

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 756 670 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.11.1998 Patentblatt 1998/45

(51) Int Cl.⁶: **F04C 19/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP95/01433

(21) Anmeldenummer: **95917930.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 95/29340 (02.11.1995 Gazette 1995/47)

(22) Anmeldetag: **18.04.1995**

(54) **FLÜSSIGKEITSRINGGASPUMPE**

ANNULAR LIQUID GAS PUMP

POMPE A GAZ A ANNEAU LIQUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(72) Erfinder:

- **DOMAGALLA, Klaus**
D-25594 Nutteln (DE)
- **SEGBRECHT, Udo**
D-25524 Heiligenstedten (DE)

(30) Priorität: **20.04.1994 DE 9406597 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**

Patentanwälte
Liebherrstrasse 20
80538 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Sterling Fluid Systems (Germany)**

GmbH
25524 Itzehoe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

CH-B- 230 129 **DE-A- 1 903 887**
DE-A- 4 229 017

EP 0 756 670 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Bei einer Flüssigkeitsringgaspumpe beteiligt sich der im Arbeitsraum mit dem Flügelrad umlaufende Flüssigkeitsring an der Kompression des in den Flügelradzellen eingeschlossenen Gases. Dabei wird die Innenfläche des Flüssigkeitsrings nahe an die Drucköffnung herangeführt, durch die das Gas aus dem Arbeitsraum in den Druckraum übertritt, und es findet auch bis zu einem gewissen Grade eine Durchmischung von Gas und Flüssigkeit statt. Es ist daher nicht zu vermeiden, daß ständig Betriebsflüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den Druckraum übertritt und dadurch dem Flüssigkeitsring verlorengeht. Dieser Betriebsflüssigkeitsverlust wird teilweise durch Frischflüssigkeitszufuhr und zum anderen Teil durch Rückführung von Flüssigkeit aus dem Druckraum als sogenannte Umlaufflüssigkeit in den Arbeitsraum ausgeglichen. Dafür sind ausreichend bemessene Kanäle vorgesehen in demjenigen Gehäuseteil, der den Druckraum enthält und die Anschlüsse bildet und der deshalb im folgenden als Anschlußgehäuse bezeichnet wird. Dieses Anschlußgehäuse kann auch innerhalb eines dafür vorgesehenen Nabenraums die Gleitringdichtung enthalten, die während des Betriebs geschmiert und gekühlt werden muß. Dies geschieht im Stand der Technik dadurch, daß die Frischflüssigkeit durch den Nabenraum geführt wird oder daß aus dem Flüssigkeitsring ein Teilstrom abgezweigt, über die Gleitringdichtung geführt und dem Arbeitsraum auf der Saugseite wieder zugeführt wird (DE-U-7017341).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Frischflüssigkeitsbedarf zu verringern bzw. die Flüssigkeitsführung zu vereinfachen. Sie erreicht dies dadurch, daß die Umlaufflüssigkeit zur Schmierung der Gleitringdichtung verwendet wird, indem die Verbindung zur Rückführung der Rückflüssigkeit aus dem Druckraum in den Arbeitsraum über den Nabenraum geführt ist. Dies hat im Vergleich mit denjenigen bekannten Pumpen, bei denen die Gleitringdichtung mittels Frischflüssigkeit geschmiert wird, den Vorteil, daß der als Kühlstrom verwendete Teil der im Druckraum befindlichen Flüssigkeit den Frischflüssigkeitsbedarf vermindert und die Kühlung der Dichtung nicht von der ständigen Frischflüssigkeitszuführung abhängig ist. Diese kann daher vermindert werden und braucht nicht ständig aufrechterhalten zu werden. Gegenüber der obengenannten bekannten Pumpe, bei der die Kühlung durch einen speziell dafür vom Flüssigkeitsring abgezweigten Strom bewirkt wird, hat dies den Vorteil der Vereinfachung.

Bei einer weiteren bekannten Pumpe (DE-A-19 03 887) ist der die Dichtung enthaltende Raum mit dem Arbeitsraum über einen Kanal verbunden, durch den Flüssigkeit sowohl zu- als auch abfließen, also ausgetauscht werden kann. Zwar steht der Dichtungsraum mit dem Arbeitsraum außerdem auch über einen Flügelradspalt in Verbindung; da dieser Spalt aber möglichst weitgehend abgedichtet sein soll, ist er nicht hinreichend für die Rückführung der Umlaufflüssigkeit.

Es hat sich gezeigt, daß die Befürchtung, daß der unvermeidliche Gasgehalt der im Druckraum befindlichen Umlaufflüssigkeit die Kühlung stören könnte, nicht zutrifft, wenn man die Umlaufflüssigkeit dem Druckraum an einer Stelle entnimmt, an der sich die Flüssigkeit in beruhigtem Zustand befindet und der Gasanteil im wesentlichen abgeschieden ist. Dies läßt sich nach der Erfindung insbesondere dann gewährleisten, wenn der Druckraum für die Entnahme der Umlaufflüssigkeit mit einer Verlängerung versehen wird, die vom Druckraum zu der den Saugraum enthaltenden Seite der Pumpe hinüberführt. Zum einen ist schon aufgrund der Länge des Flüssigkeitswegs, die durch die Verlängerung des Druckraums geschaffen wird, größere Gewähr für einen ruhigen Zustand und Gasblasenfreiheit der Umlaufflüssigkeit gegeben. Zum anderen bedingt die Führung der Verlängerung zu der den Saugraum enthaltenden Seite der Pumpe einen weitgehend horizontalen Verlauf der Verlängerung, der eine gute Abscheidung des möglicherweise noch enthaltenen Gasanteils ermöglicht, bevor die Bohrung erreicht wird, die von der Verlängerung zum Nabenraum führt. Wenn die Pumpe mit horizontaler Welle aufgestellt wird, soll die Verlängerung mit anderen Worten auf die Seite jenseits des vertikalen Durchmessers der Pumpe führen, und zwar vorzugsweise unterhalb des Nabenraums, weil im tief gelegenen Bereich des Druckraums der Gasanteil in der Flüssigkeit geringer ist als im höheren. Auch hat diese Bauweise den Vorteil, daß sie sehr einfach ist.

Die Funktion der Druckraumverlängerung zur Beruhigung der Umlaufflüssigkeit verlangt, daß der Querschnitt der Druckraumverlängerung groß ist gegenüber dem Querschnitt der in den Nabenraum hinüberführenden Bohrung bzw. des Querschnitts der Strömungsweg, die vom Nabenraum in den Arbeitsraum führen.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel schematisch veranschaulicht. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Flüssigkeitsringgaspumpe und

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Anschlußgehäuse von der Steuerscheibe her.

Die Welle 1 der Pumpe ist in einem nicht gezeigten Motor oder Lagerbock fliegend gelagert, der an das Anschlußgehäuse 2 angeflanscht wird. Das Anschlußgehäuse bildet den Sauganschluß 3 und den Druckanschluß 4, die innerhalb des Gehäuses mit dem Saugraum 5 und dem Druckraum 6 verbunden sind. Sie sind bei horizontaler Aufstellung oben durch eine Wand 7 voneinander getrennt, die etwa vertikal verläuft. Unten sind sie durch Wände 8 bzw. 9 begrenzt. In der Mitte sind sie von einer Ringwand 10 begrenzt, die einen Nabenraum 11 einschließt, in welchem eine Gleitringdichtung 12 untergebracht ist.

Diese Räume werden stirnseitig durch eine Steuer-

scheibe 13 geschlossen, die im Bereich des Saugraums 5 eine Saugöffnung 14 und im Bereich der Druckraum eine oder mehrere Drucköffnungen 15 enthält. Jenseits der Steuerscheibe 13 schließt ein topfförmiges Arbeitsraumgehäuse 16 den Arbeitsraum ein, in welchem das Flügelrad 17 auf der Welle 1 exzentrisch umläuft. Der gegenüber dem Flügelrad exzentrisch in dem Arbeitsraum umlaufende Flüssigkeitsring führt periodisch zur Vergrößerung (Saugseite) und Verkleinerung (Druckseite) des freien Volumens der Flügelradzellen und bewirkt dadurch die Förderung des gasförmigen Mediums, das aus dem Saugraum 5 durch Saugöffnungen 14 angesaugt und zusammen mit einem Teil der Betriebsflüssigkeit durch die Drucköffnung 15 in den Druckraum 6 ausgestoßen wird.

Aus dem unteren Bereich des Druckraums 6 zweigt eine Druckraumverlängerung 18 ab, die unterhalb des Nabenraums 11 hinüberführt zu der anderen Seite des Anschlußgehäuses. Unter der anderen Seite ist in diesem Zusammenhang die Seite zu verstehen, die von der Druckraumseite durch den Durchmesser getrennt ist, der durch die Wand 7 bestimmt ist, die im oberen Bereich den Druckraum vom Saugraum trennt. Stattdessen kann auch auf den vertikalen Durchmesser abgestellt werden, der im vorliegenden Beispiel mit dem durch die Wand 7 bestimmten Durchmesser übereinstimmt.

Im druckraumfernen Bereich der Verlängerung 18 ist eine Bohrung 19 in der Wand 10 vorgesehen, durch die die Umlaufflüssigkeit aus dem Druckraum 6 in den Nabenraum 11 übertreten kann. Sie ist zweckmäßigerweise so angeordnet, daß sie auf den zu kühlenden Bereich der Gleitringdichtung gerichtet ist, um einerseits dort die Kühlung zu intensivieren und andererseits möglicherweise anhaftende Gasblasen abzuspülen. Nachdem die Umlaufflüssigkeit den Nabenraum 11 durchströmt hat, gelangt sie durch die in der Steuerscheibe 13 vorgesehene Wellenbohrung an die Stirnfläche 20 der Nabe des Flügelrads 17 und strömt - vornehmlich auf der Saugseite - zwischen dieser und der Steuerscheibe 13 hindurch in den Arbeitsraum.

Diese Funktion ist unabhängig davon gewährleistet, ob die Pumpe als Vakuumpumpe oder als Kompressor benutzt wird, da in jedem Fall der Nabenraum 11 unter einem Druck steht, der nicht wesentlich geringer als der im Druckraum 6 herrschende Druck ist, während im Arbeitsraum zumindest ein Umfangsbereich auf einem niedrigeren Druckniveau liegt.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsringgaspumpe mit einem ein fliegend gelagertes Flügelrad (17) enthaltenden Arbeitsraum und einem davon durch eine Steuerscheibe (13) getrennten Anschlußgehäuse (2), das auf der einen Seite eines zur Aufnahme einer Gleitringdichtung (12) geeigneten Nabenraums (11) einen Saug-

raum (5) und auf der anderen Seite einen Druckraum (6) enthält, wobei der Druckraum (6) über Strömungsquerschnitte, die ausreichend zur Rückführung von Umlaufflüssigkeit bemessen sind, mit dem Arbeitsraum verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Druckraum (6) und dem Arbeitsraum über den Nabenraum (11) geführt ist.

2. Flüssigkeitsringgaspumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Druckraum (6) mit dem Nabenraum (11) verbindende Bohrung (19) an einer zu der den Saugraum enthaltenden Seite der Pumpe hinüberführenden Verlängerung (18) des Druckraums (6) gelegen ist.

3. Flüssigkeitsringgaspumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (19) bei Aufstellung der Pumpe mit horizontaler Welle jenseits (gesehen vom Druckraum) des vertikalen Durchmessers liegt.

4. Flüssigkeitsringgaspumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung (18) des Druckraums (6) unterhalb des Nabenraums (11) liegt.

Claims

1. A liquid ring gas pump with a working chamber containing an impeller (17) mounted overhung and with a connector housing (2) which is separated therefrom by a control plate (13) and which on one side of a hub chamber (11) suitable for accommodating a slip ring seal (12) contains a suction chamber (5) and on the other side a pressure chamber (6), wherein the pressure chamber (6) is connected with the working chamber via flow cross-sections which are of sufficient size for the return of circulating liquid, characterised in that the connection between the pressure chamber (6) and the working chamber passes via the hub chamber (11).

2. A liquid ring gas pump according to Claim 1, characterised in that a bore (19) connecting the pressure chamber (6) with the hub chamber (11) is situated on an extension (18) of the pressure chamber (6) leading across to the side of the pump containing the suction chamber.

3. A liquid ring gas pump according to Claim 2, characterised in that when assembling the pump on a horizontal shaft the bore (19) is situated on the other side of the vertical diameter (viewed from the pressure chamber).

4. A liquid ring gas pump according to Claim 3, char-

acterised in that the extension (18) of the pressure chamber (6) is situated under the hub chamber (11).

Revendications

5

1. Pompe à gaz à anneau liquide comportant une chambre de travail, qui renferme un rotor (17) monté en porte-à-faux, et un carter de rattachement (2), qui est séparé de la chambre de travail par un disque distributeur (13) et qui, d'un côté d'une chambre à moyeu (11) adaptée pour recevoir une garniture étanche à anneau glissant (12), contient une chambre d'aspiration (5) et, de l'autre côté, une chambre de refoulement (6), la chambre de refoulement (6) étant alors reliée à la chambre de travail par des sections de passage, qui sont dotées de dimensions suffisantes pour la réinjection de liquide en circulation, caractérisée en ce que la liaison entre la chambre de refoulement (6) et la chambre de travail est dirigée à travers la chambre à moyeu (11). 10
2. Pompe à gaz à anneau liquide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la forure (19), qui relie la chambre de refoulement (6) à la chambre à moyeu (11), est placée au niveau d'un prolongement (18) de la chambre de refoulement (6), qui s'étend jusqu'au côté, contenant la chambre d'aspiration, de la pompe. 15
3. Pompe à gaz à anneau liquide selon la revendication 2, caractérisée en ce que la forure (19), dans le cas où la pompe est montée avec son arbre en position horizontale, est située de l'autre côté (vu depuis la chambre de refoulement) du diamètre vertical. 20
4. Pompe à gaz à anneau liquide selon la revendication 3, caractérisée en ce que le prolongement (18) de la chambre de refoulement (6) est situé au-dessous de la chambre à moyeu (11). 25

30

35

40

45

