(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 454 490 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

(21) Anmeldenummer: **10742405.3**

(22) Anmeldetag: **24.06.2010**

(51) Int Cl.:
F15B 13/042 *(2006.01)* ***F15B 13/02*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2010/000728

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/006465 (20.01.2011 Gazette 2011/03)

(54) **HYDRAULIKSYSTEM**

HYDRAULIC SYSTEM

SYSTÈME HYDRAULIQUE

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.07.2009 DE 102009033844**
23.07.2009 DE 102009034559

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies AG & Co. KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder: **STEHR, Reinhard**
77815 Bühl (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/005842 **WO-A1-2007/003151**
DE-A1-102008 058 693

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).

EP 2 454 490 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem mit einem als Schieberventil mit positiver Überdeckung ausgeführten Druckminderventil, das einen Tankanschluss, einen Systemdruckanschluss und einen Arbeitsdruckanschluss aufweist, der durch das Druckminderventil mit dem Systemdruckanschluss oder dem Tankanschluss verbindbar ist, wobei ein Ventilschieber des Druckminderventils über eine Steuerleitung mit einem Arbeitsdruck beaufschlagt ist, der über den Arbeitsdruckanschluss bereitgestellt wird, und mit einem Rücklauf.

[0002] Aus der internationalen Veröffentlichung WO 2007/003151 A1 sind Druckminderventile bekannt, die den Arbeitsdruck entweder mit dem Tankdruck oder mit dem Systemdruck verbinden beziehungsweise Zwischenstellungen einnehmen, um den Arbeitsdruck stufenlos zu modulieren.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, das Ansprechverhalten eines Druckminderventils in einem Hydrauliksystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in kritischen Situationen zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Hydrauliksystem mit einem als Schieberventil mit positiver Überdeckung ausgeführten Druckminderventil, das einen Tankanschluss, einen Systemdruckanschluss und einen Arbeitsdruckanschluss aufweist, der durch das Druckminderventil mit dem Systemdruckanschluss oder dem Tankanschluss verbindbar ist, wobei ein Ventilschieber des Druckminderventils über eine Steuerleitung mit einem Arbeitsdruck beaufschlagt ist, der über den Arbeitsdruckanschluss bereitgestellt wird, und mit einem Rücklauf, dadurch gelöst, dass ein zusätzlicher Volumenstrom über einen hydraulischen Widerstand aus dem Arbeitsdruckanschluss abgeführt und einem weiteren Verbraucher zugeführt wird, um den Ventilschieber in kritischen Situationen an einer Steuerkante zu halten. Der weitere Verbraucher ist Vorzugsweise eine Kühlvorrichtung und/oder eine Schmiervorrichtung und/oder ein Vorsteuerkreis eines Hydraulikventils oder der Tank. Wenn der zusätzliche Volumenstrom zu anderen Verbrauchern geführt wird, so dass diese dadurch entsprechend weniger Volumenstrom direkt aus dem System entnehmen müssen, ist der permanente Durchfluss durch den hydraulischen Widerstand nicht als zusätzliche Leckage zu betrachten, da er ja nicht ungenutzt bleibt.

[0005] Die Aufgabe ist weiterhin bei einem Hydrauliksystem mit einem als Schieberventil mit positiver Überdeckung ausgeführten Druckminderventil, das einen Tankanschluss, einen Systemdruckanschluss und einen Arbeitsdruckanschluss aufweist, der durch das Druckminderventil mit dem Systemdruckanschluss oder dem Tankanschluss verbindbar ist, wobei ein Ventilschieber des Druckminderventils über eine Steuerleitung mit einem Arbeitsdruck beaufschlagt ist, der über den Arbeitsdruckanschluss bereitgestellt wird, und mit einem Rücklauf, dadurch gelöst, dass der Rücklauf über ein Zusatzventil und einen hydraulischen Widerstand mit dem Arbeitsdruckanschluss verbindbar ist, um den Ventilschieber in kritischen Situationen an oder in der Nähe einer Steuerkante zu halten. Das Druckminderventil ist vorzugsweise als 3/2-Wegeventil mit positiver Überdeckung beziehungsweise als 3/3-Wegeventil ausgeführt. Der Tankanschluss steht mit einem Tank in Verbindung, der ein Arbeitsmedium, wie Hydrauliköl, enthält, das mit einem Tankdruck, vorzugsweise Umgebungsdruck, beaufschlagt ist. An den Arbeitsdruckanschluss ist mindestens ein Verbraucher angeschlossen. Bei dem Verbraucher handelt es sich zum Beispiel um einen Hydraulikzylinder, insbesondere einen Verstellzylinder für ein CVT-Getriebe, einen Gangstellzylinder für ein automatisiertes Schaltgetriebe oder für ein Doppelkupplungsgetriebe oder einen Kupplungszylinder. In einer Zone der positiven Überdeckung kann der Ventilschieber Weg verfahren, ohne dass der Arbeitsdruck sich verändert. Die positive Überdeckung wird benötigt, um zu verhindern, dass im Betrieb ständig Arbeitsmedium durch das Druckminderventil strömt. Wenn das Arbeitsmedium relativ kalt ist, kann sich die positive Überdeckung, zum Beispiel aufgrund von viskoser Reibung des Ventilschiebers, nachteilig auf das Ansprechverhalten des Druckminderventils auswirken. In solchen kritischen Situationen, also insbesondere bei tiefen Temperaturen, wird der Ventilschieber gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung durch einen gezielten Volumenstrom an oder in der Nähe der Steuerkante gehalten. Dadurch wird das Ansprechverhalten in den kritischen Situationen deutlich verbessert.

[0006] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass in kritischen Situationen über das Zusatzventil, den hydraulischen Widerstand und das Druckminderventil ein zusätzlicher Volumenstrom, insbesondere über den Tankanschluss beziehungsweise den Tank, abgeführt wird. Der zusätzliche Volumenstrom wird vorzugsweise nur bei niedrigen Temperaturen abgeführt. Bei hohen Temperaturen wird der zusätzliche Volumenstrom abgeschaltet.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzventil als Rückschlagventil ausgeführt ist. Über das Rückschlagventil und den hydraulischen Widerstand gelangt immer dann Arbeitsmedium zu dem Arbeitsdruckanschluss, wenn der Arbeitsdruck geringer als der Rücklaufdruck ist.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil eine Ventilfeder umfasst. Die Ventilfeder ist vorzugsweise so vorgespannt, dass das Rückschlagventil erst ab einer gewissen Druckdifferenz öffnet.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzventil als 2/2-Wegeventil ausgeführt ist, das den Arbeitsdruckanschluss in den kritischen Situationen mit dem Tank verbindet. Anstelle des Tanks kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch ein Rücklaufbe-

hälter oder Ablauf verwendet werden. Über das geöffnete 2/2-Wegeventil wird der zusätzliche Volumenstrom abgeführt.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das 2/2-Wegeventil über eine Steuerleitung mit dem Rücklauf verbunden ist. Bei Überschreiten eines Schwellenwertes strömt Arbeitsmedium von dem Arbeitsdruckanschluss über den hydraulischen Widerstand und das 2/2-Wegeventil in den Tank. Das Ansteuern des 2/2-Wegeventils erfolgt über den Rücklaufdruck.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Widerstand als Blende ausgeführt ist. Alternativ kann der hydraulische Widerstand als Drossel ausgeführt sein. Der hydraulische Widerstand ist auf das Temperaturverhalten des Arbeitsmediums abgestimmt.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang einer Pumpe an den Systemdruckanschluss angeschlossen ist, wobei der Rücklauf von einer Verzweigung zwischen dem Ausgang der Pumpe und dem Systemdruckanschluss ausgeht. Über den Rücklauf steht der Ausgang der Pumpe mit dem Eingang der Pumpe und/oder mit dem Tank in Verbindung.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckbegrenzungsventil in dem Rücklauf angeordnet ist. Das Druckbegrenzungsventil sorgt dafür, dass der Ausgang der Pumpe erst ab einem bestimmten Druckwert mit dem Eingang der Pumpe beziehungsweise dem Tank verbunden wird.

[0014] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühler und/oder ein Filter in dem Rücklauf angeordnet sind/ist. Der Kühler dient dazu, das über den Rücklauf zurückgeführte Arbeitsmedium zu kühlen. Der Filter dient dazu, das über den Rücklauf abgeführte Arbeitsmedium zu filtern.

[0015] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Hydrauliksystems ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Hydraulikzylinder an den Arbeitsdruckanschluss angeschlossen ist. Bei dem Hydraulikzylinder handelt es sich vorzugsweise um einen Verstellzylinder, etwa einen Gangstellzylinder eines automatisierten Schaltgetriebes oder eines Doppelkupplungsgetriebes oder einen Kupplungszylinder, der durch eine Getriebesteuerung mit Hilfe des Druckminderventils gesteuert wird.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

Figur 1 einen Hydraulikschaltplan eines Hydrauliksystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit einem Rückschlagventil,

Figur 2 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Figur 1 mit einem 2/2-Wegeventil und

Figur 3 ein ähnliches Hydrauliksystem wie in Fig. 1 ohne Zusatzventil.

[0017] In den Figuren 1, 2 und 3 ist ein Hydrauliksystem 1; 41 mit einem Hydraulikzylinder 2 in Form eines Hydraulikschaltplans gemäß zwei verschiedenen Ausführungsbeispielen dargestellt. Bei dem Hydraulikzylinder 2 handelt es sich zum Beispiel um einen Verstellzylinder eines stufenlos verstellbaren Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebes, um einen Gangstellzylinder in einem Getriebe oder um einen Kupplungszylinder. Der Hydraulikzylinder 2 wird über eine Pumpe 4 aus einem Tank 5 mit einem Arbeitsmedium versorgt. Bei dem Arbeitsmedium handelt es sich um ein Hydraulikmedium, insbesondere Hydrauliköl. Das Arbeitsmedium wird über eine Saugleitung 6 aus dem Tank 5 angesaugt.

[0018] Zwischen die Pumpe 4 und den Hydraulikzylinder 2 ist zur Steuerung desselben ein Druckminderventil 8 geschaltet, das als Proportionalventil ausgeführt und elektromagnetisch beziehungsweise hydraulisch betätigbar ist. Das Druckminderventil 8 ist als 3/2-Wegeventil mit einer positiven Überdeckung beziehungsweise als 3/3-Wegeventil ausgeführt. Ein Systemdruckanschluss des Druckminderventils 8 steht über eine Verbindungsleitung 11 mit einem Ausgang der Pumpe 4 in Verbindung. Ein Tankanschluss des Druckminderventils 8 steht mit dem Tank 5 in Verbindung. Ein Arbeitsdruckanschluss des Druckminderventils 8 steht über eine Arbeitsdruckleitung 12 mit dem Hydraulikzylinder 2 in Verbindung. Von der Arbeitsdruckleitung 12 geht eine Steuerleitung 14 aus, durch die ein Ventilschieber des als Schieberventil ausgeführten Druckminderventils 8 mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt ist. Die Steuerleitung 14 des Druckminderventils 8 wird auch als Druckrückführung bezeichnet.

[0019] Von der Verbindungsleitung 11 geht ein Rücklauf 15 aus, der die Verbindungsleitung 11 mit einem Eingang der Pumpe 4 beziehungsweise mit dem Tank 5 verbindet. In dem Rücklauf 15 ist ein Druckregelventil 16 angeordnet, das die Verbindungsleitung 11 beziehungsweise den Ausgang der Pumpe 4 in Abhängigkeit von dem Druck an dem Ausgang der Pumpe 4 beziehungsweise dem Druck in der Verbindungsleitung 11 mit dem Eingang der Pumpe 4 beziehungsweise dem Tank verbindet. In dem Rücklauf 15 ist des Weiteren ein Kühler 17 und ein Filter 18 angeordnet.

[0020] Über das Druckminderventil 8 wird der Arbeitsdruckanschluss beziehungsweise die Arbeitsdruckleitung 12, je nach Bedarf mit beliebigen Zwischenstellungen, mit dem Systemdruckanschluss beziehungsweise der Verbindungsleitung 11 oder dem Tankanschluss beziehungsweise dem Tank 5 verbunden. Zwischen der zum Tank geöffneten Stellung und der zum Systemdruck geöffneten Stellung ist eine dritte Stellung oder Überdek-

kungszone angeordnet, in der alle drei Anschlüsse durch den Ventilschieber verschlossen sind. In dieser Überdekkungszone beziehungsweise dritten Stellung kann der Ventilschieber Weg verfahren, ohne dass sich der Arbeitsdruck in der Arbeitsdruckleitung 12 wesentlich verändert. Diese dritte Stellung oder Überdeckungszone, die auch als positive Überdeckung bezeichnet wird, wird benötigt, damit im Betrieb nicht ständig Hydraulikmedium aus der Arbeitsdruckleitung 12 über den Arbeitsdruckanschluss und das Druckminderventil 8 in den Tank 5 zurückströmt.

[0021] Kupplungszylinder, Gangstellzylinder oder Verstellzylinder haben die Eigenart, dass sie eigentlich dicht ausgeführt werden und nur dann Volumenstrom aufnehmen oder abgeben, wenn sie Wege verfahren, zum Beispiel zum Überfahren eines Lüftspiels. Wenn dagegen eine Nasskupplung angelegt ist, reagiert sie recht steif und der Kupplungszylinder bewegt sich auch bei Druckänderungen kaum. Gleiches gilt für Verstellzylinder, wenn eine Kegelscheibengetriebe-Übersetzung bei wechselndem Moment, zum Beispiel bei Stützbedarf, gehalten werden soll. Das führt dazu, dass ein Druckminderventil 8 bei Verwendung mit einem Kupplungszylinder, einem Gangstellzylinder oder einem Verstellzylinder als Hydraulikzylinder 2, wenn der Druck konstant gehalten werden soll, oft im Bereich der Überdeckung arbeiten. Bei einem folgenden Änderungswunsch, das heißt Druckaufbau oder Druckabbau in dem Hydraulikzylinder 2, muss der Ventilschieber dann oft erst innerhalb der Überdeckung verfahren werden, um die Steuerkante des Druckminderventils 8 zu erreichen.

[0022] Bei normaler Betriebstemperatur stellt das Erreichen der Steuerkante kein Problem dar. Bei niedrigen Temperaturen, das heißt niedriger Hydraulikmediumtemperatur, kann die Überdeckung durch die viskose Reibung des Ventilschiebers und eine erhöhte Dämpfungswirkung der endlich langen Blenden in der Getriebesteuerung jedoch zu einer unerwünscht langen Antwortzeit und sogar zu Stabilitätsproblemen durch die Totzeit bis zum Ansprechen des Druckminderventils 8 führen.

[0023] Weiterhin kann ein flaches Verhalten des Druckminderventils 8 in der Überdeckung mit einem scharfen Knick zu steilen Kennlinien und außerhalb der Überdeckung leicht zu einem instabilen Verhalten des Druckreglers führen, da die Bedämpfung des Hydrauliksystems 1 entweder auf den steilen Kennlinienteil oder das flache Verhalten abgestimmt werden muss. Wenn der steile Teil ausreichend bedämpft ist, dann kann das zu einer unbefriedigenden Dynamik in der Überdeckung führen.

[0024] Durch die Erfindung wird das Ansprechverhalten des Druckminderventils 8, insbesondere bei Kälte, verbessert, ohne dass die Grundauslegung des Druckminderventils 8 verändert werden muss. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird der Ventilschieber des Druckminderventils 8 in den vorab beschriebenen kritischen Situationen, insbesondere bei Kälte, durch einen gezielten Volumenstrom in den Arbeitsdruckanschluss oder aus diesem hinaus an seiner Steuerkante gehalten. Bei einem Zulauf in den Hydraulikzylinder 2 wird der Ventilschieber vorzugsweise an einer Tankkante gehalten. Bei einem Ablauf aus dem Hydraulikzylinder 2 wird der Ventilschieber vorzugsweise an einer Systemdrucksteuerkante gehalten. Der zusätzliche Volumenstrom stellt zwar eine Zusatzleckage dar, die aber bei Kälte keine Rolle spielt, da die Steuerungsvolumetrie des Druckminderventils 8 vorzugsweise auf hohe Spaltlekkagen bei Hitze abgestimmt ist.

[0025] Als Eingangsgröße für das Bereitstellen des zusätzlichen Volumenstroms wird der Rücklaufdruck verwendet, der im Normalbetrieb zum Beispiel etwa 4 bar erreicht. Bei Kälte kann der Rücklaufdruck durchaus 20 bar und mehr erreichen.

[0026] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Rücklauf 15 über eine Zusatzleitung 20 mit der Arbeitsdruckleitung 12 verbindbar. Die Zusatzleitung 20 geht von einer Verzweigung 21 des Rücklaufs 15 aus, die zwischen dem Druckregelventil 16 und dem Kühler 17 angeordnet ist. Die Zusatzleitung 20 mündet an einer weiteren Verzweigung 22, die zwischen dem Druckminderventil 8 und dem Hydraulikzylinder 2 vorgesehen ist, in die Arbeitsdruckleitung 12.

[0027] In der Zusatzleitung 20 sind, ausgehend von der Verzweigung 21, ein Zusatzventil 25 und ein hydraulischer Widerstand 28 in Reihe geschaltet. Das Zusatzventil 25 ist als Rückschlagventil ausgeführt. Der hydraulische Widerstand 28 ist als Blende ausgeführt. Über das Zusatzventil 25 und den hydraulischen Widerstand 28 wird immer dann Hydraulikmedium aus dem Rücklauf 15 in die Arbeitsdruckleitung 12 geleitet, wenn der Druck an der Verzweigung 22, der auch als Arbeitsdruck bezeichnet wird, geringer als der Druck an der Verzweigung 21 ist, der auch als Kühlerrücklaufdruck bezeichnet wird.

[0028] Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Arbeitsdruckleitung 12 über eine Zusatzleitung 60 mit dem Tank verbindbar. Die Zusatzleitung 60 geht von einer Verzweigung 61 aus, die in der Arbeitsdruckleitung 12 zwischen dem Druckminderventil 8 und dem Hydraulikzylinder 2 angeordnet ist. In der Zusatzleitung 60 sind ein Zusatzventil 65 und ein hydraulischer Widerstand 68 angeordnet. Der hydraulische Widerstand 68 ist als Blende ausgeführt und in Reihe zwischen die Verzweigung 61 und das Zusatzventil 65 geschaltet. Das Zusatzventil 65 ist als 2/2-Wegeventil ausgeführt, das durch eine Feder in die dargestellte Schließstellung vorgespannt ist. Das Zusatzventil 65 ist über eine Steuerleitung 70 mit dem Rücklaufdruck beaufschlagt. Die Steuerleitung 70 geht von einer Verzweigung 72 aus, die in dem Rücklauf 15 zwischen dem Druckbegrenzungsventil 16 und dem Kühler 17 angeordnet ist. Bei Überschreiten eines durch die vorgespannte Feder definierten Schwellenwertes wird das Zusatzventil 65 über die Steuerleitung 70 betätigt, das heißt in seine in Figur 2 nicht dargestellte Öffnungsstellung geschaltet, in der die Arbeitsdruckleitung 12 über die Zusatzleitung 60 und die

Blende 68 mit dem Tank 5 in Verbindung steht.

[0029] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist es wahlweise möglich, das aus dem Tankablauf des Ventils 65 abgeführte Hydraulikmedium für weitere Aufgaben in einem Getriebe, wie CVT-Getriebe, automatisierten Schaltgetriebe oder Doppelkupplungsgetriebe, zu nutzen. Die Nutzung kann etwa in der Schmierung und/oder Kühlung von Bauteilen bestehen. Eine weitere Nutzungsmöglichkeit kann in der hydraulischen Steuerung selbst erfolgen, beispielsweise durch die Zuspeisung in den Vorsteuerkreis eines Ventils, insbesondere des Druckminderventils 8.

[0030] Das Ventil 65 zur Unterbrechung des Stroms des Hydraulikmediums aus der Arbeitsdruckleitung 12 gemäß Figur 2 kann unter Umständen sogar entfallen. Diese Ausführungsform der Erfindung ist in Figur 3 dargestellt. Der zusätzliche aus der Arbeitsdruckleitung 12 abgeführte Volumenstrom wird also direkt einem Verbraucher 66 zugeführt, welcher eine Vorrichtung zum Schmieren und/oder Kühlen und/oder ein Vorsteuerkreis und/oder ein Fluidtank sein kann. Die Ausführungsform nach Figur 3 ist dann besonders zu bevorzugen, wenn der zusätzliche Volumenstrom zu anderen Verbrauchern 66 dazu führt, dass diese dadurch entsprechend weniger Ölstrom direkt aus dem System entnehmen müssen. Der permanente Durchfluss wäre dann nicht als zusätzliche Leckage zu betrachten. Der andere Verbraucher 66 kann der Vorsteuerkreis des Druckminderventils 8 sein.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Hydrauliksystem
2	Hydraulikzylinder
4	Pumpe
5	Tank
6	Saugleitung
8	Druckminderventil
11	Verbindungsleitung
12	Arbeitsdruckleitung
14	Steuerleitung
15	Rücklauf
16	Druckregelventil
17	Kühler
18	Filter
20	Zusatzleitung
21	Verzweigung
22	Verzweigung
25	Zusatzventil
28	hydraulischer Widerstand
41	Hydrauliksystem
60	Zusatzleitung
61	Verzweigung
65	Zusatzventil
66	Verbraucher
68	hydraulischer Widerstand
70	Steuerleitung
72	Verzweigung

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem mit einem als Schieberventil mit positiver Überdeckung ausgeführten Druckminderventil (8), das einen Tankanschluss, einen Systemdruckanschluss und einen Arbeitsdruckanschluss aufweist, der durch das Druckminderventil (8) mit dem Systemdruckanschluss oder dem Tankanschluss verbindbar ist, wobei ein Ventilschieber des Druckminderventils über eine Steuerleitung (14) mit einem Arbeitsdruck beaufschlagt ist, der über den Arbeitsdruckanschluss bereitgestellt wird, und mit einem Rücklauf (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzlicher Volumenstrom über einen hydraulischen Widerstand (68) aus dem Arbeitsdruckanschluss abgeführt und einem weiteren Verbraucher (66) zugeführt wird, um den Ventilschieber in kritischen Situationen an einer Steuerkante zu halten.

2. Hydrauliksystem mit einem als Schieberventil mit positiver Überdeckung ausgeführten Druckminderventil (8), das einen Tankanschluss, einen Systemdruckanschluss und einen Arbeitsdruckanschluss aufweist, der durch das Druckminderventil (8) mit dem Systemdruckanschluss oder dem Tankanschluss verbindbar ist, wobei ein Ventilschieber des Druckminderventils über eine Steuerleitung (14) mit einem Arbeitsdruck beaufschlagt ist, der über den Arbeitsdruckanschluss bereitgestellt wird, und mit einem Rücklauf (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklauf (15) über ein Zusatzventil (25;65) und einen hydraulischen Widerstand (28;68) mit dem Arbeitsdruckanschluss verbindbar ist, um den Ventilschieber in kritischen Situationen an einer Steuerkante zu halten.

3. Hydrauliksystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in kritischen Situationen über das Zusatzventil (25;65), den hydraulischen Widerstand (28;68) und das Druckminderventil (8) ein zusätzlicher Volumenstrom abgeführt wird.

4. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzventil (25) als Rückschlagventil ausgeführt ist.

5. Hydrauliksystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzventil (65) als 2/2-Wegeventil ausgeführt ist, das den Arbeitsdruckanschluss in den kritischen Situationen mit dem Tank (5) oder mit weiteren Verbrauchern verbindet.

6. Hydrauliksystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 2/2-Wegeventil über eine

Steuerleitung (70) mit dem Rücklauf (15) verbunden ist.

7. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Widerstand (28;68) als Blende ausgeführt ist.

8. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgang einer Pumpe (4) an den Systemdruckanschluss angeschlossen ist, wobei der Rücklauf (15) von einer Verzweigung zwischen dem Ausgang der Pumpe (4) und dem Systemdruckanschluss ausgeht.

9. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckbegrenzungsventil (16) in dem Rücklauf angeordnet ist.

10. Hydrauliksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hydraulikzylinder (2) an den Arbeitsdruckanschluss angeschlossen ist.

Claims

1. Hydraulic system, with a pressure-reducing valve (8) designed as a slide valve with positive overlap, which hydraulic system has a tank connection, a system-pressure connection and a working-pressure connection which is connectable to the system-pressure connection or to the tank connection by means of the pressure-reducing valve (8), a valve slide of the pressure-reducing valve being acted upon via a control line (14) with a working pressure which is provided via the working-pressure connection, and with a return (15), **characterized in that** an additional volume flow is discharged out of the working-pressure connection via hydraulic resistance (68) and is delivered to a further consumer (66) in order to hold the valve slide at a control edge in critical situations.

2. Hydraulic system, with a pressure-reducing valve (8) designed as a slide valve with positive overlap, which hydraulic system has a tank connection, a system-pressure connection and a working-pressure connection which is connectable to the system-pressure connection or to the tank connection by means of the pressure-reducing valve (8), a valve slide of the pressure-reducing valve being acted upon via a control line (14) with a working pressure which is provided via the working-pressure connection, and with a return (15), **characterized in that** the return (15) is connectable to the working-pressure connection via an additional valve (25; 65) and hydraulic resistance (28; 68) in order to hold the valve slide at a control edge in critical situations.

3. Hydraulic system according to Claim 2, **characterized in that** an additional volume flow is discharged via the additional valve (25; 65), the hydraulic resistance (28; 68) and the pressure-reducing valve (8) in critical situations.

4. Hydraulic system according to either one of Claims 2 and 3, **characterized in that** the additional valve (25) is designed as a non-return valve.

5. Hydraulic system according to Claims 2 or 3, **characterized in that** the additional valve (65) is designed as a 2/2-way valve which connects the working-pressure connection to the tank (5) or to further consumers in the critical situations.

6. Hydraulic system according to Claim 5, **characterized in that** the 2/2-way valve is connected to the return (15) via a control line (70).

7. Hydraulic system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hydraulic resistance (28; 68) is designed as a diaphragm.

8. Hydraulic system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the outlet of a pump (4) is connected to the system-pressure connection, the return (15) emanating from a branch between the outlet of the pump (4) and the system-pressure connection.

9. Hydraulic system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a pressure-limiting valve (16) is arranged in the return.

10. Hydraulic system according to one of the preceding claims, **characterized in that** a hydraulic cylinder (2) is connected to the working-pressure connection.

Revendications

1. Système hydraulique comprenant une soupape de réduction de pression (8) réalisée sous forme de soupape à tiroir à recouvrement positif, laquelle soupape de réduction de pression comprend un raccord de réservoir, un raccord de pression de système et un raccord de pression de travail qui peut être connecté au raccord de pression de système ou au raccord de réservoir au moyen de la soupape de réduction de pression (8), un tiroir de soupape de la soupape de réduction de pression pouvant être sollicité par une pression de travail par le biais d'une conduite de commande (14), laquelle pression de travail est fournie par le biais du raccord de pression de travail,

et comprenant une conduite de retour (15), **caractérisé en ce qu'**un débit volumique supplémentaire est évacué hors du raccord de pression de travail par le biais d'une résistance hydraulique (68) et est acheminé à un autre consommateur (66), afin de maintenir le tiroir de soupape contre une arête de commande lors de situations critiques.

2. Système hydraulique comprenant une soupape de réduction de pression (8) réalisée sous forme de soupape à tiroir à recouvrement positif, laquelle soupape de réduction de pression comprend un raccord de réservoir, un raccord de pression de système et un raccord de pression de travail qui peut être connecté au raccord de pression de système ou au raccord de réservoir au moyen de la soupape de réduction de pression (8), un tiroir de soupape de la soupape de réduction de pression pouvant être sollicité par une pression de travail par le biais d'une conduite de commande (14), laquelle pression de travail est fournie par le biais du raccord de pression de travail, et comprenant une conduite de retour (15), **caractérisé en ce que** la conduite de retour (15) peut être connectée au raccord de pression de travail par le biais d'une soupape supplémentaire (25 ; 65) et d'une résistance hydraulique (28; 68), afin de maintenir le tiroir de soupape contre une arête de commande lors de situations critiques.

3. Système hydraulique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, lors de situations critiques, un débit volumique supplémentaire est évacué par le biais de la soupape supplémentaire (25 ; 65), de la résistance hydraulique (28 ; 68) et de la soupape de réduction de pression (8).

4. Système hydraulique selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la soupape supplémentaire (25) est réalisée sous forme de soupape de non-retour.

5. Système hydraulique selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la soupape supplémentaire (65) est réalisée sous forme de distributeur 2/2 qui, lors des situations critiques, connecte le raccord de pression de travail au réservoir (5) ou à d'autres consommateurs.

6. Système hydraulique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le distributeur 2/2 est connecté à la conduite de retour (15) par le biais d'une conduite de commande (70).

7. Système hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la résistance hydraulique (28 ; 68) est réalisée sous forme de diaphragme.

8. Système hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la sortie d'une pompe (4) est raccordée au raccord de pression de système, la conduite de retour (15) partant d'une bifurcation entre la sortie de la pompe (4) et le raccord de pression de système.

9. Système hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une soupape de limitation de pression (16) est disposée dans la conduite de retour.

10. Système hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un vérin hydraulique (2) est raccordé au raccord de pression de travail.

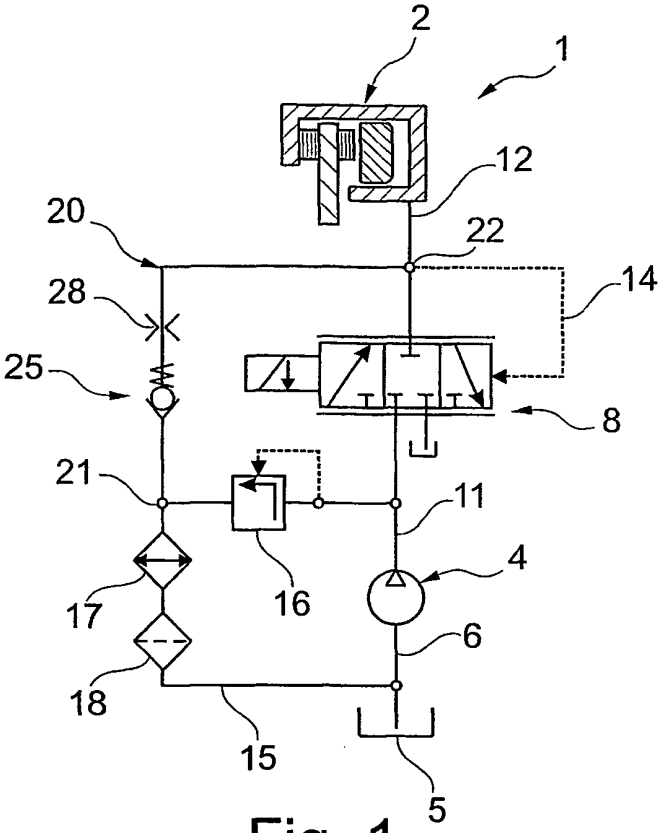
2
1
12
20
22
14
28
25
8
21
11
4
17
16
6
18
15
5

Fig. 1

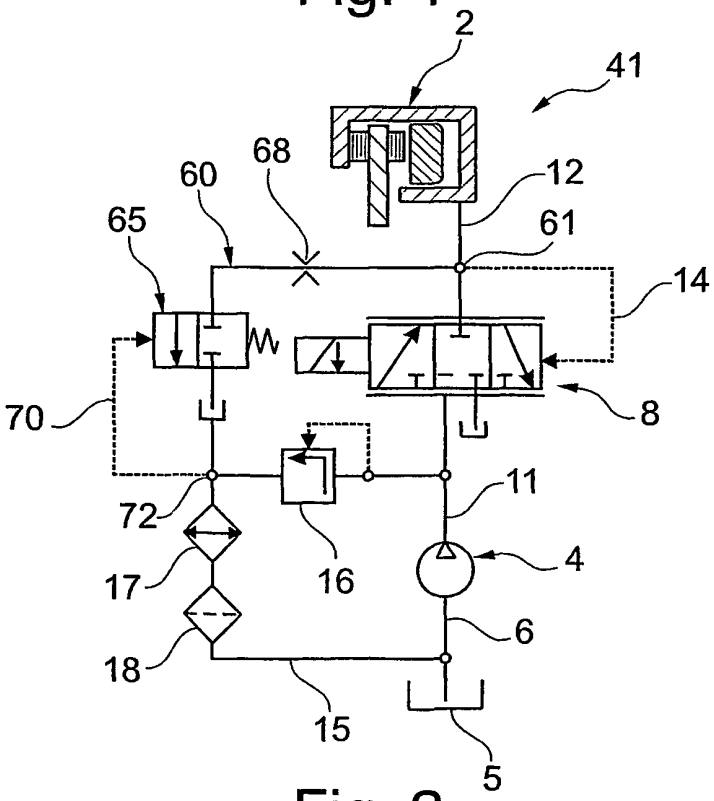
2
41
68
60
12
65
61
14
70
8
11
72
4
17
16
6
18
15
5

Fig. 2

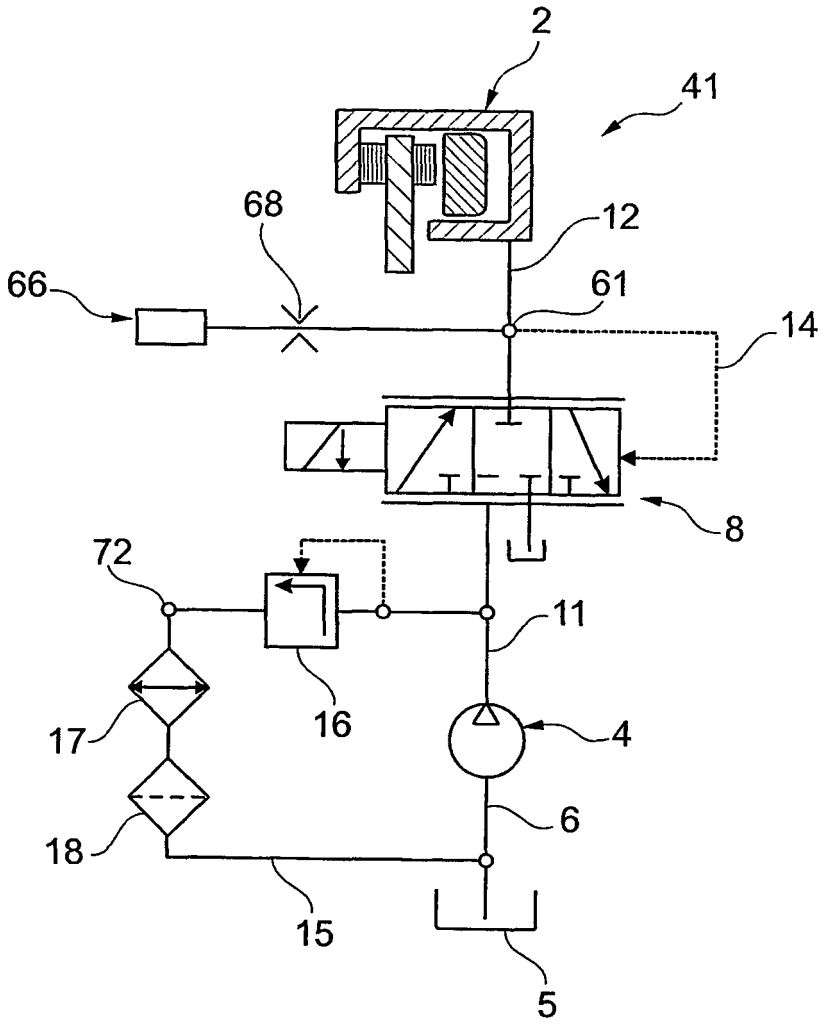

Fig. 3

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

- WO 2007003151 A1 **[0002]**