



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

(51) Int Cl.:
F04C 2/08 (2006.01) **F04C 2/10 (2006.01)**
F04C 2/18 (2006.01) **F04C 14/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15002727.4**

(22) Anmeldetag: **22.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder: **Bucher, Simon**
91 717 Wassertrüdingen (DE)

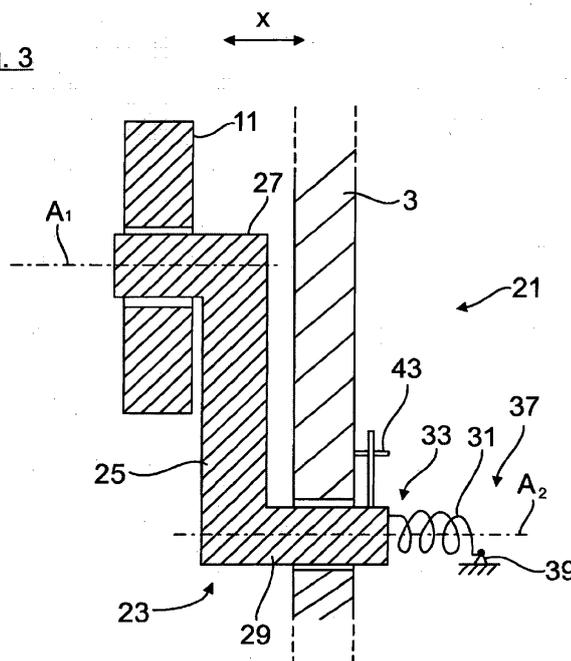
(30) Priorität: **03.02.2015 DE 102015001235**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ZAHNRADPUMPE UND ZAHNRADPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung von Motoröl in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs, wobei eine Fördereinrichtung mit wenigstens zwei in einem Gehäuse (3) angeordneten, insbesondere außenverzahnten und/oder als Stirnräder ausgebildeten, Zahnradern (11, 13, 47, 49) vorgesehen ist, wobei mittels der Zahnradern (11, 13, 47, 49) eine zu fördernde Flüssigkeit ausgehend von wenigstens einem Gehäuseeinlass (5) hin zu wenigstens einem Gehäuseauslass (7) förderbar ist,

und wobei die Zahnräder (11, 13, 47, 49), in Axialrichtung (x) gesehen, hintereinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist eine Stelleinrichtung (21) vorgesehen, mittels der die Zahnräder (11, 13, 47, 49) in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses (3), insbesondere in Abhängigkeit vom Saugunterdruck am Gehäuseeinlass (5) und/oder in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7), relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, eine Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 6 sowie ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, und/oder eine Brennkraftmaschine zur Durchführung des Verfahrens und/oder mit der Zahnradpumpe nach Patentanspruch 18.

[0002] Es ist bekannt, Öl, insbesondere Motoröl, eines Ölkreislaufs eines Fahrzeugs mittels einer Zahnradpumpe zu fördern. Die Zahnradpumpe kann dabei beispielsweise als Innenradzahnradpumpe ausgebildet sein, bei der wenigstens ein außenverzahntes Zahnrad in Zahneingriff mit wenigstens einem innenverzahnten Zahnrad ist. Eine derartige Innenzahnradpumpe wird üblicherweise über das innenverzahnte Zahnrad angetrieben. Weiter ist es auch bekannt, eine Zahnradpumpe als Außenzahnradpumpe auszuführen, bei der wenigstens ein außenverzahntes Zahnrad in Zahneingriff mit wenigstens einem weiteren außenverzahnten Zahnrad ist. Die Außenzahnradpumpe wird dabei mittels wenigstens eines dieser außenverzahnten Zahnräder angetrieben. Die Förderung des Öls bzw. der zu fördernden Flüssigkeit erfolgt dabei mittels der Zahnlücken zwischen den einzelnen Zähnen der Zahnräder. Diese Zahnlücken bilden Förderkammern aus, mittels denen die zu fördernde Flüssigkeit in Drehrichtung des jeweiligen Zahnrads gefördert wird.

[0003] Des Weiteren ist es auch bekannt, bei einer Außenzahnradpumpe die Zahnräder axial zu teilen bzw. wenigstens zwei Zahnräder, in Axialrichtung gesehen, hintereinander anzuordnen. Die geteilten Zahnräder werden dann üblicherweise um eine halbe Zahnteilung relativ zueinander verdreht angeordnet. Auf diese Weise können die Amplituden von beim Betrieb der Zahnradpumpe auftretenden Druckpulsationen verringert werden, da das Volumen der Förderkammern verkleinert und die Viskosität der Flüssigkeit beim Strömen der Flüssigkeit von einer Förderkammer zur benachbarten Förderkammer dämpfend wirkt. Zu hohe Amplituden der Druckpulsationen können beispielsweise in einem Ölkreislauf häufig zu einer Überbelastung von Ölkühlern, Überdruckventilen und weiteren Bauteilen des Ölkreislaufs führen.

[0004] Aus der DE 197 46 768 A1 geht beispielsweise eine Zahnradmaschine mit einem Triebwerk aus wenigstens zwei Zahnradpfaden hervor, deren Zahnräder mit ihren Naben auf wenigstens zwei im Gehäuse drehbar gelagerten Wellen geführt sind. Die angetriebenen Zahnräder der wenigstens zwei Zahnradpaare sind dabei gemeinsam auf einer der Wellen angeordnet und über eine an dieser einen Welle ausgebildete Außenverzahnung und eine in den Naben der angetriebenen Zahnräder ausgebildete Innenverzahnung drehfest mit dieser einen Welle gekoppelt. Die Außenverzahnung der Welle besteht hier aus wenigstens zwei zueinander beabstandeten und miteinander einen Zahnversatz aufweisenden

Verzahnungsteilen, die jeweils einem der angetriebenen Zahnräder zugeordnet sind. Auf diese Weise wird einfach und zuverlässig sichergestellt, dass die Zahnräder bei ihrer Montage um eine halbe Zahnteilung versetzt zueinander an der gemeinsamen Welle festgelegt werden.

[0005] Die Verdrehung der geteilten Zahnräder relativ zueinander wirkt sich jedoch negativ auf die Saugfähigkeit der Zahnradpumpe und somit auch auf die Förderleistung der Zahnradpumpe aus, insbesondere aufgrund des Strömens der zu fördernden Flüssigkeit von einer Förderkammer zur benachbarten Förderkammer. Dies ist beispielsweise bei der Verwendung einer Zahnradpumpe in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs in definierten Betriebssituationen der Zahnradpumpe problematisch.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Zahnradpumpe und eine Zahnradpumpe bereitzustellen, bei denen der Betrieb der Zahnradpumpe auf einfache und effektive Weise optimiert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0008] Gemäß Patentanspruch 1 wird ein Verfahren zum Betreiben einer Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung von Öl in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs, vorgeschlagen, wobei eine Fördereinrichtung mit wenigstens zwei in einem Gehäuse angeordneten, insbesondere außenverzahnten oder als Stirnräder ausgebildeten, Zahnrädern vorgesehen ist, wobei mittels der Zahnräder eine zu fördernde Flüssigkeit ausgehend von wenigstens einem Gehäuseeinlass hin zu wenigstens einem Gehäuseauslass gefördert werden kann, und wobei die Zahnräder, in Axialrichtung gesehen, hintereinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist eine Stelleinrichtung vorgesehen, mittels der die Zahnräder in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses, insbesondere in Abhängigkeit vom Saugunterdruck am Gehäuseeinlass und/oder in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass, relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden.

[0009] Auf diese Weise wird der Betrieb der Zahnradpumpe auf einfache und effektive Weise optimiert, da die Zahnräder nun in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden. Über die Druckverhältnisse im Inneren des Gehäuses kann zuverlässig erfasst werden, ob aktuell eine besonders hohe Saugkraft der Zahnradpumpe und somit eine besonders hohe Förderleistung der Zahnradpumpe erforderlich ist oder nicht. Die Zahnräder können dann beispielsweise derart relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden, dass die Förderleistung der Zahnradpumpe besonders hoch ist oder die Amplituden der Druckpulsationen der Zahnradpumpe möglichst gering sind. Zudem können die Zahnräder auch in Zwischenstellungen verlagert werden, die eine ausrei-

chende Förderleistung und gleichzeitig verringerte Amplituden der Druckpulsationen sicherstellen.

[0010] Die Zahnräder können dabei, in Axialrichtung gesehen, mit einem definierten Spaltabstand voneinander beabstandet in dem Gehäuse angeordnet sein. Bevorzugt ist es jedoch, wenn die hintereinander angeordneten Zahnräder miteinander in Anlage sind, um eine besonders kompakte Bauweise zu realisieren.

[0011] Bevorzugt sind die Zahnräder derart in dem Gehäuse angeordnet, dass ihre Drehachsen im Wesentlichen kongruent oder parallel zueinander ausgerichtet sind, um die Zahnradpumpe besonders einfach und effektiv auszubilden. Weiter bevorzugt werden die Zahnräder mittels der Stelleinrichtung in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses relativ zueinander axial verdreht und/oder relativ zueinander in Radialrichtung verlagert. So können die Saugfähigkeit und die Amplituden der Druckpulsationen der Zahnradpumpe einfach und effektiv verstellt bzw. eingestellt werden.

[0012] In einer bevorzugten Verfahrensführung weisen die Zahnräder eine im Wesentlichen identische radiale Außenkontur auf. Die Zahnräder sind dann in einer Grundstellung, in Axialrichtung gesehen, zueinander fluchtend angeordnet. Sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass dabei wenigstens einen definierten Minimalwert unterschreitet, werden die Zahnräder von einer nicht der Grundstellung entsprechenden Stellung mittels der Stelleinrichtung in die Grundstellung verlagert. In dieser Grundstellung ist die Saugfähigkeit bzw. die Saugkraft der Zahnradpumpe am größten. Durch die Verlagerung der Zahnräder in die Grundstellung wird somit zuverlässig sichergestellt, dass die Förderleistung der Zahnradpumpe maximal ist. In einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs ist diese Grundstellung der Zahnräder beispielsweise bei einem Start einer Brennkraftmaschine des Fahrzeugs vorteilhaft, da so der Öldruck besonders rasch aufgebaut wird und Luftblasen schnell abgebaut werden. Bei einem derartigen Start der Brennkraftmaschine ist der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass besonders gering. Ebenso ist die Grundstellung in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs bei niedrigen Drehzahlen der Zahnradpumpe und hohen Öltemperaturen vorteilhaft, da trotz des eine geringe Viskosität aufweisenden Öls sogenannte Spaltverluste durch das Strömen des Öls zwischen den Förderkammern und in den Lagerstellen der Pumpe und der Brennkraftmaschine besser kompensiert wird. In dieser Betriebssituation ist der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass ebenfalls besonders gering.

[0013] Weiter bevorzugt werden, sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass den wenigstens einen Minimalwert nicht unterschreitet, die in der Grundstellung angeordneten Zahnräder mittels der Stelleinrichtung relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert. Auf diese Weise werden die Amplituden der Druckpulsationen verringert, wenn die maximale Saugfähigkeit bzw. Saugkraft der Zahnradpumpe

nicht benötigt wird.

[0014] Bevorzugt werden die Zahnräder, sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass wenigstens einen definierten, größer als der Minimalwert ausgebildeten Maximalwert überschreitet, in eine Maximalstellung verlagert, in der die Zahnräder um eine halbe Zahnteilung relativ zueinander verdreht angeordnet sind. In dieser Maximalstellung sind die Amplituden der Druckpulsationen besonders gering. Der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass ist in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs üblicherweise bei höheren Drehzahlen der Zahnradpumpe besonders groß.

[0015] Zur Lösung der bereits genannten Aufgabe wird ferner eine Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung von Öl in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs, vorgeschlagen, mit einer Fördereinrichtung, die wenigstens zwei in einem Gehäuse angeordnete, insbesondere außenverzahnte und/oder als Stirnräder ausgebildete, Zahnräder aufweist, wobei mittels der Zahnräder eine zu fördernde Flüssigkeit ausgehend von wenigstens einem Gehäuseeinlass hin zu wenigstens einem Gehäuseauslass gefördert werden kann, und wobei die Zahnräder, in Axialrichtung gesehen, insbesondere mit einem definiertem Spaltabstand, hintereinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist eine Stelleinrichtung vorgesehen, mittels der die Zahnräder in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses, insbesondere in Abhängigkeit vom Saugunterdruck am Gehäuseeinlass und/oder in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass, relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden können.

[0016] Die sich durch die erfindungsgemäße Zahnradpumpe ergebenden Vorteile sind identisch mit den bereits gewürdigten Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass diese an dieser Stelle nicht wiederholt werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung der Zahnradpumpe ist eine Fixiereinrichtung vorgesehen, mittels der wenigstens ein, ein Stell-Zahnrad ausbildendes Zahnrad relativ zu wenigstens einem anderen Zahnrad verlagerbar und/oder verdrehbar an dem Gehäuse festgelegt ist. Auf diese Weise können die Zahnräder besonders einfach relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden.

[0018] Vorzugsweise weist die Stelleinrichtung wenigstens ein Vorspannelement auf, mittels dem das Stell-Zahnrad in eine Grundstellung vorgespannt werden kann. Auf diese Weise kann das Stell-Zahnrad einfach und zuverlässig in die Grundstellung verlagert werden, da es mittels des Vorspannelements in diese Grundstellung gedrückt bzw. vorgespannt wird. Bevorzugt ist das Vorspannelement dabei durch ein Federelement, insbesondere durch eine Drehfeder, gebildet, um das Vorspannelement funktions sicher und einfach auszubilden.

[0019] Weiter bevorzugt wirkt das Vorspannelement mit einem Anschlag, insbesondere mit wenigstens einem Anschlagelement, zusammen, der eine Verdrehung und/oder Verlagerung des in der Grundstellung angeord-

neten Stell-Zahnrad in wenigstens eine definierte Richtung verhindert. So kann eine ungewünschte Verdrehung und/oder Verlagerung des Stell-Zahnrad in wenigstens eine definierte Richtung zuverlässig verhindert werden.

[0020] Weiter bevorzugt verlagert und/oder verdreht sich das in der Grundstellung angeordnete Stell-Zahnrad bei definierten Druckverhältnissen im Gehäuse ausgehend von der Grundstellung relativ zu dem wenigstens einen anderen Zahnrad. Durch diese Verlagerung und/oder Verdrehung des Stell-Zahnrad wird das Vorspannelement dann unter Aufbau einer Rückstellkraft gespannt. Auf diese Weise kann die Verdrehung und/oder Verlagerung der Zahnräder relativ zueinander in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses besonders einfach und zuverlässig realisiert werden. Insbesondere ist es nicht erforderlich, die Verdrehung und/oder Verlagerung der Zahnräder aufwendig und störanfällig mittels einer Regel- und/oder Steuereinrichtung zu regeln bzw. zu steuern. Die Zahnradpumpe ist daher auch besonders kostengünstig ausgebildet.

[0021] Vorzugsweise ist ein Anschlagelement vorgesehen, mittels dem die Verlagerung und/oder Verdrehung des in der Grundstellung angeordneten Stell-Zahnrad auf ein definiertes Maß begrenzt werden kann. Auf diese Weise wird zuverlässig und einfach sichergestellt, dass sich das Stell-Zahnrad nur in einem definierten Maß relativ zu dem wenigstens einen anderen Zahnrad verlagern kann.

[0022] Konkret kann die Zahnradpumpe beispielsweise als Innenzahnradpumpe ausgebildet sein, wobei die wenigstens zwei Zahnräder durch außenverzahnte Zahnräder gebildet sind, die in Zahneingriff mit wenigstens einem innenverzahnten Zahnradelement sind. Bevorzugt bildet dabei das innenverzahnte Zahnradelement oder ein außenverzahntes Zahnradelement, das kein Stell-Zahnrad ausbildet, ein Antriebszahnrad zum Antreiben der Innenzahnradpumpe aus, um die Zahnradpumpe besonders einfach antreiben zu können.

[0023] Bevorzugt weist die Fixiereinrichtung ein Fixierelement auf, mittels dem das Stell-Zahnrad relativ zu dem Gehäuse verlagerbar an dem Gehäuse festgelegt ist, wobei das Stell-Zahnrad unter Ausbildung einer ersten Drehachse drehbar an dem Fixierelement festgelegt ist, wobei das Fixierelement unter Ausbildung einer im Wesentlichen parallel zur ersten Drehachse angeordneten, zweiten Drehachse drehbar an dem Gehäuse festgelegt ist, und wobei das Stell-Zahnrad durch Verdrehen des Fixierelements relativ zu dem Gehäuse verlagert werden kann. Auf diese Weise kann das Stell-Zahnrad besonders einfach und funktionssicher relativ zu dem wenigstens einem anderen Zahnrad verlagert und/oder verdreht werden. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Fixierelement im Wesentlichen Z-förmig ausgebildet ist, um das Fixierelement funktionsoptimiert auszubilden.

[0024] Weiter bevorzugt wird das Vorspannelement durch Drehen des Fixierelements in eine erste Drehrichtung

gespannt. Das Vorspannelement wird dann durch Drehen des Fixierelements in eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung entspannt. Auf diese Weise kann das Stell-Zahnrad besonders einfach mittels des Vorspannelements in die Grundstellung vorgespannt werden. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Vorspannelement mit einem Endbereich an einem aus dem Gehäuse ragenden Bereich des Fixierelements festgelegt ist, um das Vorspannelement auf besonders einfache Weise an dem Fixierelement befestigen zu können.

[0025] Alternativ zur Ausbildung als Innenzahnradpumpe kann die Zahnradpumpe auch als Außenzahnradpumpe ausgebildet sein, wobei die wenigstens zwei Zahnräder durch außenverzahnte Zahnräder gebildet sind und Antriebszahnräder zum Antreiben der Außenzahnradpumpe ausbilden, und wobei jedes dieser Antriebszahnräder jeweils in Zahneingriff mit einem korrespondierenden außenverzahnten Zahnrad ist.

[0026] Bevorzugt weist die Fixiereinrichtung dabei eine drehbar an dem Gehäuse festgelegte Antriebswelle zum Antreiben der Antriebszahnräder auf, wobei wenigstens ein Antriebszahnrad drehfest mit der Antriebswelle verbunden ist, wobei wenigstens ein, das Stell-Zahnrad ausbildende Antriebszahnrad relativ zur Antriebswelle axial verdrehbar an der Antriebswelle festgelegt ist, und wobei die Antriebswelle mittels des Vorspannelements drehmomentübertragend mit dem Stell-Zahnrad verbunden ist. So kann das Stell-Zahnrad besonders einfach relativ zu dem anderen Zahnrad verdrehbar festgelegt werden.

[0027] Bevorzugt wird das Vorspannelement durch Drehen des Stell-Zahnrad relativ zur Antriebswelle in eine erste Drehrichtung gespannt. Das Vorspannelement wird dann durch Drehen des Stell-Zahnrad relativ zur Antriebswelle in eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung entspannt. So kann das Stell-Zahnrad ebenfalls besonders einfach mittels des Vorspannelements in die Grundstellung vorgespannt werden. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Vorspannelement, in Axialrichtung gesehen, zwischen den Antriebszahnrädern angeordnet ist, um eine besonders kompakte Bauweise zu realisieren. Alternativ und/oder zusätzlich kann das Vorspannelement aber auch zwischen dem Stell-Zahnrad und einer Gehäusewand angeordnet sein oder aus dem Gehäuse herausragen.

[0028] Ferner wird auch ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, und/oder eine Brennkraftmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder mit der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe beansprucht. Die sich hieraus ergebenden Vorteile sind identisch mit den bereits gewürdigten Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe, so dass diese an dieser Stelle nicht wiederholt werden. Die Brennkraftmaschine kann dabei beispielsweise auch als stationäre Brennkraftmaschine oder als Marine-Brennkraftmaschine ausgebildet

sein.

[0029] Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können - außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen - einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

[0030] Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen lediglich beispielhaft näher erläutert.

[0031] Es zeigen:

Fig. 1 in einer Ansicht von oben eine erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe mit geöffnetem Gehäuse in einer ersten Betriebssituation;

Fig. 2 in einer Darstellung gemäß Fig. 1 die Innenzahnradpumpe in einer zweiten Betriebssituation;

Fig. 3 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Stelleinrichtung der Innenzahnradpumpe;

Fig. 4 eine schematische Darstellung, anhand der die Funktionsweise der Stelleinrichtung erläutert wird;

Fig. 5 in einer Darstellung von oben eine erfindungsgemäße Außenzahnradpumpe mit geöffnetem Gehäuse in einer ersten Betriebssituation;

Fig. 6 in einer Darstellung gemäß Fig. 5 die Außenzahnradpumpe in einer zweiten Betriebssituation; und

Fig. 7 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Stelleinrichtung der Außenzahnradpumpe.

[0032] In Fig. 1 ist eine hier beispielhaft als Innenzahnradpumpe 1 ausgebildete Zahnradpumpe gezeigt. Die Innenzahnradpumpe 1 weist ein Gehäuse 3 auf, das in Fig. 1 geöffnet dargestellt ist. Das Gehäuse 3 weist hier einen Gehäuseeinlass 5 und einen Gehäuseauslass 7 auf. Mittels des Gehäuseeinlass 5 und des Gehäuseauslass 7 kann die Innenzahnradpumpe 1 beispielsweise an einen Ölkreislauf eines Fahrzeugs angeschlossen werden, so dass das mittels der Innenzahnradpumpe 1 zu fördernde Öl über den Gehäuseeinlass 5 ins Innere des Gehäuses 3 gelangt und über den Gehäuseauslass 7 wieder aus dem Gehäuse 3 austritt.

[0033] Wie in Fig. 1 weiter gezeigt ist, weist die Innenzahnradpumpe 1 ein im Inneren des Gehäuses 3 angeordnetes innenverzahntes, hier beispielhaft als Stirnrad 9 ausgebildetes Zahnrad auf, das ein Antriebszahnrad zum Antreiben der Innenzahnradpumpe 1 ausbildet. Das innenverzahnte Stirnrad 9 ist mit mehreren, hier beispiel-

haft mit zwei, außenverzahnten, ebenfalls als Stirnräder 11, 13 ausgebildeten Zahnradern in Zahneingriff. Die außenverzahnten Stirnräder 11, 13 sind hier beispielhaft identisch bzw. baugleich ausgebildet und, in Axialrichtung x (Fig. 3) gesehen, mit einem definierten Spaltabstand hintereinander in dem Gehäuse 3 angeordnet. Zum Antreiben der Innenzahnradpumpe 1 wird das innenverzahnte Stirnrad 9 mittels einer geeigneten, in den Figuren nicht gezeigten Antriebseinrichtung drehangetrieben. Die mit dem innenverzahnten Stirnrad 9 in Zahneingriff befindlichen außenverzahnten Stirnräder 11, 13 werden dann mittels des innenverzahnten Stirnrads 9 ebenfalls drehangetrieben. Auf diese Weise wird die zu fördernde Flüssigkeit über Förderkammern ausbildende Zahnluken 15 der außenverzahnten Stirnräder 11, 13 von dem Gehäuseeinlass 5 zu dem Gehäuseauslass 7 gefördert.

[0034] Gemäß Fig. 1 ist das außenverzahnte Stirnrad 13 hier beispielhaft an einer Achse 19 axial verdrehbar festgelegt. Die Achse 19 ist hier beispielhaft starr bzw. unbeweglich an dem Gehäuse 3 festgelegt. Das außenverzahnte Stirnrad 11 ist hier beispielhaft mittels einer Stelleinrichtung 21 (Fig. 3) relativ zu dem außenverzahnten Stirnrad 13 verlagerbar und verdrehbar an dem Gehäuse 3 festgelegt. Das außenverzahnte Stirnrad 11 kann dabei mittels der Stelleinrichtung 21 beispielsweise in einer in Fig. 2 gezeigten Grundstellung angeordnet werden, in der die außenverzahnten Stirnräder 11, 13, in Axialrichtung x bzw. in Draufsicht gesehen, zueinander fluchtend angeordnet sind. Die Drehachsen der Stirnräder 11, 13 sind dann zueinander kongruent ausgerichtet. Zudem kann das außenverzahnte Stirnrad 11 hier beispielhaft auch in einer Maximalstellung angeordnet werden, in der die außenverzahnten Stirnräder 11, 13 um eine halbe Zahnteilung relativ zueinander verdreht angeordnet sind. In Fig. 1 ist das außenverzahnte Stirnrad 11 in einer Stellung zwischen der Grundstellung und der Maximalstellung angeordnet. Die Drehachsen der Stirnräder 11, 13 sind hier beispielhaft dann zueinander parallel ausgerichtet.

[0035] Wie aus Fig. 3 hervorgeht, weist die Stelleinrichtung 21 eine Fixiereinrichtung 23 auf, mittels der das, ein Stell-Zahnrad ausbildendes Zahnrad 11 relativ zu dem Gehäuse 3 und somit auch zu dem Stirnrad 13 verlagerbar oder verdrehbar an dem Gehäuse 3 festgelegt ist. Die Fixiereinrichtung 23 umfasst hier beispielhaft ein im Wesentlichen Z-förmig ausgebildetes Fixierelement 25, das eine, eine erste Drehachse A_1 ausbildende Achse 27 aufweist, an der das Stell-Zahnrad 11 axial verdrehbar festgelegt ist. Zudem weist das Fixierelement 25 auch eine, eine zweite Drehachse A_2 ausbildende Achse 29 auf, mittels der das Fixierelement 25 verdrehbar an dem Gehäuse 3 festgelegt ist. Die Achsen 27, 29 sind dabei derart versetzt zueinander ausgebildet, dass die zweite Drehachse A_2 parallel zu der ersten Drehachse A_1 angeordnet ist. Durch Drehen des Fixierelements 25 um die zweite Drehachse A_2 kann das Stell-Zahnrad 11 daher relativ zu dem Stirnrad 13 verdreht und verlagert

werden.

[0036] Gemäß Fig. 3 weist die Stelleinrichtung 21 weiter auch ein hier beispielhaft als Drehfeder 31 ausgebildetes Vorspannelement auf, mittels dem das Stell-Zahnrad 11 in die Grundstellung (Fig. 2) vorgespannt wird. Die Drehfeder 31 wird hier beispielhaft durch Drehen des Fixierelements 25 in eine erste Drehrichtung R_1 (Fig. 4) um die zweite Drehachse A_2 gespannt. Durch Drehen des Fixierelements 25 um die zweite Drehachse A_2 in eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung R_2 (Fig. 4) kann die Drehfeder 31 entspannt werden. Die Drehfeder 31 ist hier beispielhaft mit einem Endbereich 33 an einem aus dem Gehäuse 3 ragenden Endbereich 35 des Fixierelements 25 und mit einem zweiten Endbereich 37 unbeweglich bzw. starr an einer fahrzeugseitigen Festlegungsstelle 39 festgelegt.

[0037] Des Weiteren wird das Stellelement 25 hier beispielhaft mittels der Drehfeder 31 gegen ein in Fig. 4 schematisch dargestelltes Anschlagelement 41 vorgespannt. Das Anschlagelement 41 verhindert eine Verdrehung und/oder Verlagerung des in der Grundstellung angeordneten Stell-Zahnrad 11 in die erste Drehrichtung R_2 . Zudem ist die Drehfeder 31 hier beispielhaft derart ausgebildet, dass sich das Fixierelement 25 bei definiertem Druckverhältnissen in dem Gehäuse 3 in die erste Drehrichtung R_1 dreht. Durch diese Drehung wird die Drehfeder 31 unter Aufbau einer Rückstellkraft gespannt.

[0038] Wie aus Fig. 4 weiter hervorgeht, weist die Stelleinrichtung 21 auch ein Anschlagelement 43 auf, mittels dem das Verdrehen des Fixierelements 25 in die erste Drehrichtung R_1 und somit auch die Verlagerung bzw. Verdrehung des Stell-Zahnrad 11 aus der Grundstellung derart begrenzt wird, dass das Stell-Zahnrad 11 nur bis zur Maximalstellung verlagert werden kann.

[0039] In den Fig. 5 bis 7 ist eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe gezeigt. Die Zahnradpumpe ist hier beispielhaft als Außenzahnradpumpe 45 ausgebildet. Die Außenzahnradpumpe 45 weist mehrere, hier beispielhaft zwei, hier als Stirnräder 47, 49 ausgebildete außenverzahnte Antriebszahnäder zum Antreiben der Außenzahnradpumpe 45 auf. Jedes dieser Stirnräder 47, 49 ist hier beispielhaft in Zahneingriff mit einem korrespondierenden, hier ebenfalls als Stirnrad 51 ausgebildeten Zahnrad. Die Stirnräder 51 sind hier beispielhaft an einer Achse 52 axial verdrehbar festgelegt. Die Achse 52 ist hier beispielhaft starr bzw. unbeweglich an dem Gehäuse 3 festgelegt. Des Weiteren sind die Stirnräder 47, 49, 51 sind hier beispielhaft identisch bzw. baugleich ausgebildet.

[0040] Wie in Fig. 7 gezeigt ist, weist die Fixiereinrichtung 23 hier eine drehbar an dem Gehäuse 3 festgelegte Antriebswelle 53 zum Antreiben der Stirnräder 47, 49 auf. Das Stirnrad 47 ist hier beispielhaft drehfest mit der Antriebswelle 53 verbunden. Das ein Stell-Zahnrad ausbildende Stirnrad 49 ist hier relativ zu der Antriebswelle 53 axial verdrehbar an der Antriebswelle 53 festgelegt. Des Weiteren sind die beiden Stirnräder 47, 49 hier mit-

tels eines als Drehfeder 55 ausgebildeten Vorspannelements drehmomentübertragend verbunden. Die Drehfeder 55 ist hier beispielhaft, in Axialrichtung x gesehen, zwischen den Stirnrädern 47, 49 angeordnet. Die Drehfeder 55 wird durch Verdrehen des Stell-Zahnrad 49 relativ zu der Antriebswelle 53 und somit auch relativ zu dem Zahnrad 47 in eine erste Drehrichtung gespannt. Zudem wird die Drehfeder 55 durch Drehen des Stell-Zahnrad 49 relativ zu der Antriebswelle 53 in eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte zweite Drehrichtung entspannt.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Innenzahnradpumpe
3	Gehäuse
5	Gehäuseeinlass
7	Gehäuseauslass
9	innenverzahntes Stirnrad
11	außenverzahntes Stirnrad
13	außenverzahntes Stirnrad
15	Zahnlücke
19	Achse
21	Stelleinrichtung
23	Fixiereinrichtung
25	Fixierelement
27	Achse
29	Achse
31	Drehfeder
33	erster Endbereich
35	Endbereich
37	zweiter Endbereich
39	Festlegungsstelle
41	Anschlagelement
43	Anschlagelement
45	Außenzahnradpumpe
47	Stirnrad
49	Stirnrad
51	Stirnrad
52	Achse
53	Antriebswelle
55	Drehfeder
A_1	erste Drehachse
A_2	zweite Drehachse
R_1	erste Drehrichtung
R_2	zweite Drehrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung von Motoröl in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs, wobei eine Fördereinrichtung mit wenigstens zwei in einem Gehäuse (3) angeordneten, insbesondere außenverzahnten und/oder als Stirnräder ausgebildeten, Zahnradern

- (11, 13, 47, 49) vorgesehen ist, wobei mittels der Zahnräder (11, 13, 47, 49) eine zu fördernde Flüssigkeit ausgehend von wenigstens einem Gehäuseeinlass (5) hin zu wenigstens einem Gehäuseauslass (7) förderbar ist, und wobei die Zahnräder (11, 13, 47, 49), in Axialrichtung (x) gesehen, hintereinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stelleinrichtung (21) vorgesehen ist, mittels der die Zahnräder (11, 13, 47, 49) in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses (3), insbesondere in Abhängigkeit vom Saugunterdruck am Gehäuseeinlass (5) und/oder in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7), relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnräder (11, 13, 47, 49) derart in dem Gehäuse (3) angeordnet sind, dass ihre Drehachsen im Wesentlichen kongruent oder parallel zueinander ausgerichtet sind, und/oder dass die Zahnräder (11, 13, 47, 49) mittels der Stelleinrichtung (21) in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses (3) relativ zueinander axial verdreht und/oder relativ zueinander in Radialrichtung verlagert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnräder (11, 13, 47, 49) eine im Wesentlichen identische radiale Außenkontur aufweisen, dass die Zahnräder (11, 13, 47, 49) in einer Grundstellung, in Axialrichtung (x) gesehen, zueinander fluchtend angeordnet sind, und dass, sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7) wenigstens einen definierten Minimalwert unterschreitet, die Zahnräder (11, 13, 47, 49) von einer nicht der Grundstellung entsprechenden Stellung mittels der Stelleinrichtung (21) in die Grundstellung verlagert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7) den wenigstens einen Minimalwert nicht unterschreitet, die in der Grundstellung angeordneten Zahnräder (11, 13, 47, 49) mittels der Stelleinrichtung (21) relativ zueinander verdreht und/oder relativ zueinander verlagert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**, sofern der Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7) wenigstens einen definierten, größer als der Minimalwert ausgebildeten Maximalwert überschreitet, die Zahnräder (11, 13, 47, 49) in eine Maximalstellung verlagert werden, in der die Zahnräder (11, 13, 47, 49) um die Hälfte ihrer Zahnteilung relativ zueinander verdreht angeordnet sind.
6. Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung von Motoröl in einem Ölkreislauf eines Fahrzeugs und/oder zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Fördereinrichtung, die wenigstens zwei in einem Gehäuse (3) angeordnete, insbesondere außenverzahnte und/oder als Stirnräder ausgebildete, Zahnräder (11, 13, 47, 49) aufweist, wobei mittels der Zahnräder (11, 13, 47, 49) eine zu fördernde Flüssigkeit ausgehend von wenigstens einem Gehäuseeinlass (5) hin zu wenigstens einem Gehäuseauslass (7) förderbar ist, und wobei die Zahnräder (11, 13, 47, 49), in Axialrichtung (x) gesehen, hintereinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stelleinrichtung (21) vorgesehen ist, mittels der die Zahnräder (11, 13, 47, 49) in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Inneren des Gehäuses (3), insbesondere in Abhängigkeit vom Saugunterdruck am Gehäuseeinlass (5) und/oder in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsgegendruck am Gehäuseauslass (7), relativ zueinander verdrehbar und/oder relativ zueinander verlagert sind.
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixiereinrichtung (23) vorgesehen ist, mittels der wenigstens ein, ein Stell-Zahnrad ausbildendes Zahnrad (11, 49) relativ zu wenigstens einem anderen Zahnrad (13, 47) verlagert und/oder verdrehbar an dem Gehäuse (3) festgelegt ist.
8. Zahnradpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinrichtung (21) wenigstens ein Vorspannelement (31) aufweist, mittels dem das Stell-Zahnrad (11, 49) in eine Grundstellung vorspannbar ist, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Vorspannelement (31) durch ein Federelement, insbesondere durch eine Drehfeder, gebildet ist.
9. Zahnradpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (31) mit einem Anschlag (41), insbesondere mit wenigstens einem Anschlagelement, zusammenwirkt, der eine Verdrehung und/oder Verlagerung des in der Grundstellung angeordneten Stell-Zahnrad (11, 49) in wenigstens eine definierte Richtung verhindert.
10. Zahnradpumpe nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das in der Grundstellung angeordnete Stell-Zahnrad (11, 49) bei definierten Druckverhältnissen im Gehäuse (3) relativ zu dem wenigstens einem anderen Zahnrad (13, 47) verlagert und/oder verdreht, und dass durch diese Verlagerung und/oder Verdrehung des Stell-Zahnrad (11, 49) das Vorspannelement (31) unter Aufbau einer Rückstellkraft spannbar ist.
11. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

- dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlagelement (43) vorgesehen ist, mittels dem die Verlagerung und/oder Verdrehung des in der Grundstellung angeordneten Stell-Zahnrads (13, 47) begrenzt ist.
12. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnradpumpe als Innenzahnradpumpe (1) ausgebildet ist, wobei die wenigstens zwei Zahnräder (11, 13) durch außenverzahnte Zahnräder gebildet sind, die in Zahneingriff mit wenigstens einem innenverzahnten Zahnradelement (9) sind.
13. Zahnradpumpe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (23) ein Fixierelement (25) aufweist, mittels dem das Stell-Zahnrad (11) relativ zu dem Gehäuse (3) verlagerbar an dem Gehäuse (3) festgelegt ist, wobei das Stell-Zahnrad (11) unter Ausbildung einer ersten Drehachse (A_1) drehbar an dem Fixierelement (25) festgelegt ist, wobei das Fixierelement (25) unter Ausbildung einer im Wesentlichen parallel zu der ersten Drehachse (A_1) angeordneten, zweiten Drehachse (A_2) drehbar an dem Gehäuse (3) festgelegt ist, und wobei das Stell-Zahnrad (11) durch Drehen des Fixierelements (25) relativ zu dem Gehäuse (3) verlagerbar ist, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Fixierelement (25) im Wesentlichen Z-förmig ausgebildet ist.
14. Zahnradpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (31) durch Drehen des Fixierelements (25) in eine erste Drehrichtung (R_1) spannbar ist, und dass das Vorspannelement (31) durch Drehen des Fixierelements (25) in eine zu der ersten Drehrichtung (R_1) entgegengesetzte, zweite Drehrichtung (R_2) entspannbar ist, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Vorspannelement (31) mit einem Endbereich (33) an einem aus dem Gehäuse (3) ragenden Bereich (35) des Fixierelements (25) festgelegt ist.
15. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnradpumpe als Außenzahnradpumpe (45) ausgebildet ist, wobei die wenigstens zwei Zahnräder (47, 49) durch außenverzahnte Zahnräder gebildet sind und Antriebszahnräder zum Antreiben der Außenzahnradpumpe (45) ausbilden, und wobei jedes dieser Antriebszahnräder (47, 49) jeweils in Zahneingriff mit einem korrespondierenden außenverzahnten Zahnrad (51) ist.
16. Zahnradpumpe nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (23) eine drehbar an dem Gehäuse (3) festgelegte Antriebswelle (53) zum Antreiben der Antriebszahnräder (47, 49) aufweist, wobei wenigstens ein Antriebszahnrad (47) drehfest mit der Antriebswelle (53) verbunden ist, wobei wenigstens ein, das Stell-Zahnrad ausbildende Antriebszahnrad (49) relativ zur Antriebswelle (53) axial verdrehbar an der Antriebswelle (53) festgelegt ist, und wobei die Antriebszahnräder (47, 49) mittels des Vorspannelements (31) drehmomentübertragend verbunden sind.
17. Zahnradpumpe nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (31) durch Drehen des Stell-Zahnrads (49) relativ zur Antriebswelle (53) in eine erste Drehrichtung spannbar ist, und dass das Vorspannelement (31) durch Drehen des Stell-Zahnrads (49) relativ zur Antriebswelle (53) in eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung entspannbar ist.
18. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, und/oder Brennkraftmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und/oder mit einer Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 17.

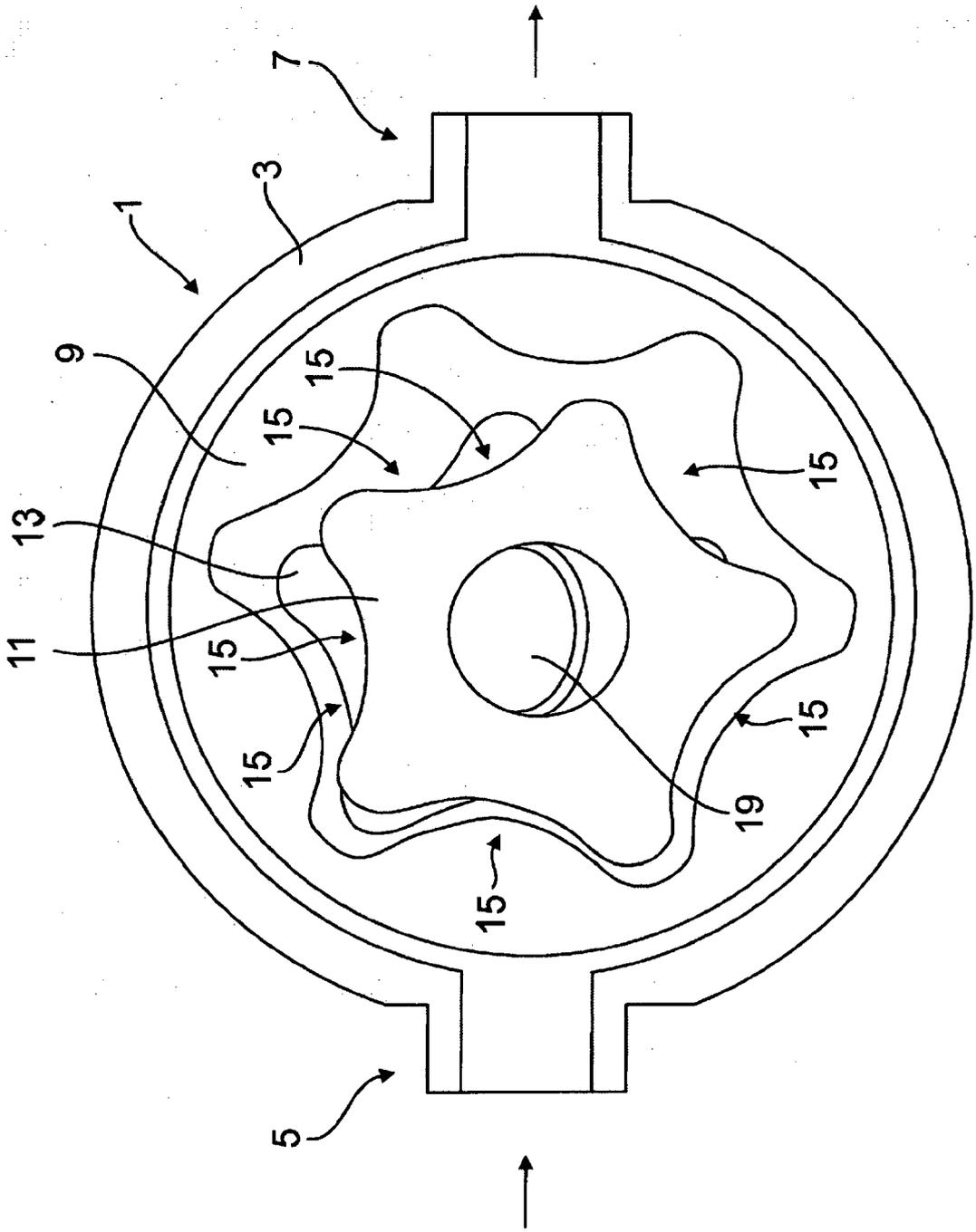


Fig. 1

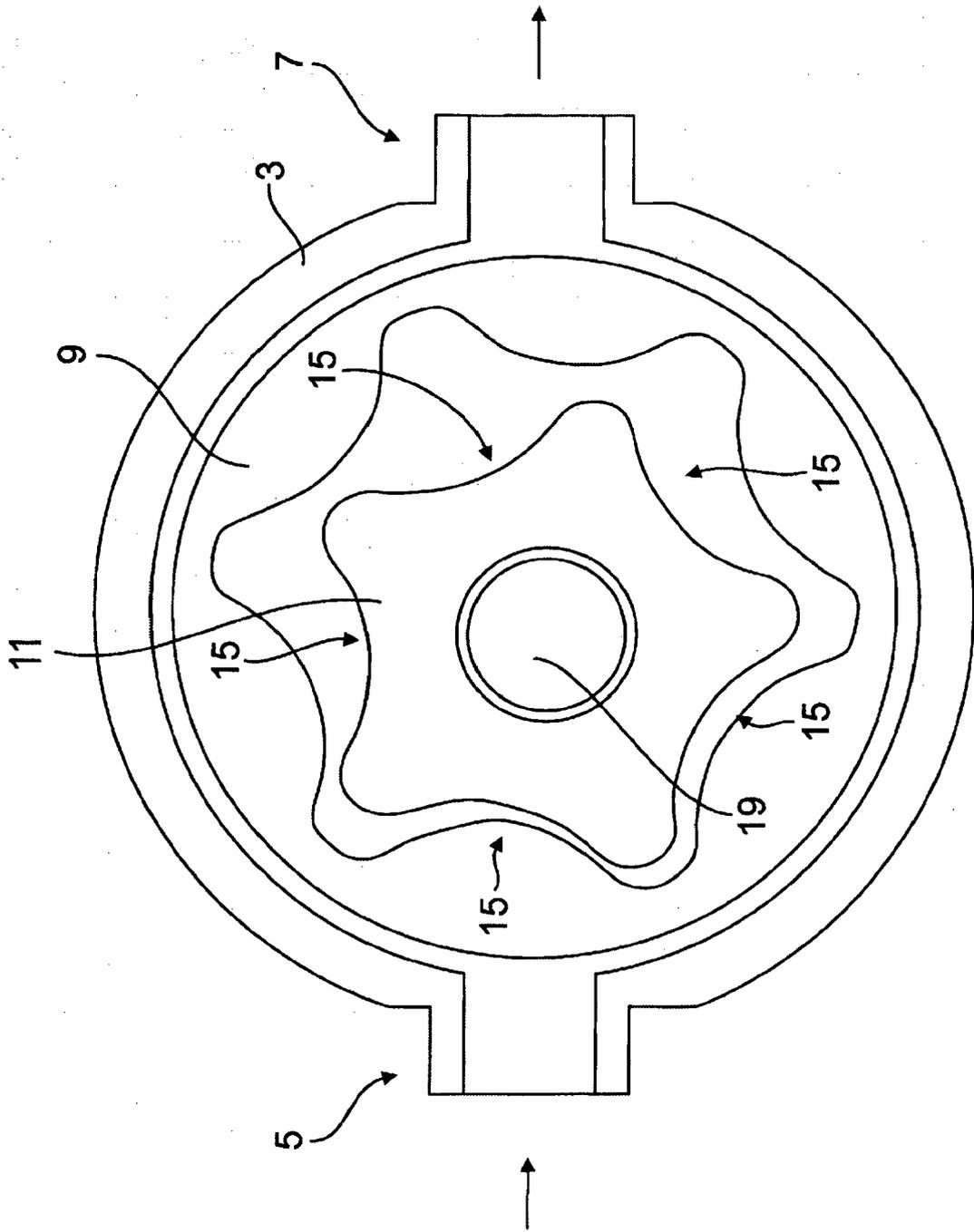


Fig. 2

Fig. 3

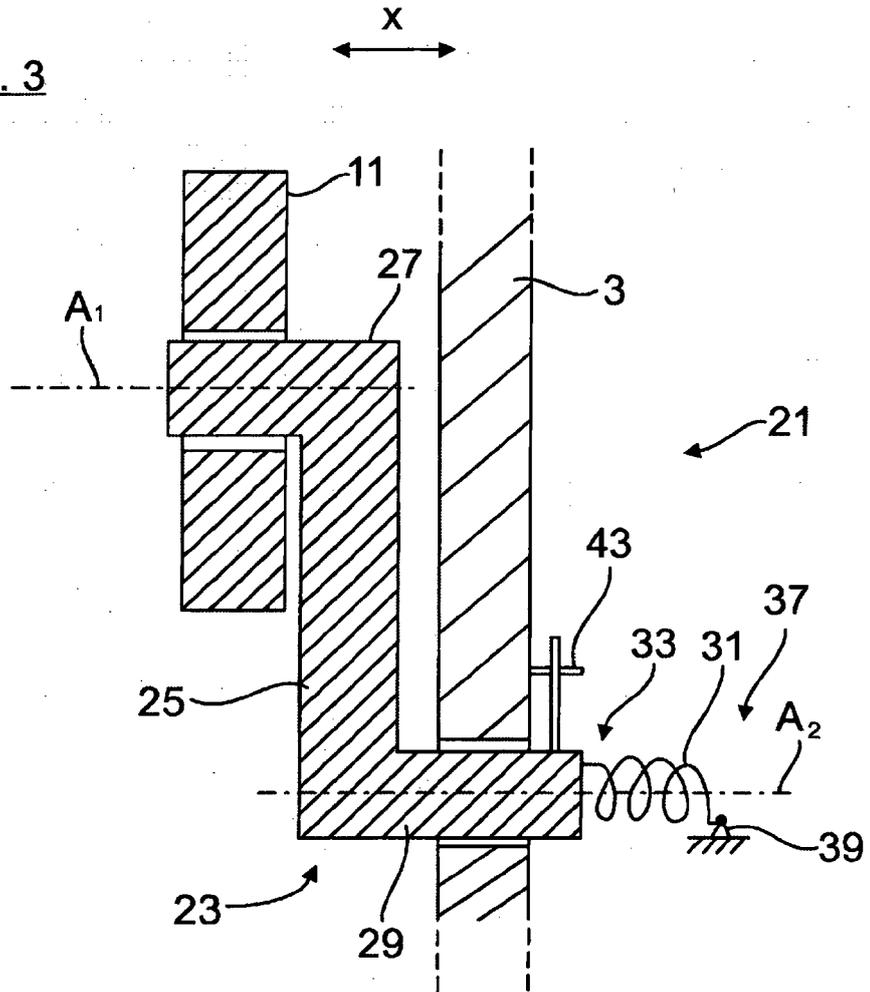
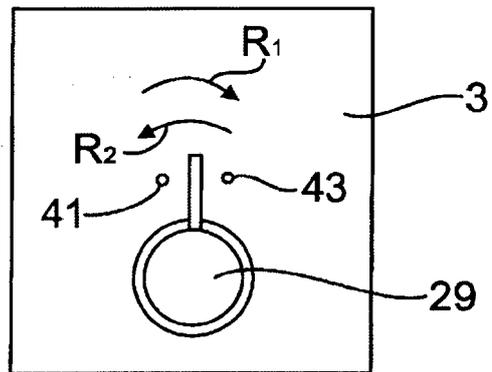


Fig. 4



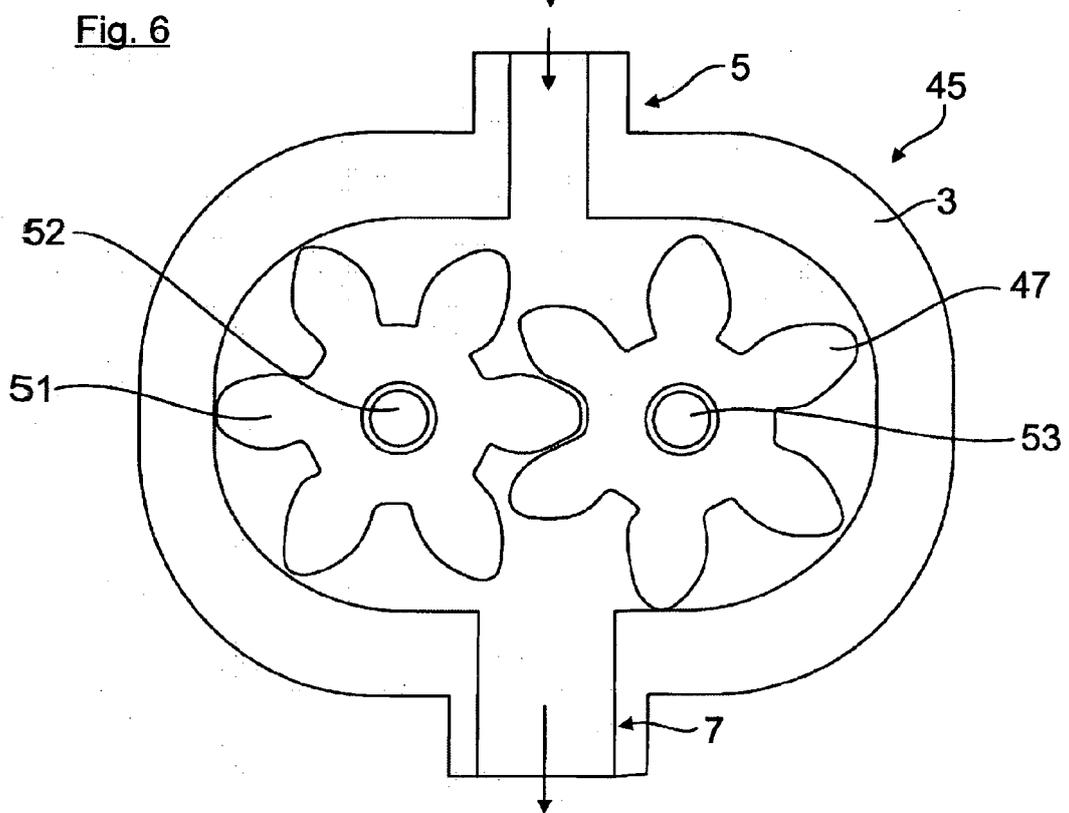
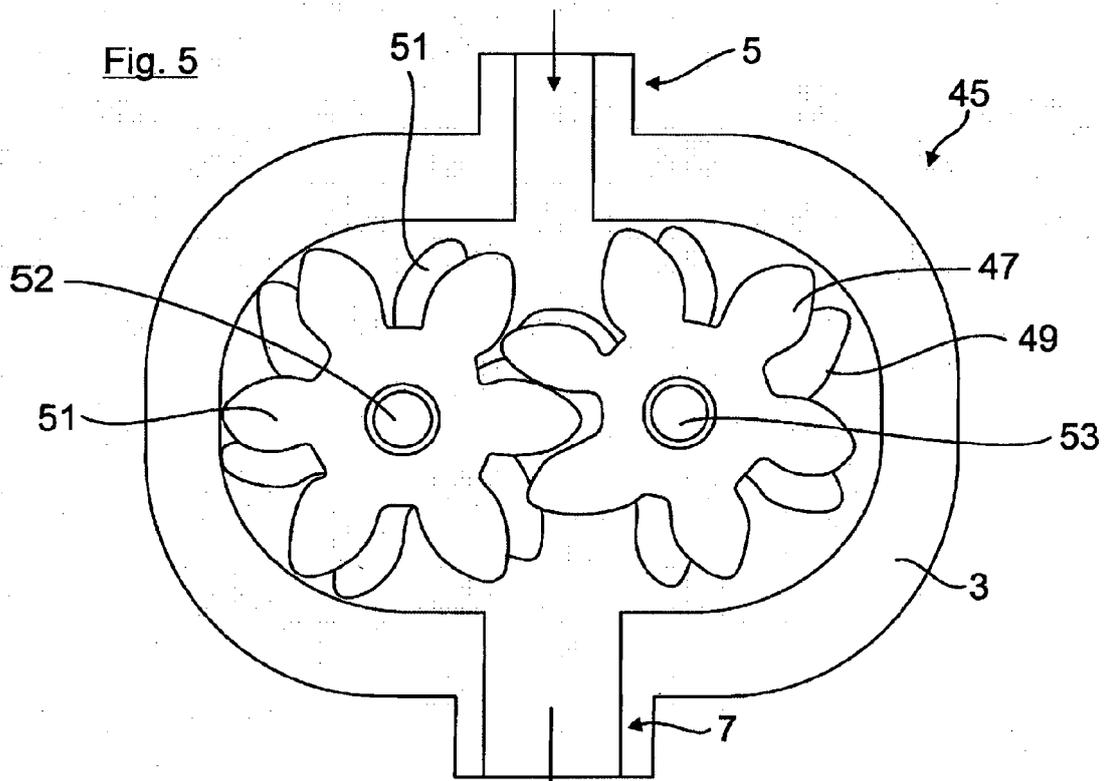
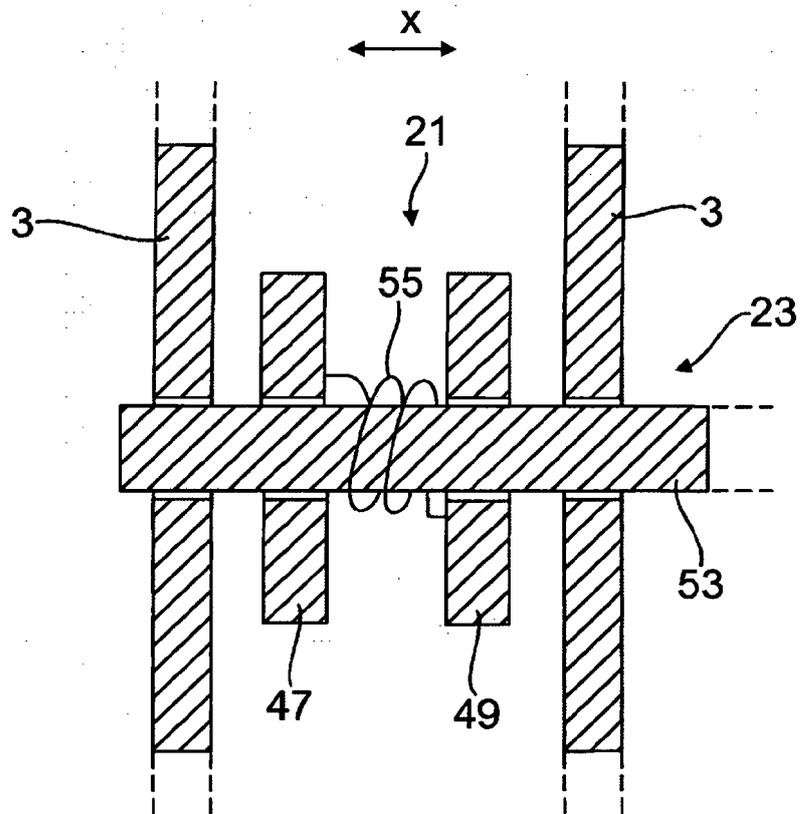


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 00 2727

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 443 089 A (CONCENTRIC VFP LTD [GB]) 23. April 2008 (2008-04-23) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 7; Abbildungen 5,7 * * Seite 4, Zeile 22 - Zeile 32 * -----	1-3, 6-13,18	INV. F04C2/08 F04C2/10 F04C2/18 F04C14/22
X	GB 2 313 411 A (CONCENTRIC PUMPS LTD [GB]) 26. November 1997 (1997-11-26) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen * -----	1-3,6,7, 18	
X	DE 12 31 563 B (DANFOSS AS) 29. Dezember 1966 (1966-12-29) * Ansprüche 1,2; Abbildung 3 * -----	1-3,6-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2016	Prüfer Descoubes, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 2727

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2443089 A	23-04-2008	KEINE	
GB 2313411 A	26-11-1997	AT 196350 T AU 714832 B2 BR 9603028 A CA 2178562 A1 DE 69610293 D1 DE 69610293 T2 EP 0811787 A1 ES 2152491 T3 GB 2313411 A JP H109363 A US 5782083 A	15-09-2000 13-01-2000 05-05-1998 08-12-1997 19-10-2000 18-01-2001 10-12-1997 01-02-2001 26-11-1997 13-01-1998 21-07-1998
DE 1231563 B	29-12-1966	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19746768 A1 [0004]