



(11) **EP 1 710 443 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

(51) Int Cl.:
F15B 1/02 ^(2006.01) **F15B 13/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06007117.2**

(22) Anmeldetag: **04.04.2006**

(54) **Hydromechanisches Filterventil und LS-Steueranordnung**

Hydromechanical filtering valve and load sensing circuit

Valve hydromécanique de filtration et circuit de détection de charge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **04.04.2005 DE 102005015458**
01.06.2005 DE 102005025172
18.10.2005 DE 102005049839

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.2006 Patentblatt 2006/41

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth AG**
70184 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Ammann, Carsten**
30539 Hannover (DE)
• **Jessen, Sönke, Dr.**
71732 Tamm (DE)

(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fűrnis, Hübner Röss,**
Kaiser,
Polte Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwaltskanzlei
Bavariaring 10
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 316 946 DE-A1- 10 335 120
DE-B3- 10 311 810 US-A1- 2004 016 230

EP 1 710 443 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydromechanisches Filterventil zur Filterung von Druckschwingungen bestimmter Frequenz und/oder Amplituden eines Drucksignals, das in einer Steuer- oder Druckleitung anliegt. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine LS-Steueranordnung.

[0002] Insbesondere bei Load-Sensing-Systemen (LS-Systeme) können in der LS-Leitung, über die der höchste Lastdruck mehrerer Verbraucher abgegriffen und zu einem Pumpenregler geführt wird, Druckschwingungen auftreten, die dann in Schwingungen des Pumpendrucks resultieren. Es zeigte sich, dass insbesondere in der Mobilhydraulik die niederfrequenten Schwingungen zu mechanischen Schwingungen von hydraulischen Verbrauchern führen können und daher nicht akzeptabel sind.

[0003] Bei LS-Systemen können derartige Druckschwingungen durch Veränderungen an den Ventilen oder Pumpenreglern verringert werden, wobei beispielsweise die Federn der Individualdruckwaagen des LS-Systems so ausgelegt werden, dass die unerwünschten Schwingungen verringert werden. Es sind auch Lösungen bekannt, bei denen in der LS-Leitung ein Drosselrückschlagventil oder ähnliches eingebaut wurde; es zeigte sich jedoch, dass derartige Lösungen eine Verbesserung nur in bestimmten Arbeitspunkten ermöglichen, im Übrigen jedoch unwirksam sind.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein hydromechanisches Filterventil zu schaffen, mit dem unerwünschte Druckschwankungen zuverlässig beseitigt werden können. Der Erfindung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, eine LS-Steueranordnung zu schaffen, bei der niederfrequente Schwankungen des Pumpendrucks mit geringem vorrichtungstechnischen Aufwand minimiert sind.

[0005] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des hydraulischen Filterventils durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und hinsichtlich der LS-Steueranordnung durch die Merkmale des Patentanspruches 14 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß hat das hydromechanische Filterventil eine Verbindung zwischen einem Zulauf und einem Ablauf auf- bzw. zusteuernden Ventilkörper, der mit zwei druckbeaufschlagten Flächen ausgeführt ist, wobei eine in Drosselrichtung und die andere in Öffnungsrichtung wirkt. Beide Flächen werden über eine jeweils vom Zulauf abzweigende Steuerleitung mit dem Zulaufdruck beaufschlagt, wobei in der Steuerleitung, über die die in Drosselrichtung wirksame Fläche mit Steueröl beaufschlagt wird, eine Ventileinrichtung vorgesehen ist, die Steuersignale oder deren Anteile mit dem zu filternden Frequenzbereich nicht oder mit stark verringerter Amplitude durchlässt. Dabei werden Signale mit einer Frequenz oberhalb einer Grenzfrequenz nicht oder nur abgeschwächt durchgelassen und Signale mit einer Frequenz unterhalb der Grenzfrequenz im Wesentlichen durchgelassen.

[0007] Demzufolge basiert die Erfindung darauf, dass das im Zulauf anliegende Drucksignal zum einen an einer Steuerkante des Filterventils ansteht und gleichzeitig auf seine beiden Steuerflächen geleitet wird, wobei in Öffnungsrichtung das Drucksignal im wesentlichen unverändert wirksam ist, während in Drosselrichtung durch die in der Steuerleitung angeordnete Ventileinrichtung nur Drucksignale wirken, die im zu filternden Frequenzbereich oder darunter liegen. Das heißt, über die Ventileinrichtung in der Steuerleitung werden Drucksignale mit einer relativ hohen Frequenz gesperrt, so dass diese praktisch als Tiefpassfilter wirkt. Demzufolge wirken bei niedrigeren Frequenzen bzw. Druckanstiegsgeschwindigkeiten bzw. Druckabbaugeschwindigkeiten auf beiden Seiten des Ventilkörpers die gleichen Kräfte und dieser verbleibt in seiner Grundposition (minimaler Durchfluss bzw. maximaler Durchfluss je nach Ausführung). Für den Fall, dass die Druckschwankungen relativ hochfrequent sind, so werden diese über die Ventileinrichtung in der Steuerleitung gefiltert, dass der relativ hochfrequente Anteil des Drucksignals nur auf die andere Steuerfläche in Öffnungsrichtung wirkt - der Ventilkörper wird dann entsprechend in Öffnungsrichtung verschoben und das hochfrequente Drucksignal durchgelassen. Vergleichsweise niederfrequente Druckschwankungen werden über das Filterventil dagegen zuverlässig gesperrt. Durch Einsatz eines derartigen hydromechanischen Filterventils in eine LS-Leitung einer LS-Steueranordnung können Schwankungen des Pumpendrucks im schädlichen Bereich zuverlässig verhindert werden.

[0008] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die als Tiefpassfilter wirksame, in der Steuerleitung angeordnete Ventileinrichtung durch eine Filterdrossel und ein dazu in Reihe geschaltetes Filtervolumen ausgeführt. Durch Auslegung des Drosseldurchmessers und des Filtervolumens kann dabei der Frequenzgang dieses Tiefpassfilters an die vorliegenden Betriebsbedingungen angepasst werden.

[0009] Um das Filterventil auch nach einem schnellen Druckanstieg noch für eine kurze Zeit offen zu halten, kann in der anderen, zur in Öffnungsrichtung wirksamen Steuerfläche führenden Steuerleitung ein Drosselrückschlagventil vorgesehen werden.

[0010] Der Ventilkörper des Filterventils wird vorzugsweise über eine Feder in Richtung seiner Schließposition vorgespannt.

[0011] Erfindungsgemäß wird es bevorzugt, wenn das Filterventil mit negativer Überdeckung ausgeführt ist, so dass der Ventilkörper niemals vollständig schließt, so dass sehr langsame Druckänderungen, die nicht zu unerwünschten Schwingungen im System führen, das Ventil passieren können. D.h., das erfindungsgemäße Filterventil ist nicht als Hochpass sondern als Bandsperre ausgeführt, wobei sehr langsame Druckschwankungen und hochfrequente Druckschwankungen durchgelassen werden, während ein dazwischen liegender schädlicher Frequenzbereich gesperrt ist.

[0012] Dieser Frequenzbereich liegt bei LS-Steueran-

ordnungen in der Mobiltechnik häufig im Bereich zwischen 5 und 20 Hertz.

[0013] Die Ventileinrichtung hat vorzugsweise eine variable Filterdrossel, so dass die Drosselwirkung mit stärker werdender Schwingung größer wird. In der Öffnungsstellung weist die Filterdrossel einen großen Durchmesser auf. In der Drosselstellung hat diese einen kleinen Durchmesser. Bei stärkeren Schwingungen bleibt daher der Schieber länger in einer Drosselstellung.

[0014] Entsprechend einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Ventilkörper des Filterventils über eine Druckfeder in Öffnungsrichtung vorgespannt, so dass das Filterventil in der Ruhestellung aufgesteuert ist und eine starke Androsselung jedes Drucksignals vermieden wird und erst bei einer bestimmten Dynamik eine Androsselung vorgenommen wird.

[0015] In dem Fall, in dem die LS-Steueranordnung zur Ansteuerung mehrerer Verbraucher vorgesehen ist, wird vorzugsweise jeder einem Verbraucher zugeordneten Zumessblende eine Individualdruckwaage zugeordnet. Das erfindungsgemäße Ventil wird jedoch nur einmal benötigt, in der LS-Leitung zwischen Ventilblock und Pumpe. Es muss nicht jeder Ventilscheibe ein separates Filterventil zugeordnet werden.

[0016] Die Pumpe zur Druckmittelversorgung der Verbraucher kann als Verstellpumpe oder als Konstantpumpe mit Bypassdruckwaage ausgeführt sein.

[0017] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0018] Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltbild einer LS-Steueranordnung mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines hydromechanischen Filterventils;

Figur 2 das hydromechanische Filterventil aus Figur 1;

Figur 3 Druckschwankungen des Pumpendrucks und des Lastdrucks bei einer herkömmlichen LS-Steueranordnung;

Figur 4 Schwankungen des Pumpendrucks und des LS-Drucks bei einer erfindungsgemäßen LS-Steueranordnung entsprechend Fig. 1;

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel eines hydromechanischen Filterventils;

Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel eines hydromechanischen Filterventils;

Figur 7 Druckschwankungen des Pumpendrucks und des LS-Drucks bei einer herkömmlichen LS-Steueranordnung;

Figur 8 Schwankungen des Pumpendrucks und des LS-Drucks bei einer erfindungsgemäßen LS-Steueranordnung nach Fig. 6 bei geringer Schieberdämpfung; und

Figur 9 Schwankungen des Pumpendrucks und des LS-Drucks bei einer erfindungsgemäßen LS-Steueranordnung nach Fig. 6 bei starker Schieberdämpfung.

[0019] Figur 1 zeigt ein Schaltschema einer LS-Steueranordnung 1 eines mobilen Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Traktors. Dieser hat eine Vielzahl von Verbrauchern 2, die über einen Mobilsteuerblock mit jeweils einer nach Figur 1 ausgebildeten Ventilscheibe von einer Verstellpumpe 4 mit Druckmittel versorgt werden. In der Darstellung gemäß Figur 1 ist lediglich ein Verbraucher dargestellt, der beispielsweise ein Hubzylinder 2 eines Hubwerks ist. Die Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit des Hydraulikzylinders 2 wird mittels eines proportional verstellbaren Wegeventils 6 eingestellt, dessen Geschwindigkeitsteil eine Zumessblende 8 ausbildet, über die der Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher 2 eingestellt wird. Der Hydraulikzylinder 2 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Differentialzylinder ausgeführt und ist durch einen Kolben 10 in einen bodenseitigen Zylinderraum 12 und eine von einer Kolbenstange durchsetzten Ringraum 14 unterteilt. Ein Arbeitsanschluss A des Wegeventils 6 ist über eine Vorlaufleitung 16 mit dem Zylinderraum 12 und ein Arbeitsanschluss B des Wegeventils 6 über eine Rücklaufleitung 18 mit dem Ringraum 14 des Hydraulikzylinders 2 verbunden. Ein Druckanschluss der Verstellpumpe 4 ist über eine Zulaufleitung 20 mit einem Eingangsanschluss P des Wegeventils verbunden, dessen Tankanschluss T über eine Ablaufleitung 22 in einen Tank 24 einmündet. In der Zulaufleitung 20 ist eine Individualdruckwaage 26 angeordnet, die in Schließrichtung über eine Steuerleitung 28 vom Druck stromaufwärts der Zumessblende 8 und in Öffnungsrichtung vom Druck in einer LS-Leitung 30 beaufschlagt ist. Über diese LS-Leitung 30 wird der Lastdruck des Verbrauchers 2 abgegriffen. Die Individualdruckwaage 26 ist des Weiteren in Öffnungsrichtung von der Kraft einer Feder 32 beaufschlagt. Die Individualdruckwaage 26 bildet gemeinsam mit der Zumessblende 8 einen Stromregler aus, über den der Druckabfall über der Zulaufmessblende 8 unabhängig vom Lastdruck konstant gehalten werden kann. Derartige LS-Steueranordnungen mit vorgeschalteter Druckwaage sind aus dem Stand der Technik bekannt, so dass weitere Ausführungen entbehrlich sind.

[0020] Im Bereich zwischen der Individualdruckwaage 26 und dem proportional verstellbaren Wegeventil 6 ist ein Rückschlagventil 31 vorgesehen, das in Richtung zum Wegeventil 6 öffnet. In der dargestellten federvorgespannten Grundposition (0) sind die Anschlüsse P, A, B des Wegeventils 6 abgesperrt und die LS-Leitung 30 mit der Ablaufleitung 22 verbunden, so dass diese druck-

entlastet wird. Bei Verschieben des Wegeventils 6 in eine seiner mit (a) gekennzeichneten Positionen wird der Druckanschluss P mit dem Arbeitsanschluss B und der Arbeitsanschluss A mit dem Tankanschluss T verbunden, so dass Druckmittel in Abhängigkeit von der Einstellung der Zumesblend 8 in den Ringraum 14 gefördert und aufgrund der Einfahrbewegung des Kolbens 10 aus dem Zylinderraum 12 zum Tank 24 hin verdrängt wird. Bei Einstellung des Wegeventils 6 in eine seiner mit (b) gekennzeichneten Positionen wird entsprechend das Druckmittel über die Zumesblende in den Zylinderraum 12 gefördert und aus dem Ringraum 14 zum Tank 24 hin verdrängt.

[0021] Die LS-Leitung 30 führt zu einem Pumpenregler 34, über den die Verstellpumpe 4 derart geregelt wird, dass der Pumpendruck in der Zulaufleitung 20 stets über eine vorbestimmte Druckdifferenz Δp über dem höchsten Lastdruck in der LS-Leitung 30 liegt (LS-System).

[0022] Wie bereits eingangs erwähnt, kann es insbesondere bei Anwendungen in der Mobilhydraulik zu Druckschwankungen in der LS-Leitung 30 kommen, die in Druckschwankungen des Pumpendrucks resultieren, wobei insbesondere die Frequenzen im Bereich zwischen 5 und 20 Hertz schädlich sind und zu Unstetigkeiten in der Ansteuerung des oder der Verbraucher führen können. Zur Minimierung derartiger unerwünschter Druckschwankungen ist in der LS-Leitung ein hydromechanisches Filterventil 36 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel angeordnet, dessen Aufbau anhand Figur 2 erläutert wird.

[0023] Dieses Filterventil 36 ist als stetig verstellbares Ventil mit negativer Überdeckung ausgeführt und über eine Druckfeder 38 in Richtung einer Grundposition (a) vorgespannt, in der die Verbindung zwischen der Zulaufseite des Filterventils 36 und der Ablaufseite (unten in Figur 2) noch etwas geöffnet ist, so dass Steueröl vom Pumpenregler 34 und von diesem zurück zum Tank 24 strömen kann. Ein Schieber 40 des Filterventils 36 ist mit zwei Steuerflächen 42, 44 ausgeführt, wobei die Steuerfläche 42 im Sinne einer Verringerung des Durchströmungsquerschnittes und die Steuerfläche 44 im Sinne einer Vergrößerung des Durchströmungsquerschnittes des Filterventils 36 wirksam ist. Vom Zulauf des Filterventils 36 zweigt zu einem von der Steuerfläche 42 begrenzten Stellerraum eine Steuerleitung 46 und zu einem von der Steuerfläche 44 begrenzten Stellerraum eine Steuerleitung 48 ab, d.h. an der Steuerkante des Schiebers 40 und an den beiden Steuerflächen 42, 44 liegt im Prinzip der Zulaufdruck 30 an. In der der Steuerfläche 44 zugeordneten Steuerleitung 48 ist ein Drosselrückschlagventil 50 angeordnet, das dafür sorgt, dass das Filterventil 36 nach einem schnellen Druckanstieg noch kurze Zeit offen gehalten wird, so dass noch etwas Steueröl zum Ablauf durchgelassen wird.

[0024] In der der Steuerfläche 42 zugeordneten Steuerleitung 46 sind eine Filterdrossel 52 und ein Filtervolumen 54 in Reihe zueinander angeordnet. Die Filterdrossel 52 und das Filtervolumen 54 bilden zusammen

ein Tiefpassfilter, dessen Frequenzgang u.a. vom Durchmesser der Filterdrossel 52 und der Größe des Filtervolumens 54 abhängt. Je kleiner der Durchmesser der Filterdrossel 52 und je größer das Volumen des Filtervolumens 54 ist, desto tiefer muss eine Frequenz sein, um auf die Federseite (Steuerfläche 42) des Filterventils 36 zu gelangen. D.h. durch die Filterdrossel 52 und das Filtervolumen 54 werden vergleichsweise hohe Frequenzen des LS-Signals ausgefiltert.

[0025] In Öffnungsrichtung wirkt auf den Schieber 40 des Filterventils 36 das LS-Signal praktisch unverändert. In Schließrichtung wird das LS-Signal mit Hilfe der Filterdrossel 52 und des Filtervolumens 54 derart gefiltert, dass die hohen Frequenzen gesperrt werden. Somit wirken bei tiefen Frequenzen auf beide Steuerflächen 42, 44 des Schiebers im Wesentlichen die gleichen Kräfte, so dass dieser in seiner Ruhestellung (a) verbleibt. In dem Fall, in dem die Frequenz relativ hoch ist, d.h., bei einem schnellen Druckanstieg, wird dieses LS-Signal in der Steuerleitung 46 ausgefiltert oder verzögert weiter gegeben, während es in der Steuerleitung 48 unverändert auf die Steuerfläche 44 aufgebracht wird, so dass der Schieber 40 in Öffnungsrichtung (b) in eine Regelposition verschoben wird. Ein derartiges LS-Signal wird somit vom Filterventil 36 zum Pumpenregler 34 hin durchgelassen.

[0026] Die in Ruhestellung verbleibende negative Überdeckung stellt zusammen mit der hydraulischen Kapazität auf der Ablaufseite des Filterventils 36 ein Tiefpassfilter dar. Durch die Größe der negativen Überdeckung lässt sich bestimmen, welche Frequenzen das Filterventil in jedem Fall passieren können. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass sich diese Frequenz nicht mit der über die Filterdrossel 52 und das Filtervolumen 54 vorgegebenen Sperrfrequenz überschneidet, da sonst das Filterventil 36 wirkungslos ist.

[0027] Das Filterventil 36 stellt somit ein Bandsperfilter dar, das niedrige und höhere Frequenzen passieren lässt, einen mittleren Frequenzbereich, beispielsweise 5 bis 20 Hertz, jedoch sperrt. Genau genommen wird ein bestimmter Bereich von Druckanstiegsgeschwindigkeiten gesperrt. Sehr langsam und sehr schnell ansteigende Drucksignale werden wenig beeinflusst, während ein bestimmter Bereich von Druckanstiegsgeschwindigkeiten vom Filterventil 36 gesperrt wird. Die Druckanstiegsgeschwindigkeit ergibt zusammen mit einer bestimmten Amplitude eine Frequenz - insofern verhalten sich Druckanstiegsgeschwindigkeit und Frequenz grundsätzlich proportional zueinander, wenn auch der Faktor von der Amplitude abhängt. Bei den vorstehenden Ausführungen wird daher der Einfachheit halber von Frequenzen gesprochen.

[0028] Im LS-System unerwünschte Frequenzen können durch das erfindungsgemäße Filterventil gezielt ausgefiltert werden, ohne die Dynamik des Ansprechverhaltens beim Schalten von Ventilen, die zur Steuerung der hydraulischen Verbraucher eingesetzt werden, zu verschlechtern. Durch geeignete Auslegung der Filterdros-

sel 52 und des zugehörigen Filtervolumens 54 lässt sich der gewünschte ausgefilterte Frequenzbereich in einfacher Weise an die vorhandenen Betriebsbedingungen anpassen.

[0029] Die Druckunterschiede zwischen den beiden Steuerflächen 42, 44 können relativ gering sein. Die in Öffnungsrichtung wirksamen Kräfte sind dementsprechend klein. Gleichzeitig wirken an der Steuerkante des Filterventils 36 Strömungskräfte in schließender Richtung. Wenn deren Anteil zu groß wird, kann das Filterventil nicht weit genug öffnen und somit nicht bestimmungsgemäß arbeiten. Bei gegebener Druckdifferenz auf den Steuerflächen 42, 44 sollte der Schieberdurchmesser daher ein gewisses Mindestmaß nicht unterschreiten, um die ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten. Gleichzeitig wird der Einfluss der Schieberreibung auf die Ventilfunktion umso geringer, je größer dessen Durchmesser ist. Eine Obergrenze für den Schieberdurchmesser ist dadurch gegeben, dass der Schieber selbst bei seiner Bewegung Steueröl in Richtung einer Stirnseite verdrängt (abhängig von der Bewegungsrichtung). Durch die Drosselventile 52, 50 führt diese Steuerölverdrängung selbst zu einem Druckanstieg auf der entsprechenden Stirnseite und könnte damit die Funktionsweise des Ventils verfälschen. Bei Anwendungen in der Mobilhydraulik hat sich ein Schieberdurchmesser von etwa 8 mm als bevorzugtes Maß herausgestellt.

[0030] Die erfindungsgemäße Funktion wurde bereits in der Praxis geprüft. Figur 3 zeigt den zeitabhängigen Verlauf des LS-Drucks und des Pumpendrucks (Druck in der Zulaufleitung 20) bei einem herkömmlichen System. Man sieht, dass aufgrund der Schwankungen des Lastdrucks in der LS-Leitung 30 auch der Pumpendruck erheblichen Schwankungen unterworfen ist, die zu mechanischen Schwingungen von hydraulischen Verbrauchern führen.

[0031] Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Filterventils 36 können die Druckschwankungen in der LS-Leitung 30 gemäß Figur 4 auf ein Minimum reduziert werden, wobei lediglich hochfrequente Schwingungen zum Pumpenregler 34 gelangen, die jedoch für die Funktion der LS-Steueranordnung unschädlich sind. Entsprechend stellt sich in der Zulaufleitung 20 ein Pumpendruck ein, dessen Druckschwankungen eine wesentlich geringere Amplitude der schädlichen Frequenz als beim Stand der Technik aufweisen - derartige Druckschwankungen sind unschädlich und beeinträchtigen die Ansteuerung der Verbraucher 2 praktisch nicht.

[0032] Fig. 5 zeigt ein hydrodynamisches Filterventil 136 entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das statt des Filterventils 36 in der LS-Steueranordnung von Fig. 1 verwendbar ist. Dieses Filterventil 136 ist als stetig verstellbares Ventil ausgeführt und über eine Druckfeder 138 in Richtung einer Ruhestellung (a) vorgespannt, in der die Verbindung zwischen der Zulaufseite des Filterventils 136 und der Ablaufseite (unten in Figur 5) geöffnet ist, so dass Steueröl vom Pumpenregler 34 und von diesem zurück

zum Tank 24 strömen kann. In der Drosselstellung (b) des Schiebers 140 kann Druckmittel nur gedrosselt vom Pumpenregler und von diesem zurück zum Tank strömen. Der Schieber 140 des Filterventils 136 ist mit zwei Steuerflächen 142, 144 ausgeführt, wobei die Steuerfläche 142 im Sinne einer Vergrößerung des Durchströmungsquerschnittes und die Steuerfläche 144 im Sinne einer Verringerung des Durchströmungsquerschnittes des Filterventils 136 wirksam ist. Vom Zulauf des Filterventils 136 zweigt zu einem von der Steuerfläche 142 begrenzten Stellerraum eine Steuerleitung 148 und zu einem von der Steuerfläche 144 begrenzten Stellerraum eine Steuerleitung 146 ab, d.h. an der Steuerkante des Schiebers 140 und an den beiden Steuerflächen 142, 144 liegt im Prinzip der Zulaufdruck der LS-Leitung 30 an. An der Steuerfläche 142 wirkt der Druck in der LS-Leitung 30 ohne Dämpfung oder Drosselung.

[0033] In der der Steuerfläche 144 zugeordneten Steuerleitung 146 sind eine Filterdrossel 152 und ein Filtervolumen 154 in Reihe zueinander angeordnet. Parallel zu der Filterdrossel 152 ist ein zur Steuerfläche 144 hin öffnendes Rückschlagventil 156 vorgesehen, in dessen geöffneter Position Steueröl von der LS-Leitung 30 über das Filtervolumen 154 der Steuerfläche 144 zuleitbar ist. Die Filterdrossel 152 und das Rückschlagventil 156 bilden zusammen ein Drosselrückschlagventil. Die Filterdrossel 152 und das Filtervolumen 154 bilden zusammen ein Tiefpassfilter, dessen Frequenzgang vom Durchmesser der Filterdrossel 152 und der Größe des Filtervolumens 154 abhängt. Je kleiner der Durchmesser der Filterdrossel 152 und je größer das Volumen des Filtervolumens 154 ist, desto tiefer muss eine Frequenz des LS-Drucks sein, damit sich dieser von der Steuerfläche 144 des Filterventils 136 zur LS-Leitung 30 hin abbaut. D.h. durch die Filterdrossel 152 und das Filtervolumen 154 wird ermöglicht, dass der Schieber 140 nur verzögert aus seiner Drosselstellung (b) in seine Ruhestellung (a) zurückgelangt, so dass vergleichsweise hohe Frequenzen des LS-Signals ausgefiltert werden können.

[0034] In Öffnungsrichtung wirkt auf den Schieber 140 des Filterventils 136 das LS-Signal praktisch unverändert. In Drosselrichtung wird das Steueröl an der Steuerfläche 144 mit Hilfe der Filterdrossel 52 und des Filtervolumens 54 derart gefiltert, dass es nur verzögert zur LS-Leitung 30 zurückgelangt, wodurch die vergleichsweise hohen Frequenzen gesperrt werden. Somit wirken bei tiefen Frequenzen unterhalb einer unteren Grenzfrequenz auf beide Steuerflächen 142, 144 des Schiebers im Wesentlichen die gleichen Kräfte, so dass dieser in seiner Ruhestellung (a) verbleibt. Alle Signale der LS-Leitung 30 werden prinzipiell ungehindert durchgelassen, so dass die Dynamik nicht behindert wird.

[0035] In dem Fall, in dem die Frequenz relativ hoch ist, d.h. oberhalb einer unteren Grenzfrequenz liegt, wird bei ansteigendem Druck Steueröl zur Steuerfläche 142 über die Steuerleitung 148 und zur Steuerfläche 144 über das aufgesteuerte Rückschlagventil 156 geleitet, so dass der Schieber 144 zunächst in der Ruhestellung (a) ver-

bleibt. Bei schnellem Druckabbau in dem durch die Steuerfläche 144 begrenzten Druckraum baut sich Steueröl in dem durch die Steuerfläche 144 begrenzten Druckraum über das Filtervolumen 154 und die Filterdrossel 152 nur verzögert zur LS-Leitung 30 ab, während Steueröl in der Steuerleitung 148 unverändert auf die Steuerfläche 142 wirkt. Im Ergebnis wird der Schieber 140 entgegen der Kraft der Feder 138 in Drosselrichtung (b) in seine Drosselposition verschoben. Ein LS-Signal mit relativ hohen Frequenzen in der LS-Leitung 30 wird somit vom Filterventil 136 zum Pumpenregler 34 hin nur gedrosselt weitergeleitet.

[0036] In Abhängigkeit vom Durchmesser der Filterdrossel 152 und der Größe des Filtervolumens 154 sowie in Abhängigkeit von der Frequenz und Amplitude der Schwingungen des Drucks in der LS-Leitung 30 erfolgt ein Übergang zwischen der Ruhestellung (a) und der Drosselstellung (b) nach einer bestimmten Anzahl an Schwingungen, bis die Drosselstellung vollständig eingestellt ist und dadurch weitere Schwingungen in einem unerwünschten Frequenzbereich verhindert werden.

[0037] Nach einem Abklingen der Schwingungen, die Frequenzanteile oberhalb der Grenzfrequenz enthalten, in der LS-Leitung 30 wird der Schieber 140 mittels der Druckfeder 138 wieder in die Ruhestellung (a) verschoben.

[0038] Bei Frequenzen des Drucks in der LS-Leitung 30, die unterhalb einer unteren Grenzfrequenz liegen, haben die Filterdrossel 152 und das Filtervolumen 154 nur eine geringe oder keine Wirkung. Somit hat das Filterventil 136 entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel eine Bandsperrfilter-Wirkung. Zu den sonstigen Wirkungen und Vorteilen des Filterventils 136 entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel wird auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0039] Fig. 6 zeigt ein Filterventil 236 entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel, das sich vom Filterventil 136 entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel durch eine variable Androsselung des Steuerölvolumens vom Filtervolumen 254 zur Steuerleitung 246 unterscheidet. Das hydrodynamische Filterventil 236 entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist statt des Filterventils 36 in der LS-Steueranordnung von Fig. 1 verwendbar und ist ebenfalls als stetig verstellbares Ventil ausgeführt und ist über eine Druckfeder 238 in Richtung einer Ruhestellung (a) vorgespannt, in der die Verbindung zwischen der Zulaufseite des Filterventils 236 und der Ablaufseite (unten in Figur 6) geöffnet ist, so dass Steueröl vom Pumpenregler 34 und von diesem zurück zum Tank 24 strömen kann. In der Drosselstellung (b) des Schiebers 240 kann Druckmittel nur gedrosselt vom Pumpenregler und von diesem zurück zum Tank strömen. Der Schieber 240 des Filterventils 236 ist mit zwei Steuerflächen 242, 244 ausgeführt, wobei die Steuerfläche 242 im Sinne einer Vergrößerung des Durchströmungsquerschnittes und die Steuerfläche 244 im Sinne einer Verringerung des

Durchströmungsquerschnittes des Filterventils 236 wirksam ist. Vom Zulauf des Filterventils 236 zweigt zu einem von der Steuerfläche 242 begrenzten Steuerraum eine Steuerleitung 248 und zu einem von der Steuerfläche 244 begrenzten Steuerraum eine Steuerleitung 246 ab, d.h. an der Steuerkante des Schiebers 240 und an den beiden Steuerflächen 242, 244 liegt im Prinzip der Zulaufdruck der LS-Leitung 30 an. An der Steuerfläche 242 wirkt der Druck in der LS-Leitung 30 ohne Dämpfung oder Drosselung.

[0040] In der der Steuerfläche 244 zugeordneten Steuerleitung 246 sind ein Rückschlagventil 256 und ein Filtervolumen 254 in Reihe zueinander angeordnet. Zwischen dem Zulauf des Filterventils 236 und dem Filtervolumen 254 ist eine variable Filterdrossel, die über eine Steuerkante bestimmt ist und in Fig. 6 durch eine Filterdrossel 252a mit großem Durchmesser und eine Filterdrossel 252b mit kleinem Durchmesser wiedergegeben ist, vorgesehen. Die variable Filterdrossel 252a, 252b ist im Schieber 240 angeordnet und wird in Abhängigkeit von der Stellung des Schiebers 240 geschaltet. Die Drossel 252a mit großem Durchmesser ist in der Ruhestellung (a) geschaltet; der Drosseldurchmesser wird in der Drosselstellung (b) bis zur Drossel 252b mit kleinem Durchmesser verringert. Das Rückschlagventil 256 öffnet zur Steuerfläche 244 hin, wobei in dessen geöffneter Position der Druck in der LS-Leitung 30 über das Filtervolumen 254 an der Steuerfläche 144 anliegt. Die variable Filterdrossel 252a, 252b und das Filtervolumen 254 bilden zusammen ein Tiefpassfilter, dessen Frequenzgang vom Durchmesser der variablen Filterdrossel 252a, 252b und somit von der Schieberposition des Filterventils sowie von der Größe des Filtervolumens 254 abhängt.

[0041] In Öffnungsrichtung wirkt auf den Schieber 240 des Filterventils 236 das LS-Signal praktisch unverändert. In Drosselrichtung wird das Steueröl an der Steuerfläche 244 mit Hilfe der Filterdrossel 252a mit großem Durchmesser und des Filtervolumens 254 derart gefiltert, dass es nur verzögert zur LS-Leitung 30 zurückgelangt, wodurch die vergleichsweise hohen Frequenzen gesperrt werden. Somit wirken bei tiefen Frequenzen unterhalb einer unteren Grenzfrequenz auf beide Steuerflächen 242, 244 des Schiebers im Wesentlichen die gleichen Kräfte, so dass dieser in seiner Ruhestellung (a) verbleibt. Alle Signale der LS-Leitung 30 werden prinzipiell ungehindert durchgelassen, so dass die Dynamik nicht behindert wird.

[0042] Auch in dem Fall, in dem die Frequenz relativ hoch ist, d.h. oberhalb einer Grenzfrequenz liegen, wird bei ansteigendem Druck Steueröl zur Steuerfläche 242 über die Steuerleitung 248 und zur Steuerfläche 244 über das aufgesteuerte Rückschlagventil 256 geleitet, so dass der Schieber 240 zunächst in der Ruhestellung (a) verbleibt. Bei einem vergleichsweise schnellen Druckabbau in der LS-Leitung 30 wird der Druck in dem durch die Steuerfläche 244 begrenzten Druckraum vergleichsweise langsam über die Filterdrossel 252a mit großem Durchmesser abgebaut, während das Steueröl in der

Steuerleitung 248 unverändert auf die Steuerfläche 242 wirkt. Im Ergebnis wird der Schieber 240 entgegen der Kraft der Feder 238 in Drosselrichtung in seine Drosselstellung (b) verschoben. Ein LS-Signal mit relativ hohen Frequenzen in der LS-Leitung 30 wird somit vom Filterventil 136 zum Pumpenregler 34 hin nur gedrosselt weitergeleitet.

[0043] Bei höheren Frequenzen ist die Druckdifferenz über der Filterdrossel aufgrund der schnelleren Druckänderung noch höher, so dass der Schieber 240 weiter in Drosselrichtung verschoben wird. Dabei verringert die Steuerkante im Filterventil den Drosseldurchmesser, so dass eine kleinere Filterdrossel wirksam ist. Es wird eine verbesserte Filterwirkung erzielt.

[0044] Aufgrund des größeren Durchmessers der Filterdrossel 252a ist es möglich, dass eine einmalige, schnelle Änderung des LS-Drucks mit geringerer Verzögerung als beim zweiten Ausführungsbeispiel über das Filterventil 236 weitergeleitet wird. Schwingungen oberhalb der Grenzfrequenz, bei denen ein mehrmals hintereinander erfolgreiches Absinken des Zulaufdrucks zum Filterventil 236 erfolgt, werden aufgrund der Filterdrossel 252b mit kleinem Durchmesser durch das Filterventil 236 über einen längeren Zeitraum gedämpft. Somit lässt sich mit einem Filterventil 236 entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel eine bessere Differenzierung zwischen den Zuständen "Schwingungen" und "keine Schwingungen" vornehmen.

[0045] Fig. 7 zeigt eine Simulation ohne Schwingungsdrossel, während die Fig. 8 und 9 Simulationen mit einem Filterventil entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigen. In Fig. 8 liegt eine Schieberdämpfung von 50 Ns/m vor, bei der noch störende niederfrequente Schwingungen im LS-Druck und Pumpendruck vorhanden sind, während in Fig. 9 eine Schieberdämpfung von 500 Ns/m vorhanden ist, wodurch störende niederfrequente Schwingungen nicht mehr vorhanden sind.

[0046] Mit den Filterventilen 136, 236 entsprechend dem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel kann eine hohe Dynamik bei der Meldung von LS-Drucksignalen zur Pumpe erzielt werden, wobei ein stabiles Systemverhalten aufrechterhalten wird.

[0047] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist eine Verstellpumpe 4 vorgesehen. Prinzipiell kann anstelle der Verstellpumpe 4 auch eine Konstantpumpe mit Bypassdruckwaage eingesetzt werden, wobei der LS-Druck dann an der Eingangsdruckwaage anliegt.

[0048] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführung ist die Individualdruckwaage in Öffnungsrichtung vom Druck stromabwärts der Zumessblende 8 und in Schließrichtung vom Druck stromaufwärts der Zumessblende 8 beaufschlagt und dem Wegeventil 6 vorgeschaltet. Selbstverständlich kann dann das Filterventil 36 auch bei LUDV-Systemen (lastdruckunabhängiges Durchflussverhalten) eingesetzt werden, bei denen die Individualdruckwaage der Zumessblende nachgeschaltet ist und in Öffnungsrichtung vom höchsten Lastdruck

der Verbraucher beaufschlagt ist. Prinzipiell kann das Filterventil bei allen Hydrauliksystemen eingesetzt werden, bei denen niederfrequente Schwingungen beseitigt werden sollen, solange es in einer Leitung eingebaut wird, die nur der Weiterleitung von Drucksignalen dient. Durch die starke Androsselung des Drucksignals im Falle unerwünschter Schwingungen kann es nicht in Leitungen eingesetzt werden, durch die größere Volumenströme fließen. Das Ventil kann also nur die Signal-, nicht die Leitungsübertragung beeinflussen.

[0049] Offenbart sind ein Filterventil zur Filterung von Druckschwankungen bestimmter Frequenz und/oder Amplitude eines Drucksignals und eine mit einem derartigen Filterventil ausgeführte LS-Steueranordnung. Das Filterventil hat einen Ventilkörper mit zwei entgegengesetzt wirksamen Steuerflächen, die beide über eine Steuerleitung mit dem Zulaufdruck beaufschlagbar sind. In der zur in Drosselrichtung wirksamen Steuerfläche führenden Steuerleitung ist eine Ventileinrichtung mit Tiefpassfilter-Funktion angeordnet, über die höherfrequente Steuersignale ausgefiltert werden können.

Bezugszeichenliste:

[0050]

1	LS-Steueranordnung
2	Hydraulikzylinder
4	Verstellpumpe
6	Wegeventil
8	Zumessblende
10	Kolben
12	Zylinderraum
14	Ringraum
16	Vorlaufleitung
18	Rücklaufleitung
20	Zulaufleitung
22	Ablaufleitung
24	Tank
26	Individualdruckwaage
28	Steuerleitung
30	LS-Leitung
31	Rückschlagventil
32	Feder
34	Pumpenregler
36	Filterventil
38	Druckfeder
40	Schieber
42	Steuerfläche
44	Steuerfläche
46	Steuerleitung
48	Steuerleitung
50	Drosselrückschlagventil
52	Filterdrossel
54	Filtervolumen
136	Filterventil
138	Druckfeder
140	Schieber

142 Steuerfläche
144 Steuerfläche

146 Steuerleitung
148 Steuerleitung
152 Filterdrossel
154 Filtervolumen
156 Rückschlagventil
236 Filterventil
238 Druckfeder
240 Schieber
242 Steuerfläche
244 Steuerfläche
246 Steuerleitung
248 Steuerleitung
251 Drosselleitung
252a Filterdrossel
252b Filterdrossel
254 Filtervolumen
256 Rückschlagventil

Patentansprüche

1. Hydromechanisches Filterventil zur Filterung von Druckschwingungen bestimmter Frequenz und/oder Amplitude mit einem zwei Steuerflächen (42, 44; 142, 144) aufweisenden Ventilkörper (40; 140; 240), über den eine Verbindung zwischen einem Zulauf und einem Ablauf auf- bzw. zuststeuerbar ist, wobei eine Steuerfläche (42; 142) in Drosselrichtung und die andere Steuerfläche (44; 144) in Öffnungsrichtung wirksam ist und beide Steuerflächen (42, 44; 142, 144) über eine jeweils vom Zulauf abzweigende Steuerleitung (46, 48; 146, 146; 148, 246) mit dem Zulaufdruck beaufschlagbar sind, wobei in der zur in Drosselrichtung wirksamen Steuerfläche (42; 142) führenden Steuerleitung (46; 146; 246) eine Ventileinrichtung vorgesehen ist, die Steuersignalanteile mit einer Frequenz, die höher als eine Grenzfrequenz ist, nicht oder nur abgeschwächt durchlässt und die für Steuersignalanteile mit niedrigerer Frequenz durchlässig ist.
2. Filterventil nach Patentanspruch 1, wobei die Ventileinrichtung eine Filterdrossel (52; 152; 252a, 252b) hat.
3. Filterventil nach Patentanspruch 2, wobei die Ventileinrichtung ein Filtervolumen (54; 154; 254) hat.
4. Filterventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei dieses mit negativer Überdeckung ausgeführt ist.
5. Filterventil nach Patentanspruch 2 und 3, wobei die Filterdrossel (52; 152; 252a, 252b) und das Filtervolumen (54; 154; 254) derart ausgelegt sind, dass Fre-

quenzen im Bereich zwischen 5 und 20 Hertz ausgefiltert werden.

6. Filterventil nach Patentanspruch 2 und 3, wobei die Filterdrossel (52; 152; 252a, 252b) und das Filtervolumen (54; 154; 254) in Reihe geschaltet sind.
7. Filterventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Filterdrossel (152) Teil eines Drosselrückschlagventils (152, 156) ist.
8. Filterventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Ventileinrichtung eine variable Filterdrossel (252a, 252b) hat.
9. Filterventil nach Anspruch 8, wobei die variable Filterdrossel (252a, 252b) in der Öffnungsstellung (a) des Filterventils einen großen Durchmesser aufweist und in der Drosselstellung (b) einen kleinen Durchmesser aufweist.
10. Filterventil nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, wobei der Ventilkörper (140, 240) des Filterventils (136, 236) in Öffnungsrichtung vorgespannt ist.
11. Filterventil nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, wobei in der Steuerleitung (48) zur der Steuerfläche, die in öffnender Richtung wirkt, ein Drosselrückschlagventil (50) angeordnet ist.
12. Filterventil nach einem der Patentansprüche 1 bis 6 und 10, wobei der Ventilkörper (40) des Filterventils (36) über eine Druckfeder (38) in Drosselrichtung vorgespannt ist.
13. Hydromechanisches Filterventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Bandsperrfilter wirkt, über das ein Frequenzbereich nicht oder nur abgeschwächt durchgelassen wird.
14. LS-Steueranordnung mit einem Filterventil (36; 136; 236) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LS Steueranordnung eine verstellbare Zummessblende (8) zur Einstellung eines Druckmittelvolumenstromes zwischen einer Pumpe (4) und einem hydraulischen Verbraucher (2) hat, wobei der Pumpendruck in einer Zulaufleitung (20) in Abhängigkeit von einem über eine LS-Leitung (30) abgegriffenen Lastdruck des Verbrauchers (2) einstellbar ist, und das Filterventil (36; 136; 236) in der LS-Leitung (30) zwischen Ventilen und der Pumpe (4) angeordnet ist.
15. LS-Steueranordnung nach Patentanspruch 14, mit mehreren Verbrauchern (2), die jeweils über eine Zummessblende (8) mit Druckmittel versorgbar sind und denen jeweils eine Individualdruckwaage (26) zugeordnet ist.

16. LS-Steueranordnung nach Patentanspruch 14 oder 15, wobei die Pumpe eine Verstellpumpe (4) oder eine Konstantpumpe mit Bypassdruckwaage ist.

Claims

1. Hydromechanical filtering valve for filtering pressure fluctuations of a certain frequency and/or amplitude, with a valve body (40; 140; 240) which comprises two control faces (42, 44; 142; 144) and via which a connection between an inlet and an outlet can be controlled so as to be opened or closed, wherein one control face (42; 142) is active in the throttling direction and the other control face (44; 144) is active in the opening direction, and both control faces (42, 44; 142, 144) can be acted upon by the inlet pressure via a control line (46, 48; 146, 148; 246) in each case branching off the inlet, wherein a valve device is provided in the control line (46; 146; 246) leading to the control face (42; 142) which is active in the throttling direction, which device does not pass control signal components at a frequency which is higher than a cutoff frequency, or only passes them in an attenuated form, and passes control signal components at a lower frequency.
2. Filtering valve according to Claim 1, wherein the valve device has a filter throttle (52; 152; 252a, 252b).
3. Filtering valve according to Claim 2, wherein the valve device has a filter volume (54; 154; 254).
4. Filtering valve according to any one of the preceding Claims, wherein it is constructed with negative overlap.
5. Filtering valve according to Claims 2 and 3, wherein the filter throttle (52; 152; 252a, 252b) and the filter volume (54; 154; 254) are designed such that frequencies in the range between 5 and 20 hertz are filtered out.
6. Filtering valve according to Claims 2 and 3, wherein the filter throttle (52; 152; 252a, 252b) and the filter volume (54; 154; 254) are connected in series.
7. Filtering valve according to any one of Claims 2 to 6, wherein the filter throttle (152) is part of a throttle check valve (152, 156).
8. Filtering valve according to any one of the preceding Claims, wherein the valve device has a variable filter throttle (252a, 252b).
9. Filtering valve according to Claim 8, wherein the variable filter throttle (252a, 252b) has a large diameter

in the open position (a) of the filtering valve and a small diameter in the throttling position (b).

10. Filtering valve according to any one of Claims 1 to 6, wherein the valve body (140, 240) of the filtering valve (136, 236) is biased in the opening direction.
11. Filtering valve according to any one of Claims 1 to 6, wherein a throttle check valve (50) is disposed in the control line (48) to the control face which acts in the opening direction.
12. Filtering valve according to any one of Claims 1 to 6, wherein the valve body (40) of the filtering valve (36) is biased in the throttling direction via a compression spring (38).
13. Hydromechanical filtering valve according to any one of the preceding Claims which acts as a band-stop filter via which a frequency range is not passed or only passed in an attenuated form.
14. LS control arrangement with a filtering valve (36; 136; 236) according to any one of the preceding Claims, wherein the LS control arrangement has an adjustable metering orifice (8) for setting a pressure medium volumetric flow between a pump (4) and a hydraulic consumer (2), wherein the pump pressure in an inlet line (20) can be set in accordance with a load pressure of the consumer (2) which is tapped off via an LS line (30), and the filtering valve (36; 136; 236) is disposed in the LS line (30) between valves and the pump (4).
15. LS control arrangement according to Claim 14, with a plurality of consumers (2) which can in each case be supplied with pressure medium via a metering orifice (8) and with which an individual pressure-maintaining valve (26) is in each case associated.
16. LS control arrangement according to Claim 14 or 15, wherein the pump is a variable-displacement pump (4) or a fixed-displacement pump with a bypass pressure-maintaining valve.

Revendications

1. Valve hydromécanique de filtration destinée à filtrer des oscillations de pression d'une fréquence déterminée et/ou d'une amplitude déterminée, comportant un corps de valve (40 ; 140 ; 240), qui est muni de deux surfaces de commande (42, 44 ; 142, 144) et par lequel une liaison entre l'admission et l'évacuation peut être ouverte ou fermée, une surface de commande (42 ; 142) étant active dans le sens de fermeture et l'autre surface de commande (44 ; 144) étant active dans le sens d'ouverture, et les deux

- surfaces de commande (42, 44 ; 142, 144) peuvent être sollicitées par la pression d'admission chacune par l'intermédiaire d'une conduite de commande (46, 48 ; 146, 148 ; 246, 248) dérivant de l'admission, sachant que dans la conduite de commande (46 ; 146 ; 246) menant vers la surface de commande (42 ; 142) active dans le sens de fermeture, il est prévu un dispositif à valve, qui ne laisse pas passer ou laisse passer seulement de manière affaiblie les composantes du signal de commande ayant une fréquence supérieure à une fréquence limite et qui laisse passer les composantes du signal de commande ayant une fréquence plus basse.
2. Valve de filtration selon la revendication 1, sachant que le dispositif à valve comporte un obturateur de filtrage (52 ; 152 ; 252a, 252b). 15
 3. Valve de filtration selon la revendication 2, sachant que le dispositif à valve comporte un volume de filtrage (54 ; 154 ; 254). 20
 4. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications précédentes, sachant que celle-ci est réalisée avec une couverture négative. 25
 5. Valve de filtration selon les revendications 2 et 3, sachant que l'obturateur de filtrage (52 ; 152 ; 252a, 252b) et le volume de filtrage (54 ; 154 ; 254) sont conçus de manière à filtrer des fréquences dans la plage entre 5 et 20 hertz. 30
 6. Valve de filtration selon les revendications 2 et 3, sachant que l'obturateur de filtrage (52 ; 152 ; 252a, 252b) et le volume de filtrage (54 ; 154 ; 254) sont montés en série. 35
 7. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, sachant que l'obturateur de filtrage (152) est une partie d'un clapet de non-retour (152, 156). 40
 8. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications précédentes, sachant que le dispositif à valve comporte un obturateur de filtrage (252a, 252b) variable. 45
 9. Valve de filtration selon la revendication 8, sachant que l'obturateur de filtrage (252a, 252b) variable possède un grand diamètre dans la position d'ouverture (a) de la valve de filtration et un petit diamètre dans la position de fermeture (b) de la valve de filtration. 50
 10. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, sachant que le corps de valve (140, 240) de la valve de filtration (136, 236) est précontraint dans le sens d'ouverture. 55
 11. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, sachant qu'un clapet de non-retour (50) est agencé dans la conduite de commande (48) menant vers la surface de commande qui agit dans le sens d'ouverture.
 12. Valve de filtration selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 10, sachant que le corps (40) de la valve de filtration (36) est précontraint dans le sens de fermeture par un ressort de pression (38).
 13. Valve hydromécanique de filtration selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui agit en tant que filtre à suppression de bande, qui ne laisse pas passer une plage de fréquences ou la laisse passer seulement de manière affaiblie.
 14. Système de commande à détection de charge, comportant une valve de filtration (36 ; 136 ; 236) selon l'une quelconque des revendications précédentes, sachant que le système de commande à détection de charge comporte un diaphragme de dosage (8) réglable pour régler le débit d'un fluide sous pression entre une pompe (4) et un consommateur (2) hydraulique, la pression de la pompe dans la conduite d'admission (20) pouvant être réglée en fonction d'une pression de charge du consommateur (2) prélevée via une conduite de détection de charge (30), et la valve de filtration (36 ; 136 ; 236) est montée dans la conduite de détection de charge (30) entre des valves et la pompe (4).
 15. Système de commande à détection de charge selon la revendication 14, comportant plusieurs consommateurs (2), qui peuvent être alimentés chacun en fluide sous pression via un diaphragme de dosage (8) et à chacun desquels est associée une balance de pression (26) individuelle.
 16. Système de commande à détection de charge selon la revendication 14 ou 15, dans lequel la pompe est une pompe à cylindrée variable (4) ou une pompe à cylindrée constante avec une balance de pression à by-pass.

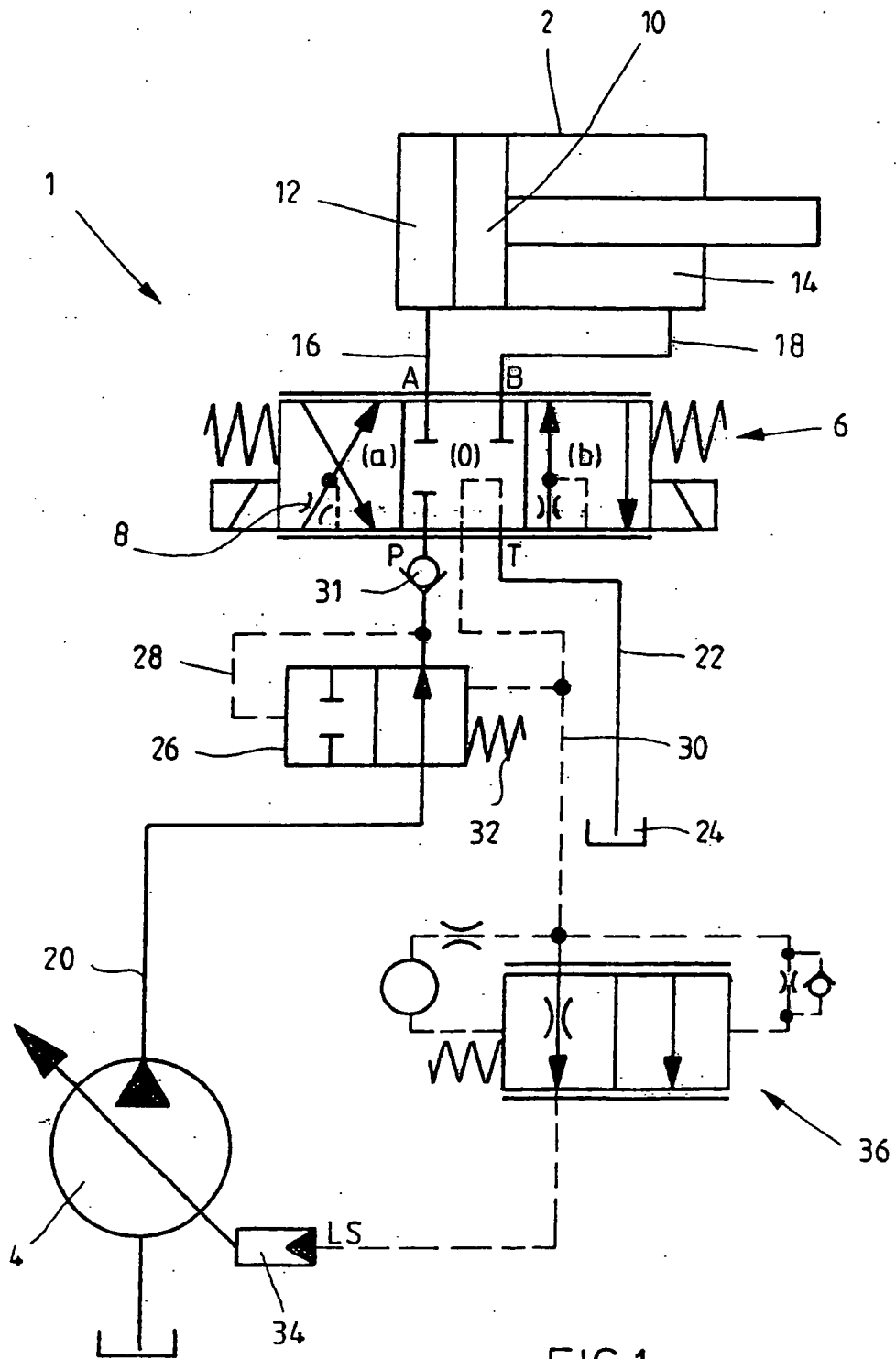


FIG.1

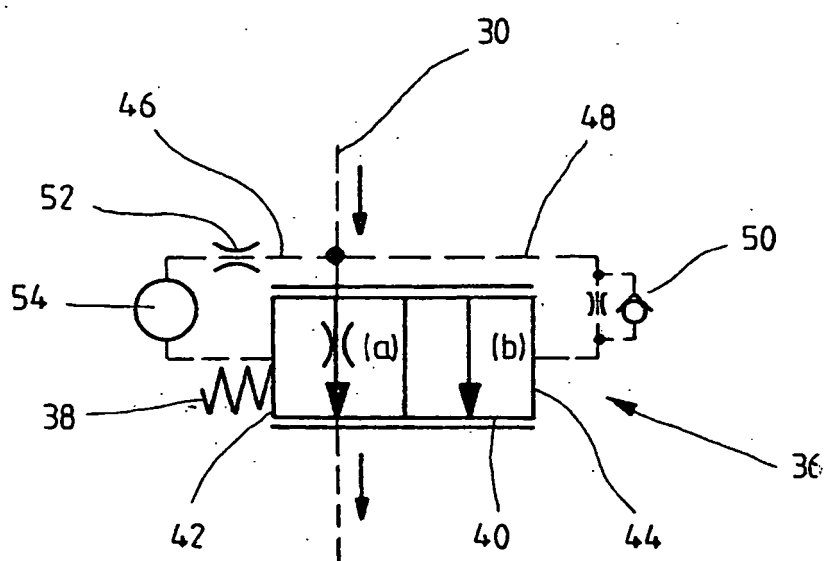


FIG. 2

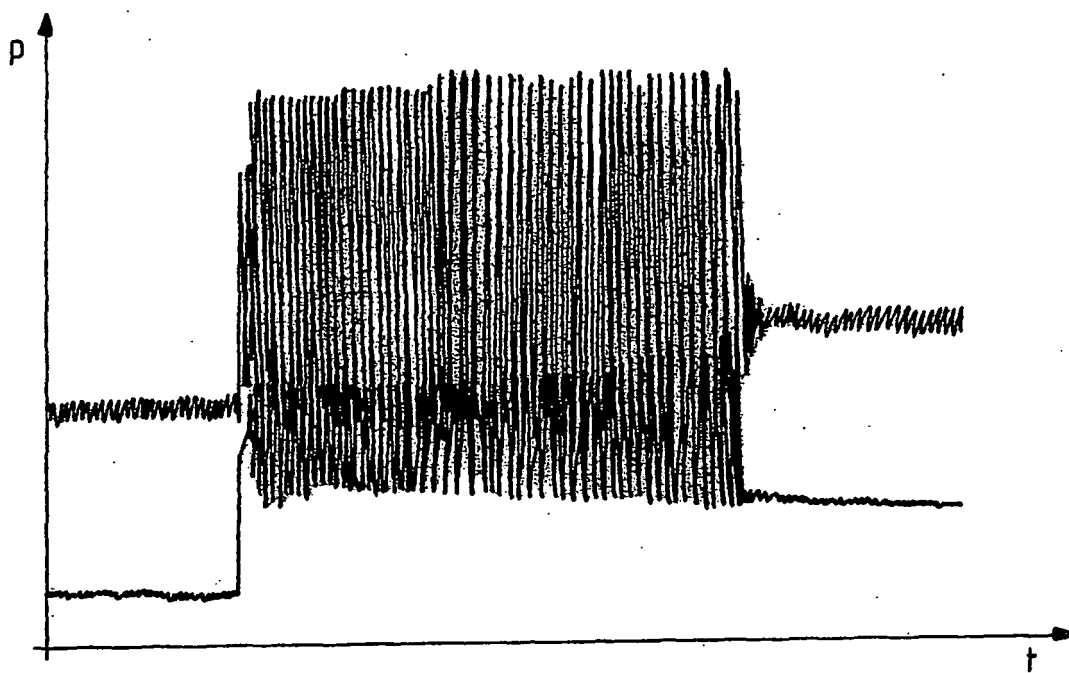


FIG. 3

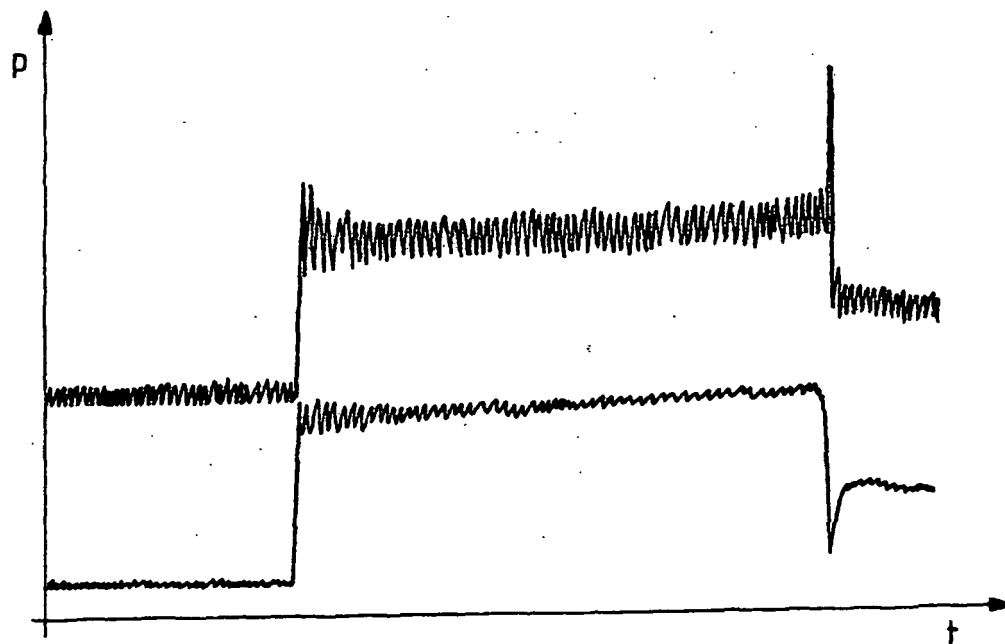


FIG. 4

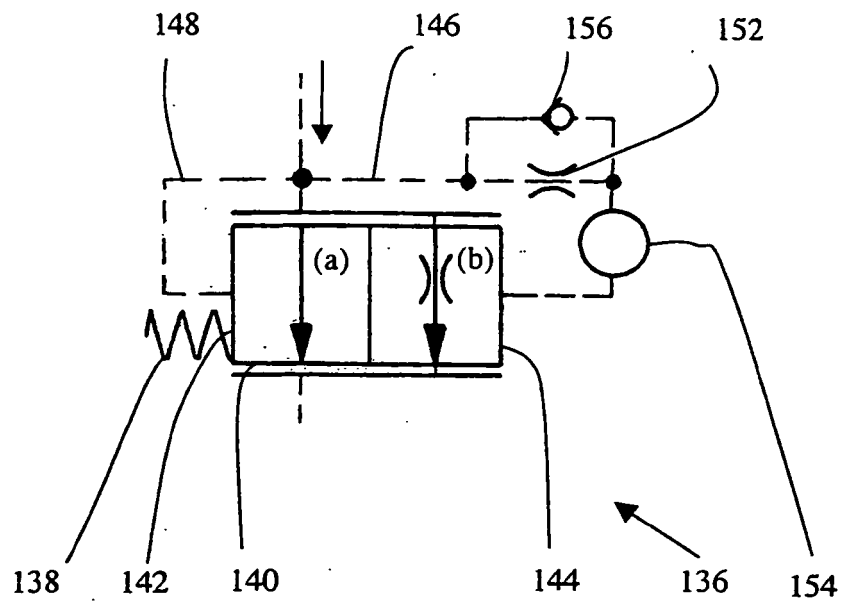


Fig. 5

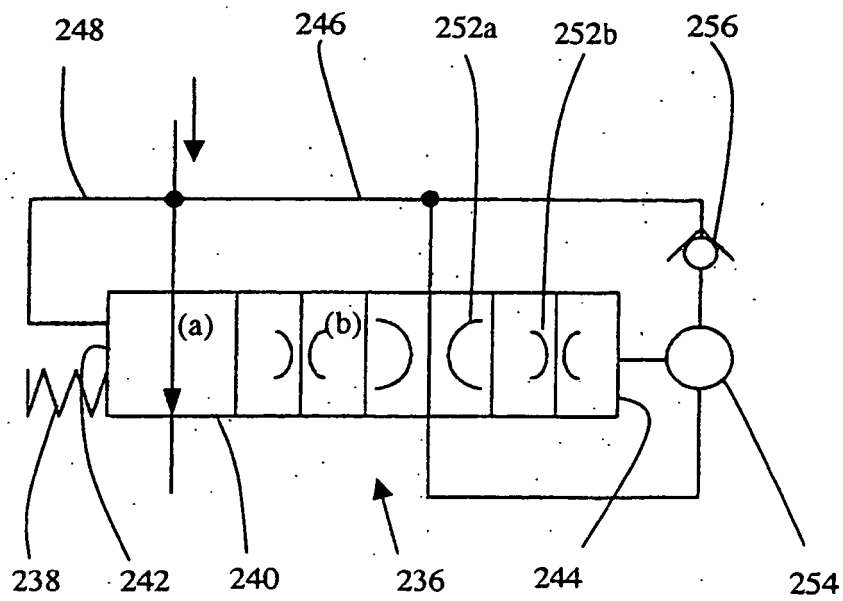


Fig. 6

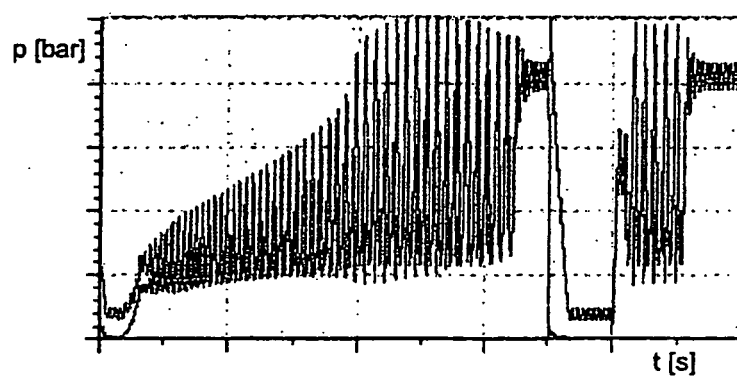


Fig. 7

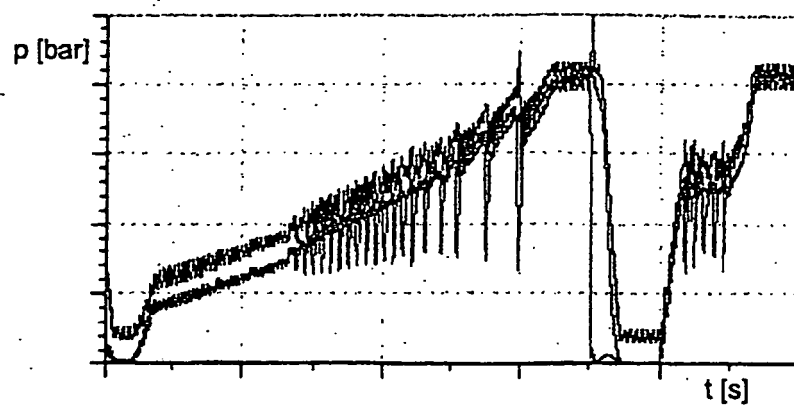


Fig. 8

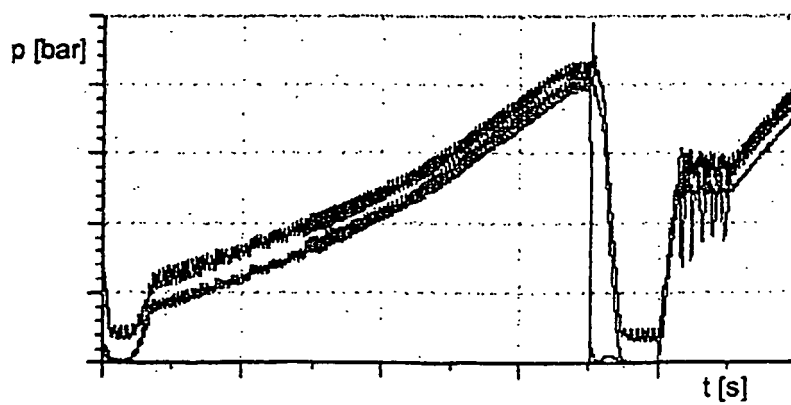


Fig. 9