



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 24 092 B4 2010.07.01**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 24 092.6**
 (22) Anmeldetag: **27.05.2003**
 (43) Offenlegungstag: **16.12.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **01.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16N 13/20 (2006.01)**
F04C 14/18 (2006.01)

Innerhalb von drei 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).

(73) Patentinhaber:
Voigt, Dieter, Dipl.-Ing., 38110 Braunschweig, DE

(74) Vertreter:
**GRAMM, LINS & PARTNER GbR, 38122
 Braunschweig**

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	198 37 275	A1
DE	102 37 801	A1
DE	100 43 842	A1
DE	41 21 074	A1
DE	35 28 651	A1
DE	20 08 952	A
DE	3 75 986	A
DE	43 03 494	A1

(54) Bezeichnung: **Regelbare Schmierölpumpe mit einem Fördermengenregler**

(57) Hauptanspruch: Fördermengenregelbare Schmierölpumpe, insbesondere für die Druckölversorgung eines Verbrennungsmotors, mit

(a) einem vom Förderdruck beaufschlagten Fördermengenregler mit

(i) einer zugehörigen Verschiebefeder (10) und

(ii) einer die Verschiebefeder (10) aufnehmenden Federkammer (12) sowie mit

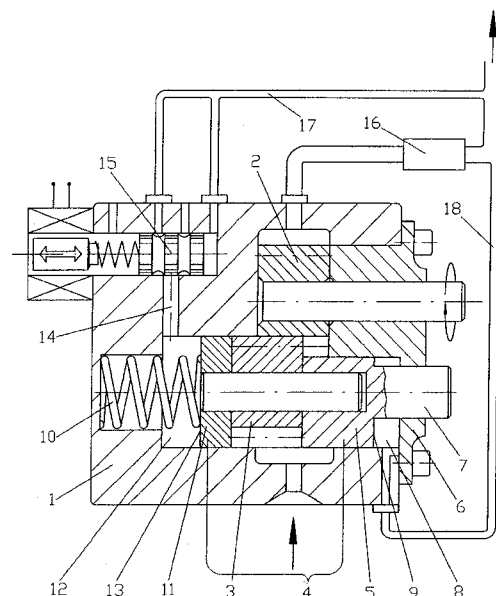
(iii) einem Regelkolben (15) zur hydraulisch geregelten Druckbeaufschlagung der Federkammer (12) mit einem Steuerdruck,

(b) wobei der Fördermengenregler in seiner Federkammer (12) eine mit Steuerdruck beaufschlagte, größere Wirkfläche (13) und entgegenwirkend eine mit Förderdruck beaufschlagte, kleinere Wirkfläche (9, 25) aufweist,

(c) wobei der Fördermengenregler als Verschiebeeinheit (4, 19) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass

(d) die Verschiebeeinheit (4, 19) einen Zapfen (7, 22) zur Reduzierung der hydraulischen Wirkfläche (9, 25) aufweist,

(e) wobei der Zapfen (7, 22) gegenüber der Verschiebefeder (10) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft fördermengenregelbare Schmierölpumpen von Verbrennungsmotoren mit hydraulischer Fördermengenregelung durch einen Regelkolben.

[0002] Eine derartige Schmierölpumpe ist als Außenzahnrad-Regelölpumpe aus der deutschen Anmeldung mit dem Aktenzeichen DE 102 37 801.0 bekannt. Sie weist als Fördermengenregler eine Verschiebeeinheit mit axial veränderlichem Zahneingriff der Förderzahnräder auf, die einerseits vom Förderdruck und gegenüberliegend andererseits von der Kraft einer als Verschiebefeder bezeichneten Rückstellfeder sowie durch einen Regelkolben mit Steuerdruck beaufschlagt wird. Die Auslegungskraft der Verschiebefeder bestimmt für den Förderdruck das unterste Druckregelniveau der Regelölpumpe, über die Höhe des in der Federkammer wirkenden Steuerdruckes wird der Förderdruck im Druckregelbereich der Regelölpumpe variiert.

[0003] Aus der DE 41 21 074 A1 ist eine gattungsgemäße Außenzahnradpumpe bekannt. Nachteilig an einer derartigen Außenzahnradpumpe ist, dass die Fördermenge bei einem plötzlichen Druckabfall auf der Druckseite nur langsam ansteigt. Es kann dadurch im Extremfall zu einem Unterschreiten des Mindestdrucks kommen.

[0004] Aus der DE 43 03 494 A1 ist ein Verfahren zur Volumenstromregelung von Zahnradpumpen bekannt. Aus der DE 35 28 651 A1 ist eine Zahnradpumpe bekannt, bei der das umlaufende Pumpenrad axial verschiebbar im Pumpengehäuse gelagert ist und die ein axial verschiebbares Schiebeteil aufweist. Das Schiebeteil hat auf seiner Mantelfläche eine Umrissform, die die Bahnen der Zahnköpfe beider Pumpenräder berücksichtigt, so dass sich das Fördervolumen unabhängig von der Drehzahl ändern lässt. Aus der DE 100 43 842 A1 ist eine Zahnradpumpe mit einer fördermengenveränderlichen Verschiebeeinheit bekannt, die eine Fördermengen verändernde Verschiebeeinheit besitzt. Die zugehörigen Druckkammern sind mittels einer Druckleitung verbunden, die eine Drossel aufweist, so dass die Mengenregelung erleichtert ist. Aus der DE 198 37 275 A1 ist eine mengenregelbare Flügelzellpumpen bekannt. Aus der DE 2 008 952 A ist eine regelbare Zahnradpumpe bekannt, bei der die größere Wirkfläche an der Federkammer anliegt. Nachteilig ist hier ein besonders ungünstiges Regelverhalten. Aus der DE 375 986 A ist eine Flüssigkeitssteuerung für Zahnradpumpen bekannt.

[0005] Während durch eine schwach ausgelegte Verschiebefeder verbrauchsverteilhaft ein relativ niedriger Förderdruck, beispielsweise 1,5 bar im unteren Drehzahlbereich des Verbrennungsmotors,

durch den Regelkolben einstellbar ist, bewirkt die geringe Kraft der Verschiebefeder jedoch nachteilig eine relativ langsame Ölpumpenverstellung bei einer Fördermengenerhöhung. Hierdurch kann bei schnellen Drehzahlabstufungen des Verbrennungsmotors mit dann erforderlichem Nachregelbedarf der Regelölpumpe durch eine zu geringe Verstellgeschwindigkeit kurzzeitig das betriebssichere Öldruckniveau unterschritten werden. Dieser Nachteil kann durch eine stärkere Verschiebefeder mit für den Förderdruck erhöhtem Druckregelniveau, dann jedoch mit geringeren Verbrauchsvorteilen, kompensiert werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine fördermengenregelbare Schmierölpumpe mit einem Druckregelbereich bis hin zu niedrigen Förderdrücken durch die Verwendung einer relativ schwachen Verschiebefeder des Fördermengenreglers auszuführen, ohne dass nachteilig eine geringere Verstellgeschwindigkeit bei erforderlichen Fördermengenverstellungen in Kauf genommen werden muss.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine fördermengenregelbare Schmierölpumpe gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere Merkmale, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den anhängigen Ansprüchen sowie aus der nachstehenden Beschreibung mit zwei Zeichnungen. Diese zeigen in

[0008] Fig. 1 eine Außenzahnrad-Regelölpumpe mit verschiedenen großen Wirkflächen des Fördermengenreglers und in

[0009] Fig. 2 eine Alternativausführung zu Fig. 1

[0010] Die Fig. 1 zeigt als erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Außenzahnrad-Regelölpumpe, die als Fördermengenregler erfindungsgemäß eine Verschiebeeinheit mit zwei unterschiedlich großen, hydraulischen Wirkflächen aufweist.

[0011] Ein in einem Ölpumpengehäuse 1 angetriebenes Förderzahnrad 2 steht mit einem weiteren Förderzahnrad 3 einer Verschiebeeinheit 4 in axial veränderlicher Zahneingriffsbreite. Abweichend zur bekannten Außenzahnrad-Regelölpumpe weist die Verschiebeeinheit 4 jedoch einen Verschiebekolben 5 auf, der als Stufenkolben ausgebildet ist. Er hat einen den Deckel 6 durchdringenden Zapfen 7, so dass eine Ringkammer 8 mit einer verkleinerten Wirkfläche 9 am Verschiebekolben 5 gebildet ist. Diese wird über eine Leitung 18 mit Förderdruck beaufschlagt. Aufgrund der resultierend geringeren hydraulischen Verschiebekraft des Verschiebekolbens 5 wird eine entsprechend schwächer ausgelegte Verschiebefeder 10, die über einen Federkolben 11 auf die Verschiebeeinheit 4 einwirkt, verwendet.

[0012] In einer die Verschiebefeder **10** aufnehmenden Federkammer **12** wirkt weiterhin ein Steuerdruck, der am Federkolben **11** mit seiner Wirkfläche **13** eine Hydraulikkraft zur Unterstützung der Verschiebefeder **10** erzeugt. Der Steuerdruck in Federkammer **12** wird bedarfsgerecht über eine Steuerbohrung **14** von einem Regelkolben **15** in bekannter Weise eingestellt. Zur Gewährleistung einer hohen Betriebssicherheit wird der Förderdruck für die Regelung der Ölpumpe erst hinter einem Ölfilter **16** abgegriffen, so dass der Regelkolben **15** über eine Leitung **17** wie auch die Verschiebeeinheit **4** über die Leitung **18** mit gereinigtem Drucköl versorgt werden.

[0013] Bei erhöhtem Förderdruckbedarf der Regelölpumpe kann der Regelkolben **15** den Steuerdruck in Federkammer **12** maximal auf den in der Ringkammer **8** des Verschiebekolbens **5** wirkenden Förderdruck anheben, so dass dann beidseitig der Verschiebeeinheit **4** gleiche Öldrücke herrschen. Durch die gegenüber der Wirkfläche **9** des Verschiebekolbens **5** größere Wirkfläche **13** des Federkolbens **11** wirkt trotz beidseitig der Verschiebeeinheit **4** gleicher Drücke eine hydraulische Rückstellkraft zusätzlich zur Kraft der Verschiebefeder **10** auf die Verschiebeeinheit **4**. Hieraus resultiert eine erhöhte Verstellgeschwindigkeit der Regelölpumpe bei einer erforderlichen Fördermengenerhöhung.

[0014] In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 2 weist eine zu Fig. 1 alternativ ausgeführte Verschiebeeinheit **19** einen Verschiebekolben **20** auf. Ein den Verschiebekolben **20** mit dem Federkolben **11** verbindender Bolzen **21** ist so ausgeführt, dass sein den Verschiebekolben **20** überragender, verdickter Zapfen **22** in allen Betriebsstellungen der Verschiebeeinheit **19** im Deckel **23** geführt ist.

[0015] Eine durch den Zapfen **22** gebildete Ringkammer **24** mit einer hydraulischen Wirkfläche **25** am Verschiebekolben **20** ist im Gegensatz zu Fig. 1 nun durch eine interne Verbindung im Gehäuse **1** über eine Nut **26** und eine Bohrung **27** direkt mit Öldruck aus einem Druckraum **28** gespeist. Aufgrund des Druckverlustes von Ölfilter **16** ist dann der über die Leitung **17** und Regelkolben **15** maximal in die Federkammer **12** einregelbare Steuerdruck immer kleiner als der Öldruck in der Ringkammer **24**. Ohne die erfindungsgemäß gegenüber der Wirkfläche **13** von Federkolben **11** kleinere Wirkfläche **25** von Verschiebekolben **20** müsste eine den maximal möglichen Druckverlust des Ölfilters **16** kompensierende, stärkere Verschiebefeder **10** verwendet werden, wodurch das niedrigste Druckregelniveau der Regelölpumpe verbrauchsnahe angehoben würde.

[0016] Durch den erfindungsgemäß verwendeten Verschiebekolben **20** mit der gegenüber der Wirkfläche **13** von Federkolben **11** kleinerer Wirkfläche **25**

kann bei einer erforderlichen Fördermengenerhöhung die hydraulische Verstellkraft gegen die Verschiebefeder **10** vermieden werden oder gar eine die Verschiebefeder **10** unterstützende, vorteilhafte Rückstellkraft mit dann schnellerer Fördermengenerhöhung erzeugt werden.

[0017] Die erfindungsgemäße Ausbildung von Regelölumpen mit zwei unterschiedlich großen, hydraulischen Wirkflächen des Fördermengenreglers ermöglicht eine hydraulische Rückstellkraft zur Unterstützung der Verschiebefeder des Fördermengenreglers. Hierdurch wird auch bei einer verbrauchsvorteilhaft schwach ausgeführten Rückstellfeder eine schnelle Fördermengenverstellung der Regelölpumpe im Sinne einer Fördermengenerhöhung erreicht.

Patentansprüche

1. Fördermengenregelbare Schmierölpumpe, insbesondere für die Druckölversorgung eines Verbrennungsmotors, mit
 (a) einem vom Förderdruck beaufschlagten Fördermengenregler mit
 (i) einer zugehörigen Verschiebefeder (**10**) und
 (ii) einer die Verschiebefeder (**10**) aufnehmenden Federkammer (**12**) sowie mit
 (iii) einem Regelkolben (**15**) zur hydraulisch geregelten Druckbeaufschlagung der Federkammer (**12**) mit einem Steuerdruck,
 (b) wobei der Fördermengenregler in seiner Federkammer (**12**) eine mit Steuerdruck beaufschlagte, größere Wirkfläche (**13**) und entgegenwirkend eine mit Förderdruck beaufschlagte, kleinere Wirkfläche (**9, 25**) aufweist,
 (c) wobei der Fördermengenregler als Verschiebeeinheit (**4, 19**) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 (d) die Verschiebeeinheit (**4, 19**) einen Zapfen (**7, 22**) zur Reduzierung der hydraulischen Wirkfläche (**9, 25**) aufweist,
 (e) wobei der Zapfen (**7, 22**) gegenüber der Verschiebefeder (**10**) angeordnet ist.

2. Fördermengenregelbare Schmierölpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (**7**) Bestandteil eines als Stufenkolben ausgebildeten Verschiebekolbens (**5**) der Verschiebeeinheit (**4**) ist.

3. Fördermengenregelbare Schmierölpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (**22**) Bestandteil eines Bolzens (**21**) der Verschiebeeinheit (**19**) ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

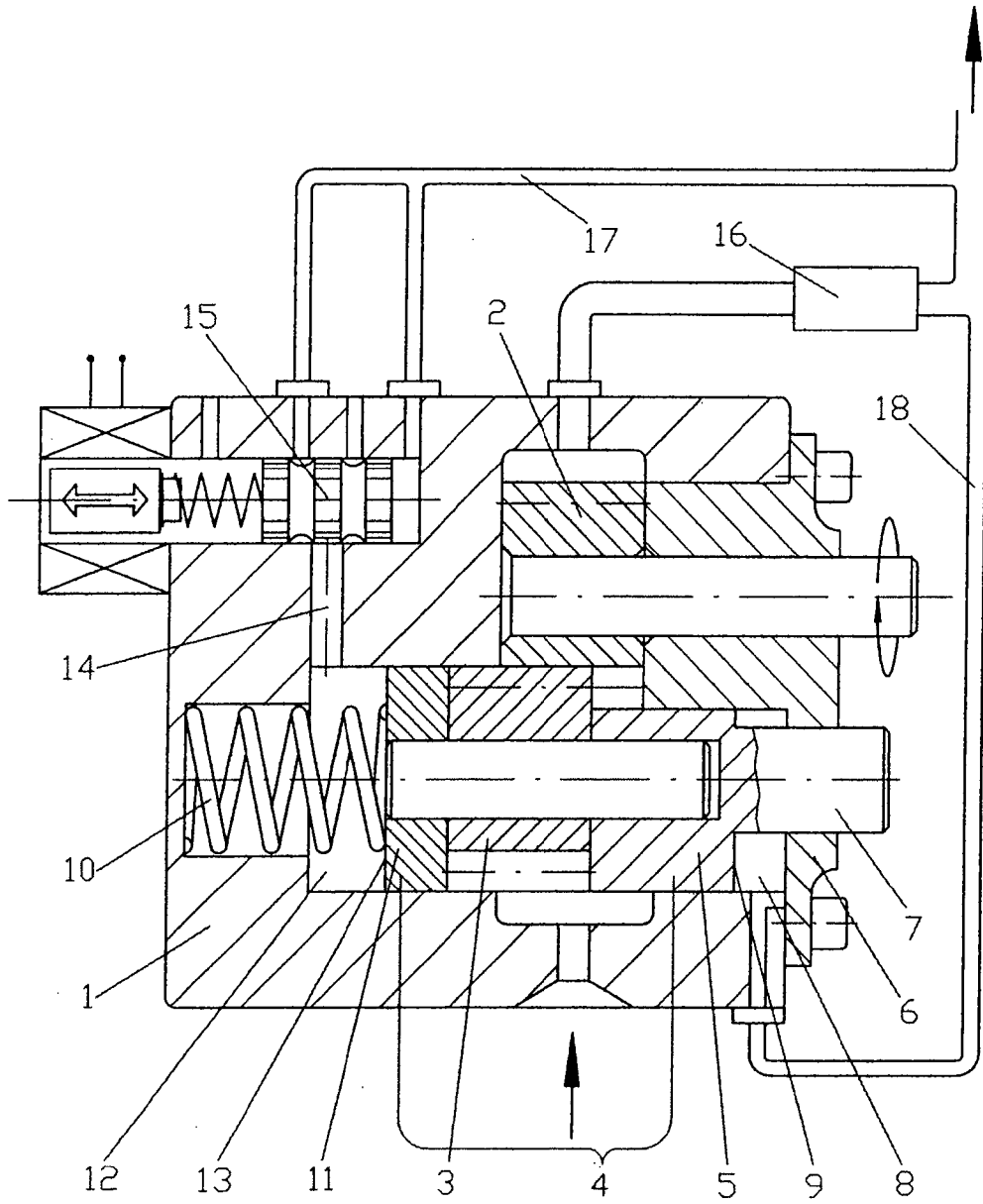


Fig. 1

