

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



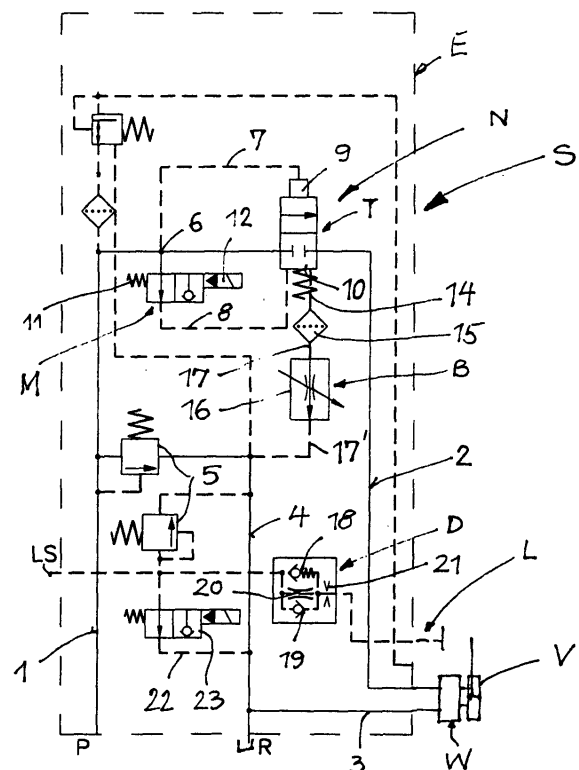
(11)

EP 1 686 268 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31(51) Int Cl.:
F15B 20/00 (2006.01) F15B 11/16 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05019936.3**(22) Anmeldetag: **13.09.2005**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU(72) Erfinder: **Heusser, Martin, Dipl.-Ing.**
81245 München (DE)(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**(30) Priorität: **28.01.2005 DE 202005001417 U**(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik GmbH & Co. KG
81673 München (DE)**(54) **Hydraulische Steuervorrichtung**

(57) In einer hydraulischen Steuervorrichtung (S) für einen Hydroverbraucher (V); dessen Arbeitsleitung über ein Wegesteuerventil (W) mit einer Druckquelle (P) und einem Rücklauf (R) verbindbar ist, einem Lastdrucksteuerkreis (L), und einem Not-Aus-Abschaltsystem (N), das ein Magnetschaltventil (M) und ein druckvorgesteuertes, zur Sperrstellung federbeaufschlagtes Trennventil (T) zwischen der Druckquelle (P) und einer zum Wegesteuerventil (W) führenden Versorgungsleitung aufweist, sowie ein zwischen der Druckquelle (P) und dem Trennventil (T) vorgesehenes Magnetschaltventil (M), wobei eine Federkammer (10) des Trennventils (T) an den Rücklauf (R) angeschlossen ist, ist das Magnetschaltventil (M) ein 2/2-Wegeventil und zwischen der Druckquelle (P) und der Federkammer (10) angeordnet, ist das Trennventil (T) ein 2/2-Wegeventil, dessen für die Durchgangsstellung vorgesehene Druckvorsteuerseite (9) permanent mit der Druckquelle (P) verbunden ist, und ist zwischen der Federkammer (10) und dem Rücklauf (R) wenigstens eine Blendeneinrichtung (B) vorgesehen.

FIG 1**EP 1 686 268 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Derartige hydraulische Steuervorrichtungen werden beispielsweise in stationären Kränen oder Mobilkränen und bei anderen Hebezeugen mit mehreren zu bewegendenden Komponenten verwendet, um Arbeitsgeschwindigkeit und Richtung zumindest eines Hydroverbrauchs über das Wegesteuerventil zu steuern. Als Druckquelle dient z.B. eine Regelpumpe, deren Fördermenge mittels des lastdruckabhängigen Steuerdrucks im Lastdrucksteuerkreis an den jeweiligen Bedarf angepasst wird. Eine Regelpumpe speist jedoch selbst in abgeregeltem Zustand einen Grunddruck zwischen 15 und 30 Bar ein. Bei einer Not-Aus-Betätigung der Steuervorrichtung wird zwar bei noch verstelltem Wegesteuerventil die Regelpumpe abgeregelt; der Grunddruck kann jedoch noch ausreichen, um über das Wegesteuerventil den Hydroverbraucher zu verstellen, was zu einer Gefahrensituation führen kann.

[0003] Die aus DE 43 24 717 A bekannte hydraulische Steuervorrichtung enthält im Not-Aus-Abschaltsystem das als 3/2-Schieber-Magnetschaltventil ausgebildete Not-Aus-Ventil, das an den Lastdruck-Steuerkreis angeschlossen ist und das Drucksignal liefert, das ein Trennventil zwischen einer Durchgangsstellung und einer Absperrstellung verstellt. Das Trennventil ist ein 5/2-Wegeventil zwischen der Druckquelle und der Versorgungsleitung und überwacht auch die Verbindung des Lastdruck-Steuerkreises mit der Druckquelle, z.B. dem Regelanschluss der Regelpumpe. Im Normalbetrieb ist das Not-Aus-Magnetschaltventil bestromt, so dass es das Trennventil in der Durchgangsstellung hält, in der die Druckquelle mit der Versorgungsleitung und der Lastdruck-Steuerkreis mit dem Regelanschluss verbunden sind. Bei Not-Aus wird das Not-Aus-Magnetschaltventil entregt, um den Vorsteuerdruck des Trennventils zum Rücklauf zu entlasten, so dass das Trennventil durch seine Feder in die Absperrstellung geht und die Druckquelle von der Versorgungsleitung trennt und den Regelanschluss zum Rücklauf entlastet. Dabei ist die Federkammer des Trennventils ständig mit dem Rücklauf verbunden, damit das Trennventil nicht ungewollt schaltet bzw. bei Normalbetrieb zuverlässig in der Durchgangsstellung bleibt. Das bekannte Not-Aus-Abschaltsystem ist aufwendig, baut groß und ist teuer. Außerdem wird ggfs. die maximale Fördermenge druckunabhängig begrenzt.

[0004] Weiterer Stand der Technik ist enthalten in DE 199 04 616 A.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steuervorrichtung der eingangs genannten Art mit einem kostengünstigen, baulich einfachen und funktionssicheren Not-Aus-Abschaltsystem auszubilden.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die beiden 2/2-Wegeventile (ein Magnetventil und ein gegen Federkraft druckvorgesteuertes Ventil) sind baulich einfach, kostengünstig und kompakt. Im Normalbetrieb wird das Trennventil nicht über das Not-Aus-Magnetschaltventil in der Durchgangsstellung gehalten, sondern über den vom Förderdruck der Druckquelle abgeleiteten Vorsteuerdruck. Das Not-Aus-Magnetschaltventil ist im Normalbetrieb bestromt und in der Absperrstellung, so dass der Vorsteuerdruck, der das Trennventil zur Durchgangsstellung beaufschlagt, nur die Kraft der Feder des Trennventils zu überwinden hat. Die permanente Verbindung der Federkammer zum Rücklauf verhindert, dass das Trennventil ungewollt absperrt oder abdrosselt. Bei Not-Aus wird das Not-Aus-Magnetschaltventil entregt und in seine Durchgangsstellung geschaltet, so dass der dann parallel zur Feder wirkende Steuerdruck zuverlässig die Absperrstellung des Trennventils einstellt und hält. Die Blendeneinrichtung zwischen der Federkammer und dem Rücklauf ermöglicht einen permanenten Abfluss an Druckmittel, ohne die Absperrstellung des Trennventils zu gefährden. Bei einer neuerlichen Umschaltung in den Normalbetrieb kann durch die Blendeneinrichtung ein gegebenenfalls unerwünschtes schlagartiges Umschalten (Druckstoß) des Trennventils vermieden werden.

[0008] In einer einfachen Ausführungsform kann die Blendeneinrichtung eine Düse enthalten. Da jedoch eine Düse bei hohem Druck mehr Druckmittel abströmen lässt als bei niedrigerem Druck, wäre kein gleichbleibendes Umschaltverhalten des Trennventils sichergestellt. Deshalb ist bei einer zweckmäßigen Ausführungsform die Blendeneinrichtung ein Zweiwege-Stromregler, der druckunabhängig eine vorbestimmte Druckmittelrate einstellt und somit ein gleichförmiges Umschaltverhalten gewährleistet. Der Zweiwege-Stromregler verbessert die Betriebssicherheit, weil die vorbestimmte Druckmittelrate exakt auf die Betriebsbedingungen der hydraulischen Steuervorrichtung abgestimmt sein kann. Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn der Zweiwege-Stromregler einstellbar ist.

[0009] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wird die Druckmittelrate auf ca. 0,3 bis 0,5 l/min eingestellt.

[0010] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform wird aus Kostengründen als Zweiwege-Stromregler ein handelsübliches, in verschiedenen Spezifikationen erhältliches Senkbremsventil, vorzugsweise sogar ein Einschraub-Senkbremsventil, verwendet.

[0011] Das Senkbremsventil kann einen zulaufseitig gegen die Kraft einer Feder verschiebbaren Blendenkolben mit wenigstens einer kleineren Zulaufblende und wenigstens einer größeren Ablaufblende enthalten. Mit der Ablaufblende wirkt eine stationäre Steuerkante derart zusammen, dass der Abströmquerschnitt aus der Ablaufblende mit steigendem Zulaufdruck stufenlos verringert wird. Auf diese Weise wird druckunabhängig stets die gleiche Druckmittelrate eingestellt.

[0012] Das Not-Aus-Abschaltsystem wird zweckmäßig dann verwendet, wenn die Druckquelle eine aus dem

Lastdruck-Steuerkreis geregelte Regelpumpe ist. In einer Not-Aus-Situation kann der Regeldruck für die Regelpumpe entweder gehalten oder auf beliebige Weise zum Rücklauf entlastet werden.

[0013] Alternativ könnte die Druckquelle jedoch auch eine Konstantpumpe sein, die beispielsweise mit einem drucklosen Umlaufsystem kooperiert oder bei Not-Aus abgeschaltet wird.

[0014] Um Schwingungen im System möglichst schnell abzdämpfen oder am Entstehen zu verhindern, ist es zweckmäßig, zwischen dem Lastdruck-Steuerkreis und dem Regelanschluss der Druckquelle eine hydraulische Dämpfvorrichtung vorzusehen.

[0015] Schließlich wird zweckmäßig das gesamte Not-Aus-Abschaltsystem mit der Blendeneinrichtung in ein Eingangs-Sektions-Gehäuse eingegliedert, zweckmäßigerweise in ein Eingangs-Sektions-Gehäuse z.B. für eine Regelpumpe.

[0016] Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Eingangs-Sektion einer hydraulischen Steuervorrichtung,

Fig. 2 ein in Fig. 1 symbolisch dargestelltes Detail als Blockschaltbild, und

Fig. 3 einen Achsschnitt eines Senkbremsventils, wie es in den Fig. 1 und 2 verwendet sein kann.

[0017] Eine hydraulische Steuervorrichtung S in Fig. 1 dient mit einer Druckquelle P und einem Rücklauf R über ein Mehrwege-Steuerventil W zur Richtungs- und Geschwindigkeitssteuerung wenigstens eines Hydroverbrauchs V. Die Druckquelle P ist beispielsweise eine Regelpumpe, mit einem Regelanschluss LS. Alternativ könnte die Druckquelle P eine Konstantpumpe sein, die beispielsweise mit einem Drucklos-Umlaufsystem kombiniert ist, das über den Regelanschluss LS angesteuert wird. Ein Drucklos-Umlaufsystem könnte auch der Regelpumpe 8 zugeordnet sein.

[0018] In einer Eingangssektion E der hydraulischen Steuervorrichtung S ist ein Not-Aus-Abschaltsystem N enthalten, beispielsweise in einem einzigen Gehäuseblock, an oder in welchem die einzelnen Komponenten zusammengefasst sind.

[0019] Die Druckquelle P ist an eine Druckleitung 1 angeschlossen, die durch ein Trennventil T wahlweise mit einer Versorgungsleitung 2 verbindbar oder von dieser abtrennbar ist.

[0020] Die Versorgungsleitung 2 führt zu dem wenigstens einen Mehrwege-Steuerventil W, das an eine Rücklaufleitung 3 zum Rücklauf R angeschlossen ist. In der Eingangssektion E ist ferner eine Rücklaufleitung 4 an den Rücklauf R angeschlossen. Druckbegrenzungsventile 5 zwischen der Druckleitung 1 und der Rücklaufleitung 4 begrenzen den Systemdruck.

[0021] An einer Abzweigung 6 der Druckleitung 1 zweigen Steuerleitungen 7, 8 zum Trennventil T (einem 2/2-Wegeventil mit Druckvorsteuerung 9 gegen die Kraft einer Feder 14) ab. Die Steuerleitung 7 führt zur Druckvorsteuerung 9 des Trennventils T, mit der das Trennventil T aus der gezeigten Absperrstellung in die Durchgangsstellung schaltbar ist (Druckleitung 1 mit der Versorgungsleitung 2 verbunden). In der Steuerleitung 8 ist zwischen der Abzweigung 6 und einer Federkammer 10 des Trennventils T ein Not-Aus-Magnetschaltventil M vorgesehen, zweckmäßig ein 2/2-Magnet-Schaltventil, das durch einen Schaltmagneten 12 aus der durch eine Feder 11 eingestellten Durchgangsstellung in eine Absperrstellung verstellbar ist (gegebenenfalls mit Druckvorsteuerung). Von der Federkammer 10 des Trennventils T führt eine Ablassleitung 17 über einen Filter 15 zu einer Blendeneinrichtung B, beispielsweise einem Zweiwege-Stromregler 16, der ausgangsseitig über eine Ablassleitung 17' mit der Rücklaufleitung 4 verbunden ist.

[0022] Die Blendeneinrichtung B ist im einfachsten Fall eine Düse. Der Vorzug wird jedoch einem Zweiwege-Stromregler 16 gegeben, der druckunabhängig eine vorbestimmte Druckmittelrate hält.

[0023] Teil der hydraulischen Steuervorrichtung S kann ferner ein Lastdruck-Steuerkreis L sein, der in der Eingangssektion E zu dem Anschluss LS führt, wobei hier eine hydraulische Dämpfvorrichtung D vorgesehen ist, die aus einer Dämpfdrossel 20 und zwei zueinander gegensinnigen Rückschlagventilen 18, 19 sowie einer Drossel 21 besteht.

[0024] Ferner kann ein 2/2-Magnet-Schaltventil 23 vorgesehen sein, um den Steuerdruck am Anschluss LS, beispielsweise bei Not-Aus, gewollt zum Rücklauf R zu entlasten.

[0025] Im Normalbetrieb ist das Not-Aus-Magnet-Schaltventil M bestromt und in der Absperrstellung, so dass die Federkammer 10 des Trennventils T keinen Steuerdruck aus der Steuerleitung 8 erhält. Das Trennventil T wird durch den Steuerdruck in der Steuerleitung 7 an der Vorsteuerseite 9 in die Durchgangsstellung gestellt und in dieser gehalten, so dass die Druckleitung 1 mit der Versorgungsleitung 2 verbunden ist. Die Federkammer 10 ist über die Blendeneinrichtung B zum Rücklauf entlastet. Das 2/2-Magnet-Schaltventil 23 ist ebenfalls bestromt und in der Absperrstellung, so dass am Anschluss LS lastdruckabhängiger Steuerdruck herrscht, mit dem beispielsweise die Fördermenge der Druckquelle P an den Bedarf angepasst wird.

[0026] Bei Not-Aus wird bei gegebenenfalls noch ausgelenktem Mehrwege-Steuerventil W das Not-Aus-Magnet-Schaltventil M entregt, und durch die Feder 11 in die Durchgangsstellung (Fig. 1) verstellt. Die Federkammer 10 erhält über die Steuerleitung 8 Steuerdruck, so dass das Trennventil T durch diesen Steuerdruck und die Kraft der Feder 14 in die Absperrstellung verstellt und in dieser gehalten wird. Die Blendeneinrichtung B, d.h. der Zweiwege-Stromregler 16, lässt nur eine vorbestimmte Druckmittelrate abströmen, beispielsweise zwi-

schen 0,3 und 0,5 l/min, so dass das Trennventil T in der Absperrstellung bleibt und dennoch in der Federkammer 10 zusätzlich zur Kraft der Feder 14 nur ein vorbestimmter Druck herrscht. Gleichzeitig kann, falls vorhanden, das 2/2-Magnet-Schaltventil 23 ebenfalls entregt werden, und die Durchgangsstellung einnehmen, so dass der Steuerdruck am Anschluss LS zum Rücklauf R abgebaut wird.

[0027] Ist später wieder auf Normalbetrieb umzuschalten, dann werden das Not-Aus-Magnet-Schaltventil M und das, falls vorhanden, 2/2-Magnet-Schaltventil 23 bestrahlt und in ihre Absperrstellungen verstellt, so dass das Trennventil T die Druckleitung 1 wieder mit der Versorgungsleitung 2 verbindet und am Anschluss LS Steuerdruck aufgebaut wird.

[0028] Fig. 2 verdeutlicht als Blockschaltbild die Ausgestaltung des Zweiwege-Stromreglers 16 von Fig. 1, der zwischen der Federkammer 10 und dem Rücklauf R angeordnet ist. Der Zweiwege-Stromregler 16 weist in der Ablaufleitung 17 eine kleinere Zulaufblende 24 auf. Stromauf der Zulaufblende 24 zweigt eine Steuerleitung 25 zur Schließseite eines 2/2-Regelventils 27 ab. Stromab der Zulaufblende 24 zweigt eine weitere Steuerleitung 26 zur Aufsteuerseite des 2/2-Regelventils ab, an der auch eine Regelfeder 33 wirkt. Im 2/2-Regelventil 27 ist eine gegenüber der Zulaufblende 24 größere Ablaufblende 36 vorgesehen, deren Abströmquerschnitt nach Maßgabe der Drücke in den Steuerleitung 25, 26 (nach Art einer Druckwaage) ausgehend von einer Maximalgröße verkleinert wird, derart, dass die in die Ablaufleitung 17' abströmende Druckmittelrate konstant bleibt. Dieser Zweiwege-Stromregler 16 kann durch verschiedene Hydraulikkomponenten gebildet werden, oder ist zweckmäßig ein handelsübliches Senkbremsventil SB gemäß Fig. 3, das hier als Einschraub-Senkbremsventil ausgebildet ist.

[0029] Das Senkbremsventil SB hat ein äußeres Einschraubgehäuse 28 mit einer Drehhandhabe 29, einem Außengewinde 30 und einer Umfangsdichtung 31. Im Außengehäuse 28 ist dort, wo die Ablaufleitung 17 angeschlossen wird, eine stationäre Steuerkante 37 geformt. Im Außengehäuse 28 ist ein Blendenkolben 32 verschiebbar geführt, der durch die Regelfeder 33 in Richtung zu einem Anschlag 39 belastet wird. Die Regelfeder 33 stützt sich im Außengehäuse 28 auf einem Federwiderlager 38 ab. Die Ablaufleitung 17 aus der Federkammer 10 mündet im oberen offenen Ende des Außengehäuses 28, d.h. dort, wo der Blendenkolben 32 wenigstens die kleinere Zulaufblende 24 aufweist. Ferner ist im Blendenkolben 32 wenigstens eine Ablaufblende 36 geformt, die mit der Steuerkante 37 kooperiert. Je höher der Zulaufdruck (das Druckgefälle über die Zulaufblende 24) ist, desto weiter wird der Blendenkolben 32 gegen die Regelfeder 33 verschoben, und desto kleiner wird der Abflussquerschnitt aus der Ablaufblende 36, die zunehmend von der Steuerkante 37 abgedrosselt wird.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuervorrichtung (S) für wenigstens einen Hydroverbraucher (V), dessen wenigstens eine Arbeitsleitung über ein Wegesteuerventil (W) mit einer Druckquelle (P) und einem Rücklauf (R) verbindbar ist, mit einem Lastdruck-Steuerkreis (L), und mit einem Not-Aus-Abschaltsystem (N), das ein Magnetschaltventil (M) und ein zumindest zu einer Durchgangsstellung druckvorgesteuertes, zur Sperrstellung federbeaufschlagtes Trennventil (T) zwischen der Druckquelle (P) und einer zum Wegesteuerventil (W) führenden Versorgungsleitung (2) sowie ein zwischen der Druckquelle (P) und dem Trennventil (T) vorgesehenes Magnetschaltventil (M) aufweist, wobei eine Federkammer (10) des Trennventils (T) an den Rücklauf (R) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (M) ein 2/2-Wegeventil und zwischen der Druckquelle (P) und der Federkammer (10) des Trennventils (T) angeordnet ist, dass das Trennventil (T) ein 2/2-Wegeventil ist, dessen für die Einstellung der Durchgangsstellung vorgesehene Druckvorsteuerseite (9) permanent mit der Druckquelle (P) verbunden ist, und dass zwischen der Federkammer (10) und dem Rücklauf (R) wenigstens eine Blendeneinrichtung (B) vorgesehen ist.
2. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Federkammer (10) und dem Rücklauf (R) als die Blendeneinrichtung (B) ein Zweiwege-Stromregler (16) angeordnet ist, mit dem druckunabhängig eine vorbestimmte Druckmittelrate einstellbar ist.
3. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmittelrate auf ca. 0,3 bis 0,5 l/min eingestellt ist.
4. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweiwege-Stromregler (16) ein handelsübliches Senkbremsventil (SB), vorzugsweise ein Einschraubsenkbremsventil, ist.
5. Hydraulische Steuervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senkbremsventil (SB) einen zulaufseitig gegen die Kraft einer Feder (33) verschiebbaren Blendenkolben (32) mit wenigstens einer kleineren Zulaufblende (24) und wenigstens einer größeren Ablaufblende (36) enthält, und dass mit der Ablaufblende (36) eine stationäre Steuerkante (37) derart zusammenwirkt, dass der Abströmquerschnitt aus der Ablaufblende (36) mit steigendem Zulaufdruck verringert wird.
6. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die Druckquelle (P) eine aus dem Lastdruck-Steuerkreis (L) geregelte Regelpumpe ist.

7. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckquelle (P) eine Konstantpumpe ist. 5
8. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Lastdrucksteuerkreis (L) und der Druckquelle (P) eine hydraulische Dämpfvorrichtung (D) vorgesehen ist, die eine Dämpfdrossel (20) und zwei die Dämpfdrossel (20) umgehende, zueinander gegensinnig angeordnete Rückschlagventile (18, 19) enthält. 10 15
9. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Not-Aus-Magnetschaltventil (M), das Trennventil (T) und die Blendenanordnung (B) in einem Eingangssektions-Gehäuseblock (E) der, vorzugsweise von einer Regelpumpe (P) versorgten, hydraulischen Steuervorrichtung angeordnet sind. 20 25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

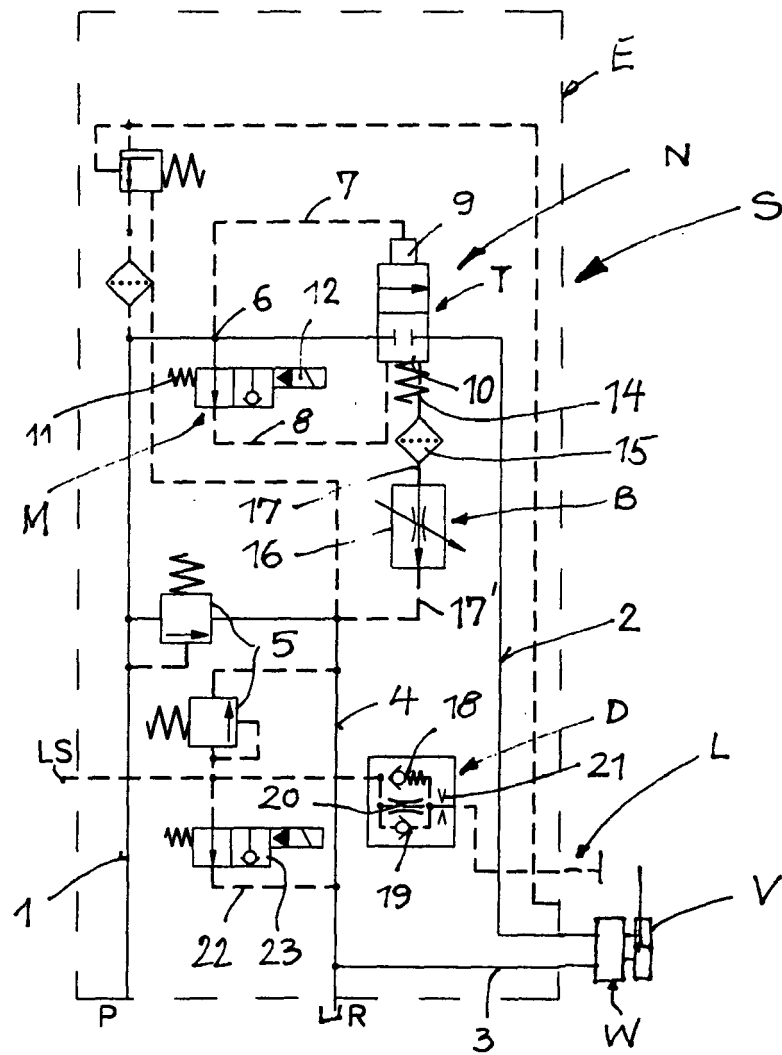


FIG 2

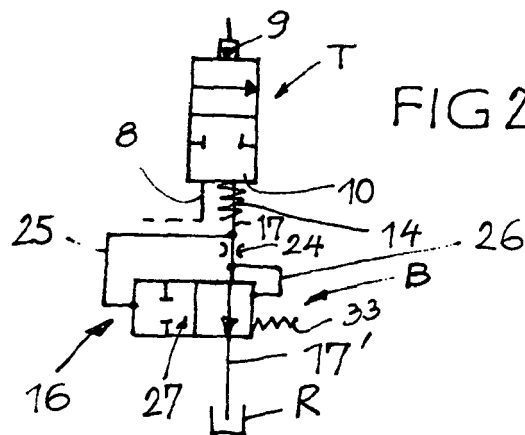


FIG 3

