

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 454 063 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(51) Int Cl.7: **F04C 15/00**, F04C 13/00,
F04C 2/18

(21) Anmeldenummer: **02762260.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/003214

(22) Anmeldetag: **31.08.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/054393 (03.07.2003 Gazette 2003/27)

(54) **FÖRDERPUMPE**

FEED PUMP

POMPE D'ALIMENTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI

• **HENNINGSEN, Dirk**
48346 Ostbevern (DE)

(30) Priorität: **12.12.2001 DE 10161021**
24.01.2002 DE 10202620

(74) Vertreter: **Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.**
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 628 725 DE-A- 2 517 484
FR-A- 1 223 115

(73) Patentinhaber: **Kreyenborg Verwaltungen und Beteiligungen GmbH & Co. KG**
48157 Münster (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 315 (M-735), 26. August 1988 (1988-08-26) -& JP 63 085276 A (SHIMADZU CORP), 15. April 1988 (1988-04-15)**

(72) Erfinder:
• **GILLERT, Georg**
48346 Ostbevern (DE)

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).

EP 1 454 063 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Förderpumpe zur Förderung von fluiden Medien gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] In vielen chemischen Förderanlagen sind Zahnradpumpen oder Drehkolbenpumpen zur Förderung des Mediums eingesetzt, wobei die für die Gleitlager der Pumpe erforderliche Schmierung durch das Fördermedium selbst erfolgt.

[0003] Gemäß der GB 322 778 weisen die zu fördernden Medien üblicherweise eine hohe Fluidität auf. Im Normalbetrieb der Anlage herrscht auf der Saugseite der Pumpe ein Druck P1, der kleiner ist als der auf der Druckseite der Pumpe herrschende Druck P2, wobei durch diesen Druckunterschied das Fördermedium über die zu schmierenden Flächen der Gleitlager gedrückt bzw. gesaugt wird. Dieses als Schmierstoff wirkende, eigentliche Fördermedium wird auf der Saugseite der Pumpe wieder in den Materialstrom abgegeben, indem auf der Saugseite und auf der Druckseite vor bzw. hinter der eigentlichen Pumpe Verbindungskanäle mit Ventileinrichtungen vorgesehen sind, die den Lagerbereich der Pumpe mit dem Produktionskanal verbinden.

[0004] Wenn aus irgendwelchen produktionstechnischen Gründen die übliche Druckdifferenz zwischen dem Bereich vor der Pumpe und dem Bereich hinter der Pumpe umgekehrt wird, d. h. die normalerweise einen niedrigen Druck aufweisende Saugseite plötzlich einen höheren Druck als die normalerweise einen höheren Druck aufweisende Druckseite aufweist, ist es in der Praxis bekannt geworden, dass die vorgesehenen Ventileinrichtungen als federgesteuerte Ventile ausgebildet sind, die in Abhängigkeit des herrschenden Druckes automatisch die zugeordneten Verbindungskanäle verschließen oder öffnen.

[0005] Diese Umkehr der Druckdifferenz zwischen dem Bereich vor und hinter der eigentlichen Pumpe erfolgt immer dann, wenn der Bereich hinter der Pumpe beispielsweise aus produktionstechnischen Gründen plötzlich beispielsweise zur Atmosphäre hin geöffnet wird, um irgendwelche Arbeiten hinter der Pumpe beispielsweise an den angeschlossenen Produktionsanlagen vorzunehmen. Die bekannterweise vorgesehenen federgesteuerten Ventile arbeiten bei niedrigviskosen fluiden Medien zufriedenstellend.

[0006] In der US 5 253 988 wird eine Zahnradpumpe erläutert, bei der, um bei der Reinigung der Zahnradpumpe mit Lager mittels einer von der Pumpe selbst geförderten Reinigungsmediums die Reinigung im Lagerbereich zu intensivieren, eine Bypassverbindung mit steuerbarem Ventil von der Druckseite der Pumpe an eine Schmiermittelzuführung für das Lager vorgesehen ist. Über diese Bypassleitung wird das Lager im Normalbetrieb von der Niederdruckseite der Pumpe mit einem Schmiermittelstrom vom geförderten Hauptstrom beschickt. Mit Hilfe der Rückführung wird die Reinigungswirkung im Lager des durch die Pumpe geförderten Rei-

nigungsmediums intensiviert.

[0007] Bei der Verarbeitung von hochviskosen Polymerschmelzen, z. B. gemäß der JP 05-052 186 A, können solche Ventile nicht eingesetzt werden. Diese bekannten, federgesteuerten und federbelasteten Ventile würden sich bei der Förderung von hochviskosen Polymerschmelzen zusetzen und sind deshalb bei diesen Fördermedien nicht funktionsfähig.

[0008] In der EP 0 628 725 A wird eine Zahnradpumpe beschrieben mit einer mindestens einseitig in einem gehäuseseitigen drehfesten Lagerkörper fördermediumgeschmierten, gleitgelagerten Rotorwelle, wobei der axial außen liegende Gleitlagerabschluß mit der Niederdruckseite der Pumpe kommuniziert, um eine Rückströmung des Schmiermediums in den Fördermedium-Hauptstrom zu ermöglichen, wobei im oder am Lagerkörper mindestens ein Kanal in Axialrichtung durchgehend den Gleitlagerabschluß mit der Niederdruckseite der Pumpe verbindet. Dieser Kanal kann bezüglich seines Strömungsquerschnittes einstellbar sein, indem mittels einer Stellschraube die Einlaßöffnung in den Kanal variiert werden kann. Hierdurch soll es möglich sein, beispielsweise beim Hochfahren einer Pumpe, die sich ändernden rheologischen Eigenschaften des Fördermediums zu berücksichtigen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Umkehr des die Gleitlager schmierenden Fördermediums auch bei Einsatz hochviskoser Polymerschmelzen zu ermöglichen, wobei weiterhin bei der Förderung von hochviskosen Polymerschmelzen gleichzeitig eine Reinigung des Verbindungskanales erreichbar sein soll.

[0010] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des Hauptanspruches gelöst.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist im Unteranspruch erläutert.

[0012] Mit anderen Worten ausgedrückt wird vorgeschlagen, dass anstelle federbelasteter Ventilkappen oder Mehrwegeventile Ventilstößel eingesetzt werden, wobei die im Pumpengehäuse vorgesehenen Verbindungskanäle als geradlinige Bohrungen ausgebildet sind und die Ventilstößel diese Verbindungskanäle vollkommen verschließen, d. h. saugend dicht, aber verstellbar in diesen Verbindungskanälen angeordnet sind. Die Ventilstößel sind nicht nur im Hinblick auf den Durchmesser der Bohrungen, sondern auch im Hinblick auf die Länge der Bohrungen, an diese Verbindungskanäle angepasst, d. h. die Ventilstößel verschließen die Kanäle über ihre gesamte Länge.

[0013] Hierdurch wird einerseits im Verschlußfall der Durchfluß des Fördermediums gestoppt, andererseits wird die Bohrung gleichzeitig von in ihr vorhandenem Polymermaterial gereinigt, so dass ein Vercracken dieses Materiales innerhalb der Bohrung nicht auftreten kann.

[0014] Die Steuerung der Ventilstößel kann über Drucksensoren automatisch erfolgen, indem der Druck im Produktionskanal vor und hinter der Pumpe gemessen und zur Steuerung der Ventilstößel ausgenutzt wird.

[0015] Während im vorausgehenden die Erfindung am Beispiel der Förderung von hochviskosen Polymerschmelzen erläutert wird, kann die erfindungsgemäße Anordnung auch bei allgemein fluiden Medien eingesetzt werden und dort die bekannten Ventilkappen ersetzen.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Die Zeichnung zeigt dabei in

Fig. 1 eine Anordnung, bei der in üblicher Weise auf der Saugseite der Pumpe vor der eigentlichen Pumpe ein Druck herrscht, der kleiner ist als der auf der Druckseite der Pumpe hinter der Pumpe herrschende Druck und in

Fig. 2 die Anordnung, bei der diese Druckdifferenz umgekehrt ist.

[0017] In der Zeichnung ist mit 1 ein Pumpengehäuse bezeichnet, das Pumpendeckel 2 und 2a aufweist. Innerhalb des Pumpengehäuses ist ein Verdrängerkörper 6, beispielsweise ein Zahnrad, angeordnet, der über eine Antriebswelle 4 angetrieben wird und mit Gleitlager 10 und 11 gelagert ist.

[0018] Der Verdrängerkörper 6 ist in einem Produktionskanal 7 angeordnet und schafft so eine Saugseite S_1 und eine Druckseite D_1 im Produktionskanal 7.

[0019] Bei 10 und 11 sind die Gleitlager für die Antriebswelle 4 erkennbar, und das im Produktionskanal 7 fließende oder geförderte Medium wird durch die Gleitlager hindurch wieder in den Produktionskanal 7 zurückgeführt, wobei auf der Saugseite S_1 Verbindungskanäle 8 und 8a vorgesehen sind. Der Fluß dieses Produktionsmediums, das gleichzeitig als Schmiermedium dient, ist durch die Pfeile angedeutet.

[0020] Auf der Druckseite D_1 der Anordnung sind ebenfalls Verbindungskanäle 9 und 9a vorgesehen.

[0021] Diese Verbindungskanäle 8, 8a; 9, 9a im Pumpengehäuse 1 sind als geradlinige Bohrungen ausgebildet und durchsetzen bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Pumpengehäuse 1 in seiner gesamten Höhe.

[0022] Mit den Verbindungskanälen 8, 8a und 9, 9a fluchtend, sind Stößel 12, 12a bzw. 14, 14a z. B. in den Pumpendeckeln 2, 2a vorgesehen, deren Betätigungsmittel aus Übersichtlichkeitsgründen in der Zeichnung nicht dargestellt sind.

[0023] Bei der Anordnung gemäß Fig. 1 herrscht auf der Saugseite S_1 ein Druck P_1 , der kleiner ist als der Druck P_2 , der auf der Druckseite D_1 herrscht, so dass zwangsläufig das im Produktionskanal 7 fließende Medium als Schmiermittel durch die Gleitlager 10 und 11 gesaugt wird und über die Verbindungskanäle 8 und 8a wieder in den Produktionskanal 7 zurückgeführt wird.

[0024] In Fig. 1 ist dabei dargestellt, dass die Stößel 14 und 14a die ihnen zugeordneten Verbindungskanäle 9 und 9a vollständig verschließen.

[0025] Bei der Anordnung gemäß Fig. 2 ist eine

Druckumkehr erfolgt, d. h. auf der Saugseite S_2 herrscht ein niedrigerer Druck P_1 als der auf der Druckseite D_2 herrschende Druck P_2 , und aus diesem Grunde haben fühlergesteuert die Stößel 12 und 12a die ihnen zugeordnete Verbindungskanäle 8 und 8a verschlossen und die Stößel 14 und 14a sind geöffnet worden, so dass dadurch die Verbindungskanäle 9 und 9a geöffnet sind und nunmehr das Fördermedium, das im Produktionskanal 7 fließt, über die Pumpe entsprechend den eingezeichneten Pfeilen durch die Verbindungskanäle 9 und 9a gedrückt wird.

[0026] Da die Stößel 12, 12a und 14, 14a in ihrem Einsatzfall jeweils die ihnen zugeordneten Verbindungskanäle 8 und 8a bzw. 9 und 9a vollständig verschließen, reinigen sie beim Einfahren in die ihnen zugeordneten Verbindungskanäle gleichzeitig diese Verbindungskanäle, d. h. sie schieben das in diesen Verbindungskanälen ggf. vorhandene Material, nämlich die hochviskose Polymerschmelze, aus dem Verbindungskanal in den Produktionskanal und reinigen dadurch diesen Verbindungskanal. Abgesehen von dem funktionsfähigen Umschalten des Schmiermittelflusses erfolgt also gleichzeitig eine komplette Verschließung der Verbindungskanäle, so dass ein Rückstand an hochviskoser Polymerschmelze in diesen Kanälen nicht möglich ist.

Patentansprüche

1. Förderpumpe zur Förderung von fluiden Medien, wobei die Schmierung der Pumpenlager durch das Fördermedium selbst erfolgt und auf der Saugseite sowie auf der Druckseite vor bzw. hinter einem Verdrängerkörper (6) Verbindungskanäle (8, 9; 8a, 9a) mit Ventileinsätzen vorgesehen sind, die den Lagerbereich der Pumpe mit dem Produktionskanal (7) verbinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungskanäle (8, 9; 8a, 9a) im Pumpengehäuse (1) als geradlinige Bohrungen und die Ventileinrichtungen als Stößel (12, 12a; 14, 14a) ausgebildet sind, die in den ihnen zugeordneten Verbindungskanalabschnitten saugend dicht angeordnet und verstellbar sind.
2. Förderpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ventilstößel (12, 12a, 14, 14a) die Verbindungskanäle (8, 9, 8a, 9a) über ihre gesamte Länge verschließen.
3. Förderpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stößel (12, 12a; 14, 14a) in Abhängigkeit des im Produktionskanal (7) vor und hinter dem Verdrängerkörper herrschenden Druckes steuerbar sind.

Claims

pression régnant dans le canal de production (7) en amont et en aval de l'élément de refoulement.

1. Feed pump for delivering fluid media, the pump bearings being lubricated by the pumping medium itself, and connecting channels (8, 9; 8a, 9a) with valve inserts being provided on the suction side as well as on the pressure side upstream and downstream respectively of a displacement element (6), said connecting channels (8, 9; 8a, 9a) linking the bearing portion of the pump with the production channel (7), **characterized in that** the connecting channels (8, 9; 8a, 9a) take the form of rectilinear bore holes in the pump housing (1) and the valve means take the form of tappets (12, 12a; 14, 14a), which are displaceable and tightly disposed in a suction capacity in the associated sections of connecting channel.
2. Feed pump according to Claim 1, **characterized in that** the valve tappets (12, 12a; 14, 14a) seal the connecting channels (8, 9; 8a, 9a) over their entire length.
3. Feed pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the tappets (12, 12a; 14, 14a) can be controlled as a function of the pressure prevailing in the production channel (7) upstream and downstream of the displacement element.

30

Revendications

1. Pompe de transport pour le transport de fluides, dans laquelle la lubrification des paliers de pompe est assurée par le fluide transporté lui-même et il est prévu du côté de l'aspiration et du côté de sortie, respectivement en amont et en aval d'un élément de refoulement (6), des canaux de communication (8, 9 ; 8a, 9a) avec des inserts formant soupape, qui font communiquer la zone de palier de la pompe avec le canal de production (7), **caractérisée en ce que** les canaux de communication (8, 9 ; 8a, 9a) sont formés dans le corps de pompe (1) sous la forme d'alésages rectilignes et **en ce que** les dispositifs formant soupape sont conçus comme des poussoirs (12, 12a ; 14, 14a) qui sont disposés de manière étanche par aspiration et mobiles dans les tronçons du canal de communication correspondants.
2. Pompe de transport selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les poussoirs de soupape (12, 12a ; 14, 14a) ferment les canaux de communication (8, 9 ; 8a, 9a) sur toute leur longueur.
3. Pompe de transport selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les poussoirs (12, 12a ; 14, 14a) peuvent être commandés en fonction de la

50

55

