

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. Januar 2014 (09.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/005758 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 11/07 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/060474

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2013 (22.05.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 105 972.1 4. Juli 2012 (04.07.2012) DE

(71) Anmelder: **PIERBURG GMBH** [DE/DE]; Alfred-
Pierburg-Straße 1, 41460 Neuss (DE).

(72) Erfinder: **LAPPAN, Rolf**; Mauenheimer Strasse 10,
50733 Köln (DE). **SADOWSKI, Christoph**; Schulte-
Hordelhoff-Strasse 19a, 44866 Bochum (DE).
ROMANOWSKI, Lukas; Schwerinerstr. 11, 49090
Osnabrück (DE). **YILMAZ, Turgut**; Escherstr. 239,
50739 Köln (DE).

(74) Anwalt: **TER SMITTEN EBERLEIN RÜTTEN**;
Burgunderstraße 29, 40549 Düsseldorf (DE).

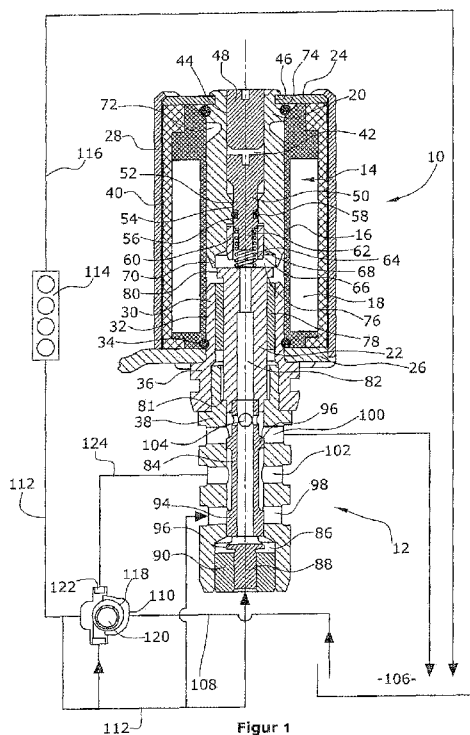
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE DEVICE FOR A HYDRAULIC CIRCUIT AND OIL PUMP REGULATOR ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : VENTILVORRICHTUNG FÜR EINEN HYDRAULIKKREISLAUF SOWIE
ÖLPUMPENREGELANORDNUNG



(57) **Abstract:** Valve devices for a hydraulic circuit with an actuator unit (10), comprising an electromagnetic circuit (14) consisting of an armature (22) that can be moved in a translational manner, a core (20), a coil (18) to which current can be applied and which is arranged on a coil carrier (16), and flow guidance devices (24, 26, 28, 30), of a valve unit (12) comprising a regulating valve (84), which is connected to the armature (22), an outlet port (100), an inlet port (98) which is located further away from the actuator unit (10) than the outlet port (100), and a control port (102) arranged between the inlet port (98) and outlet port (100), the fluid connection of which to the inlet port (98) and outlet port (100) can be shut off or released via the control valve (84), are known. These valve devices often do not have a fail-safe function and the actuator units thereof must generally be adjusted to differing pressure requirements. For this reason, the invention proposes a valve device in which the armature (22) is loaded by means of a spring element (64) in the opening direction of the inlet port (98) and by means of the electromagnetic circuit (14) and which may be loaded by means of a control piston (88) to which a hydraulic force dependent on the pressure at the inlet port (98) is applied, via the control valve (84), in the opening direction of the outlet port (102).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/005758 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es sind Ventilvorrichtungen für einen Hydraulikkreislauf mit einer Aktoreinheit (10) mit einem elektromagnetischen Kreis (14) bestehend aus einem translatorisch bewegbaren Anker (22), einem Kern (20), einer bestrombaren Spule (18), die auf einem Spulenträger (16) angeordnet ist und Flussleiteinrichtungen (24, 26, 28, 30), einer Ventileinheit (12) mit einem Regelschieber (84), der mit dem Anker (22) verbunden ist, einem Auslassanschluss (100), einem weiter als der Auslassanschluss (100) von der Aktoreinheit (10) entfernten Einlassanschluss (98) und einem zwischen Einlassanschluss (98) und Auslassanschluss (100) angeordneten Regelanschluss (102), dessen fluidische Verbindung zum Einlassanschluss (98) und zum Auslassanschluss (100) über den Regelschieber (84) absperrbar oder freigebbar ist, bekannt. Diese weisen häufig keine fail-safe Funktion auf und deren Aktoreinheiten müssen üblicherweise an unterschiedliche Druckanforderungen angepasst werden. Daher wird eine Ventilvorrichtung vorgeschlagen, bei der der Anker (22) mittels eines Federelements (64) in Öffnungsrichtung des Einlassanschlusses (98) belastet ist und mittels des elektromagnetischen Kreises (14) sowie mittels eines Steuerkolbens (88), welcher mit einer vom Druck am Einlassanschluss (98) abhängigen hydraulischen Kraft beaufschlagt ist, über den Regelschieber (84) in Öffnungsrichtung des Auslassanschlusses (102) belastbar ist.

B E S C H R E I B U N G

Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf sowie

5 Ölpumpenregelanordnung

Die Erfindung betrifft eine Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf mit einer Aktoreinheit mit einem elektromagnetischen Kreis bestehend aus einem translatorisch bewegbaren Anker, einem Kern, einer
10 bestrombaren Spule, die auf einem Spulenträger angeordnet ist und Flussleiteinrichtungen, einer Ventileinheit mit einem Regelschieber, der mit dem Anker verbunden ist, einem Auslassanschluss, einem weiter als der Auslassanschluss von der Aktoreinheit entfernten Einlassanschluss und einem zwischen Einlassanschluss und Auslassanschluss angeordneten
15 Regelanschluss, dessen fluidische Verbindung zum Einlassanschluss und zum Auslassanschluss über den Regelschieber absperrbar oder freigebbar ist, sowie eine Ölpumpenregelanordnung mit einer derartigen Ventilvorrichtung, einer variablen Ölpumpe mit einer Steuerkammer und einer Ölwanne.

20

Derartige Ventilvorrichtungen dienen zur Drucksteuerung hydraulischer Steller beispielsweise in Steuerungen für Automatikgetriebe oder zur Regelung des Druckes in einer Steuerkammer einer variablen Ölpumpe eines Ölkreislaufs zur Schmierung eines Verbrennungsmotors eines
25 Kraftfahrzeugs. Dabei wird über den Druck in der Steuerkammer ein Ring einer Förderkammer, auf dem der Rotor einer Flügelzellen- oder Zahnradpumpe abrollt, verschoben oder verdreht, wodurch das Fördervolumen geändert wird.

30 Die zu diesen Zwecken verwendeten Druckregelventile werden beispielsweise als Mehrwege-Elektromagnetventile ausgeführt, mittels derer die Pumpenregelkammer entweder über die Ölwanne entlastet werden kann oder mit zusätzlichem Druck aus dem Förderdruck der

Ölpumpe belastet werden kann. Zusätzlich werden im Regelkreis häufig Überdruckventile eingebaut, die den maximalen Förderdruck begrenzen.

Ein solches System zum Steuern des Druckes in zwei Steuerkammern einer Ölpumpe mit einem Elektromagnetventil ist beispielsweise aus der DE 11 2008 000 978 T5 bekannt. Dabei wird abhängig vom Förderdruck und der Stellung des Regelschiebers des Elektromagnetventils der Differenzdruck zwischen den beiden Steuerkammern verändert. Zusätzlich weist dieses System ein Überdruckventil auf, über welches bei zu hohem Förderdruck das Öl von der Druckseite der Pumpe zur Saugseite zurückgeführt werden kann. Nachteilig ist hier die Verwendung eines zusätzlichen Überdruckventils.

Ein die Funktion des Überdruckventils integrierendes Elektromagnetventil ist aus der DE 103 30 779 A1 bekannt. Dieses weist ein elektromagnetisch betätigbares Ventilglied auf, welches einen Durchströmungsquerschnitt zwischen einem Regelanschluss und einem Auslass beherrscht, indem ein Anker des Elektromagneten, der mit einem Ventilschließglied verbunden ist und von einem Federelement belastet wird, translatorisch bewegt wird. Zusätzlich weist das Ventil eine federbelastete Kugel als zweiten Schließkörper zwischen einem Einlassanschluss und dem Regelanschluss auf, so dass der Regelanschluss mit Druck aus dem Einlassanschluss versorgt werden kann.

Dieses Ventil weist jedoch den Nachteil auf, dass eine Abhängigkeit von der Größe des vorhandenen Förderdrucks zur notwendigen Ankeröffnungskraft besteht. Somit müssen die Rückstellfeder und der Elektromagnet an die vorhandenen Kräfte angepasst werden.

Des Weiteren ist aus der DE 101 10 174 A1 ein als Schaltventil ausgeführtes Elektromagnetventil bekannt, welches einen Ventilschieber aufweist, über den die fluidischen Verbindungen zwischen einem Arbeitsanschluss sowie einem Einlassanschluss und einem

Auslassanschluss freigegeben werden können oder abgesperrt werden können. Dabei sollen die notwendigen Stellkräfte durch die Anordnung von Drosseln zum Auslass reduziert werden. Dieses Ventil ist jedoch nicht druckausgeglichen und weist keine fail-safe Funktion zum Verhindern zu großer Förderdrücke auf. Neben der elektromagnetischen Kraft wirkt
5 lediglich eine in Schließrichtung des Einlasses wirkende Federkraft.

Es bleibt somit festzuhalten, dass die bekannten Elektromagnetventile entweder bei Verwendung in anderen Druckbereichen sehr große
10 Betätigungskräfte benötigen, so dass andere Elektromagneten verwendet werden müssen, oder keine Überdruckfunktion beinhalten.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Ventilvorrichtung sowie eine Ölpumpenregelanordnung mit einer derartigen Ventilvorrichtung bereit zu
15 stellen, bei der die Funktion des Überdrucköffnens und des Druckregels in einer Ventilvorrichtung vereinigt werden, wobei die Ventilvorrichtung weitestgehend unabhängig vom geforderten Überdruck mit kleinen Stellkräften und somit Elektromagneten betrieben werden können soll. Des Weiteren soll eine Anpassung von Stellkräften möglich sein. Die
20 Ventilvorrichtung soll eine lange Lebensdauer aufweisen und einfach zu montieren sein.

Diese Aufgaben werden durch eine Ventilvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Ölpumpenregelanordnung mit den Merkmalen
25 des Anspruchs 15 gelöst.

Durch die besondere Anordnung der Ein- und Auslässe zueinander und dadurch, dass der Anker mittels eines Federelements in Öffnungsrichtung des Einlassanschlusses belastet ist und mittels des elektromagnetischen
30 Kreises sowie mittels eines Steuerkolbens, welcher mit einer vom Druck am Einlassanschluss abhängigen hydraulischen Kraft beaufschlagt ist, über den Regelschieber in Öffnungsrichtung des Auslassanschlusses belastbar ist, wird es möglich, die Wirkfläche des Steuerkolbens je nach gewünschtem Überdruck anzupassen, ohne dabei den geforderten

Öldurchsatz zu beeinflussen. So kann durch Anpassung der Wirkfläche des Steuerkolbens eine einheitliche Aktoreinheit mit kleinen Stellkräften für verschiedene Druckniveaus verwendet werden. Auch kann eine hohe Stellgeschwindigkeit sichergestellt werden.

5

Bei der Verwendung dieses Ventils als Regelventil in einem Ölkreislauf einer Verbrennungskraftmaschine ist der Regelanschluss mit der Steuerkammer der Ölpumpe verbunden, der Auslassanschluss mit der Ölwanne verbunden und der Einlassanschluss und der Steuerkolben mit
10 dem Förderdruck der Ölpumpe beaufschlagt. Mit dieser Anordnung besteht die Möglichkeit einer vollständigen Druckregelung des Ölkreislaufs und gleichzeitiger fail-safe Funktion zur Verhinderung zu großer Öldrücke.

15 Vorzugsweise weist der Regelschieber eine erste Steuerfläche auf, die zum Verschluss der fluidischen Verbindung zwischen dem Einlassanschluss und dem Regelanschluss dient und eine zweite Steuerfläche aufweist, die zum Verschluss der fluidischen Verbindung zwischen dem Auslassanschluss und dem Regelanschluss dient, wobei der
20 Abstand der beiden Steuerflächen zueinander geringer ist als der Abstand des Einlassanschlusses zum Auslassanschluss. Entsprechend kann sich ein Gleichgewichtszustand zwischen elektromagnetischer Kraft, Federkraft und auf den Steuerkolben wirkender Kraft aufgrund des hydraulischen Druckes einstellen, in dem beide fluidischen Verbindungen
25 verschlossen sind, was bedeutet, dass der Ölförderverlust deutlich reduziert wird, das ein stetiges Öffnen und Schließen, wie dies bei anderen Ventilen auftritt, und der daraus resultierende Ölfluss zum Tank verhindert wird.

30 In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Steuerflächen zylindrisch ausgebildet, so dass über eine definierte Verschiebestrecke ein Verschluss einer fluidischen Verbindung zuverlässig aufrecht erhalten werden kann, da der Strömungswiderstand erhöht wird.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform liegt das Federelement an seinem zum Anker entgegengesetzten Ende gegen einen Absatz einer Einstellschraube an, welche in einer Gewindebohrung im Kern befestigt ist. So kann eine Federkrafteinstellung vorgenommen werden, die es ermöglicht, bei gleichen Einzelteilen in der Aktoreinheit unterschiedliche Druckbereiche einzustellen, ohne dabei den möglichen Öldurchsatz zu beeinflussen. Fertigungsstreuungen der Federkräfte können mittels der Einstellschraube ausgeglichen werden.

10

In einer hierzu weiterführenden Ausbildung erstreckt sich vom Absatz der Einstellschraube ein Vorsprung in Richtung des Ankers, der von dem Federelement umgeben ist. So wird auf einfache Weise ein Knicken des Federelementes verhindert und somit die Funktionssicherheit erhöht.

15

Vorteilhafterweise sind am Kern nicht magnetisierbare Anschlagmittel befestigt, gegen die der Anker in seiner vollständig angezogenen Position anliegt. Dies verhindert ein Festhängen des magnetisierten Ankers am Kern oder am Anschlagmittel, wenn dieses aus magnetisierbarem Material bestehen würde. Entsprechend können die Federkräfte reduziert werden.

In einer hierzu weiterführenden vorteilhaften Ausbildung der Erfindung dient eine Anschlaghülse als Anschlagmittel, welche in einer Bohrung des Kerns angeordnet ist. Dies vereinfacht die feste Montage dieses Anschlagmittels am Kern beispielsweise durch Einpressen, so dass keine zusätzlichen Bauteile verwendet werden müssen.

In einer wiederum weiterführenden Ausbildung umgibt die Anschlaghülse einen axialen Abschnitt des Federelements radial, so dass die Hülse gleichzeitig als äußere Führung des Federelementes dient.

30

Besonders vorteilhaft, ist es wenn der Regelschieber und der Anker eine Durchgangslängsbohrung aufweisen, über welche ein Aktorraum zwischen dem Anker und dem Kern fluidisch mit einem Ventilraum am zur Aktoreinheit entgegengesetzten Ende des Regelschiebers verbunden ist.

5 So besteht an beiden axialen Enden der Einheit aus Anker und Regelschieber immer ein gleicher Druck. Bei Ausbildung gleicher wirksamer Kraftangriffsflächen kann auch ein Kräftegleichgewicht hergestellt werden, wodurch eine schnelle Betätigung des Ventils bei kleinen wirksamen Kräften möglich wird.

10

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Regelschieber eine Querbohrung aufweist, über die die Durchgangslängsbohrung mit dem Auslassanschluss verbunden ist, so dass immer gleichbleibender Atmosphärendruck an den axialen Enden anliegt.

15

Vorzugsweise ist im Ventilraum der Steuerkolben gelagert, so dass dieser lediglich über die Druckdifferenz des Einlassdruckes zum Atmosphärendruck belastet ist. So werden unabhängig vom Einlassdruck wechselnde Differenzdrücke verhindert.

20

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine der Flussleiteinrichtungen als Rückschlussbuchse ausgebildet, welche einen ersten axialen Abschnitt aufweist, der radial innerhalb des Spulenträgers angeordnet ist und einen zweiten axialen Abschnitt aufweist, der einen
25 Abschnitt eines Ventilgehäuses der Ventileinheit radial umgibt. So wird mit einem Bauteil gleichzeitig der magnetische Rückschluss hergestellt als auch eine zuverlässige und dichte Verbindung zwischen Aktoreinheit und Ventileinheit ermöglicht. Dies verringert den Montageaufwand.

30 Vorzugsweise ist zur Reduzierung von Reibungskräften radial innerhalb des ersten Abschnitts der Rückschlussbuchse eine Gleitbuchse angeordnet ist, in welcher der Anker gelagert ist.

Damit die Ventilvorrichtung zur Regelung von Öldrücken verwendet werden kann, sind zwischen dem Kern und dem Spulenträger, zwischen der Einstellschraube und dem Kern und zwischen dem Spulenträger und der Rückschlussbuchse Dichtringe angeordnet. Auf diese Weise werden
5 Leckagen und somit ein Austreten von Öl aus dem Ventil verhindert.

Es wird somit eine Ventilvorrichtung geschaffen, welche die Funktionen eines Überdruckventils und eines Druckregelventils in sich vereinigt, wobei eine Einheitsspule für verschiedene Druckniveaus verwendet
10 werden kann, da die Spule bei Anpassung des Wirkquerschnitts des Steuerkolbens unabhängig vom vorhandenen Druckniveau arbeitet. Durch korrekte Auslegung und Einstellung des Federelementes können die notwendigen elektromagnetischen Stellkräfte gering gehalten werden. Entsprechend kann eine Ölpumpenregelung mit schneller Anpassung der
15 zu fördernden Ölmenge vorgenommen werden, bei der zusätzlich eine fail-safe Funktion vorhanden ist.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung und der zugehörigen Ölpumpenregelanordnung ist in der Figur dargestellt und
20 wird nachfolgend beschrieben.

Die Figur zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung in geschnittener Darstellung mit schematisch dargestellter Anbindung an einen Ölkreislauf einer
25 Verbrennungskraftmaschine.

Die erfindungsgemäße, in der Figur dargestellte Ventilvorrichtung besteht aus einer Aktoreinheit 10, an der eine Ventileinheit 12 befestigt ist. Die Aktoreinheit 10 weist einen elektromagnetischen Kreis 14 auf, welcher
30 aus einer auf einen Spulenträger 16 gewickelten Spule 18, einem Kern 20 im Innern des Spulenträgers 16, einem translatorisch bewegbaren Anker 22 und den elektromagnetischen Kreis 14 vervollständigende Flussleiteinrichtungen besteht. Diese sind zwei an den axialen Enden der

Spule 18 angeordnete Rückschlussblech 24, 26, die in leitender Verbindung mit einem die Spule 18 außen umgebenden Joch 28 stehen, sowie eine in das Innere der Spule 18 und mit dem unteren Rückschlussblech 26 verbundene Rückschlussbuchse 30, deren erster axialer Abschnitt 32 im radial Innern des Spulenträgers 16 unter Zwischenlage eines Dichtringes 34 befestigt ist und deren sich daran axial anschließender zweiter Abschnitt 36 sich in Richtung der Ventileinheit 12 erstreckt und einen Abschnitt eines Ventilgehäuses 38 der Ventileinheit 12 zur Befestigung des Ventilgehäuses 12 an der Aktoreinheit 10 radial umgibt. Die Spule 18 ist von einem Kunststoffmantel 40 umgeben, der auch einen nicht dargestellten Steckerteil zur elektrischen Versorgung der Spule 18 aufweist.

Der Kern 20 weist eine sich axial erstreckende zentrale abgestufte Durchgangsbohrung 42 auf, deren von der Ventileinheit 12 entfernter Abschnitt als Gewindebohrung 44 ausgeführt ist und ist im Spulenträger 16 befestigt. An seinem zur Ventileinheit 12 abgewandten Ende weist der Kern 20 am Außenumfang eine umlaufende Aussparung 46 auf, in die das Rückschlussblech 24 zur Befestigung dessen umlaufend ragt.

20

In die Gewindebohrung 44 des Kerns 20 ist eine Kernschraube 48 eingedreht, über welche die magnetische Kraft des elektromagnetischen Kreises 14 eingestellt werden kann. Im näher zur Ventileinheit 12 angeordneten Abschnitt der Gewindebohrung 44 ist eine weitere Einstellschraube 50 angeordnet, deren Schraubenschaft 52 kein Gewinde aufweist und sich durch eine Einschnürung 54 der Durchgangsbohrung 42 in Richtung der Ventileinheit 12 erstreckt. Der Schraubenschaft 52 weist eine Umfangsnut 56 auf, in der ein Dichtring 58 angeordnet ist, dessen radial äußerer Bereich gegen die Innenwand des Kerns 20 anliegt. Der Schraubenschaft 52 weist hinter der Einschnürung 54 der Durchgangsbohrung 42 des Kerns 20 einen Absatz 60 auf, von dem aus sich in Axialrichtung ein Vorsprung 62 geringeren Umfangs in Richtung der Ventileinheit 12 erstreckt. Gegen diesen Absatz 60 liegt ein

Federelement 64 an, dessen gegenüberliegendes axiales Ende unter Vorspannung gegen den Anker 22 anliegt. Durch Eindrehen oder Herausdrehen der Einstellschraube 50 kann entsprechend die Federkraft, welche auf den Anker 22 wirkt, eingestellt werden und somit den
5 jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Das Federelement 64 umgibt den Vorsprung 62 radial und wird von einer als Anschlagmittel dienenden nicht magnetisierbaren Anschlaghülse 66 radial umgeben, welche in vorliegender Ausführung als Hohlzylinder
10 ausgebildet ist und über eine Pressverbindung in der Durchgangsbohrung 42 an der zur Gewindebohrung 44 axial entgegengesetzten Seite der Einschnürung 54 befestigt ist. Die Anschlaghülse 66 ist derart in der Durchgangsbohrung 42 angeordnet, dass es die translatorische Bewegung des Ankers 22 in Richtung zum Kern 20 begrenzt. Dies bedeutet, dass ein
15 Anschlag des Ankers 22 am Kern 20 vermieden wird und ein Spalt 68 auch im angezogenen Zustand des Ankers 22 verbleibt.

Bei Bestromung der Spule 18 entsteht eine magnetische Anziehungskraft zwischen dem Anker 22 und dem Kern 20, der zur Bündelung der axial
20 verlaufenden magnetischen Feldlinien einen ringförmigen spitz zulaufenden Vorsprung 70 aufweist, in dessen Inneres ein axiales Ende des Ankers 22 bei Bestromung der Spule 18 eintaucht. Axial in Höhe der Kernschraube 48 weist der Kern 20 eine umlaufende Aussparung 72 auf, die eine Streuung der Magnetfeldlinien im Kern 20 verhindert und so die
25 Feinjustierung über die Kernschraube 48 verbessert. Des Weiteren ist zwischen dem Kern 20 und dem Spulenträger 16 im Bereich zwischen der Aussparung 72 und der Aussparung 46 ein weiterer Dichtring 74 angeordnet, über den gemeinsam mit den Dichtringen 34, 58 ein Akterraum 76 im Innern der Aktoreinheit 10 zwischen Spulenträger 16,
30 Kern 20 und Anker 22 nach außen abgedichtet wird.

Der Anker 22 ist in einer Gleitbuchse 78 geführt, welches im radial Inneren des ersten Abschnitts 32 der Rückschlussbuchse 30 angeordnet

ist. Der Anker 22 weist eine ringförmige Erweiterung 80 auf, die zum Kern 20 gerichtet ist und gegen welche das Federelement 64 anliegt. Der Durchmesser dieser ringförmigen Erweiterung 80 ist geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des ringförmigen Vorsprungs 70 des Kerns 20, so dass der Anker 22 mit dieser Erweiterung 80 bei Betätigung des Elektromagneten in den Kern 20 eintaucht. Zur entgegengesetzten Seite wird die Bewegung des Ankers 22 durch einen Anschlag 81 am Ventilgehäuse 38 beschränkt, wenn lediglich die Federkraft den Anker 22 in Richtung der Ventileinheit 12 verschiebt.

10

Des Weiteren weist der Anker 22 eine Durchgangslängsbohrung 82 auf, die sich auch durch einen am Anker 22 befestigten Regelschieber 84 der Ventileinheit 12 bis in einen Ventilraum 86 erstreckt, so dass im Ventilraum 86 und im Aktorraum 76 immer der gleiche Druck herrscht. Im Ventilraum 86, welcher am zum von der Rückschlussbuchse 30 entgegengesetzten axialen Ende des Ventilgehäuses 38 ausgebildet ist, ist ein Steuerkolben 88 in einer Gleitbuchse 90 axial gleitend gelagert, welche am Ventilgehäuse 38 befestigt ist. Die von der Aktoreinheit entfernte axiale Öffnung des Ventilgehäuses 38 wird durch die Gleitbuchse 90 und den Steuerkolben 88 verschlossen, welcher an seiner in den Ventilraum 86 weisenden Seite eine radiale Erweiterung 92 aufweist, mittels derer der Steuerkolben 88 gegen herausfallen gesichert ist.

Der Steuerkolben 88 liegt üblicherweise axial gegen den Regelschieber 84 an, welcher im Ventilgehäuse 38 über zwei Steuerflächen 94, 96 gelagert ist. Das Ventilgehäuse 38 weist drei seitliche Öffnungen auf. Eine erste Öffnung bildet den Einlassanschluss 98 und ist am zur Aktoreinheit 10 entfernten Bereich des Ventilgehäuses 38 ausgebildet. Am nächsten zur Aktoreinheit 10 ist ein durch die zweite Öffnung gebildeter Auslassanschluss 100 angeordnet. Die dritte Öffnung dient als Regelanschluss 102 und ist zwischen dem Einlassanschluss 98 und dem Auslassanschluss 100 angeordnet. Die beiden Steuerflächen 94, 96 des

Regelschiebers 84 sind durch zylindrische Erweiterungen am Regelschieber 84 ausgebildet, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Ventilgehäuses 38 entspricht. Der Abstand der beiden Steuerflächen 94, 96 zueinander ist geringfügig kleiner als der
5 Abstand des Einlassanschlusses 98 zum Auslassanschluss 100. Die erste Steuerfläche 94 weist eine Höhe auf, die größer ist als der Querschnitt des Einlassanschlusses 98 und ist am axial von Anker 20 entfernten Ende des Regelschiebers 84 ausgebildet. Die Höhe der zweiten Steuerfläche 96 ist geringer als der Querschnitt des Auslassanschlusses 100, so dass
10 er lediglich geeignet ist, eine fluidische Verbindung zum Regelanschluss 102 zu unterbrechen.

Am Regelschieber 84 ist auch am zur Aktoreinheit 10 weisenden Seite der zweiten Steuerfläche 96 eine Querbohrung 104 ausgebildet, die mit der
15 Durchgangslängsbohrung 82 verbunden ist, so dass im Ventilraum 86 und im Aktorraum 76 immer der am Auslassanschluss 100 anliegende Druck herrscht.

Die Funktion dieser Ventilvorrichtung als Ölpumpenregelung wird im
20 Folgenden anhand des Ölkreislaufs einer Verbrennungskraftmaschine erklärt.

Der Ölkreislauf besteht aus einer Ölwanne 106 aus der über eine Saugleitung 108 mittels einer variablen Ölpumpe 110 Öl angesaugt wird.
25 Dieses Öl strömt über eine Förderleitung 112 zum Zweck der Schmierung zu einem Verbrennungsmotor 114 und von diesem über eine Rückführleitung 116 zurück zur Ölwanne 106.

Wie erwähnt handelt es sich um eine regelbare Ölpumpe 110, bei der
30 durch Verstellung eines Exzenterringes 118, in dem ein Pumpenrotor 120 zur Förderung gedreht wird, die Fördermenge und somit der Förderdruck p_1 eingestellt wird.

Die Verstellung des Exzenterringes 118 erfolgt durch Regelung eines Steuerdruckes in einer Steuerkammer 122 der Ölpumpe 110. Der in der Steuerkammer 122 wirkende Steuerdruck wird mittels der erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung geregelt, indem der Regelanschluss 5 102 der Ventilvorrichtung über eine Steuerleitung 124 mit der Steuerkammer 122 verbunden wird, so dass am Regelanschluss 102 und in der Steuerkammer 122 immer der gleiche Steuerdruck herrscht. An der entgegengesetzten Seite des Exzenterringes 118 wirkt jeweils der Förderdruck der Ölpumpe 110. Der Auslassanschluss 100 der 10 Ventilvorrichtung dient als Auslass zur Ölwanne 106. Der Einlassanschluss 98 und der axiale Anschluss mit dem Steuerkolben 88 werden jeweils mit einer Förderleitung der Ölpumpe 110 verbunden.

Im in der Figur dargestellten, nicht bestromten Zustand der 15 Ventilvorrichtung wird der Anker 22 und somit der Regelschieber 84 aufgrund der Druckkraft des Federelementes 64 gegen den Anschlag 81 gedrückt. In diesem Zustand ist die fluidische Verbindung zwischen dem Auslassanschluss 100 und dem Regelanschluss 102 durch die zweite Steuerfläche 96 geschlossen, während der Einlassanschluss zumindest 20 teilweise durch die erste Steuerfläche 94 freigegeben wird, so dass Öl mit dem Förderdruck p_1 zum Regelanschluss 102 gelangt. Dies hat einen erhöhten Druck in der Steuerkammer 122 und somit einen erhöhten Förderdruck der Ölpumpe 110 zur Folge, da der Exzenterring 118 immer weiter in Richtung zum maximalen Förderdruck verschoben wird.

25

Neben der Kraft des Federelementes 64 wirkt auf den Anker 22 über den Regelschieber 84, ein steigender Gegendruck aufgrund der Belastung des Steuerkolbens 88 mit dem steigenden Förderdruck. Erreicht der Förderdruck einen bestimmten Grenzwert, übersteigt diese durch den 30 Förderdruck entstehende Gegenkraft der Federkraft, wodurch der Regelschieber 84 in Richtung der Aktoreinheit 10 verschoben wird bis die Steuerfläche 94 den Einlassanschluss 98 verschließt, wodurch der Druckaufbau in der Steuerkammer 122 beendet wird.

In diesem Zustand sind somit alle Verbindungen zum Regelanschluss 102 verschlossen und es herrscht ein Kräftegleichgewicht zwischen der resultierenden Öldruckkraft am Steuerkolben 88 und der Federkraft des Federelementes 64. Dies hat zur Folge, dass kein Ölförderverlust auftritt,
5 da kein Wechsel zwischen Abfluss und Zufluss des Öls zur Steuerkammer 122 notwendig ist.

Bei steigendem Druck der Ölpumpe 110 aufgrund steigender Drehzahlen des Verbrennungsmotors 114 tritt die Ölbegrenzungsfunktion in Kraft.
10 Durch den am Steuerkolben 88 anliegenden Druck wird der Regelschieber weiter in Richtung der Aktoreinheit 10 verschoben, wodurch der Einlassanschluss 98 verschlossen wird und die Verbindung zwischen dem Regelanschluss 102 und dem Auslassanschluss 100 geöffnet wird. Somit fließt Öl aus der Steuerkammer 122 in die Ölwanne 106 ab, so dass der
15 Druck in der Steuerkammer 122 fällt und somit die Förderleistung der Ölpumpe 110 sinkt. Dadurch sinkt der Druck am Steuerkolben 88 wieder ab, bis ein Kräftegleichgewicht zur Federkraft erreicht wird, was erneut einen Verschluss des Regelanschlusses 102 zur Folge hat. Es sei bemerkt, dass die Kraft, welche notwendig ist, um den Regelschieber 84 in seine
20 verschließende Stellung zu verschieben von der Federkraft abhängig ist, die über die Einstellschraube 50 eingestellt werden kann.

Zur Einstellung eines gewünschten Druckes kann der elektromagnetische Kreis 14 durch Bestromung der Spule 18 aktiviert werden. Die
25 entstehende elektromagnetische Kraft wirkt entgegen der Federkraft, so dass für die den Regelanschluss 102 verschließende Position ein Kräftegleichgewicht zwischen der hydraulischen Kraft am Steuerkolben, der elektromagnetischen Kraft am Anker und der Federkraft vorliegen muss. Wird ein höherer Druck von der Motorsteuerung gefordert wird der
30 Strom in der Spule 18 reduziert, so dass die Magnetkraft sinkt und die Federkraft die hydraulische Kraft und die Magnetkraft übersteigt. Der Regelschieber 84 wird in seine den Einlassanschluss 98 freigebende Stellung verschoben, wodurch wiederum der Förderdruck steigt bis die

hydraulische Kraft und die Magnetkraft die Federkraft überschreiten und die Verbindung zum Regelanschluss 102 erneut verschlossen wird.

Bei kleinen Drehzahlen des Verbrennungsmotors und somit geringem
5 geforderten Öldruck wird die Stromzufuhr zur Spule erhöht und die Verbindung des Regelanschlusses 102 zum Auslassanschluss 100 geöffnet, bis der hydraulische Druck am Steuerkolben 88 so klein wird, dass der Regelschieber wieder in seine verschließende Position verschoben wird.

10

Aus alledem folgt, dass die Stromzufuhr im Wesentlichen entgegengesetzt proportional zum geforderten Öldruck erfolgen muss. Durch die Durchgangslängsbohrung 82 und die Querbohrung 104 und dem daraus folgenden Druckausgleich im Ventilraum 86 und im
15 Aktorraum 76 wirken auch keine sich ändernden zusätzlichen Kräfte auf den Regelschieber 84.

Des Weiteren ist ersichtlich, dass durch Änderung der Wirkfläche des Steuerkolbens 88 auch die auf den Regelschieber 84 wirkende
20 hydraulische Kraft verändert werden kann. Somit ist es jedoch möglich, für verschiedene geforderte Maximaldrücke die gleiche Aktoreinheit 10 zu verwenden. Es ergibt sich eine einfache Regelbarkeit bei gleichzeitig verwirklichter Druckbegrenzungsfunktion im Ventil. Zusätzlich kann die notwendige Betätigungskraft durch die Einstellschraube 50 eingestellt
25 werden.

Es sollte deutlich sein, dass sich diese Ventilvorrichtungen auch für andere Hydraulikkreisläufe eignen. Konstruktive Änderungen der Ventilvorrichtung im Vergleich zum dargestellten Ausführungsbeispiel, wie
30 beispielsweise die einstückige Ausbildung von Anker, Regelschieber und Steuerkolben oder auch eine unterschiedliche Aufteilung der Gehäuse und ähnliches sind ebenfalls denkbar, ohne den Schutzbereich des Hauptanspruchs zu verlassen.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf mit
einer Aktoreinheit (10) mit einem elektromagnetischen Kreis (14)
bestehend aus einem translatorisch bewegbaren Anker (22), einem
Kern (20), einer bestrombaren Spule (18), die auf einem
Spulenträger (16) angeordnet ist und Flussleiteinrichtungen (24,
10 26, 28, 30),
einer Ventileinheit (12) mit einem Regelschieber (84), der mit dem
Anker (22) verbunden ist, einem Auslassanschluss (100), einem
weiter als der Auslassanschluss (100) von der Aktoreinheit (10)
entfernten Einlassanschluss (98) und einem zwischen
15 Einlassanschluss (98) und Auslassanschluss (100) angeordneten
Regelanschluss (102), dessen fluidische Verbindung zum
Einlassanschluss (98) und zum Auslassanschluss (100) über den
Regelschieber (84) absperrbar oder freigebbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Anker (22) mittels eines Federelements (64) in
Öffnungsrichtung des Einlassanschlusses (98) belastet ist und
mittels des elektromagnetischen Kreises (14) sowie mittels eines
Steuerkolbens (88), welcher mit einer vom Druck am
Einlassanschluss (98) abhängigen hydraulischen Kraft beaufschlagt
25 ist, über den Regelschieber (84) in Öffnungsrichtung des
Auslassanschlusses (102) belastbar ist.
2. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 der Regelschieber (84) eine erste Steuerfläche (94) aufweist, die
zum Verschluss der fluidischen Verbindung zwischen dem
Einlassanschluss (98) und dem Regelanschluss (102) dient und eine
zweite Steuerfläche (96) aufweist, die zum Verschluss der
fluidischen Verbindung zwischen dem Auslassanschluss (100) und

dem Regelanschluss (102) dient, wobei der Abstand der beiden Steuerflächen (94, 96) zueinander geringer ist als der Abstand des Einlassanschlusses (98) zum Auslassanschluss (100).

- 5 3. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerflächen (94, 96) zylindrisch ausgebildet sind.
- 10 4. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (64) an seinem zum Anker (22)
entgegengesetzten Ende gegen einen Absatz einer Einstellschraube
anliegt, welche in einer Gewindebohrung im Kern befestigt ist.
- 15 5. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich vom Absatz (60) der Einstellschraube (50) ein Vorsprung (62)
in Richtung des Ankers (22) erstreckt, der von dem Federelement
20 (64) umgeben ist.
6. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 am Kern (20) nicht magnetisierbare Anschlagmittel (66) befestigt
sind, gegen die der Anker (22) in seiner vollständig angezogenen
Position anliegt.
- 30 7. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Anschlaghülse (66) als Anschlagmittel dient, welche in einer
Bohrung (42) des Kerns (20) angeordnet ist.

8. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 7 und 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Anschlaghülse (66) einen axialen Abschnitt des Federelements (64) radial umgibt.

9. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Regelschieber (84) und der Anker (22) eine Durchgangslängsbohrung (82) aufweisen, über welche ein Aktorraum (76) zwischen dem Anker (22) und dem Kern (20) fluidisch mit einem Ventilraum (86) am zur Aktoreinheit (10) entgegengesetzten Ende des Regelschiebers (84) verbunden ist.

10. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Regelschieber (84) eine Querbohrung (104) aufweist, über die die Durchgangslängsbohrung (82) mit dem Auslassanschluss (100) verbunden ist.

11. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der Ansprüche 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Ventilraum (86) der Steuerkolben (88) gelagert ist.

12. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine der Flussleiteinrichtungen als Rückschlussbuchse (30) ausgebildet ist, welche einen ersten axialen Abschnitt (32) aufweist, der radial innerhalb des Spulenträgers (16) angeordnet ist und

einen zweiten axialen Abschnitt (36) aufweist, der einen Abschnitt eines Ventilgehäuses (38) der Ventileinheit (12) radial umgibt.

13. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach Anspruch 12,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

radial innerhalb des ersten Abschnitts (32) der Rückschlussbuchse (30) eine Gleitbuchse (78) angeordnet ist, in welcher der Anker (22) gelagert ist.

10 14. Ventilvorrichtung für einen Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

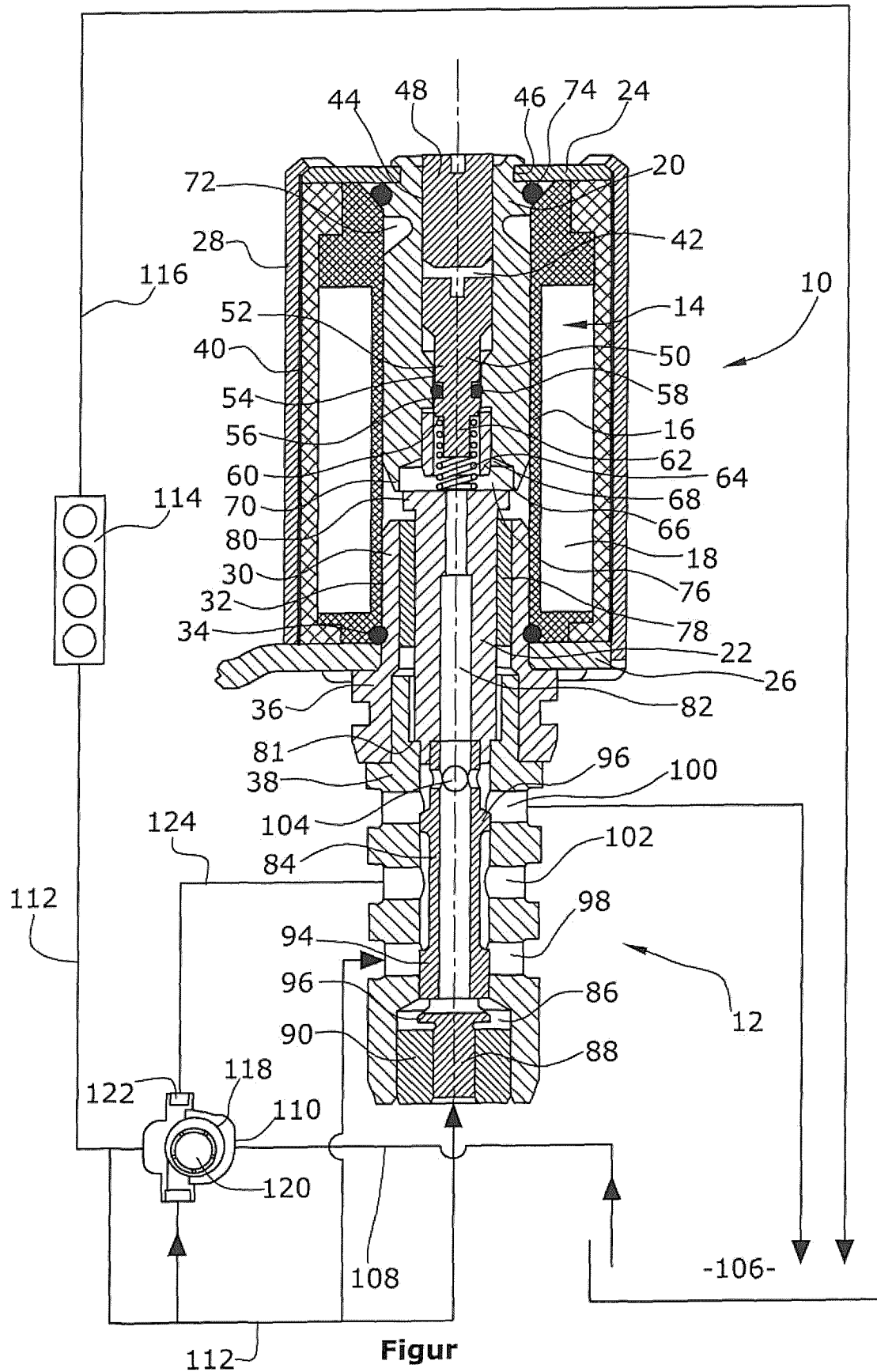
dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Kern (20) und dem Spulenträger (16), zwischen der Einstellschraube (50) und dem Kern (20) und zwischen dem
15 Spulenträger (16) und der Rückschlussbuchse (30) Dichtringe (34, 58, 74) angeordnet sind.

15. Ölpumpenregelanordnung mit einer Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einer variablen Ölpumpe (110) mit
20 einer Steuerkammer (122) und einer Ölwanne (106),

dadurch gekennzeichnet, dass

der Regelanschluss (102) mit der Steuerkammer (122) der Ölpumpe (110) fluidisch verbunden ist, der Auslassanschluss (100) mit der Ölwanne (106) fluidisch verbunden ist und der
25 Einlassanschluss (98) und der Steuerkolben (122) mit dem Förderdruck der Ölpumpe (110) beaufschlagt ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/060474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K11/07 F16K31/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K F01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 31 998 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 March 1994 (1994-03-31) column 2, line 22 - column 7, line 48; figures 1,2	1-15
X	----- US 4 579 145 A (LEIBER HEINZ [DE] ET AL) 1 April 1986 (1986-04-01) column 2, line 20 - column 4, line 16; figures 1-3	1-15
X	----- DE 198 29 549 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 December 1999 (1999-12-23) column 1, line 45 - column 4, line 19; figures 1-6	1-15
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2013

Date of mailing of the international search report

30/09/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heneghan, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/060474

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 02 119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 July 1985 (1985-07-25) column 3, line 14 - column 4, line 32; figure 1 -----	1-15
X	US 4 071 042 A (LOMBARD CLAUDE EDMOND ET AL) 31 January 1978 (1978-01-31) column 3, line 38 - column 7, line 31; figures 1-6b -----	1-15
X	DE 43 24 589 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 January 1995 (1995-01-26) column 2, line 33 - column 7, line 53; figures 1-3 -----	1-15
X	US 4 744 389 A (ICHIHASHI KOUJI [JP]) 17 May 1988 (1988-05-17) column 2, line 18 - column 3, line 48; figure 1 -----	1-15
X	US 2002/007857 A1 (LOU ZHENG DAVID [US]) 24 January 2002 (2002-01-24) paragraph [0013] - paragraph [0033]; figures 1-3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/060474

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4231998	A1	31-03-1994	DE 4231998 A1 31-03-1994
		FR 2696018 A1	25-03-1994
		JP H06195137 A	15-07-1994
US 4579145	A	01-04-1986	DE 8322570 U1 17-01-1985
			JP H0426892 Y2 29-06-1992
			JP S6052509 U 13-04-1985
			US 4579145 A 01-04-1986
DE 19829549	A1	23-12-1999	NONE
DE 3402119	A1	25-07-1985	NONE
US 4071042	A	31-01-1978	DE 2621272 A1 18-11-1976
			ES 447964 A1 01-11-1977
			GB 1548586 A 18-07-1979
			IT 1072333 B 10-04-1985
			US 4071042 A 31-01-1978
DE 4324589	A1	26-01-1995	DE 4324589 A1 26-01-1995
			JP 3523333 B2 26-04-2004
			JP H0755043 A 03-03-1995
US 4744389	A	17-05-1988	JP H0529926 B2 06-05-1993
			JP S6288014 A 22-04-1987
			US 4744389 A 17-05-1988
US 2002007857	A1	24-01-2002	US 2002007857 A1 24-01-2002
			US 2003164193 A1 04-09-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16K11/07 F16K31/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16K F01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 31 998 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. März 1994 (1994-03-31) Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 7, Zeile 48; Abbildungen 1,2	1-15
X	----- US 4 579 145 A (LEIBER HEINZ [DE] ET AL) 1. April 1986 (1986-04-01) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildungen 1-3	1-15
X	----- DE 198 29 549 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1-6	1-15
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heneghan, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 02 119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juli 1985 (1985-07-25) Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 32; Abbildung 1 -----	1-15
X	US 4 071 042 A (LOMBARD CLAUDE EDMOND ET AL) 31. Januar 1978 (1978-01-31) Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 1-6b -----	1-15
X	DE 43 24 589 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Januar 1995 (1995-01-26) Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 7, Zeile 53; Abbildungen 1-3 -----	1-15
X	US 4 744 389 A (ICHIHASHI KOUJI [JP]) 17. Mai 1988 (1988-05-17) Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildung 1 -----	1-15
X	US 2002/007857 A1 (LOU ZHENG DAVID [US]) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Absatz [0013] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/060474

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
DE 4231998	A1	31-03-1994	DE	4231998	A1	31-03-1994
			FR	2696018	A1	25-03-1994
			JP	H06195137	A	15-07-1994

US 4579145	A	01-04-1986	DE	8322570	U1	17-01-1985
			JP	H0426892	Y2	29-06-1992
			JP	S6052509	U	13-04-1985
			US	4579145	A	01-04-1986

DE 19829549	A1	23-12-1999	KEINE			

DE 3402119	A1	25-07-1985	KEINE			

US 4071042	A	31-01-1978	DE	2621272	A1	18-11-1976
			ES	447964	A1	01-11-1977
			GB	1548586	A	18-07-1979
			IT	1072333	B	10-04-1985
			US	4071042	A	31-01-1978

DE 4324589	A1	26-01-1995	DE	4324589	A1	26-01-1995
			JP	3523333	B2	26-04-2004
			JP	H0755043	A	03-03-1995

US 4744389	A	17-05-1988	JP	H0529926	B2	06-05-1993
			JP	S6288014	A	22-04-1987
			US	4744389	A	17-05-1988

US 2002007857	A1	24-01-2002	US	2002007857	A1	24-01-2002
			US	2003164193	A1	04-09-2003
