



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 051 820.7**

(22) Anmeldetag: **04.11.2009**

(43) Offenlegungstag: **30.09.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 57/04** (2010.01)

(66) Innere Priorität:
10 2009 014 896.5 25.03.2009

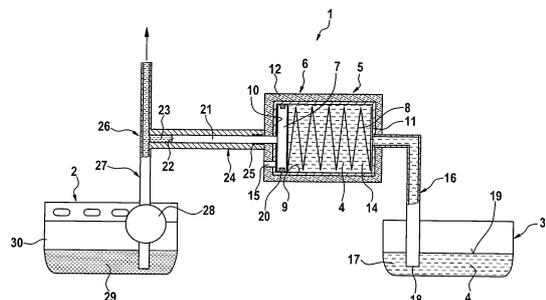
(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
**Gutz, Holger, 85084 Reichertshofen, DE;
Barnreiter, Karl, 85122 Hitzhofen, DE; Märkl,
Johann, 85049 Ingolstadt, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine mit einem Speicherbehälter (5, 14) ausgestattete Vorrichtung (1) zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl (4) und ein Verfahren zum Fördern von erwärmtem Getriebeöl (4) zwischen einem Getriebe (3) und einem Speicherbehälter (5, 14). Damit sich einerseits die durch eine Tauschschmierung verursachten Pansch- oder Leistungsverluste ohne den mit einer Trockensumpfschmierung verbundenen Aufwand vermeiden lassen und damit sich andererseits erwärmtes Getriebeöl (4) mit geringem Aufwand in den wärmeisolierten Speicherbehälter (5, 14) zuführen lässt, in dem eine Abkühlung des Getriebeöls (4) verzögert werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Vorrichtung (1) einen Federspeicherzylinder (5) zur Förderung von Getriebeöl (4) aus einem Getriebe (3) in den Speicherbehälter und umgekehrt umfasst, so dass das Getriebeöl (4) durch die Kraft einer Feder (8) aus dem Getriebe (3) in den vorzugsweise vom Federspeicherzylinder (5) gebildeten Speicherbehälter (5, 14) oder aus dem Speicherbehälter (5, 14) in das Getriebe (3) gefördert werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 21

[0002] Kraftfahrzeuggetriebe, wie Schaltgetriebe oder automatische Getriebe, besitzen entweder eine Tauchschmierung oder eine Trockensumpfschmierung. Bei der Tauchschmierung sammelt sich das Getriebeöl durch seine Schwerkraft in einem Ölsumpf des Getriebes, in den die Zahnräder teilweise eintauchen, so dass das Getriebeöl im Betrieb durch die Rotation der Zahnräder zu den gewünschten Schmierstellen, wie den Lager und den Eingriffsbereichen von Verzahnungen zusammenwirkender Zahnräder mitgeführt wird. Getriebe mit Tauchschmierung enthalten daher zumeist größere Mengen an Getriebeöl, was im Betrieb zu beträchtlichen Panschverlusten führt, d. h. durch die ständige Bewegung des Getriebeöls verursachten Leistungsverlusten. Da zudem kaltes Getriebeöl eine relativ hohe Viskosität besitzt und sich nach einem Kaltstart der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs nur langsam infolge von Reibungswärme erwärmt, treten in derartigen Getrieben bis zum Erreichen der Betriebstemperatur des Getriebeöls verhältnismäßig hohe Leistungsverluste auf. Obwohl die Menge des Getriebeöls in Achs- oder Differentialgetrieben im Allgemeinen geringer ist, kommt es auch dort nach einem Kaltstart zu merklichen Leistungsverlusten.

[0003] Bei der Trockensumpfschmierung wird das Getriebeöl in einem getrennten Ölbehälter mitgeführt und durch eine Druckpumpe eines Lager-/Zahnrad-Beölungssystems zu den gewünschten Schmierstellen gefördert. Das von dort abtropfende Getriebeöl wird von einer Saugpumpe aus dem Ölsumpf abgesaugt und in den Ölbehälter zurück gefördert. Durch die zusätzlichen Komponenten, wie Ölbehälter und Pumpen, verursacht die Trockensumpfschmierung jedoch einen größeren Aufwand.

[0004] Um die durch kaltes Getriebeöl verursachten Leistungsverluste zu vermeiden, ist es zum Beispiel aus der WO 2008/094110 A1 bereits bekannt, das Getriebeöl in einem Getriebe eines von einer Brennkraftmaschine angetriebenen Kraftfahrzeugs bei niedrigen Getriebeöltemperaturen in einem Wärmetauscher durch Wärmetausch mit erwärmtem Motoröl aus der Brennkraftmaschine aufzuheizen.

[0005] Weiter ist es aus der DE 44 31 351 A1 bekannt, Kraftfahrzeuge mit einem Wärmeträgerkreislauf zu versehen, der es gestattet, kaltes Getriebeöl bei Bedarf durch Wärmetausch mit einem durch den Wärmeträgerkreislauf umgewälzten Wärmeträger zu erwärmen. Der Wärmeträgerkreislauf umfasst dort neben einem Getriebeöl-Wärmetauscher auch einen

Wärmespeicher, zum Beispiel einen Latentwärmespeicher, durch den der Wärmeträger, zum Beispiel Kühlwasser einer Brennkraftmaschine, vor dem Hindurchtritt durch den Getriebeöl-Wärmetauscher geleitet werden kann.

[0006] Darüber hinaus offenbart die DE 10 2005 052 632 A1 eine Vorrichtung, die zum Erwärmen von durch Öl geschmierten Kraftmaschinen, wie Brennkraftmaschinen, Turbinen, Pumpen und Kompressoren dient und einen wärmeisolierten Ölwärmespeicher umfasst. Der wärmeisolierte Ölwärmespeicher gestattet es, bei einer Außentemperatur von 25°C je nach Wärmedämmung im Inneren eine Öltemperatur von etwa 50°C und mehr über drei Tage und länger zu halten. Der bekannte Ölwärmespeicher bildet zusammen mit mindestens einer und vorzugsweise zwei elektrisch angetriebenen Ölpumpen, einem Ölfilter und mindestens einem Steuerventil eine Baueinheit zum Anbau an oder zum Einbau in die Kraftmaschine, so dass die Speicherung von erwärmtem Öl mit der bekannten Vorrichtung einen verhältnismäßig hohen Aufwand verursacht.

[0007] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen sich einerseits die durch eine Tauschschrüierung verursachten Pansch- oder Leistungsverluste ohne den mit einer Trockensumpfschmierung verbundenen Aufwand vermeiden lassen und mit denen sich andererseits erwärmtes Getriebeöl mit geringem Aufwand in einen wärmeisolierten Speicherbehälter zuführen lässt, in dem eine Abkühlung des Getriebeöls verzögert werden kann.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe umfasst die erfindungsgemäÙe Vorrichtung einen Federspeicherzylinder, mit dem sich das betriebswarme Getriebeöl ohne die Notwendigkeit einer zusätzlichen Ölpumpe zwischen dem Getriebe und dem Speicherbehälter hin und her fördern lässt.

[0009] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, ähnlich wie bei der Trockensumpfschmierung einen getrennten Speicherbehälter für das Getriebeöl vorzusehen, jedoch das Getriebeöl nicht wie bei der Trockensumpfschmierung mit Hilfe einer Ölpumpe aus dem Getriebe in den Speicherbehälter zu fördern, sondern durch die Kraft einer Feder, die Teil des Federspeicherzylinders ist und abwechselnd durch eine von außen ausgeübte Kraft zusammengedrückt bzw. durch Entlastung der Kraft wieder entspannt wird, um das Getriebeöl zwischen dem Getriebe und dem Speicherbehälter hin und her zu fördern.

[0010] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei dem erfindungsgemäÙen Verfahren und mit der erfindungsgemäÙen Vorrichtung im Zuge der Kraftentlastung und der dadurch

bedingten Entspannung der Feder Getriebeöl aus dem Getriebe in den Speicherbehälter gefördert wird, während Getriebeöl aus dem Federspeicherzylinder in das Getriebe gefördert wird, wenn die Feder durch die von außen aufgebrachte Kraft zusammengedrückt wird. Die Förderung des Getriebeöls erfolgt in beiden Fällen durch die Verschiebung eines Kolbens des Federspeicherzylinders, wobei die Verschiebung des Kolbens beim Befüllen des Speicherbehälters durch die Kraft der Feder hervorgerufen wird, während beim Entleeren des Speicherbehälters die Verschiebung des Kolbens entgegen der Kraft der Feder durch die von außen aufgebrachte Kraft hervorgerufen wird.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Speicherbehälter von dem wärmeisolierten Federspeicherzylinder selbst gebildet, der damit nicht nur zur Förderung sondern auch zur Speicherung des erwärmten Getriebeöls dient.

[0012] Der Federspeicherzylinder umschließt zweckmäßig zwei durch den Kolben voneinander getrennte, auf entgegengesetzten Seiten des Kolben angeordnete Kammern, von denen vorteilhaft eine zur Speicherung des erwärmten Getriebeöls dient und zudem die Feder beherbergt, die durch das Getriebeöl vor Korrosion geschützt ist. Die Feder ist zweckmäßig als Druckfeder und am besten als Schraubendruckfeder ausgebildet.

[0013] Die andere Kammer kann entweder belüftet sein, um den Widerstand zu verringern, der dem Kolben bei seiner Verschiebung durch die Kraft der Feder entgegengesetzt wird, oder kann mit einem unter Druck stehenden Fluid beaufschlagt werden, um den Kolben entgegen der Kraft der Feder zu verschieben. Dort, wo das Getriebeöl in der einen Kammer und das Fluid in der anderen Kammer eine unterschiedliche Zusammensetzung besitzen, sind die beiden Kammern vorteilhaft durch eine Membrane oder durch einen Rollbalg getrennt, wobei die Membrane bzw. der Rollbalg zugleich die Dichtung zum Gehäuse des Federspeicherzylinders bildet, um ein Entweichen von Getriebeöl bzw. Fluid aus dem Federspeicherzylinder sicher zu verhindern.

[0014] Die Verschiebung des Kolbens entgegen der Kraft der Feder erfolgt bevorzugt dadurch, dass die andere Kammer entweder direkt mit einem unter Druck stehenden Fluid beaufschlagt wird, oder dass im Fall einer belüfteten Kammer eine Kolbenstange des Kolbens oder ein starr mit dem Kolben verbundener zweiter Kolben mit dem unter Druck stehenden Fluid beaufschlagt wird.

[0015] Der Speicherbehälter bzw. die zur Speicherung des Getriebeöls dienende Kammer des Federspeicherzylinders kann mit dem Getriebe durch eine einzige Getriebeölleitung verbunden sein, deren ei-

nes Ende in den Speicherbehälter bzw. die mit der Feder bestückte Kammer mündet, während ihr anderes Ende unterhalb eines Flüssigkeitsspiegels in einen Ölsumpf des Getriebes mündet, so dass stets Öl aus dem Getriebe in den Speicherbehälter bzw. in den Federspeicherzylinder gesaugt werden kann. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind jedoch zwei Leitungen vorgesehen, nämlich eine Saugleitung und eine Rücklaufleitung, von denen die erstere ebenfalls unterhalb des Flüssigkeitsspiegels des Getriebeölsumpfs in das Getriebe mündet, während die letztere vorteilhaft zu einem Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem des Getriebes führt. Das Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem sorgt dafür, dass zum Getriebe zurückgeführte Getriebeöl zu den Schmierstellen, wie den Lagern und den Eingriffsbereichen von Verzahnungen zusammenwirkender Zahnräder, geleitet wird, von wo es durch seine Schwerkraft in den Getriebeölsumpf zurücktropft oder zurückfließt. In der Druck- oder Rücklaufleitung kann vorteilhaft eine Filterpatrone zur Filterung des Getriebeöls vorgesehen sein, die zweckmäßig zwischen dem Speicherbehälter bzw. dem Federspeicherzylinder und dem Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem angeordnet ist.

[0016] Bei einem Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Speicherung von Getriebeöl eines Getriebes einer Brennkraftmaschine oder eines von einer Brennkraftmaschine angetriebenen Kraftfahrzeugs wird das Fluid vorzugsweise vom Motoröl der Brennkraftmaschine gebildet wird, da dieses während der gesamten Betriebszeit der Brennkraftmaschine von einer Motorölpumpe der Brennkraftmaschine unter Druck gehalten wird, dieser Druck jedoch unmittelbar nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine einbricht. Der Druckeinbruch bewirkt eine sofortige Verschiebung des Kolbens des Federspeicherzylinders durch die Kraft der Feder und damit eine selbsttätige Förderung des Getriebeöls in den wärmeisolierten Speicherbehälter, bevor sich das Getriebeöl abkühlen kann.

[0017] Alternativ kann jedoch auch ein anderes Fluid, vorzugsweise ein inkompressibles Fluid, verwendet werden, das statt von der Motorölpumpe von einer separaten Fluidpumpe mit Druck beaufschlagt wird. Zum Beispiel könnte bei Baggern, Raupen oder anderen Baumaschinen ein Hydraulikfluid aus einem Hydraulikkreislauf verwendet werden, dessen Hydraulikpumpe als Fluidpumpe dient und in Kombination mit dem Federspeicherzylinder für die Zwangsumwälzung des Getriebeöls zwischen dem Speicherbehälter und dem Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem sorgt. Da die separate Fluidpumpe, wie z. B. eine Hydraulikpumpe von Baggern, Raupen oder anderen Baumaschinen, in der Regel ebenfalls von einer Brennkraftmaschine angetrieben wird und somit beim Abstellen der Brennkraftmaschine stoppt, bricht auch in diesem Fall der Druck des Fluids unmittelbar

nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine ein.

[0018] Dadurch, dass in beiden Fällen nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine ein Teil des Getriebeöls aus dem Getriebe in den Federspeicherzylinder gefördert wird, kann außerdem der Ölstand im Getriebe beim nächsten Start der Brennkraftmaschine abgesenkt werden, was zu einer Reduzierung der Panschverluste führt, bis durch den steigenden Druck des Motoröls die Feder des Federspeicherzylinders allmählich wieder zusammengedrückt und das Getriebeöl wieder aus dem Speicherbehälter in das Getriebe zurückgefördert wird. Um den Zeitraum zu verlängern, in dem eine Reduzierung der Panschverluste möglich ist, kann die vom Speicherbehälter bzw. vom Federspeicherzylinder zum Getriebe führende Getriebeölleitung zweckmäßig mit einem Ventil oder einer richtungsabhängigen Drossel versehen sein, um den Rückstrom des Getriebeöls zum Getriebe zu verlangsamen. Im Falle eines Ventils kann dieses beispielsweise als Schaltventil, Wegeventil oder Mengengrenzungsventil ausgebildet sein. Im Fall von zwei getrennten Leitungen zwischen dem Federspeicherzylinder und dem Getriebe ist die Drossel bzw. das Ventil zweckmäßig zwischen dem Speicherbehälter bzw. Federspeicherzylinder und der zum Getriebe bzw. zum Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem führenden Rücklaufleitung angeordnet, während Richtungs- oder Rückschlagventile eine gewünschte Förderrichtung sicherstellen. Alternativ kann die Verlangsamung des Rückstroms des Getriebeöls zum Getriebe auch durch eine gesteuerte Verringerung der Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens erreicht werden, zum Beispiel durch eine gesteuerte Verringerung der Fluidzufuhr zur Kolbenstange.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, das Getriebeöl nicht nur beim Abstellen der Brennkraftmaschine in den Speicherbehälter bzw. den Federspeicherzylinder zu fördern, sondern es wie bei einer Trockensumpfschmierung auch während des Betriebs der Brennkraftmaschine intermittierend aus dem Speicherbehälter bzw. dem Federspeicherzylinder in das Lager- oder Zahnrad-Beölungssystem des Getriebes zu drücken und es nach dem Abtropfen in den Getriebeölsumpf aus diesem zurück in den Speicherbehälter bzw. den Federspeicherzylinder zu saugen, so dass infolge der kleineren Getriebeölmenge im Getriebe weniger Panschverluste auftreten bzw. mit einfachen Mitteln eine gezielte Schmiermittelversorgung von speziellen Getriebebauteilen, wie Lagern oder Zahnrädern, erfolgen kann.

[0020] Die intermittierende Förderung des Getriebeöls zwischen dem Speicherbehälter bzw. den Federspeicherzylinder einerseits und dem Getriebe andererseits kann zweckmäßig mit Hilfe eines Wegeventils im Fluidkreislauf gesteuert werden. Vorzugsweise

sorgt das Wegeventil im Fluid- bzw. Motorölkreislauf dafür, dass die mit dem Fluid bzw. mit dem Motoröl beaufschlagte Kammer des Federspeicherzylinders abwechselnd durch eine Druckleitung mit der Fluidpumpe bzw. der Motorölpumpe einerseits und durch eine Rücklaufleitung mit einem Tank verbunden wird, so dass das Fluid bzw. das Motoröl abwechselnd in der mit dem Fluid bzw. mit dem Motoröl beaufschlagten Kammer des Federspeicherzylinders abwechselnd mit Druck beaufschlagt und drucklos wird.

[0021] Um Wärmeverluste durch den Kolben und ggf. durch die belüftete Kammer hindurch zu verhindern, ist der Kolben zweckmäßig ebenso wie ein Gehäuse des Federspeicherzylinders mit einer Wärmeisolierung versehen. Zur Wärmeisolierung können entweder feste Isolier- oder Dämmstoffe, wie geschäumte oder faserförmige Isolier- oder Dämmstoffe und/oder das Isolier- oder Thermoskannenprinzip genutzt werden, bei dem in einem doppelwandigen Gehäuse des Federspeicherzylinders ein Vakuum angelegt wird.

[0022] Um den Strömungsweg des Getriebeöls zwischen dem Federspeicherzylinder und dem Getriebe zu verkürzen und die Anzahl der benötigten Bauteile zu reduzieren, ist der Federspeicherzylinder zweckmäßig zwischen gegenüberliegenden Wänden von zwei Gehäuseteilen eines Getriebegehäuses angeordnet. Auf diese Weise können separate Leitungen für das unter Druck stehende Fluid/Motoröl bzw. für das Getriebeöl eingespart werden, da die beiden Kammern des Federspeicherzylinders durch Kanäle in den Wänden der Gehäuseteile mit einer Fluid-/Motoröl-Pumpe bzw. mit dem Inneren des Getriebegehäuses verbunden werden können. Außerdem kann auf diese Weise der Einbau des Federspeicherzylinders in das Getriebegehäuse erleichtert und insbesondere ein mit einem Vakuum beaufschlagtes doppelwandiges Isoliergehäuse des Federspeicherzylinders gut vor Schlägen und Stößen geschützt untergebracht werden.

[0023] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird vorzugsweise in Kraftfahrzeugen zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl aus einem Schalt- oder Automatikgetriebe eingesetzt, kann jedoch auch zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl aus einem Achs- oder Differenzialgetriebe dienen und allgemein in sowohl in Fahrzeugen als auch für stationäre Anwendungen Einsatz finden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeöl durch die Kraft einer Feder aus dem Getriebe in den Speicherbehälter gefördert wird, wobei bevorzugt die Feder durch den Druck eines Fluids zusammengedrückt und bei der Entspannung der Feder Getriebeöl aus dem Getriebe in den Speicherbehälter gefördert wird.

[0025] Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0026] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen, mit einem Federspeicherzylinder ausgestatteten Vorrichtung zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl eines Kraftfahrzeuggetriebes im Betrieb einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs;

[0027] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung der Vorrichtung aus [Fig. 1](#) bei abgestellter Brennkraftmaschine;

[0028] [Fig. 3](#) eine vergrößerte Darstellung eines modifizierten Federspeicherzylinders der Vorrichtung.

[0029] Die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte, in ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine **2** und mindestens einem Getriebe **3** eingebaute Vorrichtung **1** hat die Aufgabe, zum einen nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine **2** einen Teil des im Getriebe **3** enthaltenen Getriebeöls **4** in betriebswarmem Zustand in einen wärmeisolierten Speicherbehälter zu fördern, um die Abkühlung des Getriebeöls **4** zu verlangsamen, und zum anderen das Getriebeöl **4** bei einem erneuten Start der Brennkraftmaschine **2** wieder in das Getriebe **3** zuzuführen, um dort die durch die Viskosität von kaltem Getriebeöl **4** bedingten Verluste zu minimieren.

[0030] Zu diesem Zweck wird der Speicherbehälter der Vorrichtung von einem wärmeisolierten Federspeicherzylinder **5** gebildet, der ein an beiden Stirnenden geschlossenes zylindrisches Gehäuse **6**, einen innerhalb des Gehäuses **6** verschiebbaren Kolben **7** und eine ebenfalls innerhalb des Gehäuses **6** angeordnete Schraubendruckfeder **8** umfasst.

[0031] Das Gehäuse **6** besteht im Wesentlichen aus einer hohlzylindrischen Umfangswand **9** und zwei parallelen Stirnwänden **10**, **11**, die jeweils an den Stirnenden des Gehäuses **6** angeordnet sind. Das Gehäuse **6** ist an seiner Außenseite mit einer Wärmeisolierung **12** versehen, welche die Umfangswand **9** und die beiden Stirnwände **10**, **11** im Wesentlichen vollständig bedeckt. Die Wärmeisolierung **12** kann zum Beispiel aus einer dicken Schicht Mineralwolle, Schaumstoff oder aus einem anderen geeigneten Material bestehen, jedoch ist es alternativ auch möglich, das Prinzip einer Thermoskanne oder Isolierkanne zu nutzen und das Gehäuse **6** des Federspeicherzylinders als doppelwandiges Edelstahlgehäuse auszubilden, bei dem der Zwischenraum zwischen den Wänden evakuiert ist, so dass darin ein Vakuum herrscht.

[0032] Das Gehäuse **6** umschließt zwei durch den

Kolben **7** voneinander getrennte Kammern **13**, **14**, von denen eine **14** die Schraubendruckfeder **8** beherbergt, die sich mit ihren entgegengesetzten Stirnenden gegen den Kolben **7** bzw. die benachbarte Stirnwand **11** des Gehäuses **6** abstützt, während die andere Kammer **13** mit einer in der entgegengesetzten Stirnwand **10** des Gehäuses **6** angeordneten Belüftungsöffnung **15** versehen ist, durch die bei einer Bewegung des Kolbens **7** im Gehäuse **6** Umgebungsluft in die Kammer **13** angesaugt bzw. die angesaugte Umgebungsluft wieder aus der Kammer **13** ausgestoßen werden kann, um die Ausbildung eines Unter- oder Überdrucks in der Kammer **13** zu verhindern.

[0033] Die mit der Schraubendruckfeder **8** bestückte Kammer **14** dient auch als Speichervolumen zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl **4** und kommuniziert zu diesem Zweck durch eine Getriebeölleitung **16** mit einem Ölsumpf **17** des Getriebes **3**. Dabei mündet ein Ende **18** der Getriebeölleitung **16** im Inneren des Getriebes **3** unterhalb des Getriebeölspiegels **19** in den Ölsumpf **17**, während das andere Ende der Getriebeölleitung **16** in der Mitte der Stirnwand **11** des Gehäuses **6** in die Kammer **14** mündet. Die Getriebeölleitung **16** kann mit einem Ventil oder einer richtungsabhängigen Drossel (nicht dargestellt) versehen sein, um den in den Ölsumpf **17** zurück geförderten Volumenstrom des Schmieröls zu begrenzen, und dadurch die Ölmenge im Ölsumpf **17** und somit auch die Panschverluste klein zu halten.

[0034] Der Kolben **7** ist entlang seiner äußeren Umfangsfläche durch Dichtringe **20** (nur einer dargestellt) gegenüber der Umfangswand **9** des Gehäuses **6** abgedichtet, um ein Entweichen von Getriebeöl **4** aus der als Speichervolumen dienenden Kammer **14** in die belüftete Kammer **13** und damit in die Umgebung zu verhindern.

[0035] Um zu verhindern, dass sich das erwärmte Getriebeöl **4** in der Kammer **14** infolge von Wärmeverlusten durch den Kolben **7** und durch die Belüftungsöffnung **15** abkühlt, besteht der Kolben **7** entweder aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit oder ist ähnlich wie das Gehäuse **6** auf seiner von der Schraubendruckfeder **8** abgewandten Seite mit einer Wärmeisolierschicht (nicht dargestellt) überzogen.

[0036] Der Kolben **7** ist fest mit einer zylindrischen Kolbenstange **21** verbunden, die koaxial zur Längsmittelachse des Gehäuses **6** über die von der Schraubendruckfeder **8** abgewandte Seite des Kolbens **7** übersteht und mit ihrem freien Ende **22** in eine zylindrische Bohrung **23** eines in axialer Richtung nach außen über die Stirnwand **10** des Gehäuses **6** überstehenden Rohrstutzens **24** ragt. Die Bohrung **23** weist einen geringfügig größeren Durchmesser als die Kolbenstange **21** auf und ist durch eine oder mehrere, in Nuten in der Innenwand der Bohrung **23**

eingesetzte Dichtringe **25** gegenüber der Umfangsfläche der Kolbenstange **21** abgedichtet.

[0037] Der Rohrstutzen **24** ist über ein T-Stück **26** mit einer Öldruckleitung **27** der Brennkraftmaschine **2** verbunden, durch die von einer Motorölpumpe **28** der Brennkraftmaschine **2** Motoröl **29** aus einer Ölwanne **30** eines Zylinderkurbelgehäuses der Brennkraftmaschine **2** zur Schmierung in den Zylinderkopf oder in andere zu schmierende und/oder zu kühlende Bereiche der Brennkraftmaschine **2** zugeführt werden kann. An Stelle der Getriebeölleitung **16** kann auch der Rohrstutzen **24** mit einer richtungsabhängigen Drossel oder einem Ventil (nicht dargestellt) versehen sein, um die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens zu verlangsamen und damit das Schmieröl zeitverzögert in das Getriebe **3** zurückzuführen.

[0038] Im folgenden wird die Funktionsweise der Vorrichtung **1** näher erläutert: Da sich während des Betriebs der Brennkraftmaschine **2** deren Motorölpumpe **28** stets im Betrieb befindet, herrscht hinter der Motorölpumpe **28** in der Öldruckleitung **27** und damit auch im T-Stück **26** ein verhältnismäßig hoher Motoröldruck, der im Inneren des Rohrstutzens **24** auf das freie Stirnende **22** der Kolbenstange **21** einwirkt. Da die Schraubendruckfeder **8** relativ schwach dimensioniert und daher die von der Schraubendruckfeder **8** auf den Kolben **7** ausgeübte Federkraft kleiner ist als die durch den Motoröldruck auf die Kolbenstange **21** ausgeübte hydraulische Kraft, befindet sich der Kolben **7** während des Betriebs der Brennkraftmaschine **2** immer in seiner in der [Fig. 1](#) dargestellten Endstellung, in der die Schraubendruckfeder **8** ganz zusammengedrückt ist und der Kolben **7** gegen einen Anschlag (nicht dargestellt) des Gehäuses **6** anliegt. In dieser Endstellung des Kolbens **7** ist das Volumen der Kammer **14** und damit die Menge des im Federspeicherzylinder **5** gespeicherten Getriebeöls minimal, während umgekehrt die Getriebeölmenge innerhalb des Getriebes **3** maximal ist.

[0039] Wenn die Brennkraftmaschine **2** abgestellt wird, bricht jedoch der Motoröldruck hinter der Motorölpumpe **28** ein. Dies hat zur Folge, dass das freie Ende **22** der Kolbenstange **21** vom Motoröldruck entlastet wird, wodurch sich die Schraubendruckfeder **8** entspannt und den Kolben **7** innerhalb des Gehäuses **6** in seine in [Fig. 2](#) dargestellte Endstellung verschiebt, in der er gegen die Stirnwand **10** des Gehäuses **6** anliegt. Infolge der Verschiebung des Kolbens **7** wird betriebswarmes Getriebeöl **4** aus dem Ölsumpf **17** des Getriebes **4** durch die Leitung **16** in die Kammer **14** gesaugt, deren Volumen in dieser Endstellung des Kolbens **7** ebenso wie die Menge des im Federspeicherzylinder **5** befindlichen Getriebeöls **4** maximal ist, während umgekehrt die Menge des Getriebeöls **4** innerhalb des Getriebes **3** minimiert wird.

[0040] Infolge der Wärmeisolierung des als

Speicherbehälters dienenden Federspeicherzylinders **5** kühlt sich das im Inneren der Kammer **14** befindliche Getriebeöl **4** viel langsamer als das Getriebeöl **4** im Getriebe **3** und das Getriebe **3** selbst ab, so dass das Getriebeöl **4** in der Kammer **14** selbst nach einer längeren Stillstandszeit der Brennkraftmaschine **2** immer noch um einiges warmer als das Getriebeöl **4** im Getriebe **3** ist.

[0041] Wenn die Brennkraftmaschine **2** dann gestartet wird, baut sich hinter der Motorölpumpe **28** in der Öldruckleitung **27**, im T-Stück **26** und im Rohrstutzen **24** erneut ein relativ hoher Motoröldruck auf, durch den der Kolben **7** entgegen der Kraft der Schraubendruckfeder **8** erneut in seine in [Fig. 1](#) dargestellte Endstellung verschoben und dabei das in der Kammer **14** befindliche Getriebeöl **4** durch die Leitung **16** nahezu vollständig aus der Kammer **14** in das Getriebe **3** gefördert wird.

[0042] Um das Volumen des Federspeicherzylinders **5** optimal auszunutzen und eine Abkühlung des beim Abstellen der Brennkraftmaschine **2** in die Kammer **14** gesaugten betriebswarmen Getriebeöls **4** durch ein in der Kammer **14** befindliches abgekühltes Getriebeöl-Restvolumen zu vermeiden, wird dieses letztere durch konstruktive Maßnahmen minimiert, wie beispielsweise durch eine in Draufsicht spiralförmige Schraubendruckfeder **8**, die in zusammengedrückt bzw. gespanntem Zustand weniger Platz benötigt.

[0043] Der in [Fig. 3](#) dargestellte Federspeicherzylinder **5** unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Federspeicherzylinder **5** in mehreren Punkten: Zum einen ist die Kammer **13** nicht belüftet, sondern über einen Motorölkanaal **31** und über ein steuerbares Mehrwegeventil **32** wahlweise mit der Öldruckleitung **27** bzw. einer Motoröl-Rücklaufleitung **33** verbunden. Dadurch kann die Kammer **13** im Betrieb der Brennkraftmaschine **2** durch gezielte Ansteuerung des Mehrwegeventils **32** mit unter Druck stehendem Motoröl **29** aus der Öldruckleitung **27** beaufschlagt werden, um die Schraubendruckfeder **8** in der Kammer **14** zusammenzudrücken, wie in der oberen Hälfte des Federspeicherzylinders **5** dargestellt, und dadurch das in der Kammer **14** enthaltene Getriebeöl **4** zum Getriebe **3** zu fördern. Alternativ dazu kann die Kammer **13** durch die Rücklaufleitung **33** mit der Ölwanne **30** verbunden werden, um den Motoröldruck in der Kammer **14** zu entlasten, wodurch sich die Schraubendruckfeder **8** in der Kammer **14** entspannt, wie in der unteren Hälfte des Federspeicherzylinders **5** dargestellt. Bei der Entspannung der Feder **8** wird einerseits Getriebeöl **4** aus dem Getriebe **3** in die Kammer **14** des Federspeicherzylinders **5** angesaugt, während andererseits das in der Kammer **13** enthaltene Motoröl **29** durch das Mehrwegeventil **32** und die Rücklaufleitung **33** in die Ölwanne **30** strömt.

[0044] Außerdem ist der Federspeicherzylinder **5** dort nicht durch eine einzige Getriebeölleitung **16** mit dem Getriebe **3** verbunden, sondern über eine Saugleitung **34** und eine Rückführleitung **35**, die gemeinsam an der Stirnwand **11** des Gehäuses **6** des Federspeicherzylinders **5** in die Kammer **14** münden. Das andere Ende **18** der Saugleitung **34** befindet sich wie bei der Getriebeölleitung **16** unterhalb des Getriebeölspiegels **19** im Ölsumpf **17** des Getriebes **3**, während die Rückführleitung **35** zu einem Lager-/Zahnrad-Beölungssystem **36** des Getriebes **3** führt. Das Lager-/Zahnrad-Beölungssystem **36** dient dazu, das bei der Beaufschlagung der Kammer **13** mit unter Druck stehendem Motoröl **29** aus der Kammer **14** herausgedrückte Getriebeöl **4** zu den Schmierstellen des Getriebes **3** zuzuführen, d. h. den Lagern und den Eingriffsbereichen von Verzahnungen zusammenwirkender Zahnräder, so dass bei jeder Entleerung der Kammer **14** ähnlich wie bei einer Trockensumpfschmierung für eine Zwangsschmierung der Schmierstellen gesorgt werden kann. Die Saugleitung **34** und die Rückführleitung **35** enthalten jeweils ein Rückschlag- oder Einwegeventil **37** bzw. **38**, so dass sie nur in der Richtung des Pfeils vom Getriebeöl **4** durchströmt werden können.

[0045] Anders als der Federspeicherzylinder **5** in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), in den nur beim Abstellen der Brennkraftmaschine Getriebeöl **4** aus dem Getriebe **3** gefördert wird, wird der Federspeicherzylinder **5** in [Fig. 3](#) zudem im Betrieb der Brennkraftmaschine **2** in ähnlicher Weise wie die Pumpen einer Trockensumpfschmierung genutzt, um in kurzen Zeitabständen intermittierend Getriebeöl **4** aus dem Ölsumpf **17** des Getriebes **3** durch die Saugleitung **34** in die Kammer **14** anzusaugen und es wieder aus der Kammer **14** auszustoßen, um es durch die Rückführleitung **35** zum Lager-/Zahnrad-Beölungssystem **36** zuzuführen. Zu diesem Zweck wird das Mehrwegeventil **32** in regelmäßigen Zeitabständen und/oder in Abhängigkeit vom Schmierölbedarf der Schmierstellen umgeschaltet, um die Kammer **13** abwechselnd mit unter Druck stehendem Motoröl **29** zu befüllen bzw. zu entleeren und dadurch die Schraubendruckfeder **8** in der Kammer **14** abwechselnd zusammenzudrücken und zu entspannen. Dies bewirkt eine intermittierende Förderung von Getriebeöl **4** zum Lager-/Zahnrad-Beölungssystem **36**, wodurch ohne die Notwendigkeit einer Pumpe eine regelmäßige Zwangsschmierung der Schmierstellen sichergestellt werden kann. Das von den Schmierstellen abtropfende Getriebeöl **4** sammelt sich durch seine Schwerkraft wieder im Ölsumpf **17**, von wo es erneut in die Kammer **14** des Federspeicherzylinders **5** gesaugt werden kann.

[0046] Neben dem Rückschlag- oder Einwegeventil **38** kann in der Rückführleitung **35** zusätzlich eine Filterpatrone (nicht dargestellt) zur Filterung des Getriebeöls **4** und/oder ein Mengenbegrenzungsventil (nicht dargestellt) oder eine Drossel (nicht darge-

stellt) vorgesehen sein, um das Zurückströmen des Getriebeöls **4** aus dem Federspeicherzylinder **5** zum Lager-/Zahnrad-Beölungssystem **36** zu verlangsamen. Dadurch können einerseits die Panschverluste des Getriebes **3** durch die geringere Ölmenge im Ölsumpf **17** vermindert und andererseits die Zeitdauer der Zwangsschmierung verlängert werden. Dasselbe Ergebnis kann auch durch ein Mengenbegrenzungsventil oder eine Drossel in der Öldruckleitung **27** erreicht werden.

[0047] Weiter ist der Federspeicherzylinder **5** in [Fig. 3](#) nicht getrennt vom Getriebe **3** ausgebildet, sondern in ein Getriebegehäuse **39** des Getriebes **3** integriert, so dass die Stirnwand **10** des Gehäuses **6** des Federspeicherzylinders **5** von einer Wand **40** des Getriebegehäuses **39** gebildet wird, durch die der Motorölkanal **31** in die Kammer **13** mündet. Die andere Stirnwand **11** des Gehäuses **6** des Federspeicherzylinders **5** weist einen überstehenden Rohrstützen **41** auf, der mittels einer O-Ring-Dichtung **42** dichtend in eine mit der Saugleitung **34** und der Rückführleitung **35** kommunizierende Bohrung **43** in einer gegenüberliegenden Wand **44** des Getriebegehäuses **39** eingesetzt ist. Die beiden Wände **40**, **44** sind Teil von zwei unterschiedlichen Gehäuseteilen des Getriebegehäuses **39**, bei deren Zusammenbau der Federspeicherzylinder **5** zwischen die Wände **40**, **44** eingesetzt wird.

[0048] Um einen Kontakt zwischen dem Motoröl **29** in der Kammer **13** und dem Getriebeöl **4** in der Kammer **14** zu verhindern, enthält der Federspeicherzylinder **5** darüber hinaus einen Rollballg **45**, d. h. einen einseitig geschlossenen Schlauch aus einem ölbeständigen Gummi- oder Elastomermaterial, dessen geschlossenes Ende **46** am Kolben **7** befestigt ist, während sein offenes Ende dichtend zwischen der Umfangswand **9** des Gehäuses **6** und einem als Schraubstützen ausgebildeten Teil der Wand **40** des Getriebegehäuses **39** befestigt ist und für eine Abdichtung der Kammer **13** zur Umgebung sorgt. Alternativ dazu könnte zwischen dem Motoröl **29** in der Kammer **13** und dem Getriebeöl **4** in der Kammer **14** auch eine Membran vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Brennkraftmaschine
3	Getriebe
4	Getriebeöl
5	Federspeicherzylinder
6	Gehäuse
7	Kolben
8	Schraubendruckfeder
9	Umfangswand Gehäuse
10	Stirnwand Gehäuse
11	Stirnwand Gehäuse
12	Wärmeisolierung Gehäuse

- 13 Kammer
- 14 Kammer
- 15 Belüftungsöffnung
- 16 Getriebeölleitung
- 17 Ölsumpf Getriebe
- 18 Ende Getriebeölleitung
- 19 Getriebeölspiegel
- 20 Dichtungen
- 21 Kolbenstange
- 22 freies Ende Kolbenstange
- 23 Bohrung
- 24 Rohrstützen
- 25 Dichtringe
- 26 T-Stück
- 27 Öldruckleitung
- 28 Ölpumpe
- 29 Motoröl
- 30 Ölwanne
- 31 Motorölkanal
- 32 Mehrwegeventil
- 33 Motoröl-Rücklaufleitung
- 34 Saugleitung
- 35 Getriebeöl-Rückführleitung
- 36 Lager-/Zahnrad-Beölungssystem
- 37 Einweg- oder Rückschlagventil
- 38 Einweg- oder Rückschlagventil
- 39 Getriebegehäuse
- 40 Wand Getriebegehäuse
- 41 Rohrstützen Federspeicherzylinder
- 42 O-Ring-Dichtung
- 43 Bohrung
- 44 Wand Getriebegehäuse
- 45 Rollbalg
- 46 geschlossenes Ende

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

- WO 2008/094110 A1 [\[0004\]](#)
- DE 4431351 A1 [\[0005\]](#)
- DE 102005052632 A1 [\[0006\]](#)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Speicherung von erwärmtem Getriebeöl, mit einem Speicherbehälter, gekennzeichnet durch einen Federspeicherzylinder (5) zur Förderung von Getriebeöl (4) aus einem Getriebe (3) in den Speicherbehälter (5, 14) und umgekehrt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) als Speicherbehälter (5, 14) dient.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) und/oder der Speicherbehälter (5, 14) mindestens teilweise von einer Wärmeisolierung (12) umgeben ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) in das Getriebe (3) integriert ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) einen entgegen der Kraft einer Feder (8) verschiebbaren Kolben (7) enthält.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) zwei durch einen Kolben (7) voneinander getrennte Kammern (13, 14) umschließt, wobei eine (14) der beiden Kammern (13, 14) als Speicherbehälter zur Speicherung des erwärmten Getriebeöls (4) dient.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder eine Druckfeder (8) ist, die in der zur Speicherung des Getriebeöls (4) dienenden Kammer (14) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Speicherung des Getriebeöls (4) dienende Kammer (14) durch eine Getriebeölleitung (16) oder durch eine Saugleitung (34) und eine Rückföhrleitung (35) mit dem Getriebe (3) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeölleitung (16) bzw. die Saugleitung (34) unterhalb eines Getriebeölspiegels (19) im Getriebe (3) mündet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückföhrleitung (35) zu einem mit Schmierstellen des Getriebes (3) kommunizierenden Lager-/Zahnrad-Beölungssystem (36) des Getriebes (3) föhrt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis

10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (7) Getriebeöl (4) aus dem Federspeicherzylinder (5) in das Getriebe (3) und/oder zum Lager-/Zahnrad-Beölungssystem (36) fördert, wenn er sich entgegen der Kraft der Feder (8) verschiebt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (7) Getriebeöl (4) aus dem Getriebe (3) in den Federspeicherzylinder (5) fördert, wenn er sich durch die Kraft der Feder (8) verschiebt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die andere (13) der beiden Kammern (13, 14) belüftet ist und dass der Kolben (7) mit einer äußeren Kraft oder mit einem Fluid beaufschlagbar ist, um den Kolben (7) entgegen der Kraft der Feder (8) zu verschieben.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die andere (13) der beiden Kammern (13, 14) mit einem unter Druck stehenden Fluid (29) beaufschlagbar ist, um den Kolben (7) entgegen der Kraft der Feder (8) zu verschieben.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid Motoröl (29) aus einer Motorölpumpe (28) einer Brennkraftmaschine (2) ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15, gekennzeichnet durch Mittel (28, 32) zum intermittierenden Verschieben des Kolbens (7) im Gebrauch des Getriebes (3).

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (28, 32) ein Mehrwegeventil (32) umfassen.

18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federspeicherzylinder (5) eine Membran oder einen Rollballg (45) enthält.

19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens ein Ventil oder mindestens eine Drossel zur zeitverzögerten Förderung des Getriebeöls (4) aus dem Speicherbehälter (5, 14) in das Getriebe (3).

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil oder die Drossel in der Schmierölleitung (16), in der Rückföhrleitung (35) und/oder in einer Fluidleitung zum Zuföhren von Fluid zum Kolben (7) oder in eine Kammer (13) des Federspeicherzylinders (5) angeordnet ist

21. Verfahren zum Fördern von erwärmtem Getriebeöl zwischen einem Getriebe und einen

Speicherbehälter, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeöl (4) durch die Kraft einer Feder (8) aus dem Getriebe (3) in den Speicherbehälter (5, 14) oder aus dem Speicherbehälter (5, 14) in das Getriebe (3) gefördert wird.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (8) durch eine äußere Kraft oder durch den Druck eines Fluids (29) zusammengedrückt wird, dass beim Zusammendrücken der Feder (8) Getriebeöl (4) aus dem Speicherbehälter (5, 14) in das Getriebe (3) gefördert wird und dass bei Entlastung der Feder (8) Getriebeöl (4) aus dem Getriebe (3) in den Speicherbehälter (5, 14) gefördert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid Motoröl (29) einer Brennkraftmaschine (2) ist.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (8) beim Start der Brennkraftmaschine (2) durch das unter Druck stehende Motoröl zusammengedrückt und beim Abstellen der Brennkraftmaschine (2) entlastet wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeöl (4) aus dem Speicherbehälter (5, 14) zu einem mit Schmierstellen des Getriebes (3) kommunizierenden Lager-/Zahnrad-Beölungssystem (36) des Getriebes (3) gefördert wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (8) im Betrieb des Getriebes (3) und/oder der Brennkraftmaschine (2) in gewissen Zeitabständen gesteuert intermittierend zusammengedrückt und entlastet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

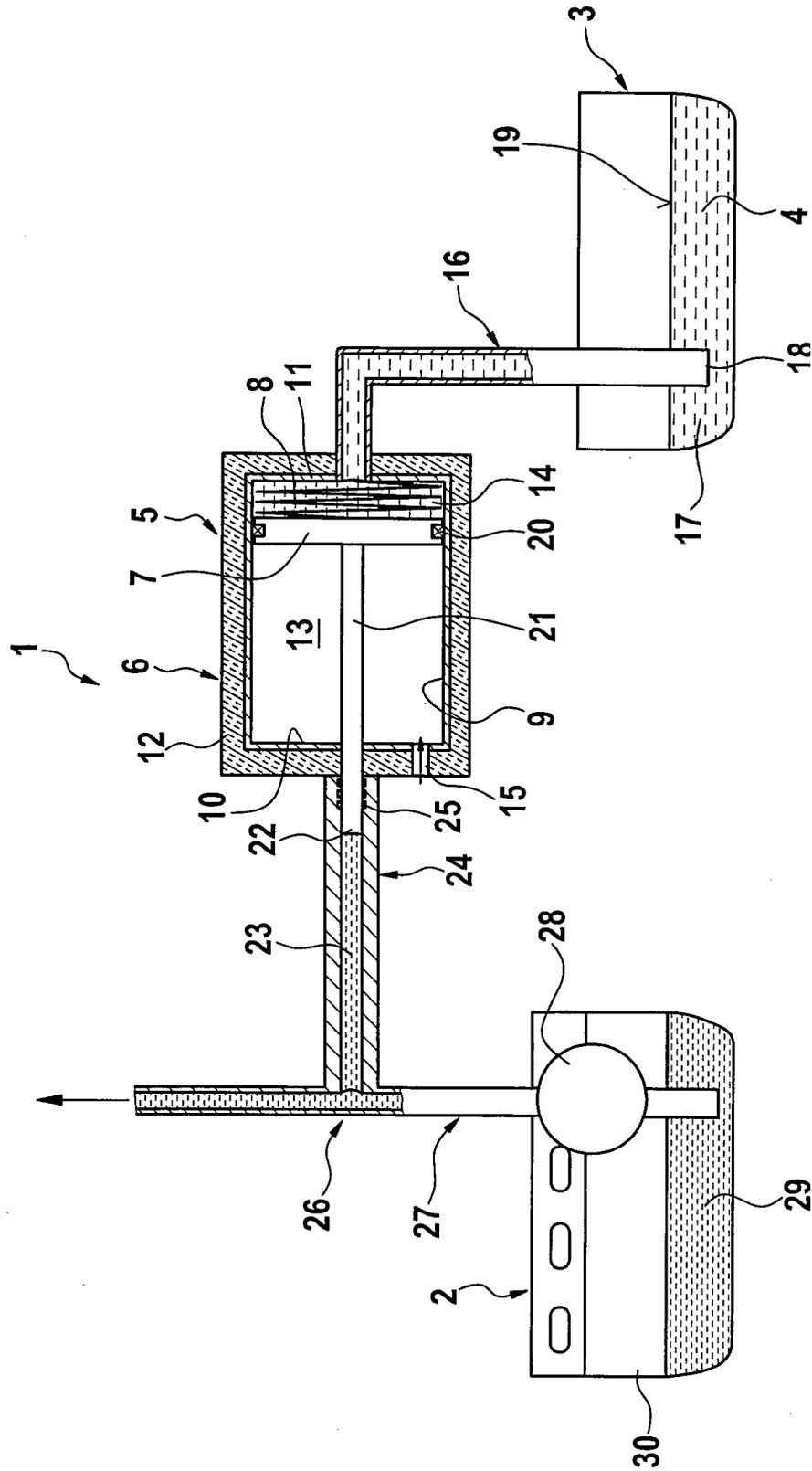


Fig. 2

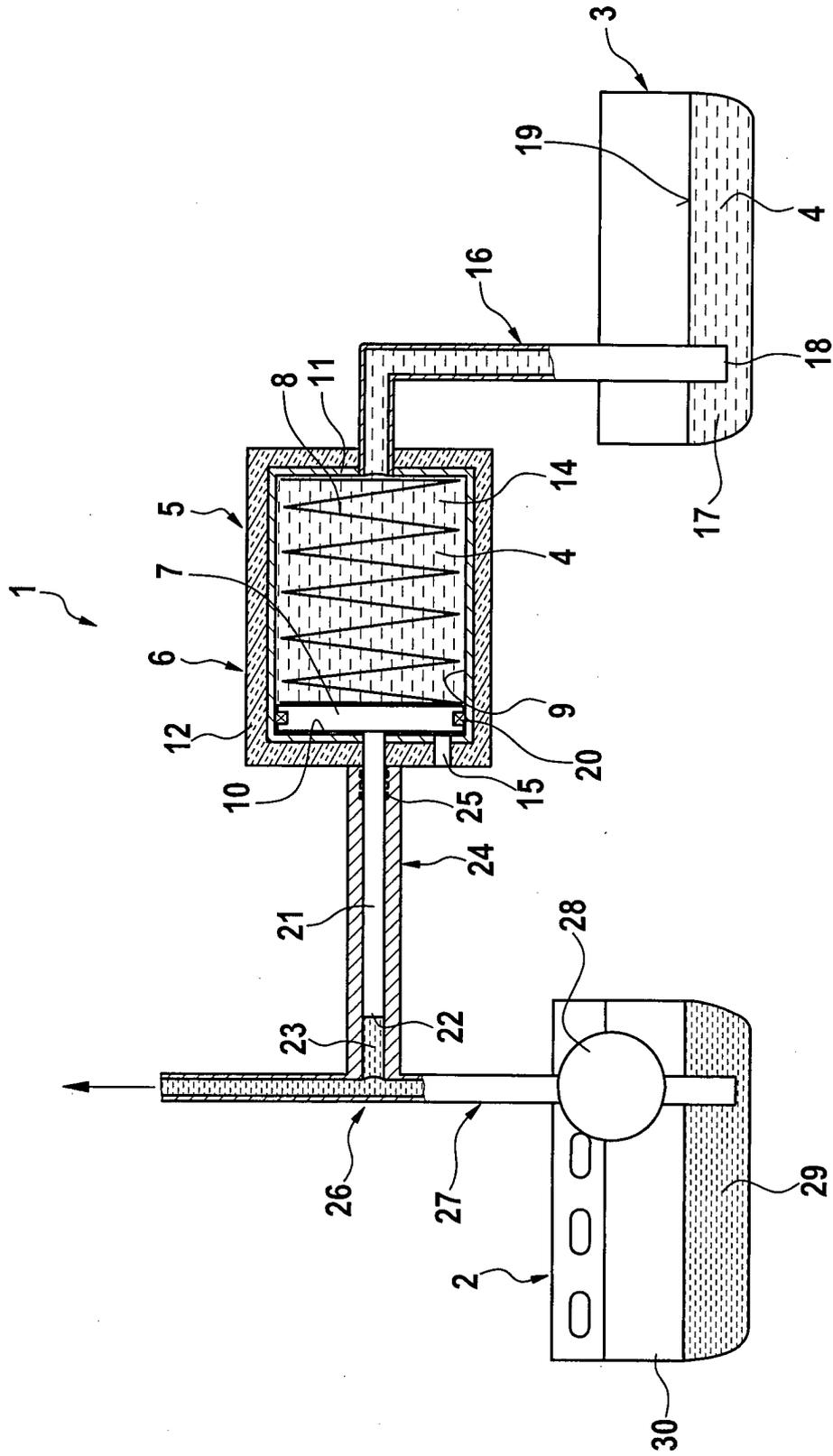


Fig. 3

