



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
F15B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10188785.9**

(22) Anmeldetag: **26.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Fedde, Thomas, Dr.**
33129 Delbrück (DE)
• **Flottmeier, Sarah**
59590 Geseke (DE)
• **Berkemann, Stephan**
32760 Detmold (DE)
• **Rennert, Justus**
33100 Paderborn (DE)

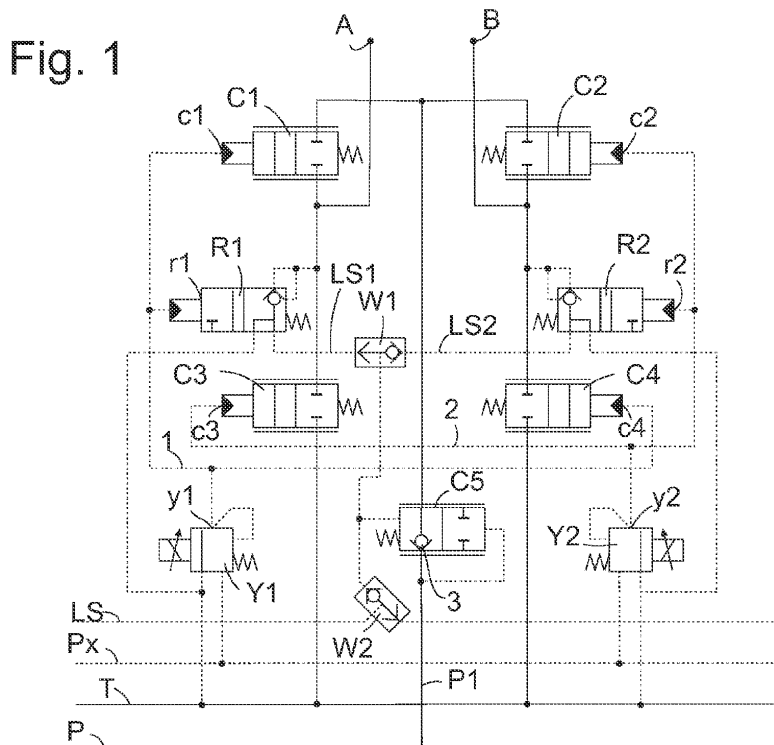
(30) Priorität: **06.11.2009 DE 102009052275**

(71) Anmelder: **CLAAS Industrietechnik GmbH**
33106 Paderborn (DE)

(54) **Ventilbaugruppe**

(57) Eine Ventilbaugruppe für die Ansteuerung wenigstens eines Verbrauchers umfasst zwei verbraucherseitige Anschlüsse (A, B), einen Pumpen- und einen Tankanschluss (P, T) sowie vier über jeweils einen Steueranschluss (c1-c4) hydraulisch angesteuerte Steuerkanten (C1-C4), von denen eine erste (C1) den Pumpenanschluss (P) und den ersten verbraucherseitigen An-

schluss (A), die zweite (C2) den Pumpenanschluss und den zweiten verbraucherseitigen Anschluss (B), die dritte (C3) den ersten verbraucherseitigen Anschluss (A) und den Tankanschluss (T) und die vierte (C4) den zweiten verbraucherseitigen Anschluss (B) und den Tankanschluss (T) verbindet. Zwei Vorsteuerventile (Y1, Y2) sind zum Ansteuern der Steueranschlüsse (c1-c4) von je zwei der Steuerkanten (C1-C4) vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilbaugruppe für die - insbesondere lastunabhängige - Ansteuerung wenigstens eines Verbrauchers wie etwa eines Hydraulikzylinders, eines Hydraulikmotors oder dergleichen. Anwendungen für eine solche Ventilbaugruppe liegen insbesondere auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen Maschinen mit hydraulisch angetriebenen oder verstellbaren Aggregaten oder der Baumaschinen.

[0002] Aus EP 0 473 030 A1 ist eine derartige Ventilbaugruppe bekannt, die zwischen zwei verbraucherseitigen Anschlüssen, einem Pumpen- und einem Tankanschluss vier hydraulisch angesteuerte Steuerkanten aufweist, die den Pumpenanschluss und den Tankanschluss mit jedem der verbraucherseitigen Anschlüsse verbinden. Die Steuerkanten zwischen dem Druckanschluss und den verbraucherseitigen Anschlüssen sind willkürlich steuerbar. Wenn eine von ihnen geöffnet wird, gelangt hoher Druck über eine Rückschlagventil an einen ersten der verbraucherseitigen Anschlüsse. Die Steuerkante zwischen dem zweiten verbraucherseitigen Anschluss und dem Tankanschluss hat einen Steuereingang, der mit dem Ausgang der ersten Steuerkante verbunden ist, so dass der beim Öffnen der ersten Steuerkante an deren Ausgang auftretende hohe Druck die zweite Steuerkante ebenfalls zum Öffnen veranlasst. So kann, wenn über die erste Steuerkante und den ersten verbraucherseitigen Anschluss Hydrauliköl einer ersten Kammer eines doppelt wirkenden Verbrauchers zufließt, Hydrauliköl aus einer zweiten Kammer des Verbrauchers über den zweiten verbraucherseitigen Anschluss und die zweite Steuerkante zum Tank abfließen.

[0003] Um einen hohen Druck an den verbraucherseitigen Ausgängen aufrecht erhalten zu können, der den Verbraucher in einer eingestellten Position fixiert, auch wenn die Pumpe inaktiv ist, sind zwischen der ersten und zweiten Steuerkante und den zwei verbraucherseitigen Anschlüssen zwei Rückschlagventile vorgesehen. Da der gesamte Zustrom von Hydrauliköl zum Verbraucher eines der beiden Rückschlagventile passieren muss, beeinträchtigt der dabei auftretende Druckabfall den Wirkungsgrad einer die bekannte Ventilgruppe verwendenden hydraulischen Maschine.

[0004] Die bekannte Ventilbaugruppe kann zur lastdruckunabhängigen Versorgung eines Verbrauchers eingesetzt werden, indem der dem Verbraucher zufließende Lastdruck am Eingang eines der Rückschlagventile abgegriffen und über eine Lastdruckmeldeleitung einem Kompensator am pumpenseitigen Anschluss der Ventilbaugruppe und gegebenenfalls einem Regler der Pumpe zugeführt wird. Um in einem Ruhezustand den Kompensator zuverlässig gesperrt bzw. die Pumpe ausgeschaltet zu halten, muss der Druck auf der Lastdruckmeldeleitung zuverlässig gleich dem Tankdruck gehalten werden, trotz eventuell hoher Drücke in anderen Teilen der Ventilbaugruppe. Um dies zu gewährleisten, sind die den Strom des Druckfluids zwischen dem Pumpenan-

schluss und den verbraucherseitigen Anschlüssen kontrollierenden ersten und zweiten Steuerkanten mit jeweils als eine Hauptsteuerkante in einem Wegeventil mit einer Hilfssteuerkante zusammengefasst, wobei die Hilfssteuerkante jedes Wegeventils im gesperrten Zustand der Hauptsteuerkante die Lastdruckmeldeleitung über eine Leckölrückführung mit dem Tank verbindet. Die Hauptsteuerkanten der Wegeventile müssen großzügig bemessen sein, um den gesamten Ölstrom zwischen Pumpe und Verbraucher mit geringem Druckabfall passieren zu lassen. Durch die Integration der Hilfssteuerkanten in diese Wegeventile nimmt deren Platzbedarf noch weiter zu.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist, eine Ventilbaugruppe für die Ansteuerung wenigstens eines Verbrauchers zu schaffen, in der interne Druckverluste minimiert sind und die somit einen Betrieb des Verbrauchers mit hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einer Ventilbaugruppe mit zwei verbraucherseitigen Anschlüssen, einem Pumpen- und einem Tankanschluss und mit vier jeweils über einen Steueranschluss hydraulisch angesteuerten Steuerkanten, von denen eine erste den Pumpenanschluss und den ersten verbraucherseitigen Anschluss, die zweite den Pumpenanschluss und den zweiten verbraucherseitigen Anschluss, die dritte den ersten verbraucherseitigen Anschluss und den Tankanschluss und die vierte den zweiten verbraucherseitigen Anschluss und den Tankanschluss verbindet, ein erstes und ein zweites Vorsteuerventil zum Ansteuern der Steueranschlüsse von je zwei der Steuerkanten vorgesehen sind. Indem somit die herkömmliche Ansteuerung der dritten und vierten Steuerkanten durch den am Ausgang der ersten und zweiten Steuerkante herrschenden Druck entfällt, sind keine Rückschlagventile mehr erforderlich, um eine Druckdifferenz zwischen einem verbraucherseitigen Anschluss und dem Steueranschluss der dritten oder vierten Steuerkante aufrecht zu erhalten. Mit dem Wegfall der Rückschlagventile entfällt auch der mit ihnen verbundene Druckabfall, was den Wirkungsgrad des Verbrauchers verbessert. Indem jedes Vorsteuerventil nicht nur eine, sondern zwei Steuerkanten steuert, kann auch die zum Betrieb der Vorsteuerventile erforderliche Durchsatz an Hydraulikfluid und infolgedessen die mit dem Betrieb der Vorsteuerventile verbundene Verlustleistung klein gehalten werden.

[0007] Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Steuerkanten den Vorsteuerventilen zuzuordnen. Einer ersten, einfachen Ausgestaltung zufolge sind die Steueranschlüsse der ersten und vierten Steuerkante parallel mit einem Ausgang des ersten Vorsteuerventils und die Steueranschlüsse der zweiten und dritten Steuerkante parallel mit einem Ausgang des zweiten Vorsteuerventils verbunden, um jeweils gleichzeitig die erste und vierte Steuerkante zu öffnen und so einen doppelt wirkenden Verbraucher in einer ersten Richtung anzutreiben, oder die zweite und dritte Steuerkante zu öffnen und den Verbraucher in entgegengesetzter Richtung anzutreiben.

[0008] Einer zweiten, weiterentwickelten Ausgestaltung zufolge ist eine Schwimmstellung des Verbrauchers, in welcher er unter einer von außen auf ihn einwirkenden Kraft bewegbar ist, dadurch realisierbar, dass der ersten und der zweiten Steuerkante jeweils ein erstes bzw. zweites Schaltventil zugeordnet ist, das einen Steueranschluss der ersten bzw. Steuerkante wahlweise mit dem ersten bzw. zweiten Vorsteuerventil bzw. mit dem Tankanschluss verbindet. So kann über das erste Steuerventil je nach Stellung des zugeordneten ersten Schaltventils der Zufluss von Hydraulikfluid zu einem Verbraucher oder der Abfluss von diesem Verbraucher am ersten verbraucherseitigen Anschluss gesteuert werden. Durch koordinierte Betätigung beider Vorsteuerventile kann der Verbraucher in zwei entgegengesetzte Richtungen angetrieben werden.

[0009] Bei den Schaltventilen kann es sich um Wechselventile oder um Wegeventile handeln. Wenn die Schaltventile als Wegeventile ausgeführt sind, kann insbesondere das erste Wegeventil das erste Vorsteuerventil wahlweise mit je einem der Steueranschlüsse seiner zwei zugeordneten Steuerkanten, insbesondere der ersten und dritten Steuerkante verbinden, während das zweite Wegeventil das zweite Vorsteuerventil wahlweise mit je einem der Steueranschlüsse seiner zwei zugeordneten Steuerkanten, insbesondere der zweiten und vierten Steuerkante, verbindet. So kann zum Beispiel ein vom ersten Vorsteuerventil ausgegebener Druck über das erste Wegeventil einerseits an die dritte Steuerkante weitergegeben werden, um ein Abfließen von Hydraulikfluid vom ersten verbraucherseitigen Anschluss zum Tankanschluss zu ermöglichen, und gleichzeitig das zweite Wegeventil in eine Stellung versetzen, in der es einen am Ausgang des zweiten Vorsteuerventils bestehenden Druck an den Steuereingang der zweiten Steuerkante weitergibt, um so einen Zufluss von Hydraulikfluid zum Verbraucher über den zweiten verbraucherseitigen Anschluss zu ermöglichen.

[0010] Ein zum Umschalten des ersten und zweiten Schaltventils erforderlicher Ausgangsdruck der Vorsteuerventile ist vorzugsweise niedriger als der zum Öffnen der Steuerkanten erforderliche Ausgangsdruck. So können, indem der Druck am Ausgang beider Vorsteuerventile koordiniert erhöht wird, zunächst die beiden Schaltventile geschaltet werden. Ein Umschalten der Schaltventile bei offenen Steuerkanten ist dadurch ausgeschlossen.

[0011] Vorzugsweise haben die zwei Schaltventile jeweils einen zweiten Steuereingang, auf den einer ihrer Ausgänge zurückgeführt ist, so dass der an dem Ausgang herrschende Druck dem am ersten Steuereingang anliegenden Druck entgegenwirkt. Dieser am zweiten Steuereingang rückgeführte Druck kann das Schaltventil in der Stellung, die es auch in drucklosem Zustand einnimmt, trotz eines am ersten Steuereingang anliegenden Drucks sichern, so dass bei gleichzeitiger Druckbeaufschlagung beider Schaltventile diese ihre Schaltstellung nicht ändern.

[0012] Die Vorsteuerventile sind vorzugsweise als Proportionaldruckminderventile ausgeführt.

[0013] Um eine lastunabhängige Steuerung eines angeschlossenen Verbrauchers zu ermöglichen, ist vorzugsweise eine durch den an einem der verbraucherseitigen Anschlüsse herrschenden Druck gesteuerte Individualdruckwaage zwischen den Pumpenanschluss und die erste und zweite Steuerkante eingefügt.

[0014] Mittels eines entsperrbaren Rückschlagventils zwischen einem Steuereingang der Individualdruckwaage und jedem verbraucherseitigen Anschluss kann der jeweils höchste an den verbraucherseitigen Anschlüssen anliegende Druck an die Individualdruckwaage weitergeleitet werden, ohne dadurch den am jeweils anderen verbraucherseitigen Anschluss vorliegenden Druck zu verändern. Bei ausgeschalteter Pumpe verhindern die Rückschlagventile einen Fluss von Druckfluid von einem verbraucherseitigen Anschluss zum anderen über die Lastdruckmeldeleitung und damit ein ungewolltes Nachgeben des Verbrauchers unter einer äußeren Last. Eine Entsperrung eines der Rückschlagventils ermöglicht es, auch einen abnehmenden Druck korrekt von einem verbraucherseitigen Anschluss zur Individualdruckwaage zu übertragen.

[0015] Um die Entsperrung der entsperrbaren Rückschlagventile zu steuern, kann zweckmäßigerweise ein Ausgabesignal jeweils eines der Vorsteuerventile genutzt werden.

[0016] Wie bereits eingangs erwähnt, muss im Stillstand eine unkontrollierte Druckerhöhung am Steueranschluss der Individualdruckwaage verhindert werden, um eine Fehlsteuerung der Pumpe bzw. der Vorsteuerventile zu vermeiden. Um dies zu gewährleisten, sind vorteilhafterweise die entsperrbaren Rückschlagventile eingerichtet, um im Sperrzustand den Steueranschluss der Individualdruckwaage mit dem Tankanschluss zu verbinden. Da die entsperrbaren Rückschlagventile nur einen kleinen Bruchteil desjenigen Durchsatzes bewältigen müssen, der über die ersten bis vierten Steuerkanten läuft, können diese entsperrbaren Rückschlagventile klein dimensioniert sein, und dementsprechend wenig Platz erfordert auch die Implementierung einer Verbindung des Steueranschlusses der Individualdruckwaage mit dem Tankanschluss über die entsperrbaren Rückschlagventile.

[0017] Ein in die Individualdruckwaage integriertes Rückschlagventil ermöglicht es, bei einem Ausfall der Pumpe einen plötzlichen Druckabfall an den verbraucherseitigen Anschlüssen und damit eine unkontrollierte Bewegung des Verbrauchers unter Last zu vermeiden.

[0018] Erfindungsgegenstand ist auch ein Traktor mit einer Ventilbaugruppe der oben beschriebenen Art, an die ein hydraulisch verstellbares oder angetriebenes Aggregat wie etwa ein Pflug oder ein Mähwerk anschließbar ist.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die bei-

gefügt Figuren. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Hydraulikdiagramm einer Ventilanzordnung gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung;
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eines der in Fig. 1 gezeigten Ventile;
- Fig. 3 ein Hydraulikdiagramm einer Ventilanzordnung gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung; und
- Fig. 4 ein Hydraulikdiagramm gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Hydraulikdiagramm einer Ventilbaugruppe gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung, die z.B. an Front oder Heck eines Traktors angebracht sein kann, um daran als Verbraucher einen Stellzylinder oder einen Hydraulikmotor eines austauschbaren front- oder heckseitigen Aggregats wie etwa eines Kehrbesens, eines Schneeräumschilds, eines Pflugs, eines mehrteiligen Mähwerks oder dergleichen anzuschließen. Die in der Figur dargestellte Ventilbaugruppe ist an vier im unteren Bereich der Figur als parallele Linien dargestellte Leitungen angeschlossen, namentlich an eine von einer nicht dargestellten Pumpe her kommende Hochdruckleitung P, eine zu einem Tank führende drucklose Leitung T, eine Steuerdruckleitung Px und eine Lastdruckmeldeleitung LS. Es können mehrere Exemplare der Ventilbaugruppe parallel an die vier Leitungen P, T, Px, LS angeschlossen sein, um ggf. mehrere Verbraucher eines angeschlossenen Aggregats zu versorgen bzw. das Aggregat in mehreren Freiheitsgraden anzutreiben bzw. zu steuern.

[0021] Eine von der Hochdruckleitung P ausgehende Verzweigung P1 verläuft über eine durch den auf der Lastdruckmeldeleitung LS anstehenden Druck gesteuerten Individualdruckwaage C5 zu zwei hydraulisch vorgesteuerten, durch eine Feder rückgestellten Wegeventilen C1 und C2. Zwei verbraucherseitige Anschlüsse A, B sind mit Ausgängen der beiden Wegeventile C1, C2 verbunden. Die Wegeventile sind in Sitzbauweise ausgeführt und so angeordnet, dass ihr Ventilkörper jeweils durch einen Überdruck am verbraucherseitigen Anschluss gegen seinen Sitz gepresst wird. Die Wegeventile C1, C2 sind daher absolut dicht gegen einen hohen Druck an einem der verbraucherseitigen Anschlüsse, der auftreten kann, wenn eine äußere Last auf einen angeschlossenen Verbraucher wirkt, z.B. auf einen Hydraulikzylinder, der einen an den Traktor angeschlossenen Pflug für Straßen- oder Rangierfahrt in einer vom Boden abgehobenen Stellung hält oder ihn gegen den Boden presst, um die Pflugschar beim Pflügen in einer gewünschten Tiefe zu halten.

[0022] Zwei weitere Wegeventile C3, C4 verbinden die verbraucherseitigen Anschlüsse A, B mit der drucklosen

Leitung T.

[0023] Die Wegeventile C1 bis C4 sind in Fig. 1 sämtlich geschlossen dargestellt. Durch Öffnen der Wegeventile C1 und C4 kann einer Kammer eines an der Anschlussstelle A, B angeschlossenen doppelt wirkenden Verbrauchers am Anschluss A Hydraulikfluid zugeführt werden, während aus einer zweiten Kammer des Verbrauchers die entsprechende Menge über den Anschluss B abfließt. Sind hingegen die Wegeventile C2, C3 offen, so fließt Hydraulikfluid über den Anschluss B zum Verbraucher, und über den Anschluss A strömt es zum Tank zurück. Der Durchlassquerschnitt der Wegeventile C1 bis C4 ist eine kontinuierliche Funktion eines Steuerdrucks, der an einem Steueranschluss c1 bis c4 jedes Wegeventils anliegt.

[0024] Zwei Proportionaldruckminderventile Y1, Y2 dienen als Vorsteuerventile zum Erzeugen dieses Steuerdrucks. Die Druckminderventile Y1, Y2 sind mit der Steuerdruckleitung Px und der drucklosen Leitung T verbunden und haben jeweils einen gesteuerten Anschluss y1, y2, dessen Druck auf elektrischem Wege zwischen den Drücken der Leitungen Px und T kontinuierlich einstellbar ist. Das Druckminderventil Y1 steuert den Druck auf einer Vorsteuerleitung 1, die Steueranschlüsse c1, c4 der Ventile C1, und C4 verbindet; das Druckminderventil Y2 steuert in analoger Weise über eine Vorsteuerleitung 2 die Ventile C2 und C3.

[0025] Entsperrbare Rückschlagventile R1, R2 haben jeweils einen Steueranschluss r1 bzw. r2, der mit der Vorsteuerleitung 1 bzw. 2 verbunden ist, einen Einlass, der mit dem verbraucherseitigen Anschluss A bzw. B verbunden ist, und zwei Auslässe, die mit der drucklosen Leitung T bzw. über Leitungszweige LS1 bzw. LS2 und ein Wechselventil W1 mit der Lastdruckmeldeleitung LS verbunden sind.

[0026] Ein zweites in die Lastdruckmeldeleitung LS eingefügtes Wechselventil W2 erlaubt es, wahlweise den am Steueranschluss c5 der Individualdruckwaage C5 der in der Fig. gezeigten Druck oder den einer anderen, zur in der Fig. gezeigten parallel an die Leitungen P, T, Px, LS geschalteten Ventilbaugruppe zum Regeln einer die Leitung P speisenden externen Pumpe durchzuschalten.

[0027] In der in Fig. 1 sind die Rückschlagventile R1, R2 in einer Ruhestellung gezeigt, in der jeweils ihre beiden Auslässe miteinander verbunden sind. Dadurch ist die Lastdruckmeldeleitung LS sicher drucklos gehalten. Folglich sperrt die Individualdruckwaage C5, und die externe Pumpe ist ausgeschaltet. Eventuelle Lecks, über die Hydraulikfluid in die Lastdruckmeldeleitung LS fließen könnte, können nicht zu einer Druckerhöhung führen.

[0028] Wenn eines der beiden Druckminderventile, zum Beispiel Y1, geöffnet wird, steigt der Druck auf der Vorsteuerleitung 1, und die Wegeventile C1, C4 öffnen proportional zu diesem Druck. Der Ausgangsdruck der Druckwaage C5 liegt somit am Anschluss A an, während über den Anschluss B Druckfluid zum Tank abfließen

kann. Gleichzeitig führt der hohe Druck auf der Vorsteuerleitung 1 zum Schalten des Wegeventils R1 in eine Stellung, in der es den Anschluss A mit dem Zweig LS1 verbindet und gleichzeitig die Verbindung des Zweigs LS1 zur drucklosen Leitung T unterbricht. Die Lastdruckmeldeleitung LS führt somit den am Anschluss A herrschenden Druck. Die Druckwaage C5 regelt in an sich bekannter Weise den durch sie hindurch von der Pumpe zum Anschluss A verlaufenden Fluidstrom derart, dass sich eine konstante Druckdifferenz zwischen dem Ausgang der Druckwaage C5 und ihrem mit der Lastdruckmeldeleitung LS verbundenen Steuereingang ergibt. Diese Druckdifferenz ist im Wesentlichen gleich dem Druckabfall an der Steuerkante des Wegeventils C1, und es ergibt sich eine direkter linearer Zusammenhang zwischen dem Öffnungsquerschnitt an der Steuerkante des Wegeventils C1 und dem dem Verbraucher über den Anschluss A zugeführten Volumenstrom.

[0029] Wenn aufgrund einer Störung der Pumpe der Druck auf der Hochdruckleitung P abfällt oder eine auf den Verbraucher einwirkende externe Kraft dazu führt, dass der Druck am verbraucherseitigen Anschluss A höher wird als der auf der Leitung P, dann bewirkt ein integriertes Rückschlagventil 3 eine Sperrung der Individualdruckwaage C5. Es kommt daher in diesen Fällen nicht zu einer rückläufigen Bewegung des Verbrauchers, sondern dieser verharrt in der einmal erreichten Stellung.

[0030] Fig. 2 zeigt einen schematischen Schnitt durch das entspernbare Rückschlagventil R1 oder R2 gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung. In einem Gehäuse 10 ist eine Bohrung mit mehrfach gestuftem Durchmesser gebildet. In einem weiten Teil dieser Bohrung, auf der rechten Seite der Fig. 2, ist ein beweglicher Kolben 11 untergebracht. Eine Rückseite 12 des Kolbens 11 ist dem Druck der Steuerdruckleitung Px ausgesetzt; eine Vorderseite 13 des Kolbens begrenzt eine mit der drucklosen Leitung T verbundene Kammer 14. Ein in der Bohrung des Gehäuses 10 verschraubter Einsatz 15 hat einen in eine Aussparung 16 der Kolbenvorderseite 13 eingreifenden Vorsprung 17. Der Vorsprung 17 zentriert eine Schraubenfeder 18, die den Kolben 11 entgegen dem auf seiner Rückseite 12 einwirkenden Steuerdruck nach rechts treibt.

[0031] Der Einsatz 15 umfasst eine axiale Bohrung 19 sowie wenigstens drei die axiale Bohrung 19 kreuzende radiale Bohrungen 20, 21, 22. Die Bohrung 20 mündet in die Kammer 14, die Bohrung 21 ist mit einem der Zweige LS1 bzw. LS2 der Lastdruckmeldeleitung LS verbunden, und die Bohrung 22 mit einem der verbraucherseitigen Anschlüsse A bzw. B. In der Bohrung 19 ist ein Dorn 23 axial verschiebbar. In der in Fig. 2 gezeigten Stellung befindet sich eine schmale Spitze 24 des Dorns in einem die Bohrungen 20, 21 verbindenden Abschnitt der axialen Bohrung 19, so dass die Lastdruckmeldeleitung LS mit der Kammer 14 verbunden ist und auf Tankdruck gehalten ist. Eine Feder 25 und gegebenenfalls am verbraucherseitigen Anschluss A bzw. B herrschender Überdruck halten eine Kugel 26 gegen einen Ventil-

sitz 27 zwischen den Bohrungen 21, 22 gepresst. Die Kugel 26 und der Ventil Sitz 27 bilden so ein Rückschlagventil, das in der Lage ist, einen hohen Druck am Anschluss A oder B aufrecht zu erhalten, auch wenn die Lastdruckmeldeleitung LS und mit ihr die Bohrung 21 drucklos ist.

[0032] Unter dem Einfluss eines positiven Steuerdrucks an der Rückseite 12 des Kolbens 11 bewegt sich dieser in der Figur nach links und nimmt dabei den Dorn 23 mit. Ein Fußabschnitt 28 des Dorns 23, dessen Querschnitt exakt dem der Bohrung 19 entspricht, rückt dabei in den die Bohrungen 20, 21 verbindenden Abschnitt der axialen Bohrung 19 ein und versperrt diesen. Damit ist die Verbindung zwischen der Lastdruckmeldeleitung LS und der drucklosen Kammer 14 unterbrochen. Anschließend stößt die Spitze 24 gegen die Kugel 26 und hebt sie vom Ventil Sitz 27 ab. Damit ist das Rückschlagventil entsperrt, und die Lastdruckmeldeleitung LS nimmt den am verbraucherseitigen Anschluss A oder B herrschenden Druck an. Indem der Dorn 23 zuerst die Verbindung zur Kammer 14 versperrt, bevor er das Rückschlagventil entsperrt, ist ein unkontrollierter Abfluss von Druckfluid vom verbraucherseitigen Anschluss A oder B zum Tank über das Wegeventil R1 oder R2 ausgeschlossen.

[0033] Wie man sieht, ist der Querschnitt des Kolbens 11 um ein Vielfaches größer als der Durchmesser der Kugel 26, so dass ein relativ geringer Steuerdruck an der Kolbenrückseite 12 genügt, um die Kugel 26 von ihrem Sitz 27 zu lösen, auch wenn diese durch einen hohen Druck am geräteseitigen Anschluss gegen den Sitz 27 gepresst wird.

[0034] Fig. 3 zeigt eine Ventilbaugruppe gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung. Die Leitungen P, T, Px, Ls, die Ventile C1 bis C4, Y1, Y2 und R1, R2 sowie die Individualdruckwaage C5 sind dieselben wie in Fig. 1 und werden nicht erneut erläutert. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Ausgestaltung der Fig. 3 und derjenigen der Fig. 1 sind zusätzliche Wegeventile V1, V2. In einem in Fig. 3 dargestellten Ruhezustand verbindet das Wegeventil V1 den gesteuerten Anschluss y1 des Druckminderventils Y1 mit Steueranschlüssen c3, v2 der Wegeventile C3 und V2 sowie die Steueranschlüsse c1, r1 der Wegeventile C1, R1 mit der drucklosen Leitung T. Durch einen an seinem Steueranschluss v1 anliegenden hohen Druck ist das Wegeventil V1 umschaltbar in eine Stellung, in der es die Steueranschlüsse c1, r1 mit dem Druckminderventil Y1 und die Steueranschlüsse c3, v2 mit der drucklosen Leitung T verbindet. In analoger Weise verbindet das Wegeventil V2 im drucklosen Zustand den gesteuerten Anschluss y2 des Druckminderventils Y2 mit den Steueranschlüssen c4, v1 der Ventile C4, V1 und die Steueranschlüsse c2, r2 der Ventile C2, R2 mit der drucklosen Leitung T, wohingegen es bei Anliegen eines hohen Drucks am Steueranschluss v2 das Druckminderventil Y2 mit den Steueranschlüssen c2, r2 und die drucklose Leitung T mit den Steueranschlüssen c4, v1 verbindet.

[0035] Sind beide Druckminderventile Y1, Y2 ge-

schlossen, so sperren auch die Wegeventile C1 bis C4. Wenn das Druckminderventil Y1 geöffnet wird und der Druck an seinem gesteuerten Anschluss y1 ansteigt, führt dies zunächst zum Öffnen von C3, so dass Druckfluid vom Verbraucher über den verbraucherseitigen Anschluss A abfließen kann, und zum Umschalten von V2 in seinen Hochdruckzustand. Wenn nun auch das Druckminderventil Y2 geöffnet wird, führt dies zum Öffnen von C2, so dass hoher Druck am verbraucherseitigen Anschluss B erscheint. Gleichzeitig schaltet R2, so dass dieser hohe Druck sich auf die Lastdruckmeldeleitung LS ausbreitet und den Betrieb der Individualdruckwaage C5 steuert. Somit fließt ein lastunabhängig geregelter Druckfluidstrom über den Anschluss B zum Verbraucher, und ein komplementärer Strom kehrt vom Verbraucher über den Anschluss A zum Tank zurück.

[0036] Werden die Druckminderventile Y1, Y2 in umgekehrter Reihenfolge geöffnet, so erscheint Hochdruck am Anschluss A, der Anschluss B kommuniziert mit der drucklosen Leitung T, und der Verbraucher wird in entgegengesetzter Richtung angetrieben.

[0037] Die Fig. 3 zeigt zwei Steuereingänge an den Wegeventilen V1, V2, einen Eingang v1 bzw. v2, der, wie oben erwähnt, mit einem Ausgang des jeweils anderen Wegeventils V2 bzw. V1 verbunden ist, und einen Eingang v1' bzw. v2', über den der Ausgangsdruck jedes Wegeventils V1, V2 auf es selbst zurückgeführt ist. Wenn beide Druckminderventile Y1, Y2 gleichzeitig geöffnet werden, heben sich die Einflüsse der Drücke an diesen beiden Steueranschlüssen v1 und v1' bzw. v2 und v2' gegenseitig auf, und die Wegeventile V1, V2 verharren in der in Fig. 3 gezeigten Ruhestellung. Infolgedessen öffnen zwar die Ventile C3, C4, doch die Ventile C1, C2 bleiben geschlossen. In diesem Zustand schwimmt ein an die Anschlüsse A, B angeschlossener Verbraucher; d.h. er kann einer von außen einwirkenden Kraft wie etwa dem Gewicht des in angehobener Stellung gehaltenen Pflugs nachgeben und dabei über einen der Anschlüsse A, B Hydraulikfluid vom Tank ansaugen, während über den jeweils anderen Anschluss Hydraulikfluid zum Tank zurückläuft. Die Schwimmstellung ermöglicht es insbesondere Aggregaten wie etwa einem Kehrbesen oder einem Schneeräumschild, passiv der Kontur des befahrenen Bodens zu folgen.

[0038] Alternativ zu der oben betrachteten Möglichkeit, mit der Ventilbaugruppe der Fig. 3 einen doppelt wirkenden Verbraucher zu betreiben, der mit beiden verbraucherseitigen Anschlüssen A, B verbunden ist, gibt es die Möglichkeit, unabhängig voneinander zwei einfach wirkende Verbraucher zu steuern, wenn der zum Umschalten des Wegeventils V1 bzw. V2 erforderliche Steuerdruck niedriger ist als der zum Öffnen der Wegeventile C1 bis C4 erforderliche. So kann zum Beispiel der zum Umschalten der Wegeventile V1, V2 erforderliche Steuerdruck ca. 3bar betragen, während die Wegeventile C1 bis C4 erst bei einem Steuerdruck von 5bar oder darüber zu öffnen beginnen und bei einem Steuerdruck von ca. 20bar vollständig offen sind. Um einen einfach

wirkenden Verbraucher am Anschluss A einzufahren, ist es notwendig, das Wegeventil C3 zu öffnen, während die Wegeventile C1, C2, C4 geschlossen bleiben. Wenn das Druckminderventil Y1 geöffnet wird, während Y2 geschlossen bleibt, schaltet zwar das Wegeventil V2, sobald der Druck am gesteuerten Anschluss des Wegeventils Y1 3bar übersteigt. Da Y2 geschlossen ist, bleibt dies jedoch ohne Einfluss auf die Wegeventile C2 und C4. C3 öffnet, sobald der Druck am gesteuerten Anschluss von Y1 5 bar überschreitet. Währenddessen ist der Steueranschluss von C1 über V1 drucklos gehalten, so dass C1 geschlossen bleibt.

[0039] Um den Verbraucher am Anschluss A auszufahren, muss es möglich sein, C1 zu öffnen, während C2 bis C4 geschlossen bleiben. Dies gelingt, indem zunächst am gesteuerten Anschluss y2 von Y2 ein Druck von z.B. 4bar eingestellt wird. Dieser veranlasst das Wegeventil V1, umzuschalten, reicht aber noch nicht, um C4 zu öffnen. V1 verbindet nun den gesteuerten Anschluss y1 mit c1, so dass durch Öffnen von Y1 C1 geöffnet werden kann.

[0040] Dass in genau analoger Weise auch ein Verbraucher am Anschluss B gesteuert werden kann, versteht sich aufgrund der Symmetrie der Ventilbaugruppe ohne eingehende Erläuterungen.

[0041] Fig. 4 zeigt eine dritte Ausgestaltung der Ventilbaugruppe, die sich von derjenigen der Fig. 1 durch die Hinzufügung von zwei hydraulisch gesteuerten Wechselventilen F1, F2 unterscheidet. Die Wechselventile F1, F2 sind jeweils den Steueranschlüssen c1, c2 der Wegeventile C1 bzw. C2 vorgeschaltet, um c1 gesteuert durch das Druckminderventil Y2 entweder mit dem gesteuerten Anschluss y1 von Y1 oder mit der drucklosen Leitung T bzw. c2 gesteuert durch Y1 mit y2 oder mit der drucklosen Leitung T zu verbinden. Die Wechselventile F1, F2 dienen wie die Wegeventile V1, V2 der Fig. 3 dazu, ein Öffnen beider den Ablauf vom Verbraucher steuernden Wegeventile C3, C4 zu ermöglichen, während gleichzeitig die den Zulauf zum Verbraucher steuernden Wegeventile C1, C2 geschlossen bleiben, und so einen Schwimmzustand des Verbrauchers herbeizuführen.

[0042] Wenn zum Beispiel der gesteuerte Anschluss y2 drucklos ist, verbindet das über diesen Anschluss gesteuerte Wechselventil F1 den Steueranschluss c1 mit y1. Wenn das Druckminderventil Y1 geöffnet wird, während Y2 geschlossen ist, steigt wie bei der Ausgestaltung der Fig. 1 der Druck an den Steueranschlüssen c1 und c4, und ein mit den Anschlüssen A, B verbundener doppelt wirkender Verbraucher wird in einer ersten Richtung angetrieben. Wenn Y2 öffnet, während Y1 geschlossen bleibt, öffnen die Wegeventile C2, C3, und der Verbraucher wird in entgegengesetzter Richtung angetrieben. Öffnen jedoch beide Druckminderventile Y1, Y2 gleichzeitig, dann schalten die beiden Wechselventile F1, F2, bevor der Druck an den Steueranschlüssen der Wegeventile C1, C2 hoch genug ist, um diese zu öffnen. Dadurch werden die Steueranschlüsse c1, c2 mit der druck-

losen Leitung T verbunden, und C1, C2 bleiben geschlossen, während C3 und C4 öffnen, sobald der an ihren Steueranschlüssen c3, c4 anliegende Druck dafür ausreicht.

Bezugszeichen

[0043]

1	Vorsteuerleitung
2	Vorsteuerleitung
3	Rückschlagventil
10	Gehäuse
11	Kolben
12	Rückseite
13	Vorderseite
14	Kammer
15	Einsatz
16	Aussparung
17	Vorsprung
18	Schraubenfeder
19	axiale Bohrung
20	radiale Bohrung
21	radiale Bohrung
22	radiale Bohrung
23	Dorn
24	Spitze
25	Feder
26	Kugel
27	Ventilsitz
28	Fußabschnitt
A	verbraucherseiti- ger Anschluss
B	verbrauchersei- tiger Anschluss
C1-C4	Wegeventil
C5	Individualdruck- waage
C1-c5	Steueranschluss von Ci
F1, F2	Wechselventil
P	Hochdruckleitung
Px	Steuerdrucklei- tung
R1, R2	entsperrbares Rückschlagventil
r1, r2	Steueranschluss von R1 bzw. R2
V1, V2	Wegeventil
v1, v2	Steueranschluss von V1 bzw. V2
W1, W2	Wechselventil
Y1, Y2	Proportional- druckminderven- til
y1, y2	gesteuerter An- schluss von Y1 bzw. Y2

Patentansprüche

1. Ventilbaugruppe für die Ansteuerung wenigstens eines Verbrauchers, mit zwei verbraucherseitigen Anschlüssen (A, B), einem Pumpen- und einem Tankanschluss (P, T), mit vier über jeweils einen Steueranschluss hydraulisch angesteuerten Steuerkanten (C1-C4), von denen eine erste (C1) den Pumpenanschluss (P) und den ersten verbraucherseitigen An-

schluss (A), die zweite (C2) den Pumpenanschluss und den zweiten verbraucherseitigen Anschluss (B), die dritte (C3) den ersten verbraucherseitigen Anschluss (A) und den Tankanschluss (T) und die vierte (C4) den zweiten verbraucherseitigen Anschluss (B) und den Tankanschluss (T) verbindet, **gekennzeichnet durch** ein erstes Vorsteuerventil (Y1) und ein zweites Vorsteuerventil (Y2) zum Ansteuern der Steueranschlüsse (c1-c4) von je zwei der Steuerkanten (C1-C4).

2. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steueranschlüsse (c1, c4) eines Paares der Steuerkanten, insbesondere der ersten und vierten Steuerkante (C1; C4), parallel mit einem Ausgang (y1) des ersten Vorsteuerventils (Y1) und die Steueranschlüsse (c2, c3) eines anderen Paares der Steuerkanten, insbesondere der zweiten und dritten Steuerkante (C2; C3), parallel mit einem Ausgang (y2) des zweiten Vorsteuerventils (Y2) verbunden sind.

3. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ersten und der zweiten Steuerkante (C1, C2) jeweils ein erstes bzw. zweites Schaltventil (F1, F2; V1, V2) zugeordnet ist, wobei das erste Schaltventil (F1, V1) einen Steueranschluss (c1) der ersten Steuerkante (C1) wahlweise mit dem ersten Vorsteuerventil (Y1) bzw. mit dem Tankanschluss (T) verbindet und das zweite Schaltventil (F2, V2) einen Steueranschluss (c2) der zweiten Steuerkante (C2) wahlweise mit dem zweiten Vorsteuerventil (Y2) bzw. mit dem Tankanschluss (T) verbindet.

4. Ventilbaugruppe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schaltventil ein erstes Wegeventil (V1) ist, welches das erste Vorsteuerventil (Y1) wahlweise mit je einem der Steueranschlüsse (c1, c3) seiner zwei zugeordneten Steuerkanten, insbesondere der ersten und dritten Steuerkante (C1, C3), verbindet, und dass das zweite Schaltventil ein zweites Wegeventil (V2) ist, welches das zweite Vorsteuerventil (Y2) wahlweise mit je einem der Steueranschlüsse (c2, c4) seiner zwei zugeordneten Steuerkanten, insbesondere der zweiten und vierten Steuerkante (C2, C4), verbindet.

5. Ventilbaugruppe nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schaltventil (F1, V1) einen mit dem zweiten Vorsteuerventil (Y2) verbundenen ersten Steuereingang (v1) und das zweite Schaltventil (F2, V2) einen mit dem ersten Vorsteuerventil (Y1) verbundenen ersten Steuereingang (v1) aufweist.

6. Ventilbaugruppe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zum Umschalten des er-

sten und zweiten Schaltventils (V1, V2; F1, F2) erforderlicher Ausgangsdruck der Vorsteuerventile (Y1, Y2) niedriger ist als der zum Öffnen der Steuerkanten (C1-C4) erforderliche Ausgangsdruck.

schließbar ist.

7. Ventilbaugruppe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Vorsteuerventile (Y1, Y2) gleichzeitig ansteuerbar sind.

5
8. Ventilbaugruppe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am ersten und zweiten Schaltventil (V1, V2) ein Ausgang auf einen zweiten Steuereingang (v1', v2') zurückgeführt ist, so dass der an dem Ausgang herrschende Druck dem am ersten Steuereingang (v1, v2) anliegenden Druck entgegenwirkt.

10
15
9. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsteuerventile (Y1, Y2) Proportionaldruckminderer-ventile sind.

20
10. Ventilbaugruppe nach Anspruch nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch den an einem der ver-
braucherseitigen Anschlüsse herrschenden Druck
gesteuerte Individualdruckwaage (C5) zwischen
den Pumpenanschluss (P) und die erste und zweite
Steuerkante (C1, C2) eingefügt ist.

25
30
11. Ventilbaugruppe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein entsperrbares Rückschlag-
ventil (R1, R2) zwischen einem Steuereingang der
Individualdruckwaage (C5) und jedem verbraucher-
seitigen Anschluss (A, B) vorgesehen ist.

35
12. Ventilbaugruppe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entsperrbaren Rück-
schlagventile (R1, R2) über jeweils eines der Vor-
steuerventile (Y1, Y2) entsperrbar sind.

40
13. Ventilbaugruppe nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entsperrbaren
Rückschlagventile (R1, R2) eingerichtet sind, um im
Sperrzustand den Steueranschluss der Individual-
druckwaage (C5) mit dem Tankanschluss (T) zu ver-
binden.

45
14. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein
Rückschlagventil (3) in die Individualdruckwaage
(C5) integriert ist.

50
15. Traktor mit einer Ventilbaugruppe nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Ventilbaugruppe ein hydrau-
lisch verstellbares oder angetriebenes Aggregat,
insbesondere ein Pflug oder ein Mähwerk, an-

55

Fig. 1

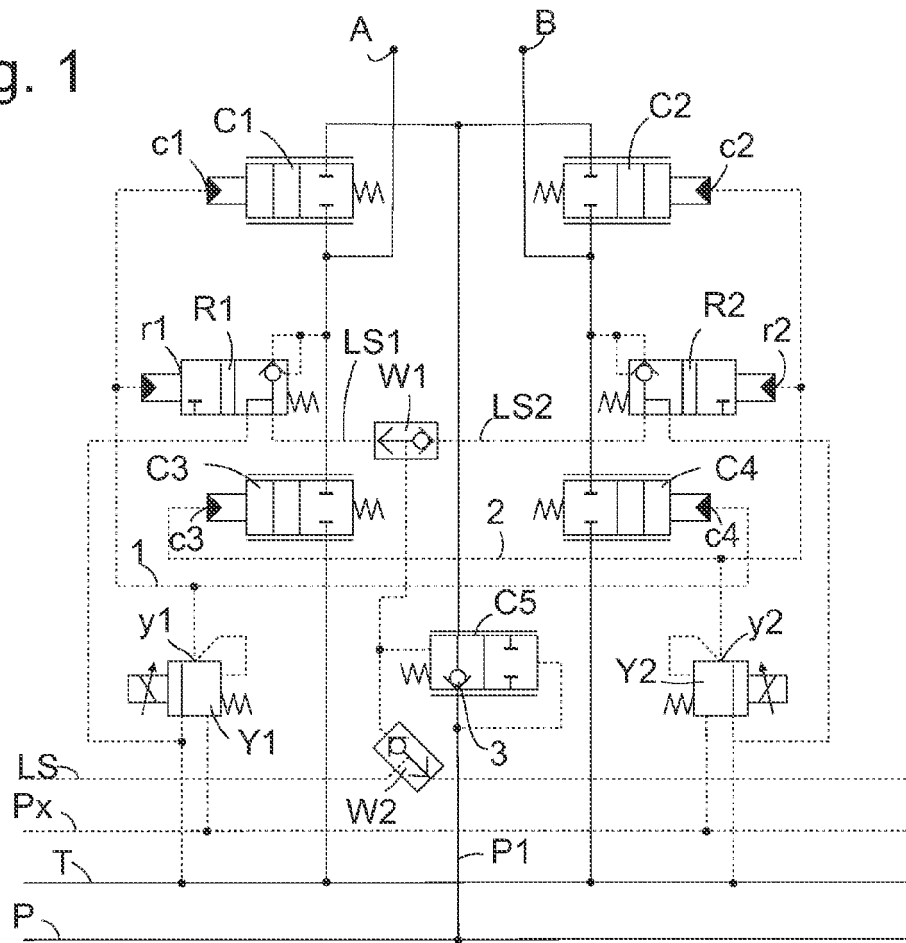


Fig. 2

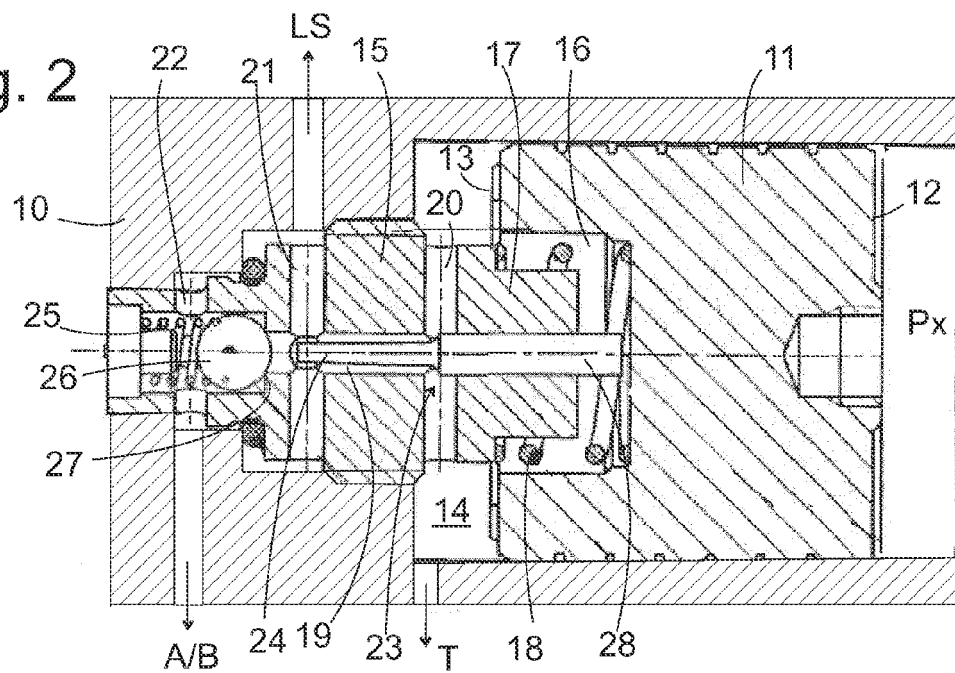


Fig. 3

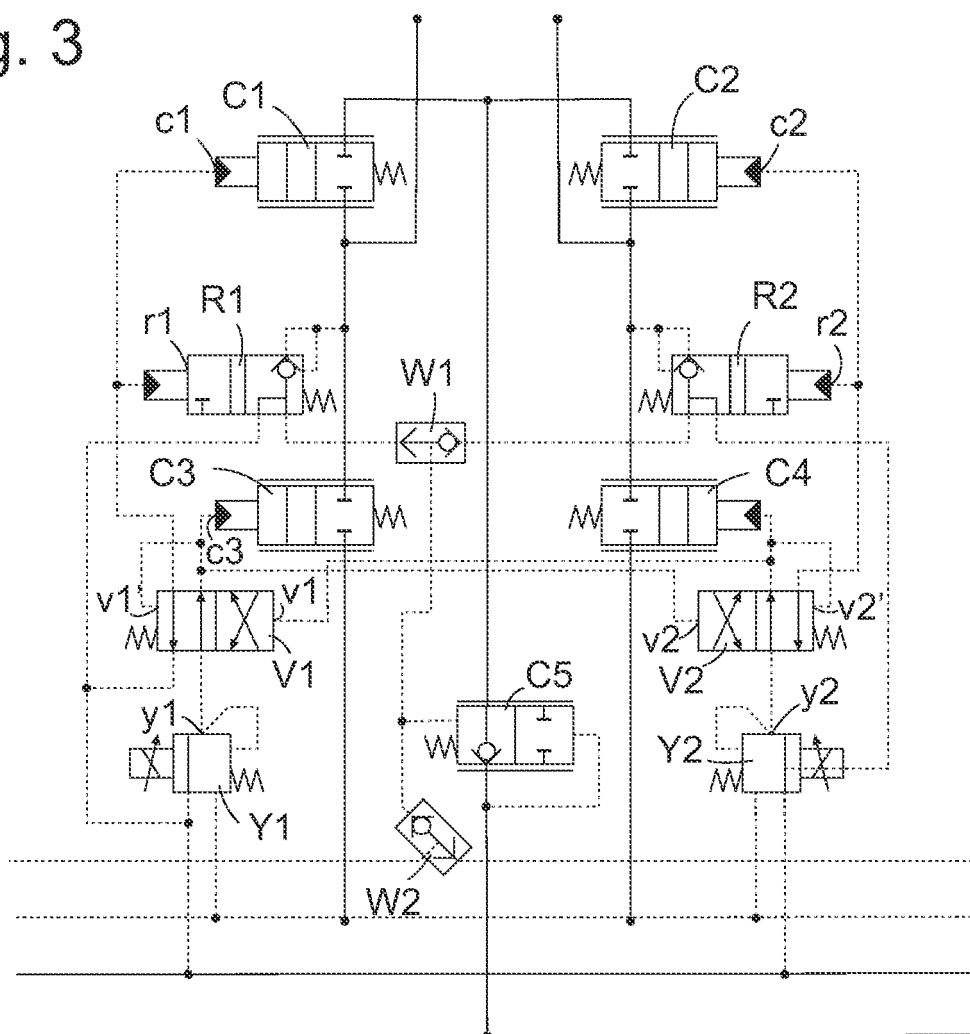
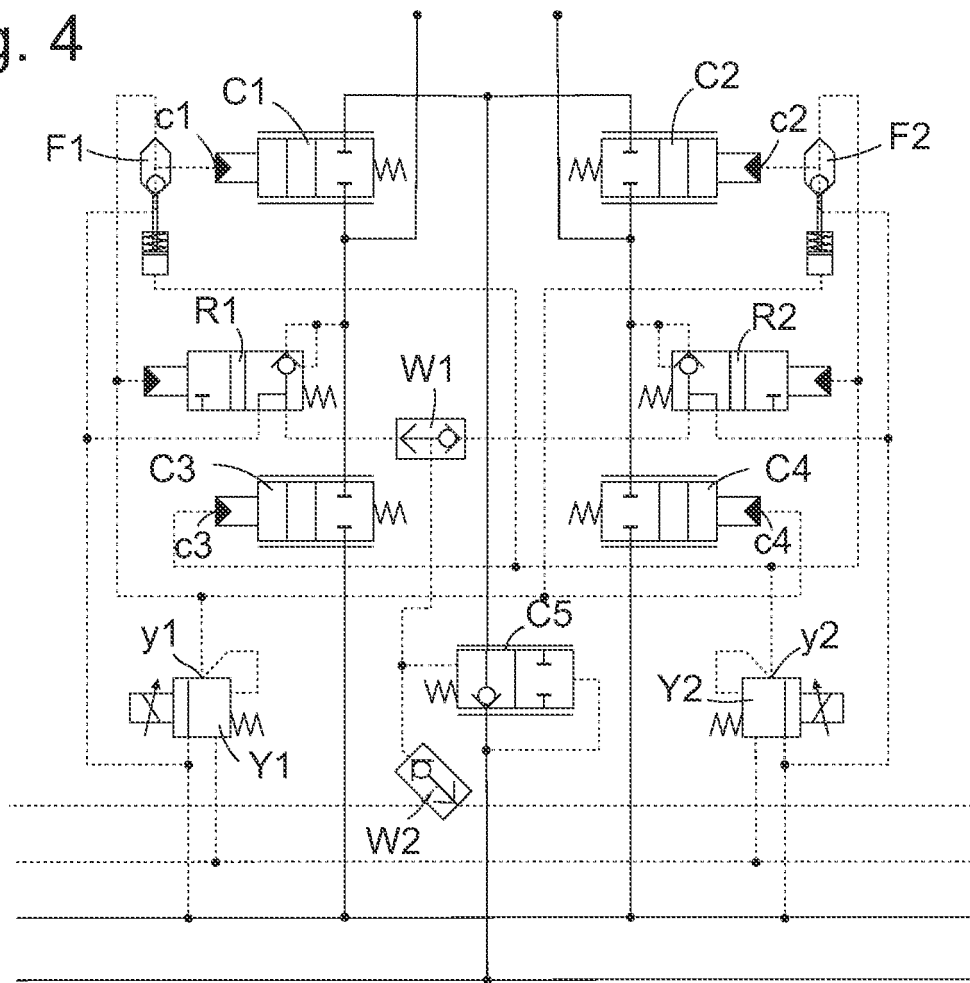


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0473030 A1 [0002]