

(19)



(11)

EP 1 752 627 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:
F01M 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06117118.7**

(22) Anmeldetag: **13.07.2006**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
 • **Kneifl, Claudia
 70327 Stuttgart (DE)**
 • **Monzie, Benoit
 201100, Shanghai (CN)**

(30) Priorität: **29.07.2005 DE 102005035533**

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft
 Rotermond + Pfusich + Bernhard
 Waiblinger Strasse 11
 70372 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH
 70376 Stuttgart (DE)**

(54) Strömungseinrichtung innerhalb eines Ölkreislaufes eines Verbrennungsmotors

(57) Eine Strömungseinrichtung innerhalb eines Ölkreislaufes eines Verbrennungsmotors mit einem Filter, einem Wärmetauscher (17) und einem zumindest teilweise in Abhängigkeit der Temperatur des Kreislauföles arbeitenden Mehrwege-Schaltventil (1), bei der von dem Kreislauföl den Wärmetauscher (17) durchströmt,
 - in einem zwischen einem unteren und oberen Temperaturbereich liegenden mittleren Temperaturbereich ein zumindest nicht überwiegender Volumenstromanteil,
 - in einem oberen Temperaturbereich zumindest ein überwiegender Volumenanteil,

soll bei einem Betriebszustand in dem unteren Temperaturbereich funktionell erweitert werden.

Zu diesem Zweck zeichnet sich eine solche Strömungseinrichtung durch folgende Merkmale aus
 - durch Schaltstellungen des Schaltventiles (1), nach denen der Wärmetauscher (17) in einem unteren Temperaturbereich in Abhängigkeit des in dem Wärmetauscher (17) auftretenden Ölstrom-Druckverlustes durchströmbar ist und zwar bei einem Druckverlust
 - ab einem vorgebbaren, oberen Grenzwert G mit allenfalls einem Volumenstromanteil,
 - unterhalb dieses Grenzwertes G mit einem zumindest überwiegender Volumenanteil.

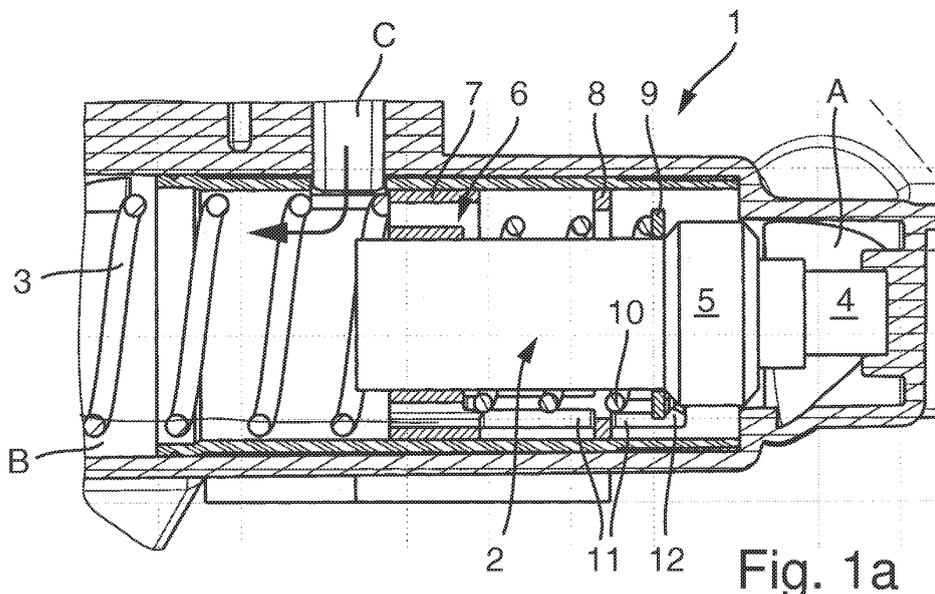


Fig. 1a

EP 1 752 627 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungseinrichtung innerhalb eines Ölkreislaufes eines Verbrennungsmotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei einer solchen, aus DE 199 43 294 A1 bekannten Einrichtung wird der Wärmetauscher in einem unteren Temperaturbereich stets durchströmt und zwar zumindest mit einem überwiegenden Volumenstromanteil. Bevorzugt soll der Wärmeaustauscher in dem unteren Temperaturbereich von dem vollständigen Ölvolumenstrom beaufschlagt sein.

[0003] Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei einer gattungsgemäßen Strömungseinrichtung den Ölkreislauf in dem unteren Temperaturbereich bei besonders niedrigen Temperaturen vor einem übermäßig hohen Druckverlust durch ein Durchströmen des Wärmetauschers zu bewahren.

[0004] Gelöst wird dieses Problem bei einer gattungsgemäßen Strömungseinrichtung durch eine Ausführung nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0005] Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist Gegenstand des Anspruchs 2.

[0006] Die weiteren Unteransprüche betreffen vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen des Mehrwege-Schaltventils in der erfindungsgemäßen Einrichtung.

[0007] Die Erfindung nach den Ansprüchen 1 und 2 beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einerseits bei besonders niedrigen Temperaturen im unteren Temperaturbereich für eine möglichst vollständige Umströmung, das heißt für einen Bypass des Kreislaufölstromes zu dem Wärmetauscher zu sorgen und andererseits ein einziges Mehrwege-Schaltventil vorzusehen, das sämtliche betriebsbedingt gewünschten Strömungswege innerhalb des Ölkreislaufes automatisch selbsttätig schaltet.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung eines Mehrwege-Schaltventiles für eine erfindungsgemäße Strömungseinrichtung, die nachstehend näher erläutert wird, ist in der Zeichnung dargestellt.

[0009] In dieser zeigen jeweils in perspektivischer Ansicht

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Drei/Drei-Wege-Schaltventil mit unterschiedlichen Schaltstellungen nach den Zeichnungsabschnitten a bis d,

Fig. 2 eine Bauteilgruppe in zwei Ansichten bestehend aus einem Steuerfunktion ausübenden Ausdehnungselement und einem ebenfalls Steuerfunktion ausübenden, auf dem Ausdehnungselement gelagerten Ringkäfing, in einer gegenseitigen Zuordnung wie sie beispielsweise innerhalb des Schaltventiles von kleiner

Fig. 3 ein Fließdiagramm eines Verbrennungsmotor-Ölkreislaufes.

[0010] In einem Gehäuse, das Bestandteil eines Filter- und/oder Wärmetauschergehäuses in einem Ölkreislauf eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges sein kann, ist ein Drei/Drei-Wege-Schaltventil 1 vorgesehen.

5 Dieses Schaltventil 1 besitzt drei Anschlüsse, nämlich einen Anschluss A, durch den bei einem Einsatz des Schaltventiles 1 in dem Ölkreislauf eines Verbrennungsmotors Schmieröl aus dem Kreislauf zugeführt wird, einen Anschluss B, aus dem das Schmieröl zum Verbrennungsmotor geleitet wird sowie einen Anschluss C, durch den Kreislauföl eingeführt werden kann, das zuvor einen Wärmetauscher durchströmt hat.

[0011] Die Ölströme, die durch die Anschlüsse A und C dem Schaltventil 1 zugeführt werden können, sind steuerbar und zwar in Abhängigkeit von der Temperatur des in das Schaltventil 1 eintretenden Öles sowie einer Druckdifferenz zwischen den Anschlüssen A und C.

[0012] Das Schaltventil 1 umfasst einen Thermostaten als ein Ausdehnungselement 2, das unter der Belastung einer ersten Druckfeder 3 längsverschiebbar in einem in Längsrichtung gestuft ausgeführten zylindrischen Hohlraum verlagert ist. Das Ausdehnungselement 2 setzt sich aus zwei teleskopartig gegeneinander verschiebbaren Bauteilen zusammen und zwar aus einem ersten Bauteil 4 und einem zweiten Bauteil 5. Diese beiden Bauteile 4, 5 verschieben sich gegenseitig relativ zueinander bei Temperaturveränderungen. Bei dem gezeichneten Ausführungsbeispiel stützt sich das Ausdehnungselement 2 oberhalb besonders niedriger Temperaturen ausschließlich über das erste Bauteil 4 axial in dem Gehäuse ab und zwar gegen die Kraft der ersten Druckfeder 3. Diese Art der Abstützung ist in Fig. 1B, C, dargestellt. Bei besonders niedrigen Temperaturen, bei denen die sich temperaturbedingt einstellende axiale Gesamtlänge des Ausdehnungselementes unterhalb eines vorbestimmbaren Grenzwertes liegt, stützt sich das zweite Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 in einem dem Anschluss A direkt vorgelagerten Bereich an dem Gehäuse ab. Diese Abstützung ist derart, dass hierdurch der Strömungsquerschnitt des Anschlusses A dicht verschlossen ist, so dass bei diesem Zustand des Ausdehnungselementes 2 ein Durchfluss durch den Anschluss A versperrt ist. Zur Erzielung einer derartigen Verschlussfunktion des Ausdehnungselementes 2 gilt als Voraussetzung, dass die Veränderung der Gesamtlänge des Ausdehnungselementes durch ein Verlagern des ersten Bauteiles 4 innerhalb des zweiten Bauteiles 5 des Ausdehnungselementes 2 temperaturbedingt erfolgt.

[0013] Auf dem Umfang des zweiten Bauteiles 5 des Ausdehnungselementes 2 ist verschiebbar gelagert ein Ringkäfing 6, der axial einenenends einen ersten Bereich 7 in der Form eines axial durchlässigen Ringbundes und axial anderenends einen zweiten Bereich 8 wiederum in der Form eines Ringbundes besitzt. Der Ringbund des zweiten Bereiches 8 ist dabei axial undurchlässig. Die beiden Ringbunde des ersten und zweiten Bereiches 7, 8 liegen mit jeweils einem zylindrischen Außenumfang gleitbar dicht in dem zylindrischen Hohlraum des Gehäuses.

ses des Schaltventiles 1 an.

[0014] In einem axialen Bereich des zweiten Bauteiles 5 des Ausdehnungselementes 2, der sich in dem, dem ersten Bauteil 4 angrenzenden Endbereich befindet, ist ein nach radial außen abstehender dritter Ringbund 9 vorgesehen.

[0015] Der Ringkäfig 6 ist axial beidseitig von jeweils einer Druckfeder beaufschlagt und zwar einenends durch die erste Druckfeder 3 und anderenends durch eine entgegengerichtet wirkende, sich auf dem zweiten Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 abstützende zweite Druckfeder 10. Die Steifigkeit der zweiten Druckfeder 10 übersteigt diejenige der ersten Druckfeder 3.

[0016] Der Ringbund des zweiten Bereiches 8 des Ringkäfigs 6 besitzt radial innen Abstand gegenüber dem Außenumfang des zweiten Bauteiles 5 des Ausdehnungselementes 2, so dass durch den hierdurch gegebenen Ringspalt Öl strömen kann. An dem axialen Ende des Ringkäfigs 6, das durch den zweiten Bereich 8 definiert ist, besitzt der Ringkäfig 6 axial verlaufende Stege 11, die in radialer Richtung elastisch verformbar sind und an ihren freien Enden nach innen ragende Widerhaken 12 besitzen. Der Ringkäfig 6 ist auf dem zweiten Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 derart montiert, dass die Widerhaken 12 den an dem zweiten Bauteil 5 vorgesehenen dritten Ringbund 9 hintergreifen. Auf diese Weise kann die zweite Druckfeder 10 den Ringkäfig 6 maximal bis zu einem Anschlag der Widerhaken 12 an den dritten Ringbund 9 in Richtung auf das der ersten Druckfeder 3 zugewandte Ende des Ausdehnungselementes 2 verschieben.

[0017] Der dritte Ringbund 9 an dem zweiten Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 weist auf seinem Außenumfang radial nach außen abstehende Füße 13 auf für eine zentrische Führung des Ausdehnungselementes 2 innerhalb der zylindrischen Ausnehmung des Schaltventiles 1.

[0018] Der Ringbund des zweiten Bereiches 8 des Ringkäfigs 6 und der dritte Ringbund 9 des zweiten Bauteiles 5 des Schaltventiles 1 sind abmessungsmäßig derart aufeinander abgestimmt, dass sie bei einer axialen Anlage einen Öldurchfluss zwischen dem Innenumfang der zylindrischen Ausnehmung des Schaltventiles 1 und dem sich im Achsbereich dieser zylindrischen Ausnehmung befindlichen zweiten Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 sperren, das heißt dass in diesem Zustand in diesem Bereich kein Öl strömen kann.

[0019] Das Schaltventil 1 kann über die Auslegung seiner beiden Druckfedern, das heißt der ersten und zweiten Druckfeder 3, 10, sowie der Temperaturabhängigkeit des als Thermostaten dienenden Ausdehnungselementes 2 sowie der Art der Lagerung des Ausdehnungselementes 2 innerhalb des Gehäuses des Schaltventiles 1 je nach Druck und Temperaturbedingungen wie folgt funktionieren.

[0020] Grundsätzlich kann ein differenziertes Verhalten erzielt werden für einen unteren, mittleren und hohen Temperaturbereich. Dabei kann der untere Temperatur-

bereich noch unterteilt werden in einen Bereich besonders niedriger Temperaturen und einen Bereich mit darüberliegenden Temperaturen.

[0021] Damit ermöglicht das erfindungsgemäße Schaltventil insgesamt vier Durchströmungsarten bezogen auf die vorstehend genannten vier Temperaturbereiche.

[0022] Bevor auf diese Temperaturbereiche im einzelnen eingegangen wird, wird anhand eines Fließdiagrammes in Fig. 3 auf die wesentlichen Bestandteile eines Motor-Schmierölkreislaufes eingegangen und zwar als Voraussetzung für das Verständnis der vier Schaltzustände des Schaltventiles 1 bei einer erfindungsgemäßen Strömungseinrichtung.

[0023] Kreislauföl wird aus einem Vorratsbehälter 14 einem Verbrennungsmotor 15 über das Schaltventil 1 zugeführt. Den aus dem Vorratsbehälter 14 entnommenen Ölstrom führt eine Leitung 19 zu einem Filter 16, das mit einem in einer ersten Bypass-Leitung 20 liegenden Bypass-Ventil 18 ausgestattet sein kann. In Reihe mit dem Filter 16 ist in der Leitung 19 ein Wärmetauscher 17 mit einer diesen umgehenden zweiten Bypass-Leitung 21 angeordnet. Bei dem Wärmetauscher 17 handelt es sich um den üblichen Kühler des Verbrennungsmotors 15 in einem Kraftfahrzeug. Die erste Bypass-Leitung 20 ist gleichermaßen mit einerseits der zweiten Bypass-Leitung 21 und andererseits den zwischen dem Filter 16 und dem Wärmetauscher 17 liegenden Bereich der Leitung 19 verbunden. Während die Leitung 19 stromab des Wärmetauschers 17 mit dem Anschluss C des Schaltventiles 1 verbunden ist, führt die den Wärmetauscher 17 umgehende, zweite Bypassleitung 21 zu dem Anschluss A des Schaltventiles 1. In den Verbrennungsmotor 15 gelangt der Ölstrom aus dem Anschluss B des Schaltventiles 1.

[0024] Die vorstehend genannten vier Schaltstellungen, die das erfindungsgemäße Schaltventil 1 bei einem solchen Ölkreislauf einnehmen kann, sind in den vier Teilabschnitten a bis d der Fig. 1 dargestellt und lassen sich bezogen auf verschiedene Temperaturbereiche und Druckdifferenzen innerhalb des Schaltventiles zwischen den Anschlüssen A und C wie folgt definieren.

(a) Unterer Temperaturbereich

[0025] In diesem Temperaturbereich erfolgt entweder eine vollständige Durchströmung durch den Anschluss C, das heißt mit ausschließlich von dem Wärmetauscher 17 kommendem Öl oder eine gemeinsame Beaufschlagung der Anschlüsse A und C, wobei der Anschluss C gedrosselt sein kann. Das den Anschluss A beaufschlagende Öl hat zuvor das Filter 16 bzw. dessen Bypass-Leitung, d.h. die erste Bypass-Leitung 20 oder das Filter 16 und die erste Bypass-Leitung 20 jeweils teilweise durchströmt.

[0026] Eine Beaufschlagung mit Öl durch ausschließlich den Anschluss C (Fig. 1a) liegt in dem unteren Temperaturbereich vor, wenn die Druckdifferenz

zwischen den Anschlüssen A und C unterhalb des in Anspruch 1 definierten Grenzwertes G liegt. Sobald dieser Differenzdruck-Grenzwert G nach oben überschritten wird, öffnet das Ausdehnungselement 2 den Anschluss A unter gleichzeitigem, zumindest teilweise (Fig. 1d) bis vollständigem Verschluss des Anschlusses C. Bei verschlossenem Anschluss C (nicht gezeichnet) durchströmt das Schaltventil 1 ausschließlich von dem Filter 16 kommendes Öl und/oder dessen Bypass-Leitung, d.h. der ersten Bypass-Leitung 20. Dieser Schaltzustand des Schaltventiles 1 stellt sich insbesondere bei sehr niedrigen Temperaturen ein, und hat den Zweck, den sich in dem Ölkreislauf einstellenden Druckverlust, wie er insbesondere bei einem Motorkaltstart anfallen kann, zu verringern. Dies geschieht speziell dadurch, dass die relativ hohe Druckverlustquelle des Wärmetauschers 17 in diesem Zustand, das heißt bei besonders tiefen Temperaturen, in dem eine hohe Zähigkeit des Öles vorliegt, temporär beseitigt wird und zwar gegebenenfalls bei einer gleichzeitigen Bypass-Umströmung des Filters 16.

(b) Mittlerer Temperaturbereich

[0027] In diesem Temperaturbereich, auf den sich der in Fig. 1b gezeichnete Zustand des Schaltventiles 1 bezieht, ist der Anschluss C geschlossen und der Anschluss A geöffnet, wobei diese beiden Anschlüsse A, C jeweils vollständig verschlossen beziehungsweise geöffnet sind. Die Art der Durchströmung ist durch Strömungspfeile in dieser Zeichnung angedeutet.

(C) Hoher Temperaturbereich

[0028] Bei diesem in Fig. 1c dargestellten Schaltzustand des Schaltventiles 1 ist der Anschluss A für eine Durchströmung vollständig geschlossen und der Anschluss C vollständig geöffnet. Erreicht wird der Verschluss des Anschlusses A, das heißt ein Verschluss gegen von dem Filter 16 kommendes Öl durch ein gegenseitiges Kontaktieren des Ringbundes des zweiten Bereiches 8 des Ringkäfigs 6 mit dem mit dem zweiten Bauteil 5 des Ausdehnungselementes 2 verbundenen dritten Ringbund. Bei diesem Schaltzustand liegt eine Verkürzung der Einspannlänge der zweiten Druckfeder 10 vor.

[0029] Die vorstehend angegebenen Temperaturbereiche können beispielsweise etwa wie folgt definiert sein unterer Temperaturbereich: bis 80 °C, mittlerer Temperaturbereich: oberhalb 80 °C bis 120 °C, hoher Temperaturbereich: oberhalb 120 °C.

[0030] Das erfindungsgemäße Schaltventil 1 stellt praktisch eine Weiterentwicklung desjenigen nach der eingangs zum Stand der Technik zitierten DE 199 43 294 A1 dar, bei dem außer einem konstruktiv abweichenden Aufbau insbesondere die Funktion in dem unteren Temperaturbereich erweitert worden ist. Die für ein Schaltventil in jener vorbekannten Schrift dargelegten Betriebsverhältnisse des Ölkreislaufes, in den jenes vorbekannte

Ventil eingesetzt ist, gelten daher grundsätzlich auch für den Gegenstand der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung. Es wird daher ausdrücklich auf die Ausführungen in jenem älteren Dokument als Hintergrunderläuterung zu der vorliegenden Erfindung Bezug genommen.

[0031] Alle in der Beschreibung und in den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Form miteinander kombiniert erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Strömungseinrichtung innerhalb eines Ölkreislaufes eines Verbrennungsmotors mit einem Filter, einem Wärmetauscher (17) und einem zumindest teilweise in Abhängigkeit der Temperatur des Kreislauföles arbeitenden Mehrwege-Schaltventil (1), bei der von dem Kreislauföl den Wärmetauscher (17) durchströmt,

- in einem zwischen einem unteren und oberen Temperaturbereich liegenden mittleren Temperaturbereich ein zumindest nicht überwiegender Volumenstromanteil,

- in einem oberen Temperaturbereich zumindest ein überwiegender Volumenanteil,

gekennzeichnet durch Schaltstellungen des Schaltventiles (1), nach denen der Wärmetauscher (17) in einem unteren Temperaturbereich in Abhängigkeit des in dem Wärmetauscher (17) auftretenden Ölstrom-Druckverlustes durchströmbar ist und zwar bei einem Druckverlust

- ab einem vorgebbaren, oberen Grenzwert G mit allenfalls einem Volumenstromanteil,
- unterhalb dieses Grenzwertes G mit einem zumindest überwiegenden Volumenanteil.

2. Strömungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Ölvolumenströme, die angegeben sind mit "zumindest überwiegend", "nicht überwiegend" oder "allenfalls einem Volumenstromanteil" jeweils in maximal möglichem Maße, das heißt "nicht" beziehungsweise "vollständig" vorhanden ist, wobei das maximal mögliche Maß bei "allenfalls" Null bedeutet.

3. Drei/Drei-Wege-Schaltventil (1) bei einer Strömungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2 mit Anschlüssen A, B, C, von denen der Anschluss A mit einem in einem Bypass zu einem Wärmetauscher (17) strömenden Ölstrom beaufschlagt ist, der Anschluss B in das Schaltventil eingeführtes Öl abführt und der Anschluss C aus dem Wärmetauscher (17) abströmendes Öl zuführt und einem Steuerelement

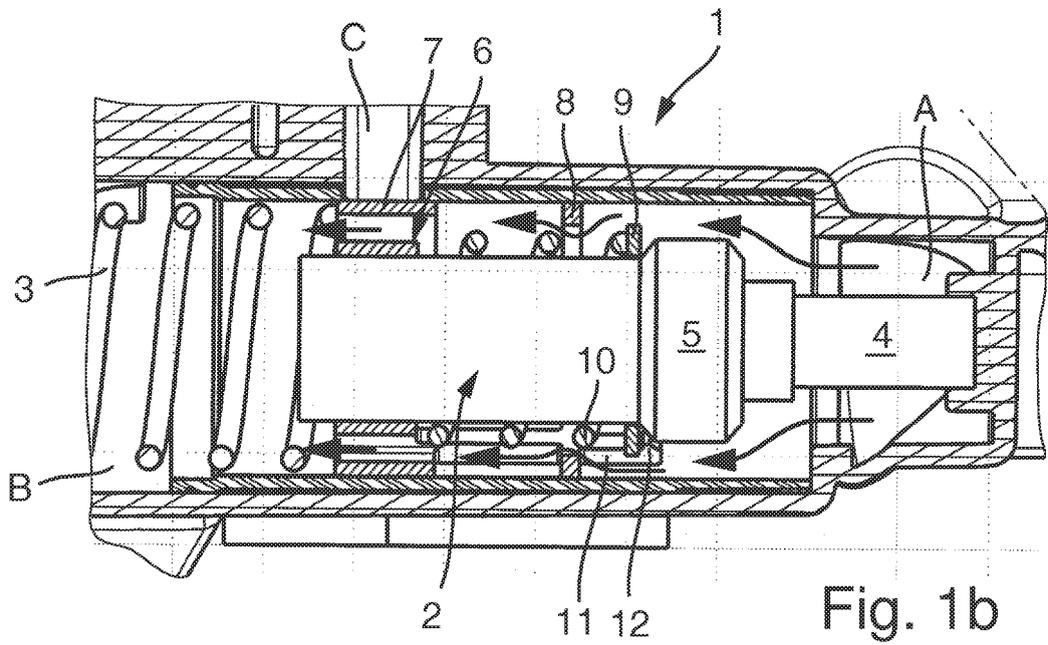
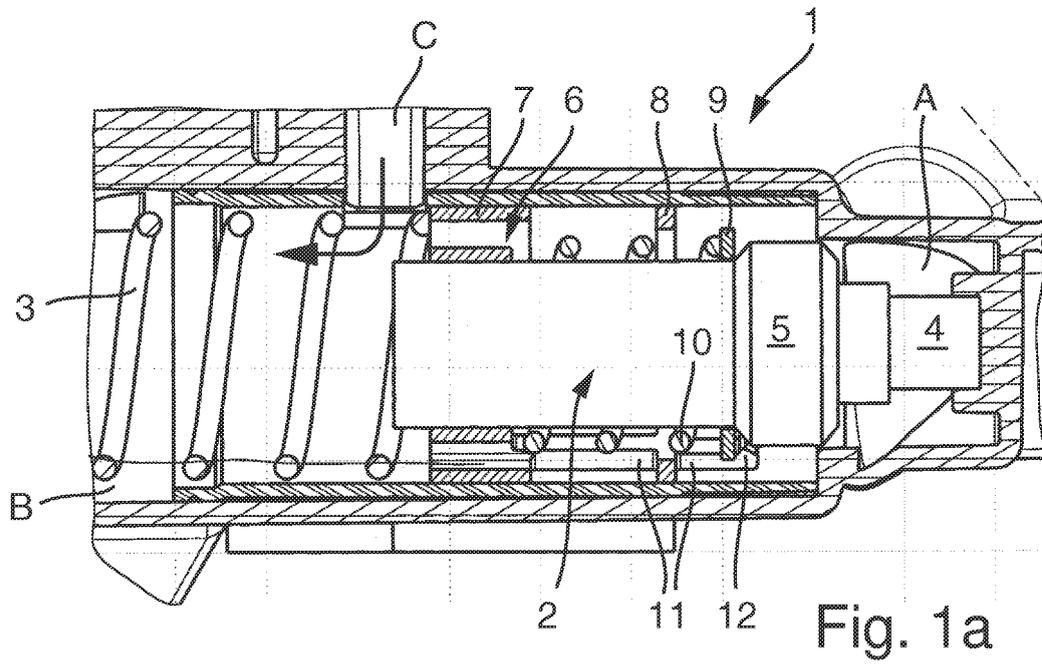
mit einem sich temperaturabhängig volumenveränderbaren Ausdehnungselement (2), das federbelastet in dem Gehäuse des Schaltventiles (1) gelagert ist, wobei das Ausdehnungselement (2) aus einem ersten und zweiten Bauteil (4, 5) besteht, die teleskopartig gegeneinander verschiebbar sind und von denen in axialer Richtung eines sich als erstes Bauteil (4) direkt und das zweite Bauteil (5) indirekt über eine erste Druckfeder (3) in dem Ventilgehäuse abstützen kann,

gekennzeichnet durch die Merkmale,

- das Ausdehnungselement (2) verschließt in einem unteren Temperaturbereich unterhalb eines vorgebbaren Grenzwertes G für eine Druckdifferenz innerhalb des Schaltventiles (1) zwischen den Anschlüssen A und C federbelastet den Anschluss A, wobei die vorgesehene Federbelastung bei einem an dem Anschluss A anstehenden Öldruck oberhalb des Grenzdruckes G der Druckdifferenz ein Öffnen **durch** Verlagern des gesamten, aus dem ersten und zweiten Bauteil (4, 5) bestehenden Ausdehnungselementes erlaubt,
- das zweite Bauteil (2) des Ausdehnungselementes (1) lagert einen, auf diesem axial verschiebbaren Ringkäfig (6),
- der Ringkäfig (6) besitzt einenends einen ersten und anderenends einen zweiten Endbereich (7, 8), wovon der zweite Endbereich (8) dem ersten Bauteil (4) des Ausdehnungselementes (2) zugewandt liegt,
- der Ringkäfig (6) ist axial beidseitig druckfederbeaufschlagt und zwar **durch** einerseits die sich an dem Ventilgehäuse abstützende, erste Druckfeder (3) und andererseits eine sich an dem zweiten Bauteil (5) des Ausdehnungselementes (2) abstützende zweite Druckfeder (10), wobei die zweite Druckfeder (10) eine gegenüber der ersten Druckfeder (3) höhere Federsteifigkeit besitzt,
- der erste Bereich (7) des Ringkäfigs (6) ist axial durchlässig und auf seinem Außenumfang als Verschluss-Ringschieber mit Bezug auf den Anschluss C ausgebildet,
- der zweite Bereich (8) des Ringkäfigs (6) besitzt einen umfangsmäßig gegenüber dem Ventilgehäuse dichtenden Ringbund, dem für ein Absperrn einer Verbindung zwischen dem Anschluss A einerseits und den Anschlüssen B, C andererseits ein Anschlag-Dichtbund in der Form eines dritten Ringbundes (9) an dem zweiten Bauteil (5) des Ausdehnungselementes (2) zugeordnet ist.

4. Drei/Drei-Wege-Schaltventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkäfig (6) axial verlaufende, in radialer

Richtung elastisch biegsame Stege (11) mit an deren Enden vorgesehenen Widerhaken (12) aufweist, über welche Widerhaken (12) sich der Ringkäfig (6) an dem zweiten Bauteil (5) des Ausdehnungselementes (2) gegen die Beaufschlagung durch die zweite Druckfeder (10) abstützen kann.



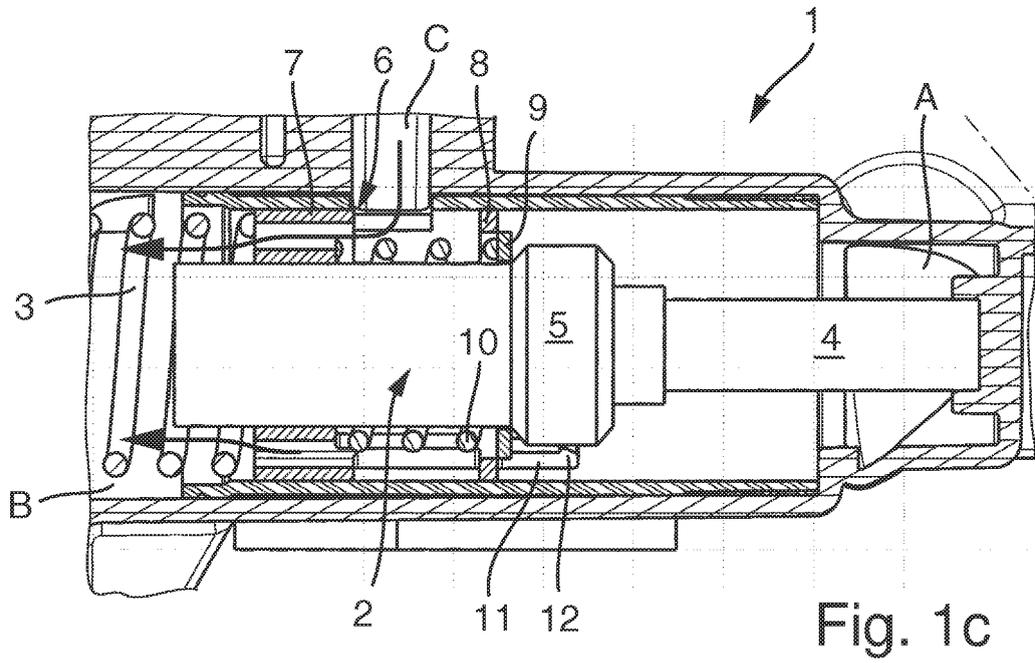


Fig. 1c

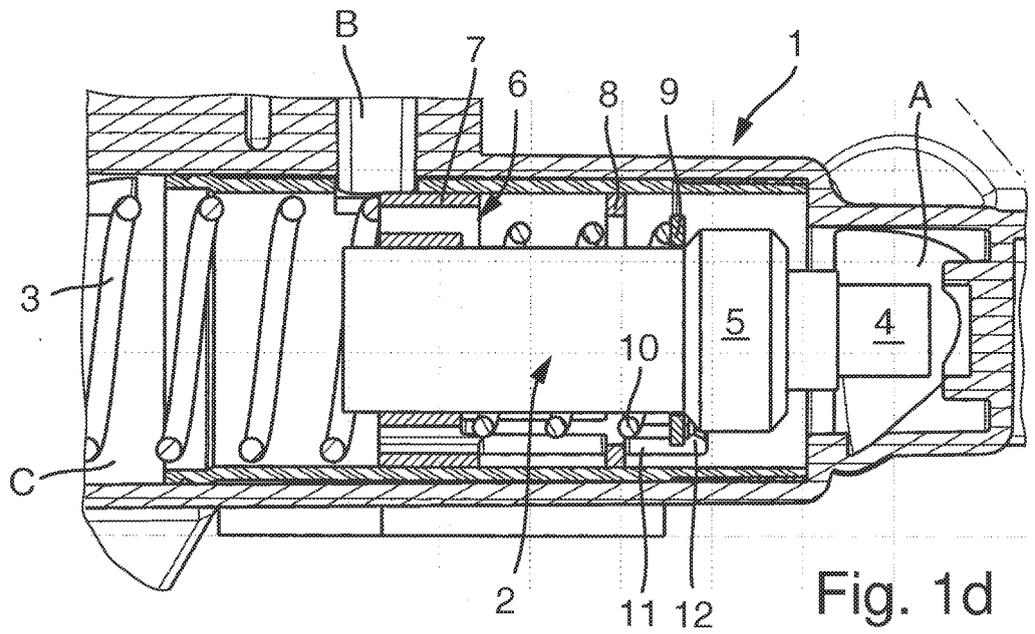


Fig. 1d

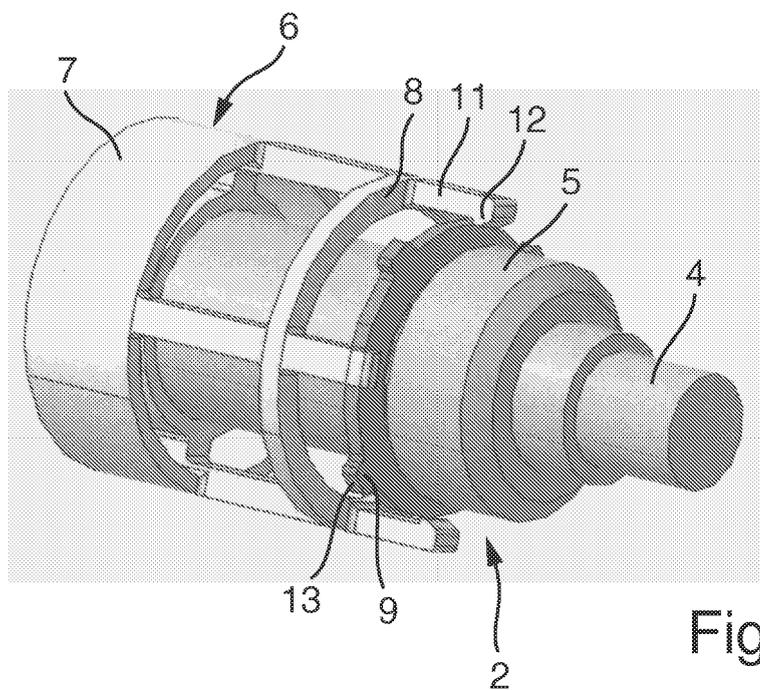
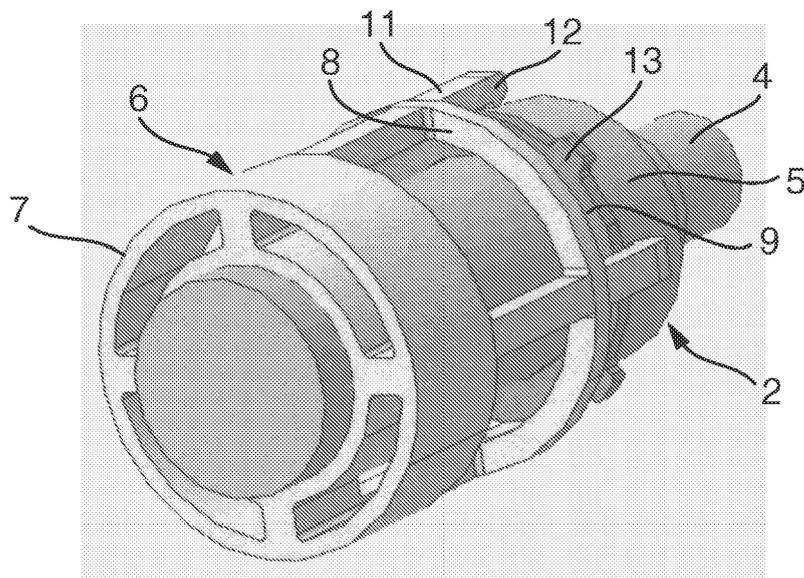


Fig. 2

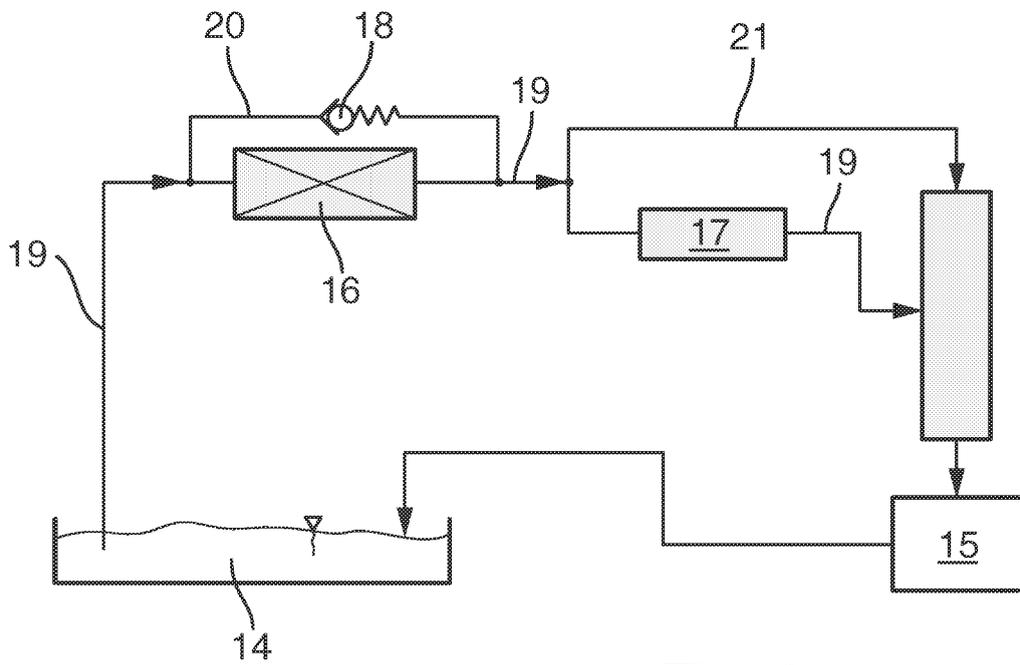


Fig. 3

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

- DE 19943294 A1 [0002] [0030]