleitung 22 ab. In Richtung auf die Sperrstellung b wird das Ventilelement 16'' über die Vorsteuerleitung 17 aus der Steuerdruckleitung 12 belastet, und zwar mit dem zwischen der Abzweigung 21 der Bypassleitung 22 und der Dämpfdrossel 13 herrschenden Druck. Die mit der Feder 18 eingestellte Kraft f kann bei dieser Ausführungsform relativ gering sein, weil die Feder 18 vom Druck in der Vorsteuerleitung 26 unterstützt wird. Bei einem am Ventil 6 notwendigen Aufsteuerdruck von 20bar reicht eine Einstellung der Feder 18 auf einen Druckwert von 15bar aus, um bei kaltem Druckmittel und/oder zu stramm eingestellter Bewegungsdämpfdrossel 13 die zügige Zusteuerung des Ventils 6 ohne Nachlauf zu gewährleisten. Da das Ventil 15'' die Dämpfung von Druckschwankungen unterstützt, braucht der Stördrosseldurchgang D2 nur geringfügig größer als der Drosseldurchgang D1 zu sein, was in wünschenswerter Weise die Menge des über die Bypassleitung 22 abströmenden Druckmittels gering hält.

Die Funktion der Steuervorrichtung S gemäß Fig. 3 entspricht im wesentlichen der von Fig. 2.

Bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 3a ist das in Fig. 3 gezeigte Rückschlagventil 20 in das Ventilelement 16''' des Ventils 15''' baulich integriert. Die Druckvorsteuerung des Ventils 15''' erfolgt auf die gleiche Weise wie in Fig. 3.

Das Ventil 15, 15', 15'', 15''' muß nicht notwendigerweise ein Schieherventil sein, obwohl dies den Vorteil praktisch leckölfreien Arbeitens hat. Die gewünschte Funktion läßt sich auch mit einem Sitzventil oder einem aufsteuerbaren Rückschlagventil mit Vorspannung erreichen.

Ferner ist es denkbar, das Ventil 15, 15', 15'', 15''' magnetbetätigt auszulegen und über einen Thermostaten oder einen Druckwächter ferngesteuert und dann zu betätigen, wenn beispielsweise das Druckmittel kalt ist bzw. der an der Aufsteuerseite des Ventils 6 herrschende Druck wegen ver-

zögerten Abbaus zu hoch ansteigt bzw. nicht rasch genug abgebaut wird.

Bei der Ausführungsform der Fig. 4 weist die hydraulische Steuervorrichtung als das die Dämpfdrossel 13 in Abströmrichtung vom Ventil 6 umgehende Ventil 15^{IV} ein Zusteuer-Rückschlagventil auf, dessen Rückschlagelement 16^{IV} durch die in ihrer Vorspannung einstellbare Feder 18 auf einen Sitz 28 vorgespannt wird. Das Zusteuer-Rückschlagventil öffnet gegen die permanente Kraft f der Feder 18 in Abströmrichtung vom Ventil 6. Die Feder 18 ist auf einen Vorspannwert eingestellt, der geringfügig geringer ist, als der Wert der durch den Aufsteuerdruck am Rückschlagelement 16^{IV} wirksamen Kraft. Bei einem Aufsteuerdruck von ca. 40 bar entspricht die Kraft der Feder 18 mindestens 15 bar, zweckmäßigerweise liegt sie bei ca. 25 bar. Die Funktion der Steuervorrichtung S ist gleich der Funktion der Ausführungsform der Fig. 3. Es ist aber auch möglich, das Rückschlagventil 20 in der zweiten Leitungsschleife 19 wegzulassen. Dann entspräche die Funktion der Steuervorrichtung S gemäß Fig. 4 der Funktion der Ausführungsform der Fig. 1, abgesehen von der in Fig. 4 zusätzlich vorgesehenen Dämpfungsvorrichtung X.

Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist der Bypasskanal 22 der Dämpfungsvorrichtung X an eine direkt zum Tank T führende Rücklaufleitung 24 angeschlossen, wobei auch die eine Arbeitsleitung 4 über ein Druckbegrenzungsventil 27 an diese Rücklaufleitung 24 angeschlossen ist. In der Steuerdruckleitung 12 ist ferner ein Filter 29 angeordnet. An der der nicht-gezeigten anderen Arbeitsleitung 5 zugewandten Seite der Steuerdruckleitung 12 ist ferner ein in Richtung zur anderen Arbeitsleitung 5 sperrendes Rückschlagventil 32 angeordnet. Zusätzlich ist ferner am Anschlußpunkt 21 über eine Leitung 30 ein Druckspeicher 31 angeschlossen. Die Dämpfungsvorrichtung X, einschließlich des Druckspeichers 31, könnte auch weggelassen werden. Ferner ist es denkbar, die Dämpfungsvorrichtung X ohne einen Druckspeicher 31 vorzusehen.

Wird die Steuerdruckleitung 12 zum Zusteuern des Lasthalteventils H nicht mit Druck beaufschlagt, dann sperrt das Rückschlagventil 32; der Druck in der Steuerdruckleitung 12 baut sich über die Bypassleitung 22 in die Rücklaufleitung 24 ab. Wächst die Druckdifferenz über die Dämpfdrossel 13, z.B. aufgrund kalten Druckmittels oder wegen einer strammen Einstellung der Dämpfdrossel 13, so weit an, daß die Zusteuerbewegung des Ventils 6 verzögert würde, dann wird die Kraft f der Feder 18 überwunden und das Zusteuer-Rückschlagventil geöffnet. Das Ventilelement 7 des Ventils 6 des Lasthalteventils H führt einen kräftigen Hub in Zusteuerichtung aus, bis sich das Ventilelement 7 fast in der zugesteuerten Endstellung befindet. Die

Last und der Hydroverbraucher kommen zum Anhalten. Durch das Ventil 6 - wenn überhaupt - fließt nur mehr eine vernachlässigbare Menge an Arbeitsdruckmittel. Die Feder 18 bringt das Rückschlagelement 16^{IV} wieder zur Anlage auf den Sitz 28, wenn die Druckdifferenz über die Dämpfdrossel 13 entsprechend abgenommen hat. Über den Resthub des Ventilelementes 7 wird das Steuerdruckmittel über die Dämpfdrossel 13 gezwungen. Die Zusteuerbewegung des Ventils 6 läuft in zwei einander harmonisch anschließenden Phasen ab, wobei die erste, längere Phase durch das Zusteuer-Rückschlagventil und die zweite, kürzere Phase durch die Dämpfdrossel 13 bewirkt wird. Ein spürbarer Nachlauf des Hydroverbrauchers unterbleibt. Mittels des Zusteuer-Rückschlagventils läßt sich sozusagen das Ansprechverhalten des Lasthalteventils beim Zusteuern so einstellen, daß die zum Dämpfen benötigte und auch im Hinblick auf eine optimale Dämpfung eingestellte Dämpfdrossel unter ungünstigen und eventuell zu einem Nachlauf führenden Betriebsbedingungen übersteuert wird. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn z.B. bei einer Sicherheitsschaltung ein Nachlauf des Hydroverbrauchers oder der von diesem betätigten Komponenten verhindert oder nur in genau bemeßbarem Ausmaß toleriert werden soll.

Fig. 5 verdeutlicht die Eingliederung der hydraulischen Steuervorrichtung S in ein Hydrauliksystem K, z.B. eines Krans, das eine Sicherheitsabschalt-Vorrichtung A aufweist. Die Sicherheitsabschaltvorrichtung A verhindert, daß der Hydroverbraucher V an einer Last-, Lastmoment- oder einer Bewegungsgrenze in der Richtung weiterbewegt wird, in der er diese Grenze erreicht hat. Der Hydroverbraucher V in Fig. 5 ist beispielsweise der Knickzylinder eines Krans. Ein Referenzpunkt 33, der am Verbraucher V angedeutet ist, darf eine durch einen schraffierten Bereich 34 angedeutete Grenze nicht überfahren. Anstelle der Bewegungsgrenze könnte auch eine Druckgrenze oder eine Momentgrenze überwacht werden. Ein Sensor 43 tastet den Referenzpunkt 33 ab und erzeugt ein Signal, sobald der Punkt 33 den Bereich 34 erreicht. Das Signal würde nicht mehr abgegeben, falls der Punkt 33 den Bereich 34 in der einen oder anderen Richtung wieder verläßt.

Die Arbeitsleitungen 4 und 5 sind an das als Wege-Steuerventil ausgebildete Steuerventil C angeschlossen, das von der Pumpe P mit Druckmittel versorgt wird und gleichzeitig an einen Tank T angeschlossen ist. An der Zulaufseite des Steuerventils C ist eine Regeleinrichtung, z.B. in Form eines Zulaufreglers Z, angeordnet, der dem Steuerventil C lastdruckabhängig die jeweils zum einwandfreien Steuern des Verbrauchers V benötigte Druckmittelmenge zuführt. Zu diesem Zweck ist die Regeleinrichtung Z in Schließrichtung über eine

Vorsteuerleitung 41 mit dem Druck stromauf des Steuerventils C beaufschlagt, in Schließrichtung hingegen über eine Steuerleitung 37 mit dem Lastdruck in der Arbeitsleitung 5 sowie durch eine Regelfeder 42. Es ist dies das übliche Druckwaagenprinzip.

Anstelle eines Zulaufreglers könnte die Regeleinrichtung Z auch durch einen Hauptregler gebildet werden, der bei mehreren von derselben Pumpe P versorgten Verbrauchern den Zulaufdruck bzw. die Fördermenge in einer gemeinsamen Versorgungsleitung in Abhängigkeit vom größten Bedarf oder der Priorität eines ausgewählten Verbrauchers reguliert.

In der Steuerleitung 37 ist ein Entlastungsventil 36 angeordnet, das zweckmäßigerweise als Magnetventil mit einem Betätigungsmagneten 38 und einer Absperrstellungs-Feder 39 für ein Ventilelement 40 ausgestattet ist. Der Betätigungsmagnet 38 erhält das Signal in der Leitung 35 vom Sensor 43 und entlastet die Steuerleitung 37, sobald der Punkt 33 in den Bereich 34 eingetreten ist. Die Regeleinrichtung Z unterbricht die weitere Zufuhr zum Steuerventil C. Der Druck in der Arbeitsleitung 5 wird nicht mehr erhöht. Das in Fig. 4 linke Lasthalteventil H muß deshalb bei Ansprechen der Sicherheitsabschalt-Vorrichtung A so zügig zusteuern, daß der Hydroverbraucher V keinen Nachlauf ausführt, bei dem der Punkt 33 über den Bereich 34 hinausfährt. Das Ventil 15^V des linken Lasthalteventils H ist mit seiner Feder 18 so eingestellt, daß es das zügige und auf den Bereich 34 abgestimmte Zusteuern des Lasthalteventils H sicherstellt.

Das in Fig. 5 rechts gezeigte Lasthalteventil H1 dient zum Lasthalten in der anderen Bewegungsrichtung des Hydroverbrauchers V. Obwohl dies in Fig. 5 nicht gezeigt ist, könnte auch diese Bewegungsrichtung des Verbrauchers V durch eine Sicherheits-Abschaltvorrichtung A überwacht werden. Dann müßte auch die eine Arbeitsleitung 4 mit der Regeleinrichtung Z in Steuerdruckverbindung gebracht sein.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung (S) mit einem doppeltwirkenden Hydroverbraucher (V), der über zwei Arbeitsleitungen (4, 5) druckbeaufschlagbar und in zumindest einer Arbeitsrichtung durch ein hydraulisch auf- und zusteuerebares Lasthalteventil (H, H1) abgesichert ist, mit einer an einen Steueranschluß des Lasthalteventils (H) angeschlossenen, wahlweise beaufschlagbaren Steuerdruckleitung (12) und mit einer Dämpfdrossel (13) in der Steuerdruckleitung (12), **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerdruckleitung (12) parallel zur Dämpfdrossel (13) ein Ventil (15, 15', 15'', 15''', 15^{IV})

vorgesehen ist, das beim Zusteuern des Lasthalteventils (H) bei einer vorbestimmten, viskositäts- und/oder einstellungsbedingten ersten Druckdifferenz an der Dämpfdrossel (13) selbsttätig und druckabhängig aus einer Absperrstellung (b) in eine Durchgangsstellung (a) umsteuerbar ist.

2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (15, 15', 15'', 15''', 15^{IV}) bei einer vorbestimmten zweiten und gegenüber der ersten Druckdifferenz niedrigeren Druckdifferenz aus der Durchgangsstellung (a) selbsttätig und druckabhängig in die Absperrstellung (b) umsteuerbar ist.

3. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerdruckleitung (12) eine die Dämpfdrossel (13) umgehende Leitungsschleife (14) vorgesehen ist, in der das ein zwischen der Durchgangsstellung (a) und der Absperrstellung (b) bewegbares Ventilelement (16, 16', 16'', 16''') aufweisende Ventil (15, 15', 15'', 15''') angeordnet ist, und daß das Ventilelement (16, 16', 16'', 16''') in Richtung auf seine Absperrstellung (b) mit dem in der Steuerdruckleitung (12) an der dem Lasthalteventil (H) abgewandten Seite der Dämpfdrossel (13) herrschenden Aufsteuerdruck und in Richtung auf seine Durchgangsstellung (a) durch eine permanente Kraft (f) beaufschlagt ist, die auf einen unterhalb des Wert der Kraft des am Ventilelement wirkenden Aufsteuerdrucks des Lasthalteventils (H) liegenden Wert eingestellt ist.

4. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilelement (16, 16', 16'', 16''') durch eine Feder (18) belastet ist, und daß die Feder (18) bei einem Aufsteuerdruck von beispielsweise 20 bar auf einen ca. 15 bar am Ventilelement entsprechenden Kraftwert eingestellt ist.

5. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (15, 15', 15'', 15''') ein Schieberventil mit einem das Ventilelement (16, 16', 16'', 16''') bildenden Kolbenschieber ist.

6. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerdruckleitung (12) eine die Dämpfdrossel (13) umgehende Leitungsschleife (14) vorgesehen ist, in der das ein zwischen der Durchgangsstellung mit Strömungsrichtung

vom Lasthalteventil (H) weg und der Absperrstellung bewegbares Rückschlagelement (16^{IV}) aufweisende, als Zusteuer-Rückschlagventil ausgebildete Ventil (15^{IV}) angeordnet ist, und daß das Rückschlagelement (16^{IV}) in Richtung auf seine Absperrstellung durch eine permanente Kraft (f), etwa einer einstellbaren Feder (18), elastisch vorgespannt ist, die auf einen unterhalb des Werts der Kraft des am Rückschlagelement (16^{IV}) wirkenden Aufsteuerdrucks des Lasthalteventils (H) liegenden Wert eingestellt ist.

7. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraft (f) auf einen Wert begrenzt ist, der zwischen 10% und 50% kleiner ist als der Wert der Kraft des in der Steuerdruckleitung (12) zwischen der Dämpfdrossel (13) und dem Lasthalteventil (H) zum Aufsteuern des Lasthalteventils nötigen Aufsteuerdrucks.

8. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder (18) bei einem Aufsteuerdruck von 35 bis 40 bar auf einen ca. 25 bar am Rückschlagelement (16^{IV}) entsprechenden Kraftwert eingestellt ist.

9. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerdruckleitung (12) an der dem Lasthalteventil (H) abgewandten Seite der Dämpfdrossel (13) ein Drosseldurchgang (D1) angeordnet ist, und daß von der Steuerdruckleitung (12) zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und der Dämpfdrossel (13) eine Bypassleitung (22) mit einem gegenüber dem Drosseldurchgang (D1) größeren Stördrosseldurchgang (D2) abzweigt.

10. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilelement (16", 16''') des Ventils (15", 15''') in Richtung auf seine Absperrstellung (b) vom in der Steuerdruckleitung (12) zwischen der Dämpfdrossel (13) und dem Drosseldurchgang (D1) herrschenden Druck und in Richtung auf seine Durchgangsstellung (a) von der permanenten Kraft (f) und vom in der Bypassleitung (22) stromab des Stördrosseldurchgangs (D2) herrschenden Druck beaufschlagt ist.

11. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bypassleitung (22) an die das Lasthalteventil (H) enthaltende eine Arbeitsleitung (4) oder direkt an

den Tank (T) angeschlossen ist.

12. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein die Dämpfdrossel (13) in Strömungsrichtung zum Lasthalteventil (H) umgehendes Aufsteuer-Rückschlagventil (20) vorgesehen ist.

13. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufsteuer-Rückschlagventil (20) in das Ventil (15', 15'''), vorzugsweise in dessen Ventilelement (16', 16'''), baulich eingliedert ist.

14. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1, 6, 7, 8, 9, 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Steuerdruckleitung (12) zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und der Dämpfdrossel (13) ein Druckspeicher (31) angeschlossen ist.

15. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Aufsteuerdruckleitung (12) zwischen dem Drosseldurchgang (D1) und der anderen Arbeitsleitung (4) ein in Strömungsrichtung zur anderen Arbeitsleitung (4) sperrendes Rückschlagventil (32) vorgesehen ist.

16. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arbeitsleitungen (4, 5) an ein Steuerventil (C), vorzugsweise ein Wegesteuerventil, angeschlossen sind, das zulaufseitig über eine Regeleinrichtung (Z), vorzugsweise bedarfsabhängig, mit Arbeitsdruckmittel beaufschlagbar ist, daß eine Sicherheitsabschalt-Vorrichtung (A) mit wenigstens einem Hub-, Lastmoment- oder Lastdrucksensor (43) und wenigstens einem Entlastungsventil (36) für die Regeleinrichtung (Z) vorgesehen ist, und daß die permanente Kraft (f) am Ventilelement (16, 16', 16'', 16''') bzw. am Rückschlagelement (16^{IV}) auf den Aufsteuerdruck des Lasthalteventils (H), die Einstellung der Dämpfdrossel (13) und das Ansprechverhalten der Sicherheits-Abschalt-Vorrichtung (A) derart abgestimmt ist, daß das Lasthalteventil (H) bei Ansprechen der Sicherheitsabschalt-Vorrichtung (A) in seine Lasthaltstellung steuerbar ist.

17. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor (43) als elektrischer oder elektronischer Geber und das Entlastungsventil (36) als vom

Sensor (43) betätigbares Magnetventil ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

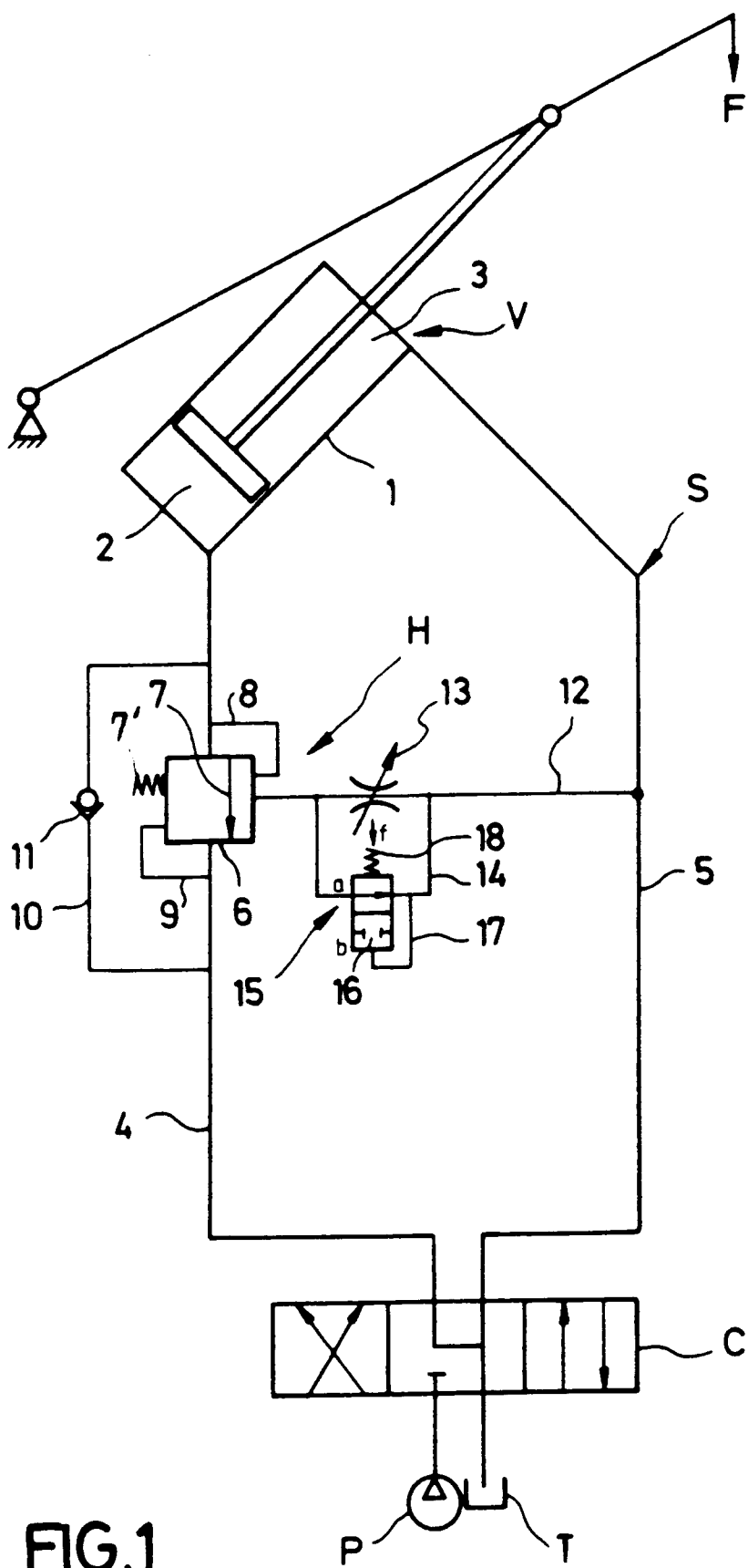
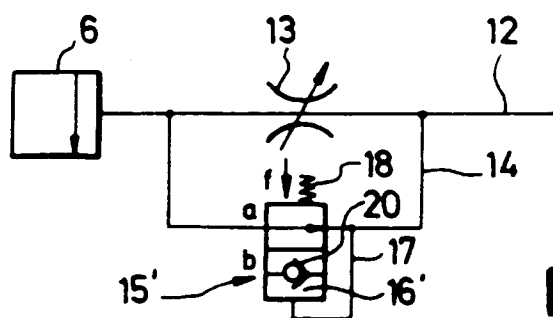
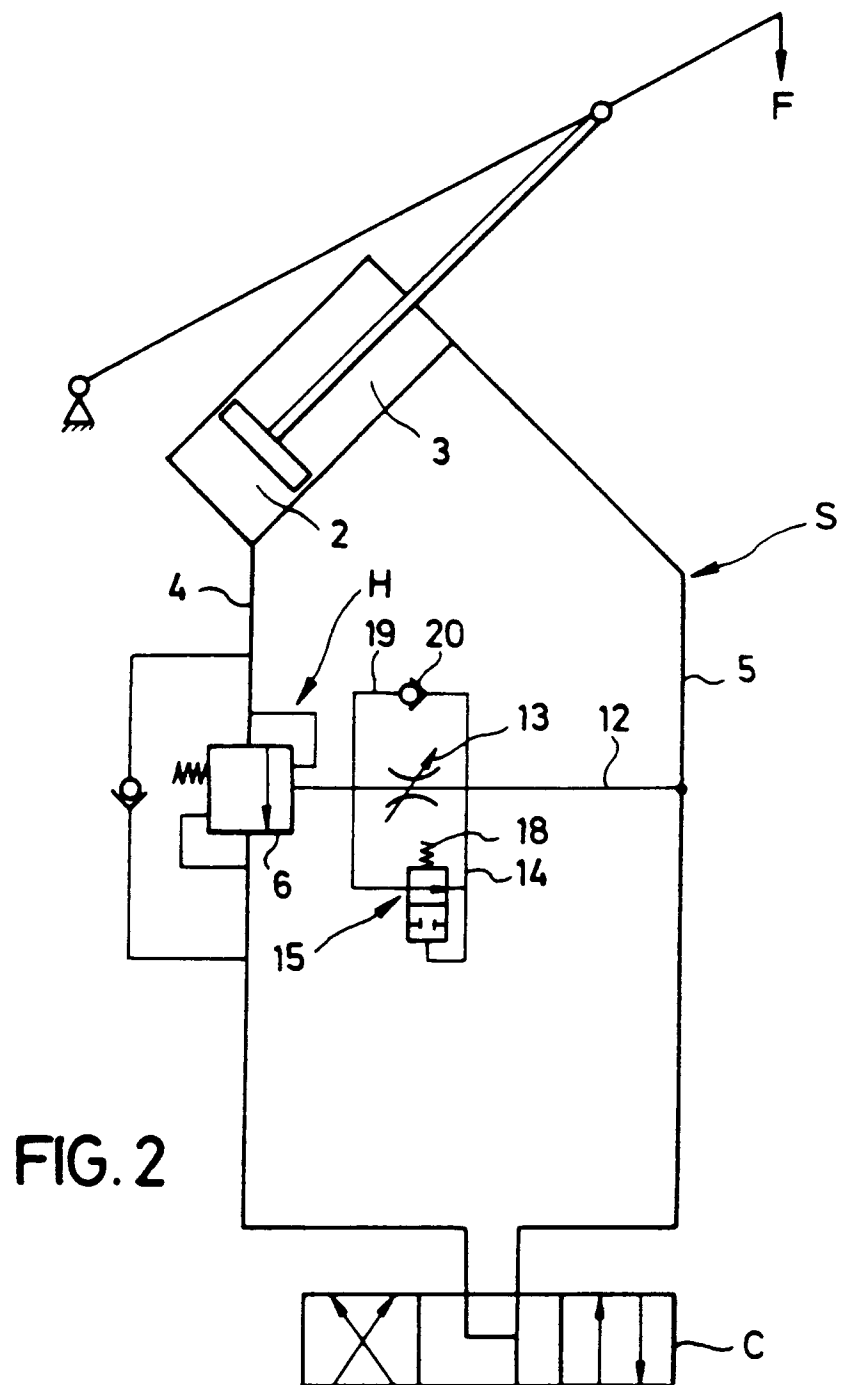


FIG.1



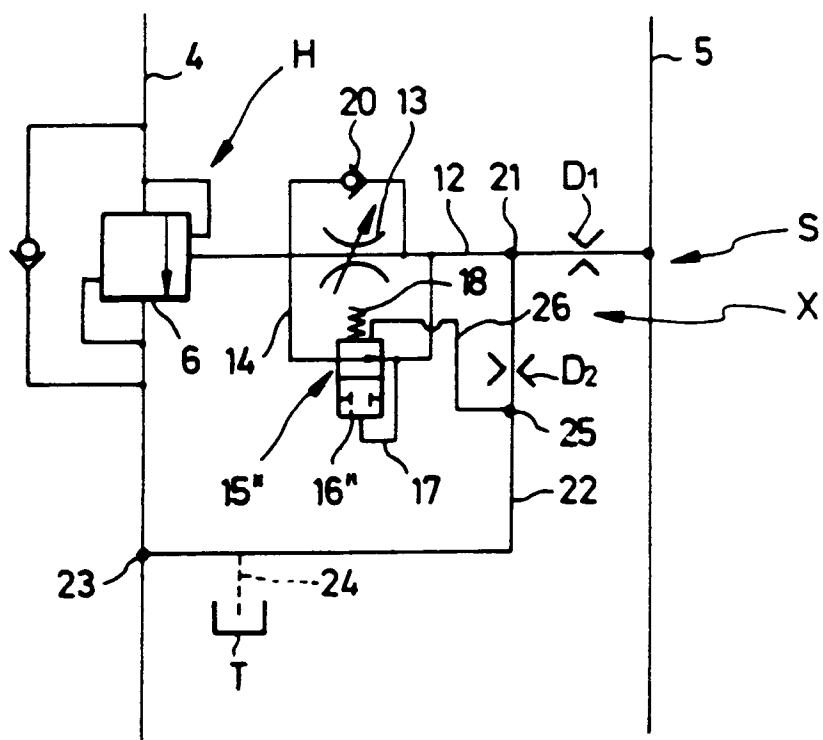


FIG.3

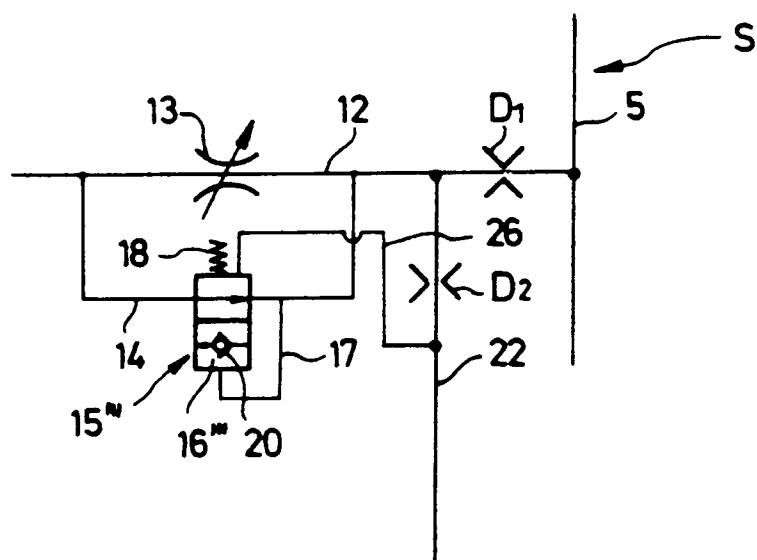


FIG. 3a

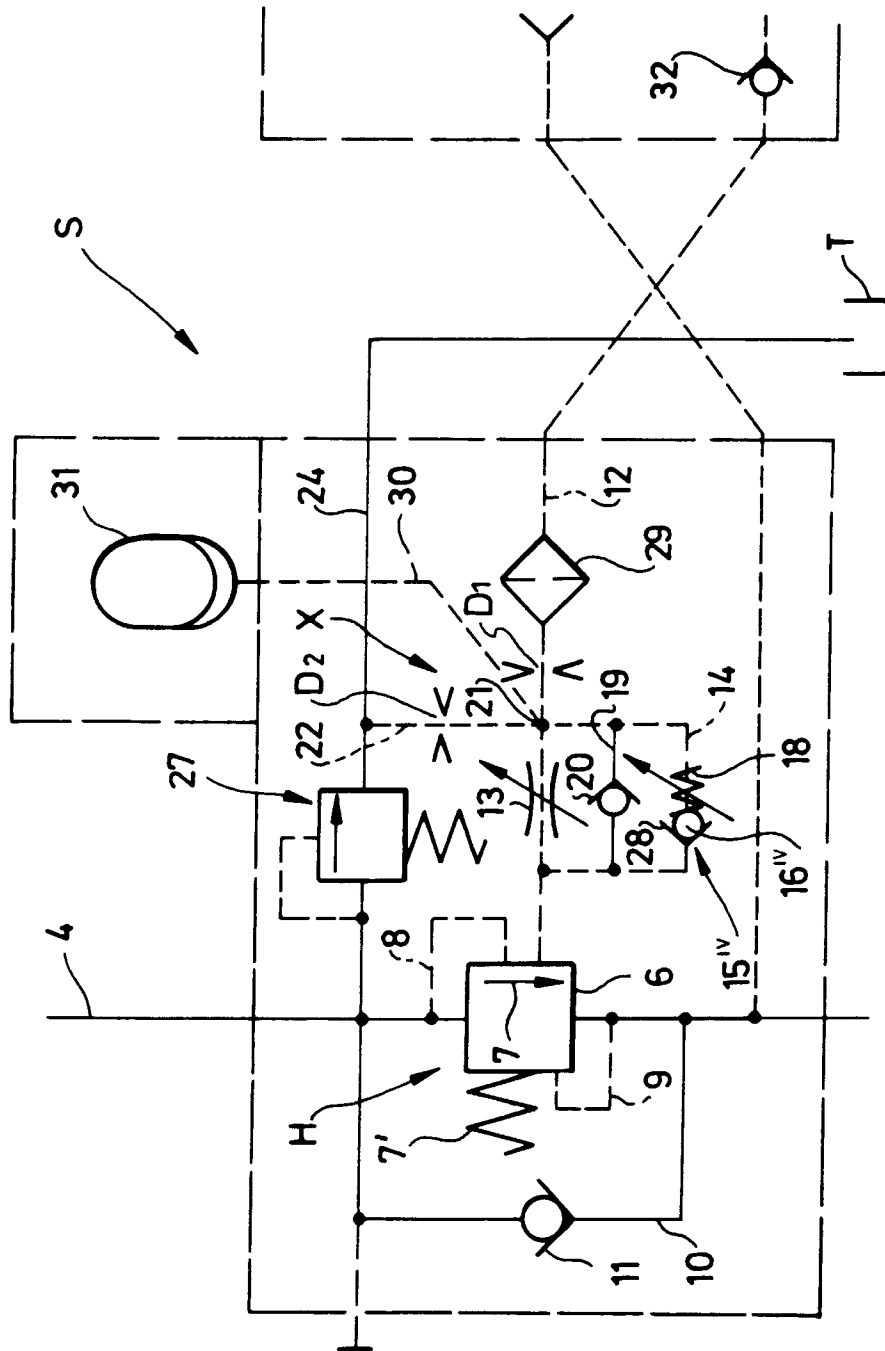


FIG. 4

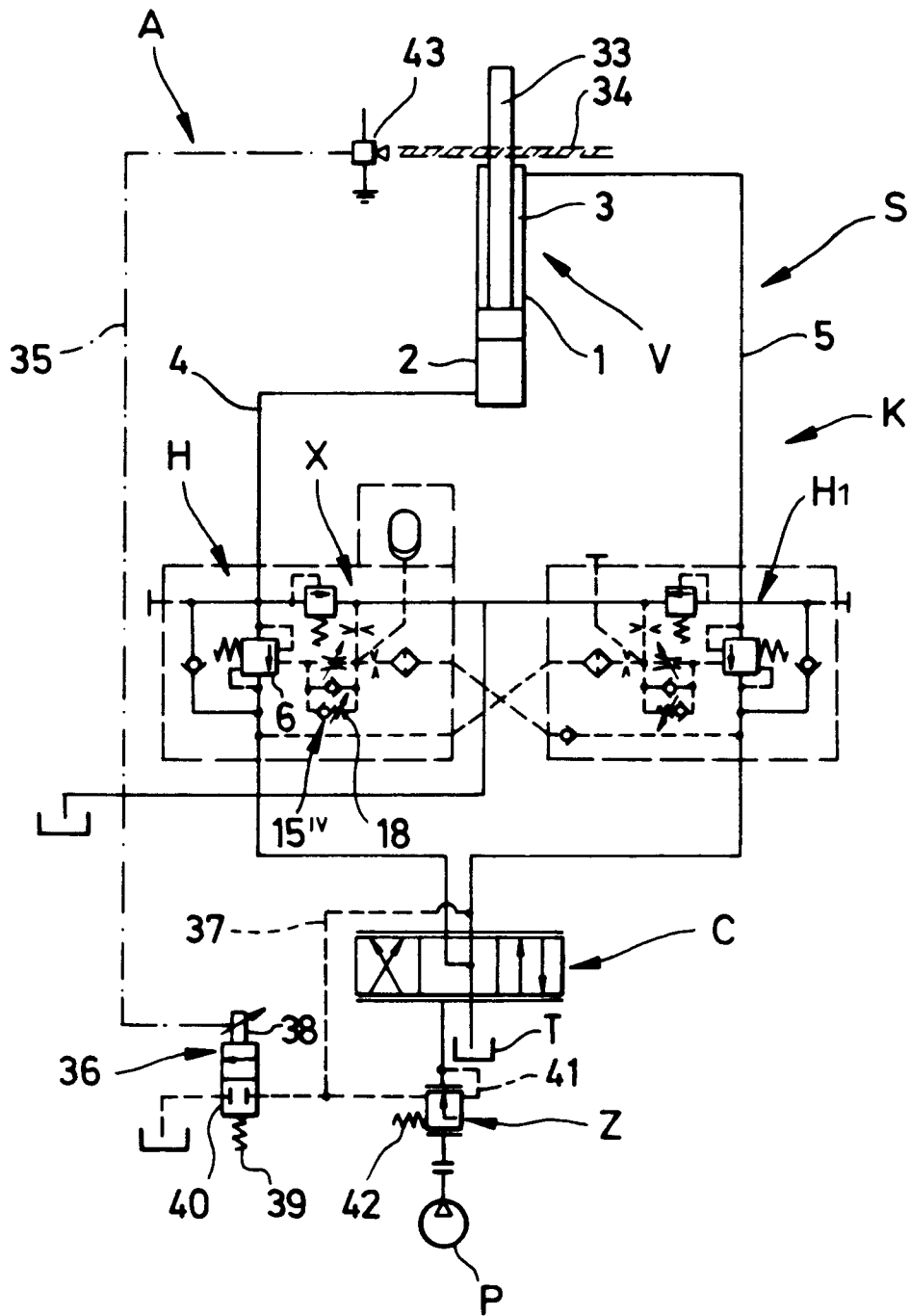


FIG. 5