



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 067 295 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2001 Patentblatt 2001/02

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 21/04**

(21) Anmeldenummer: **00113965.8**

(22) Anmeldetag: **01.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN Aktiengesellschaft
88038 Friedrichshafen (DE)**

(72) Erfinder: **Hildebrand, Dieter
88213 Taldorf (DE)**

(30) Priorität: **09.07.1999 DE 19932096**

(54) Filterumleitung eines hydraulischen Systems

(57) Eine Pumpe fördert Druckflüssigkeit über ein Filterelement zu den Verbrauchern. Um bei kalter Druckflüssigkeit mit entsprechend höherer Viskosität das Filterelement zu schützen und zu gewährleisten, daß den Verbrauchern ausreichend Druckflüssigkeit zur Verfügung steht, wird unterhalb einer zuvor definierten Temperatur die Druckflüssigkeit direkt von der Pumpe und oberhalb einer zuvor definierten Temperatur die Druckflüssigkeit über das Filterelement zu den Verbrau-

chern geleitet. Hierzu wird über ein temperaturabhängiges Element (1) eine Verbindung von der Pumpe (7) zu den Verbrauchern (8) abhängig von der Temperatur geschaffen oder verschlossen. Treten vor dem Filterelement Druckspitzen auf, so werden diese über ein Rückschlagventil (6) abgebaut, um das Filterelement zu schützen.

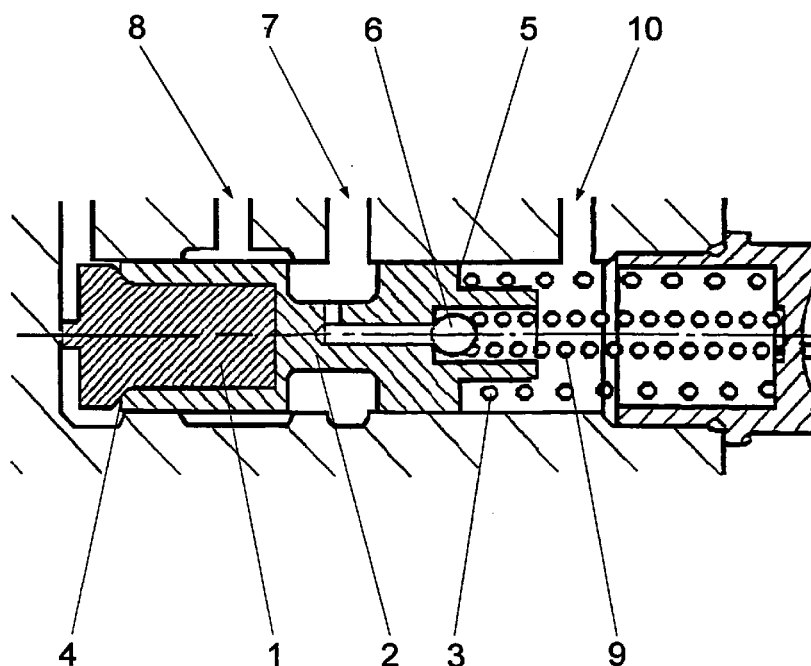


Fig.

EP 1 067 295 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Systeme zur Filterung von Druckflüssigkeit werden häufig in Antrieben eingesetzt, welche hydraulische Verbraucher sowie Pumpen oder hydraulische Steuerungen aufweisen, die, um die Funktion zu gewährleisten, eine bestimmte Reinheit der Druckflüssigkeit benötigen. Vor allem leistungsver-
zweigte hydrostatische Getriebe, bei welchen eine Pumpe sowohl eine hydraulische Steuerung als auch die hydrostatische Einheit und die Schmierung des Getriebes übernimmt, benötigen im Anfahrzustand bei noch kalter Druckflüssigkeit ausreichend Druck und Menge der Druckflüssigkeit, um die Verbraucher zu versorgen und eine bestimmte Reinheit der Druckflüssigkeit, welche beim Betrieb des Antriebs bei Betriebstemperatur erforderlich ist, da bei diesem Zustand die Viskosität der Druckflüssigkeit geringer ist und somit eine Verunreinigung der Druckflüssigkeit die Verbraucher stärker schädigen kann. Zusätzlich kann es durch Zu- und Abschalten von Verbrauchern zu Druckspitzen kommen, welche das Filterelement schädigen können.

[0003] Die DE 195 39 759 A1 offenbart ein hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit, bei welchem eine Pumpe Druckflüssigkeit zu einem Filter fördert, wobei dieser Filter mit einem Federelement vorgespannt ist. Steigt infolge erhöhter Viskosität der Druckflüssigkeit der Durchflußwiderstand der Druckflüssigkeit durch den Filter, so erhöht sich der Druck vor dem Filterelement und übersteigt dieser Druck einen bestimmten Wert, welcher durch das Federelement eingestellt ist, so kann die Druckflüssigkeit am Filterelement vorbei direkt zu den Verbrauchern fließen. Hierdurch wird zwar gewährleistet, daß im Anfahrzustand mit kalter Druckflüssigkeit ausreichend Druck und Menge den Verbrauchern zur Verfügung stehen, jedoch wird bei Verschmutzung des Filterelements der Durchflußwiderstand des Filterelements so erhöht, daß auch bei Betriebstemperatur mit geringerer Viskosität der Druckflüssigkeit die Druckflüssigkeit nicht mehr gefiltert wird. Da das Filterelement als Ganzes bewegt werden muß, kann dieses System nicht auf kurze, hohe Druckspitzen reagieren, und das Filterelement kann beschädigt werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit zu schaffen, bei welchem im Anfahrzustand bei kalter Druckflüssigkeit ausreichend Druck und Menge den Verbrauchern zur Verfügung gestellt wird und beim Betrieb mit Betriebstemperatur die Filterung der Druckflüssigkeit gewährleistet ist und das Filterelement gegenüber unzulässigen Druckspitzen geschützt wird.

[0005] Die Aufgabe wird mit einem, auch die kenn-

zeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen hydraulischen System zur Filterung von Druckflüssigkeit gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß fördert eine Pumpe Druckflüssigkeit zu einer Filtereinheit und strömt von dieser Filtereinheit gefiltert zu den Verbrauchern. Abhängig von der Temperatur der Druckflüssigkeit wird ein Durchlaß geöffnet, durch welchen Druckflüssigkeit direkt von der Pumpe zu den Verbrauchern fließen kann. Die Öffnung des Durchlasses wird mit Hilfe eines Elements veranlaßt, welches entweder sein Volumen oder seine Form infolge einer Änderung der Temperatur verändert. Hierbei kann es sich z. B. auch um Klappen handeln, welche durch ein temperaturabhängiges Element geöffnet oder geschlossen werden. Parallel zu diesem Durchlaß befindet sich ein Rückschlagventil, welches über eine Federkraft beaufschlagt ist und welches oberhalb eines definierten Drucks Druckflüssigkeit direkt von der Pumpe zu den Verbrauchern leitet. Die Öffnungscharakteristik des Rückschlagventils ist dergestalt ausgelegt, daß dieses Rückschlagventil nur im dynamischen Fall bei sehr kurzen, hohen Druckspitzen öffnet, um das Filterelement vor Beschädigung zu schützen, jedoch bei einer Druckerhöhung infolge einer Verschmutzung des Filterelements geschlossen bleibt.

[0007] In einer vorzugsweisen Ausgestaltung der Erfindung befindet sich zwischen der Pumpe und der Filtereinheit ein Ventil, dessen Schieber über ein Element, das sein Volumen und/oder seine Form über der Temperatur verändert, bewegt wird. Hierbei verändert sich das Volumen oder die Form des temperaturabhängigen Elements bei sinkender Druckmitteltemperatur so, daß der Schieber des Ventils so verschoben wird, daß Druckmittel von der Pumpe direkt zu den Verbrauchern fließen kann. Bei steigender Druckmitteltemperatur ändert sich das Volumen des temperaturabhängigen Elements so, daß der Schieber so verschoben wird, daß der Durchlaß von der Pumpe direkt zu den Verbrauchern wieder verschlossen wird und das Druckmittel bei Betriebstemperatur des Antriebs direkt von der Pumpe über das Filterelement zu den Verbrauchern fließen muß. Somit ist gewährleistet, daß unterhalb einer definierten Temperatur Druckflüssigkeit über das Filterelement und direkt zu den Verbrauchern fließen kann und oberhalb einer bestimmten Temperatur Druckflüssigkeit von der Pumpe nur über das Filterelement, unabhängig vom Verschmutzungsgrad des Filterelements, zu den Verbrauchern gelangen kann. Vorzugsweise ist das Rückschlagventil in den Schieber, welcher über das temperaturabhängige Element bewegt wird, integriert und verbindet oberhalb eines zuvor definierten Druckes die Pumpe direkt mit den Verbrauchern. Indem das Rückschlagventil in den Schieber integriert ist, kann eine sehr kompakte Bauform erreicht werden. Vorzugsweise werden die entgegengesetzten Flächen des Schiebers mit dem Druck des Ölreservoirs beaufschlagt, so daß auf den Schieber nur solche Druckkräfte wirken, welche sich in ihrer Krafrichtung

gegenseitig aufheben, so daß der Schieber frei von hydraulischen Kräften ist. Somit kann das temperaturabhängige Element geringer ausgelegt werden, da es nur die Reibungskraft des Schiebers aufbringen muß. Um die Hysterese zwischen seinem Ausdehn- und Zusammenziehverhalten des temperaturabhängigen Elements zu reduzieren, wird auf einer Seite des Schiebers, welche der Seite, auf welche das temperaturabhängige Element wirkt, entgegengesetzt angeordnet ist, ein Federelement angeordnet, auf welcher sich der Schieber abstützt. Hierdurch ist gewährleistet, daß durch Erwärmen des temperaturabhängigen Elements sich dieses ausdehnt oder seine Form verändert und den Schieber entgegen der Federkraft verschiebt, wobei bei Absinken der Temperatur und somit Zusammenziehen des temperaturabhängigen Elements die Federkraft den Schieber entgegen der Volumen- oder Formänderung des temperaturabhängigen Elements zurückdrückt. Die Federkennlinie der Feder, welche auf den Schieber wirkt, um diesen zurückzudrücken, und die Federkennlinie der Feder des Rückschlagventils sind bei integriertem Rückschlagventil in den Schieber so abzustimmen, daß der Schieber bei einem definierten Temperaturniveau die Pumpe mit den Verbrauchern verbindet oder trennt, und das Rückschlagventil bei einem definierten Druckniveau, unabhängig von der Stellung des Schiebers, die Pumpe mit den Verbrauchern verbindet oder trennt.

[0008] Erfindungsgemäß wird gewährleistet, daß bei kalter Druckflüssigkeit und somit im Anfahrvorgang mit kaltem Antrieb den Verbrauchern, vorzugsweise einer Steuerung sowie einer hydrostatischen Einheit und zu schmierenden Bauteilen eines leistungsverzweigten Getriebes, ausreichend Druck und Menge der Druckflüssigkeit zur Verfügung steht, und bei Druckflüssigkeit auf Betriebstemperatur und somit geringerer Viskosität Druckflüssigkeit immer über das Filterelement zu den Verbrauchern gelangt und somit eine geforderte Reinheit der Druckflüssigkeit nicht unterschritten wird, und infolge Zu- oder Abschaltens von Verbrauchern entstehende Druckspitzen verhindert werden, indem über ein Rückschlagventil Druckflüssigkeit von der Pumpe zu den Verbrauchern geleitet wird, daß das Filterelement von diesen Druckspitzen geschützt bleibt und somit nicht zerstört wird.

[0009] Weitere Merkmale der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

[0010] Die einzige Figur zeigt ein Ventil, welches mit Verbrauchern eines Antriebs sowie einer Pumpe und einer Filtereinheit in Verbindung steht. Hierbei ist ein temperaturabhängiges Element 1 so in einem Schieber 2 integriert, daß infolge sinkender Temperatur am temperaturabhängigen Element 1 sich das Volumen des temperaturabhängigen Elements 1 verringert und somit der Schieber 2 mit Hilfe einer Federkraft der Feder 3 verschoben wird, so daß eine Verbindung zur Pumpe 7 mit einer Verbindung zu den Verbrauchern 8 verbunden wird und Druckflüssigkeit direkt von der

Pumpe zu den Verbrauchern fließen kann. Indem die Fläche 4 denselben Druck wie das Druckreservoir aufweist, jedoch mit Druckflüssigkeit beaufschlagt ist, welche die aktuelle Temperatur des Antriebs hat, und die Fläche 5 ebenfalls mit dem Druckmittelreservoir in Verbindung steht, heben sich diese druckabhängigen Kräfte gegenseitig auf, so daß der Schieber 2 frei von diesen hydraulischen Kräften ist. Somit ist es möglich, die Kraft der Feder 3 und die Kraft des temperaturabhängigen Elements 1 geringer auszulegen. Die Fläche 4 und die Fläche 5 können jedoch auch mit dem Druck, welcher in der Leitung zu den Verbrauchern herrscht, beaufschlagt sein, wodurch sich die hydraulischen Kräfte auf den Schieber ebenfalls gegenseitig aufheben. Erhöht sich die Temperatur am temperaturabhängigen Element 1, so dehnt sich das temperaturabhängige Element 1 aus und der Schieber 2 wird entgegen der Federkraft der Feder 3 so verschoben, daß der Fluß des Druckmittels von der Verbindung zur Pumpe 7 zur Verbindung zu den Verbrauchern 8 unterbrochen wird und somit das Druckmittel von der Pumpe nicht mehr direkt zu den Verbrauchern gelangen kann, sondern nur über das Filterelement zu den Verbrauchern geführt wird. Somit ist gewährleistet, daß, unabhängig vom Verschmutzungsgrad des Filterelements, bei Betriebstemperatur der Druckflüssigkeit die Druckflüssigkeit gefiltert wird. Ergibt sich in der Verbindung zur Pumpe 7 ein zu hoher Druck des Druckmittels, welcher das Filterelement schädigen könnte, so öffnet das Rückschlagventil 6 entgegen der Federkraft der Feder 9 und Druckmittel kann direkt von der Verbindung zur Pumpe 7 zu den Verbrauchern oder in das Druckmittelreservoir abfließen, je nachdem, mit welchem Bauteil die Leitung 10 verbunden ist.

Bezugszeichen

[0011]

1	temperaturabhängiges Element
2	Schieber
3	Feder
4	Fläche
5	Fläche
6	Rückschlagventil
7	Verbindung zur Pumpe
8	Verbindung zu den Verbrauchern
9	Feder
10	Leitung

Patentansprüche

1. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit, bei welchem Druckflüssigkeit von einer Pumpe über eine Filtereinheit zu Verbrauchern gefördert wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß, unabhängig von einem Druckniveau vor der Filtereinheit, unterhalb eines zuvor definierten Tempera-

turniveaus ein Teil der Druckflüssigkeit von der Pumpe direkt zu den Verbrauchern gefördert wird und oberhalb eines bestimmten Druckniveaus die geförderte Druckflüssigkeit aber die Filtereinheit zu den Verbrauchern gefördert wird und oberhalb eines zuvor definierten Druckes ein Teil der Druckflüssigkeit von der Pumpe direkt zu den Verbrauchern gefördert wird.

5

2. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß in einem Ventil, welches zwischen der Filtereinheit und der Pumpe angeordnet ist, aber ein Element (1), dessen Volumen sich in Abhängigkeit der Temperatur ändert, ein Schieber (2) betätigt wird, aber welchen entweder eine Pumpe mit einer Filtereinheit oder eine Pumpe mit Verbrauchern verbindbar ist und aber ein mit einer Federkraft beaufschlagtes Rückschlagventil (6) die Pumpe mit den Verbrauchern verbindbar ist. 10
15
20
3. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Element (1), welches sein Volumen in Abhängigkeit der Temperatur ändert, bei Erwärmung einen Schieber (2) gegen eine Federkraft verschiebt und bei sinkender Temperatur die Federkraft den Schieber (2) in Abhängigkeit der Volumenänderung des Elements (1) zurückschiebt. 25
30
4. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (6) in dem Schieber (2), welcher über ein temperaturabhängiges Element (1) betätigt wird, integriert ist. 35
5. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die hydraulischen Kräfte, welche auf den Schieber (2) wirken, sich gegenseitig in ihrer Wirkung auf den Schieber (2) aufheben. 40
6. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß Druckflüssigkeit in einem hydrostatischmechanischen Leistungsverzweigungsgetriebe gefiltert wird. 45

50

55

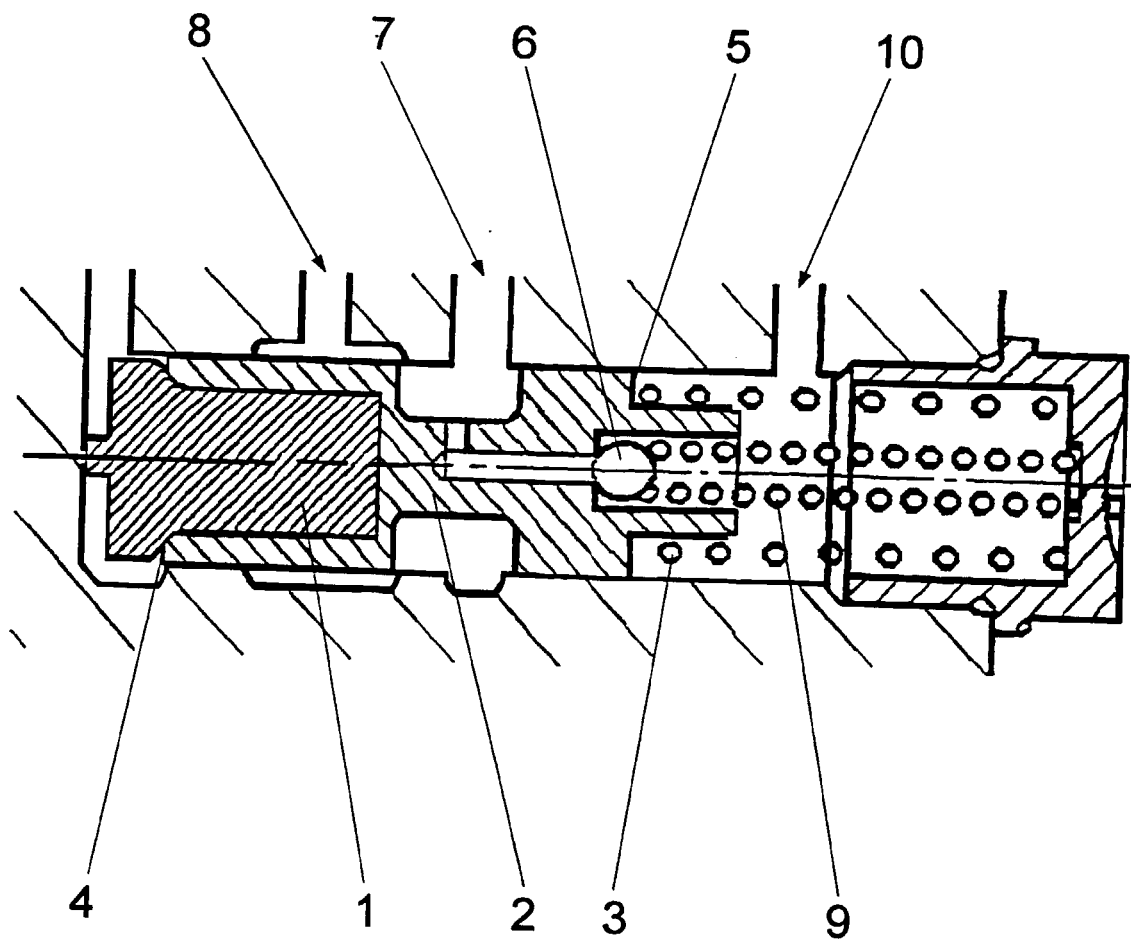


Fig.