



(10) **DE 10 2007 008 177 B4** 2015.12.17

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 008 177.6**
(22) Anmeldetag: **19.02.2007**
(43) Offenlegungstag: **26.07.2007**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **F04C 14/18 (2006.01)**
F04C 14/26 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2006 040 469.6 29.08.2006

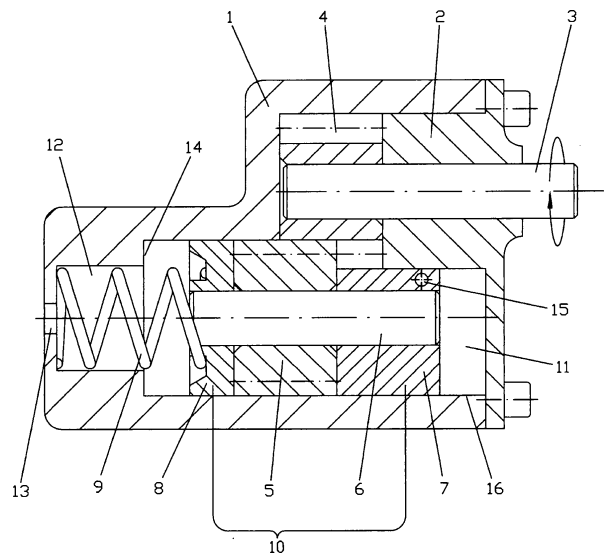
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(73) Patentinhaber:
Voigt, Dieter, Dipl.-Ing., 38100 Braunschweig, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 100 43 842 A1

(54) Bezeichnung: **Bypass-Druckbegrenzung für Außenzahnrad-Regelölpumpen**

(57) Hauptanspruch: Regelölpumpe mit verstellbarer Fördermenge, insbesondere eine Außenzahnrad-Regelölpumpe für die Schmierölversorgung von Verbrennungsmotoren, mit einem Ansaugkanal (20) für die Zuleitung und mit einem unter Förderdruck stehenden Druckkanal (22) für die Ableitung von Förderöl, mit mindestens zwei im Zahneingriff befindlichen Förderzahnradern (4, 5), mit einer ein Förderzahnrad (5) auf einem Laufbolzen (6) aufnehmenden, axial verstellbaren Verschiebeeinheit (10) zur vom Förderdruck gesteuerten Verstellung des axialen Zahneingriffes der Förderzahnradern (4, 5), mit einem Druckkolben (7) der Verschiebeeinheit (10), der eine Bogenkontur (23) wie auch eine schaltbare Bypassverbindung für Förderöl aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Bypassverbindung als mindestens eine den Druckkolben (7) durchdringende Bypassbohrung (15) ausgebildet ist, die bei einer Verstellposition der Verschiebeeinheit (10) für minimale Fördermenge den Druckkanal (22) mit dem Ansaugkanal (20) verbindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Außenzahnrad-Regelölpumpen mit veränderlichen Fördermengen für die Schmierölversorgung von Verbrennungsmotoren, die durch eine automatisch an den Ölbedarf des Motors angepasste Ölfördermenge Vorteile in der Pumpenantriebsleistung aufweisen und damit einen Beitrag zur Absenkung des Kraftstoffverbrauches leisten.

[0002] Bei Außenzahnrad-Regelölpumpen, beispielsweise bei der DE 10043842 A1, wird die Variation der Fördermenge durch eine axial veränderliche Überdeckung des Zahneingriffes der Förderzahnrad vorgenommen, wobei eine ein Förderzahnrad aufnehmende Verschiebeeinheit abhängig vom Förderdruck durch axiale Positionsänderung die Fördermengenverstellung vornimmt. Zwecks Sicherstellung des Zahneingriffes und aus Gründen der begrenzt zulässigen Zahnflanken-Flächenpressung darf eine axiale Minimalüberdeckung des Zahneingriffes der Förderzahnrad nicht unterschritten werden. Durch eine dann nicht weiter absenkbare Minimalfördermenge können in bestimmten Betriebssituationen, beispielsweise bei sehr kaltem Öl und hohen Drehzahlen, schädliche Öldrucküberhöhungen auftreten.

[0003] Als mögliche Gegenmaßnahme zur Vermeidung von unzulässigen Öldrucküberhöhungen bietet sich die zusätzliche Verwendung eines Überdruckventils an, das bei seiner Öffnung einen Teil der Fördermenge von der Druckseite der Regelölpumpe ableitet.

[0004] Alternativ zu einem Überdruckventil kann bei einer Außenzahnrad-Regelölpumpe deren Verschiebeeinheit auch einen Bypasskanal aufweisen. Dieser ist auf der Mantelfläche eines zur Verschiebeeinheit gehörenden Druckkolbens als Ringnut angeordnet, die kurz vor Ende des axialen Verstellhubes der Verschiebeeinheit die Druckseite der Regelölpumpe mit der Saugseite verbindet. Die Ringnut des Druckkolbens erfordert einen zusätzlichen Herstelleraufwand und erhöht die Flächenpressungen des Druckkolbens.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Außenzahnrad-Regelölpumpen bei maximaler Fördermengenabregelung zur Begrenzung des Förderdruckes eine einfache Bypassableitung von Förderöl ohne Funktionsnachteile zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend Anspruch 1 in vorteilhafter Weise dadurch gelöst, dass eine im Druckkolben der Verschiebeeinheit angeordnete Bypassbohrung bei maximalem Abregelhub die Druckseite der Regelölpumpe mit deren Ansaugseite verbindet und entsprechend überschüssiges Förderöl zur Ansaugseite zurückführt.

[0007] Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

[0008] Fig. 1: einen Längsschnitt einer Außenzahnrad-Regelölpumpe bei reduzierter Fördermenge mit einer erfindungsgemäßen Bypassbohrung;

[0009] Fig. 2: einen Teilschnitt der Regelölpumpe von Fig. 1 bei minimaler Fördermenge;

[0010] Fig. 3: einen Querschnitt der Regelölpumpe von Fig. 2 durch die Bypassbohrung;

[0011] Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Außenzahnrad-Regelölpumpe bei einer etwa um 50% reduzierten Fördermenge mit einer erfindungsgemäßen Bypassbohrung. Ein Pumpengehäuse **1** weist einen Deckelkolben **2** auf, in dem eine Antriebswelle **3** gelagert ist. Auf der Antriebswelle **3** ist ein erstes Förderzahnrad **4** fixiert, das in kämmendem Zahneingriff mit einem zweiten Förderzahnrad **5** steht. Das Förderzahnrad **5** ist auf einem Laufbolzen **6** gelagert, der rechtsseitig einen Druckkolben **7** und linksseitig einen Federkolben **8** mit einer zugehörigen Feder **9** aufweist. Der Zusammenbau von Förderzahnrad **5**, Laufbolzen **6**, Druckkolben **7** und Federkolben **8** wird als Verschiebeeinheit **10** bezeichnet, die axial verschiebbar im Pumpengehäuse **1** geführt ist. Rechtsseitig der Verschiebeeinheit **10** weist das Pumpengehäuse **1** eine mit Förderdruck beaufschlagte Druckkammer **11** und linksseitig gegenüberliegend eine die Feder **9** aufnehmende Federkammer **12** auf, die in diesem Ausführungsfall der Regelölpumpe aufgrund einer Öffnung **13** drucklos ist. Die axiale Position der Verschiebeeinheit **10** wird von dem in der Druckkammer **11** wirkenden Förderdruck sowie von der für einen bestimmten Förderdruck ausgelegten Kraft der Feder **9** in bekannter Weise geregelt, wobei ein zu hoher Förderdruck die Fördermenge reduziert bzw. ein zu niedriger Förderdruck die Fördermenge anhebt und dadurch den Förderdruck auf das Solldruckniveau korrigiert.

[0012] Das Pumpengehäuse **1** weist zur Begrenzung der axial veränderlichen Position der Verschiebeeinheit **10** und zur Sicherstellung eines axial minimalen Zahneingriffes der beiden Förderzahnrad **4** und **5** einen Anschlag **14** auf. Zur Vermeidung unzulässig hoher Förderdrucke bei minimaler Fördermenge ist im Druckkolben **7** eine erfindungsgemäße Bypassbohrung **15** angeordnet, die jedoch in der in Fig. 1 gezeigten Axialposition der Verschiebeeinheit **10** von einer die Verschiebeeinheit **10** teilweise radial umschließenden Führungskontur **16** des Pumpengehäuses **1** verschlossen ist.

[0013] Die Fig. 2 zeigt die Regelölpumpe von Fig. 1 in einem Teilschnitt, wobei die Verschiebeeinheit **10**

in einer Position minimaler Fördermenge dargestellt ist und entsprechend am Anschlag **14** anliegt. In dieser Position der Verschiebeeinheit **10** weist der axiale Zahneingriff der Förderzahnräder **4** und **5** eine gerade noch minimal zulässige Überdeckung auf. Trotz nun minimaler Fördermenge kann der Förderdruck in bestimmten Betriebssituationen, beispielsweise bei sehr niedriger Öltemperatur und hoher Drehzahl, dann ohne Gegenmaßnahmen noch unzulässig hohe Werte annehmen, da sich die Verschiebeeinheit **10** durch den wirksamen Anschlag **14** im Sinne einer weiteren Absenkung der Fördermenge nicht weiter verschieben kann.

[0014] Der nicht geschnittene Bereich des Pumpengehäuses **1** zeigt eine Ansicht auf die Ansaugseite der Regelölpumpe mit einem Ansaugkanal **20** in einem Saugflansch **21**. Der Ansaugkanal **20** besitzt die gleiche Breite wie das in ihm teilweise sichtbare Förderzahnrad **4**, das nur noch minimal mit dem Förderzahnrad **5** in axialem Zahneingriff steht. Im Ansaugkanal **20** ist weiterhin der Druckkolben **7** mit der Bypassbohrung **15** zu sehen. Da die Bypassbohrung **15** nun nicht mehr von der Führungskontur **16** der Verschiebeeinheit **10** abgedeckt ist, steht sie im Druckausgleich mit dem Ansaugkanal **20**.

[0015] In Fig. 3 ist die Regelölpumpe von Fig. 2 in einer Schnittdarstellung durch den Bypasskanal **15** dargestellt. Gegenüberliegend zum Ansaugkanal **20** ist ein unter Förderdruck stehender Druckkanal **22** angeordnet, der in diesem Ausführungsbeispiel identisch zum Ansaugkanal **20** ausgebildet ist. Durch die Bypassbohrung **15** stehen der Ansaugkanal **20** und der Druckkanal **22** bei minimaler Fördermenge der Regelölpumpe in Druckverbindung, so dass sich erfindungsgemäß ein den Förderdruck senkender Rückfluss von Förderöl vom Druckkanal **22** zum Ansaugkanal **20** einstellt. Da die Bypassbohrung **15** zwischen einer das Förderzahnrad **4** umschließenden Bogenkontur **23** des Druckkolbens **7** und dem Laufbolzen **6** angeordnet ist, ist ihr ausführbarer Durchmesser begrenzt. Im Sinne einer Entdrosselung der Bypassbohrung **15** kann zumindest ein Ende der Bypassbohrung **15** einen vergrößerten Durchmesser **24** aufweisen. Die Ausgestaltung einer Regelölpumpe mit einer erfindungsgemäßen Bypassbohrung zur Ableitung von Förderöl bei maximaler Fördermengenabregelung vermeidet auf einfache Weise eine Überhöhung des Förderdruckes.

Patentansprüche

1. Regelölpumpe mit verstellbarer Fördermenge, insbesondere eine Außenzahnrad-Regelölpumpe für die Schmierölversorgung von Verbrennungsmotoren, mit einem Ansaugkanal (**20**) für die Zuleitung und mit einem unter Förderdruck stehenden Druckkanal (**22**) für die Ableitung von Förderöl, mit mindestens zwei im Zahneingriff befindlichen Förderzahnrädern (**4, 5**),

mit einer ein Förderzahnrad (**5**) auf einem Laufbolzen (**6**) aufnehmenden, axial verstellbaren Verschiebeeinheit (**10**) zur vom Förderdruck gesteuerten Verstellung des axialen Zahneingriffes der Förderzahnräder (**4, 5**), mit einem Druckkolben (**7**) der Verschiebeeinheit (**10**), der eine Bogenkontur (**23**) wie auch eine schaltbare Bypassverbindung für Förderöl aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bypassverbindung als mindestens eine den Druckkolben (**7**) durchdringende Bypassbohrung (**15**) ausgebildet ist, die bei einer Verstellposition der Verschiebeeinheit (**10**) für minimale Fördermenge den Druckkanal (**22**) mit dem Ansaugkanal (**20**) verbindet.

2. Regelölpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bypassbohrung (**15**) des Druckkolbens (**7**) zwischen seinem ihn fixierenden Laufbolzen (**6**) und seiner Bogenkontur (**23**) angeordnet ist.

3. Regelölpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bypassbohrung (**15**) an mindestens einem Ende einen vergrößerten Durchmesser (**24**) aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

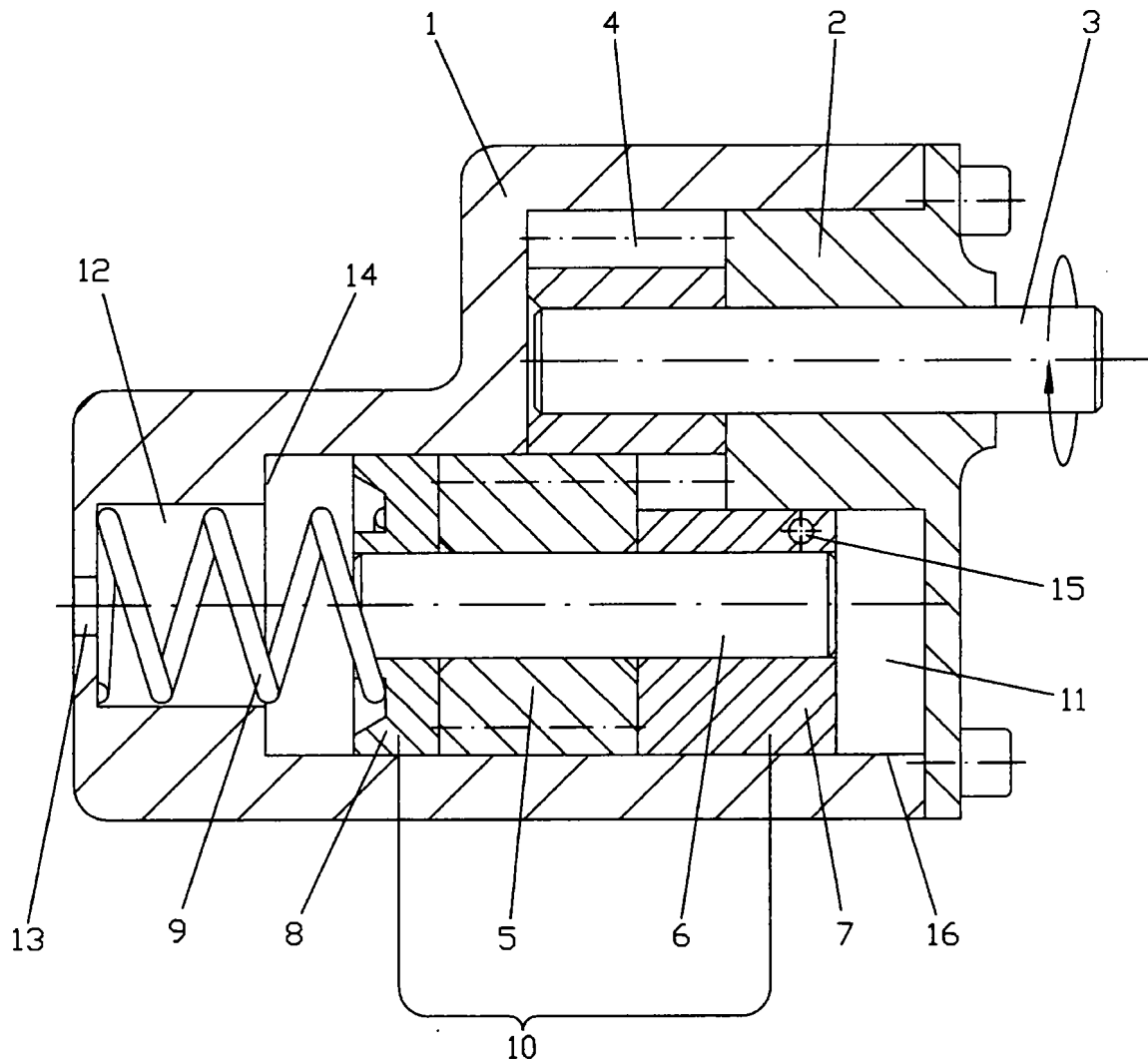


Fig. 1

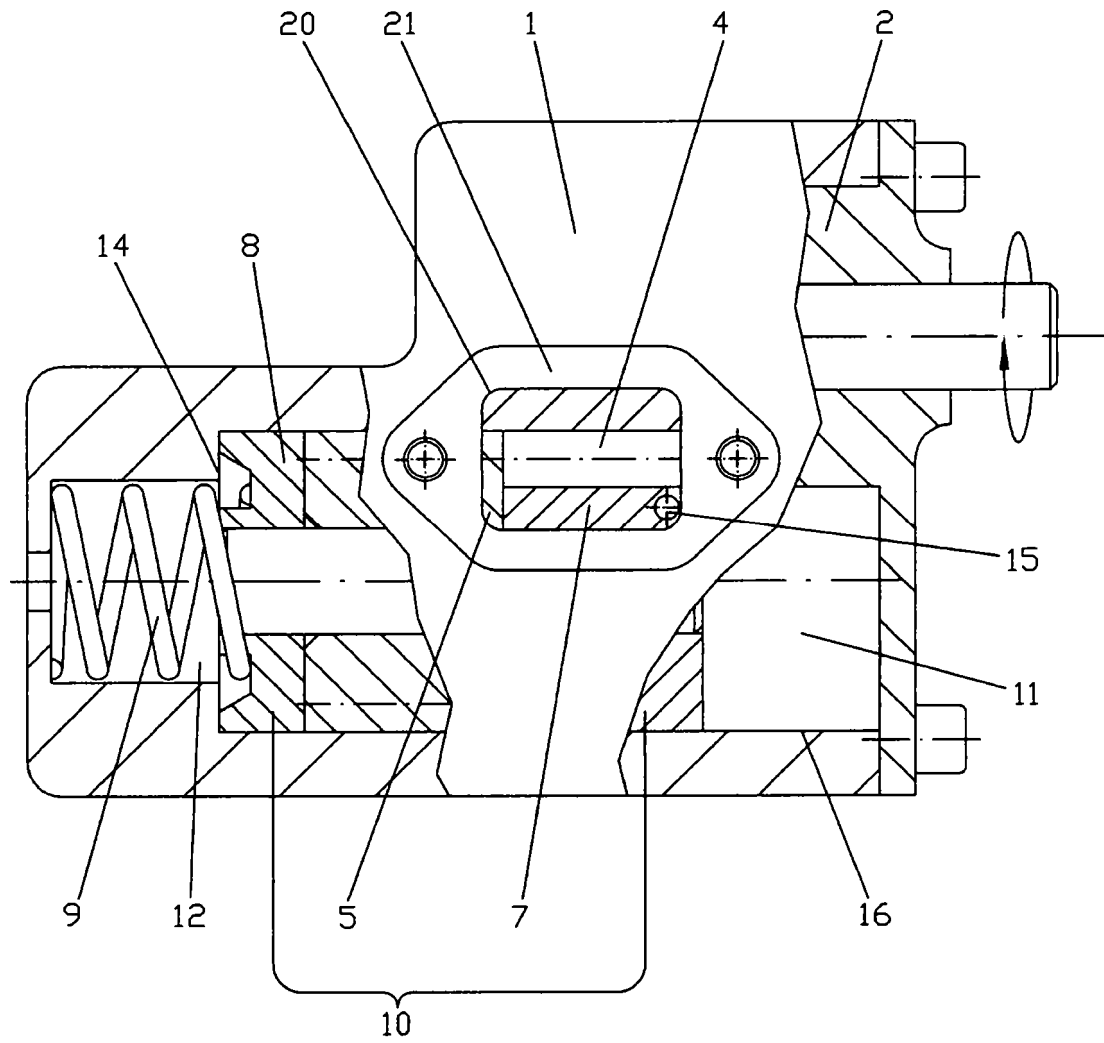


Fig. 2

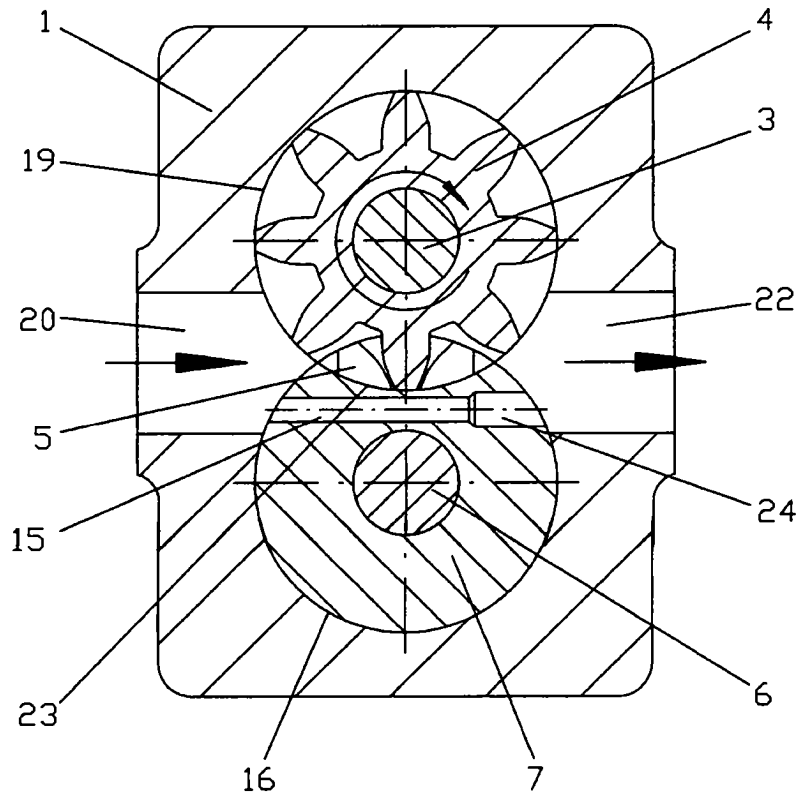


Fig. 3