



European Patent Office



(11) **EP 0 810 372 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 2/356**

(21) Anmeldenummer: 97108653.3

(22) Anmeldetag: 29.05.1997

(72) Erfinder:
Nied-Menninger, Thomas, Dr.
61250 Usingen (DE)

(30) Priorität: 30.05.1996 DE 19623243

(71) Anmelder:
LuK Fahrzeug-Hydraulik GmbH & Co. KG
D-61352 Bad Homburg (DE)

(74) Vertreter:
Lindner, Michael, Dipl.-Ing. et al
Gleiss & Grosse,
Patentanwaltsgesellschaft,
Maybachstrasse 6 A
70469 Stuttgart (DE)

(54) Sperrflügelpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Sperrflügelpumpe, mit einem einen Rotor aufnehmenden Gehäuse, in dessen Wandung mindestens eine einen Sperrflügel aufnehmende Nut eingebracht ist, der durch eine Feder gegen die durch Trennbereiche voneinander getrennte Steuerflächen aufweisende Umfangsfläche des Rotors angedrückt wird und der durch eine Drehbewegung des Rotors Räume mit variablen Volumina voneinander abgrenzt, wobei ein in Drehrichtung vor dem Sperrflügel liegender Raum mit einem Druckauslaß und ein in Drehrichtung nach dem Sperrflügel liegender Raum mit einem Saugelaß verbunden ist.

Es ist vorgesehen, daß dem Saugseinlaß (44) eine Drosselstelle (61) und dem Druckauslaß (42) eine druckabhängige Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung zugeordnet ist.

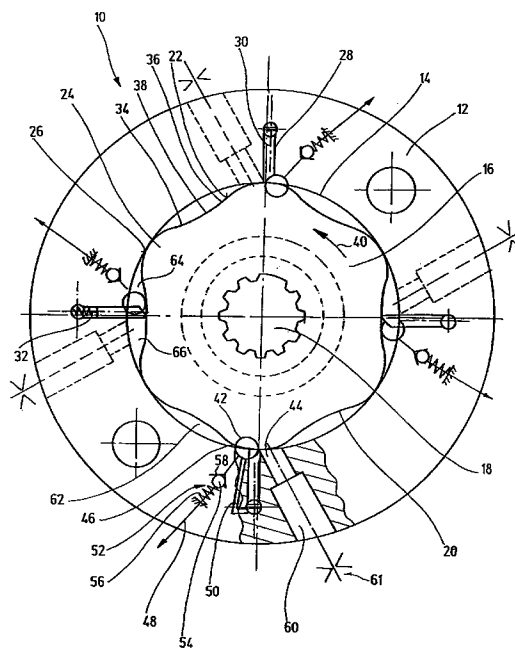


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sperrflügelpumpe mit dem im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Sperrflügelpumpen der gattungsgemäßen Art sind bekannt. Sie weisen ein Gehäuse auf, in dem ein Rotor in Rotation versetzt wird. Die Umfangsfläche des Rotors weist mindestens eine Steuerfläche auf, die - in Umfangsrichtung gesehen - beidseitig von Trennbereichen begrenzt wird. Die Steuerfläche und die Trennbereiche wirken mit mindestens einem Sperrflügel zusammen, der in einer Nut in der Wandung des feststehenden Gehäuses untergebracht ist und gegen die Steuerfläche gedrückt wird. Durch die Drehbewegung des Rotors werden von den Sperrflügeln begrenzte Räume mit variablen Volumina voneinander abgegrenzt. Durch die periodische Änderung der Größe der Volumina wird ein Fluid angesaugt und unter einem Überdruck wieder abgegeben.

Es ist möglich, derartige Sperrflügelpumpen beispielsweise als Lenkhilfpumpen in Kraftfahrzeugen einzusetzen. Die Sperrflügelpumpen werden über eine Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs angetrieben, wobei die Fördermenge der Sperrflügelpumpen drehzahlabhängig ist. Hierbei ist nachteilig, daß der Rotor der Sperrflügelpumpe drehfest mit der Antriebswelle der Antriebseinrichtung gekoppelt ist, so daß sich bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten unterschiedliche Fördermengen einstellen. So wird beispielsweise bei schneller Autobahnfahrt eine große Fördermenge bereitgestellt, die zu diesem Zeitpunkt an sich nicht benötigt wird, da bei schneller Geradeausfahrt eine Lenkunterstützung nicht notwendig ist.

Es ist bekannt, bei Einsatz von Radialkolben-, Axialkolben- sowie Flügelzellenpumpen eine Saugdrosselung derart vorzunehmen, daß in den Ansaugbereich eine Drossel eingebaut wird, die die maximale Fördermenge der Pumpen begrenzt. Aufgrund sich bewegender Verdrängerräume kann eine Saugdrosselung nur mittels sehr aufwendig gestalteter Drosseleinrichtungen realisiert werden. So sind jedem Druckraum mehrere Ventileinrichtungen mit relativ großen Durchlaßquerschnitten zuzuordnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sperrflügelpumpe der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und die eine Fördermengenbegrenzung gestattet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Sperrflügelpumpe mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, daß dem Saugeinlaß eine Drosselstelle und dem Druckauslaß eine druckabhängige Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung zugeordnet ist, ist es in einfacher Weise möglich, eine Fördermengenbegrenzung zu realisieren. Die druckabhängige Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung, die vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildet ist, gestattet es, das an der Drosselstelle entstandene Fluid-Schaum-Gemisch derart zu beeinflussen, daß eine Komprimie-

rung der Gasbestandteile des Fluid-Schaum-Gemisches erfolgt, bevor eine Verbindung zur Druckseite der Sperrflügelpumpe freigegeben wird. Durch die Komprimierung der Gasbestandteile erfolgt eine Rücklösung dieser in dem Fluid, so daß die druckabhängige Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung erst zu einem Zeitpunkt öffnet, und damit den Weg zum Druckauslaß der Sperrflügelpumpe freigibt, zu dem das Fluid ohne Gas-einschlüsse vorliegt. Insbesondere dadurch, daß eine eindeutige Zuordnung eines Saugraums und eines Druckraums bei der Sperrflügelpumpe möglich ist, kann dem Entstehen von Rückwirkungen des Kompressionsvorgangs mit nur einer einfach aufgebauten, druckabhängigen Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung pro Druckraum entgegengewirkt werden.

Durch das Vorsehen lediglich einer Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung reduziert sich der Aufwand für die Saugdrosselung, beispielsweise gegenüber der Anordnung von mehreren Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtungen pro Druckraum bei Flügelzellenpumpen, erheblich. Durch die eindeutige Zuordnung des Saugraumes und des Druckraumes bei Sperrflügelpumpen, das heißt, diese besitzen eine feststehende Winkelposition, so daß keine sich bewegenden Verdrängerräume gegeben sind, kann die bereits von Flügelzellenpumpen bekannte Saugdrosselung überraschenderweise mit erheblich reduziertem Aufwand auf eine Sperrflügelpumpe übertragen werden.

Für die Erfindung ist nicht entscheidend, wieviele Sperrflügel und damit Saugräume beziehungsweise Druckräume die Sperrflügelpumpe aufweist. Sind mehrere Sperrflügel vorhanden, kann jedem der Druckräume eine druckabhängige Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung zugeordnet werden. Durch eine Überlagerung der einzelnen Volumenströme der jeweiligen Druckräume wird ein im wesentlichen pulsationsfreier Volumenstrom der Sperrflügelpumpe ermöglicht.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Öffnungsdruck der Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung einstellbar ist. Hierdurch läßt sich sehr vorteilhaft der Öffnungsdruck auf die Betriebsverhältnisse der Sperrflügelpumpe einstellen. Insbesondere kann der Rücklösevorgang der Gasbestandteile in dem zu fördernden Fluid optimiert werden, so daß die Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung erst zu einer Komprimierungsphase öffnet, in der die Gasbestandteile des Fluid-Schaum-Gemisches vollständig rückgelöst sind. Je nach Erfordernis läßt sich der Öffnungsdruck der Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung an unterschiedliche zu fördernde Fluide, zum Beispiel Öl, und/oder an wechselnde Einsatzbedingungen der Sperrflügelpumpe in einfacher Weise anpassen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Formgestaltung des Konturverlaufes der Steuerflächen so ausgelegt ist, daß das Rücklösen des Fluid-Schaum-Gemisches vor der druckabhängigen Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung begünstigt wird.

Die Kontur ist vorzugsweise so ausgelegt, daß eine weiche Rücklösung erfolgt, das heißt, die Komprimierung der Gasbestandteile des Fluid-Schaum-Gemisches vor der druckabhängigen Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung erfolgt nicht plötzlich, sondern entsprechend der Rotation des Rotors allmählich, so daß plötzliche Volumenänderungen durch die Kondensation und Rücklösung des Gases vermieden werden. Hierdurch wird ein negativer Einfluß der mit diesem Vorgang verbundenen Druckimpulse auf die mechanische Festigkeit der Sperrflügelpumpe und deren Förderkennlinie minimiert.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, die Rückseite der Sperrflügel mit dem in dem Druckraum herrschenden Druck zu beaufschlagen. Hierdurch ist sehr vorteilhaft eine Anpassung der Flügelanpreßkraft an die Kontur des Rotors an die in dem Druckraum herrschenden dynamischen Vorgänge möglich. Die durch die Rücklösung der Gasbestandteile auftretenden Druckspitzen wirken somit gleichzeitig auf die Rückseite der Sperrflügel, so daß diese infolge der Druckspitzen nicht gegen die Kraft der Federelemente von der Kontur des Rotors abgehoben werden können. Somit wird das Entstehen von Kurzschlußverbindungen zwischen den Druckräumen und Saugräumen verhindert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung, die eine Draufsicht auf eine geöffnete Sperrflügelpumpe zeigt, näher erläutert.

Figur 1 zeigt ausschnittsweise eine Sperrflügelpumpe 10. Die Sperrflügelpumpe 10 besitzt ein Gehäuse 12, das eine kreisrunde Pumpenkammer 14 aufweist. Innerhalb der Pumpenkammer 14 ist ein Rotor 16, der von einer Antriebswelle 18 angetrieben werden kann, gelagert. Die Antriebswelle 18 ist über eine nicht dargestellte Kraftmaschine, beispielsweise eine Antriebsmaschine eines Kraftfahrzeugs, antreibbar, so daß der Rotor 16 innerhalb der Pumpenkammer 14 in Rotation versetzbar ist. Im gezeigten Beispiel ist der Rotor 16 entgegen den Uhrzeigersinn antreibbar.

Der Rotor 16 ist scheibenförmig ausgebildet und besitzt an seiner von einer Kreiskontur abweichenden Umfangsfläche 20 mehrere, im gezeigten Beispiel sechs, identisch ausgebildete Steuerflächen 22 und Trennbereiche 24. Die Steuerflächen 22 und Trennbereiche 24 sind - in Umfangsrichtung gesehen - immer abwechselnd vorgesehen, so daß jede Steuerfläche 22 von zwei Trennbereichen 24 begrenzt ist. Der maximale Durchmesser des Rotors 16 ist so bemessen, daß sein Außendurchmesser im Bereich der Trennbereiche 24 praktisch dem Innendurchmesser der Umfangswandung 26 der Pumpenkammer 14 entspricht. Der im Bereich der Trennbereiche 24 gegebene Durchmesser des Rotors 16 ist größer als dessen Durchmesser im Bereich der Steuerflächen 22, die quasi durch radial eingezogene Bereiche gebildet werden.

In die Umfangswandung 26 sind hier radial zur Antriebswelle 18 angeordnete Nuten 28 eingebracht, in die Sperrflügel 30 eingesetzt sind. Die senkrecht zur Darstellungsebene von Figur 1 gemessene Breite der Sperrflügel 30 entspricht in etwa der Dicke des Rotors 16. Die in radialer Richtung gemessene Länge der Sperrflügel 30 ist geringer als die Tiefe der Nuten 28. Die Dicke der Sperrflügel 30 ist etwas geringer als die Breite der Nuten 28, so daß die Sperrflügel 30 in radialer Richtung gegen die Kraft eines elastischen Elementes, beispielsweise einer Druckfeder 32, verschieblich gelagert und geführt sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist in Figur 1 lediglich in der links dargestellten Nut eine Druckfeder 32 angedeutet, wobei klar ist, daß jeder der Sperrflügel 30 über die Druckfeder 32 in radialer Richtung mit einer Federkraft beaufschlagt ist. Die Sperrflügel 30 werden von der Druckfeder 32 mit einer Druckkraft beaufschlagt und gegen die Umfangsfläche 20 des Rotors 16 gedrückt. Die Anlagefläche der Sperrflügel 30 am Rotor 16 ist hier angeschrägt, so daß sich eine praktisch linienförmige Berührung mit der Umfangsfläche 20 des Rotors 16 ergibt. Die Druckkraft der Druckfedern 32 ist so stark gewählt, daß die Sperrflügel 30 bei allen Antriebsdrehzahlen an die Umfangsfläche 20 des Rotors 16 gedrückt werden. Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind insgesamt vier Nuten 28 mit darin beweglich gelagerten Sperrflügeln 30 vorgesehen, die jeweils in einem Winkel von 90° beabstandet zueinander in der Umfangswandung 26 des Gehäuses 12 angeordnet sind.

Die sechs Trennbereiche 24 sind in einem Winkel von 60° über den Umfang des Rotors 16 angeordnet, so daß die zwischen den Trennbereichen 24 liegenden Steuerflächen 22 ebenfalls um einem Winkel von 60° zueinander versetzt angeordnet sind. Die Trennbereiche 24 und die Steuerflächen 22 besitzen alle exakt den gleichen Kurvenverlauf, das heißt die gleiche Kontur. Die Steuerflächen 22 besitzen einen ersten Konturabschnitt 34 und einen zweiten Konturabschnitt 36, die über einen kreisbogenförmig gekrümmten Abschnitt 38 ineinander übergehen. In Drehrichtung 40 des Rotors 16 gesehen, liegt der erste Konturabschnitt 34 vor dem Konturabschnitt 36. Die Konturabschnitte 34 und 36 gehen jeweils von beziehungsweise zu einem Trennbereich 24 in den kreisförmigen Abschnitt 38 über. Die Konturabschnitte 34 und 36 können entsprechend unterschiedlicher, nicht näher dargestellter Ausführungsbeispiele, entweder spiegelbildlich zu dem kreisförmigen Abschnitt 38 verlaufen oder je nach - noch zu erläuternder - Funktionsweise einen unterschiedlichen Verlauf aufweisen.

Jedem Sperrflügel 30 ist ein Druckauslaß 42 sowie ein Saugeinlaß 44 zugeordnet. Der Druckauslaß 42 ist hierbei in der mit dem Pfeil 40 gekennzeichneten Drehrichtung des Rotors 16 vor dem Sperrflügel 30 und der Saugeinlaß 44 jeweils nach dem Sperrflügel 30 angeordnet. Der Druckauslaß 42 wird von einer Bohrung 46 gebildet, die von der Umfangswandung 26 des Gehäuses 12 geschnitten wird. Die Bohrung 46 ist mit einem

hier lediglich angedeuteten Verbindungskanal 48 verbunden, der zu einem Druckanschluß der Sperrflügelpumpe 10 führt. Die Verbindungskanäle 48 aller Druckauslässe 42 sind zu dem Druckanschluß der Sperrflügelpumpe 10 zusammengeführt. Ein mit dem Druckauslaß 42 verbundener Kanal 50 mündet auf der Rückseite der Sperrflügel 30 in der Nut 28. Der Kanal 50 ist hier lediglich an einem Sperrflügel 30 dargestellt, wobei klar ist, daß dieser bei allen Sperrflügeln 30 vorgesehen ist.

Innerhalb der Verbindungskanäle 48 ist ein Rückschlagventil 52 angeordnet, dessen Ventilkörper 54 durch die Kraft eines Federelementes 56 gegen einen, den Verbindungskanal 48 abdichtenden Ventilsitz 58 gedrückt ist. Eine Federkraft des Federelementes 56 ist nach einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel einstellbar, so daß ein Öffnungsdruck des Rückschlagventiles veränderbar ist.

Der Saugeinlaß 44 wird von einem durch das Gehäuse 12 geführten Verbindungskanal 60 gebildet, der in einem Sauganschluß der Sperrflügelpumpe 10 mündet. Die jeweils einem Sperrflügel 30 zugeordneten Verbindungskanäle 60 sind zu einem gemeinsamen Sauganschluß der Sperrflügelpumpe 10 zusammengeführt. Dem Sauganschluß der Sperrflügelpumpe 10 ist eine, hier ebenfalls symbolhaft dargestellte, Drossel 61 zugeordnet, die die Durchflußmenge eines zu fördernden, angesaugten Fluides zu der Sperrflügelpumpe 10 drosselt. Da Aufbau und Wirkungsweise derartiger Drosseln allgemein bekannt sind, soll im Rahmen der vorliegenden Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen werden. Mittels der Drossel 61 erfolgt eine Saugdrosselung der Sperrflügelpumpe 10, so daß diese unabhängig von einer Drehzahl des Rotors 16 einen im wesentlichen konstanten Volumenstrom des zu fördernden Fluids ansaugt. Die Saugdrosselung erfolgt hierbei unabhängig von der Anzahl der Sperrflügel 30 und der Wahl der Konturen der Steuerflächen 22.

Die in der Figur 1 gezeigte Sperrflügelpumpe 10 zeigt folgende Funktion, wobei klar ist, daß der hier gezeigte Abschnitt des Gehäuses 12 innerhalb eines gesamten Gehäuses der Sperrflügelpumpe 10 druckdicht angeordnet ist. Hierzu können beidseitig des Rotors 16 Druckplatten vorgesehen sein, die ein druckdichtes Abschließen der Pumpenkammer 14 ermöglichen und die die entsprechenden Durchlässe für die Druckanschlüsse beziehungsweise Sauganschlüsse aufweisen.

Über die Antriebswelle 18 wird der Rotor 16 in Rotation versetzt. Die Sperrflügel 30 werden durch die Druckfedern 32 gegen die Umfangsfläche 20 des Rotors 16 gedrückt. Durch die Ausbildung der Trennbereiche 24 und der Steuerflächen 22 erfahren die Sperrflügel 30 während der Rotation des Rotors 16 eine radiale Bewegung. Im Bereich der Trennbereiche 24, deren Außenumfang praktisch dem Innenumfang der Umfangswandung 26 entspricht, befinden sich die Sperrflügel 30 in ihrer radial äußersten Stellung. Beim Passieren einer Steuerfläche 22 werden die Sperrflügel

30 durch die Federkraft der Druckfeder 32 entsprechend der Kontur der Steuerfläche 22 radial nach innen gedrückt. Durch die Kontur der Steuerflächen 22 ergeben sich im Bereich jeder Steuerfläche 22 Kammern 62, die ein bestimmtes Volumen aufweisen. Alle Kammern 62, das heißt im gezeigten Beispiel alle sechs Kammern 62, besitzen gleich große Volumina.

Befindet sich eine Steuerfläche 22 im Bereich eines Sperrflügels 30, wird die Kammer 62 durch den Sperrflügel 30, der dichtend an der Umfangsfläche 20 anliegt, in zwei Bereiche 64 und 66 aufgeteilt. Entsprechend der Drehrichtung 40 des Rotors 16 verändern die Bereiche 64 und 66 ihre Volumina. Der in Drehrichtung vor dem Sperrflügel liegende Bereich 64 verändert sein Volumen von einem Maximum, das dem gesamten Volumen der Kammer 62 entspricht, zu einem Minimum, das idealerweise dem Wert Null entspricht. Die Abnahme des Volumens über der Zeit wird hierbei durch den Verlauf der Konturabschnitte 34, 36 und 38 der Steuerflächen 22 bestimmt. Der nach dem Sperrflügel 30 gelegene Bereich 66 verändert sein Volumen von einem Minimum, das idealerweise dem Wert Null entspricht, zu einem Maximum, das dem Volumen der Kammer 62 entspricht. Durch diese variablen Volumina wird innerhalb des Bereiches 66 aus dem Saugeinlaß 44 ein zu förderndes Fluid durch die Vergrößerung des Bereiches 66 bis zum Gesamtvolumen der Kammer 62 angesaugt. Innerhalb der Kammer 62 wird das Fluid in Richtung des nächstliegenden Druckauslasses 42 bewegt und dort unter Druck ausgetrieben. Dies geschieht durch das sich in dem Bereich 64 verkleinernde Volumen, so daß das Fluid unter Druck in Richtung des Pfeils 68 aus den Druckverbindungskanälen 48 zu dem Druckanschluß der Sperrflügelpumpe 10 gepreßt wird.

Durch die Anordnung der Drosselstelle 61 im Sauganschluß der Sperrflügelpumpe 10 und der Rückschlagventile 52 in den Verbindungskanälen 48 ergeben sich folgende Besonderheiten.

Die Drosselstelle 61 bildet eine Verengung für das anzusaugende Fluid, beispielsweise ein Öl, so daß es dort zu einer Beschleunigung des strömenden Öls kommt, wobei gleichzeitig der Druck absinkt. Hierdurch kommt es zu einem Absinken des Druckes unter den Dampfdruck des Öls, und es bilden sich Dampfbläschen, die ein Öl-Schaum-Gemisch erzeugen. Dieses Öl-Schaum-Gemisch wird von dem sich vergrößernden Volumen der Bereiche 66 angesaugt und zu dem nächstliegenden Druckauslaß 42 transportiert. Infolge des sich dort verkleinernden Volumens des Bereiches 64 kommt es zu einem Druckaufbau. Da das Rückschlagventil 52 geschlossen ist, das heißt, der Ventilkörper 54 verschließt durch die Kraft der Feder 56 und den anstehenden Betriebsdruck den Ventilsitz 58, steigt der Druck an, ohne daß ein Druckausgleich über den Verbindungskanal 48 erfolgen kann. Durch das geschlossene Rückschlagventil 52 wird das geförderte Öl-Schaum-Gemisch komprimiert, so daß der Druck ansteigt. Hierdurch kommt es zu einer Rücklösung der Dampfbläschen in dem Öl. Infolge des weiter ansteigen-

den Druckes öffnet nunmehr das Rückschlagventil 52, das heißt, der Ventilkörper 54 wird gegen die Kraft des Federelementes 56 vom Ventil Sitz 58 durch das zu fördernde Öl weggedrückt, so daß die Verbindung über den Verbindungskanal 48 zum Druckanschluß der Sperrflügelpumpe 10 frei wird.

Infolge der Kompression des Öl-Schaum-Gemisches in den Bereichen 64 kommt es zu Druckspitzen, die auch auf die Sperrflügel 30 wirken. Über die Kanäle 50 wird dieser Druck gleichzeitig an der Rückseite der Sperrflügel 30 in den Nuten 28 aufgebaut, so daß sich eine Anpreßkraft der Sperrflügel 30 an den Rotor 16 erhöht. Hierdurch wird vermieden, daß infolge des Druckanstieges in den Bereichen 64 die Sperrflügel 30 gegen die Kraft der Federelemente 32 radial nach außen gedrängt werden können, so daß diese von der Umfangsfläche 20 des Rotors 16 abheben würden. Ein derartiges Abheben würde zu einem Kurzschluß zwischen den Bereichen 64 und 66 führen, der das Förderverhalten der Sperrflügelpumpe 10 in ungewollter Weise behindern würde. Durch die Kanäle 50 kann die Anpreßkraft der Sperrflügel 30 an die innerhalb der Bereiche 64 ablaufenden dynamischen Vorgänge, das heißt die Komprimierung und den damit verbundenen Druckaufbau und den anschließenden Druckabbau durch Öffnen des Rückschlagventils 52 angepaßt werden.

Die in dem Bereich 64 ablaufenden dynamischen Vorgänge können durch die Formgestalt der Kontur der Steuerflächen 22 beeinflußt werden. Insbesondere durch Wahl des Verlaufes der Konturabschnitte 34 und 36 kann das Verdrängungsvolumen pro Zeiteinheit, das heißt die Beeinflussung des verdrängten Volumens innerhalb der Verkleinerung des Volumens der Kammern 62 von ihrem Maxima zu ihrem Minima, beeinflußt werden. Durch eine entsprechende Beeinflussung dieser Verdrängerfunktion kann die Komprimierung des Öl-Schaum-Gemisches vor Öffnen des Rückschlagventils 52 mit möglichst weicher Kennlinie eingestellt werden. Hierdurch wird es möglich, daß eine Rücklösung der Gasbestandteile nicht schlagartig erfolgt, so daß die mit der Rücklösung verbundenen Druckspitzen innerhalb des Bereiches 64 minimiert werden können. Damit wird die mechanische Belastung der Sperrflügelpumpe 10 insgesamt minimiert.

Nach allem wird deutlich, daß es mit einfachen Mitteln möglich ist, eine sauggedrosselte Sperrflügelpumpe 10 zu schaffen. Durch die feste Zuordnung der Druckräume (Bereiche 64) und Saugräume (Bereiche 66) ist es völlig ausreichend, zur Realisierung der Fördermengenbegrenzung jedem der Druckräume ein einfach aufgebautes Rückschlagventil zuzuordnen. Durch eine Optimierung des Konturverlaufs der Steuerflächen 22 kann die Minimierung der mit der Rücklösung verbundenen dynamischen Vorgänge innerhalb des zu fördernden Fluids positiv beeinflußt werden. Darüber hinaus wird die Funktionssicherheit der Sperrflügelpumpe 10 durch die Anpassung der Anpreßkraft der Sperrflügel 30 an die in den Druckräumen herrschen-

den dynamischen Verhältnisse über die Kanäle 50 möglich. Die Sperrflügelpumpe 10 zeichnet sich durch einen einfachen und robusten Aufbau aus, wobei durch die insgesamt vier vorgesehenen Sperrflügel 30, die mit sechs Steuerflächen 22 zusammenwirken, eine äußerst geringe Volumenstrompulsation auftritt, da der Gesamtvolumenstrom von sich überlagernden Teilvolumenströmen gebildet wird.

10 Patentansprüche

1. Sperrflügelpumpe, mit einem einen Rotor aufnehmenden Gehäuse, in dessen Wandung mindestens einen einen Sperrflügel aufnehmende Nut eingebracht ist, der durch eine Feder gegen die durch Trennbereiche voneinander getrennte Steuerflächen aufweisende Umfangsfläche des Rotors angedrückt wird und der durch eine Drehbewegung des Rotors Räume mit variablen Volumina voneinander abgrenzt, wobei ein in Drehrichtung vor dem Sperrflügel liegender Raum mit einem Druckauslaß und ein in Drehrichtung nach dem Sperrflügel liegender Raum mit einem Saugeinlaß verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Saugeinlaß (44) eine Drosselstelle (61) und dem Druckauslaß (42) eine druckabhängige Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung zugeordnet ist.
2. Sperrflügelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die druckabhängige Schließ- beziehungsweise Öffnungseinrichtung ein Rückschlagventil (52) ist.
3. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (52) in einem zu einem Druckauslaß der Sperrflügelpumpe (10) führenden Verbindungskanal (48) angeordnet ist.
4. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Öffnungsdruck des Rückschlagventils (52) einstellbar ist.
5. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperrflügelpumpe (10) mehrere Sperrflügel (30) aufweist und jedem der einem Sperrflügel (10) zugeordneten Druckauslässe (42) ein Rückschlagventil (52) zugeordnet ist.
6. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Druckauslaß (42) aufweisenden Druckraum (64) und der den Sperrflügel (30) aufnehmenden Nut (28) eine Druckverbindung (50) besteht, über die eine Anpreßkraft des Sperrflügels (30) an die Kontur des Rotors (16) an die im Druckraum (64) herrschenden Druckverhältnisse anpaß-

bar ist.

7. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerflächen (22) eine Kontur aufweisen, die einen zeitlichen Ablauf des Druckaufbaus in den mit dem Druckauslaß (42) verbundenen Druckraum (64) während einer Druckentleerung des Druckraumes (64) beeinflussen. 5
- 10
8. Sperrflügelpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die Kontur der Steuerflächen (22) eine weiche Komprimierung von Gasbestandteilen eines geförderten Flüssigkeits-Schaum-Gemisches vor der druckabhängigen Schließ- bzw. Öffnungseinrichtung einstellbar ist. 15
9. Sperrflügelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß über Konturabschnitte (34, 36, 38) der Steuerfläche (22) ein Verdrängungsvolumen über den zeitlichen Ablauf der Verkleinerung des mit dem Druckauslaß (42) verbundenen Druckraumes (64) während einer Druckentleerung des Druckraumes (64) einstellbar ist. 20
- 25

30

35

40

45

50

55

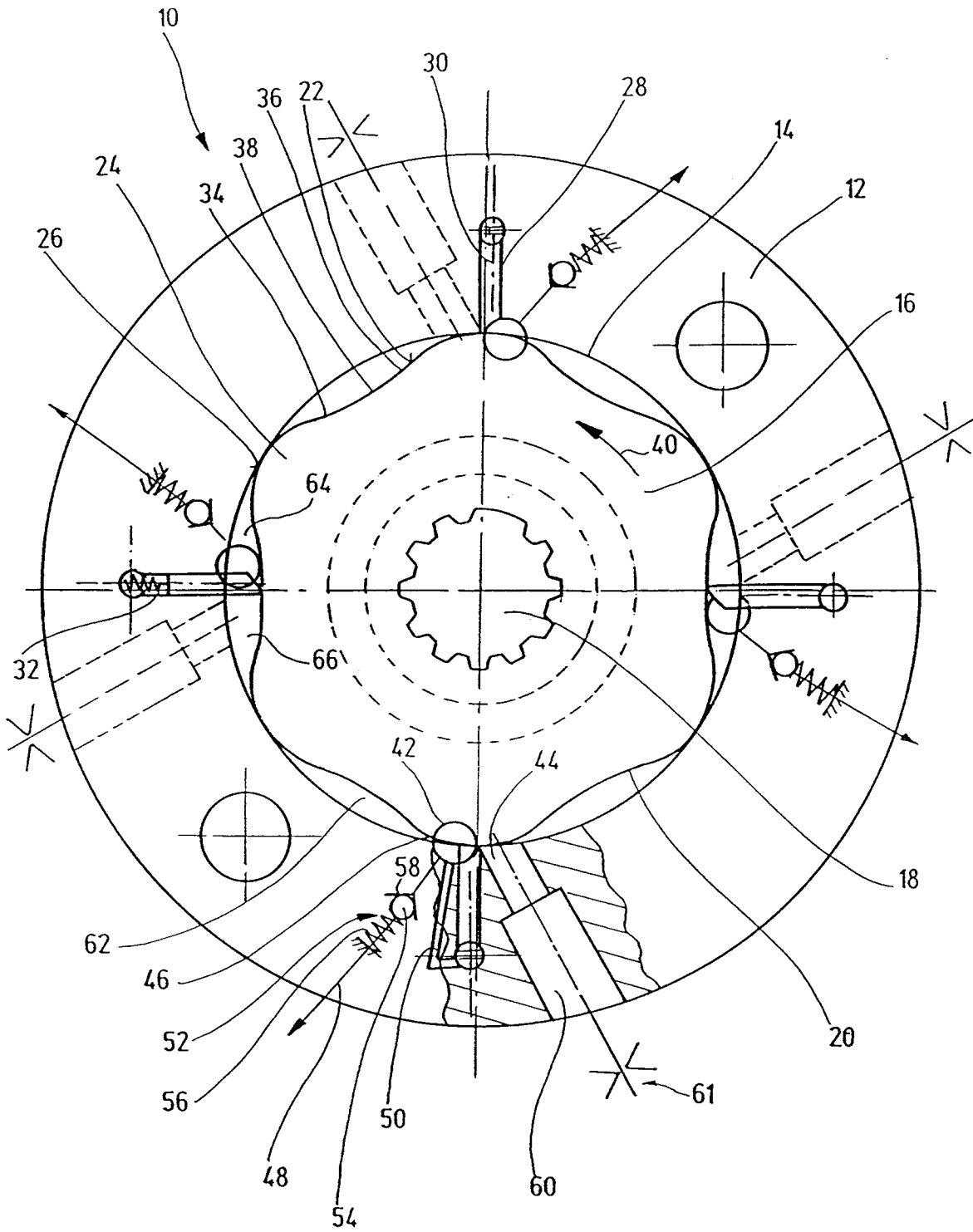


Fig. 1