



(10) **DE 10 2011 114 892 A1** 2013.04.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 114 892.6**

(51) Int Cl.: **F04C 14/18** (2011.01)

(22) Anmeldetag: **05.10.2011**

(43) Offenlegungstag: **11.04.2013**

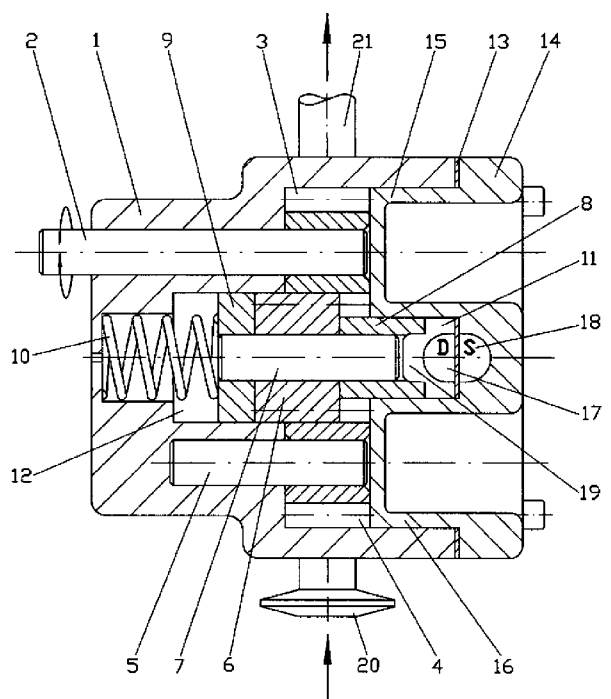
(71) Anmelder:
Voigt, Dieter, Dipl.-Ing., 38110, Braunschweig, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mehrstufige Außenzahnrad-Regelölpumpe**

(57) Zusammenfassung: Eine Außenzahnrad-Ölpumpe mit zwei Förderstufen und verstellbarer Fördermenge weist drei nebeneinander in Zahneingriff stehende Förderzahnräder auf, wobei das mittlere Förderzahnrad zur Verstellung der Fördermenge axial verschieblich ausgebildet ist. Die Druckseiten der beiden Förderstufen sind über einen Druckkanal in einer Flanschfläche des Pumpengehäuses zusammengeführt, während die beiden Saugseiten in einem Deckel des Pumpengehäuses über einen zur Flanschfläche offenen Saugkanal verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft mehrstufige Außenzahnrad-Ölpumpen mit verstellbarer Fördermenge. Derartige Ölpumpen können als sog. Außenzahnrad-Regelölpumpen für die Schmierölversorgung von Verbrennungsmotoren verwendet werden. Durch die Regelung von Fördermenge und Öldruck entsprechend dem Bedarf des Verbrennungsmotors wird eine reduzierte Pumpenantriebsleistung mit entsprechenden Verbrauchsvorteilen des Verbrennungsmotors erzielt.

[0002] Die DE 10200605812 A1 beschreibt eine zweistufige Außenzahnrad-Regelölpumpe mit zwei Förderstufen, die drei nebeneinander in Zahneingriff stehende Förderzahnräder aufweist. Das mittlere Förderzahnrad ist auf einer Verstellvorrichtung angeordnet, wobei deren hydraulische Verstellung eine axial veränderliche Überdeckung des mittleren Förderzahnrades zu den beiden äußeren Förderzahnradern bewirkt und entsprechend eine Fördermengenveränderung hervorruft. Das Pumpengehäuse wird von einem Gehäusedeckel verschlossen, der mit zwei zylindrischen Zapfen in das Pumpengehäuse eintaucht und die beiden äußeren Förderzahnräder axial abdeckt. Die beiden Saugseiten und die beiden Druckseiten der zwei Förderstufen liegen aufgrund der wechselnden Drehrichtungen der Förderzahnräder im Pumpengehäuse jeweils diagonal gegenüber.

[0003] Aus JP 2002266613 A ist eine zweistufige Außenzahnrad-Ölpumpe bekannt, bei der die beiden jeweils diagonal gegenüberliegenden Saugseiten bzw. Druckseiten über entsprechende Ausbildungen des Pumpengehäuses zusammengeführt sind.

[0004] Die GB 2397345 A beschreibt eine zweistufige, nicht verstellbare Außenzahnrad-Ölpumpe mit drei Förderzahnradern. Die beiden diagonal gegenüberliegenden Saugseiten bzw. Druckseiten sind über ein zwischen dem Pumpengehäuse und einem Deckel angeordnetes Gehäusezwischenstück zusammengeführt.

[0005] Nachteilig bei mehrstufigen Außenzahnrad-Ölpumpen mit abwechselnden Drehrichtungen der nebeneinander in Zahneingriff befindlichen Förderzahnräder ist die wechselnde Seitenposition der Druckseiten bzw. der Saugseiten der einzelnen Förderstufen. Die jeweilige Zusammenführung der Saugseiten bzw. der Druckseiten erfordert einen erhöhten Aufwand durch mehrfache Bohrungen bzw. Kanäle oder externe Leitungen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Außenzahnrad-Regelölpumpen mit mindestens zwei Förderstufen eine einfache und kompakt ausgebilde-

te Zusammenführung der jeweiligen Saugseiten bzw. der Druckseiten auszubilden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend Anspruch 1 in vorteilhafter Weise dadurch gelöst, dass bei einer zweistufigen Außenzahnrad-Regelölpumpe mit drei nebeneinander in Zahneingriff stehenden Förderzahnradern die Zusammenführung der Saugseiten und der Druckseiten der beiden Förderstufen in einer Flanschfläche zwischen einem Pumpengehäuse und dessen Deckel erfolgt. Hierzu weist das Pumpengehäuse für jede Förderstufe jeweils den Zahneingriffsbereich der Förderzahnräder kreuzende Kanäle auf, die jeweils einerseits des Zahneingriffs der Förderzahnräder die Saugseite und gegenüberliegend andererseits die Druckseite der Förderstufe bilden. Bedingt durch die abwechselnden Drehrichtungen der drei in Zahneingriff stehenden Förderzahnräder sind bei einer im einfachsten Fall mit zwei Förderstufen ausgebildeten Ölpumpe die beiden Saugseiten wie auch die beiden Druckseiten jeweils diagonal gegenüberliegend angeordnet. Die jeweilige Zusammenführung der beiden Saugseiten und der beiden Druckseiten erfolgt erfindungsgemäß kompakt über einen Druckkanal und einen Saugkanal im Bereich der Flanschfläche von Pumpengehäuse und Deckel, die über vier achsparallele Kanäle oder Bohrungen im Pumpengehäuse mit den beiden Saugseiten bzw. den beiden Druckseiten hydraulisch verbunden sind. Während der Druckkanal vorzugsweise als gießbare Vertiefung in der Flanschfläche des Pumpengehäuses angeordnet ist, ist der Saugkanal als gießbare Vertiefung der Flanschfläche des Deckels ausgebildet. Bei aus Platzgründen in der Flanschfläche bestehender Überdeckung des Druckkanals und des Saugkanals kann durch die Anordnung einer Flachdichtung zwischen dem Pumpengehäuse und dem Deckel eine einfache Trennung des Druckkanals vom Saugkanal erfolgen. Bei einer zweistufigen Außenzahnrad-Regelölpumpe ist das mittlere der drei in Zahneingriff stehenden Förderzahnräder zur Verstellung der Fördermenge der Regelölpumpe als Bestandteil einer Verstellvorrichtung axial verschieblich ausgebildet. Für eine hydraulische Verstellung der Fördermenge weist die Verstellvorrichtung beidseitig des mittleren Förderzahnrades einen ersten und einen zweiten Kolben auf. Eine den ersten Kolben aufnehmende erste Kammer ist mit Öldruck beaufschlagt, wodurch die Verstellvorrichtung gegen eine auf dem zweiten Kolben wirkende Feder verschieblich ist. Eine die Feder und den zweiten Kolben aufnehmende zweite Kammer kann entweder drucklos sein oder aber auch über eine Regeleinrichtung mit einem Regeldruck beaufschlagt werden, um die Druckregelung der Regelölpumpe zu beeinflussen. Es ist für die Kompaktheit der Außenzahnrad-Regelölpumpe besonders vorteilhaft, wenn der unter Förderdruck stehende Druckkanal die erste Kammer kreuzt und entsprechend den ersten Kolben der Verstellvorrichtung mit Förderdruck beaufschlagt. Da

der die erste Kammer kreuzende Druckkanal vom Förderstrom einer Förderstufe durchströmt wird, ist der erste Kolben zur Sicherstellung eines minimalen Strömungsquerschnitts bei Grundstellung der Verstellvorrichtung mit Anlage des ersten Kolbens an der Flanschfläche mit einer entsprechend großen Nut auszubilden.

[0008] Bei einer ausreichend großen Flanschfläche des Pumpengehäuses könnte auch der die beiden Saugseiten verbindende Saugkanal in ihr angeordnet sein, wobei jedoch keine Überdeckung mit dem Druckkanal auftreten darf. Da normalerweise für den Saugkanal in der Flanschfläche dieser Platz jedoch nicht verfügbar ist, ist es vorteilhaft den Saugkanal als Vertiefung im Deckel des Pumpengehäuses anzuordnen. Durch die Verwendung einer Flachdichtung zwischen dem Pumpengehäuse und dem Deckel ist eine axiale Trennung von Druck- und Saugkanal gewährleistet, die sich dann axial versetzt sogar kreuzen können.

[0009] Durch die kompakte und fertigungsgünstige Anordnung des Druckkanals und des Saugkanals im Flanschbereich von Pumpengehäuse und Deckel können die beiden Druck- und Saugseiten der Förderstufen durch Zusammenfügen von Pumpengehäuse und Deckel, gegebenenfalls mit einer dazwischenliegenden Flachdichtung, jeweils hydraulisch verbunden werden, ohne dass zusätzliche Verschlüsse für Bohrungen oder gar externe Verbindungsleitungen erforderlich sind.

[0010] Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen

[0011] Fig. 1: eine Schnittdarstellung einer zweistufigen Außenzahnrad-Regelölpumpe;

[0012] Fig. 2: eine Ansicht der Außenzahnrad-Regelölpumpe von Fig. 1 auf die Flanschfläche des Pumpengehäuses;

[0013] Fig. 3: eine Ansicht auf die Flanschfläche des Deckels;

[0014] Die Fig. 1 zeigt in Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Außenzahnrad-Regelölpumpe mit zwei Förderstufen für die Schmierölversorgung eines nicht dargestellten Verbrennungsmotors. Ein Pumpengehäuse **1** weist eine in ihm gelagerte Antriebswelle **2** für ein erstes Förderzahnrad **3** auf. Gegenüberliegend zum ersten Förderzahnrad **3** ist im Pumpengehäuse **1** ein zweites Förderzahnrad **4** auf einem ersten Lagerbolzen **5** angeordnet. Das erste Förderzahnrad **3** und das zweite Förderzahnrad **4** stehen über ein zwischen ihnen angeordnetes, drittes Förderzahnrad **6** miteinander

in Drehkraftverbindung. Das dritte Förderzahnrad **6** ist auf einem zweiten Lagerbolzen **7** drehgelagert, auf den einerseits ein erster Kolben **8** und andererseits ein zweiter Kolben **9** fixiert sind. Der Verbund des dritten Förderzahnrades **6**, Lagerbolzen **7**, erstem Kolben **8** und zweitem Kolben **9** bildet eine hydraulisch betätigbare Verstellvorrichtung, die in bekannter Weise zur Verstellung der Fördermenge im Pumpengehäuse **1** axial verschieblich gegen eine Feder **10** gelagert ist. Bei entsprechend hohem Druck in einer rechtsseitig vom ersten Kolben **8** befindlichen Kammer **11** verschiebt sich die Verstellvorrichtung gegen die Kraft der in einer drucklosen Kammer **12** befindlichen Feder **10**, so dass eine Verkleinerung der axialen Überdeckung des mittleren Förderzahnrades **6** mit den äußeren Förderzahnradern **3** und **4** erfolgt und eine Reduzierung der Fördermenge resultiert. Bei einem niedrigen Druck in der Kammer **11** verschiebt die Feder **10** die Verstellvorrichtung entsprechend zu höheren Fördermengen. Die Regelung des Öldrucks des Verbrennungsmotors erfolgt in bekannter Weise entsprechend der Federcharakteristik der Feder **10** über die veränderlich sich einstellende Fördermenge. Das Pumpengehäuse **1** ist über eine Flachdichtung **13**, die beispielsweise als Blech ausgebildet ist, von einem Deckel **14** verschlossen. Der Deckel **14** weist einen ersten zylindrischen Zapfen **15** und einen zweiten zylindrischen Zapfen **16** auf, die durch die Flachdichtung **13** in das Pumpengehäuse **1** hineinragen und die äußeren Förderzahnradern **3** und **4** axial führen. Entsprechend der zylindrischen Formen der Zapfen **15** und **16** weist der Kolben **8** der Verstellvorrichtung zwei bogenförmige Ausnehmungen auf, die die Zapfen **15** **16** abdichtend umschmiegen. Die Kammer **11** wird über einen das Pumpengehäuse **1** quer durchdringenden Druckkanal **17** (D), der mit den beiden Druckseiten der Förderstufen in Verbindung steht, mit unter Förderdruck stehendem Öl durchströmt, wobei der zur Flanschfläche des Pumpengehäuses **1** offene Druckkanal **17** von der Flachdichtung **13** verschlossen ist. Andererseits der Flachdichtung **13** ist im Deckel **14** ein zur Flanschfläche offener Saugkanal **18** (S) angeordnet, der mit den beiden Saugseiten der Förderstufen in Verbindung steht und das angesaugte Öl einer Förderstufe durchleitet. Der erste Kolben **8** weist eine Nut **19** auf, die auch bei einer Position der Verstellvorrichtung für eine maximale Fördermenge mit rechtsseitiger Anlage des Kolbens **8** an der Flachdichtung **13** die Durchleitung von Öl quer durch die Kammer **11** gewährleistet.

[0015] Das von der Regelölpumpe geförderte Öl wird hinter dem Pumpengehäuse **1** über einen Saugstutzen **20** angesaugt und über einen Druckstutzen **21** dem nicht dargestellten Verbrennungsmotor zugeführt.

[0016] Die Fig. 2 zeigt eine Ansicht auf die Flanschfläche des Pumpengehäuses **1** der Regelölpumpe von Fig. 1. Es sind die drei Förderzahnradern **3**, **4** und

6 zu sehen, wobei das mittlere Förderzahnrad **6** teilweise vom ersten Kolben **8** verdeckt und nur in dessen bogenförmigen Ausnehmungen sichtbar ist. Eine erste, verdeckt dargestellte Querbohrung **23** ist vom Zahneingriff des Förderzahnrades **3** mit dem Förderzahnrad **6** unterbrochen und bildet entsprechend der Zahnradrehrichtungen eine Saugseite (S) und eine Druckseite (D) der ersten Förderstufe. Eine zweite Querbohrung **24** ist vom Zahneingriff des Förderzahnrades **4** mit dem Förderzahnrad **6** unterbrochen und bildet entsprechend der Zahnradrehrichtungen eine Saugseite (S) und eine Druckseite (D) der zweiten Förderstufe. Die beiden Saugseiten und die beiden Druckseiten der beiden Förderstufen stehen jeweils über zwei Bohrungen **25** (S) und **26** (S) bzw. zwei Bohrungen **27** (D) und **28** (D) mit der Flanschfläche des Pumpengehäuses **1** in Verbindung. Die beiden Druckbohrungen **27** und **28** sind über den in der Flanschfläche des Pumpengehäuses **1** geschwungen vertieften Druckkanal **17** verbunden, wobei die Nut **19** des ersten Kolbens **8** einen ausreichend großen Querschnitt für den Durchfluss von Öl bei bündiger Position des Kolbens **8** an der Flanschfläche gewährleistet. An den offenen Ende der Querbohrung **23** und der Querbohrung **24** sind der Druckstutzen **21** und der Saugstutzen **20** angeschlossen.

[0017] Die **Fig. 3** zeigt eine Ansicht vom Pumpengehäuse **1** auf den Deckel **14** mit dessen Zapfen **15** und **16**. Die auf den Deckel **14** aufgelegte Flachdichtung **13** weist zur besseren Erkennung eine gepunktete Oberfläche auf und ist teilweise aufgeschnitten. Der Saugkanal **18** (S) ist als geschwungen verlaufende Vertiefung im Deckel **14** ausgebildet und verbindet über eine erste Öffnung **29** und eine zweite Öffnung **30** der Flachdichtung **13** die Saugseiten der beiden Förderstufen der Außenzahnrad-Regelölpumpe.

[0018] Die erfindungsgemäß ausgebildeten Verbindung der beiden Saugseiten bzw. der beiden Druckseiten der zweistufigen Außenzahnrad-Regelölpumpe erlauben eine sehr kompakt ausgebildete Ölführung und eine kostengünstige Gehäuseausbildung.

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

- DE 10200605812 A1 [0002]
- JP 2002266613 A [0003]
- GB 2397345 A [0004]

Patentansprüche

1. Außenzahnrad-Regelölpumpe mit mindestens zwei Förderstufen und mit verstellbarer Fördermenge – mit einem ersten Förderzahnrad (3), einem zweiten Förderzahnrad (4) und einem dritten Förderzahnrad (6), die in einem Pumpengehäuse (1) nebeneinander in Zahneingriff stehen und zwei Förderstufen mit jeweils einer Saugseite und einer Druckseite bilden; – mit einer Verstellvorrichtung zur axialen Verstellung des mittleren dritten Förderzahnrades (6) relativ zum ersten Förderzahnrad (3) und zum zweiten Förderzahnrad (4); – mit mindestens einer ersten Kammer (11) zur Druckbeaufschlagung eines ersten Kolbens (8) der Verstellvorrichtung; – mit einem eine Flanschfläche des Pumpengehäuses (1) verschließenden Deckel (14), **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Flanschfläche des Pumpengehäuses (1) ein die Druckseiten der Förderstufen verbindender Druckkanal (17) und im Deckel (14) ein zur Flanschfläche offener, die Saugseiten der Förderstufen verbindender Saugkanal (18) angeordnet ist.

2. Außenzahnrad-Regelölpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkanal (17) die erste Kammer (11) der Verstellvorrichtung durchdringt und diese mit dem Förderdruck der Druckseiten beaufschlagt.

3. Außenzahnrad-Regelölpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kolben (8) eine Nut (19) als Strömungsquerschnitt für im Druckkanal (17) strömendes Öl aufweist.

4. Außenzahnrad-Regelölpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Pumpengehäuse (1) und dem Deckel (14) eine den Druckkanal (17) und den Saugkanal (18) trennende Flachdichtung (13) angeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

