



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 067 294 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2001 Patentblatt 2001/02

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 21/04**

(21) Anmeldenummer: **00113963.3**

(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
(30) Priorität: **09.07.1999 DE 19932097**

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN Aktiengesellschaft
88038 Friedrichshafen (DE)**
(72) Erfinder: **Hildebrand, Dieter
88213 Taldorf (DE)**

(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 (6) zu den Verbrauchern (5) abhängig von der Temperatur geschaffen oder verschlossen. Damit dieser Vorgang unabhängig vom Druck zwischen der Pumpe und dem Filterelement ist, wird ein Schieber (2) beidseitig mit Druck von der Pumpe beaufschlagt.

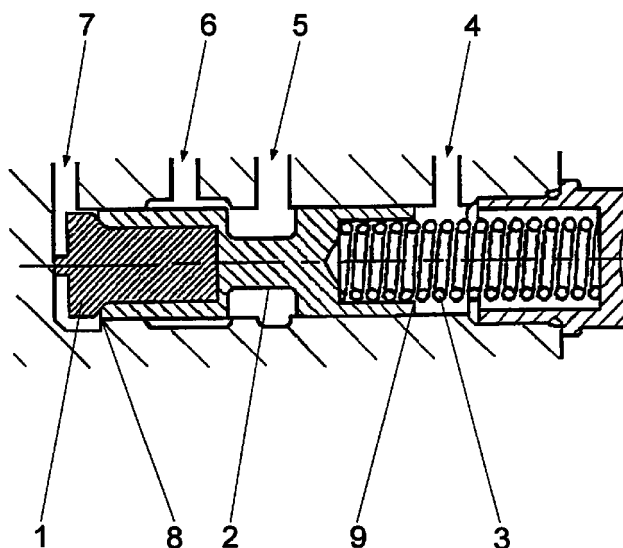


Fig.

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.

[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.

[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.

[0005] Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden 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 von einem temperaturabhängigen Element geöffnet oder verschlossen werden. Eine erfindungsgemäße Lösung wird dadurch geschaffen, daß das Filterelement über eine Federkraft an die Druckmittelzuführung gepreßt wird, wobei die Federkraft die Kraft übersteigt, welche entstehen kann, indem Druckflüssigkeit auf ein verschmutztes Filterelement wirkt. Zwischen der Auflage des Filterelements und dem Filterelement befindet sich ein Element, das sich unterhalb einer definierten Temperatur der Druckflüssigkeit in seiner Form so verändert, daß das Filterelement entgegen der Federkraft so bewegt wird, daß von der Druckmittelzuführung Druckflüssigkeit direkt zu den Verbrauchern gelangen kann. Hierbei muß das temperaturabhängige Element eine sehr große Kraft aufbringen, um die Federkraft zu überwinden. In einer weiteren Ausgestaltungsform 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 oder die Form 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 aber 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 werden die entgegengesetzten Flächen des Schiebers mit Druckflüssigkeit direkt von der Pumpe beaufschlagt, so daß sich die Druckkräfte, welche direkt auf die Flächen des Schiebers wirken, gegenseitig aufheben und der Schieber frei von hydraulischen Kräften ist. Somit kann das temperaturabhängige Element geringer ausgelegt werden, da es nur die Reibungskraft des Schiebers aufbringen muß. Wird ein temperaturabhängiges Element verwendet, welches eine große Hysterese zwischen seinem Ausdehn- und Zusammenziehverhalten aufweist, so kann eine Seite des Schiebers über ein solches temperaturabhängiges Element verbunden sein und die andere Seite des Schiebers sich auf einem Federelement abstützen. 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.

[0007] 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. Das Material des Filterelements kann auf geringere Drücke ausgelegt werden, da gewährleistet ist, daß in kaltem Zustand der Druckflüssigkeit das Filterelement umgangen wird und somit das Filterelement geringere Druckbelastungen ausgesetzt ist.

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

[0009] 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 6 mit einer Verbindung zu den Verbrauchern 5 verbunden wird und Druckflüssigkeit direkt von der Pumpe zu den Verbrauchern fließen kann. Indem die Fläche 8 mit Druckflüssigkeit über die Verbindung zur Pumpe 7 mit dem Druck der Pumpe und die Fläche 9 über die Verbindung zur Pumpe 4 mit Druck der Pumpe beaufschlagt ist, 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. 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 6 zur Verbindung zu den Verbrauchern 5 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.

Damit das temperaturabhängige Element 1 immer die aktuelle Temperatur der Druckflüssigkeit von der Pumpe erhält, kann vorgesehen sein, daß von der Verbindung zur Pumpe 7 Druckflüssigkeit über eine Drosselstelle direkt in das Druckmittelreservoir zurückfließt und somit ein permanenter Austausch der Druckflüssigkeit am temperaturabhängigen Element 1 stattfindet. Besteht die Ventileinheit aus einem gut temperaturleitenden Material und ist so im Antrieb angeordnet, daß das Gehäuse der Ventileinheit die aktuelle Druckmitteltemperatur aufnimmt, so ist gewährleistet, daß das temperaturabhängige Element 1 immer mit der aktuellen Druckmitteltemperatur umströmt ist.

Bezugszeichen

[0010]

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

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 Temperaturniveaus ein Teil der Druckflüssigkeit von der Pumpe direkt zu den Verbrauchern gefördert wird und oberhalb eines bestimmten Druckniveaus die geförderte Druckflüssigkeit über die Filtereinheit zu den Verbrauchern gefördert wird.
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, über ein Element (1), dessen Volumen sich in Abhängigkeit der Temperatur ändert, ein Schieber (2) betätigt wird, über welchen entweder eine Pumpe mit einer Filtereinheit oder eine Pumpe mit Verbrauchern verbindbar ist.
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 Tempera-

tur die Federkraft den Schieber (2) in Abhängigkeit der Volumenänderung des Elements (1) zurück-schiebt.

4. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüs- 5
sigkeit nach Anspruch 2, dadurch **gekenn-
zeichnet**, daß ein Element (1), welches bei
Änderung der Temperatur sein Volumen oder seine
Form ändert, mit der Druckflüssigkeit vor der Filter-
einheit in Verbindung steht. 10

5. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüs-
sigkeit nach Anspruch 2, dadurch **gekenn-
zeichnet**, daß die hydraulischen Kräfte, welche auf
den Schieber (2) wirken, sich gegenseitig in ihrer 15
Wirkung auf den Schieber (2) aufheben.

6. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüs-
sigkeit nach Anspruch 1, dadurch **gekenn-
zeichnet**, daß ein Filterelement von einem 20
temperaturabhängigen Element (1) so bewegt wer-
den kann, daß unterhalb einer zuvor definierten
Temperatur Druckflüssigkeit von der Pumpe direkt
zu den Verbrauchern gefördert wird und oberhalb
einer zuvor definierten Temperatur das Filterele- 25
ment diesen Durchlaß verschließt und Druckflüs-
sigkeit von der Pumpe durch das Filterelement
gefördert wird.

7. Hydraulisches System zur Filterung von Druckflüs- 30
sigkeit nach Anspruch 1, dadurch **gekenn-
zeichnet**, daß Druckflüssigkeit in einem
hydrostatischmechanischen Leistungsverzwei-
gungsgetriebe gefiltert wird. 35

40

45

50

55

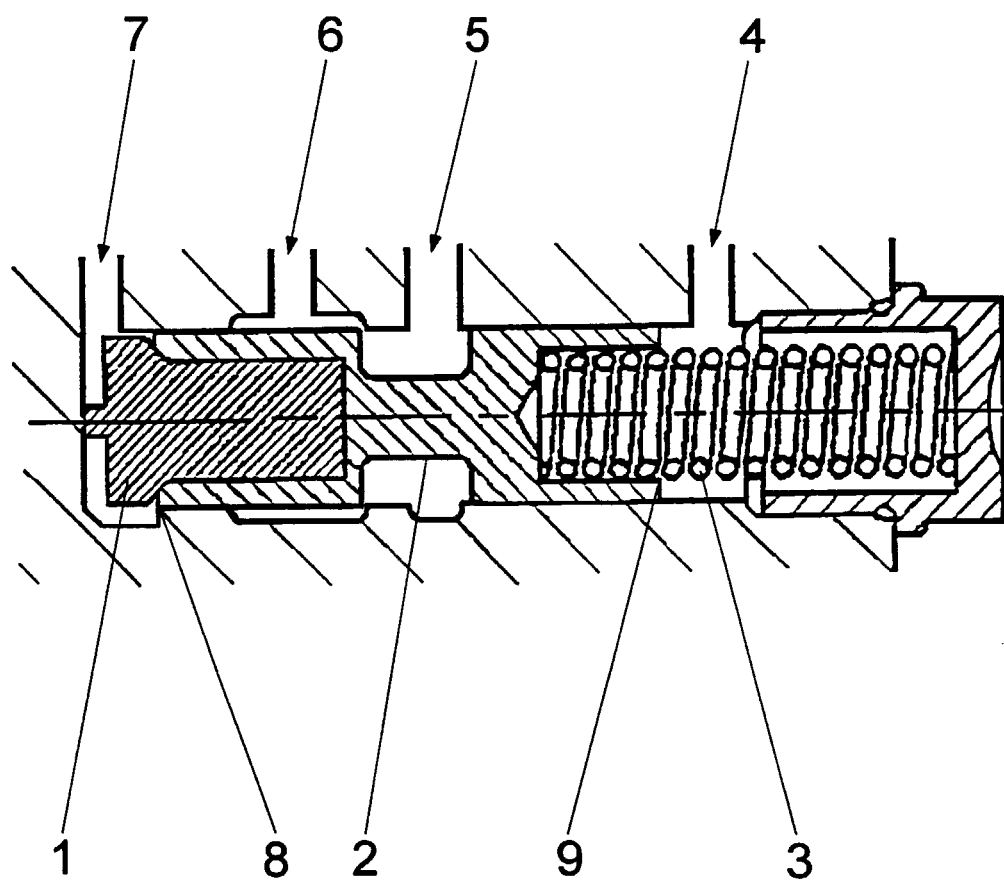


Fig.