

(19)



(11)

EP 2 669 527 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:

F15B 11/17 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13001909.4**(22) Anmeldetag: **12.04.2013**

(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(30) Priorität: **31.05.2012 DE 102012010847**(71) Anmelder: **Liebherr-France SAS****68005 Colmar Cedex (FR)**

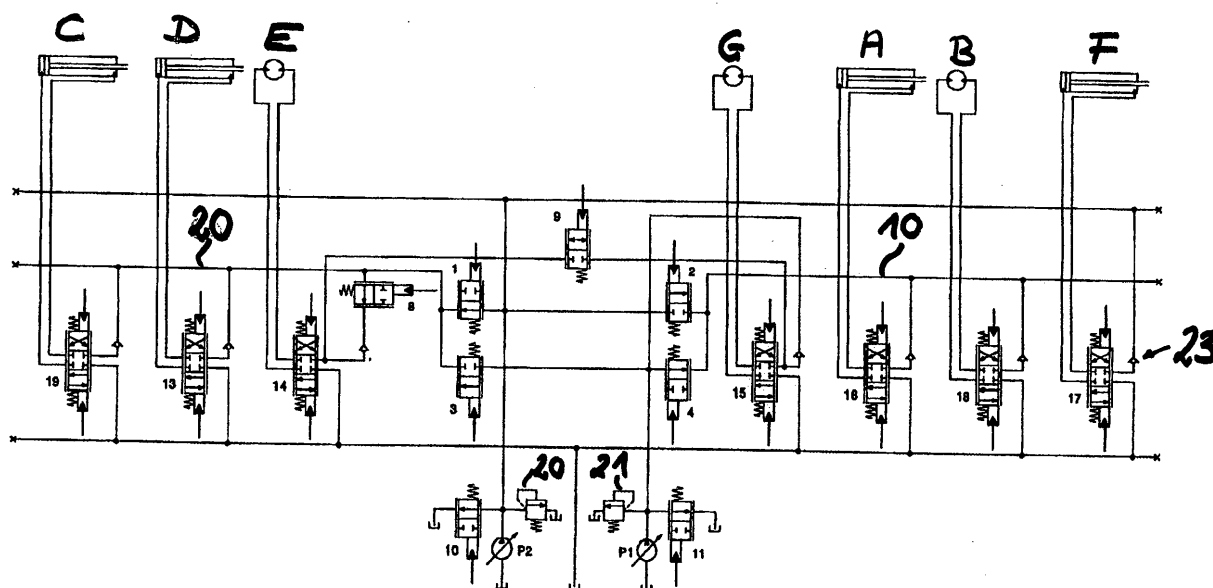
(72) Erfinder:

- **Helbling, Frank**
79361 Sasbach (DE)
- **Müller, Christoph**
68000 Colmar (FR)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al**
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)
(54) Hydraulischer Steuerblock und Hydrauliksystem

(57) Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Steuerblock mit wenigstens zwei Druckversorgungskreisen, die jeweils ein oder mehrere hydraulische Verbraucheranschlüsse aufweisen, und mit wenigstens zwei Hydraulikpumpenanschlüssen, wobei eine Ventilanordnung vorgesehen ist, mittels der jeder der wenigstens zwei

Pumpenanschlüsse wahlweise einzeln oder in Kombination mit wenigstens einem der übrigen Pumpenanschlüsse wahlweise mit wenigstens einem oder mehreren der Druckversorgungskreise verbindbar ist bzw. sind und weiterhin wenigstens eine Direktanbindung eines Verbraucheranschlusses pro Pumpenanschluss vorgesehen ist.

Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Steuerblock zur Ansteuerung von wenigstens zwei hydraulischen Verbrauchern.

[0002] Hydraulische Steuerblöcke beinhalten eine integrierte hydraulische Schaltung. Nach außen weist der Steuerblock diverse Anschlüsse auf, um spezifische Hydraulikkomponenten, beispielsweise hydraulische Verbraucher oder Hydraulikpumpen, über den Steuerblock miteinander verbinden zu können.

[0003] Steuerblöcke werden bei Baumaschinen, insbesondere Erdbewegungsmaschinen oder Hebegeräte, eingesetzt, wobei der Steuerblock die hydraulische Ansteuerung wenigstens eines Teils oder aller Hydraulikverbraucher der Maschine übernimmt. Zudem ist es bekannt, derartige Steuerblöcke mit mehr als einem Pumpenanschluss auszustatten. Der integrierte Schaltungsaufbau ermöglicht die Summation der Pumpenfördevolumen. Aufgrund der Pumpenkombination kann die Dimensionierung der einzelnen Pumpen kleiner ausfallen, was die Herstellungs- und Betriebskosten deutlich reduzieren kann.

[0004] Die Pumpensummation ist jedoch oftmals zu unflexibel hinsichtlich des zu unterstützenden Verbrauchers. Zumal ist regelmäßig eine Priorisierung bestimmter Verbraucher wünschenswert.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein neues modulares Konzept für einen hydraulischen Steuerblock aufzuzeigen, das große Pumpenvolumenströme zulässt und gleichzeitig eine besonders flexible pumpenseitige Summierung der Volumenströme erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen hydraulischen Steuerblock gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach umfasst ein hydraulischer Steuerblock wenigstens zwei Druckversorgungskreise, die jeweils ein oder mehrere hydraulische Verbraucheranschlüsse aufweisen. Ein Teil der Verbraucheranschlüsse wird demnach über unabhängige Versorgungskreise gespeist. Ergänzend weist der Steuerblock wenigstens zwei Hydraulikpumpenanschlüsse auf.

[0007] Idealerweise weist der Steuerblock genau zwei oder drei Pumpenanschlüsse auf.

[0008] Erfindungsgemäß ist weiterhin eine Ventilanordnung vorgesehen, mittels der jeder der wenigstens zwei Pumpenanschlüsse wahlweise einzeln oder in Kombination mit wenigstens einem weiteren der übrigen Pumpenanschlüsse mit wenigstens einem Druckversorgungskreis verbindbar bzw. zusammenschaltbar ist. Vorzugsweise ist durch jeden Pumpenanschluss bzw. eine beliebige Pumpenanschlusskombination wahlweise jeder einzelne Versorgungskreis speisbar. Denkbar ist es auch, dass jeder der wenigstens zwei Pumpenanschlüsse wahlweise einzeln oder in Kombination mit wenigstens einem der übrigen Pumpenanschlüsse mit wenigstens zwei oder allen Druckversorgungskreisen parallel verbindbar ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Ventilanordnung erlaubt eine besonders flexible pumpenseitige Summierung der Pumpenförderströme. Der hydraulische Steuerblock kann bei Bedarf besonders große Volumenströme an jeden der angeschlossenen Verbraucher liefern. Zudem verwirklicht die Erfindung auch unter sicherheitstechnischen Aspekten ein besonders hochwertiges System, da einzelne Verbraucher keine verbraucherseitige Summierung der Pumpenförderströme aufweisen und somit die Anzahl der Steuerelemente reduziert wird.

[0010] Weiterhin erfindungsgemäß ist wenigstens eine Direktanbindung eines Verbraucheranschlusses pro Pumpenanschluss vorgesehen. Über den Direktanschluss können gezielt bestimmte Verbraucheranschlüsse bzw. Verbraucher im Hydrauliksystem priorisiert werden. Bei einem System mit zwei Pumpenanschlüssen können demnach wenigstens zwei Verbraucher priorisiert werden. Die Priorisierung erlaubt einen bevorzugten Volumenstrom zum Verbraucher. Eine erweiterte Ausführung mit wenigstens drei Pumpenanschlüssen erlaubt demnach die Priorisierung von wenigstens drei Verbrauchern.

[0011] Denkbar ist es, dass die Ventilanordnung wenigstens vier Ventile umfasst. Als geeignete Ventilart erweist sich beispielsweise ein Wegeventil. Wenigstens zwei oder alle Ventile können identisch oder ungleich ausgeführt sein.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Ventilanordnung kann jeder Pumpenanschluss über wenigstens zwei Ventile mit den Druckversorgungskreisen verbunden sein. Der Schaltzustand der wenigstens zwei Ventile wählt den zu speisenden Druckversorgungskreis aus. Eine derartige Ventilanordnung erlaubt eine besonders flexible Steuerung, da jeder der Druckversorgungskreise wahlweise von genau einer der angeschlossenen Pumpen speisbar ist. Zudem erlaubt diese Ventilanordnung eine beliebige Pumpensummation zwei oder mehrerer Pumpenanschlüsse zur Speisung wenigstens eines oder mehrerer Druckversorgungskreise.

[0013] Wenigstens ein Ventil der Ventilanordnung kann ein Schwarz/Weiß- oder Proportionalventil, ein Kolbenventil, ein Logikventil in Patronenbauweise, ein Stromregelventil oder ein Druckbegrenzungsventil sein. Möglich ist eine gleichartige oder unterschiedliche Bauweise der einzelnen Ventile.

[0014] Die einzelnen Verbraucheranschlüsse der jeweiligen Druckversorgungskreise sind vorzugsweise über wenigstens ein Steuerventil mit dem Druckversorgungskreis verbunden. Das Steuerventil, insbesondere ein Steuerkolben, dient zur Verbrauchersteuerung, das heißt zur Aktivierung, Deaktivierung bzw. Regelung der angeschlossenen Verbraucher.

[0015] Weiterhin kann es zweckmäßig sein, dass ein oder mehrere der direkt am Pumpenanschluss angebundenen Verbraucheranschlüsse über wenigstens ein Steuerventil, insbesondere einen Steuerkolben, mit dem Pumpenanschluss in Verbindung stehen.

[0016] Wenigstens eines der verwendeten Steuerventile

tile für die Verbraucheranschlüsse der Druckversorgungskreise bzw. der direktangebundenen Verbraucheranschlüsse kann beispielsweise ein 6/3-Wege-Ventil, ein 4/3-Wege-Ventil, eine Kombination von Logikventilen mit oder ohne Stromregelungsfunktion oder ein Wegeventil mit vor- oder nachgeschalteter Druckwaage sein.

[0017] Als zusätzlicher Sicherheitsaspekt kann sich die Integration eines parallelen Abschaltpfades pro Pumpenanschluss als besonders vorteilhaft erweisen. Insbesondere weist jeder Pumpenanschluss wenigstens einen parallelen Abschaltpfad auf. Über den Abschaltpfad kann der Pumpenvolumenstrom direkt in einen Hydrauliktank geführt werden.

[0018] Der Abschaltpfad wird vorzugsweise über ein Wegeventil gesteuert. Der geschlossene Zustand erlaubt den Druckaufbau im gesamten Hydrauliksystem, insbesondere in den Druckversorgungskreisen bzw. den Direktanbindungen. Wird das Wegeventil demgegenüber geöffnet, beginnt der Systemdruck im Kreislauf zu sinken und das Fördervolumen der jeweiligen Pumpe wird direkt in den Tank gefördert.

[0019] Denkbare Ventiltypen für die Anordnung im Abschaltpfad sind insbesondere ein Schwarz/Weiß- oder Proportionalventil, ein Kolbenventil, ein Logikventil in Patronenbauweise, ein Stromregelventil oder ein Druckbegrenzungsventil.

[0020] Um bei gleichzeitiger Verwendung unterschiedlicher Verbraucher einen Rückfluss des Öls zum lastniedrigeren Verbraucher zu unterbinden, erweist es sich als zweckdienlich, ein oder mehrere Verbraucheranschlüsse über ein oder mehrere Rückschlagventile mit dem Druckversorgungskreis bzw. dem Pumpenanschluss zu verbinden. Die Rückschlagventile unterbinden den Rückfluss zum Druckversorgungskreis bzw. zum Pumpenanschluss.

[0021] Möglich ist es auch, dass wenigstens ein Verbraucheranschluss des Druckversorgungskreislaufes mittelbar über wenigstens ein Ventil zusätzlich mit wenigstens einer Direktanbindung wenigstens eines Pumpenanschlusses verbunden ist. Diese Konstruktion erlaubt die Priorisierung wenigstens eines zusätzlichen hydraulischen Verbrauchers über die zusätzliche Versorgungsleitung.

[0022] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein hydraulisches System mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Steuerblock bzw. einer vorteilhaften Ausführungsform des Steuerblocks. Die Vorteile und Eigenschaften des hydraulischen Systems entsprechend offensichtlich denen des erfindungsgemäßen Steuerblocks, weshalb an dieser Stelle auf eine wiederholende Beschreibung verzichtet wird.

[0023] Das hydraulische System umfasst zusätzlich zum Steuerblock wenigstens zwei Hydraulikpumpen sowie mehrere hydraulische Verbraucher, die jeweils mit den entsprechenden Anschlüssen des Steuerblocks verbunden sind.

[0024] Das erfindungsgemäße hydraulische System dient zum hydraulischen Antrieb einer Baumaschine, ins-

besondere eines Hebezeugs, Transportgerätes oder einer Erdbewegungsmaschine. Ein oder mehrere hydraulische Verbraucher stellen beispielsweise eine Kolben-Zylinder-Einheit, ein sonstiges Stellglied zum Betrieb eines Löffels, Auslegers, Stiels oder einer ähnlichen Option dar. Ferner umfassen ein oder mehrere hydraulische Verbraucher einen hydraulischen Antrieb, beispielsweise Hydraulikmotor, zur Fortbewegung des Gerätes bzw. der Maschine oder zur Ausführung einer sonstigen Maschinenbewegung, beispielsweise zum Antreiben eines Drehwerks.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von zwei in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: ein hydraulisches Schaltbild einer ersten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen hydraulischen Systems und

Figur 2: ein zweites hydraulisches Schaltbild einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsvariante des hydraulischen Systems.

[0026] Figur 1 zeigt eine erste Variante des erfindungsgemäßen Steuerblocks bzw. -systems, der als Zweikreissystem ausgeführt ist und die beiden Pumpen P1, P2 umfasst. Der Steuerblock weist einen rechten Versorgungskanal 10 auf, an den die Verbraucher A und B angeschlossen sind. Zudem ist auf der linken Steuerblockseite ein weiterer Versorgungskanal 20 vorgesehen, an den die Verbraucher C, D und E angeschlossen sind.

[0027] Die beiden Pumpen P1, P2 können nun wahlweise über eine Ventilanordnung einzeln oder gemeinsam mit einem oder beiden Versorgungskanälen 10, 20 verbunden werden. Die Ventilanordnung besteht im wesentlichen aus den vier Ventilen 1 bis 4.

[0028] Die Ventile 1 bis 4 sind als 2/2-Wegeventile mit einer Durchfluss- und einer Sperrstellung ausgestaltet, wobei die Durchflussrichtung stets in Richtung der Druckversorgungskreise gerichtet ist. In Neutralposition sind die Ventile 1 und 4 geöffnet und die Ventile 2, 3 geschlossen, so dass die Pumpe P1 den rechten Versorgungskreis 10 und die Pumpe P2 den linken Versorgungskreis 20 speist.

[0029] Den Verbrauchern A - E stehen wahlweise die Pumpen P1 bzw. P2 oder beide in Kombination zur Verfügung. Die Ventile 1 und 3 erlauben die Pumpensummiierung der Pumpen P1, P2 zum Versorgungskanal 20 der linken Steuerbockhälfte, während die Ventile 2 und 4 die Pumpensummiierung der Pumpen P1, P2 zum Versorgungskanal 10 der rechten Steuerblockhälfte ermöglichen.

[0030] Zudem speist jede der beiden Pumpen P1, P2 einen zugeordneten Verbraucheranschluss. Der daran angeschlossene Verbraucher wird mit höherer Priorität gegenüber den übrigen Verbrauchern gefahren. Im Aus-

führungsbeispiel der Figur 1 ist beispielsweise der Verbraucher F höher priorisiert und direkt mit Pumpe P2 gekoppelt. Gleiches gilt für den Verbraucher G, der direkt an die Pumpe P1 angeschlossen ist.

[0031] Zudem ist jeder Verbraucher A bis G über ein 4/3-Wegeventil 13 bis 19 entweder an einen der Versorgungskanäle 10, 20 bzw. direkt an eine der Pumpen P1, P2 angeschlossen. Jedes 6/3-Wegenventil bietet zwei Durchflussstellungen, beispielsweise für den Vorwärts-/Rückwärtsbetrieb des Verbrauchers, sowie eine Sperrstellung, in der alle Ventilanschlüsse gesperrt sind. Alle Wegeventile 13 bis 19 sind in ihrer Neutralposition gesperrt.

[0032] Die Ventilanordnung 1 bis 4 erlaubt in Kombination mit der direkten Anbindung der Verbraucher F und G eine Priorisierung der Verbraucher F, G und einen gleichzeitigen Parallelbetrieb der übrigen Verbraucher A bis E.

[0033] Weiterhin ist eine Anbindung des Verbrauchers E zum einen am Druckversorgungskreis 20 als auch über die beiden Ventile 8, 9 am Direktanschluss der Pumpe P1 vorgesehen. Beide Ventile 8, 9 sind 2/2-Wegeventile mit jeweils einer Durchfluss- sowie Sperrstellung, wobei Ventil 9 einen bidirektionalen Durchfluss gestattet. Hierdurch wird ein Volumenstrom der Pumpe P2 zum Direktanschluss der Pumpe P1 bzw. zum Verbraucher G als auch ein Volumenstrom der Pumpe P1 zum Verbraucher E ermöglicht. Wird das Ventil 9 geöffnet und Ventil 8 geschlossen, so erfolgt die Druckversorgung der beiden Verbraucher E, G durch Pumpe P1. Ventil 9 ist in Neutralposition geschlossen während Ventil 8 geöffnet ist.

[0034] Der erfindungsgemäße Steuerblock gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 lässt sich in einem Hydraulikbagger einsetzen und übernimmt die gesamte Ansteuerung der verwendeten Hydraulikkomponenten für die Ausführung der Baggerfunktionen. Die Verbraucher E, G und B sind beispielsweise Hydraulikmotoren für den Fahrtrieb bzw. zum Antrieb des Oberwagendrehwerks, während die Verbraucher A, C, D und F Kolben-Zylindereinheiten zum Betrieb des Baggerstiels, Auslegers, Löffels bzw. einer sonstigen Hydraulikkomponente darstellen.

[0035] Das über den Hydraulikmotor G betriebene Fahrwerk wird mit Priorisierung über die Pumpe P1 gespeist. Zudem ist ein weiterer Hydraulikmotor zur Bedienung des Fahrwerks vorgesehen. Sollen beide Verbraucher E, G zum Fahren parallel über beide Pumpen P1, P2 versorgt werden, müssen beide Ventile 8, 9 offen sein.

[0036] Über die Ventile 10, 11 wird pro Pumpe P1, P2 ein sicherheitsrelevanter Abschaltpfad realisiert. In Neutralposition sind beide Ventile 10, 11 geöffnet. Sind die Ventile 10, 11 geschlossen, so wird der Volumenstrom der Pumpen P1, P2 regulär in die Druckversorgungskreise 10, 20 bzw. zu den höher priorisierten Verbrauchern F, G zum Druckaufbau gefördert. Bedarfsweise können die Ventile 10, 11 einzelnen oder parallel geöffnet werden, um das Fördervolumen der Pumpen P1, P2 direkt in den angeschlossenen Tank zu befördern.

[0037] Zusätzlich sind unmittelbar an die Pumpen P1, P2 Druckbegrenzungsventile 20, 21 zur Begrenzung des maximal zulässigen Druckaufbaus angeschlossen.

[0038] Wird der Versorgungskanal des priorisierten Verbrauchers von Pumpe P2 durch alle Sektionen geführt, so kann diese Sektion wahlweise an die rechte oder linke Steuerblockhälfte angebaut werden. Die Pumpensummiierung von P1 und P2 kann auch hier durch Ventil 1 und 3 oder 2 und 4 erfolgen.

[0039] Die Rückschlagventile 23 in den Abzweigungen zu den Steuerkolben 13 bis 19 der einzelnen Verbraucher A bis G verhindern bei gleichzeitiger Verwendung unterschiedlicher Verbraucher einen Rückfluss des Öls zum lastniedrigen Verbraucher. Eine erweiterte Version des erfindungsgemäßen hydraulischen Systems bzw. Steuerblocks ist der Figur 2 zu entnehmen. Diese Darstellung zeigt den Aufbau eines Drei-Kreissystems, wobei hier gegenüber der Ausführungsvariante in Figur 1 eine zusätzliche Pumpe P3 integriert ist. Bei dem dargestellten Drei-Kreissystem wird zusätzlich zu den Verbrauchern F, G der Verbraucher B priorisiert, indem dieser direkt an die Pumpe P3 angeschlossen wird.

[0040] Zudem kann der Volumenstrom der Pumpe P3 wahlweise in einen oder beide Druckversorgungskreise 10, 20 geleitet werden. Dazu muss grundsätzlich Ventil 7 geöffnet sein. Die Öffnung des Ventils 5 erlaubt das Einspeisen des Volumenstroms der Pumpe P3 in den rechten Versorgungskanal 10, wohingegen Ventil 6 den Zugang zum linken Versorgungskanal 20 öffnet.

[0041] Die zusätzliche Pumpe P3 umfasst analog zu den Pumpen P1, P2 ebenfalls einen parallelen Abschaltpfad mit dem Ventil 12 als Sicherheitsfunktion und das Druckbegrenzungsventil 24.

[0042] Alle Ventile 1 bis 12 in den Figuren 1 und 2 können als schwarz/weiß- oder Proportionalventile, Kolben- oder Logikventile in Patronenbauweise ausgeführt sein. Je nach funktioneller Anordnung kann auch eine Ausführung als Stromregelventil oder Druckbegrenzungsventil denkbar sein.

[0043] Durch die modulare Gestaltung der Verbrauchersektionen 13 bis 20 können diese Ventile jeweils als 6/3-Wegeventile, 4/3-Wegeventile, Kombination von Logikventilen mit oder ohne Stromregelfunktion bzw. aus Wegeventilen mit vor- oder nachgeschalteter Druckwaage gestaltet sein.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Steuerblock mit wenigstens zwei Druckversorgungskreisen, die jeweils ein oder mehrere hydraulische Verbraucheranschlüsse aufweisen, und mit wenigstens zwei Hydraulikpumpenanschlüssen, wobei eine Ventilanordnung vorgesehen ist, mittels der jeder der wenigstens zwei Pumpenanschlüsse wahlweise einzeln oder in Kombination mit wenigstens einem der übrigen Pumpenanschlüsse wahlweise mit wenigstens einem oder mehreren

der Druckversorgungskreise verbindbar ist/sind, und weiterhin wenigstens eine Direktanbindung eines Verbraucheranschlusses pro Pumpenanschluss vorgesehen ist.

2. Steuerblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung wenigstens vier Ventile, insbesondere Wegeventile, umfasst, wobei jeder Pumpenanschluss über wenigstens zwei Ventile wahlweise mit einem oder mehreren der wenigstens zwei Versorgungskreise verbindbar ist. 5
3. Steuerblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Verbraucheranschlüsse der Druckversorgungskreise über wenigstens ein Steuerventil zur Verbrauchersteuerung mit dem Druckversorgungskreis verbunden ist/sind. 10
4. Steuerblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere der direktangebundenen Verbraucheranschlüsse über wenigstens ein Steuerventil mit dem Pumpenanschluss in Verbindung stehen. 15
5. Steuerblock nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Steuerventil ein 6/3-Wegeventil, ein 4/3-Wegenventil, eine Kombination von Logikventilen mit oder ohne Stromregelfunktion oder ein Wegeventil mit vor- oder nachgeschalteter Druckwaage ist. 20
6. Steuerblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Pumpenanschluss wenigstens einen parallelen Abschaltpfad aufweist. 25
7. Steuerblock nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschaltpfad eine mittels Ventil schaltbare Direktverbindung zwischen Pumpenanschluss und Hydrauliktank vorsieht. 30
8. Steuerblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Ventil der Ventilanordnung und/oder eines Abschaltpfades ein Schwarz-Weiß- oder Proportionalventil, ein Kolbenventil, ein Logikventil in Patro- 35
nenbauweise, ein Stromregelventil oder ein Druckbegrenzungsventil ist. 40
9. Steuerblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Verbraucheranschluss über wenigstens ein Rückschlagventil mit dem Druckversorgungskreis bzw. mit dem Pumpenanschluss in Verbindung steht. 45
10. Steuerblock nach einem der vorhergehenden An- 50

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verbraucheranschluss eines Druckversorgungskreises zusätzlich über ein Ventil mit wenigstens einer Direktanbindung eines Pumpenanschlusses verbunden ist.

11. Hydraulisches System, insbesondere zur hydraulischen Steuerung einer Baumaschine, mit wenigstens einem Steuerblock gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10. 55
12. Baumaschine, insbesondere Erdbaugerät, Transportgerät oder Hebezeug, mit einem Steuerblock gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10. 60

Fig.1

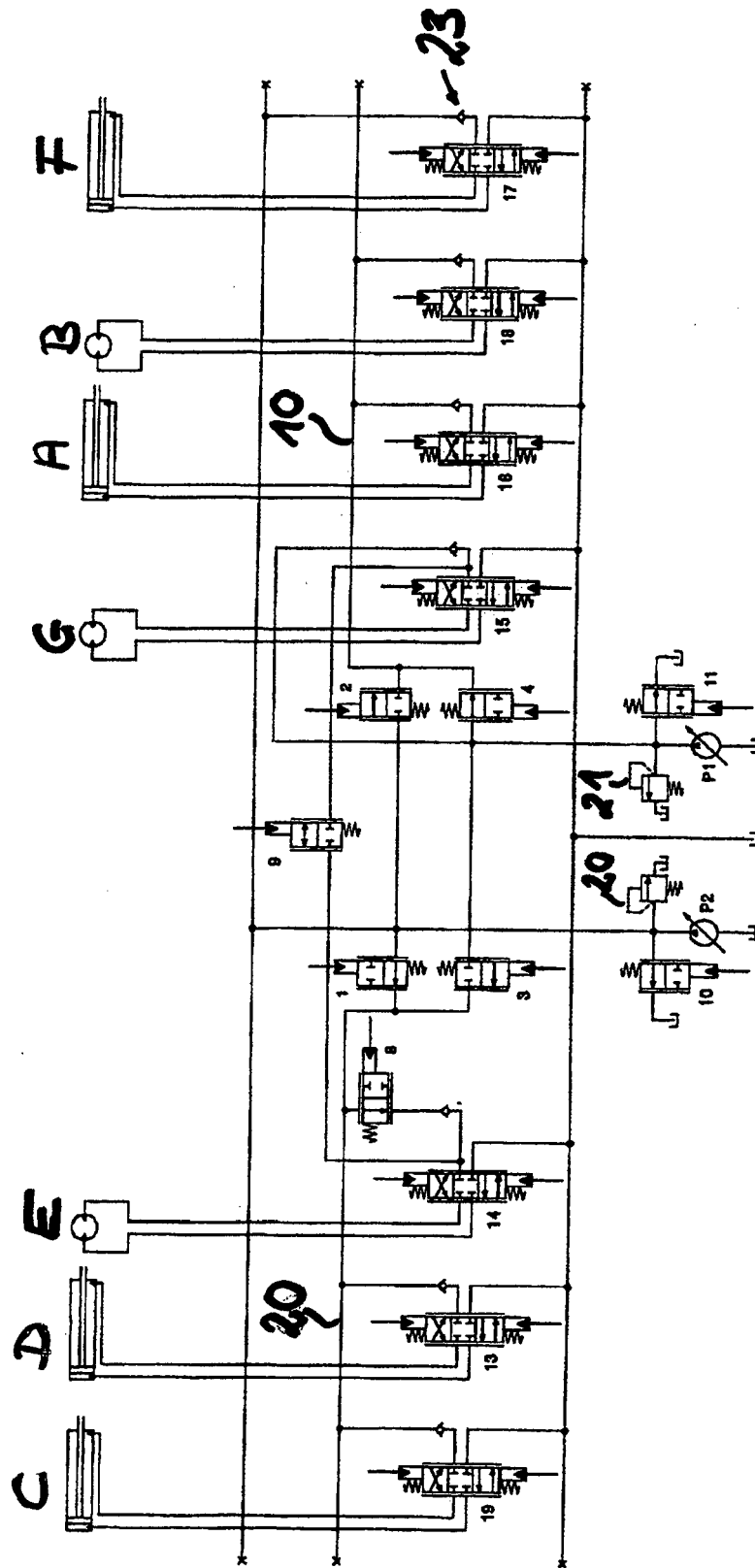


Fig.2

