



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 964 159 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.1999 Patentblatt 1999/50

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 2/10**

(21) Anmeldenummer: **99110645.1**

(22) Anmeldetag: **02.06.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **12.06.1998 DE 29810577 U**

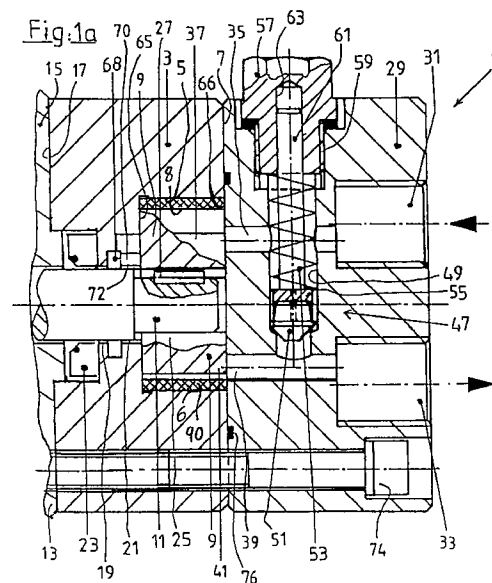
(71) Anmelder: **Bavaria Pumpen GmbH
82273 Emmering (DE)**

(72) Erfinder: **Zucht, Manfred
82275 Emmering (DE)**

(74) Vertreter:
**Tiesmeyer, Johannes, Dr. et al
Weickmann & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)**

(54) **Gerotorpumpe für flüssige Medien**

(57) Eine Gerotorpumpe für flüssige Medien umfaßt ein Pumpengehäuse (3, 29), eine zylindrische Kammer (5) in dem Pumpengehäuse (3, 29), einen in der zylindrischen Kammer (5) aufgenommenen Gerotor-Laufsatz (9), der von einer Pumpenantriebswelle (11) rotierend anzutreiben ist, um die zu pumpende Flüssigkeit von einem Sauganschluß (31) der Pumpe her in einen Ansaugbereich der Kammer (5) anzusaugen und die angesaugte Pumpflüssigkeit aus einem Ausstoßbereich der Kammer (5) zu einem Druckanschluß (33) hin auszutreiben, wobei der Gerotor-Laufsatz (9) einen Außenrotor (43) mit einer der Umfangsfläche (6) der Kammer (5) radial zugewandten Außenumfangsfläche (8) aufweist. Zwischen den radial einander gegenüberliegenden Umfangsflächen (6, 8) der Kammer (5) und des Außenrotors (43) ist ein Wälzlager (90) oder ein Gleitlagerelement (90) zur radialen Lagerung des Außenrotors (43) in der Kammer (5) angeordnet. Hierdurch erreicht man auch bei starker Belastung über eine lange Lebensdauer ausgezeichnete Pumplaufeigenschaften.



EP 0 964 159 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gerotorpumpe für flüssige Medien mit einem Pumpengehäuse, einer zylindrischen Kammer in dem Pumpengehäuse, einem in der zylindrischen Kammer aufgenommenen Gerotor-Laufsatz, der von einer Pumpenantriebswelle rotierend angetrieben ist, um die zu pumpende Flüssigkeit von einem Sauganschluß der Pumpe her in einen Ansaugbereich der Kammer anzusaugen und die angesaugte Pumpflüssigkeit aus einem Ausstoßbereich der Kammer zu einem Druckanschluß hin auszutreiben, wobei der Gerotor-Laufsatz einen Außenrotor mit einer der Umfangsfläche der Kammer radial zugewandten Außenumfangsfläche aufweist.

[0002] Es handelt sich bei den Gerotorpumpen um ventillose, kompakte, selbstansaugende Pumpen mit positiver Verdrängung, die einen kontinuierlichen Pumpförderstrom mit einem Minimum an Druckschwankungen erzeugen.

[0003] Die Gerotor-Flüssigkeitspumpen weisen einen Gerotor-Pumpenlaufsatz auf, der aus einem in der zylindrischen Kammer drehbar gelagerten Ringrotor oder Außenrotor mit einer Innenverzahnung und einen von der Pumpenantriebswelle rotierend angetriebenen Innenrotor mit Außenverzahnung besteht, wobei die Anzahl der Zähne des Innenrotors um 1 kleiner ist als die Anzahl der Zähne des Außenrotors. Die Drehachse des Innenrotors verläuft parallel zur Drehachse des Außenrotors mit exzentrischem Versatz, so daß der von der Pumpenantriebswelle angetriebene Innenrotor nur in einem bestimmten Winkelbereich in Umfangsrichtung der Kammer kämmend in die Verzahnung des Außenrotors eingreift, um den Gerotor-Laufsatz zur Drehung anzutreiben. Sobald zwei benachbarte Zähne des Innenrotors aus diesem Winkelbereich der kämmenden Ineingriffnahme in Drehrichtung heraus bewegt werden, entsteht zwischen diesen Zähnen und zwei benachbarten Zähnen des Außenrotors ein sich bei weiterer Drehung über einen Ansaugwinkelbereich der Kammer hinweg vergrößernder Zwischenraum, wobei die Zähne des Innenrotors den Zähnen des Außenrotors vorausseilen. Nachdem der Zwischenraum ein maximales Volumen erreicht hat, wird er bei weiterer Drehung über einen Ausstoßwinkelbereich der Kammer hinweg wieder kleiner, bis die Zähne des Innenrotors wieder in den Winkelbereich der kämmenden Ineingriffnahme des Außenrotors kommen. Der Ansaugwinkelbereich der Kammer steht über einen Ansaugschlitz z.B. in einem die Kammer an der der Antriebsseite der Pumpe entgegengesetzten Seite stirnseitig verschließenden Anschlußdeckel mit einem Ansauganschluß in Verbindung. Der Ausstoßwinkelbereich der Kammer steht über einen Ausstoßschlitz mit einem Druckanschluß in Verbindung, so daß bei Drehung des Gerotor-Laufsatzes ein Förderstrom vom Sauganschluß zum Druckanschluß der Pumpe erzeugt wird.

[0004] Gerotorpumpen werden häufig mit einem Pum-

pengehäuse aus einem Messingmaterial oder aus Bronze und mit einem Gerotor-Laufsatz aus Edelstahl ausgerüstet. Bei den bekannten Gerotorpumpen ist der Außenrotor des Gerotor-Laufsatzes unmittelbar in der zylindrischen Kammer des Gehäuses gelagert, so daß er mit seiner Außenumfangsfläche an der Umfangsfläche der Kammer während des Pumpbetriebs gleitet. Das Problem der hierbei auftretenden Reibung zwischen dem Pumpengehäuse und dem Außenrotor hat man dadurch zu lösen versucht, daß man ein geringes Radialspiel zwischen dem Außenumfang des Außenrotors und der Umfangsfläche der Kammer zugelassen hat. Bei starker Beanspruchung der Pumpen und insbesondere bei hohen Pumpdrehzahlen treten aber dennoch die Probleme des Abriebs, der Erwärmung durch Reibung und der Entwicklung von intensiven Betriebsgeräuschen auf.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gerotorpumpe der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sie auch bei starker Belastung ausgezeichnete Pumpleistungscharakteristika über eine lange Lebensdauer aufweist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zwischen den radial einander gegenüberliegenden Umfangsflächen der Kammer und des Außenrotors ein Wälzlager oder ein Gleitlagerelement zur Lagerung des Außenrotors in der Kammer angeordnet ist.

[0007] Durch die Erfindung wird der ungewöhnliche Weg beschritten, eine Lageranordnung in die Kammer für den Gerotor-Laufsatz zu integrieren. Das Wälzlager bzw. Gleitlagerelement reduziert die bei Pumpen nach dem Stand der Technik beobachteten Effekte des Abriebs und der Erwärmung durch Reibung in erheblichem Maße, wobei die erfindungsgemäße Pumpe ausgezeichnete Laufleistungen bei deutlich verminderter Betriebsgeräuschentwicklung aufweist. Es hat sich gezeigt, daß die Anordnung des Wälzlagers bzw. Gleitlagerelementes in der Kammer für den Gerotor-Laufsatz keine nachteiligen Wirkungen auf die Pumpleistungscharakteristika bzw. Pumpcharakteristik hat.

[0008] Sofern die Variante mit dem Wälzlager gewählt wird, so kann dieses z.B. ein Kugellager, Rollenlager oder Nadellager sein. Der Außenring des Wälzlagers liegt an der Umfangsfläche der zylindrischen Kammer, wohingegen der Innenring des Wälzlagers auf dem Außenumfang des Außenrotors des Gerotor-Laufsatzes sitzt. Es ist auch eine Ausführung eines Wälzlagers ohne Innenring denkbar, wobei dann die Wälzkörper unmittelbar auf der entsprechend vorbereiteten Umfangsfläche des Außenrotors laufen.

[0009] Sofern die Variante mit dem Gleitlagerelement gewählt wird, so kann es sich bei dem Gleitlagerelement beispielsweise um eine ringförmig geschlossene oder aus Lagerschalen zusammengesetzte Lagerbuchse handeln, deren Lagerfläche aus einem Gleitmaterial mit niedrigem Reibungskoeffizienten besteht. Als Materialien für das Gleitlagerelement kommen vorzugs-

weise Kunststoffe, Kohlefasermaterialien oder/und keramische Materialien in Frage. Sehr gute Erfahrungen wurden mit einem Gleitlagerelement aus Teflon gemacht.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Variante der Gerotorpumpe mit Gleitlagerelement ist das Gleitlagerelement eine Gleitfolie, die in die Kammer eingelegt worden ist und sich in Umfangsrichtung der Kammer erstreckt. Die Gleitfolie kann z.B. aus wenigstens einem der vorher genannten Materialien bestehen. Die Ausführungsform mit Gleitfolie zeichnet sich dadurch aus, daß sie den Herstellungsaufwand der Pumpe quasi überhaupt nicht vergrößert, daher besonders preiswert ist und dennoch die aufgabengemäß erstrebten Eigenschaften des reibungsarmen, ruhigen Laufs aufweist.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können mehrere in Umfangsrichtung der Kammer verteilte ringsegmentartige Gleitlagerelemente vorgesehen sein.

[0012] Herstellungstechnische Vorteile bietet auch eine Lösung, bei der das Gleitlagerelement eine an der Kammerumfangsfläche oder an der Außenrotorumfangsfläche haftende Gleitmaterialschiicht ist. Selbstverständlich kann sowohl auf der Kammerumfangsfläche als auch auf der Außenrotorumfangsfläche jeweils eine solche Gleitmaterialschiicht haftend aufgetragen worden sein.

[0013] Wenngleich das Pumpengehäuse und der Gerotor-Laufsatz aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere Metallen, gebildet sein können, so wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Gerotorpumpe nach der Erfindung vorgeschlagen, daß zumindest der die Kammerumfangsfläche bildende Teil des Pumpengehäuses und der Gerotor-Laufsatz aus einem rostfreien Stahl (Edelstahl) gebildet sind.

[0014] Sehr gute Ergebnisse werden mit einem Gerotor-Laufsatz aus boriiertem Stahl erreicht.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Gerotor-Laufsatz aus Siliziumkarbid hergestellt. Dabei kann es vorgesehen sein, daß der Laufsatz an seinem Außenumfang und ggf. an seinen Stirnseiten mit Gleitflächen, etwa einer daran fixierten Gleitfolie, versehen ist.

[0016] Unter einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung wird zur Lösung der Aufgabe bei einer Gerotorpumpe mit den eingangs genannten Merkmalen vorgeschlagen, daß in der zylindrischen Kammer wenigstens ein Axiallager in Form eines Wälzlagers oder eines Gleitlagerelementes zur axialen Lagerung des Gerotor-Laufsatzes vorgesehen ist.

[0017] Vorzugsweise ist an beiden Stirnseiten des Gerotor-Laufsatzes ein jeweiliges Axiallager in Form eines Wälzlagers oder Gleitlagerelementes zur axialen Lagerung des Gerotor-Laufsatzes zwischen dem Gerotor-Laufsatz und den die Kammer axial begrenzenden Flächen des Pumpengehäuses vorgesehen. Besondere Vorteile im Hinblick auf die Verbesserung der Pumplauf Eigenschaften und die Erhöhung der Lebens-

dauer der Pumpe ergeben sich, wenn zusätzlich zu der vorstehend genannten Axiallageranordnung auch ein Radiallager nach einem der Ansprüche 1 - 7 für den Gerotor-Laufsatz in der zylindrischen Kammer vorgesehen ist, wobei nicht ausgeschlossen sein soll, daß die axiale Lagerung und die radiale Lagerung des Gerotor-Laufsatzes mittels eines kombinierten Lagers, etwa eines Schrägkugellagers oder eines sowohl Axialkräfte als auch Radialkräfte aufnehmenden Gleitlagerelementes erfolgt.

[0018] Eine Gerotor-Flüssigkeitspumpe nach der Erfindung kann abhängig von der gewünschten Pumpleistung z.B. mit Motordrehzahlen zwischen 50 und 6000 Upm betrieben werden. Sie eignet sich zum Pumpen dünnflüssiger Medien wie Wasser, Getränke, Treibstoffe, HFA-Druckflüssigkeit und dergleichen, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß sie auch als Mineralölpumpe einsetzbar ist. Sie kann daher sowohl im industriellen Bereich als auch im privaten Haushaltsbereich Verwendung finden.

[0019] Sofern die Pumpe im Lebensmittelbereich, beispielsweise bei der Getränkedosierung, Verwendung finden soll, ist auf die Verwendung lebensmittelechter Materialien für die mit dem Pumpmedium in Berührung kommenden Pumpenbestandteile zu achten.

[0020] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Fig. 1a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Längsschnittdarstellung.

Fig. 1b zeigt einen Anschlußdeckel der Gerotor-Flüssigkeitspumpe aus Fig. 1a in ausgebautem Zustand in einer Draufsicht (gemäß Fig. 1a von links) auf eine mit einem Pumpenkammergehäuse zu verbindende Stirnseite, wobei ein Bereich herausgebrochen dargestellt ist.

Fig. 1c zeigt eine Draufsicht auf eine Stirnseite des Pumpenkammergehäuses der Pumpe nach den Fig. 1a und 1b.

Fig. 1d zeigt eine der Fig. 1c entsprechende Ansicht des Pumpenkammergehäuses, wobei jedoch der Gerotor-Laufsatz ausgebaut ist.

[0021] In Fig. 1a ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Längsschnitt-Darstellung gezeigt.

[0022] Die Gerotorpumpe 1 hat ein Pumpenkammergehäuse 3 mit einer kreiszylindrischen Vertiefung 5 an der Anschluß-Stirnseite 7 des Pumpenkammergehäuses 3. Die kreiszylindrische Vertiefung 5 bildet eine Kammer, in der ein noch zu erläuternder Gerotor-Laufsatz 9 aufgenommen ist, welcher von einer Antriebs-

welle 11 eines Antriebsmotors 13 rotierend angetrieben wird. Der Antriebsmotor 13 ist mit seinem Gehäuse 15 unmittelbar an der der Anschluß-Stirnseite 7 entgegengesetzten Stirnseite 17 des Pumpenkammergehäuses 3 angeordnet. Die Welle 11 erstreckt sich durch die Bohrung 19 hindurch in die Kammer 5 des Pumpenkammergehäuses 3. An der Stirnseite 17 des Pumpenkammergehäuses 3 ist der Ringspalt 21 zwischen der Welle 11 und dem Umfang der Bohrung 19 durch einen Wellendichtring 23 zum Motor 13 hin abgedichtet.

[0023] In der Kammer 5 ist ein Innenring oder Innenrotor 25 des Gerotor-Laufsatzes 9 über eine Kupplung 27, z.B. eine Paßfeder oder dgl., zur gemeinsamen Drehung mit der Welle 11 gekoppelt, wobei der Innenring 25 koaxial zur Welle 11 auf dem pumpenseitigen Endabschnitt der Welle 11 angeordnet ist. Der Gerotor-Laufsatz 9 ist innerhalb seines axialen Spiels auf der Welle 11 axial beweglich gehalten.

[0024] An der Anschlußstirnseite 7 des Pumpenkammergehäuses 3 ist ein sich über die Vertiefung 5 hinweg erstreckender Anschlußdeckel 29 vorgesehen, der einen Sauganschluß 31 und einen Druckanschluß 33 aufweist. Der Sauganschluß 31 steht über eine als ringsegmentartige Ausnehmung in dem Anschlußdeckel 29 ausgebildete Ansaugniere 35 mit einem Ansaugbereich 37 der Kammer 5 in Verbindung, wohingegen der Druckanschluß 33 über eine als ringsegmentartige Ausnehmung in dem Anschlußdeckel 29 ausgebildete Ausstoßniere 39 mit einem Ausstoßbereich 41 der Kammer 5 in Verbindung steht.

[0025] Aus Fig. 1b ist zu ersehen, daß die Ansaugniere 35 der Ausstoßniere 39 diametral gegenüberliegt.

[0026] Zur Erläuterung des Aufbaus und der Funktion des Gerotor-Pumpenlaufsatzes 9 wird im folgenden auf Fig. 1c verwiesen. Fig. 1c zeigt in einer (nicht maßstäblichen) Draufsicht auf die Anschluß-Stirnseite 7 des Pumpenkammergehäuses 3 den mit einer Außenverzahnung versehenen und von der Welle 11 angetriebenen Innenrotor 25 innerhalb eines mit einer Innenverzahnung ausgebildeten Außenrotors 43. Der Außenrotor 43 ist in der zylindrischen Kammer 5 im wesentlichen koaxial zur Kammer 5 drehbar gelagert, wobei die gemeinsame Achse der Kammer 5 und des Außenrotors 43 parallel zur gemeinsamen Achse der Welle 11 und des Innenrotors 25 versetzt ist. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß die Innenverzahnung des Außenrotors 43 einen Zahn mehr aufweist als die Außenverzahnung des exzentrisch zum Außenrotor 43 angeordneten Innenrotors 25. Die Position der in dem Anschlußdeckel 29 vorgesehenen Ansaugniere 35 und die Position der in dem Anschlußdeckel 29 vorgesehenen Ausstoßniere 39 sind näherungsweise bei 35 und 39 in Projektion angedeutet.

[0027] Bei Drehung des Innenrotors 25 kommt es aufgrund des gegenseitigen Eingriffs der Verzahnungen des Innenrotors 25 und des Außenrotors 43 zur Mitdrehung des Außenrotors 43. Wie aus der Momentaufnahme gemäß Fig. 1c zu ersehen, greifen die

Verzahnungen der Elemente 25 und 43 nur über einen bestimmten Winkelbereich - in Fig. 1c auf der linken Seite - vollständig ineinander, wohingegen in einem diametral gegenüberliegenden Winkelbereich - in Fig. 1c auf der rechten Seite - die Zähne des Innenrotors 25 und die Zähne des Außenrotors 43 nicht ineinander eingreifen. Bei der Drehung des Gerotor-Laufsatzes 9 kommt es dazu, daß die Zähne des Innenrotors 25 die Zähne des Außenrotors 43 in dem letztgenannten Winkelbereich in Drehrichtung überholen. Beim Herausdrehen aus dem erstgenannten Winkelbereich der Ineingriffnahme der Verzahnungen entsteht jeweils zwischen zwei benachbarten Zähnen des Innenrotors 25 und zwei benachbarten Zähnen des Außenrotors 43 ein sich bei Weiterdrehung mitbewegender und zunehmend vergrößernder Zwischenraum 45a bzw. 45b bzw. 45c, der dann bei Annäherung an den erstgenannten Winkelbereich der Ineingriffnahme der Verzahnungen wieder kleiner wird und schließlich verschwindet. Während der Phase des Größerwerdens des betreffenden Zwischenraumes läuft dieser an der Ansaugniere 35 vorbei, so daß an dem Sauganschluß 31 zugeführte Flüssigkeit in den betreffenden Zwischenraum 45 gesaugt wird. Während der Phase der Verkleinerung des betreffenden Zwischenraums 45 läuft dieser an der Ausstoßniere 39 vorbei, so daß die Flüssigkeit über die Ausstoßniere 39 zum Druckanschluß 33 hin gedrückt wird. Auf diese Weise kann durch Drehung der Welle 11 ein kontinuierlicher Pumpbetrieb realisiert werden.

[0028] Erfindungsgemäß ist zwischen der Umfangsfläche 6 der Kammer 5 und der Außenumfangsfläche 8 des Außenrotors 43 ein (schematisch eingezeichnetes) Radiallager 90 angeordnet. Hierbei kann es sich um ein Wälzlager, beispielsweise Kugellager mit einem in die Kammer eingepaßten und an der Umfangsfläche 6 der Kammer anliegenden Außenring, einem auf dem Außenrotor des Gerotor-Laufsatzes 43 aufsitzenden Innenring und mit Kugeln als Wälzkörpern zwischen dem Innenring und dem Außenring, handeln. Alternativ kann das Radiallager 90 von einem Gleitlagerelement, beispielsweise einer entsprechend in die Kammer 5 eingelegten Gleitfolie oder einer ringförmig geschlossenen Gleitlagerbuchse aus Kohlefasermaterial, Keramikmaterial oder Kunststoff, insbesondere Teflon, gebildet sein.

[0029] Es wird mit einfachen Mitteln erreicht, daß eine gewünschte Leistungscharakteristik eingestellt und aufrechterhalten werden kann. Zu diesem Zweck ist ein federbelastetes Druckbegrenzungsventil bzw. Überdruckventil 47 in einem Kanal 49 vorgesehen, der in dem Anschlußdeckel 29 ausgebildet ist und den Sauganschluß 31 bzw. die Ansaugniere 35 mit dem Druckanschluß 33 bzw. die Ausstoßniere 39 verbindet. Der Ventilkörper 51 des Überdruckventils 47 kann gegen die Kraft der Feder 53 zur Saugseite (Ansaugniere 35) hin öffnen, und zwar in Abhängigkeit vom Druck im Bereich des Druckanschlusses 33 bzw. der Ausstoßniere 39. Das Überdruckventil 47 leitet dann Flüssigkeit von der

Druckseite (bei 39) zur Saugseite (bei 35) ab. Entsprechend der Kennlinie der Feder 53 und der Ventilkonstruktion kann eine gewünschte Leistungscharakteristik eingehalten werden, dahingehend, daß das Ventil bei bestimmten Drucken an der Druckseite nur so weit öffnet, daß überschüssige Fördermenge über den Kanal 49 zur Saugseite gelangt und die Pumpe im übrigen die bei dem betreffenden Druck an der Druckseite gewünschte Fördermenge entsprechend der gewünschten Leistungscharakteristik über den Druckanschluß zum "Verbraucher" fördert. Die Feder 53 kann bedarfsweise gegen eine Feder mit anderer Kennlinie ausgetauscht werden. Darüberhinaus hat das Ventil 47 die Funktion einer Überdrucksicherung. Bei Erreichen eines vorbestimmten Maximaldrucks öffnet das Ventil auf maximalen Durchlaß, so daß der Kanal 49 den Hauptströmungsweg bildet und die Pumpe von der Druckseite zur Saugseite umlaufend fördert.

[0030] Es kann somit eine gewünschte Leistungscharakteristik eingehalten werden, wobei das Überdruckventil 47 ferner als Überdrucksicherung für die Pumpe 1 wirkt.

[0031] Sofern man auf die besonders vorteilhafte Funktion der Einhaltung einer gewünschten Leistungscharakteristik verzichten will, kann das Ventil 47 alternativ so ausgestaltet sein, daß es lediglich die Funktion der Überdrucksicherung erfüllt.

[0032] Die Ventillfeder 53 stützt sich einerseits an einer Schulter 55 des Ventilkörpers 51 - und andererseits an einer Verschlußschraube 57 ab, die in eine Gewindebohrung 59 des Anschlußdeckels 29 eingeschraubt ist.

[0033] Bei 61 ist in Fig. 1a ein mit dem Ventilkörper 51 verbundener Ventilstößel gezeigt, der mit seinem vom Ventilkörper 51 entfernten Ende in einer Bohrung 63 der Verschlußschraube 57 geführt ist.

[0034] Ein besonderer Vorteil der Gerotorpumpe 1 nach der Erfindung liegt darin, daß sie trotz ihres einfachen und kompakten Aufbaus zum Pumpen von Wasser oder ähnlich dünnflüssiger Medien bei Pumpendruck bis hin zu 60 - 70 bar und Pumpendrehzahlen bis hin zu 6000 Upm einsetzbar ist. Die Pumpe 1 nach der Erfindung weist auch bei dauerhaftem Hochleistungsbetrieb ausgezeichnete Laufeigenschaften und eine hohe Lebensdauer auf und ist überdies wartungsfreundlich.

[0035] Das Problem der Abdichtung des Pumpenkammergehäuses 3 zur Seite des Antriebsmotors 13 hin ist bei der Pumpe 1 nach der Erfindung mit sehr einfachen Mitteln unter Verwendung handelsüblicher Wellendichtungen 23 gelöst worden.

[0036] Wie in den Fig. 1a und 1d gezeigt, ist in dem Pumpenkammergehäuse 3 in geringem axialem Abstand von der Kammer 5 eine Ringnut 68 vorgesehen, die die Motorwelle 11 umgibt. Diese Ringnut 68 steht mit einer Vertiefung 70 im Boden der Kammer 5 in Verbindung, wobei die Vertiefung 70 in dem Winkelbereich der Kammer 5 verläuft, der den Ansaugbereich bildet und über den sich auch die Ansaugniete 35

erstreckt. Vorzugsweise hat die Vertiefung 70 eine der Ansaugniete 35 entsprechende Nierenform und liegt - axial gesehen - in Flucht zur Ansaugniete 35.

[0037] Diese einfache Konstruktion hat die Wirkung, daß der durch Leckflüssigkeit in dem geringen Ring-spalt 72 (Spaltgröße z.B. 0,2 - 0,4 mm) zwischen der Antriebswelle 11 und der Bohrung 19 auftretende Druck (näherungsweise Betriebsdruck) über die Ringnut 68 und die nierenförmige Vertiefung 70 zur Saugseite der Kammer 5 hin so weit abgebaut wird, daß in dem Bereich zwischen der Ringnut 68 und dem handelsüblichen Wellendichtring 23 nur noch ein geringer Leckflüssigkeits-Restdruck von beispielsweise 0 - 0,1 bar vorhanden ist, der von dem Dichtring 23 ohne Dichtungsprobleme sicher aufgenommen werden kann, zumal handelsübliche Wellendichtringe für Drücke von 0,5 - 30 bar verfügbar sind.

[0038] Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1a - 1d ist hervorzuheben, daß es zur Realisierung des Abbaus des Leckfluiddrucks nicht erforderlich ist, Leckfluidkanäle in der Antriebswelle 11 vorzusehen, so daß auch insoweit ein Beitrag zur Vereinfachung des Pumpenaufbaus ohne Beeinträchtigung des Wirkungsgrads gegeben ist.

[0039] Zu den ausgezeichneten Laufeigenschaften der Gerotorpumpe 1 trägt ferner bei, daß der Antriebsmotor 13 unmittelbar an dem Gehäuseblock 3 angeordnet ist und mit seiner vergleichsweise kurzen Motorwelle 11 den Gerotor-Laufsatz 9 antreibt. Die Ausnutzung der Motorwelle 11 unmittelbar als Pumpenwelle vermeidet die bisher üblichen Wellenkupplungen zwischen Pumpenwelle und davon gesonderter Motorwelle. Bei der Gerotorpumpe 1 nach der Erfindung kann die Antriebswelle 11 auf einfache Weise unter Vermeidung teurer Wellenlager innerhalb des Pumpengehäuses 3 zentriert werden, so daß ein verschleißarmer Betrieb gewährleistet ist. Da der Laufsatz 9 durch das Lagerelement 90 radial gelagert ist und die Antriebswelle 11 in den Laufsatz 9 zentriert eingreift, erübrigt sich eine zusätzliche Lagerung der Antriebswelle 11 bzw. eine gesonderte Lageranordnung für die Welle 11 im Pumpengehäuse 3. Das unmittelbare Ansetzen des Gehäuses des Antriebsmotors 13 an das Pumpengehäuse 3, 29 führt ferner dazu, daß man insgesamt eine kompakte, platzsparende Baueinheit aus Pumpe und Antrieb erhält, wobei die oben angesprochenen Maßnahmen zum Abbau des Leckflüssigkeitsdrucks zuverlässig sicherstellen, daß das dünnflüssige Pumpmedium nicht ins Motorgehäuse eindringen kann.

[0040] Die relative Ausrichtung und Zentrierung des Motors 13, des Pumpenkammergehäuses 3 und des Anschlußdeckels 29 zueinander und die gemeinsame Befestigung dieser Elemente aneinander erfolgt durch die Schraubanordnungen 74, die die Elemente 13, 3 und 29 in axialer Richtung durchsetzen und zuverlässig sowie lagerichtig aneinander fixieren.

[0041] Im Rahmen der Erfindung kann es alternativ vorgesehen sein, daß das Motorgehäuse und das Pum-

penkammergehäuse zu einer integralen Gehäuseeinheit zusammengefaßt sind.

[0042] Nachzutragen ist noch, daß zwischen dem Anschlußdeckel 29 und der Anschluß-Stirnseite 7 des Pumpenkammergehäuses 3 eine O-Ringdichtung 76 radial außerhalb der Kammer 5 vorgesehen ist. 5

[0043] Unter einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung kann alternativ zu dem Radiallager 90, vorzugsweise jedoch zusätzlich zu dem Radiallager 90, eine (nicht gezeigte) Axiallageranordnung für den Gerotor-Laufsatz 9 in der zylindrischen Kammer 5 vorgesehen sein. Die Axiallageranordnung kann Wälzlager oder/und Gleitlagerelemente zwischen den die zylindrische Kammer 5 axial begrenzenden Flächen 65 und 66 und den jeweils gegenüberliegenden Stirnseiten des Gerotor-Laufsatzes 9 umfassen. 10 15

Patentansprüche

1. Gerotorpumpe für flüssige Medien mit 20
 einem Pumpengehäuse (3, 29),
 einer zylindrischen Kammer (5) in dem Pumpengehäuse (3, 29),
 einem in der zylindrischen Kammer (5) aufgenommenen Gerotor-Laufsatz (9), der von einer Pumpenantriebswelle (11) rotierend anzutreiben ist, um die zu pumpende Flüssigkeit von einem Sauganschluß (31) der Pumpe her in einen Ansaugbereich der Kammer (5) anzusaugen und die angesaugte Pumpflüssigkeit aus einem Ausstoßbereich der Kammer (5) zu einem Druckanschluß (33) hin auszutreiben, wobei der Gerotor-Laufsatz (9) einen Außenrotor (43) mit einer der Umfangsfläche (6) der Kammer (5) radial zugewandten Außenumfangsfläche (8) aufweist, 25
 dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen den radial einander gegenüberliegenden Umfangsflächen (6, 8) der Kammer (5) und des Außenrotors (43) ein Wälzlager (90) oder ein Gleitlagerelement (90) zur radialen Lagerung des Außenrotors (43) in der Kammer (5) angeordnet ist. 30 35 40 45
2. Gerotorpumpe nach Anspruch 1, 46
 dadurch gekennzeichnet,
 daß es sich bei dem Wälzlager (90) um ein Kugellager, Rollenlager oder Nadellager handelt. 50
3. Gerotorpumpe nach Anspruch 1, 47
 dadurch gekennzeichnet,
 daß es sich bei dem Gleitlagerelement (90) um eine ringförmig geschlossene, oder aus Lagerschalen zusammengesetzte Lagerbuchse handelt. 55
4. Gerotorpumpe nach Anspruch 1, 48
 dadurch gekennzeichnet,

daß es sich bei dem Gleitlagerelement (90) um eine Gleitfolie handelt.

5. Gerotorpumpe nach Anspruch 1, 49
 dadurch gekennzeichnet,
 daß es sich bei dem Gleitlagerelement (90) um eine an der Kammerumfangsfläche (6) oder an der Außenrotorumfangsfläche (8) haftend aufgetragene Gleitmateriatschicht handelt.
6. Gerotorpumpe nach Anspruch 1, 3, 4 oder 5, 50
 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Gleitlagerelement (90) aus Kohlefasermaterial oder/und aus einem Kunststoff oder/und aus einem keramischen Material gebildet ist.
7. Gerotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 51
 dadurch gekennzeichnet,
 daß zumindest der die Kammerumfangsfläche (6) bildende Teil des Pumpengehäuses (3, 29) und der Gerotor-Laufsatz (9) aus Edelstahl gebildet sind.
8. Gerotorpumpe für flüssige Medien mit 52
 einem Pumpengehäuse (3, 29),
 einer zylindrischen Kammer (5) in dem Pumpengehäuse (3, 29),
 einem in der zylindrischen Kammer (5) aufgenommenen Gerotor-Laufsatz (9), der von einer Pumpenantriebswelle (11) rotierend anzutreiben ist, um die zu pumpende Flüssigkeit von einem Sauganschluß (31) der Pumpe her in einen Ansaugbereich der Kammer (5) anzusaugen und die angesaugte Pumpflüssigkeit aus einem Ausstoßbereich der Kammer (5) zu einem Druckanschluß (33) hin auszutreiben, wobei der Gerotor-Laufsatz (9) einen Außenrotor (43) mit einer der Umfangsfläche (6) der Kammer (5) radial zugewandten Außenumfangsfläche (8) aufweist, 53
 insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß in der zylindrischen Kammer (5) wenigstens ein Axiallager in Form eines Wälzlagers oder eines Gleitlagerelementes zur axialen Lagerung des Gerotor-Laufsatzes (9) vorgesehen ist.
9. Gerotorpumpe nach Anspruch 8, 54
 dadurch gekennzeichnet,
 daß an beiden Stirnseiten des Gerotor-Laufsatzes (9) ein jeweiliges Axiallager in Form eines Wälzlagers oder Gleitlagerelementes zur axialen Lagerung des Gerotor-Laufsatzes (9) zwischen dem Gerotor-Laufsatz und den die Kammer (5) axial begrenzenden Flächen (65, 66) des Pumpenge-

häuses (3, 29) vorgesehen ist.

10. Gerotorpumpe nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Axiallager ein kombiniertes Axial-/Radial-
lager, insbesondere Schrägkugellager, ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

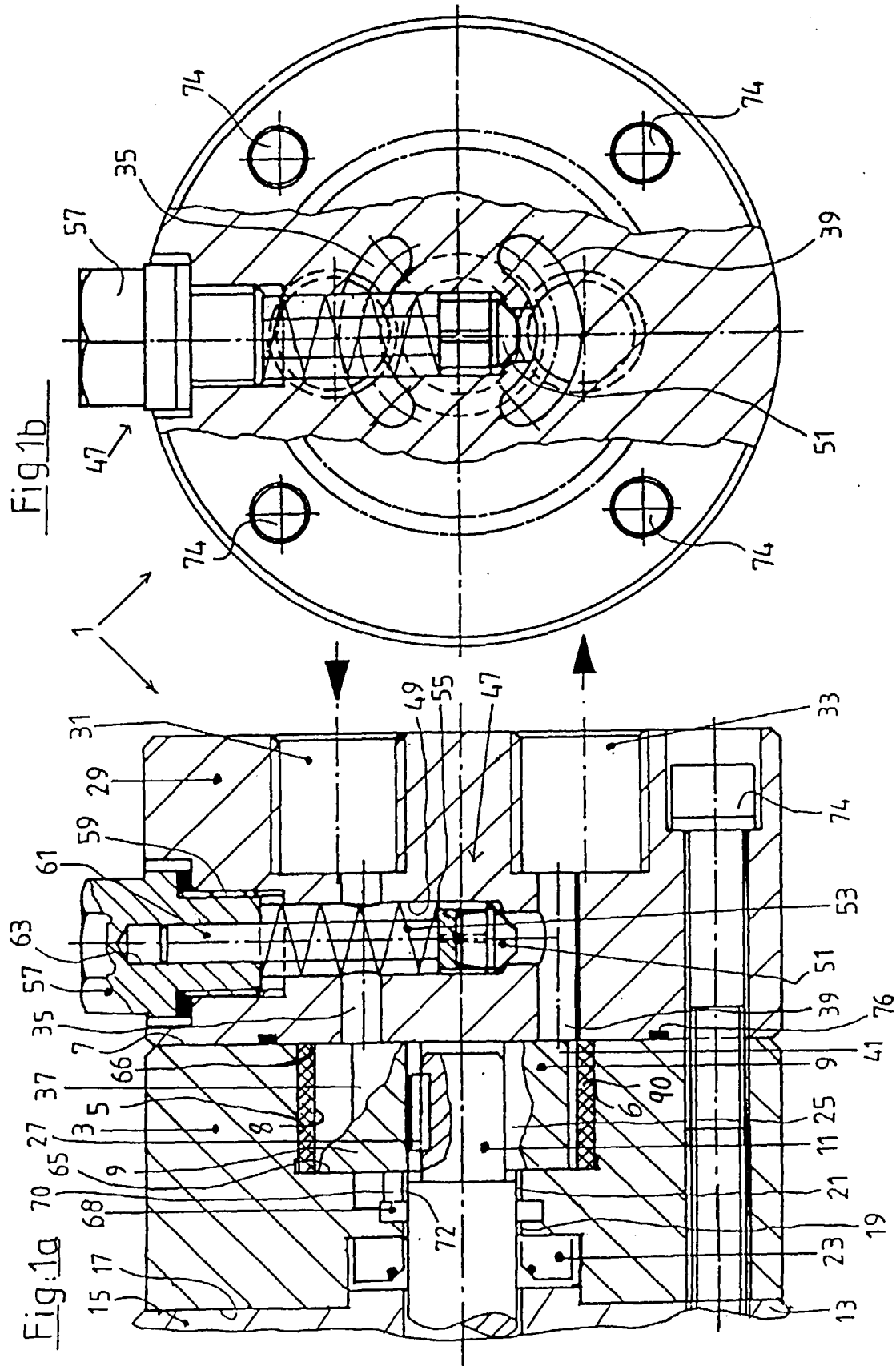


Fig.1c

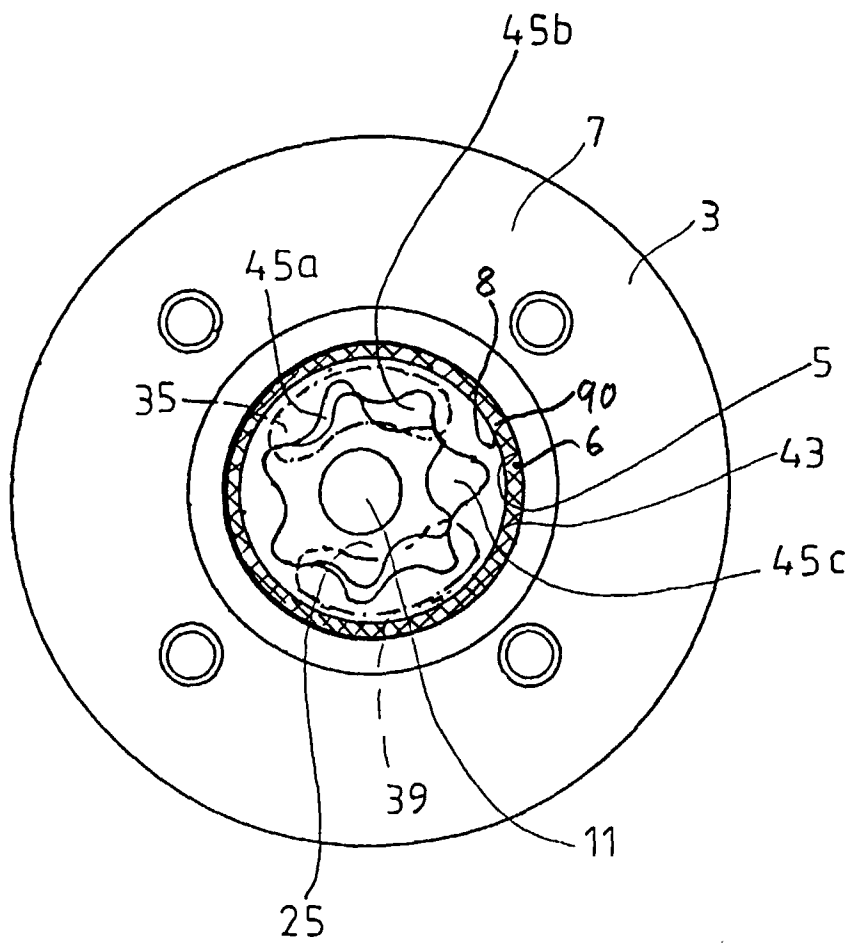


Fig.1d

