

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 822 334 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.02.1998 Patentblatt 1998/06

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 2/14**, F04C 15/04

(21) Anmeldenummer: **97112978.8**

(22) Anmeldetag: **29.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **02.08.1996 DE 19631202**

(71) Anmelder:
**Neudecker & Jolitz GmbH & Co.
48712 Gescher (DE)**

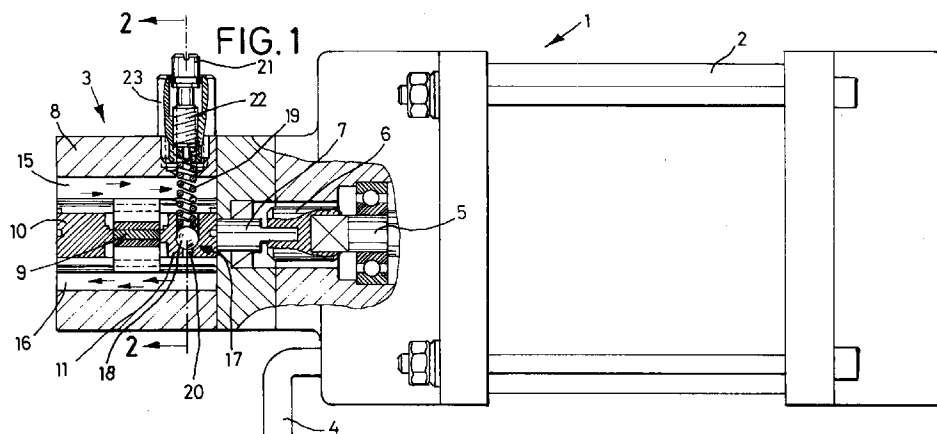
(72) Erfinder: **Lütkenhaus, Paul
48712 Gescher (DE)**

(74) Vertreter:
**Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.
Habbel & Habbel,
Patentanwälte,
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)**

(54) **Zahnradpumpe**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Zahnradpumpe, insbesondere für eine Türbetätigungsverrichtung mit innenliegenden Zahnrädern, wobei mindestens ein Zahnrad mit einem Antrieb versehen ist, sowie mit einer Druckleitung für die zu fördernde hydraulische Flüssigkeit und einer Saugleitung

für die angesaugte hydraulische Flüssigkeit, wobei ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen ist, das je nach Zustand einen Bypasskanal zwischen der Druckleitung und der Saugleitung freigibt bzw. sperrt.



EP 0 822 334 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Zahnradpumpe, insbesondere für Türbetätigungsvorrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Hydraulische Zahnradpumpen sind bei Türbetätigungsvorrichtungen bereits seit langem erfolgreich im Einsatz. Diese hydraulischen Zahnradpumpen werden über einen Antrieb, beispielsweise einen Elektromotor, angetrieben und fördern unter Druck hydraulische Flüssigkeit in Richtung eines mit einem Kolben versehenen Zylinders, der wiederum mit weiteren Verbindungselementen, beispielsweise einem Kniehebel, mit der zu betätigenden Tür verbunden ist. Wenn unter Druck dem Zylinder hydraulische Flüssigkeit zugeführt wird, bewirkt dies ein Öffnen der zu betätigenden Tür, wobei die hydraulische Flüssigkeit z. B. mit einem Druck von 35 bar gefördert wird. Die hydraulische Flüssigkeit wird in einem Kreislauf gefördert, d. h. die hydraulische Flüssigkeit wird anschließend über eine Saugleitung der hydraulischen Zahnradpumpe wieder zugeführt.

Bei diesen aus der Praxis bekannten hydraulischen Zahnradpumpen sind die Zahnräder mittels Lagerkörper, sog. „Brillen“ gelagert, die in das Gehäuse einsetzbar sind.

Bei Türbetätigungsvorrichtungen sind die Türantriebe so ausgerichtet, daß eine aufschwingende Tür nicht bis zuletzt die gleiche Öffnungsgeschwindigkeit wie in ihrem mittleren Bewegungsbereich aufweist, sondern die Tür wird kurz vor dem Erreichen ihrer maximalen Öffnungsposition mit verringerter Geschwindigkeit bewegt, um ein abruptes hartes Abbremsen der Tür bei Erreichen ihrer maximalen Öffnungsposition zu vermeiden. Dies trifft ebenfalls bei dem Schließen einer Tür zu, um ein lautes und materialbelastendes Zuschlagen der Tür zu vermeiden. In diesen Phasen verringerter Bewegung der Tür wird nicht die volle Pumpenleistung der hydraulischen Zahnradpumpe abverlangt. Eine Reduzierung der Pumpenleistung über eine entsprechende Anpassung des Pumpenantriebes, z. B. also eines Elektromotors, wäre aufgrund der benötigten Regeleinrichtungen kostenintensiv und daher nachteilhaft.

Aus diesem Grunde weisen die bekannten Türbetätigungsvorrichtungen ein Druckentlastungsventil auf, das den Zahnradpumpen nachgeschaltet ist, um eine schädliche Erhöhung des Druckes der hydraulischen Flüssigkeit zu vermeiden, wenn nicht die volle Pumpenleistung benötigt wird. Dabei bewirken diese Druckentlastungsventile, daß bei einem Anstieg des von der Zahnradpumpe geförderten Druckes der hydraulischen Flüssigkeit sich ein Druckentlastungsventil öffnet und im Sinne eines Bypass hydraulische Flüssigkeit von der Druckleitung zur Saugleitung umleitet, um zu bewirken, daß zum einen der Druck der hydraulischen Flüssigkeit vermindert wird und zudem aufgrund der Rückleitung der hydraulischen Flüssigkeit ein kontinuierlicher Lauf der Zahnradpumpe stattfinden kann.

Diese bekannten Druckentlastungsventile werden

bei Türbetätigungsvorrichtungen in einer aufwendig aufgebauten Platte angeordnet, die der Zahnradpumpe nachgeschaltet ist. Diese nachgeschaltete Platte ist zum einen kostenaufwendig in der Herstellung und zudem ist der Platzbedarf dieser Platte recht hoch, so daß sich dadurch der Platzbedarf der gesamten Türbetätigungsvorrichtung erhöht.

Aus der GB 2 295 422 ist eine Kraftstoffpumpe für die Kraftstoffeinspritzung einer Verbrennungsmaschine bekannt, in der ein Druckbegrenzungsventil integriert ist, jedoch ist dieses Druckbegrenzungsventil in einem feststehenden Teil der Pumpe eingebaut, d. h. das Pumpengehäuse ist in starkem Maße an dem Einbau des Ventils angepaßt. Dies ist nachteilhaft, wenn Pumpen sowohl mit als auch ohne Ventil gebaut werden, da hierfür zwei komplett unterschiedliche Pumpengehäuse konstruiert und gefertigt werden müssen.

Aus der US-PS 48 28 462 ist eine hydraulische Pumpe bekannt, die ebenfalls über ein Druckbegrenzungsventil verfügt, das jedoch nicht in unmittelbarer Nähe der Antriebszahnäder angeordnet ist, so daß der Platzbedarf hierfür hoch ist.

Aus der DD 221 798 ist eine Zahnradpumpe mit einbezogenem Überdruckventil bekannt, wobei ein Bypasskanal zwischen dem Druckraum und dem Ansaugraum dadurch geschaffen wird, daß ein Lagerkörper für die Ritzelwellen axial beweglich im Pumpengehäuse angeordnet ist und gegenüber der Stirnwandung der Zahnradpumpe mittels einer einstellbaren Feder belastet ist. Dies ist jedoch nur mit einem relativ hohen konstruktiven Aufwand und einer besonderen Adaptierung des Pumpengehäuses an diesen Einsatzzweck zu ermöglichen. Daher ist es notwendig, ein spezielles Gehäuse hierfür zu schaffen, und wenn darüber hinaus Pumpeneinheiten ohne Druckbegrenzungsventil gefertigt werden sollen, insbesondere für Anwendungen, in denen ein Druckbegrenzungsventil nicht notwendig ist und eine besonders kostengünstige technische Lösung gefordert wird, ist es notwendig, zwei oder mehr verschiedene Gehäuse für die jeweiligen Anwendungsfälle zu konstruieren und bereitzustellen. Dies ist im Hinblick auf die Herstellungs- und Lagerkosten aufwendig und daher ungünstig. Zudem arbeitet das Druckbegrenzungsventil in axialer Richtung der Wellen der Zahnäder.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pumpenvorrichtung insbesondere für Türbetätigungsvorrichtungen zu schaffen, die ein Druckbegrenzungsventil aufweisen und die hinsichtlich der Pumpenvorrichtungen, die kein Druckbegrenzungsventil aufweisen, nur minimale konstruktive Änderungen erfordern.

Mit anderen Worten ausgedrückt wird vorgeschlagen, lediglich die Lagerkörper für die Zahnäder der hydraulischen Zahnradpumpe zu modifizieren, um ein Druckbegrenzungsventil zu erhalten, so daß es beispielsweise überhaupt nicht erforderlich sein muß, das Pumpengehäuse selbst zu modifizieren, sondern ledig-

lich einen Lagerkörper für die Zahnräder entsprechend mit einem Druckbegrenzungsventil auszustatten.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend in der Zeichnung dargestellt, wobei

- Fig. 1 in einer Seitenansicht einen Elektromotor mit daran angeordneter hydraulischer Zahnradpumpe zeigt,
 Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Zahnradpumpe und
 Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Zahnradpumpe.

Bezugnehmend auf Fig. 1 ist ein Ausschnitt einer Türbetätigungsverrichtung 1 dargestellt, die im wesentlichen aus einem Elektromotor 2 und einer damit verbundenen hydraulischen Zahnradpumpe 3 besteht. An die Zahnradpumpe 3 schließen sich weitere Vorrichtungen für die Türbetätigung an, wie beispielsweise ein mit einem Kolben versehener Zylinder und ein davon betätigter Türkniehebel, der wiederum mit der zu betätigenden Tür verbunden ist, wobei diese zuletzt genannten Einrichtungen jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt sind.

Der Elektromotor 2 erhält über ein Kabel 4 seine elektrische Spannung; über eine Motorwelle 5 und ein Kupplungsstück 6 ist der Motor 2 mit der Zahnradpumpe 3 verbunden, wobei die Kupplung 6 in eine Pumpenwelle 7 eingreift.

Die Zahnradpumpe 3 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 8, in dem zwei ineinanderkämmende Zahnräder angeordnet sind, wobei in Fig. 1 lediglich ein Zahnrad 9 zu sehen ist. An den Seiten sind die Zahnräder 9 begrenzt durch Lagerkörper 10 und 11, die die Wellen 12 und 14 der Zahnräder 9 aufnehmen. Diese Lagerkörper 10, 11 haben im wesentlichen eine achtförmige bzw. brillenförmige Form, wie dies aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist und haben eine Dichtungs- und Lagerungsfunktion.

Zudem weist die Zahnradpumpe 3 einen Saugkanal 15 für die hydraulische Flüssigkeit auf, die der Zahnradpumpe 3 wieder zuströmt und einer Druckleitung 16, in dem das unter Druck geförderte flüssige Medium abgeführt wird. Die Fließrichtung des hydraulischen Mediums wird durch Pfeile in Fig. 1 verdeutlicht.

Der Elektromotor 2 läuft bei Betrieb der Türbetätigungsverrichtung 1 stets mit gleicher Leistung und bewegt über die Motorwelle 5, die Kupplung 6 und die Pumpenwelle 7 die Zahnräder 9, so daß sie die hydraulische Flüssigkeit über die Druckleitung 16 aus dem Pumpenbereich herausfordern. Wenn der Bedarf an hydraulischer Flüssigkeit nicht hoch ist, beispielsweise wenn die Tür beinahe ganz geöffnet ist und so geschaltet ist, daß sie sich nur noch langsam bewegt, wird mehr hydraulische Flüssigkeit gefördert als die Türbetätigungsverrichtung 1 benötigt und der Druck der Flüssig-

keit steigt an. Um ein zu starkes Ansteigen des Flüssigkeitsdruckes zu verhindern, wird ein Druckentlastungsventil 17 vorgeschlagen, das in diesem Ausführungsbeispiel in einer Lagerkörper 11 vorgesehen ist. Das Druckentlastungsventil besteht im wesentlichen aus einer Kugel 18, die über eine Feder 19 belastet wird. Anstatt einer Kugel 18 kann auch ein anderes Dichtungselement verwendet werden, z. B. ein Kegel od. dgl. Bei einem Ansteigen des Druckes in der Druckleitung 16 wird die Kugel 18 nach oben gedrückt und gibt einen Bypasskanal 20 frei, so daß die Flüssigkeit von der Druckleitung 16 in die Saugleitung 15 strömen kann, so daß eine Druckentlastung stattfindet. Das Ventil 17 ist zwischen Druckseite und Saugseite der Zahnradpumpe 3 angeordnet und verbindet diese Pumpen bei Bedarf.

Die Einstellung des Druckentlastungsventiles 17 ist in diesem Ausführungsbeispiel möglich und erfolgt über eine Schraube 21, die an ihrer Außenseite mit einem Gewinde 22 versehen ist, das mit einem Gewinde des Schraubensitzes 23 kämmt. Die Schraube 21 drückt auf die Feder 19, und bei einem weiteren Hineindrehen der Schraube 21 wird die Kugel 18 stärker belastet, so daß sich das Druckentlastungsventil 17 erst bei einem höheren Druck öffnet; selbstverständlich kann in umgekehrter Weise auch das Druckentlastungsventil 17 derart eingestellt werden, daß es sich bereits bei einem geringeren Druck in der Druckleitung 16 öffnet.

Das hier vorgeschlagene Druckentlastungsventil 17 kann auch auf andere Art und Weise ausgebildet sein, so z. B. kann anstelle der gewählten Verbindung Kugel/Feder auch eine andere Vorrichtung vorhanden sein, die elastisch ausgebildet ist und bei einem zu hohen Druck im Druckkanal 16 den Bypasskanal 20 freigibt. Ebenfalls kann die Einstellung des Ventils auch auf andere Art und Weise erfolgen.

In einer etwas einfacheren Ausführung ist es möglich, das Druckentlastungsventil 17 lediglich voreingestellt in die Zahnradpumpe 3 zu integrieren, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Dabei kann das Druckentlastungsventil 17 nicht über eine Schraube reguliert werden, sondern die Einstellung des Druckentlastungsventiles 17 ist bereits ab Werk voreingestellt, um Kosten zu sparen. Die Kugel 18 und die Feder 19 wurden lediglich in die Zahnradpumpe 3 eingesetzt. Mittels einer Mutter 14 wird das Druckentlastungsventil 17 fixiert.

Es ist auch möglich, das Druckentlastungsventil 17 gesondert anzusteuern, z. B. über Druckluft, oder aber ein fremdgesteuertes Magnetventil zu verwenden. Dies ist vorteilhaft, um z. B. das Ventil beim Starten der Pumpe zu öffnen, um durch die Herabsetzung des Förderflüssigkeits-Druckes ein leichteres Starten der Pumpe zu ermöglichen.

In einer besonders kostengünstigen Ausführungsart ist es möglich, den Lagerkörper 10 oder 11 mit einem integrierten Druckbegrenzungsventil auszustatten, d. h. als komplett integrierte Einheit, so daß das Pumpengehäuse überhaupt nicht verändert werden

muß, wenn nun eine Zahnradpumpe 3 mit einem Druckbegrenzungsventil ausgestattet werden soll, da man bei dieser Ausführungsform auf eine Bohrung des Pumpengehäuses für eine Feder 19 entsprechend den Fig. 1 bis 3 verzichten kann. In einem derartigen Ausführungsbeispiel wäre ein das Druckbegrenzungsventil verschließendes Element innerhalb des Lagerkörpers 10, 11 integriert angeordnet.

Jedoch auch wenn die Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 3 verwendet werden, sind die erforderlichen Modifikationen an dem Pumpengehäuse 8 gering, die dazu notwendig ist, um dieses Gehäuse mit einem Druckbegrenzungsventil auszustatten.

Die Integration des Druckbegrenzungsventiles 17 in die Lagerkörper bzw. „Brille“ hat zudem den Vorteil, daR der bei Öffnung des Ventils entstehende Bypass-Kanal extrem kurz ist. Dies ist vorteilhaft, da bei Öffnung des Ventils ein besonders schneller Druckausgleich herbeigeführt wird, so daß z. B. ein Schaden aufgrund Überdruck schnellstmöglich vermieden wird.

Patentansprüche

1. Hydraulische Zahnradpumpe, insbesondere für eine Türbetätigungsverrichtung mit einem Gehäuse, worin außenverzahnte Zahnräder angeordnet sind, die miteinander in Eingriff stehen, wobei die Zahnräder von mindestens einem Lagerkörper gehalten sind, der dem Gehäuse entnehmbar ist, wobei mindestens ein Zahnrad mit einem Antrieb versehen ist sowie mit einer Druckleitung für die zu fördernde hydraulische Flüssigkeit und einer Saugleitung für die angesaugte hydraulische Flüssigkeit, gekennzeichnet durch ein Druckbegrenzungsventil (17) in dem Lagerkörper (11), das je nach Zustand einen Bypasskanal (20) zwischen der Druckleitung (16) und der Saugleitung (15) freigibt bzw. sperrt.
2. Zahnradpumpe gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch den Lagerkörper (10, 11) an beiden Längsseiten der Zahnräder (9).
3. Zahnradpumpe gemäß Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein federbelastetes Dichtungselement als Druckbegrenzungsventil (17).
4. Zahnradpumpe gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch die in ihrer Spannung einstellbare Feder (19).
5. Zahnradpumpe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein fremdsteuerbares Druckbegrenzungsventil (17).

