



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 224 387.7**

(22) Anmeldetag: **07.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **30.03.2017**

(51) Int Cl.: **F01M 5/00 (2006.01)**

**F16K 11/02 (2006.01)**

**F01M 1/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE**

(74) Vertreter:  
**BRP Renaud und Partner mbB, 70173 Stuttgart,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Steinhoff, Michael, 71638 Ludwigsburg, DE;  
Ruffet, Valentin, 73760 Ostfildern, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 199 02 408 A1**

**DE 199 43 294 A1**

**DE 14 76 088 A**

**US 4 798 561 A**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fluidversorgungssystem einer Brennkraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fluidversorgungssystem (1) einer Brennkraftmaschine (2) mit einer Filtereinrichtung (4) und einem Kühler (5).

Erfindungsgemäß vorgesehen ist

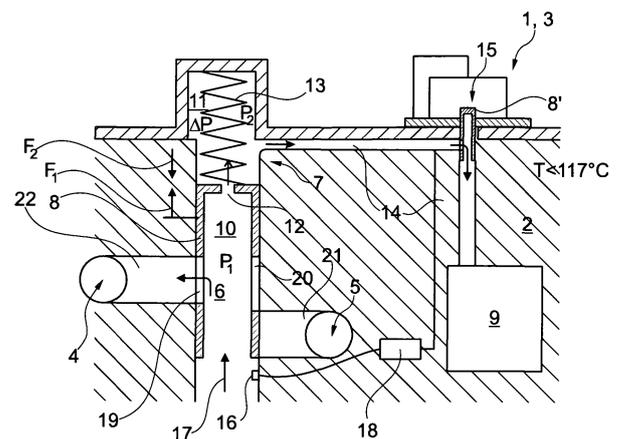
– ein in einem Kontrollkanal (6) angeordnetes Bypassventil (7) mit einem Ventilkörper (8), der den Kontrollkanal (6) in einen ersten und einen zweiten Raum (10, 11) trennt und eine Leckageöffnung (12) aufweist,

– wobei im zweiten Raum (11) ein Federelement (13) angeordnet ist, das den Ventilkörper (8) in seine zweite Stellung vorspannt,

– wobei der zweite Raum (11) über einen Leckagekanal (14) mit einem Fluidreservoir (9) verbunden ist,

– wobei in dem Leckagekanal (14) ein Magnetventil (15) zum Öffnen/Schließen des Leckagekanals (14) angeordnet ist,

– wobei eine Temperaturerfassungseinrichtung (16) vorgesehen ist, die eine Temperatur des Fluids (17) erfasst und an eine Steuerungseinrichtung (18) übermittelt, die das Magnetventil (15) bei Erreichen einer vordefinierten Temperatur T schließt und damit den Leckagekanal (14) sperrt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fluidversorgungssystem einer Brennkraftmaschine mit einer Filtereinrichtung und einem Kühler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem solchen Fluidversorgungssystem.

**[0002]** Aus der DE 199 43 294 A1 ist ein gattungsgemäßes Fluidversorgungssystem einer Brennkraftmaschine mit einer Filtereinrichtung und einem stromauf dieser Filtereinrichtung temperaturabhängig in den Fluidkreislauf einschaltbaren Kühler bekannt. In einem unteren und einem oberen Temperaturbereich durchströmt dabei zumindest ein überwiegender Volumenstrom den Kühler, während in einem dazwischen liegenden mittleren Temperaturbereich allenfalls ein nicht überwiegender Volumenstrom den Kühler durchströmt. Hierdurch soll die Temperatur des Fluids optimal an Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine angepasst werden können.

**[0003]** Aus der DE 199 02 408 A1 ist ein Automatikgetriebe für Fahrzeuge mit einem hydrodynamischen Wandler bekannt, der von einer Druckölpumpe über ein Hauptdruckventil mit Öl versorgt wird, wobei ein Wandlersicherheitsventil den Öldruck vor dem Wandler begrenzt und von der Ölzulaufleitung des Wandlers eine Schmierölleitung abzweigt, die ein Schmierventil enthält und wobei zudem ein Ölkühler vorgesehen ist. Dieser Ölkühler ist in einer Ölleitung zwischen dem Hauptdruckventil und der Abzweigung der Schmierölleitung angeordnet und besitzt einen Bypass, dessen Durchfluss gesteuert bzw. geregelt ist.

**[0004]** Fluidversorgungssysteme in Brennkraftmaschinen, beispielsweise Ölfiltermodule, werden üblicherweise mit einem Kühler ausgestattet, um im Betrieb das Fluid, insbesondere das Öl, vor Schäden wegen zu hohen Temperaturen zu bewahren. Im kalten Zustand steigt jedoch der Druckverlust des kalten Fluides aufgrund der geänderten Fließeigenschaften, weshalb üblicherweise ein mit einem Dehnstoffelement ausgestattetes Bypassventil vorgesehen wird, das bei Unterschreiten bzw. bis zum Erreichen einer vordefinierten Temperatur einen Fluidstrom am Kühler vorbeiführt und erst bei Erreichen der vordefinierten Temperatur den Fluidstrom durch den Kühler, beispielsweise den Ölkühler, leitet. Hierdurch soll auch im kalten Zustand eine ausreichende Schmierung, beispielsweise einer Brennkraftmaschine oder von Lagerstellen, erreicht werden.

**[0005]** Alternativ zu den erwähnten Dehnstoffelementen können auch sogenannte Bimetallschalter oder FGL-Schalter eingesetzt werden, wobei sämtliche temperaturabhängigen Bypassschaltungen aufgrund der verwendeten Schalter, beispielsweise der Dehnstoffelemente, vergleichsweise aufwändig und

teuer sind und darüber hinaus eine gewisse Trägheit besitzen, wodurch ein schnelles Schalten unmöglich wird. Besonders Bypassventile mit sogenannten Wachsdehnstoffelementen, benötigen darüber hinaus in der Regel mindestens eine Temperaturdifferenz von 10 Kelvin, um den Arbeitshub zu erreichen.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, ein verbessertes Fluidversorgungssystem mit einer Bypassschaltung anzugeben, die insbesondere konstruktiv einfach, kostengünstig und schnell schaltend ausgebildet ist.

**[0007]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für eine Bypassschaltung anstelle der hierfür bislang verwendeten Dehnstoffelemente nunmehr ein Magnetventil einzusetzen, dieses jedoch aufgrund seines vergleichsweise kleinen Arbeitshubes nicht direkt zur Schaltung eines Ventilkörpers des Bypassventils zu nutzen, sondern zum Öffnen bzw. Schließen eines Leckagekanals, der die zum Schalten des Ventilkörpers des Bypassventils erforderlichen Druckverhältnisse beeinflusst. Über das erfindungsgemäß vorgesehene Magnetventil wird somit kein Verstellen des Ventilkörpers selbst, sondern nur ein Beeinflussen der Druckverhältnisse bewirkt, die zum schnellen Verstellen des Ventilkörpers des Bypassventils führen. Das erfindungsgemäße Fluidversorgungssystem weist dabei eine Filtereinrichtung zum Filtern des Fluids und einen Kühler zum Kühlen des Fluids auf. In einem Kontrollkanal ist dabei ein Bypassventil mit einem Ventilkörper angeordnet, der zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung verstellbar ist und der in der ersten Stellung einen Fluidzufluss zum Kühler und in der zweiten Stellung einen Fluidzufluss zur Filtereinrichtung absperrt. Zwischen den beiden Stellungen sind dabei selbstverständlich auch Zwischenstellungen möglich, in welchen ein Teilfluidstrom zum Kühler und ein Teilfluidstrom zur Filtereinrichtung strömen. Der Ventilkörper des Bypassventils trennt dabei den Kontrollkanal in einen ersten und einen zweiten Raum und weist eine Leckageöffnung auf, die den ersten Raum mit dem zweiten Raum verbindet. Im zweiten Raum ist ein Federelement angeordnet, welches den Ventilkörper in seine zweite Stellung vorspannt, wobei der zweite Raum über einen Leckagekanal mit einem Fluidreservoir verbunden ist. In diesem Leckagekanal ist das erfindungsgemäße Magnetventil vorgesehen, mittels welchem der Leckagekanal geöffnet bzw. geschlossen werden kann. Ebenfalls vorgesehen ist eine Temperaturerfassungseinrichtung, die eine Temperatur des Fluids erfasst und an eine Steuerungseinrichtung übermittelt, die wiederum derart ausgebildet ist, dass sie das

Magnetventil bei Erreichen einer vordefinierten Temperatur schließt und damit den Leckagekanal sperrt. Mit dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungssystem kann somit auf konstruktiv einfache und kostengünstige Weise ein schnell schaltendes Bypassventils geschaffen werden, dessen Schaltbewegung ausschließlich von der Federkraft des Federelements, der Stellung des Magnetventils und dem Druck des Fluids im ersten und zweiten Raum abhängt. Im Vergleich zu einem Dehnstoffelement kann dabei das Magnetventil vergleichsweise schnell schalten und damit die im zweiten Raum herrschenden Druckverhältnisse schnell beeinflussen, wodurch wiederum aufgrund der beispielsweise zwischen dem ersten und dem zweiten Raum herrschenden Druckdifferenz und der Federkraft ein schnelles Schalten des Ventilkörpers und damit des Bypassventils möglich ist. Von großem Vorteil ist dabei, dass zum Sperren des Leckagekanals ein bereits sehr kleiner Ventilhub des Magnetventils ausreicht, der von einem solchen Magnetventil bewerkstelligt werden kann, da der Leckagekanal im Vergleich zum Kontrollkanal einen sehr kleinen Querschnitt besitzt. Über die vergleichsweise kleine Stellbewegung des Magnetventils bzw. dessen Ventilkörpers kann somit ein großer Querschnitt des Kontrollkanals über den Ventilkörper des Bypassventils geschaltet werden.

**[0009]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist das Fluidversorgungssystem als Schmierstoffversorgungssystem, insbesondere als Ölversorgungssystem, ausgebildet. Besonders bei Ölfiltermodulen ist aufgrund der Zähigkeit des Öls im kalten Zustand eine Durchleitung desselben durch einen Ölkühler unbedingt zu vermeiden, weshalb das erfindungsgemäße Bypassventil hier in vorteilhafter Weise eingesetzt werden kann, um eine schnelle und effektive Schmierung, beispielsweise der Brennkraftmaschine oder anderer Lagerstellen, sowohl in kaltem, als auch in warmem Zustand zu bewirken.

**[0010]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet, dass sie das Magnetventil bei Erreichen der Temperatur von  $T \geq 117^\circ\text{C}$  schließt. Bei einer Temperatur von  $T \leq 117^\circ\text{C}$  bleibt das Magnetventil hingegen offen, wodurch ein Leckagestrom zum Fluidreservoir, insbesondere zum Ölreservoir strömt und durch die Druckdifferenz zwischen dem ersten und dem zweiten Raum im Kontrollkanal der Ventilkörper des Bypassventils in seine erste Stellung, entgegen der Federkraft, gedrückt wird. Bei Erreichen der vordefinierten Temperatur von  $117^\circ\text{C}$  schließt das Magnetventil den Leckagekanal ab, so dass über diesen kein Fluidabfluss mehr in das Fluidreservoir erfolgen kann. Nach dem Absperren des Leckagekanals steigt der Druck im zweiten Raum an, bis dieser den Druck im ersten Raum erreicht, woraufhin lediglich noch die Federkraft des

Federelements für die Verstellung des Ventilkörpers verantwortlich ist. Die beiden Drücke im ersten und zweiten Raum heben sich in diesem Fall auf. Aufgrund der Federkraft des Federelements wird der Ventilkörper des Bypassventils in seine zweite Stellung verstellt, in welcher der Fluidkanal zur Filtereinrichtung geschlossen und der Fluidkanal zum Kühler geöffnet ist. In diesem Zustand wird somit der Fluidstrom über den Kühler geleitet und gekühlt, um eine Überhitzung des Fluides und damit eine Beschädigung desselben, zu vermeiden.

**[0011]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist der Ventilkörper als Ventilkolben ausgebildet, der eine mantelseitige erste Öffnung zur Filtereinrichtung und eine mantelseitige zweite Öffnung zum Kühler aufweist. Dies stellt lediglich eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventilkörpers dar, welche jedoch vergleichsweise einfach und kostengünstig herzustellen ist und zugleich vergleichsweise einfach die Druckverhältnisse im ersten und zweiten Raum ermöglicht. Hierzu ist beispielsweise die Leckageöffnung im Boden des Ventilkolbens angeordnet.

**[0012]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist der Ventilkolben selbst aus Metall oder aus Kunststoff ausgebildet, wobei eine Ausbildung aus Metall eine besonders hohe Beständigkeit auch gegenüber aggressiven Fluiden ermöglicht. Demgegenüber kann durch eine Ausbildung des Ventilkolbens aus Kunststoff eine vergleichsweise kostengünstige Herstellung erreicht werden.

**[0013]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0014]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0015]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0016]** Dabei zeigen, jeweils schematisch

**[0017]** Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Fluidversorgungssystem einer Brennkraftmaschine bei einer Temperatur des Fluides unterhalb einer vordefinierten Temperatur,

**[0018]** Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch bei einer Temperatur des Fluides oberhalb der vordefinierten Temperatur.

**[0019]** Entsprechend den Fig. 1 und Fig. 2, weist ein erfindungsgemäßes Fluidversorgungssystem 1 einer Brennkraftmaschine 2, beispielsweise ein Schmierstoffversorgungssystem und insbesondere ein Ölversorgungssystem 3, eine Filtereinrichtung 4 sowie einen Kühler 5 auf. Gemäß den Fig. 1 und Fig. 2 sind dabei lediglich die Fluidkanäle 21, 22 zur Filtereinrichtung 4 und dem Kühler 5 gezeigt, so dass sich der eigentliche Kühler 5 bzw. die eigentliche Filtereinrichtung 4 unterhalb der dargestellten Bildebene befinden. In einem Kontrollkanal 6 ist dabei ein Bypassventil 7 mit einem Ventilkörper 8 angeordnet, der zwischen einer ersten Stellung (vergleiche Fig. 1) und einer zweiten Stellung (vergleiche Fig. 2) verstellbar ist, und der in der ersten Stellung den Fluidkanal 21 zum Kühler 5 und in der zweiten Stellung den Fluidkanal 22 zur Filtereinrichtung 4 absperrt. Der Kontrollkanal 6 führt dabei indirekt über eine nicht gezeigte Fluidpumpe zu einem Fluidreservoir 9.

**[0020]** Betrachtet man den Kontrollkanal 6 näher, so kann man erkennen, dass der Ventilkörper 8 den Kontrollkanal 6 in einen ersten Raum 10 und einen zweiten Raum 11 unterteilt und zugleich eine Leckageöffnung 12 aufweist, die den ersten Raum 10 mit dem zweiten Raum 11 verbindet. Im zweiten Raum 11 ist darüber hinaus ein Federelement 13 angeordnet, das den Ventilkörper 8 in seine gemäß der Fig. 2 dargestellte zweite Stellung vorspannt. Der zweite Raum 11 ist darüber hinaus über einen Leckagekanal 14 mit dem Fluidreservoir 9 verbunden, wobei in dem Leckagekanal 14 ein Magnetventil 15 zum Öffnen/Schließen des Leckagekanals 14 angeordnet ist. Gemäß der Fig. 1 ist dabei das Magnetventil 15 in seiner Öffnungsstellung, in welcher der zweite Raum 11 über den Leckagekanal 14 mit dem Fluidreservoir 9, welches drucklos ist, verbunden ist. Demgegenüber zeigt die Fig. 2 das Magnetventil 15 in seiner geschlossenen Stellung. Darüber hinaus weist das erfindungsgemäße Fluidversorgungssystem 1 eine Temperaturerfassungseinrichtung 16, beispielsweise einen Temperatursensor, auf, die/der eine Temperatur des Fluides 17, beispielsweise Öl oder Schmierstoff, erfasst und an eine Steuerungseinrichtung 18 übermittelt, die wiederum derart ausgebildet ist, dass sie das Magnetventil 15 bei Erreichen einer vordefinierten Temperatur T schließt und damit den Leckagekanal 14 sperrt. Zu diesem Zweck ist die Steuerungseinrichtung 18 selbstverständlich auch mit dem Magnetventil 15 verbunden.

**[0021]** Die vordefinierte Temperatur T kann beispielsweise bei  $\geq 117^\circ\text{C}$  liegen, so dass gemäß der Fig. 1 ein Zustand des erfindungsgemäßen Fluidversorgungssystems 1 bei einer Temperatur  $T < 117^\circ\text{C}$

und gemäß der Fig. 2 bei einer Temperatur  $T \geq 117^\circ\text{C}$  gezeigt ist.

**[0022]** Betrachtet man den Ventilkörper 8 näher, so kann man erkennen, dass dieser als Ventilkolben ausgebildet ist, der eine mantelseitige erste Öffnung 19 und eine mantelseitige zweite Öffnung 20 aufweist, wobei je nach Schaltstellung des Ventilkörpers 8 die erste Öffnung 19 mit dem Fluidkanal 22 zur Filtereinrichtung 4 fluchtet, während die zweite Öffnung 20 in der zweiten Stellung mit dem Fluidkanal 21 zum Kühler 5 fluchtet. Die Leckageöffnung 12 ist dabei in einem Boden des Ventilkörpers 8 angeordnet. Der Ventilkolben selbst kann beispielsweise aus Metall oder aus Kunststoff ausgebildet sein, wobei die Ausbildung aus Metall einen besonders hohen Widerstand gegen sämtliche Fluide 17 bietet, während eine Ausführung aus Kunststoff vergleichsweise kostengünstig hergestellt werden kann.

**[0023]** Das erfindungsgemäße Fluidversorgungssystem 1 funktioniert dabei wie folgt:

Bei einer Temperatur  $T < 117^\circ\text{C}$  stellt sich die gemäß der Fig. 1 dargestellte Situation ein, bei welcher die Temperaturerfassungseinrichtung 16 die Temperatur erfasst, an die Steuerungseinrichtung 18 weiterleitet und diese daraufhin das Magnetventil 15 geöffnet hält. Das in den Kontrollkanal 6 einströmende Fluid 17 erzeugt somit im ersten Raum 10 einen Druck  $P_1$ , wobei es über die Leckageöffnung 12 in den zweiten Raum 11 strömen kann und über diesen und den geöffneten Leckagekanal 14 in das Fluidreservoir 9. Das Fluidreservoir 9 ist dabei üblicherweise drucklos, wobei jedoch ein Ventilkörper 8' des Magnetventils 15 beispielsweise als Drossel ausgebildet sein kann, so dass sich im zweiten Raum 11 nicht der Umgebungsdruck einstellt, sondern lediglich ein im Hinblick auf den im ersten Raum 10 herrschenden Druck  $P_1$  reduzierter Druck  $P_2$ . Zwischen dem ersten Raum 10 und dem zweiten Raum 11 stellt sich somit eine Druckdifferenz  $\Delta P$  ein, die der Federkraft des Federelements 13 entgegenwirkt. Die im vorliegenden Fall von unten auf den Ventilkörper 8 einwirkende Kraft  $F_1$  bemisst sich dabei zu

$$F_1 = P \cdot A_{(\text{Ventilkörper})} - \Delta P \cdot A_{(\text{Ventilkörper})}$$

wogegen sich die von oben auf den Ventilkörper 8 wirkende Kraft  $F_2$  wie folgt bemisst:

$$F_2 = \Delta P \cdot A_{(\text{Ventilkörper})} + F_{\text{Feder}}$$

und wobei gilt

$$F_1 > F_2.$$

**[0024]** Hierdurch verschiebt sich der Ventilkörper 8 nach oben, bis die erste mantelseitige Öffnung 19 mit dem zur Filtereinrichtung 4 führenden Fluidkanal 22 fluchtet und das Fluid 17 zur Filtereinrichtung 4 strö-

men kann. Ein kleiner Leckagestrom des Fluides **17** kann auch über die Leckageöffnung **12** in den zweiten Raum **11** und über den Leckagekanal **14** in das Fluidreservoir **9** gelangen.

**[0025]** Bei Erreichen der vordefinierten Temperatur  $T$  von  $\geq 117^\circ\text{C}$ , schaltet das Bypassventil **7** vergleichsweise schnell in die gemäß der **Fig. 2** dargestellte Stellung, da bei Erreichen der vordefinierten Temperatur  $T$  die Steuerungseinrichtung **18** ein entsprechendes Signal an das Magnetventil **15** übermittelt und dieses daraufhin den Ventilkörper **8'** in seine Schließstellung überführt und den Leckagekanal **14** schnell sperrt. Da der Leckagekanal **14** im Vergleich zum Kontrollkanal **6** einen deutlich verringerten Querschnitt hat, kann hier auch ein einen lediglich geringen Ventilhub aufweisendes aber gleichzeitig schnell schaltendes Magnetventil **15** eingesetzt werden. Nach dem Schließen des Magnetventils **15** steigt der Druck  $P_2$  im zweiten Raum **11** auf den Druck  $P_1$  im ersten Raum **10**, woraus ein  $\Delta P$  von 0 ergibt. In diesem Fall erfolgt somit keinerlei druckabhängige Verstellung des Ventilkörpers **8** des Bypassventils **7** mehr, wie von unten auf den Ventilkörper **8** druckbedingt wirkende Kraft  $F_1$  der von oben auf den Ventilkörper **8** ausschließlich druckbedingten Kraft  $F$  entspricht. Trotzdem ist selbstverständlich die von oben auf den Ventilkörper **8** wirkende Kraft  $F_2$  größer als die Kraft  $F_1$ , da von oben zusätzlich noch die Kraft  $F_{(\text{Feder})}$  des Federelements **13** auf den Ventilkörper **8** wirkt. Es gilt somit für den gemäß der **Fig. 2** dargestellten Zustand:

$F_2 > F_1$  mit

$$F_2 = P \cdot A_{(\text{Ventilkörper})} + F_{\text{Feder}}; \text{ und } F_1 = P \cdot A_{(\text{Ventilkörper})}$$

**[0026]** Mit dem erfindungsgemäßen Bypassventil **7** und dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungssystem **1** ist eine Steuerung des Ventilkörpers **8** des Bypassventils **7** über die Federkraft  $F_{\text{Feder}}$  über den Fluiddruck  $P_1, P_2$  und über die Stellung des Ventilkörpers **8'** des Magnetventils **15** möglich. Je nachdem, ob das Magnetventil **15** geöffnet oder geschlossen ist, kann über eine gezielte Auslegung der Federkraft  $F_{(\text{Feder})}$  des Federelements **13** der Ventilkörper **8** den Fluidkanal **22** zum Kühler **5** zur Filtereinrichtung **4** öffnen bzw. schließen.

**[0027]** Das Magnetventil **15** kann dabei selbstverständlich derart ausgestaltet sein, dass es eine sogenannte fail-safe-Funktion erfüllt, das heißt es muss bestromt werden, um in den gemäß der **Fig. 1** dargestellten (Öffnungs-)zustand überführt zu werden. Stromlos verbleibt das Magnetventil **15** im geschlossenen Zustand, so dass das Öl immer über den Kühler **5** geleitet wird und Beschädigungen vermieden werden können.

**[0028]** Die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte vordefinierte Temperatur  $T = 117^\circ\text{C}$  stellt selbstverständlich lediglich eine mögliche Temperatur dar, die beispielsweise für Öl als Fluid **17** gilt. Mit dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungssystem **1** ist somit ein vergleichsweise schnelles Schalten des Bypassventils **7** möglich, ohne dass hierfür eine Betätigungseinrichtung mit einem vergleichsweise großen Ventilhub erforderlich wäre, da der Ventilhub des Magnetventils **15** zur Steuerung des Ventilkörpers **8** im Leckagekanal **14** völlig ausreichend ist, um die Druckverhältnisse  $P_1, P_2$  zu beeinflussen und dadurch das Bypassventil **7** zu steuern. Im Vergleich zu Wachstoffs-elementen ist somit eine deutlich schnellere Reaktionszeit des Bypassventils **7** möglich. Zugleich kann dieses kostengünstiger und konstruktiv einfach ausgebildet werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19943294 A1 [0002]
- DE 19902408 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Fluidversorgungssystem (1) einer Brennkraftmaschine (2) mit einer Filtereinrichtung (4) und einem Kühler (5),

gekennzeichnet durch

- ein in einem Kontrollkanal (6) angeordnetes Bypassventil (7) mit einem Ventilkörper (8), der zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung verstellbar ist und der in der ersten Stellung einen Fluidkanal (21) zum Kühler (5) und in der zweiten Stellung einen Fluidkanal (22) zur Filtereinrichtung (4) absperrt,
- wobei der Ventilkörper (8) den Kontrollkanal (6) in einen ersten und einen zweiten Raum (10, 11) trennt und eine Leckageöffnung (12) aufweist, die den ersten Raum (10) mit dem zweiten Raum (11) verbindet,
- wobei im zweiten Raum (11) ein Federelement (13) angeordnet ist, das den Ventilkörper (8) in seine zweite Stellung vorspannt,
- wobei der zweite Raum (11) über einen Leckagekanal (14) mit einem Fluidreservoir (9) verbunden ist,
- wobei in dem Leckagekanal (14) ein Magnetventil (15) zum Öffnen/Schließen des Leckagekanals (14) angeordnet ist,
- wobei eine Temperaturerfassungseinrichtung (16) vorgesehen ist, die eine Temperatur des Fluids (17) erfasst und an eine Steuerungseinrichtung (18) übermittelt, die wiederum derart ausgebildet ist, dass sie das Magnetventil (15) bei Erreichen einer vordefinierten Temperatur T schließt und damit den Leckagekanal (14) sperrt.

2. Fluidversorgungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidversorgungssystem (1) als Schmierstoffversorgungssystem, insbesondere als Ölversorgungssystem (3), ausgebildet ist.

3. Fluidversorgungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerungseinrichtung (18) derart ausgebildet ist, dass sie das Magnetventil (15) bei Erreichen der Temperatur von  $T \geq 117$  °C schließt.

4. Fluidversorgungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (8) als Ventilkolben ausgebildet ist, der eine mantelseitige erste Öffnung (19) zur Filtereinrichtung (4) und eine mantelseitige zweite Öffnung (20) zum Kühler (5) aufweist.

5. Fluidversorgungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leckageöffnung (12) in einem Boden des Ventilkolbens angeordnet ist.

6. Fluidversorgungssystem nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (8) aus Metall oder aus Kunststoff ausgebildet ist.

7. Fluidversorgungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperaturerfassungseinrichtung (16) als Temperatursensor ausgebildet ist.

8. Brennkraftmaschine (2) mit einem Fluidversorgungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

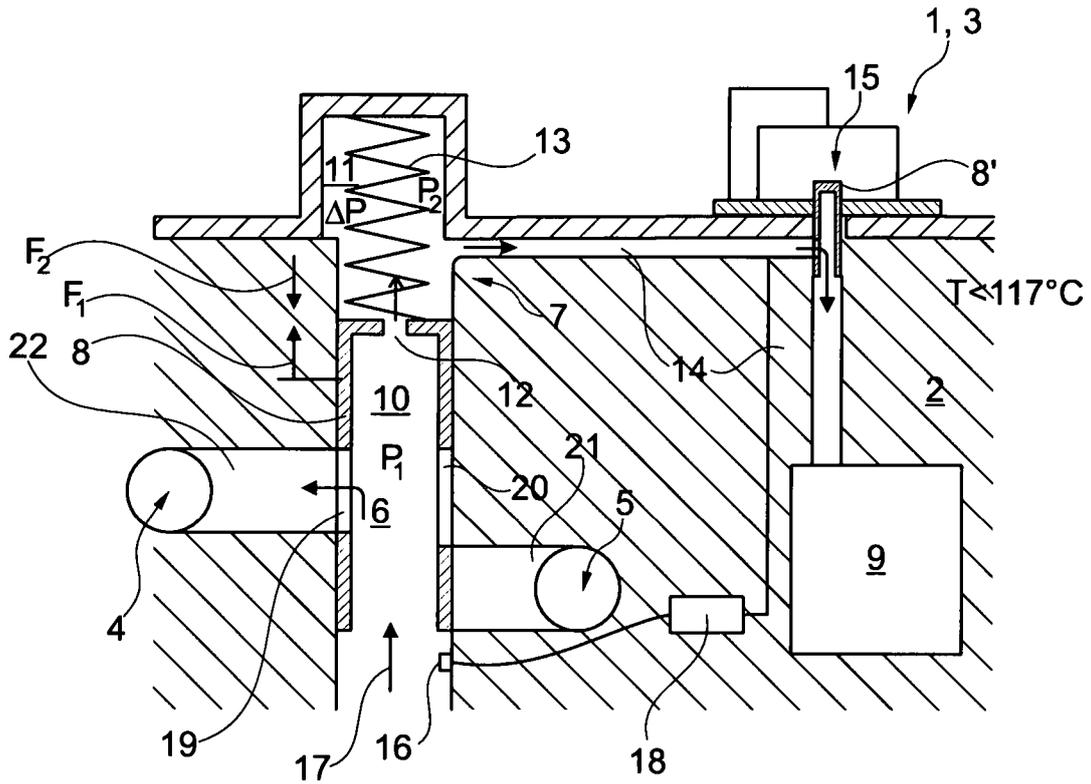


Fig. 1

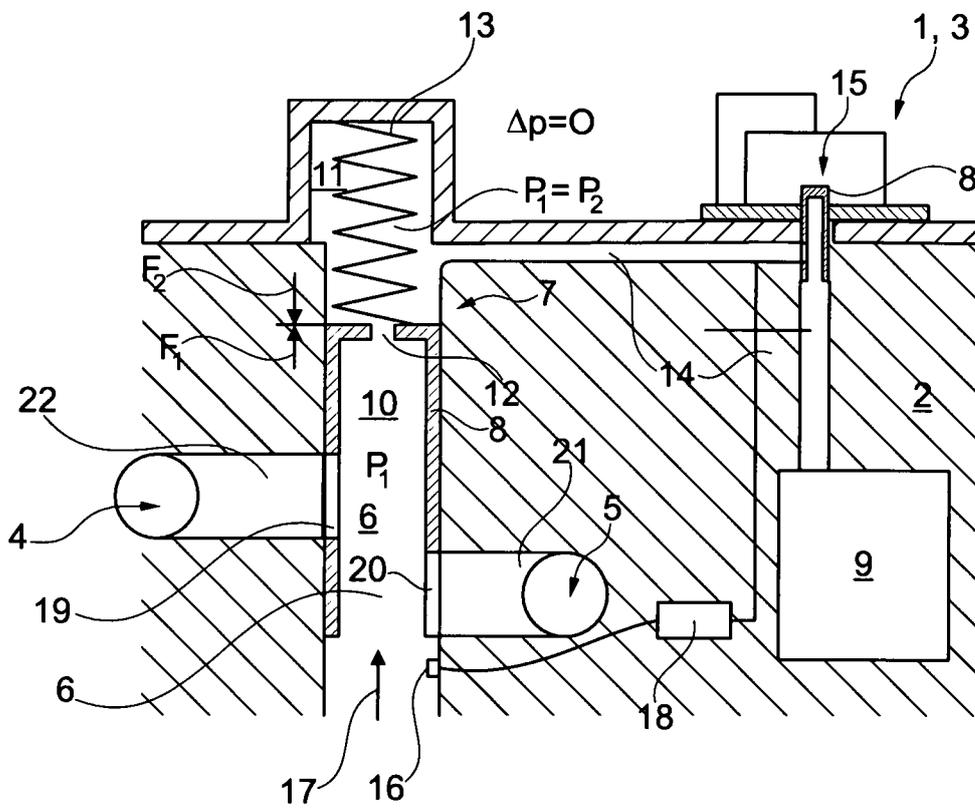


Fig. 2