

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **88120005.9**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 2/344**

(22) Anmeldetag: **30.11.88**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.90 Patentblatt 90/23

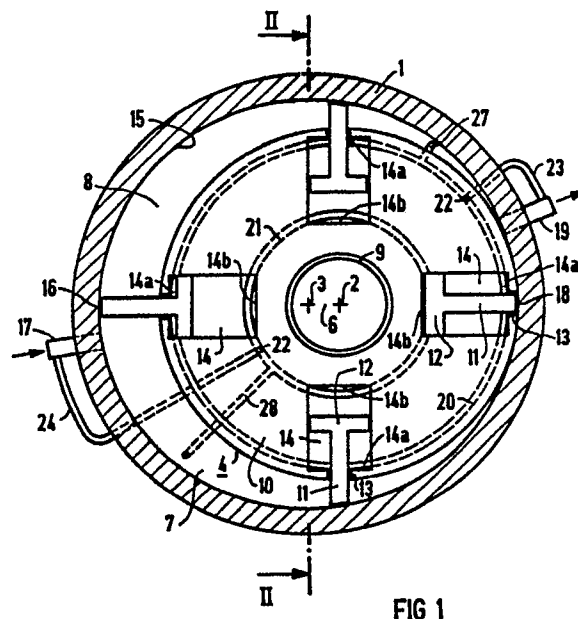
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **Aust, Norbert, Dr.**
Hans-Sachs-Strasse 59
D-8740 Bad Neustadt(DE)

(54) **Drehschieberpumpe.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Drehschieberpumpe, deren Rotor (4) aus einem auf einer Antriebswelle (9) angeordneten Rotorkörper (10) und Arbeitsschieber (11) besteht, die in im Rotorkörper (10) vorgesehenen Schlitzten radial beweglich geführt sind. Eine Reduzierung der die Arbeitsschieber gegen die Innenwand des Pumpengehäuses pressenden Kraft und damit eine Verminderung der Reibungsverluste und des Verschleißes an den Arbeitsschiebern und dem Pumpengehäuse wird dadurch erreicht, daß die Arbeitsschieber (11) mit einer kolbenartigen Verbreiterung (Leiste 12) versehen, die Schlitzte (13) zumindest über eine dem Hubweg der Arbeitsschieber (11) entsprechende Länge zu einem der kolbenartigen Verbreiterung (Leiste 12) der Arbeitsschieber (11) entsprechenden Kolbenraum (14) erweitert und die Arbeitsschieber (11) durch eine der Fliehkraft entgegengewirkende Druckkraft beaufschlagt sind.



EP 0 371 167 A1

Drehschieberpumpe

Die Erfindung betrifft eine Drehschieberpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Eine solche Drehschieberpumpe ist durch die DE-B-19 15 059 bekannt. Die radial beweglich geführten Arbeitsschieber liegen bei Drehschieberpumpen unter dem Einfluß der Fliehkraft an der Innenwand des Pumpengehäuses an, so daß durch die zwischen den Schiebern und der Innenwand bestehende Reibung außer Reibungsverlusten auch ein entsprechender Verschleiß an den Schiebern entsteht. Die Reibungsverluste und der Verschleiß sind dann besonders groß, wenn zur Vermeidung von Verunreinigungen des zu fördernden Mediums derartige Drehschieberpumpen ohne Schmiermittel betrieben werden. Um Verluste und Verschleiß möglichst klein zu halten, werden die Drehschieberpumpen dann mit relativ niedriger Drehzahl betrieben. Dadurch ergibt sich ein entsprechend niedriges Leistungsvermögen bezogen auf die Baugröße der Pumpen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehschieberpumpe der gattungsgemäßen Art so auszubilden, daß die die Arbeitsschieber gegen die Innenwand des Pumpengehäuses pressende Kraft wesentlich reduziert und damit die Reibungsverluste und der Verschleiß an den Arbeitsschiebern und dem Pumpengehäuse vermindert ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1. Durch die Beaufschlagung der Arbeitsschieber mit einer der Fliehkraft entgegenwirkenden Druckkraft wird die Anpressung der Schieber an die Innenwand stark reduziert und damit auch die Reibungsverluste und der Verschleiß. Eine derart ausgebildete Drehschieberpumpe kann mit wesentlich höheren Drehzahlen betrieben werden, so daß ein größeres Leistungsvermögen ohne Vergrößerung der konstruktiven Abmessungen der Drehschieberpumpe erreicht wird.

Zur Erzeugung der notwendigen Druckkraft kann die Druckdifferenz zwischen dem Verdichtungs- und Ansaugdruck der Drehschieberpumpe benutzt werden. Damit erübrigt sich eine gesonderte Druckquelle.

Die Zuführung des jeweiligen Druckes in den entsprechenden Bereich des zu einem Kolbenraum erweiterten Schlitzes gelingt durch die konstruktive Ausbildung einer Drehschieberpumpe entsprechend den Merkmalen der Unteransprüche 3 und 4. Eine Regelung des auf die Schieber wirkenden Druckes ist gemäß den Merkmalen des Anspruches 5 möglich.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen einer Drehschieberpumpe sind in den übrigen Unteransprüchen beschrieben. Eine optimale Einstellung

der auf die Arbeitsschieber wirkenden Kräfte ist dadurch möglich, daß der radial außenliegende Bereich des Kolbenraumes über eine Drucksteuereinrichtung von einer gesonderten Druckquelle mit Druck beaufschlagbar ist. Mittels einer solchen gesonderten Druckquelle kann ein zu einer Minimierung der die Arbeitsschieber an die Innenwand drückenden Differenzkraft notwendiger Druck bereitgestellt werden.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird der Anmeldungsgegenstand nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

FIG 1 eine Drehschieberpumpe im Querschnitt,

FIG 2 eine Drehschieberpumpe im Schnitt entlang der Linie II-II in FIG 1,

FIG 3 eine Drehschieberpumpe im Längsschnitt, der eine gesonderte Druckquelle zur Steuerung der auf die Arbeitsschieber wirkenden Differenzkraft zugeordnet ist.

Mit 1 ist das Gehäuse einer Drehschieberpumpe bezeichnet, in welchem ein mit seiner Achse 2 gegenüber der Gehäuseachse 3 exzentrisch versetzter Rotor 4 angeordnet ist. An den Stirnseiten ist das Gehäuse 1 durch Verdichterdeckel 5 verschlossen. Durch die Exzentrizität 6 zwischen der Rotorachse 2 und der Gehäuseachse 3 wird zwischen dem Rotor 4 und dem Gehäuse 1 ein sichelförmiger Ansaug- und Verdichtungsraum 7 und 8 gebildet.

Der Rotor 4 besteht aus einem auf einer Antriebswelle 9 angeordneten Rotorkörper 10, der mit radial beweglich angeordneten Arbeitsschiebern 11 versehen ist. An ihrem radial inneren Ende ist an jedem Arbeitsschieber 11 eine Leiste 12 vorgesehen, die eine kolbenartige Verbreiterung des Arbeitsschiebers 11 ergibt. Zur Führung der Arbeitsschieber 11 dienende Schlitze 13 sind über eine dem Hubweg der Arbeitsschieber 11 entsprechende Länge entsprechende Breite der Leiste 12 erweitert, so daß ein Kolbenraum 14 gebildet wird. Durch die infolge der Rotation des Rotors 4 auftretende Fliehkraft werden die Arbeitsschieber 11 nach radial außen bewegt und liegen an der Innenwand 15 des Gehäuses 1 an. Hierdurch werden sowohl im Ansaug- als auch Druckraum 7 und 8 einzelne Kammerabschnitte gebildet, deren Volumen sich infolge der Rotation des Rotors 4 auf der Ansaugseite bis zum einen Scheitelpunkt 16 der Exzentrizität 6 stetig vergrößert, so daß über eine Ansaugöffnung 17 ein zu verdichtendes Medium eingesaugt wird. Nach Überschreiten des einen Scheitelpunktes 16 nimmt das Volumen der Kammerabschnitte bis zum anderen Scheitelpunkt 18 hin stetig ab, wodurch die Verdichtung des zuvor

angesaugten Mediums erfolgt. Über einen Druckauslaß 19 wird das verdichtete Medium ausgestoßen.

Um die durch die Fliehkraft hervorgerufene hohe Anpressung der Arbeitsschieber 11 an die Innenwand 15 und die dadurch bedingten hohen Reibungsverluste zu vermindern, werden die Kolbenräume 14 in ihrem radial außenliegenden Bereich 14a mit einem höheren Druck beaufschlagt als in ihrem radial innenliegenden Bereich 14b. Hierdurch wirkt über die Leiste 12 auf jeden Arbeitsschieber 11 eine der Fliehkraft entgegengerichtete Kraft, so daß die Anpressung der Arbeitsschieber 11 an die Innenwand 15 reduziert wird.

Vorteilhafterweise kann für eine solche Druckbeaufschlagung der Arbeitsschieber 11 der Verdichtungsdruck der Drehschieberpumpe selbst verwendet werden. Hierzu ist an einem oder beiden Verdichterdeckeln 5 ein erster und zweiter Ringkanal 20 und 21 ausgebildet, wobei der Durchmesser des ersten Ringkanales 20 dem Radius des außenliegenden Endbereiches 14a und der Durchmesser des zweiten Ringkanales 21 dem Radius des innenliegenden Endbereiches 14b der Kolbenräume 14 entspricht. In jedem Ringkanal 20 und 21 mündet eine den Verdichterdeckel bis auf die Außenseite durchsetzende Axialbohrung 22. Die Axialbohrung 22 des ersten Ringkanales ist über eine Druckleitung 23 an den Druckauslaß 19 und die Axialbohrung 22 des Ringkanales 21 über eine Schlauchleitung 24 an die Ansaugöffnung 17 der Drehschieberpumpe angeschlossen. Da sich die Kolbenräume 14 bis zur Stirnseite des Rotorkörpers 10 erstrecken, besteht zwischen dem radial außenliegenden und dem radial innenliegenden Endbereich 14a und 14b jedes Kolbenraumes 14 und den ebenfalls offen ausgebildeten Ringkanälen 20 und 21 eine Druckverbindung. Der radial außenliegende Endbereich 14a jedes Kolbenraumes 14 wird somit durch den im ersten Ringkanal 20 herrschenden Verdichtungsdruck und der radial innenliegende Endbereich 14b mit dem Ansaugdruck der Drehschieberpumpe beaufschlagt. Die zwischen dem Ansaug- und Verdichtungsdruck bestehende Druckdifferenz wirkt damit der Fliehkraft entgegen. Durch entsprechende Bemessung der Fläche der Leiste 12 kann die durch die Druckdifferenz zur Fliehkraft erzeugte Gegenkraft vorgegeben werden.

Die Beaufschlagung der Ringkanäle 20 und 21 mit Ansaug- bzw. Verdichtungsdruck kann auch über in der Wand der Verdichterdeckel 5 ausgebildete Verbindungsbohrungen 27 und 28 wie sie in FIG 1 gestrichelt angedeutet sind, erfolgen. Die von dem ersten Ringkanal 20 ausgehende Verbindungsbohrung 27 mündet an der Innenseite des Verdichterdeckels 5 in den Verdichtungsraum 8 und die von dem zweiten Ringkanal 21 ausgehende Verbindungsbohrung 28 in den Ansaugraum 7.

Dadurch werden gesondert zu verlegende Leitungen eingespart.

Wird der Drehschieberpumpe eine gesonderte Druckquelle 25 zugeordnet, wie dies in FIG 3 gezeigt ist, so kann unter Zwischenschaltung eines Drucksteuergerätes 26 die an den Arbeitsschiebern 11 wirksam werdende, zu der Fliehkraft entgegengerichtete Kraft so gesteuert werden, daß die Anpressung der Arbeitsschieber 11 an die Innenwand 15 gerade zur Abdichtung der durch die Arbeitsschieber 11 getrennten Teilräume untereinander ausreicht. Damit bleiben die Reibungsverluste und der Verschleiß an den Arbeitsschiebern 11 auf das unbedingt notwendige Mindestmaß beschränkt.

Ansprüche

1. Drehschieberpumpe, deren Rotor (4) aus einem auf einer Antriebswelle (9) angeordneten Rotorkörper (10) und Arbeitsschiebern (11) besteht, die in im Rotorkörper (10) vorgesehenen Schlitzten (13) radial beweglich geführt sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Arbeitsschieber (11) mit einer kolbenartigen Verbreiterung (Leiste 12) versehen, die Schlitzte (13) zumindest über eine dem Hubweg der Arbeitsschieber (11) entsprechende Länge zu einem der kolbenartigen Verbreiterung (Leiste 12) der Arbeitsschieber (11) entsprechenden Kolbenraum (14) erweitert und die Arbeitsschieber (11) durch eine der Fliehkraft entgegenwirkende Kraft beaufschlagt sind.

2. Drehschieberpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der radial außenliegende Bereich (14a) des Kolbenraumes (14) mit dem Verdichtungsdruck und der radial innenliegende Bereich (14b) des Kolbenraumes (14) mit dem Ansaugdruck der Drehschieberpumpe beaufschlagt ist.

3. Drehschieberpumpe nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß in einem oder beiden den Verdichtungsraum der Drehschieberpumpe stirnseitig verschließenden Verdichterdeckeln (5) jeweils ein erster und/oder zweiter zur benachbarten Rotorstirnseite hin offener Ringkanal (20,21) ausgebildet ist, wobei der erste Ringkanal (20) mit einem dem Radius des außenliegenden Endbereiches (14a) des Kolbenraumes (14) und der zweite Ringkanal (21) mit einem dem Radius des innenliegenden Endbereiches (14b) des Kolbenraumes (14) entsprechenden Durchmesser ausgeführt und der erste Ringkanal (20) mit dem Verdichtungsdruck und der zweite Ringkanal (21) mit dem Ansaugdruck der Drehschieberpumpe beaufschlagt ist.

4. Drehschieberpumpe nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Ringkanal (20 und 21) mit einer den Verdichterdeckel (5) durchsetzenden Axialbohrung (22) verbunden ist, daß an die mit dem ersten Ringkanal (20) verbundene Axialbohrung (22) eine an den Druckauslaß (19) der Drehschieberpumpe angeschlossene erste Zuführleitung (Druckleitung 23) und an die mit dem zweiten Ringkanal (21) verbundene Axialbohrung (22) eine mit der Ansaugöffnung (17) der Drehschieberpumpe verbundene zweite Zuführleitung (Schlauchleitung 24) angeschlossen ist.

5. Drehschieberpumpe nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Ringkanal (20,21) mit einer den Verdichterdeckel (5) durchsetzenden Axialbohrung (22) verbunden ist, daß mindestens an die mit dem ersten Ringkanal (20) verbundene Axialbohrung (22) eine Druckleitung (23) angeschlossen ist, die über eine Drucksteuereinrichtung mit dem Druckauslaß (19) der Drehschieberpumpe verbunden ist.

6. Drehschieberpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der Wand mindestens einer der Verdichterdeckel (5) je eine von dem ersten bzw. dem zweiten Ringkanal (20,21) ausgehende Verbindungsbohrung (27,28) vorgesehen ist, wobei die von dem ersten Ringkanal (20) ausgehende Verbindungsbohrung (27) in den Verdichtungsraum (8) und die von dem zweiten Ringkanal (21) ausgehende Verbindungsbohrung (28) in den Ansaugraum (7) mündet.

7. Drehschieberpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der radial außenliegende Bereich (14a) des Kolbenraumes (14) über eine Drucksteuereinrichtung (26) von einer gesonderten Druckquelle (25) mit Druck beaufschlagbar ist.

8. Drehschieberpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der radial innenliegende Bereich (14b) des Kolbenraumes (14) über eine Drucksteuereinrichtung (26) von einer gesonderten Unterdruckquelle mit Unterdruck beaufschlagbar ist.

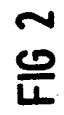
8. Drehschieberpumpe nach Anspruch 1,

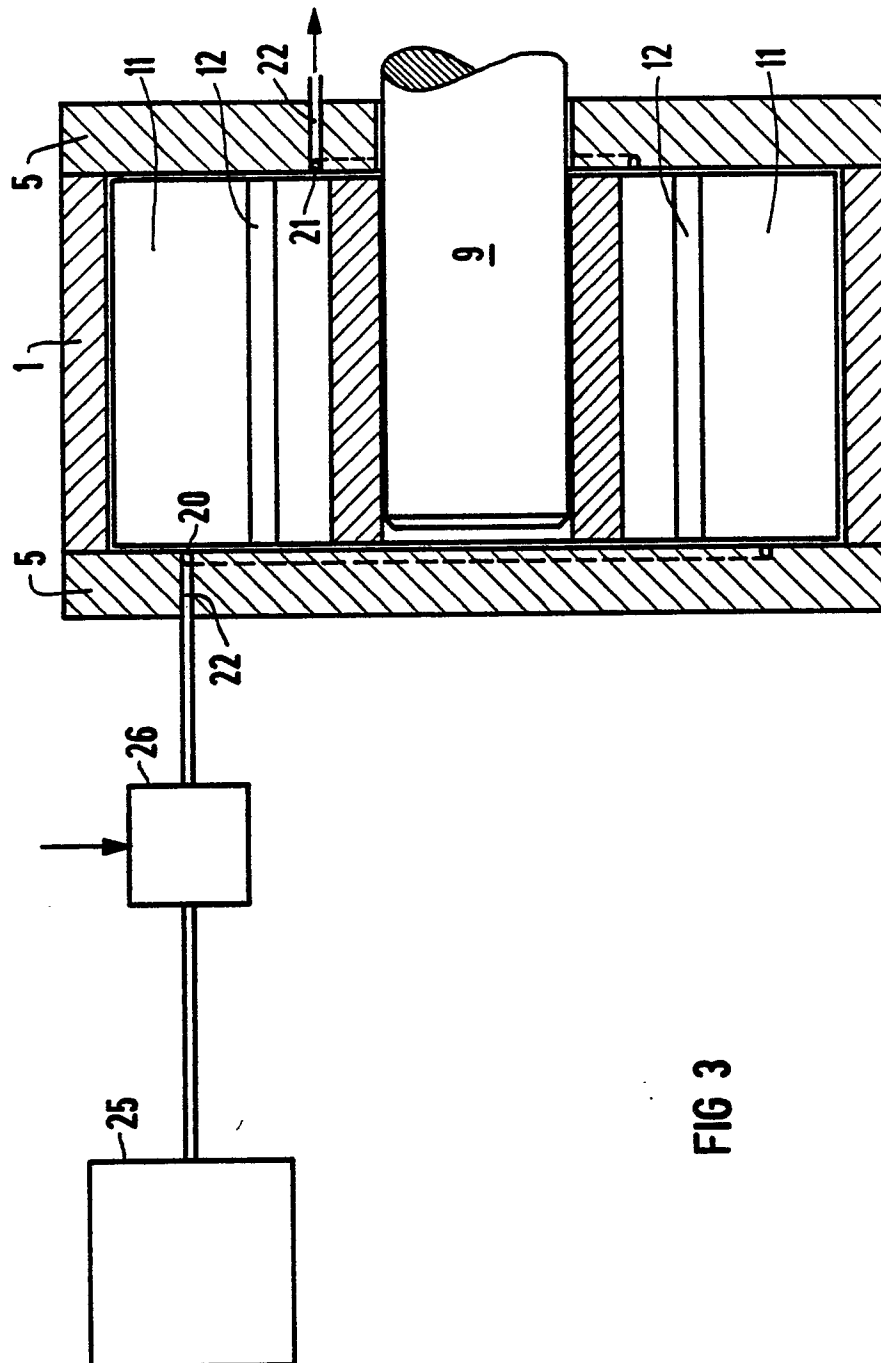
dadurch gekennzeichnet,

daß der radial innenliegende Bereich (14b) des Kolbenraumes (14) über eine Drucksteuereinrichtung (26) von einer gesonderten Unterdruckquelle mit Unterdruck beaufschlagbar ist.

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A-1 078 008 (LLOUBES) * Seite 1; Figuren * ---	1,2	F 04 C 2/344
Y	US-A-2 714 858 (BARKEIJ) * Spalte 5, Zeilen 49-66; Figuren 1-3; Spalte 6, Zeilen 53 - Ende; Figur 2; Spalte 7; Spalte 8, Zeilen 1-59; Spalte 10, Zeilen 12-71; Figuren 4,5 *	1,2	
A	---	7,8	
A	GB-A- 151 856 (DAVIDSON) * Seite 1, Zeilen 53-64; Figur * ---	1	
A	FR-A- 750 088 (ROCHEFORT) * Seite 3, Zeile 39 - Seite 4, Zeile 31; Figuren 1-4 *	1,2	
A	US-A-3 329 067 (ROSAEN) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 22; Figuren *	1,3	
A	US-A-3 421 413 (ADAMS) * Spalten 5,6,7; Spalte 8, Zeilen 1-50; Figuren 1-7 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 04 C F 01 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-06-1989	Prüfer KAPOULAS T.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	