

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 603 722 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93120202.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F15B 11/05**

22 Anmeldetag: **15.12.93**

30 Priorität: **23.12.92 DE 4243973**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.06.94 Patentblatt 94/26**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE DK GB IT LI NL SE**

71 Anmelder: **HEILMEIER & WEINLEIN Fabrik für  
Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG  
Streitfeldstrasse 25  
D-81673 München(DE)**

72 Erfinder: **Obering, Rudolf Brunner  
Wankstr. 23  
D-85598 Baldham(DE)  
Erfinder: Heusser, Martin, Dipl.-Ing.  
Hellensteinstr. 14  
D-81243 München(DE)  
Erfinder: Klemens, Harald, Dipl.-Ing.  
Gustav-Heinemann-Ring 40  
D-81739 München(DE)**

74 Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,  
Kinkeldey, Stockmair & Partner  
Maximilianstrasse 58  
D-80538 München (DE)**

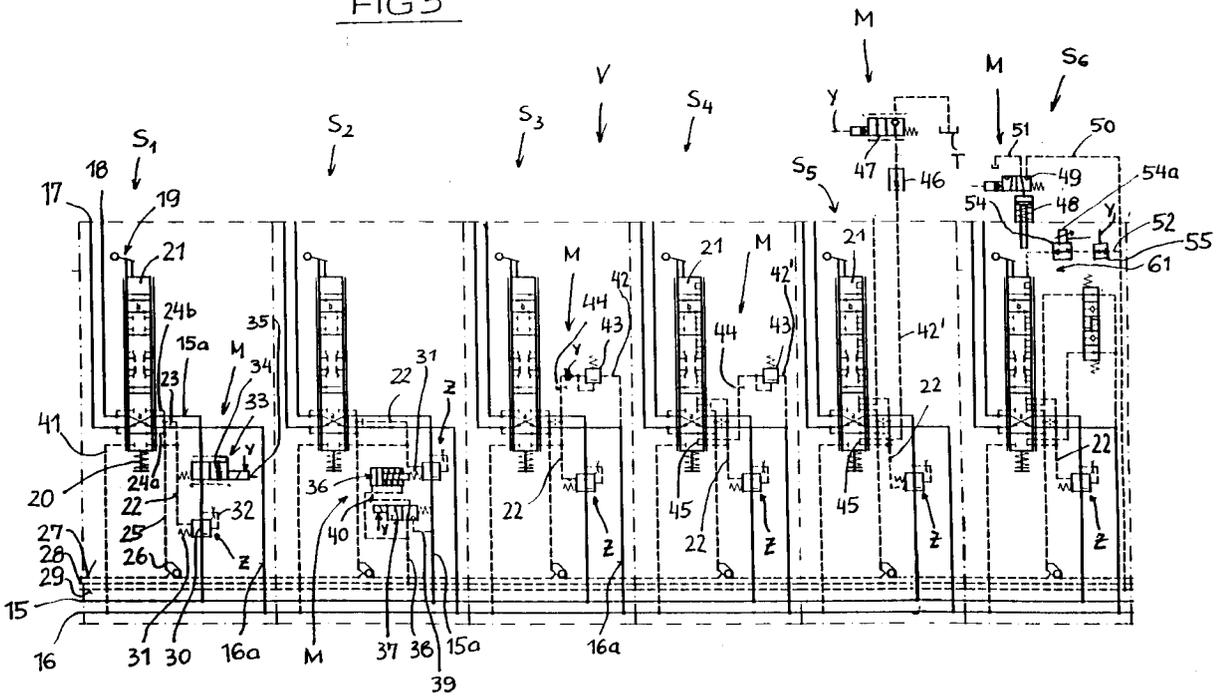
54 **Hydraulische Steuervorrichtung.**

57 Bei einer hydraulischen Steuervorrichtung (V) für wenigstens einen Hydroverbraucher (5, 6) eines Mobilkrans (K), die einen einerseits an eine Druckleitung (15) und eine Rücklaufleitung (16) und andererseits an zwei Arbeitsleitungen (17, 18) zum Hydromotor angeschlossenen, einen verstellbaren Schieberkolben (21) aufweisenden Wegesteuerschieber sowie eine in Abhängigkeit von einem kritischen Belastungszustand zum Eingriff bringbare Mengenreduzier-Vorrichtung (M) aufweist, mit der zumindest die Menge des zum Hydromotor strömenden Hy-

draulikmediums verringertbar ist, ist der Wegesteuerschieber als Proportionalwegesteuerschieber (S1 bis S8) mit in der Druckleitung (15a) vorgeschalteter Zulaufregel-Druckwaage (Z) ausgebildet, und ist die Mengenreduzier-Vorrichtung (M) baulich vom Schieberkolben (21) getrennt angeordnet, damit sie zwischen der Zulaufregel-Druckwaage (Z) und dem Proportionalwegesteuerschieber (S1 bis S8) oder an der Zulaufregel-Druckwaage (Z) oder am Schieberkolben (21) eingreift.

EP 0 603 722 A1

FIG 3



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

Bei der Berechnung eines Mobilkrans ist wegen der Lastbewegung oder der Bewegung von Komponenten des Hebezeugs aus Sicherheitsgründen ein relativ großer Sicherheitsfaktor zu berücksichtigen, der die Tragfähigkeit und/oder die Reichweite beschränkt. Der Sicherheitsfaktor hängt von der Bewegungsgeschwindigkeit ab. Um bei einem Mobilkran trotzdem eine höhere Tragfähigkeit und/oder eine größere Reichweite zu erreichen, wird bei einer hydraulischen Steuervorrichtung gemäß EP-B-0 340 235 in Abhängigkeit von der Last die zum Hydroverbraucher strömende Menge des Hydraulikmediums und damit die Bewegungsgeschwindigkeit des Hydromotors verringert. Der bei der Berechnung des Hebezeugs zu berücksichtigende Sicherheitsfaktor ist dann ab Erreichen des kritischen Belastungszustands wegen der verringerten Geschwindigkeit niedriger. In der bekannten Steuervorrichtung wird ein Drosselwegesteuerschieber verwendet, bei dem eine lastunabhängige Geschwindigkeitssteuerung nicht möglich ist. Die Mengenreduzier-Vorrichtung ist in den Schieberkolben des Drosselwegesteuerschiebers eingebaut und benutzt den Lastdruck des Hydromotors, um die Zulaufmenge über eine Bypassregelung zum Rücklauf zu verringern. Da der Lastdruck die Verringerung der Menge steuert, läßt sich kein Lasthalteventil zum Halten der Last benutzen. An der jeweiligen Druckseite steht am Drosselwegesteuerschieber der volle Pumpendruck an. Da Hydraulikmedium über die Bypassregelung zum Tank abgelassen wird, bedeutet dies eine hohe mechanische Belastung des Hydraulikmediums und eine unerwünschte Wärmeentwicklung. Ferner ist die Bypassregelung unzuverlässig, wenn mehrere parallel angeordnete Wegesteuerschieber unterschiedlich hoch belastbare Hydromotoren gleichzeitig steuern. Ein besonders schwerwiegender Nachteil resultiert aus der Abtastung des Lastdrucks zur Verminderung der Zulaufmenge, wenn der Lastdruck bei besonderen Betriebszuständen keinen aussagefähigen Referenzwert darstellt. Beispielsweise kann bei einem nach unten geneigten Knickzylinder der Lastdruck bei ziehender Last zu gering sein, um trotz eines kritischen Betriebszustandes im Hebezeug die Zulaufmenge zu reduzieren. Schließlich ist der Drosselwegesteuerschieber außerordentlich kompliziert, und teuer und störungsanfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die baulich einfach ist, eine lastunabhängige Geschwindigkeitssteuerung des Hydroverbrauchers sowie die Verwendung von Lasthalteventilen ermöglicht, und bei der die Mengenreduzierung sehr zuverlässig steuerbar ist.

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

Bei dieser Ausbildung gewährleistet der Proportionalwegesteuerschieber mit der Zulaufregel-Druckwaage stets eine lastunabhängige Geschwindigkeitssteuerung des Hydromotors. Da die Mengen-Reduziervorrichtung vom Schieberkolben getrennt angeordnet ist, läßt sie sich vorteilhaft mit einem hydraulischen oder elektrischen oder mechanischen Signal steuern, das einen kritischen Belastungszustand des Hebezeugs aussagefähig repräsentiert. Dies steigert die Zuverlässigkeit der Mengenreduziervorrichtung, weil diese nicht auf den am Schieberkolben abgegriffenen Lastdruck anzusprechen braucht, wenn dieser nicht aussagefähig genug ist. Die hydraulische Steuervorrichtung ist baulich einfach, da mit bewährten Proportionalwegesteuerschiebern und Zulaufregel-Druckwaagen gearbeitet wird, die für die Mengenreduzierfunktion nur einfache und kostengünstige, ggfs. nachrüstbare Modifikationen benötigen. Die aus sicherheitstechnischen Gründen vorteilhafte Verwendung von Lasthalteventilen ist ohne Einschränkung möglich. Der Greifbereich und/oder die Tragfähigkeit des Hebezeugs kann bzw. können vergrößert werden, weil die Bewegungsgeschwindigkeit im kritischen Belastungszustand des Hebezeugs frei wählbar reduziert wird. Greift die Mengenreduzier-Vorrichtung zwischen der Zulaufregel-Druckwaage und dem Proportionalwegesteuerschieber ein, dann wird die dem Schieberkolben zulaufende Menge des Hydraulikmediums stromauf des Schieberkolbens reduziert, und zwar ohne für weitere parallele Verbraucher nachteilige Bypassregelung zum Rücklauf. Greift die Mengenreduzier-Vorrichtung an der Zulaufregel-Druckwaage an, dann wird die dem Proportionalwegesteuerschieber zugeführte Menge bereits in der Zulaufregel-Druckwaage entsprechend zurückgenommen. Greift die Mengenreduzier-Vorrichtung schließlich direkt am Schieberkolben ein, dann wird der Schieberkolben entweder auf eine niedrigere Geschwindigkeitseinstellung zurückgestellt oder daran gehindert, eine Einstellung für eine unzulässig hohe Geschwindigkeit zu erreichen. In jedem Fall läßt sich ein aussagefähiges Signal zum Steuern der Druckreduzier-Vorrichtung benutzen, so daß die Mengenreduzier-Vorrichtung bei einem kritischen Belastungszustand auch dann zuverlässig eingreift, wenn am Hydromotor selbst kein kritischer Belastungszustand vorliegt. Die Steuervorrichtung ist für Mobilkräne besonders zweckmäßig, aber auch für anderes Hebezeug wie Gabel- oder Hubstapler, Ladebordwände, Betonpump-Einrichtungen oder sogar schienengebundene und stationäre Kräne brauchbar. Prinzipiell ist sie - entsprechend modifiziert - auch zur Geschwindigkeitsverringern bei Hebezeugen mit

Lasthaken und/oder Laufkatzen brauchbar, auch bei elektromotorisch bewegten.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 2 wird bei Zuschalten der Blende die Druckdifferenz über den Schieberkolben und so die zum Hydroverbraucher strömende Menge verringert. Das Zuschalten der Blende kann in zumindest einer Stufe oder stufenlos erfolgen. Als Signal zum Zuschalten der Blende kann der Lastdruck in der Steuerleitung oder das Signal eines anderen, einen kritischen Lastzustand des Hebezeugs aussagefähig repräsentierenden Signalgebers dienen. Ein 2/2-Wege-Schalt- oder Regelventil ist kostengünstig und zuverlässig und läßt sich auch nachträglich anbringen.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 3 wird zum Vermindern der Zulaufmenge die Vorspannung der Regelfeder der Zulaufregel-Druckwaage zurückgenommen. Die Zulaufregel-Druckwaage verringert die Menge des dem Schieberkolben zulaufenden Hydraulikmediums. Es kann mit einem Drucksignal in der Steuerleitung oder mit einem externen Signal gearbeitet werden, um den Servostellantrieb zu betätigen.

Eine baulich einfache Ausführungsform geht aus Anspruch 4 hervor. Unabhängig davon, ob das Signal ein Drucksignal in der Steuerleitung oder ein extern erzeugtes Signal ist, wird der Servostellantrieb aus der Druckleitung gespeist, die stets ausreichenden Druck führt.

Eine baulich einfache Ausführungsform geht aus Anspruch 5 hervor. Das Sekundär-Druckbegrenzungsventil spricht an, sobald der Steuerdruck in der Steuerleitung ein den kritischen Belastungszustand repräsentierendes Drucksignal erzeugt. Das Sekundär-Druckbegrenzungsventil läßt Hydraulikdruckmittel zum Rücklauf abströmen, wodurch sich die Menge des von der Zulaufregel-Druckwaage zugeteilten Hydraulikmediums für den Proportionalwegesteuerschieber entsprechend verringert.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 6 sorgt die Blende und/oder die Kennlinie des Druckbegrenzungsventils, die durch die Blende nach Wunsch noch steiler eingestellt wird, dafür, daß mit steigender Menge die Zulaufregel-Druckwaage die Mengenreduzierung verstärkt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 7 wird die Mengenreduzierung nur bei einer Bewegungsrichtung des Hydroverbrauchers eingesteuert, und zwar bei der, die für das Erreichen des kritischen Belastungszustands verantwortlich ist. In der Gegenrichtung läßt sich der Hydromotor gegebenenfalls mit Maximalgeschwindigkeit verstellen.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 8 wird in besonders vorteilhafter Weise eine druckunabhängige Leckage über den Zweiwegeregler zum Verringern der Menge benutzt. Die Mengenreduzie-

5 rung kann in nur einer Bewegungsrichtung oder in beiden Bewegungsrichtungen des Hydroverbrauchers eingesteuert werden. Das Schalt- oder Regelventil läßt sich mit einem Drucksignal, aber auch mit einem extern erzeugten aussagefähigen Signal ansteuern. Diese Ausführungsform ist baulich einfach. Sie läßt sich bei üblichen Proportionalwegesteuerschieber-Konzepten auch nachträglich realisieren. Mit einem Regelventil kann die druckunabhängige Mengenreduzierung moduliert werden.

10 Damit durch eine Lastschwankung oder eine auf andere Weise entstehende Druckwelle die Mengenreduzierung nicht wieder aufgehoben wird, ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 9 vorteilhaft. Die verstärkte Schalthysterese kompensiert kurzzeitige Störeinträge.

15 Alternativ ist es auch möglich, das Schaltventil gemäß Anspruch 10 mit hydraulischer Selbsthaltung auszubilden, um kurzzeitige Störeinträge zu kompensieren.

20 Alternativ ist es gemäß Anspruch 11 möglich, ein Zeitrelais zu benutzen, so daß beispielsweise die Mengenreduzierung erst nach z.B. 0,2 Sek. eingesteuert wird, das Zurücknehmen der Mengenreduzierung jedoch erst erfolgt, wenn das Signal länger als z.B. 0,7 Sek. nicht mehr auftritt.

25 Die Ausführungsform gemäß Anspruch 12 ist vorteilhaft, weil in einem Hebezeug üblicherweise mehrere parallel und gleichzeitig betreibbare Hydroverbraucher zu steuern sind. Durch die Verknüpfung der Zweiwegeregler über das Schaltventil und die gemeinsame Rücklaufleitung wird die Geschwindigkeitsreduzierung bei Bedarf nur bei dem Proportionalwegesteuerschieber eingesteuert, der für das Erreichen des Kritischen Belastungszustandes verantwortlich ist bzw. bei dem die stärkste Leckage über den Zweiwegeregler auftritt. Die hydraulische Selbsthaltung des Schaltventils oder die einstellbare Schalthysterese des Schaltventils vermeiden ein pendelndes Ein- und Aussteuern der Mengenreduzierung.

30 Bei der baulich besonders einfachen Ausführungsform gemäß Anspruch 13 wird der Schieberkolben durch den Rückstellservoantrieb aus einer Einstelllage für eine höhere Geschwindigkeit auf eine Einstelllage für eine reduzierte Geschwindigkeit zurückgestellt, wenn ein kritischer Belastungszustand auftritt.

35 Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 14 wird durch die Rückstell-Vorrichtung entweder der Schieberkolben aus einer Einstelllage für eine höhere Geschwindigkeit zurückgestellt in eine Einstelllage für eine niedrige Geschwindigkeit oder wird der Schieberkolbenhub begrenzt. In beiden Fällen ist es möglich, auf den Schieberkolben nur in einer Verstellrichtung oder in beiden Verstellrichtungen einzuwirken.

Bei allen vorgenannten Ausführungsformen ist es wichtig, daß der oder die Hydroverbraucher mit der maximalen Geschwindigkeit bewegbar sind, solange kein kritischer Belastungszustand im Hebezeug erreicht ist. Erst ab Erreichen des kritischen Belastungszustands wird die Geschwindigkeit verringert. Dann ist mit geringerer Bewegungsgeschwindigkeit auch eine große Last bis auf die große Reichweite bewegbar. Dies führt zu einem vergrößerten Greifbereich und einer höheren zulässigen Last des Hebezeugs, wobei mit bei hoher Last in dem hinzugewonnenen Greifbereich mit verringerter Geschwindigkeit gefahren wird.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 15 wird das Signal zum Steuern der Mengenreduzierung vom Hebe- oder Knickzylinder oder von einer Arbeitsleitung des Hebeoder Knickzylinders hydraulisch oder elektrisch abgeleitet, und zwar an einer Stelle, an der sich ein unter allen Betriebsbedingungen aussagefähiges Signal abgreifen läßt, das einen kritischen Belastungszustand im Hebezeug repräsentiert.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 16 wird der jeweils höhere Lastdruck abgetastet. Diese Ausführungsform trägt dem Umstand Rechnung, daß bei bestimmten Betriebsbedingungen der Hebezyylinder oder der Knickzylinder keinen für den Belastungszustand tatsächlich aussagefähigen Lastdruck aufweist. Nur der jeweils aussagefähige Lastdruck wird zum Steuern der Mengenreduzierung eingesetzt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 17 kann der Signalgeber an jeder Stelle innerhalb des Aufbaus des Hebezeugs angeordnet sein, an der ein unter allen Umständen aussagefähiges Signal ermittelbar ist. Bei elektronisch abtastbaren Signalgebern ist die Signalübertragung an die Mengenreduziervorrichtung baulich besonders einfach.

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

- Fig. 1 ein Schema eines Mobilkrans,
- Fig. 2 ein Schaubild,
- Fig. 3 ein Blockschaltbild einer hydraulischen Steuervorrichtung mit sechs Alternativen von Mengenreduzier-Vorrichtungen,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild einer hydraulischen Steuervorrichtung mit drei Proportionalwegesteuerschiebern, und
- Fig. 5 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform.

Bei einem Hebezeug, z.B. einem Mobilkran K, gemäß Fig. 1, ist an einem Mast 1 in einem Gelenk 14 ein Schwenkausleger 2 angeordnet, von dem sich ein verschwenkbarer Teleskopausleger 3 mit einem Ausschiebeteil 3a wegerstreckt, an dem sich ein Greifer 4 (oder ein Lastgeschirr, eine Hubgabel,

oder dgl.) befindet. Der Schwenkausleger 2 ist mittels eines Hebezyinders 5 schwenkbar. Zwischen dem Teleskopausleger 3 und dem Schwenkausleger 2 ist ein Knickzylinder 6 eingesetzt. Der Ausschiebeteil 3a läßt sich mit einem Ausschiehezyylinder 7 aus- und einfahren. Die Zylinder 5, 6, 7 und der Greifer 4 werden über eine hydraulische Steuervorrichtung (in Fig. 1 nicht gezeigt) angetrieben. In dem Mobilkran K sind als Beispiele mehrere Signalgeber 8, 9, 10, 11, 12 angedeutet, obwohl in der Regel ein Signalgeber reicht. Der Signalgeber 8 tastet den Druck im Ausschieberaum des Hebezyinders 5 ab. Der Signalgeber 9 tastet den Druck im Ausschieberaum des Knickzylinders 6 ab. Der Signalgeber 10 ist ein Wechselventil, das den jeweils höheren Druck im Hebezyylinder 5 oder im Knickzylinder 6 als Signal Y weiterleitet. Das Signal Y kann ein hydraulisches Drucksignal oder ein elektrisches Signal sein, das, z.B. über einen Druckschalter, erzeugt wird. Der Signalgeber 11 ist beim Anlenkzapfen 13 des Hebezyinders 5 am Mast 1 angeordnet und als Dehnungsmeßstreifen oder Druckmeßdose oder ähnliches elektronisch abtastbares Element ausgebildet. Der Signalgeber 12 ist beim Gelenk 14 zwischen dem Mast 1 und dem Schwenkausleger 2 angeordnet und als Dehnungsmeßstreifen oder dgl. elektronisch abtastbar.

Ein oder mehrere Signalgeber werden benutzt, um in der hydraulischen Steuervorrichtung V, z.B. gemäß Fig. 3, eine Mengenreduzier-Vorrichtung M zu steuern. In Fig. 3 sind in sechs durch strichpunktierte Linien voneinander getrennten Einheiten unterschiedliche Ausführungsformen von Mengenreduzier-Vorrichtungen gezeigt. Die Fig. 4 und 5 verdeutlichen weitere Variationsmöglichkeiten für Mengenreduzier-Vorrichtungen M.

Kern jeder Einheit in Fig. 3 ist ein Proportionalwegesteuerschieber S1 bis S6 mit zugeordneter Zulaufregel-Druckwaage Z für eine lastunabhängige Geschwindigkeitssteuerung. Der jeweils vom Proportionalwegesteuerschieber S1 bis S6 angesteuerte Hydroverbraucher (z.B. die Zylinder 5, 6, 7 in Fig. 1) bewegt sich unabhängig von der Last mit einer Geschwindigkeit, die sich ausschließlich nach der Verstellung des Proportionalwegesteuerschiebers richtet. Erreicht wird dies dadurch, daß die Zulaufregel-Druckwaage Z das am Proportionalwegesteuerschieber eingestellte Druckgefälle unabhängig von der Belastung konstant hält.

Jeder Proportionalwegesteuerschieber S1 bis S6 ist über eine Abzweig-Druckleitung 15a an eine gemeinsame Druckleitung 15 angeschlossen, in der die Zulaufregel-Druckwaage Z angeordnet ist. Eine gemeinsame Rücklaufleitung 16 ist über Abzweig-Rücklaufleitungen 16a an alle Proportionalwegesteuerschieber S1 bis S6 angeschlossen. Von den Proportionalwegesteuerschiebern S1 bis S6 führen jeweils zwei Arbeitsleitungen 17, 18 zum Hydromo-

tor. Bei einem nur in einer Richtung beaufschlagbaren und in Gegenrichtung unter Last verstellbaren Hydromotor wäre nur eine Arbeitsleitung 17 oder 18 vorgesehen. Die in Fig. 3 gezeigten Proportionalwegesteuerschieber S1 bis S6 weisen manuelle Verstellvorrichtungen 19 auf, mit denen ein Schieberkolben 21 aus einer Nullstellung gegen eine Rückstellfedereinrichtung 20 in zwei Steuerstellungen a und b verstellbar ist. Eine den jeweiligen Lastdruck führende Steuerleitung 22 ist an die Aufsteuerseite der Zulaufregel-Druckwaage Z angeschlossen. Die Steuerleitung 22 ist über eine Blende 23 an über den Schieberkolben 21 an die Arbeitsleitungen 17, 18 anschließbare Abzapfleitungen 24a, 24b angeschlossen. Eine Steuerleitung 25 verbindet die Abzapfleitungen 24a, 24b über ein Wechselventil 26 mit einer gemeinsamen Hauptsteuerleitung 27, die zu einer Regelvorrichtung einer Konstantpumpe oder einer Regelpumpe (nicht gezeigt) zum Einstellen des Drucks in der Druckleitung 15 führt. Eine gemeinsame Rücklaufsteuerleitung 28 ist mit einem Tank verbunden. Eine weitere Steuerleitung 29 ist im Betrieb der Steuervorrichtung mit einem konstanten Steuerdruck beaufschlagt, z.B. mit 25 Bar.

In der Zulaufregel-Druckwaage Z ist ein Regelorgan 30 stufenlos zwischen einer Durchgangsstellung und einer Absperrstellung verstellbar. In Richtung auf die Durchgangsstellung wird das Regelorgan 30 vom Druck in der Steuerleitung 22 und von einer Regelfeder 31 beaufschlagt. In der Gegenrichtung wird das Regelorgan 30 über eine Hilfssteuerleitung 32 mit einer Blende vom Druck in der Druckleitung 15a stromab der Zulaufregel-Druckwaage Z beaufschlagt.

Die Mengenreduzier-Vorrichtung M weist für den Proportionalwegesteuerschieber S1, z.B. des Hebezyinders 5 von Fig. 1, ein Regel- oder Schaltventil 33 mit einer fest eingestellten oder variablen Blende 34 auf, die bei Auftreten des Signals Y in die Druckleitung 15a zuschaltbar ist. Das Regel- oder Schaltventil 33 kann durch einen Magneten 35 betätigt werden, dem das Signal Y in elektrischer Form zugeführt wird. Es ist aber auch möglich, das Regel- oder Schaltventil 33 durch ein hydraulisches Drucksignal zu schalten. In der Nullstellung läßt sich die Steuerleitung 22 über eine Hilfsrücklaufleitung 41 zur Rücklaufleitung 16 entlasten.

Bei Normalbetrieb ist die Blende 34 nicht wirksam. Die Geschwindigkeit wird durch die Einstellung des Schieberkolbens 21 bestimmt. Die Druckdifferenz über den Schieberkolben 21 wird von der Zulaufregel-Druckwaage konstant gehalten. Bei Auftreten des Signals Y wird die Blende 34 zugeschaltet. Dies bedeutet eine Mengenreduzierung und damit eine Geschwindigkeitsverringerung für den Hydroverbraucher. Anhand der Kurve von Fig. 2 ist zu ersehen, wie (ausgezogene Kurve) die

Menge Q über den Hubweg des Schieberkolbens 21 ohne die zugeschaltete Blende 34 zunimmt. Die strichlierte Kurve 20% bedeutet, daß ab Zuschalten der Blende 34 in jedem Punkt des Hubwegs des Schieberkolbens 21 nur mehr 20% der ursprünglichen Menge strömen. Wird, wie in Fig. 3 in der ersten Einheit angedeutet, ein Regelventil oder eine variable Blende 34 verwendet, dann läßt sich die Zuschaltung der Blende 34 stufenlos vornehmen und eine den jeweiligen Anforderungen angepaßte Mengenkurve einstellen, z.B. wie strichpunktirt in Fig. 2 bei "var" angedeutet.

Für den zweiten Proportionalwegesteuerschieber S2 weist die Mengenreduzier-Vorrichtung M einen Servo-Stellantrieb 36 für die Regelfeder 31 der Zulaufregel-Druckwaage Z auf, um die Vorspannung der Regelfeder zur Mengenreduzierung zurückzunehmen. Ein gegen eine Rückstellfeder verschiebbarer Federspannkolben wird mit einem Schaltventil 37 gesteuert, das über eine Hilfssteuerleitung 38 an die Steuerleitung 28 und über eine weitere Hilfssteuerleitung 39 an die Druckleitung 15a angeschlossen ist. Falls das Schaltventil einen Magneten 35 aufweist, wird dieser über das Signal Y erregt, um die Vorspannung der Regelfeder 31 zurückzunehmen. Dies kann in einer Stufe aber auch stufenlos erfolgen. Durch die Zurücknahme der Federvorspannung wird die Regel-Druckdifferenz kleiner und die Mengenreduzierung in beiden Arbeitsleitungen 17, 18 prozentual gleich. Eine weitere Hilfssteuerleitung 40 verbindet die Druckseite des Federspannkolbens mit dem Ausgang des Schaltventils 37.

Beim dritten Proportionalwegesteuerschieber S3 ist die Mengenreduzier-Vorrichtung M mit einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 43 ausgestattet, das in einer an die Steuerleitung 22 angeschlossen Hilfssteuerleitung 42 zur Rücklaufleitung 16a angeordnet und auf einen einen kritischen Belastungszustand, z.B. im Hydroverbraucher repräsentierenden Druckwert in der Steuerleitung 22 eingestellt ist. Stromauf des Sekundär-Druckbegrenzungsventils 23 ist eine Blende 44 vorgesehen. Das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 23 hat - mit oder ohne Blende 44 - eine mit steigender Durchflußmenge steigende Druckkennlinie, damit ab Ansprechen mit zunehmendem Lastdruck eine zunehmende Menge über das Ventil 23 abfließt. Die Mengenreduzier-Vorrichtung M wirkt in beiden Bewegungsrichtungen des Hydroverbrauchers.

Beim vierten Proportionalwegesteuerschieber S4 ist die Mengenreduzier-Vorrichtung M analog der des dritten Proportionalwegesteuerschiebers S3 ausgebildet und mit einem Sekundärdruckventil 43 und einer vorgeschalteten Blende 44 in der Hilfssteuerleitung 42' ausgestattet. Diese Mengenreduzier-Vorrichtung M ist nur in einer Bewegungsrichtung des Hydromotors wirksam, nämlich in der

Steuerstellung a des Proportionalwegesteuerschiebers S4. Die Hilfssteuerleitung 42' ist zu diesem Zweck über einen Durchgang 45 im Schieberkolben 21 geführt, der nur in der Steuerstellung a offen ist. In der Neutralstellung und in der Steuerstellung b ist dieser Durchgang gesperrt.

Beim fünften Proportionalwegesteuerschieber S5 arbeitet die Mengenreduzier-Vorrichtung M mit druckunabhängiger Leckage und nur in einer Bewegungsrichtung. Die Hilfssteuerleitung 42, die über den Durchgang 45 im Schieberkolben 21 zu einem Tank T geführt ist, enthält einen Zweiwegeregler 46, dem ein Schalt- oder Regelventil 47 zugeordnet, z.B. nachgeschaltet, ist. Bei Auftreten des Signals Y wird das Regel- oder Schaltventil 47 verstellt, so daß über den Zweiwegeregler 46 eine druckunabhängige Leckage auftritt, die in der Steuerstellung a des Schieberkolbens 21 zur Mengenreduzierung führt.

Beim sechsten Proportionalwegesteuerschieber S6 sind zwei Varianten Mengenreduzier-Vorrichtung M angedeutet. Bei der einen Variante ist bei dem manuell mittels der Verstelleinrichtung 19 verstellbaren Schieberkolben 21 ein Rückstell-Servoantrieb 48 vorgesehen, der über ein mit dem Signal Y steuerbares Ventil 49 eingreift. Das Ventil 49 ist an eine Tanksteuerleitung 51 und über eine Leitung 50 die Steuerleitung 29 (die einen konstanten Druck führt) angeschlossen. Sobald das Signal Y auftritt, wird der Rückstell-Servoantrieb aktiviert und der Schieberkolben 21 entweder aus der zuvor gewählten Einstellung zurückgeschoben oder überhaupt gegen ein weiteres Verstellen gehindert. Soll die Mengenreduzier-Vorrichtung in beiden Bewegungsrichtungen arbeiten, dann sind zwei entgegengesetzt wirkende Rückstell-Servoantriebe 48 erforderlich.

Ist der Schieberkolben 21 - wie häufig üblich - hydraulisch oder elektrohydraulisch vorgesteuert (angedeutet bei 61), z.B. über ein elektromagnetisch (Magnet 54a) verstellbares Druckminderventil 54 in einer Steuerleitung 52, dann kann in die Steuerleitung 52 ein weiteres Druckminderventil 56 eingesetzt sein, das mittels des Signals Y aktiviert wird und den Druck zum Verstellen des Schieberkolbens 21 reduziert. Das weitere Druckminderventil 55 kann entweder hydraulisch oder elektromagnetisch angesteuert werden. Bei beiden Varianten ist sichergestellt, daß die Geschwindigkeit des Hydromotors ab Auftreten eines Signals Y verringert wird oder die geringe Geschwindigkeit nicht überschritten wird.

In Fig. 4 sind drei Proportionalwegesteuerschieber S5, S7 und S8 gezeigt. Der erste Proportionalwegesteuerschieber S5 entspricht dem Proportionalwegesteuerschieber S5 von Fig. 3, mit dem Unterschied, daß auch eine elektrohydraulische Vorsteuerung 61 vorgesehen ist, die an die

Steuerleitung 29 und die Steuerleitung 28 (zum Tank) angeschlossen ist. Jede Mengenreduzier-Vorrichtung M weist in der Hilfssteuerleitung 42 zu einer gemeinsamen Sammelsteuerleitung 57 einen Zweiwegeregler 46 mit einem Rückschlagventil 58 auf, das zweckmäßigerweise federbelastet ist und in Strömungsrichtung zur Sammelsteuerleitung 57 öffnet. Bei jedem Proportionalwegesteuerschieber S5, S7, S8 wird die Menge in beiden Bewegungsrichtungen reduziert, wenn die Mengenreduzier-Vorrichtung anspricht. In der Sammelsteuerleitung 57 ist ein Schaltventil 59 mit einem Betätiger 60, z.B. einem Schaltmagneten, vorgesehen, das zwischen einer Durchgangs- und einer Absperrstellung schaltbar ist. In Fig. 4 ist das Schaltventil 59 ein 2/2-Wegescharventil oder ein magnetisch sperrbares Rückschlagventil 62. Sobald das Signal Y auftritt, wird das Schaltventil 59 in die Durchgangsstellung gestellt. In der Durchgangsstellung tritt über den Zweiwegeregler 46 des zum kritischen Belastungszustand beitragenden Proportionalwegesteuerschiebers S5, S7 oder S8 eine druckunabhängige Leckage ein, die zum Verringern der Menge führt, weil die jeweilige Zulaufregel-Druckwaage Z nur mehr eine verringerte Menge zuteilt.

Damit bei der Geschwindigkeitsverringern auftretende Druck- oder Lastschwankungen oder eine nicht gewillte Änderung des Signals Y zum sofortigen Zurückstellen des Schaltventils 59 führen, ist das Schaltventil 59 mit einer verstärkten Schalthysterese ausgelegt. Bei Ansteuerung mittels eines elektrischen Signals Y kann ein Zeitrelais benutzt werden, das das Signal eine voreinstellbare Zeitdauer hält und die Mengenreduzierung erst aufhebt, wenn die Signaländerung über die eingestellte Zeitdauer hinaus bleibt.

Bei der hydraulischen Steuervorrichtung V gemäß Fig. 5 sind zwei Proportionalwegesteuerschieber S5 und S7 für den Hebezyylinder 5 und den Knickzylinder 6 eines Mobilkrans an die Druck- und Rücklaufleitung angeschlossen, an die auch weitere, nicht dargestellte Wegesteuerschieber angeschlossen sein können. Für die Senkbewegung des Hebezyinders 5 ist ein Lasthalteventil 65 in der Arbeitsleitung 18 vorgesehen, das aus der Arbeitsleitung 17 aufsteuerbar ist. Beim Knickzylinder 6 sind in beiden Arbeitsleitungen Lasthalteventile enthalten. Als Signalgeber für das Drucksignal Y dient die Arbeitsleitung 18, an die zwischen dem Lasthalteventil 65 und dem Hebezyylinder 5 Steuerleitung 64 angeschlossen ist. Die Mengenreduzier-Vorrichtungen M beider Proportionalwegesteuerschieber S5, S7 sind ähnlich ausgelegt wie in Fig. 4, d.h. die Hilfssteuerleitung 42 führt zur Steuerleitung 57. In jeder Hilfssteuerleitung 42 ist ein Zweiwegeregler 46 mit zugeordnetem Rückschlagventil 58 vorgesehen. Der Zweiwegeregler 46 ermöglicht eine druckunabhängige Leckage, sobald bei Auftreten eines

Signals Y in der Steuerleitung 64 das Schaltventil 59 auf Durchgang schaltet. Das Schaltventil 59 kann ein sogenannter Schnapphalter oder ein Ventil 63 mit hydraulischer Selbsthaltung sein, das z.B. seine jeweilige Stellung, z.B. bei Wegfall des Drucksignals Y, noch eine vorbestimmte Zeitdauer hält. Die Rückschlagventile 58 verhindern, daß der in der Sammelsteuerleitung 57 herrschende Druck in eine Steuerleitung 22 mit niedrigerem Steuerdruck zurückwirkt.

Schaltet der Steuerdruck in der Steuerleitung 64 (Drucksignal Y) das Schaltventil 59 in die Durchgangsstellung, dann wird dem Hebezyylinder 5 nur die reduzierte Menge zugeführt, so daß er sich mit verringerter Geschwindigkeit bewegt. Wird hingegen der Proportionalwegesteuerschieber S7 verstellt, um den Knickzylinder 6 zu bewegen, dann wird wegen der druckunabhängigen Leckage über den Zweiwegeregler 46 die dem Knickzylinder 6 zugeleitete Menge reduziert. Werden beide Proportionalwegesteuerschieber S5, S7 betätigt, dann wird entweder bei beiden Zylindern 5, 6 nur eine geringe verminderte Bewegungsgeschwindigkeit zugelassen oder nur bei demjenigen der beiden Zylinder, der für den kritischen Belastungszustand verantwortlich ist.

Das bei den Steuervorrichtungen V gemäß den Fig. 4 und 5 die jeweilige Mengenreduzier-Vorrichtung M steuernde Signal Y kann auch von jedem der in Fig. 1 angedeuteten Signalgeber oder auch von einem weiteren, nicht gezeigten, aber einen kritischen Belastungszustand aussagefähig repräsentierenden externen Signalgeber stammen. Die Komponenten der jeweils benutzen Mengen-Reduzier-Vorrichtungen M können entweder in den Proportionalwegesteuerschieber integriert oder an dessen Gehäuse oder im üblicherweise vorgesehenen Anschlußblock vorgesehen werden. Die Proportionalwegesteuerschieber können deshalb auch nachträglich im Hinblick auf die Geschwindigkeitsverringerungsfunktion umgerüstet werden. Grundsätzliche Modifikationen der Proportionalwegesteuerschieber sind hierfür nicht erforderlich.

#### Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung (V) für wenigstens einen Hydroverbraucher (5, 6) in einem Hebezeug (K), insbesondere in einem Mobilkran, mit einem zur Geschwindigkeitssteuerung bis zu einer vorbestimmten Maximalgeschwindigkeit und zur Richtungssteuerung des Hydroverbrauchers (5, 6) einerseits an eine Druckleitung (15, 15a) und eine Rücklaufleitung (16, 16a) und andererseits an zwei Arbeitsleitungen (17, 18) zum Hydroverbraucher angeschlossenen, einen verstellbaren Schieberkolben (21) aufweisenden Wegesteuerschieber (51, 58),

und mit einer in Abhängigkeit von einem kritischen Belastungszustand des Hebezeugs zum Eingriff bringbaren Mengenreduzier-Vorrichtung (M), mit der die die Geschwindigkeit des Hydroverbrauchers bestimmende Menge zumindest des zum Hydroverbraucher strömenden Hydraulikmediums verringerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wegesteuerschieber als Proportionalwegesteuerschieber (S1 bis S8) mit in der Druckleitung (15a) vorgeschalteter, lastdruckabhängig aus einer Steuerleitung angesteuerter Zulaufregel-Druckwaage (Z) ausgebildet ist, und daß die Mengenreduzier-Vorrichtung (M) baulich vom Schieberkolben (21) getrennt angeordnet ist und zwischen der Zulaufregel-Druckwaage (Z) und dem Proportionalwegesteuerschieber (S1 bis S8) oder an der Zulaufregel-Druckwaage (Z) oder am Schieberkolben (21) eingreift.

2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Druckleitung (15a) zwischen der Zulaufregel-Druckwaage (Z) und dem Schieberkolben (21) im Proportionalwegesteuerschieber (S1) eine zuschaltbare Blende (34), vorzugsweise in einem 2/2-Wege-Schaltventil oder in einem 2/2-Wege-Regelventil (33), vorgesehen ist, und daß die Blendenzuschaltung, vorzugsweise in wenigstens einer Stufe oder stufenlos, mittels eines Signals (Y) eines Signalgebers (8, 9, 10, 11, 12) oder mittels eines Drucksignals (Y) in der Steuerleitung (22) der Zulaufregel-Druckwaage (Z) steuerbar ist.

3. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorspannung einer steuerseitigen Regelfeder (31) der Zulaufregel-Druckwaage (Z) des Proportionalwegesteuerschiebers (S2) mittels eines Servostellantriebs (36) veränderbar ist, der mittels eines Signals (Y) eines Signalgebers oder mittels eines Drucksignals (Y) in der Steuerleitung (22) der Zulaufregel-Druckwaage (Z), vorzugsweise in wenigstens einer Stufe oder stufenlos, steuerbar ist.

4. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Servostellantrieb (36) einen gegen Rückstellfederkraft hydraulisch verstellbaren Federspannkolben aufweist, dessen Beaufschlagungsseite über ein 3/2-Wege-Schaltventil (37) wahlweise mit der Druckleitung (15a) oder der Rücklaufleitung (16) verbindbar ist, und daß das 3/2-Wege-Schaltventil (37) elektromagnetisch oder hydraulisch steuerbar ist.

5. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Steuerleitung (22) der Zulaufregel-Druckwaage (Z) des Proportionalwegesteuerschiebers (S3, S4) ein mit der Rücklaufleitung (16) verbundenes Sekundär-Druckbegrenzungsventil (43) angeschlossen ist, das mittels eines Drucksignals (Y) in der Steuerdruckleitung (22) aufsteuerbar ist und an der Zulaufregel-Druckwaage (Z) die Zulaufmenge zum Schieberkolben (21) verringert. 5 10
6. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuerleitung (22) zwischen dem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (43) und der Zulaufregel-Druckwaage (Z) eine Blende (44) vorgesehen ist, und/oder daß das Sekundär-Druckbegrenzungsventil (43) eine mit zunehmender Durchflußmenge steigende Druckkennlinie aufweist. 15 20
7. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sekundär-Druckbegrenzungsventil (43) mit der Blende (44) in wenigstens einer von der Steuerleitung (22) der Zulaufregel-Druckwaage (Z) abzweigenden Hilfssteuerleitung (42, 42') angeordnet ist, und daß die Hilfssteuerleitung (42') über den Proportionalwegesteuerschieber (S4) geführt und darin nur in einer Steuerstellung (a) des Schieberkolbens (21) auf Durchgang schaltbar ist. 25 30
8. Hydraulische Steuervorrichtung nach Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerleitung (22) über eine Hilfssteuerleitung (42) direkt oder über einen nur in einer Steuerstellung des Proportionalwegesteuerschiebers (S5, S6, S7, S8) offenen Durchgang (45) im Schieberkolben (21) an einen zur Rücklaufleitung (16) führenden Zweiwege-Stromregler (46) angeschlossen ist, und daß beim Zweiwege-Stromregler (46) ein Schalt- oder Regelventil (47, 59) vorgesehen ist, das vom Signal (Y) eines Signalgebers (64) oder vom Drucksignal (Y) in der Steuerleitung (22) steuerbar ist. 35 40 45
9. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltventil (47, 59) mit verstärkter Schalthysterese ausgebildet ist. 50
10. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltventil (59) als Ventil (63) mit hydraulischer Selbsthaltung ausgebildet ist. 55
11. Hydraulische Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltventil (47, 59) mittels eines elektrischen Signals (Y) des Signalgebers steuerbar ist, und daß zwischen dem Signalgeber und einem Elektromagneten (60) des Schaltventils (59) ein Verzögerungsglied, vorzugsweise ein einstellbares Zeitrelais, zum vorübergehenden Halten des Signals (Y) bei Signalabfall vorgesehen ist.
12. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Steuervorrichtung (V) mehrere parallel an die Druckleitung (15) und an die Rücklaufleitung (16) angeschlossene Proportionalwegesteuerschieber (S6 bis S8) mit je einer Zulaufregel-Druckwaage (Z), je einer von der Steuerleitung (22) abzweigenden Hilfssteuerleitung (42) mit Zweiwegeregler (46) und einem diesem vor- oder nachgeordneten, zum Rücklauf (T) öffnenden Rückschlagventil (58) vorgesehen sind, daß die Zweiwegeregler (46) an eine gemeinsame Rücklauf-Sammelleitung (57) zu einem Tank (T) angeschlossen sind, und daß die Rücklaufsammelleitung (57) vor dem Tank (T) ein 4/2-Wegeschaltventil (63) mit hydraulischer Selbsthaltung und hydraulischer Ansteuerung vom Signalgeber (64) oder ein von einem elektrischen Signalgeber (12, 11) ansteuerbares Magnet-Schaltventil (62), vorzugsweise mit einstellbarer Schalthysterese, enthält.
13. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den manuell gegen Rückstellfederkraft aus einer Nullstellung verstellbaren Schieberkolben (21) des Proportionalwegesteuerschiebers (S6) wenigstens ein hydraulisch oder elektrisch steuerbarer Rückstell-Servoantrieb (48) vorgesehen ist, der bei Auftreten eines den kritischen Belastungszustand repräsentierenden Signals (Y) den Schieberkolben (21) begrenzt in Richtung auf die Nullstellung rückstellt.
14. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den hydraulisch oder elektrohydraulisch gegen Rückstellfederkraft aus einer Nullstellung verstellbaren Schieberkolben (21) wenigstens eine elektrische oder elektrohydraulische Rückstell-Vorrichtung (55) vorgesehen ist, die bei Auftreten eines den kritischen Belastungszustand repräsentierenden Signals (Y) den Schieberkolben (21) in Richtung auf die Nullstellung rückstellt oder den Stelldruck für den Schieberkolben (21) verringert.

15. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalgeber (8, 9, 10, 11, 12) ein hydraulischer oder elektrischer Drucksensor in einem Hebe- oder Knickzylinder (5, 6) oder einer Arbeitsleitung (18) des Hebezylinders (5) oder des Knickzylinders (6) des als Mobilkran (K) ausgebildeten Hebezeugs ist.
- 5
- 10
16. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalgeber (10) ein hydraulischer oder ein elektrischer Drucksensor ist, mit dem über ein Wechselventil der jeweils höhere Lastdruck im Hebe- oder Knickzylinder (5, 6) abtastbar ist.
- 15
17. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalgeber (11, 12) ein elektronisch abtastbarer Dehnungsmeßstreifen oder eine Druckmeßdose in einem bezüglich eines kritischen Belastungszustands des Hebezeugs aussagefähigen Gelenk (14) oder bei einem Anlenkpunkt (13) innerhalb des Hebezeug-Aufbaus, z.B. beim Anlenkzapfen des Hebe- oder Knickzylinders (5, 6), ist.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 10

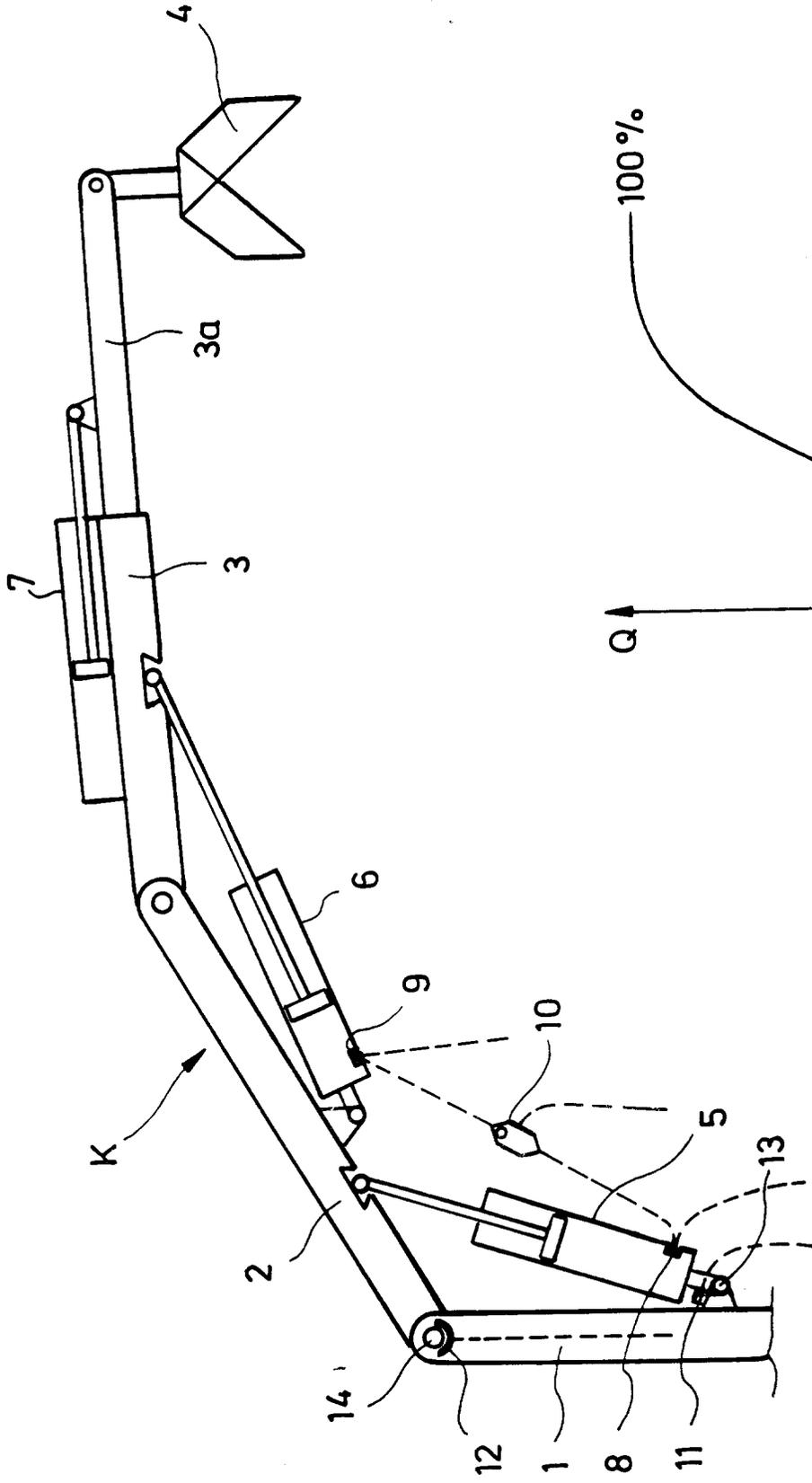


FIG.1

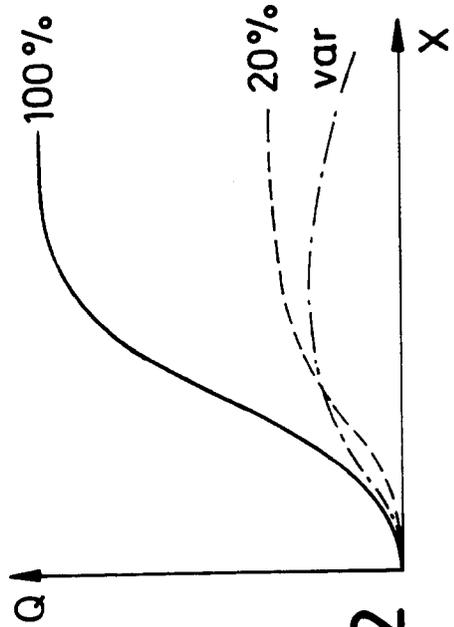
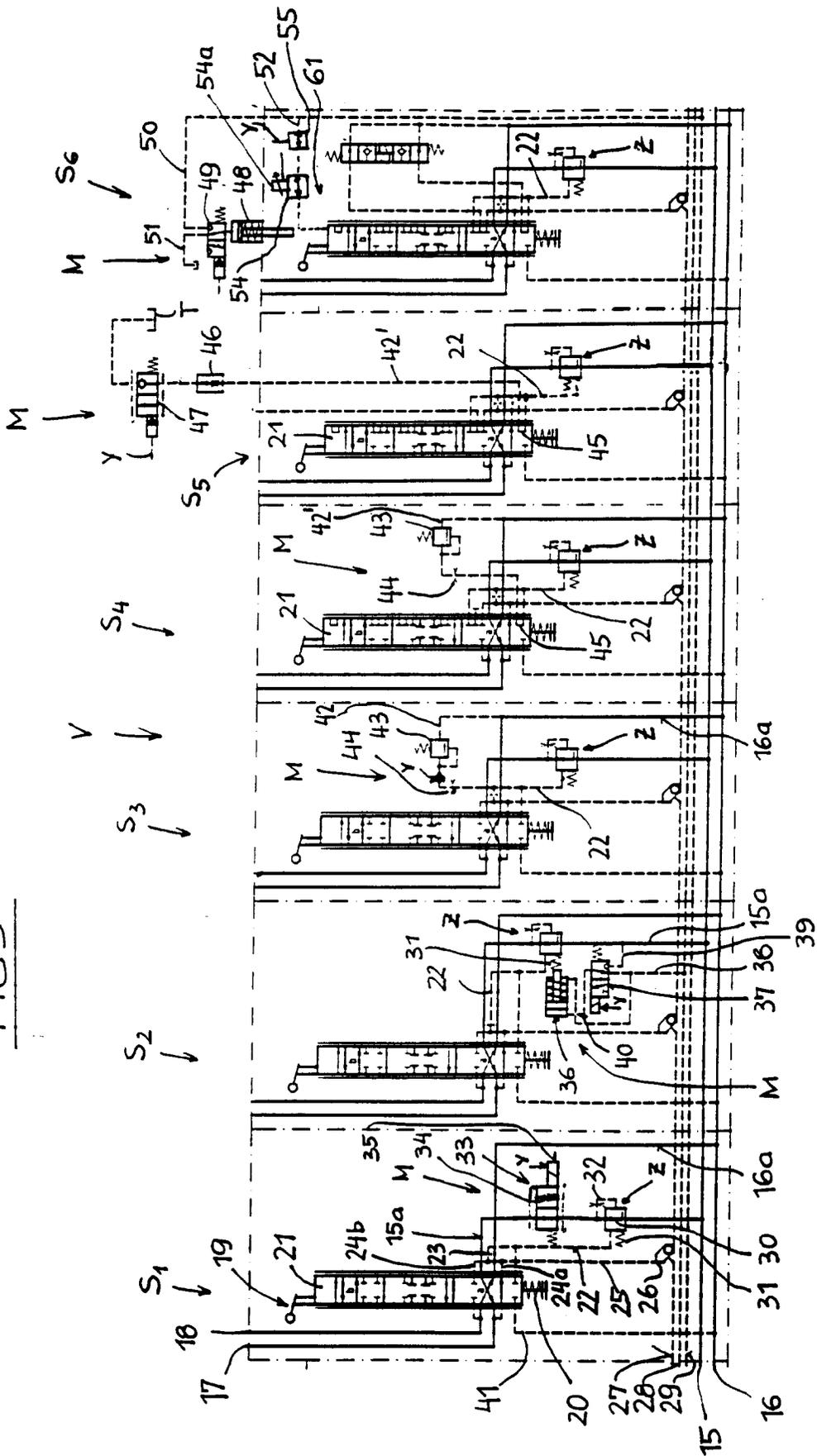
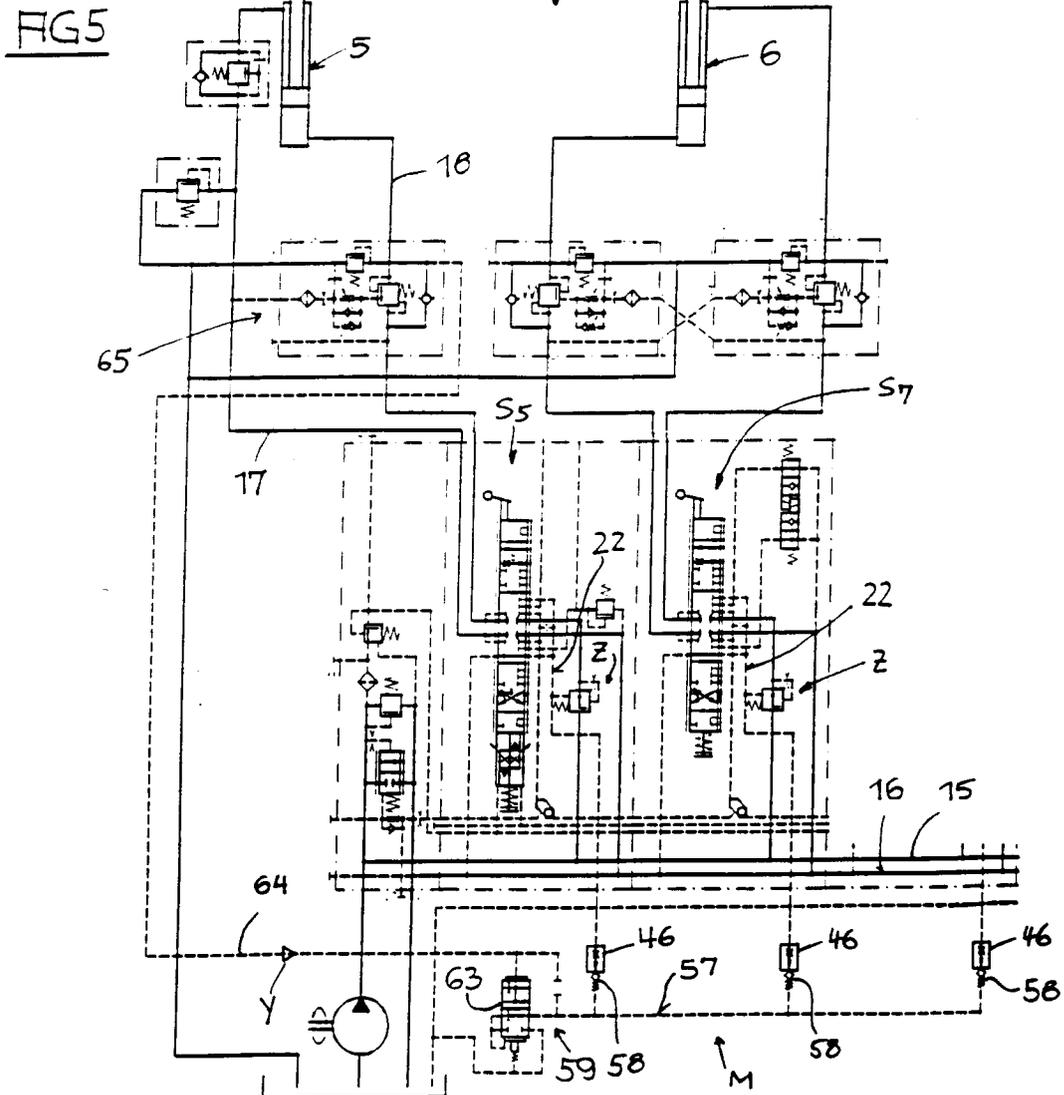
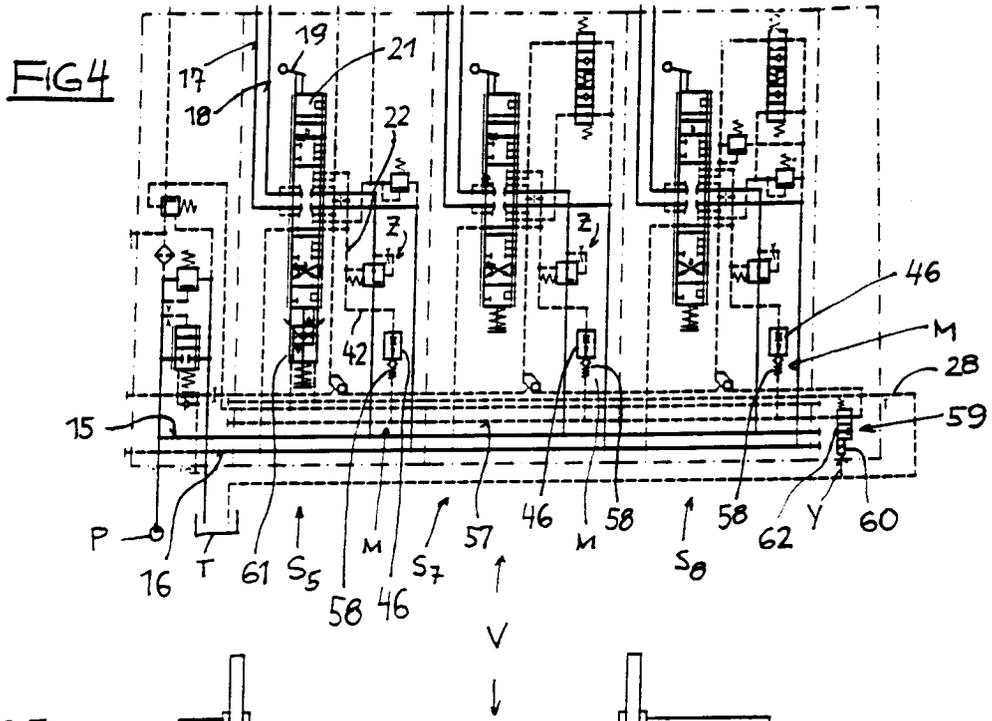


FIG.2

FIG 3







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DE-U-91 11 569 (HEILMEIER & WEINLEIN) * Ansprüche 1,2,4; Abbildungen 1,2 * ---	1,5	F15B11/05
X	DE-U-88 00 747 (DANFOSS) * Abbildung 1 * ---	1,5,6	
X	DE-C-37 10 699 (HEILMEIER & WEINLEIN) * Abbildung 1A * ---	1,5	
A	DE-A-36 44 737 (MANNESMANN REXROTH) * Abbildung 1 * ---	3,4	
A	WO-A-90 02882 (ATLAS COPCO) * Abbildung 12 * ---	3,4	
A	DE-A-37 03 576 (MANNESMANN REXROTH) * Abbildung 1 * -----	13	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)</b>
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18. März 1994	Prüfer Thomas, C
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	