

12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
30.07.86

51 Int. Cl.⁴ : **F 15 B 13/01**

21 Anmeldenummer : **83108731.7**

22 Anmeldetag : **05.09.83**

54 **Steuerventil zur Flüssigkeitssteuerung.**

30 Priorität : **13.09.82 US 416836**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.03.84 Patentblatt 84/12

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **30.07.86 Patentblatt 86/31**

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

56 Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 025 107
DE-B- 1 207 749
US-A- 3 587 630

73 Patentinhaber : **DEERE & COMPANY**
1 John Deere Road
Moline Illinois 61265 (US)

72 Erfinder : **Kramer, Kenneth Dee**
1162 Rachael
Waterloo Iowa 50701 (US)

74 Vertreter : **Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Gramm + Lins Theodor-Heuss-
Strasse 2
D-3300 Braunschweig (DE)

EP 0 103 250 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Steuerventil zur Flüssigkeitssteuerung zwischen einer Pumpe, einem Sammelbehälter und einem doppeltwirkenden Flüssigkeitsmotor, wobei das Steuerventil ein Gehäuse aufweist mit einer Ventilbohrung, mit zwei je einen Abschnitt der Ventilbohrung mit der Pumpe verbindenden Einlässen, mit zwei die Ventilbohrung mit den entsprechenden Anschlüssen des Flüssigkeitsmotors verbindenden Auslässen, mit einem die Ventilbohrung mit dem Sammelbehälter verbindenden Sammelbehälteranschluß, mit je einem Rückschlagventil, das zwischen den genannten Abschnitten der Ventilbohrung und dem zugeordneten Auslaß vorgesehen ist und jeweils ein von einem federelastischen Glied in seine Schließstellung gedrücktes Schließteil aufweist, sowie mit einem Rücklaufventil, das als Schieberventil ausgebildet und innerhalb der Ventilbohrung verschiebbar zwischen den beiden Rückschlagventilen angeordnet ist, auf den Differenzdruck zwischen den beiden genannten Abschnitten der Ventilbohrung anspricht, den Rücklaufstrom von einem der Rückschlagventile zum Sammelbehälteranschluß steuert und in seiner jeweiligen Verschiebungsendstellung eines der beiden Rückschlagventile öffnet, um einen Strömungsrückfluß von einem Auslaß zum Sammelbehälteranschluß zu ermöglichen, wenn Flüssigkeit durch das andere Rückschlagventil zu dem anderen Auslaß gepumpt wird.

Diese Ausführungsform läßt sich der DE-B-1 207 749 entnehmen. Hier ist ein hydrostatisches Getriebe offenbart, bei dem eine Pumpe mit umkehrbarer Förderrichtung über einen geschlossenen Leitungskreis mit einem Zylinder mit Differentialkolben in Verbindung steht, und bei dem zwischen den beiden von der Pumpe zum Motor verlaufenden Verbindungsleitungen ein auf die Differenz der Leitungsdrücke ansprechender, als Kolbenschieber ausgebildeter Umschalter angeordnet ist. Die Schieberspule dieses Umschalters steht an den Stirnseiten mit je einer der beiden Leitungen in Verbindung. In jeder der beiden Verbindungsleitungen ist ein zum Motor öffnendes Rückschlagventil vorgesehen. Die Schieberspule des Kolbenschiebers ist als Öffnungsorgan für das jeweils niederdruckseitige Rückschlagventil ausgebildet. Die Schieberspule stellt in den durch den Differenzdruck bedingten Endstellungen, die durch Anschläge ihrer Stirnseiten an den Mündungen der Rückschlagventile festgelegt sind, auch eine Verbindung zwischen der Leitung jeweils niedrigeren Druckes und einer in das Schiebergehäuse mündenden Leitung zum Flüssigkeitsbehälter her. Jede der beiden Leitungen zwischen dem Kolbenschieber und dem hydraulischen Motor steht mit einem Druckbegrenzungsventil in Verbindung, deren Leitungen zum Flüssigkeitsbehälter führen. Die Schieberspule ist in einem

Gehäuse hin- und herbewegbar, weist eine mittige Ausdrehung und an den Stirnseiten angeordnete zylindrische Ansätze auf, die mit den Rückschlagventilen zusammenwirken. Die Gehäusebohrung weist an ihren beiden Enden Kopfräume auf, die einen größeren Durchmesser als die Endabschnitte der Schieberspule haben, wobei die Länge der Ausdrehung an der Schieberspule so dimensioniert ist, daß in den Endstellungen der Schieberspule eine Verbindung der Kopfräume mit dem Flüssigkeitsbehälter über die Bohrung hergestellt wird.

Bei dieser vorbekannten Ausführungsform wirkt der auf die Differenz der Leitungsdrücke ansprechende Kolbenschieber nicht nur als Öffnungsorgan für das jeweils niederdruckseitige Rückschlagventil, das das Festhalten des Motors bei Stillstehen der Pumpe bewirkt, sondern auch als Schaltorgan, das im Betrieb eine Verbindung zwischen der jeweils niederdruckseitigen Motoranschlußleitung und dem Flüssigkeitsbehälter herstellt. Über diese Verbindung werden dann die erforderlichen Differenzmengen zu- oder abgeführt. Die durch die Rückschlagventile abgeschlossenen Motorzuleitungen werden bei Aufbringung einer äußeren Kraft am Motor nur bis zu einem gewissen einstellbaren Druck von den Druckbegrenzungsventilen verschlossen gehalten, welche die Motorzuleitungen bei überschreiten dieses Druckes gegen den Flüssigkeitsbehälter hin öffnen. Der als Schieberspule ausgebildete Umschalter spricht auf die Differenz der Drücke in den Leitungen an, die von der umkehrbaren Pumpe zum hydraulischen Motor führen. Dieser Umschalter befindet sich bei Betrieb der Pumpe nicht in Mittelstellung, wobei er das jeweils niederdruckseitige von zwei zum Festhalten des ruhenden Hydromotors dienenden Rückschlagventilen öffnet. Über den Umschalter wird die Verbindungsleitung jeweils niedrigeren Druckes mit einer vom Kolbenschiebergehäuse zum Flüssigkeitsbehälter führenden Leitung verbunden, damit das Differenzvolumen zu- oder abgeführt werden kann.

Ein Nachteil dieser vorbekannten Ausführungsform ist darin zu sehen, daß überlaufende Lasten das Ventil schließen würden, während das Rückschlagventil zur Lastunterbrechung führt, bis der Zulauf nachgekommen ist. Das Steuerventil würde dadurch in Schwingungen geraten.

Übliche Druckausgleichsventile zur Flüssigkeitssteuerung (siehe z. B. US-Patent 3 587 630) weisen ein Schieber-Wegeventil auf, das die Messung des Rücklaufstromes stromab des Last-Sperrventiles ermöglicht. In einigen Fällen, z. B. unter dem Einfluß einer überlaufenden Last, führt die Messung stromab vom Last-Sperrventil zu einer Reduzierung des Druckabfalls am Rücklauf-Last-Sperrventil, so daß unmittelbar stromab von diesem Ventil der Druck hoch genug ist, damit die pilotgesteuerten

Rücklaufventilelemente ein Schließen des Rücklauf-Lastventiles ermöglichen. Ein derartiges Ventil tritt dann in eine unerwünschte schwankende Arbeitsweise ein. Diese bekannten Ventile weisen ferner keine Einrichtung dafür auf, den Rücklaufstrom in beiden Richtungen unabhängig variieren zu können. Erreicht die Anzahl dieser Funktionen eine bestimmte Anzahl, wird eine Steuerung der Funktionen durch elektrohydraulische Ventile praktisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Steuerung überlaufender Lasten ein Steuerventil der eingangs erläuterten Bauart zu entwickeln, das unter einer überlaufenden Last nicht in «Schwingungen» gerät.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch folgende Merkmale gelöst:

a) in den beiden Einlässen ist je ein Einlaßventil zur Freigabe des Pumpenstroms angeordnet;

b) das Rücklaufventil weist eine den Schieber bildende hohlzylindrische Buchse auf, in der zwei druckgesteuerte Ventiltile verschiebbar angeordnet sind, die bei Verschiebung das eine der beiden Rückschlagventile für den genannten Rücklaufstrom öffnen;

c) die beiden Ventiltile sind über eine Ventilanzordnung vom höchsten der in den beiden genannten Abschnitten herrschenden Drücke beaufschlagbar;

d) jedes Rückschlagventil ist zur Veränderung seiner Drosselung gegenüber dem Rücklaufstrom individuell justierbar.

Die beiden Einlaßventile können solenoidgesteuert sein. Jedes Sperrventil ist zur Veränderung seiner Drosselung gegenüber dem Rücklaufstrom individuell justierbar.

Durch die Anordnung der Einlaßventile in den beiden Einlässen wird in Verbindung mit den übrigen Merkmalen aus dem Kennzeichen des Hauptanspruchs verhindert, daß das Ventil bei Überlast in «Schwingungen» gerät. Das erfindungsgemäße Ventil läßt sich elektrisch betätigen und weist unabhängig steuerbare Strömungsgeschwindigkeiten in beiden Richtungen auf. Das Ventil ist ferner dazu geeignet, eine hydraulische Last zu steuern und zu verriegeln. Außerdem ist das neue Ventil einfach im Aufbau, anpassungsfähig und preiswert in der Herstellung; außerdem verbraucht das neue Ventil während des Betriebs nur wenig oder gar keine Energie.

Bei dem erfindungsgemäßen Steuerventil ist es vorteilhaft, wenn die Ventilbohrung mit ihren beiden Enden in je eine in das Gehäuse eingeschraubte hohlzylindrische Abschlußschraube mündet, die an ihrem inneren Ende einen kreisringförmigen Ventilsitz aufweist, gegen den eine innerhalb der Abschlußschraube angeordnete Sperrkugel von dem federelastischen Glied gedrückt wird, das innerhalb eines in der Abschlußschraube festgelegten hohlen Führungsteils angeordnet ist, und die an ihrem äußeren Ende einen der Auslässe aufweist.

Die Strömungsregulierung erfolgt durch Justie-

rung der Abschlußschrauben der Sperrventile. Die Solenoid-Ventile sind alternierend erregbar, um drei Ventilstellungen zu erhalten.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung ist eine als Beispiel dienende Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 in vereinfachter schematischer Darstellung einen hydraulischen Kreislauf einschließlich eines Steuerventils im Längsschnitt;

Figur 2 in vergrößertem Maßstab eine Rücklaufventil-Buchse in Seitenansicht;

Figur 3 die Darstellung gemäß Figur 2 in Stirnansicht und

Figur 4 in vergrößertem Maßstab ein Detail der Figur 3.

Figur 1 zeigt ein elektrohydraulisches Ventil 10 zur Flüssigkeitssteuerung zwischen einer Pumpe 12, einem Sammelbehälter 14 und einem Flüssigkeitsmotor 16. Das Ventil 10 weist ein Gehäuse 18 auf, durch das sich eine Ventilbohrung 20 erstreckt. Die Ventilbohrung 20 weist einen mittleren Abschnitt 21 mit einer Ringnut 23 auf, die mit dem Sammelbehälter 14 in Verbindung steht. Zwei Einlaßbohrungen 22, 24 münden über Einlaßkammern, die durch Abschnitte 26, 28 der Ventilbohrung 20 gebildet sind, in die Ventilbohrung 20 und verbinden die Einlaßkammern mit der Pumpe 12 via entsprechende Einlässe 30, 32. Eine Ein-Aus-Flüssigkeitssteuerung wird erzielt durch Einlaßventile 34, 36, die durch übliche Ein-Aus-Solenoidventile 38, 40 gesteuert werden.

An den sich gegenüberliegenden Enden der Ventilbohrung 20 sind Rückschlagventile 42, 44 vorgesehen, die jeweils eine hohlzylindrische Abschlußschraube 46 aufweisen, die jeweils mit einem ringförmigen, nach innen weisenden Ventilsitz 48 für ein als Sperrkugel ausgebildetes Schließeteil 50 versehen sind. In den Rückschlagventilen sind ferner jeweils ein Führungsteil 52 und ein federelastisches Glied 54 vorgesehen, das die Sperrkugel 50 zur Anlage gegen den Ventilsitz 48 drückt. Die Feder-Führungsteile 52 sind durch Spreizringe 56 gehalten. Durch die Schraubverbindung zwischen Abschlußschraube 46 und Gehäuse 18 ist es möglich, die Abschlußschrauben 46 unterschiedlich tief in die Ventilbohrung 20 einzuschrauben und so eine veränderbare Meßsteuerung des Rücklaufstromes zu erzielen. Die Abschlußschrauben 46 werden in der jeweils gewünschten Position durch jeweils eine Klemmutter 58 und einen Federring 60 gesichert.

Im mittleren Abschnitt 21 der Ventilbohrung 20 ist ein Rücklaufventil 62 angeordnet, das eine hohlzylindrische Buchse 64 aufweist, die verschiebbar und weitgehend abdichtend in dem Bohrungsabschnitt 21 geführt ist. Diese Buchse 64 weist zwei zylindrische Gleitflächen 66, 68 auf, die voneinander durch einen mittleren Abschnitt voneinander getrennt sind, der drei Anflächungen 70 aufweist (siehe Figuren 2 und 3).

Diese Anflächungen 70 bilden eine Rücklaufbahn zwischen den Einlaßkammern und der Ringnut 23, wenn die Buchse aus ihrer in Figur 1 dargestellten Mittelposition ausreichend weit verschoben wird. Die Gleitflächen 66, 68 sind mit kleinen Druckausgleichsnuten 67, 69 (siehe Figur 4) versehen, die axial innerhalb der Oberfläche der entsprechenden Gleitfläche verlaufen und eine Rückzentrierung der Buchse 64 ermöglichen, wenn beide Rückschlagventile 42, 44 wieder geschlossen sind. Die Buchse 64 umfaßt ferner vier Balance-Ringnuten 71 zwischen den Gleitflächen 66, 68.

Das Rücklaufventil 62 umfaßt ferner zwei identisch ausgebildete Ventileile 72, die jeweils mit einem hohlzylindrischen Stößel 74 verschiebbar in den sich gegenüberliegenden Enden der Buchse 64 geführt sind. Die inneren Enden der Stößel 74 bilden jeweils einen Ventilsitz 76 zur abdichtenden Anlage einer Ventilkugel 78, die innerhalb der Buchse 64 zwischen den beiden Stößeln 74 angeordnet ist. Jedes Ventileil 72 weist einen Flansch 80 auf, der sich an eine Stirnfläche der Buchse 64 anlegen kann. Jeder Flansch 80 ist mit einem Durchgangskanal 82 versehen, der den Innenraum des hohlen Stößels 74 mit den Einlaßkammern 26, 28 verbindet. Der den Kopf des Ventileils 72 bildende Flansch 80 weist ferner einen zentrischen, sich axial erstreckenden Zapfen 84 auf, dessen freies Ende die Sperrkugel 50 der Rückschlagventile 42, 44 beaufschlagen kann. Zur Begrenzung der Längsverschiebung der Ventileile 72 weg von dem mittleren Bohrungsabschnitt 21 sind Spreizringe 86 vorgesehen, die in Nuten der Innenwandung der Ventilbohrung 20 eingreifen. Zwischen Sperrkugel 50 und dem zugeordneten Ventileil 72 ist jeweils eine Feder 88 vorgesehen, die die Sperrkugel 50 und das Ventileil 72 auseinanderdrücken. In jedem Stößel 74 ist eine Feder 90 vorgesehen, die die Ventilkugel 78 in eine mittige Stellung zwischen den Stößeln 74 drückt.

Das dargestellte Steuerventil arbeitet wie folgt: Soll der Flüssigkeitsmotor 16 ausgefahren werden, wird das Solenoid 38 erregt, um das Einlaßventil 34 hochzuziehen (bezogen auf die Darstellung gemäß Figur 1) und so die Einlaßbohrung 22 und die Einlaßkammer 26 zu öffnen und Flüssigkeit durch den Einlaß 30 zu pumpen. Diese Druckflüssigkeit fließt von der Einlaßkammer 26 durch das Rückschlagventil 42 zum Kopfende des Flüssigkeitsmotors 16. Die Druckflüssigkeit beaufschlagt in der Einlaßkammer 26 die Buchse 64 und durch den Durchgangskanal 82 des linken Ventils 72 hindurch auch das rechte Ventileil 72 über die Ventilkugel 78, so daß Buchse 64, Ventilkugel 78 und rechtes Ventileil 72 nach rechts verschoben werden (bezogen auf Figur 1), bis der Flansch 80 des rechten Ventileiles 72 gegen den Spreizring 86 anschlägt. Der Zapfen 84 des rechten Ventileiles 72 beaufschlagt die rechte Sperrkugel 50 und hebt sie von ihrem Sitz 48 ab. Aufgrund dieser Verschiebung der Buchse 64 bewegt sich die Gleitfläche 68 nach rechts und öffnet eine Ver-

bindung zwischen Einlaßkammer 28 und Sammelbehälter 14 via Anflächungen 70 und Ringnut 23. Dadurch kann ein Rückstrom vom Stangenende des Flüssigkeitsmotors 16 zum Sammelbehälter 14 fließen und zwar via offenes rechtes Rückschlagventil 44, Einlaßkammer 28, Anflächungen 70 und Ringnut 23.

Dieser Rückstrom wird zugemessen durch den veränderbaren und steuerbaren Zwischenraum zwischen Sperrkugel 50 und Sitz 48. Diese gesteuerte Zumessung erzeugt einen Druckabfall im Rücklaufstrom entlang der Sperrkugel 50, wodurch der Druck in der Einlaßkammer 28 abgesenkt wird auf einen Druck, der niedriger ist als es der Fall wäre, wenn der Zwischenraum zwischen Sperrkugel 50 und Sitz 48 nicht so begrenzt wäre. Dieser reduzierte Druck in der Einlaßkammer 28 verhindert, daß der Rücklaufstrom das Rücklaufventil 62 nach links verschiebt und das Rückschlagventil 44 schließt unter Wirkung einer Überlast.

Soll das Ausfahren des Motors 16 beendet werden, wird das Einlaßventil 34 durch Abschalten des Solenoids 38 geschlossen; der Strömungsfluß von der Pumpe 12 zum Flüssigkeitsmotor 16 wird unterbrochen. Bei fehlendem Flüssigkeitsstrom schließt das Rückschlagventil 44 und verhindert einen Rückfluß; die Drücke in den Einlaßkammern 26, 28 beginnen sich auszugleichen. Dieser Druckausgleich erlaubt es der Buchse 64, der Ventilkugel 78 und dem rechten Ventilelement 72 in ihre Ausgangsstellung (gemäß Fig. 1) zurückzukehren und zwar unter dem Einfluß der Federn 54, 88, wodurch die Sperrkugel 50 des Rückschlagventils 44 sich wieder an ihren Sitz anlegen kann. Der geringe Flüssigkeitsausgleich von den Einlaßkammern 26, 28 zum Sammelbehälter 14 durch die Druckausgleichsnuten 67, 69 hindurch erlaubt es den verschiedenen Teilen des Rücklaufventils 62, vollständig in ihre ursprüngliche zentrische Ausgangsstellung zurückzukehren, in der beide Rückschlagventile 42, 44 geschlossen sind; eine weitere Verschiebung des Flüssigkeitsmotors 16 ist dadurch unterbunden.

Das Steuerventil 10 arbeitet in gleicher Weise, wenn der Flüssigkeitsmotor 16 durch Erregung des Solenoids 40 wieder eingezogen werden soll. Jedoch kann durch Veränderung der Einschraubtiefe der Abschlussschraube 46 der Rückschlagventile 42, 44 das Maß der Drosselung des Rücklaufstromes unabhängig voneinander geändert werden. So kann z. B. gemäß Figur 1 die Abschlussschraube 46 des Rückschlagventils 44 tiefer in die Ventilbohrung 20 eingeschraubt sein als die Abschlussschraube 46 des Rückschlagventils 42. Daher kann das linke Ventileil 72 die Sperrkugel 50 des Rückschlagventils 42 nicht so weit von ihrem Sitz abheben wie es durch das rechte Ventileil 72 hinsichtlich der Sperrkugel 50 des Rückschlagventils 44 möglich ist. Daher übt das Rückschlagventil 42 bei dem Einziehen des Motors 16 auf den Rückstrom eine höhere Drosselung aus als das Rückschlagventil 44 beim Ausfahren des Motors 16.

Patentansprüche

1. Steuerventil (10) zur Flüssigkeitssteuerung zwischen einer Pumpe (12), einem Sammelbehälter (14) und einem doppelwirkenden Flüssigkeitsmotor (16), wobei das Steuerventil (10) ein Gehäuse (18) aufweist mit einer Ventilbohrung (20), mit zwei je einen Abschnitt (26, 28) der Ventilbohrung (20) mit der Pumpe (12) verbindenden Einlässen (30, 22 ; 32, 24), mit zwei die Ventilbohrung (20) mit den entsprechenden Anschlüssen des Flüssigkeitsmotors (16) verbindenden Auslässen, mit einem die Ventilbohrung (20) mit dem Sammelbehälter (14) verbindenden Sammelbehälteranschluß, mit je einem Rückschlagventil (42, 44), das zwischen den genannten Abschnitten (26, 28) der Ventilbohrung (20) und dem zugeordneten Auslaß vorgesehen ist und jeweils ein von einem federelastischen Glied (54) in seine Schließstellung gedrücktes Schließteil (50) aufweist, sowie mit einem Rücklaufventil (62), das als Schieberventil ausgebildet und innerhalb der Ventilbohrung (20) verschiebbar zwischen den beiden Rückschlagventilen (42, 44) angeordnet ist, auf den Differenzdruck zwischen den beiden genannten Abschnitten (26, 28) der Ventilbohrung (20) anspricht, den Rücklaufstrom von einem der Rückschlagventile (42, 44) zum Sammelbehälteranschluß steuert und in seiner jeweiligen Verschiebungsendstellung eines der beiden Rückschlagventile (42, 44) öffnet, um einen Strömungsrückfluß von einem Auslaß zum Sammelbehälteranschluß zu ermöglichen, wenn Flüssigkeit durch das andere Rückschlagventil (44, 42) zu dem anderen Auslaß gepumpt wird, gekennzeichnet durch folgende Merkmale :

a) in den beiden Einlässen (30, 22 ; 32, 24) ist je ein Einlaßventil (34, 38 ; 36, 40) zur Freigabe des Pumpenstroms angeordnet ;

b) das Rücklaufventil (62) weist eine den Schieber bildende hohlzylindrische Buchse (64) auf, in der zwei druckgesteuerte Ventiltile (72) verschiebbar angeordnet sind, die bei Verschiebung das eine der beiden Rückschlagventile (42, 44) für den genannten Rücklaufstrom öffnen ;

c) die beiden Ventiltile (72) sind über eine Ventilanordnung (78, 82) vom höchsten der in den beiden genannten Abschnitten (26, 28) herrschenden Drücke beaufschlagbar ;

d) jedes Rückschlagventil (42, 44) ist zur Veränderung seiner Drosselung gegenüber dem Rücklaufstrom individuell justierbar.

2. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilbohrung (20) mit ihren beiden Enden in je eine in das Gehäuse (18) eingeschraubte hohlzylindrische Abschlußschraube (46) mündet, die an ihrem inneren Ende einen kreisringförmigen Ventilsitz (48) aufweist, gegen den eine innerhalb der Abschlußschraube (46) angeordnete Sperrkugel (50) von dem federelastischen Glied (54) gedrückt wird, das innerhalb eines in der Abschlußschraube (46) festgelegten hohlen Führungsteils (52) angeordnet ist, und die an ihrem äußeren Ende

einen der Auslässe aufweist.

3. Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (64) des Rücklaufventils (62) zusammen mit der Wandung der Ventilbohrung (20) einen durch ihre Verschiebung öffnen- oder schließbaren Rücklaufpfad bildet, und daß die beiden genannten Ventiltile (72) mit je einem Stößel (74) verschiebbar in der Buchse (64) geführt sind und mit je einem Zapfen (84) das zugeordnete Rückschlagventil (42, 44) beaufschlagen, wobei die Verschiebung der Buchse (64) zusammen mit einem der beiden Ventiltile (72) durch den durch eines der beiden Rückschlagventile (42, 44) zum Flüssigkeitsmotor (16) fließenden Flüssigkeitsstrom erfolgt.

4. Steuerventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwandung der Buchse (64) zwei zylindrische Gleitflächen (66, 68) aufweist, die abdichtend gegen die Innenwandung der Ventilbohrung (20) anliegen und zwischen sich eine Ausnehmung (70) einschließen, in deren Bereich die Ventilbohrung (20) eine mittige, mit dem Sammelbehälteranschluß in Verbindung stehende Ringnut (23) aufweist, wobei durch Verschiebung der Buchse (64) aufgrund des Flüssigkeitsdrucks in dem einen Einlaß (30, 22 ; 32, 24) die eine der beiden Gleitflächen (66, 68) die Verbindung zwischen dem anderen Einlaß (32, 24 ; 30, 22) und dem Sammelbehälteranschluß via Ausnehmung (70) und Ringnut (23) freigibt.

5. Steuerventil nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch folgende Merkmale :

a) jedes Ventiltile (72) weist einen zwischen Stößel (74) und Zapfen (84) angeordneten Flansch (80) auf, der dem Flüssigkeitsdruck des zugeordneten Einlasses (30, 22 ; 32, 24) ausgesetzt ist, sich gegen die zugeordnete Stirnseite der Buchse (64) anlegen kann und einen sich durch Flansch (80) und Stößel (74) erstreckenden Durchgangskanal (82) aufweist, der den entsprechenden Einlaß (30, 22 ; 32, 24) mit dem Innenraum der Buchse (64) verbindet ;

b) in der Buchse (64) ist zwischen den beiden Stößeln (74) eine Ventilkugel (78) angeordnet, die mit entsprechend ausgebildeten ringförmigen Ventilsitzen (76) am inneren Ende der beiden Stößel (74) zusammenwirkt und vom Flüssigkeitsdruck im entsprechenden Einlaß (30, 22 ; 32, 24) so beaufschlagt wird, daß sie am Ventilsitz (76) des Ventiltiles (72) anliegt, der der Flüssigkeit von dem anderen Auslaß ausgesetzt ist und dadurch die Flüssigkeitsverbindung zwischen dem einen Einlaß (30, 22 ; 32, 24) und dem Sammelbehälteranschluß via Durchgangskanal (82) in den Ventiltile (72) unterbricht.

Claims

1. A control valve (10) for controlling fluid communication between a pump (12), a reservoir (14) and a double-acting fluid motor (16), said control valve (10) comprising a housing (18) having a valve bore (20) therein, a pair of inlets

(30, 22; 32, 24) each communicating a portion (26, 28) of the valve bore (20) with the pump (12), a pair of outlets for communicating the valve bore (20) with respective ports of the fluid motor (16), a sump port communicating the valve bore (20) with the reservoir (14), a check valve (42, 44) located between each of said portions (26, 28) of said valve bore (20) and the respective outlet and having resilient means (54) for biasing a valve element (50) to its closed position and further comprising a return valve (62) being a slide valve movable within said valve bore (20) between both of said check valves (42, 44), responsive to the differential pressure between said two portions (26, 28) of said valve bore (20), controlling return fluid flow from one of the check valves (42, 44) to the sump port and opening in its respective displacement end position the respective one of said check valves (42, 44) to enable return fluid flow from one outlet to the sump port when fluid is pumped through the other check valve (44, 42) to the other outlet, characterized by the following features :

a) for releasing the pump flow an inlet valve (34, 38 ; 36, 40) is located in each of both inlets (30, 22 ; 32, 24) ;

b) the return valve (62) comprises a hollow cylindrical sleeve (64) being the slider and having a pair of pressure-responsive valve members (72) each movable within said sleeve to open one of both check valves (42, 44) for said return fluid flow ;

c) both valve members (72) are loadable via a valve arrangement (78, 82) by the maximum pressure existing in said two portions (26, 28) ;

d) each check valve (42, 44) is individually adjustable to vary its restriction to return fluid flow.

2. The control valve according to claim 1, wherein said valve bore (20) opens out with both of its ends in each of a hollow cylindrical plug (46), threadably mounted in the housing (18) and having an annular valve seat (48) on its inner end, against which a check ball (50) located inside said plug (46) is biased by said resilient member (54) arranged within a hollow guide member (52) mounted in the plug (46), said plug (46) having at its outer end one of the outlets.

3. The control valve according to claim 1 or 2, wherein the sleeve (64) of the return valve (62) defines together with the wall of the valve bore (20) a return flow path being openable or closable when said sleeve is moved, and wherein both of said valve members (72) have a stem (74) each slidably received by the sleeve (64) and a stub (84) each engageable with the corresponding check valve (42, 44), whereby the displacement of the sleeve (64) together with one of the two valve members (72) is in response to fluid flow circulating through one of the two check valves (42, 44) to the fluid motor (16).

4. The control valve according to claim 3, wherein the outer surface of the sleeve (64) comprises two cylindrical lands (66, 68) sealingly engageable with the inner wall of the valve bore

(20) and separated by a recess (70), the valve bore (20) having in the region of the recess (70) a central annular groove (23) communicated with the sump port, whereby fluid pressure in the one inlet (30, 22 ; 32, 24) causes the sleeve (64) to move so that one of the two lands (66, 68) opens communication between the other inlet (32, 24 ; 30, 22) and the sump port via recess (70) and annular groove (23).

5. The control valve according to claim 4 characterized by the following features :

a) each valve member (72) comprises a flange (80) located between stem (74) and stub (84) and exposed to the fluid pressure of the corresponding inlet (30, 22 ; 32, 24) and engageable with the respective front end of the sleeve (64) and comprising a passage (82) extending through flange (80) and stem (74) and interconnecting the corresponding inlet (30, 22 ; 32, 24) with the interior of the sleeve (64) ;

b) within said sleeve (64) a valve ball (78) is located between both stems (74) and is engageable with correspondingly formed annular valve seats (76) at the inner end of both stems (74), fluid pressure in the corresponding inlet (30, 22 ; 32, 24) acting upon the valve ball (78) to maintain the valve ball (78) seated against the valve seat (76) of the valve member (72) exposed to the fluid from the other outlet to prevent fluid communication from the one inlet (30, 22 ; 32, 24) and the sump port via passage (82) in the valve members (72).

Revendications

1. Valve de commande (10) pour la commande de liquides entre une pompe (12), un réservoir (14) et un dispositif d'actionnement ou moteur hydraulique à double effet (16), la valve de commande (10) comportant un corps ou boisseau (18) pourvu d'un alésage (20), de deux orifices d'entrée (30, 22 ; 32, 24) reliant chacun un tronçon (26, 28) de l'alésage (20) de la valve à la pompe (12), de deux orifices de sortie reliant l'alésage (20) de la valve aux raccords correspondants du dispositif d'actionnement hydraulique (16), d'un raccord de réservoir reliant l'alésage (20) de la valve au réservoir (14), d'une soupape de blocage ou d'arrêt respective (42, 44) prévue entre chacun des tronçons (26, 28) cités de l'alésage (20) de la soupape et l'orifice de sortie conjugué, ces soupapes étant munies chacune d'un élément obturateur (50) repoussé dans sa position de fermeture par un organe élastique (54), ainsi que d'une soupape de retour (62) réalisée sous la forme d'une soupape à boisseau et placée à l'intérieur de l'alésage (20) de la valve de façon à pouvoir coulisser entre les deux soupapes d'arrêt (42, 44), réagissant à la différence de pression entre les deux tronçons indiqués (26, 28) de l'alésage (20) de la valve, commandant l'écoulement en retour de l'une des soupapes d'arrêt (42, 44) au raccord relié au réservoir et ouvrant dans chacune de ses positions de coulissement terminales l'une des deux soupapes d'arrêt (42, 44), pour permettre un

écoulement en retour d'un orifice de sortie au raccord relié au réservoir, lorsque du liquide est pompé vers l'autre orifice de sortie par l'autre soupape d'arrêt (44, 42), caractérisée par les caractéristiques suivantes :

a) une soupape d'admission respective (34, 38 ; 36, 40) est placée dans chacun des deux orifices d'entrée (30, 22 ; 32, 24) pour autoriser l'écoulement de pompage ;

b) la soupape de retour (62) comporte un manchon cylindrique creux (64) constituant le boisseau, dans lequel sont disposés de façon à pouvoir coulisser deux éléments obturateurs (72) commandés par pression, qui ouvrent, lors du coulisement, l'une des deux soupapes d'arrêt (42, 44) pour le courant en retour indiqué ;

c) les deux éléments obturateurs (72) peuvent être soumis, par l'intermédiaire d'un agencement de soupape (78, 82) à la plus forte des pressions régnant dans les deux tronçons (26, 28 indiqués) ;

d) chaque soupape d'arrêt (42, 44) peut être réglée individuellement pour modifier son effet d'étranglement vis-à-vis du courant de retour.

2. Valve de commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'alésage (20) de la valve débouche, par ses deux extrémités, chaque fois dans une vis d'obturation cylindrique creuse (46) vissée dans le corps ou boisseau (18), qui comporte à son extrémité intérieure un siège de soupape annulaire (48) contre lequel une bille d'obturation (50) disposée à l'intérieur de la vis d'obturation (46) est pressée par l'organe élastique (54) qui est disposé à l'intérieur d'une pièce de guidage creuse (52) immobilisée par la vis d'obturation (46), et qui comporte l'un des orifices de sortie à son extrémité extérieure.

3. Valve de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le manchon (64) de la soupape de retour (62) forme, avec la paroi de l'alésage (20) de la valve un trajet de retour pouvant être ouvert ou fermé par son déplacement, et en ce que les deux éléments obturateurs précités (72) sont guidés de façon coulissante dans le manchon (64) chacun par un poussoir (74) et agissent chacun par un tenon (ou doigt ou ergot) (84) sur la soupape d'arrêt (42, 44) conjuguée, le déplacement du manchon (64) conjointement avec l'un des deux éléments obturateurs (72) étant assuré par le courant de liquide

s'écoulant à travers l'une des deux soupapes d'arrêt (42, 44) en direction du dispositif d'actionnement hydraulique (16).

4. Valve de commande selon la revendication 3, caractérisée en ce que la paroi extérieure du manchon (64) présente deux surfaces de coulisement cylindriques (66, 68) qui s'appliquent de façon étanche contre la paroi intérieure de l'alésage (20) de la valve et qui comprennent entre elles une partie décollée (méplats 70) dans la zone de laquelle l'alésage (20) de la valve comporte une rainure annulaire médiane (23) communiquant avec le raccord relié au réservoir, l'une des deux surfaces de coulisement (66, 68) ouvrant, en raison du déplacement du manchon (64) sous l'effet de la pression de liquide régnant dans l'un des orifices d'entrée (30, 22 ; 32, 24), la communication entre l'autre orifice d'entrée (32, 24 ; 30, 22) et le raccord relié au réservoir, par l'intermédiaire de la partie décollée (70) et de la rainure annulaire (23).

5. Valve de commande selon la revendication 4, caractérisée par les caractéristiques suivantes :

a) chaque élément obturateur (72) comporte une bride (80) disposée entre le poussoir (74) et le tenon (84) et soumise à l'effet de la pression de liquide de l'orifice d'admission conjugué (30, 22 ; 32, 24), cette bride pouvant s'appliquer contre la face frontale ou terminale conjuguée du manchon (64) et comportant un canal ou perçage de passage (82) s'étendant à travers ladite bride (80) et le poussoir (74), faisant communiquer l'orifice d'entrée correspondant (30, 22 ; 32, 24) avec l'intérieur du manchon (64) ;

b) il est prévu dans le manchon (64), entre les deux poussoirs (74), une bille de clapet (78) qui coopère avec des sièges de soupape annulaires de conformation correspondante (76) situés à l'extrémité intérieure des deux poussoirs (74) et qui est soumise à la pression de liquide régnant dans l'orifice d'entrée correspondante (30, 22 ; 32, 24) de telle façon qu'elle s'applique sur le siège (76) de l'élément obturateur (72) qui est soumis à l'effet du liquide à partir de l'autre orifice de sortie et interrompt ainsi la communication pour le liquide entre l'un des orifices d'entrée (30, 22 ; 32, 24) et le raccord relié au réservoir, par l'intermédiaire du canal ou perçage de passage (82) ménagé dans les éléments obturateurs (72).

55

60

65

7

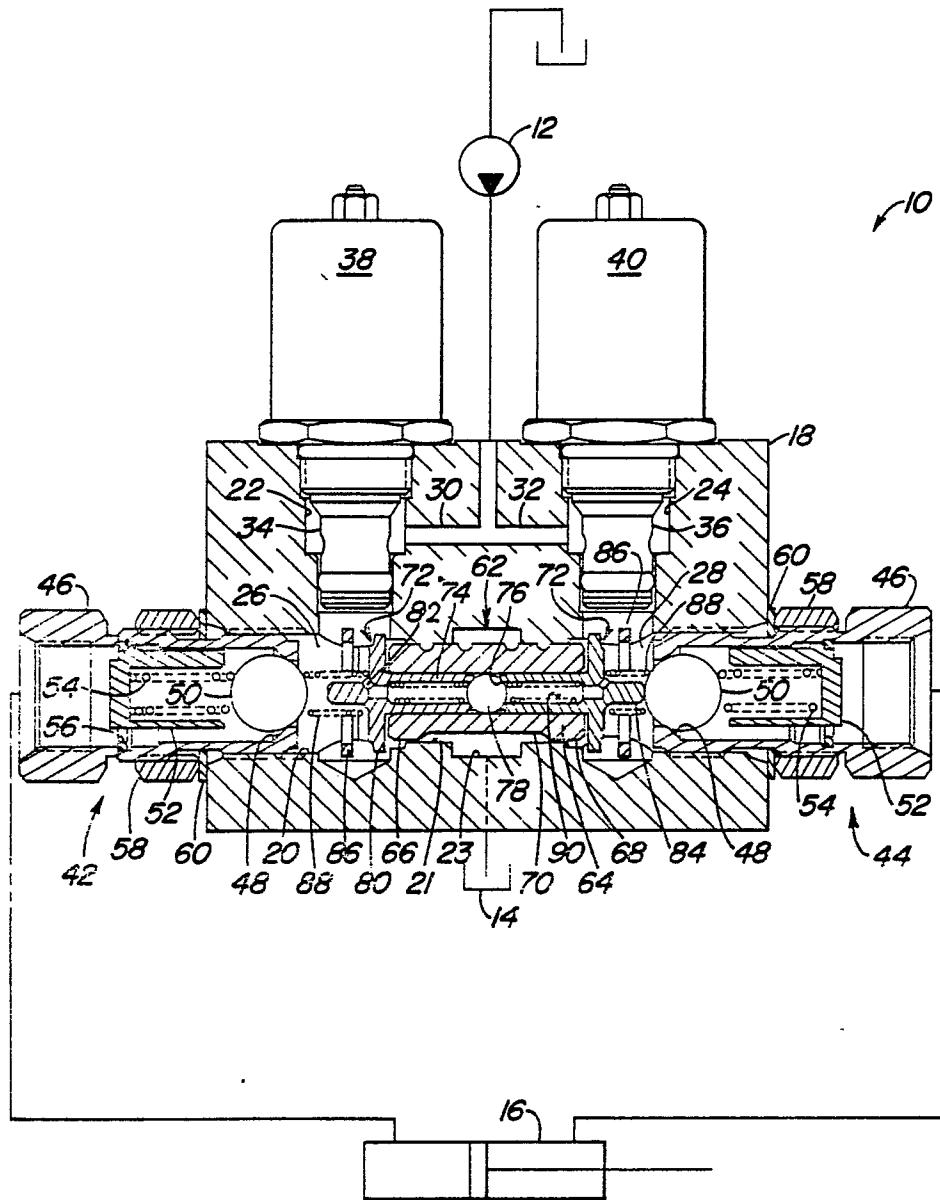


FIG. 1

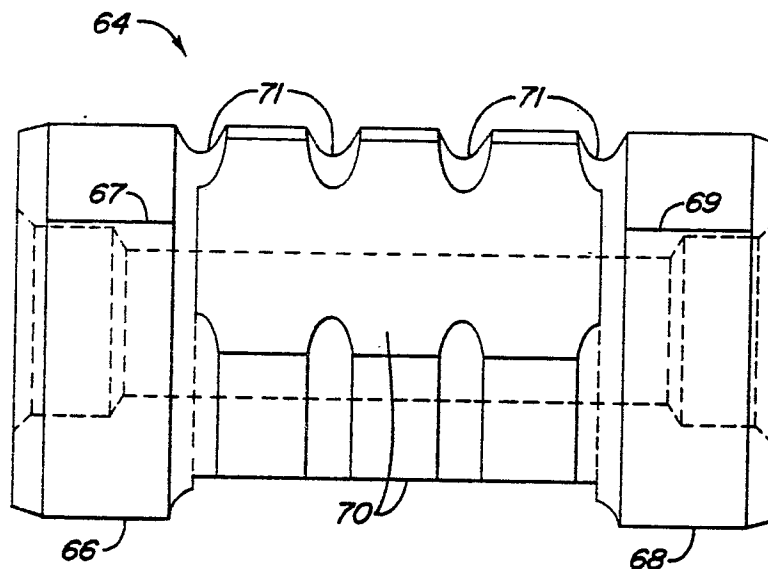


FIG. 2

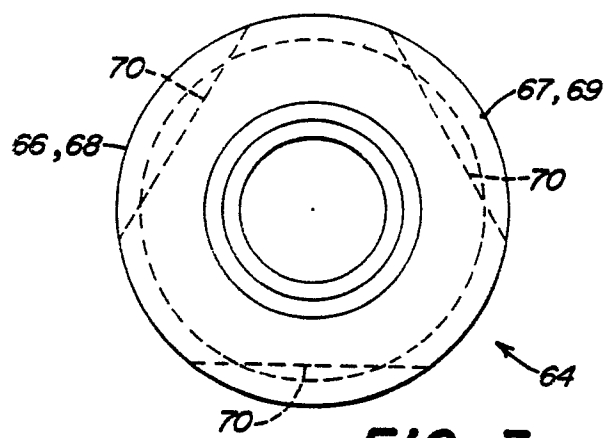


FIG. 3

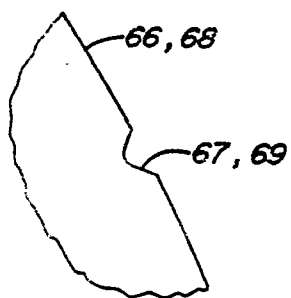


FIG. 4