



(11) **EP 1 760 315 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(51) Int Cl.:
F04C 2/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06017387.9**

(22) Anmeldetag: **22.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Bosch Rexroth Aktiengesellschaft**
70184 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Knöll, Reiner**
97775 Burgsinn (DE)
• **Höhn, Frank**
63571 Gelnhausen (DE)

(30) Priorität: **01.09.2005 DE 102005041579**

(54) **Innenzahnradpumpe mit Füllstück**

(57) Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe mit Hohlrad, Ritzel und Füllstück aus Dichtsegment und Segmentträger. Zwischen Dichtsegment und Segmentträger ist ein Druckraum ausgebildet. Zur Verringerung

der Druckpulsationen am Füllstück wird neben einer Steuernut, die sich zwischen dem Druckraum und einer zweiten Zahnücke im Hohlrad erstreckt, eine Zusatznut zwischen Druckraum und einer ersten Zahnücke im Hohlrad vorgesehen.

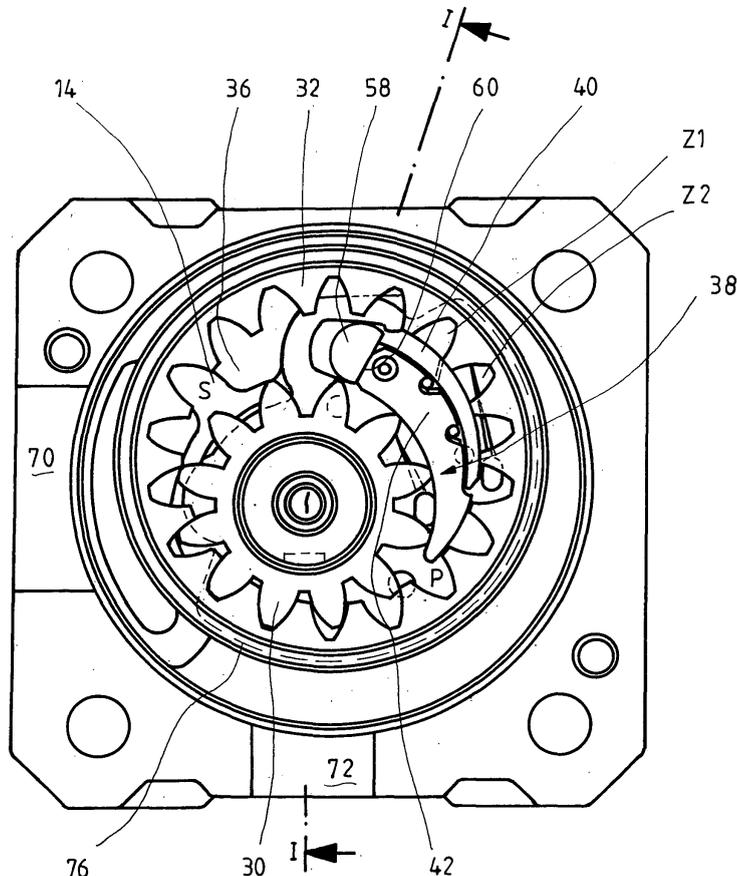


FIG. 2

EP 1 760 315 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe entsprechend dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der Patentschrift DE 43 22 239 ist eine Innenzahnradmaschine bekannt, bei der ein zwischen Ritzel und Hohlrad angeordnetes Füllstück, ein Dichtsegment und einen Segmentträger aufweist. Die bekannten Dichtsegmente sind als relativ dünnwandige, schalenförmige Bauteile ausgebildet, die eine einem Zahnrad zugewandte, erste zylindrische Außenseite und einem dem Segmentträger zugewandte, zweite zylindrische Außenseite besitzen. Der Segmentträger überragt an seinem einem Füllstückstift abgewandeten Ende das Dichtsegment und besitzt verschiedene, zum Dichtsegment hin offene Aufnahmen für Feder- und Dichtelemente. Die Federelemente suchen das Dichtsegment vom Segmentträger wegzudrücken.

[0003] In mindestens einer Axialdruckplatte ist eine Vorfüllnut eingebracht, die eine Fluidverbindung zwischen einer zwischen dem Dichtsegment und dem Segmentträger festgelegten Druckkammer, die über die Dichtelemente gegen Hochdruck und Niederdruck abgedichtet ist, und einer Zahnücke des Hohlrads herstellt. Über diese Vorfüllnut wird gezielt Druck zwischen das Dichtsegment und dem Segmentträger geleitet und somit die Anpressung von diesen gegen die Zahnköpfe gesteuert.

[0004] Bei der Struktur entsprechend der DE 43 22 239 steigt die Belastung von Dichtsegment und Segmentträger proportional mit dem gelieferten Systemdruck, so dass bei einer Druckerhöhung eine Überlastung der Bauteile zu erwarten ist.

[0005] Genauer gesagt sind bei Drücken über 315 bar Einbrüche beim mechanischen Wirkungsgrad zu verzeichnen. Bei einer Untersuchung der Laufflächen wurden Veränderungen am Füllstück deutlich, die auf eine Überlastung bzw. Überpressung der Bauteile hindeuten.

[0006] Aus der DE 196 13 833 A1 ist eine Innenzahnradpumpe bekannt, bei der die Vorfüllnut als Einfräsung in jeder Stirnseite des Dichtsegments vorgesehen ist, so dass das Dichtsegment und der Segmentträger auch hier von Blattfedern und einem hydraulischen Druck, der niedriger als der Systemdruck ist, auseinandergedrückt werden. Eine Erhöhung des Fördervolumens wird bei dieser Innenzahnradpumpe dadurch erreicht, dass der Füllstückstift auf einer Seite einer Mittelebene angeordnet ist, die durch die beiden Zahnradachsen aufgespannt wird.

[0007] Zur Verringerung von Druckpulsationen wird in der DE 103 34 954 A1 vorgeschlagen, gezielt einen Volumenstrom aus dem Druckraum in den Saugraum über eine Rückströmleitung im zweiteiligen Füllstück einzustellen. Dieses führt jedoch zu Verlusten aufgrund der Rückströmung. Somit lässt sich auch in diesem Fall die Vermeidung einer Überbeanspruchung von Dichtsegment und Segmentträger bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad nicht umsetzen.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Innenzahnradpumpe mit verbesserter Verschleißfestigkeit bei hohen Drücken zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst.

[0010] Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird bei einer Innenzahnradpumpe mit Ritzel, Hohlrad und Füllstück, das einen Segmentträger und ein Dichtsegment aufweist, eine Steuernut zwischen einer in Rotationsrichtung des Hohlrads zweiten Zahnücke und einem Druckraum zwischen Dichtsegment und Segmentträger sowie eine Zusatznut zwischen Druckraum und einer in Rotationsrichtung des Hohlrads vor der zweiten Zahnücke angeordneten, ersten Zahnücke zur Erhöhung des Drucks in der ersten Zahnücke vorgesehen. Durch eine derartige Struktur können die Druckpulsationen am Füllstück verringert und somit dessen Lebensdauer erhöht werden, wobei ein hoher Wirkungsgrad abgesichert wird. Die Innenzahnradpumpe kann bei Drücken über 300 bar, beispielsweise bei 350 bar, und im Dauerbetrieb bei 325 bar betrieben werden.

[0011] Die Zusatznut kann im Dichtsegment oder in einer Axialdruckplatte der Innenzahnradpumpe ausgebildet werden, wodurch gute mechanische Eigenschaften des Dichtsegments erhalten bleiben.

[0012] Der Drosselquerschnitt der Zusatznut ist vorzugsweise kleiner als der der Steuernut, wodurch die Druckdifferenz zwischen erster Zahnücke und Druckraum größer als die zwischen der zweiten Zahnücke und dem Druckraum ist. Auf diese Weise lässt sich eine allmähliche Erhöhung des Drucks in den Zahnücken des Hohlrads umsetzen.

[0013] Eine Zusatznut an beiden Axialseiten in Bezug auf das Füllstück ermöglicht eine in Axialrichtung gleichmäßige Druckbeaufschlagung und somit einen geringeren mechanischen Verschleiß der Bauteile.

[0014] Bei einer bevorzugten Form der vorliegenden Erfindung ist der Abstand zwischen Steuernut und Zusatznut an der Mündung zum Hohlrad kleiner als eine Zahnücke des Hohlrads. Eine derartige Ausgestaltung gestattet, dass bei einem Aufsteuern der Zusatznut zur ersten Zahnücke im Druckraum zwischen Dichtsegment und Segmentträger im Wesentlichen der Druck der zweiten Zahnücke herrscht und somit der Druckaufbau in der ersten Zahnücke mit hoher Geschwindigkeit erfolgt.

[0015] Die erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe ist im Hinblick auf eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades in einer solchen Weise ausgestaltet, dass bei zur ersten Zahnücke geöffneter Zusatznut im Wesentlichen keine Fluidverbindung zwischen der ersten Zahnücke und dem Saugraum besteht.

[0016] Das Dichtsegment und der Segmentträger stützen sich vorzugsweise an einem Füllstückstift ab und das Füllstück ist vorzugsweise halbschelfförmig ausgebildet. Mit einer derartigen Gestaltung kann das Füllstück stabil gehalten werden und ist gleichzeitig ein hohes Fördervolumen bei geringer Baugröße der Innenzahnradpumpe möglich.

[0017] Erfindungsgemäß Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0018] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung an Hand schematischer Zeichnungen detailliert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe,

Fig. 2 einen Radialschnitt durch die erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe,

Fig. 3 ein Füllstück entsprechend der vorliegenden Erfindung und

Fig. 4 ein Dichtsegment entsprechend der vorliegenden Erfindung.

[0019] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Innenzahnradpumpe besitzt ein Gehäuse 10, das sich aus einem ringförmigen Mittelteil 12, das eine Pumpenkammer 14 radial einschließt, einem ersten Seitenteil 16 und einem zweiten Seitenteil 18 zusammensetzt. Fig. 1 ist dabei die Schnittdarstellung entlang der Ebene I-I aus Fig. 2.

[0020] Die beiden Seitenteile 16 und 18 begrenzen die Pumpenkammer 14 in axialer Richtung. Das Mittelteil 12 übergreift die beiden Seitenteile 16 und 18 im Bereich jeweils einer äußeren Eindrehung 20. Das erste Seitenteil 16 besitzt eine durchgehende Bohrung 22, in die ein Gleitlager 24 eingepresst ist. Mit der Bohrung 22 fluchtet eine Bohrung 26 des zweiten Seitenteils 18, in die ebenfalls ein Gleitlager 24 eingepresst ist. In den beiden Gleitlagern 24 ist eine Antriebswelle 28 der Pumpe gelagert.

[0021] Wie in Fig. 1 dargestellt ist auf das erste Seitenteil 16 ein Befestigungsflansch 15 aufgebracht, der in Bezug auf die Antriebswelle 28 abgedichtet ist, während auf das zweite Seitenteil 18 ein Deckel 17 aufgesetzt ist. Der Befestigungsflansch 15 auf dem Seitenteil 16 und der Deckel 17 auf dem Seitenteil 18 werden durch Spannbolzen 21 zusammengehalten.

[0022] Ein außenverzahntes Ritzel 30 ist innerhalb der Pumpenkammer 14 auf der Antriebswelle 28 befestigt oder mit dieser einstückig ausgebildet. Das Ritzel 30 befindet sich innerhalb eines innenverzahnten Hohlrades 32, dessen Achse exzentrisch zur Achse des Ritzels 30 angeordnet ist und das an seinem Außenumfang im Mittelteil 12 des Gehäuses 10 gelagert ist.

[0023] Zu beiden Seiten einer durch die beiden Achsen des Ritzels 30 und des Hohlrades 32 aufgespannten Mittelebene stehen die beiden Zahnräder miteinander in Eingriff. Zwischen dem Ritzel 30 und dem Hohlrad 32 ist ein sichelförmiger Freiraum 36 ausgebildet. Dieser ist etwa zur Hälfte durch ein zweiteiliges, ungefähr halb-sichelförmiges Füllstück 38 ausgefüllt, das an den Zähnen des Ritzels 30 und des Hohlrades 32 anliegt und das sich an einer Abflachung 60 eines Füllstückstifts 58 abstützt. Das Füllstück 38 teilt den Freiraum 36 in einen Saugbereich S und einen Druckbereich P, wie es in Fig. 2 gezeigt ist.

[0024] Der Füllstückstift 58 durchquert den Freiraum 36 in der Schnittebene I-I und ist in zwei miteinander fluchtenden, in Fig. 1 dargestellten Sackbohrungen 62, 64 der Seitenteile 16 und 18 beidseits der Pumpenkammer 14 schwenkbar gelagert. Der Füllstückstift 58 ist in den Fig. 1 und 2 lediglich schematisch dargestellt. In Bezug auf die konkrete Ausgestaltung des Füllstückstiftes wird auf die DE 196 13 833A1 verwiesen. Die axiale Ausdehnung des Füllstücks 38 stimmt mit der axialen Ausdehnung der beiden Zahnräder 30 und 32 überein.

[0025] An um 90° gegeneinander versetzten Stellen münden in die Pumpenkammer 14 ein Saugkanal 70 und ein Druckkanal 72, wobei der Durchmesser des Saugkanals 70 größer als der Durchmesser des Druckkanals 72 ist. Das Hohlrad 32 besitzt in den Zahnlücken radial von innen nach außen durchgehende Bohrungen 74, durch die Druckmittel vom Saugkanal 70 aus in den Freiraum 36 gelangen kann.

[0026] Die Pumpe nach den Fig. 1 und 2 ist so aufgebaut, dass das Ritzel 30 im Betrieb, nach Fig. 2 betrachtet, im Uhrzeigersinn angetrieben werden muss. Auch das Hohlrad 32 dreht sich dann im Uhrzeigersinn. In den Zahnlücken befindliche Druckmittel wandert mit den Zahnlücken am Füllstück 38 entlang und gelangt in den Zahneingriffsbereich der beiden Zahnräder. Dort wird das Druckmittel durch die Bohrungen 74 des Hohlrades 32 hindurch in den Druckkanal 72 verdrängt. Gleichzeitig wird durch andere Bohrungen 74 im Hohlrad 32 aus dem Saugkanal 26 Hydraulikflüssigkeit in den Freiraum 36 angesaugt.

[0027] Für einen hohen Wirkungsgrad der Pumpe ist eine gute axiale Abdichtung der Hochdruckseite der Pumpe notwendig, die sich durch einen Bereich der Pumpenkammer 14 begrenzt ist, in dem sich das Füllstück 38 befindet und in dem im Anschluss an das Füllstück die beiden Zahnräder 30, 32 allmählich immer weiter ineinander greifen. Für eine gute Abdichtung ist zwischen den Zahnrädern 30 und 32 und jedem Seitenteil 16 oder 18 eine Axialdruckplatte 76 angeordnet, die von einem zwischen ihr und dem entsprechenden Seitenteil bestehenden, in den Fig. nicht dargestellten Druckfeld axial gegen die Zahnräder 30 und 32 gedrückt wird. Jede Axialdruckplatte 76 umgibt eng die Welle 28 und den Füllstückstift 58 und ist dadurch in einer Ebene senkrecht zur Achse der Antriebswelle 28 in ihrer Lage gesichert. Bezüglich der näheren Ausgestaltung des Druckfeldes zur Axialkompensation wird auf die Innenzahnradpumpe Typ PGH 5 mit konstantem Verdrängungsvolumen (System Eckerle) von Bosch-Rexroth RD-Merkblatt 10-223 verwiesen.

[0028] Wie es aus Fig. 2 ersichtlich, deckt die Außenkontur der Axialdruckplatte 76 den Niederdruckbereich mit dem Saugraum S nicht ab. Durch einen derartigen, axialen Durchbruch auch in den Seitenteilen 16 und 18 wird es möglich, mehrere Einzelpumpen zu einer Mehrfachpumpenanordnung zusammenzubauen, bei der das Ansaugen von Hydrauliköl durch einen einzigen Saugkanal möglich ist.

[0029] Für einen hohen Wirkungsgrad der Pumpe ist auch zwischen dem Füllstück 38 und den Zahnkränzen des Ritzels 30 und des Hohlrads 32 eine gute Abdichtung notwendig. Deshalb ist das Füllstück 38 zweiteilig aus einem Dichtsegment 40 und einem Segmentträger 42 aufgebaut. Das Füllstück 38 aus Fig. 3 ist in Fig. 3 vergrößert dargestellt, während das Dichtsegment 40 in Fig. 4 vergrößert abgebildet ist. Das Dichtsegment 40 ist bei der Ausführung nach den Fig. 3 und 4 dem Hohlrad 32 benachbart und hat eine Außenseite 43, die mit Ausnahme von zwei Anfasungen 44 und 45 an den beiden Enden des Dichtsegments 40 eine Zylinderfläche mit einer mit der Achse des Hohlrads 32 zusammenfallenden Achse ist und mit der das Dichtsegment 40 mit einer geringen Überschusskraft gegen die Zahnköpfe des Hohlrades 32 gedrückt werden kann.

[0030] Die dem Segmentträger 42 zugewandte Innenseite 46 des Dichtsegments 40 ist eine Zylinderfläche, deren Achse zwischen der Achse des Hohlrads 32 und Achse des Ritzels 30 verläuft. Dadurch nimmt der Abstand der Innenseite 46 von der Achse des Hohlrads 32 zum Füllstückstift 58 hin ab. Die Innenseite 46 trifft auf die Abflachung 60 des Füllstückstiftes 58 radial weiter innen als bei solchen Dichtsegmenten, bei denen die Außenseite 43 und die Innenseite 46 konzentrisch zueinander sind und beide die gleiche, mit der Achse des Hohlrads 32 zusammenfallende Achse haben. Dadurch bei der vorliegenden Erfindung sind zwischen dem Füllstückstift 58 und dem Dichtsegment 40 vergleichsweise größere Anlageflächen möglich, so dass eine einwandfreie Abstützung des Dichtsegments 40 am Füllstückstift 58 gewährleistet ist.

[0031] Der Segmentträger 42 besitzt eine Innenseite 50, die, abgesehen von zwei Anfasungen 51 und 52 an den Enden des Segmentträgers 42 eine Zylinderfläche ist, deren Achse mit der Achse des Ritzels 30 übereinstimmt und mit der der Segmentträger 42 gegen den Zahnkranz des Ritzels 30 gedrückt werden kann. Die Außenseite 53 des Segmentträgers 42 ist innerhalb des Bereichs, in dem diese dem Dichtsegment 40 gegenüberliegt, eine Zylinderfläche mit demselben Radius wie die Zylinderfläche 46 des Dichtsegments 40.

[0032] Durch die Anfasung 51 am Segmentträger 42 und die Anfasung 44 am Dichtsegment 40 wird erreicht, dass der Segmentträger 42 und das Dichtsegment 40 die Abstützfläche 60 des Füllstückstiftes 58 radial nicht überragen. Ein Überragen des Füllstückstiftes 58 durch das aus einem weicheren Material als der Füllstückstift 58 hergestellte Dichtsegment 40 und den ebenfalls weicheren Segmentträger 42 könnte dazu führen, dass durch Verschleiß an der Anlagefläche des Dichtsegments und des Segmentträgers an diesen beiden Teilen ein Absatz entsteht, der die radiale Beweglichkeit einschränken würde. Durch die Anfasungen 44 und 51 ist die Beweglichkeit von Segmentträger und Dichtsegment auch bei hohen Lastspielzahlen und damit verbundenem Verschleiß an den Anlageflächen sichergestellt.

[0033] In Bezug auf den Aufbau des Füllstückstiftes

58 und die Anordnung von diesem in den Seitenteilen 16 und 18 wird auf die Druckschrift DE 196 13 833 A1 verwiesen.

[0034] Das Dichtsegment 40 und der Segmentträger 42 werden durch drei Blattfedern 54 auseinandergedrückt, die sich in drei axial verlaufenden und zum Dichtsegment 37 hin offenen Aussparungen 55 bzw. 56 des Segmentträgers 42 befinden. Die relativ flache Aussparung 55, die dem vom Füllstückstift 58 entfernten Ende des Dichtsegments 40 gegenüberliegt, nimmt nur eine Blattfeder 54 auf. Die beiden anderen näher am Füllstückstift 58 befindlichen Aussparungen 56 sind tiefer als die Aussparung 55 und nehmen außer jeweils einer Blattfeder 54 eine Dichtrolle 57 auf, die von der jeweiligen Blattfeder 54 gegen eine Wand der Aussparung 56, also gegen den Segmentträger 42, und gegen die Innenseite 50 des Dichtsegments 42 gedrückt werden. Durch die beiden Dichtrollen 57 wird innerhalb des zwischen dem Segmentträger 42 und dem Dichtsegment 40 bestehenden Spalts ein gegen die Hochdruckseite und die Niederdruckseite der Pumpe abgedichteter Druckraum 59 festgelegt.

[0035] Dieser Druckraum 59 soll mit einem Druck unterhalb des Betriebsdrucks der Pumpe beaufschlagt werden. Er ist deshalb mit einem Bereich des Druckaufbaus am Zahnkranz des Hohlrads 32 verbunden, in dem ein verringerter Betriebsdruck herrscht. Die Verbindung wird durch eine in das Dichtsegment 40 eingebrachte Steuernut 47, die zwischen den zwei im Segmentträger 42 ausgebildeten Aussparungen 56 endet, hergestellt.

[0036] Die Steuernut 47 kann in eine Stirnseite oder in beide Stirnseiten in Axialrichtung des Dichtsegments 40 eingebracht sein.

[0037] In einem vorbestimmten Abstand zur Steuernut 47, vorzugsweise in einem Abstand von ungefähr einer Zahnluke des Hohlrads 32 quert eine ebenfalls in zumindest eine der Axialdruckplatten 76 eingebrachte Zusatznut 48 das Dichtsegment 40. Die Zusatznut 48 ist in Rotationsrichtung des Hohlrads vor der Steuernut 47 angeordnet. Der Abstand zwischen der Mündung der Zusatznut 48 in die Außenseite 43b des Dichtsegments 40 ist in einem solchen Abstand zur Abflachung 60 des Füllstückstiftes 58 vorgesehen, dass eine Fluidverbindung zwischen dem Druckraum 59 und einer ersten Zahnluke Z1 (siehe Fig. 2) im Hohlrad 32 über die Zusatznut 48 dann hergestellt wird, wenn die erste Zahnluke Z1 aufgrund des Rotation des Hohlrads 32 mit dem Saugraum S im Wesentlichen nicht mehr in Fluidverbindung steht.

[0038] Der Drosselquerschnitt der Zusatznut 48 ist wesentlich kleiner als der Querschnitt der Steuernut 47. Genauer gesagt hat die Steuernut 47 einen derartig gestalteten Drosselquerschnitt, dass über diese ein wesentlich geringer Druckabfall als über der Zusatznut 48 auftritt, während die Zusatznut 48 beispielsweise eine Tiefe von ungefähr 0,2 mm und eine Breite von ungefähr 1 mm aufweist.

[0039] Im Betrieb werden das Dichtsegment 40 und der Segmentträger 42 außer von den Blattfedern 54 im

Bereich zwischen den beiden Dichtrollen 57 auch von einem hydraulischen Druck im Druckraum 59 auseinandergedrückt. Dieser Druck entspricht zwischen den beiden Dichtrollen 57 einem Bruchteil des Betriebsdruckes, während er zwischen dem in Bezug auf den Füllstückstift 58 entfernten Ende des Dichtsegments 40 und der einen Dichtrolle 57 mit dem Betriebsdruck übereinstimmt.

[0040] Somit liegen in einem Vorfüllstrom von Hochdruck von der zweiten Zahnücke Z2 über den Druckraum 59 zur ersten Zahnücke Z1 eine Drossel in Form der Zusatznut 48 zwischen dem Druckraum 59 und der ersten Zahnücke Z1 sowie die Steuernut 47 zwischen dem Druckraum 59 und der zweiten Zahnücke Z2 vor. Der Druck im Druckraum 59 zwischen den beiden Dichtrollen 57 kann dadurch gezielt beeinflusst werden.

[0041] Gegenüber der aus der Offenlegungsschrift DE 196 13 833 A1 bekannten Innenzahnradpumpe wird aufgrund der erfindungsgemäßen Struktur der Druck in der ersten Zahnücke Z1 erhöht und der Druck in der zweiten Zahnücke Z2 erniedrigt. Dadurch schwankt der Druck im Druckraum 59 weniger, beispielsweise statt 115 bar im genannten Stand der Technik nur noch 80 bar. Die Bewegungen von Dichtsegment 40 und Segmentträger 42 werden geringer, wodurch ebenfalls der Verschleiß am Füllstück 38 abnimmt.

[0042] Mit der erfindungsgemäßen Radialkompensation lässt sich folgende Funktionsweise umsetzen: Der Systemdruck im Druckraum P presst das Dichtsegment 40 und den Segmentträger 42 an den Füllstückstift 58, um die Lage von Dichtsegment 40 und Segmentträger 42 zu definieren. Zwischen das Dichtsegment 40 und den Segmentträger 42 wird gezielt Druck geleitet, wobei bis zu einer Dichtrolle 57 der volle Systemdruck anliegt, während zwischen den beiden Dichtrollen 57 ein Druckniveau herrscht, dass durch die Abmessungen von Steuernut 47 und Zusatznut 48 vorbestimmbar ist. Der Druck zwischen Dichtsegment 40 und Segmentträger 42 drückt diese beiden Bauteile auseinander, wodurch diese gegen die Zahnköpfe von Ritzel 30 und Hohlrad 32 abdichten und somit die Volumenstromverluste steuern. Durch die Anpassung der Anpressung von Dichtsegment 40 und Segmentträger 42 über die Steuernut 47 und die Zusatznut 48 findet eine Entlastung des Füllstücks 38 statt, was sich in eine Verringerung der Bauteilbelastung niederschlägt.

[0043] In weiteren Ausgestaltungen der Erfindung ist statt der Steuernut 47 im Dichtsegment 40 die Steuernut in die Axialdruckplatte 76 durch Prägen eingebracht, kann die Zusatznut 48 im Dichtsegment 40 vorgesehen sein oder kann sich die Zusatznut 48 an beiden Axialseiten des Dichtsegments 40 befinden.

[0044] Bei einer weiteren Abwandlung der Erfindung ist der Abstand zwischen der Steuernut 47 und der Zusatznut 48 kleiner als eine Zahnücke des Hohlrads 32, wodurch bei Rotation des Hohlrads 32 der Druck der zweiten Zahnücke Z2 auch im Druckraum 59 vorliegt, bevor Fluidverbindung zwischen der Zusatznut 48 und der ersten Zahnücke Z1 besteht.

[0045] Die vorstehende Erfindung ist nicht auf die Verwendung bei einer Innenzahnradpumpe beschränkt, sondern kann auf eine beliebige Innenzahnradmaschine, d.h. auch auf einen Innenzahnradmotor, angewendet werden.

[0046] Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe mit Hohlrad, Ritzel und Füllstück aus Dichtsegment und Segmentträger. Zwischen Dichtsegment und Segmentträger ist ein Druckraum ausgebildet. Zur Verringerung der Druckpulsationen am Füllstück wird neben einer Steuernut, die sich zwischen dem Druckraum und einer zweiten Zahnücke im Hohlrad erstreckt, eine Zusatznut zwischen Druckraum und einer ersten Zahnücke im Hohlrad vorgesehen. Die Zusatznut und die Steuernut können sich dabei an einer oder beiden Axialseiten in Bezug auf das Füllstück befinden und im Dichtsegment und/oder in einer Axialdruckplatte oder in den zwei Axialdruckplatten vorgesehen sein, wodurch eine einfache Fertigung bei guten hydraulischen und mechanischen Eigenschaften ermöglicht wird.

Bezuaszeichenliste

[0047]

25	1	Füllstück
	2	Dichtsegment
	3	Segmentträger
	4	Füllstückstift
30	5a-c	Aufnahmen
	6	Vorfüllnut
	7	Druckkammer
	10	Gehäuse
	12	Mittelteil
35	14	Pumpenkammer
	15	Befestigungsflansch
	16	erstes Seitenteil
	17	Deckel
	18	zweites Seitenteil
40	19	Durchbruch
	20	äußere Eindrehung
	21	Spannbolzen
	22	durchgehende Bohrung
	24	Gleitlager
45	26	Bohrung
	28	Antriebswelle
	30	Ritzel
	32	Hohlrad
	36	Freiraum
50	38	Füllstück
	40	Dichtsegment
	42	Segmentträger
	43	Außenseite
	44	Anfasung
55	45	Anfasung
	46	Innenseite
	47	Nut
	48	Zusatznut

50	Innenseite		
51	Anfasung		
52	Anfasung		
53	Außenseite		
54	Blattfeder	5	
55	Aussparung		
56	Aussparung		
57	Dichtrolle		
58	Füllstückstift		
59	Druckraum	10	
60	Abflachung		
62	Sackbohrung		
64	Sackbohrung		
70	Saugkanal		
72	Druckkanal	15	
74	Bohrungen		
76	Axialdruckplatte		
I-I	Schnittebene		
Z1	erste Zahnücke		
Z2	zweite Zahnücke	20	

			6.	Innenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstand zwischen Steuernut und Zusatznut an der Mündung zum Hohlrad (32) kleiner als eine Zahnücke der Hohlrad (32) ist
		5		
			7.	Innenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mündung der Zusatznut (48) bezüglich des Dichtsegments (42) in einer solchen Weise vorgesehen ist, dass eine Fluidverbindung zwischen Zusatznut (48) und einer Zahnücke (Z1) des Hohlrad dann vorliegt, wenn die Zahnücke (Z1) des Hohlrad mit dem Saugraum der Innenzahnradpumpe im Wesentlichen nicht in Fluidverbindung steht.
		10		
			8.	Innenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Füllstückstift (58), an dem sich das Dichtsegment (40) und der Segmentträger (42) abstützen, wobei das Füllstück (38) halbsichel-förmig ausgebildet ist.
		15		
		20		

Patentansprüche

1. Innenzahnradpumpe mit einem außenverzahnten Ritzel (30), mit einem mit dem Ritzel mitlaufenden, innenverzahnten Hohlrad (32), mit einem zwischen Ritzel (30) und Hohlrad (32) angeordneten Füllstück (38), das ein mit einer ersten Seite an das Hohlrad (32) andrückbares Dichtsegment (40) und einen gegenüber dem Dichtsegment (42) zahneingriffsseitig längeren Segmentträger (40) aufweist, dem das Dichtsegment (42) mit einer zweiten Seite (53) zugewandt ist, und mit einer Steuernut (47) zwischen einer zweiten Zahnücke (Z2) und einem zwischen Dichtsegment (42) und Segmentträger (40) vorgesehenen Druckraum (59), **gekennzeichnet durch** eine Zusatznut (48) zwischen dem Druckraum (59) und einer ersten Zahnücke (Z1), die in Rotationsrichtung des Hohlrad (32) vor der zweiten Zahnücke (Z2) angeordnet ist, zur Erhöhung des Drucks in der ersten Zahnücke (Z1).

25
30
35
40

2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, wobei die Zusatznut (48) im Dichtsegment (40) vorgesehen ist.

45

3. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, wobei die Zusatznut (48) in einer Axialdruckplatte (76) der Innenzahnradpumpe vorgesehen ist.

50

4. Innenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Drosselquerschnitt der Zusatznut (48) kleiner als der der Steuernut (47) ist.

55

5. Innenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zusatznut bezüglich des Füllstücks (38) an beiden Axialseiten vorgesehen ist.

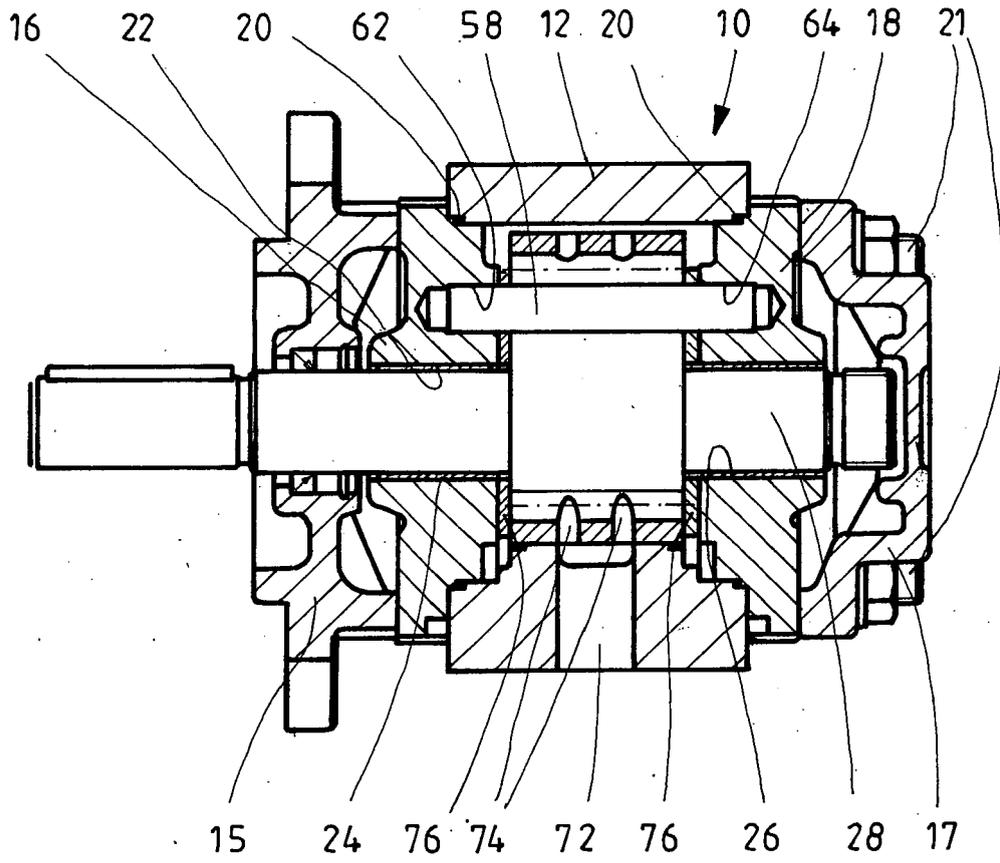


FIG. 1

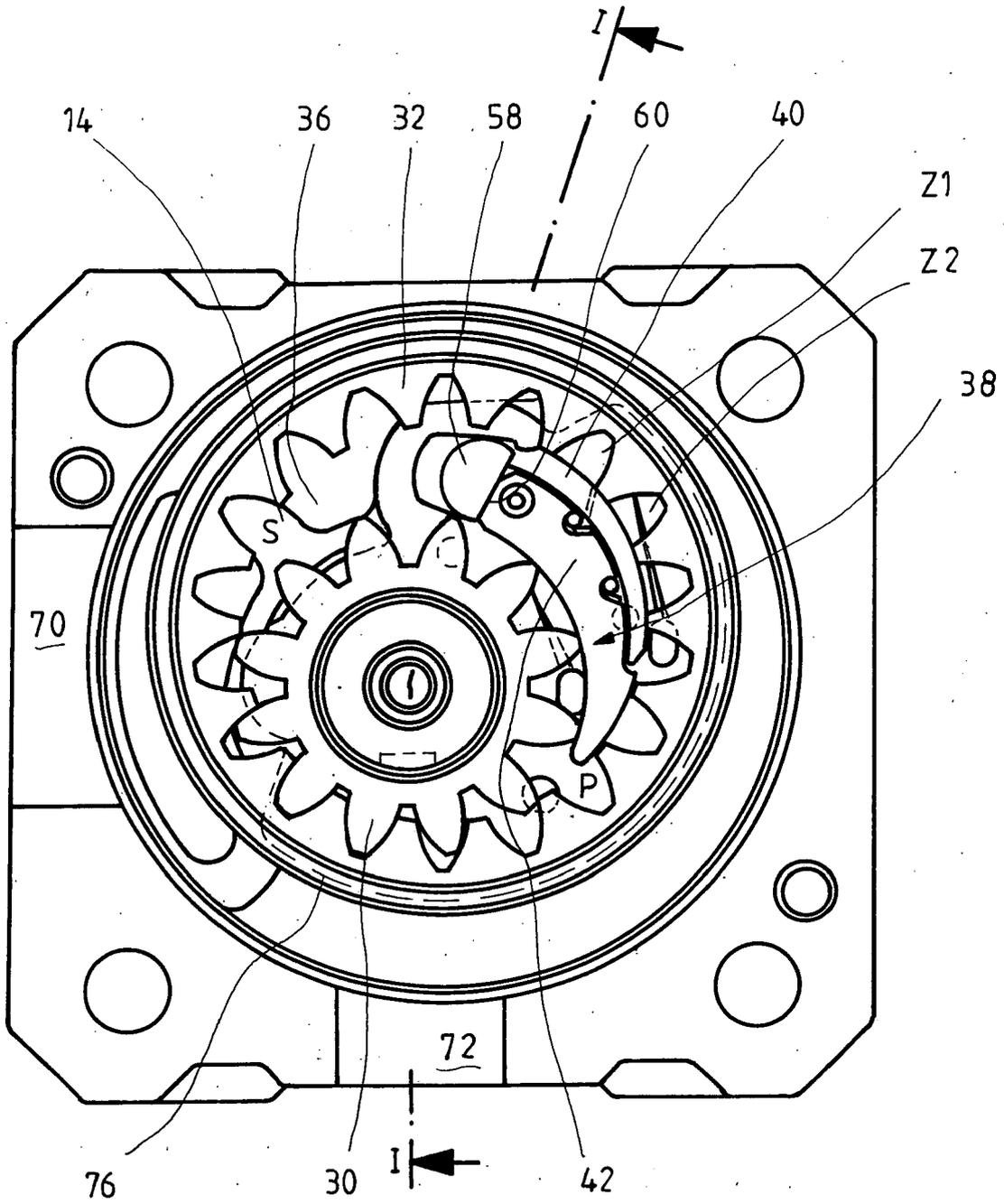
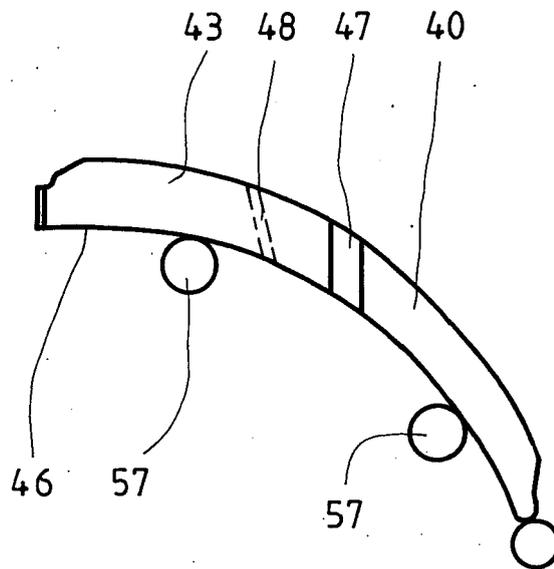
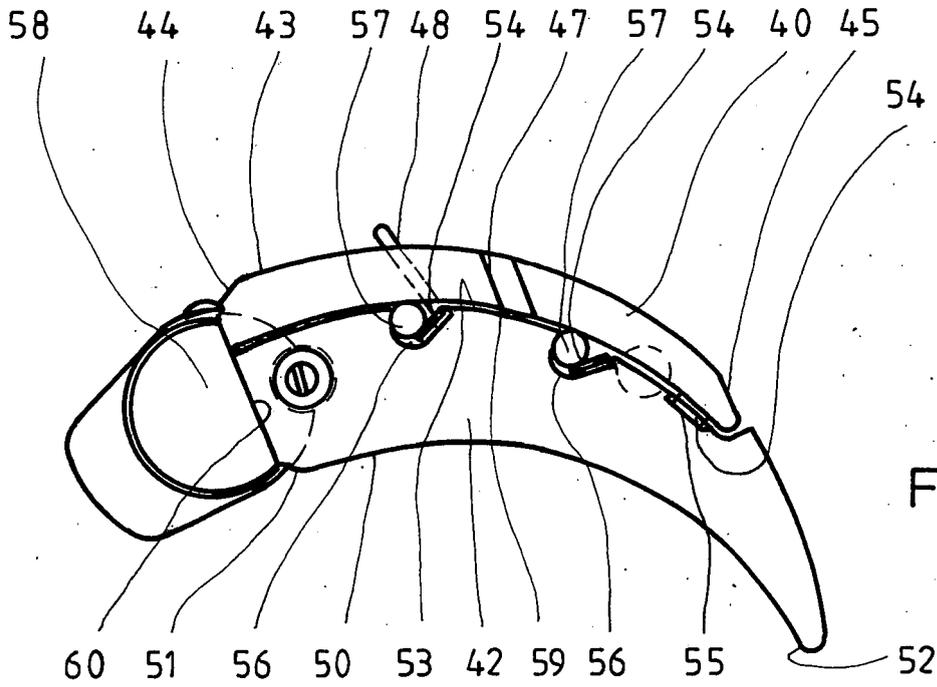


FIG. 2



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 4322239 [0002] [0004]
- DE 19613833 A1 [0006] [0024] [0033] [0041]
- DE 10334954 A1 [0007]