



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 789 147 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **F04B 53/12**, F04B 53/16

(21) Anmeldenummer: 97100707.5

(22) Anmeldetag: 17.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 06.02.1996 DE 19604132

(71) Anmelder:
Paul Hammelmann Maschinenfabrik GmbH
D-59302 Oelde (DE)

(72) Erfinder: Helmig, Burkhard
59269 Beckum (DE)

(74) Vertreter: Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

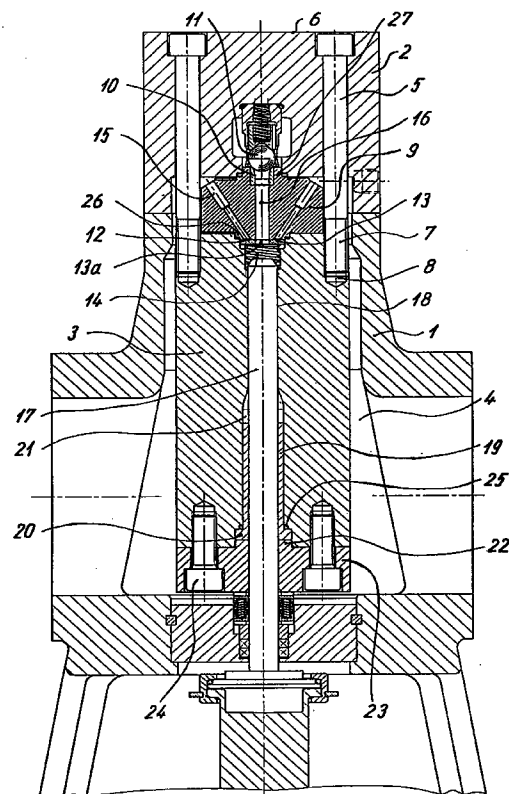
(54) Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar

(57) Die Hochdruckplungerpumpe ist so gestaltet, daß sie sich aus wenigen, einfach zu fertigenden Bauteilen zusammensetzt, die eine gute Abdichtung zwischen dem Arbeits- und Saugraum gewährleisten.

In dem Raum zwischen dem Pumpenkopf (2) und dem den Arbeitsraum enthaltenden Innenkörper (3) ist ein Ventilsitzring (9) mit Ventilsitzflächen für das Druckventil (11) und für das Saugventil (12) vorgesehen. Ein mit einer mittigen Überströmbohrung ausgerüsteter Saugventilkörper und eine zugeordnete Feder (14) sind in einer an den Ventilsitzring angrenzenden, zylindrischen Ausnehmung des Innenkörpers (3) angeordnet. Der Pumpenkopf (2) ist durch Schrauben (5) mit dem Innenkörper (3) verbunden.

Zur Abdichtung des Arbeitsraumes gegenüber dem Saugraum ist eine Einsteckhülse (19) vorgesehen, in der der Plunger (17) gleitbar gelagert ist. Die Abdichtung zwischen dem Arbeitsraum und dem Saugraum erfolgt durch eine Dichtung (25), die im Übergangsbereich von dem Hülsenkörper zum Ringflansch (20) der Einsteckhülse angeordnet ist.

Die Hochdruckplungerpumpe wird in hydrodynamisch arbeitenden Reinigungsgeräten verwendet.



EP 0 789 147 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar, mit einem Pumpenkopf, einem Gehäuse, einem antreibbaren Plunger, einem koaxial zur Längsachse des Plungers angeordneten Druck- und Saugventil und einem den Arbeitsraum der Pumpe aufweisenden Innenkörper, der von einem die anzusaugende Flüssigkeit enthaltenden Saugraum umschlossen ist.

Es ist eine Hochdruckplungerpumpe dieser Art bekannt (EP 0 551 590), bei der der den Arbeitsraum der Pumpe aufweisende Innenkörper als schwimmend auf dem Plunger gelagerte Hülse ausgebildet ist. An dem dem Saugventil zugewandten Ende verjüngt sich der Innenraum der Hülse, so daß beim Druckhub die Hülse durch das Fördermedium an einen Einsatzkörper gedrückt wird. Dieser Einsatzkörper ist zweiteilig ausgebildet, wobei das dem Plunger zugewandte Teil die Sitzfläche des Saugventils und das dem Pumpenkopf zugewandte Teil die Sitzfläche des Druckventils aufweist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar so zu gestalten, daß sie sich aus wenigen, einfach zu fertigenden Bauteilen zusammensetzt, die eine gute Abdichtung zwischen dem Arbeits- und dem Saugraum gewährleisten.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Plunger in einer Längsbohrung des Innenkörpers sowie in einer von einer Erweiterung der Längsbohrung aufgenommenen Einsteckhülse gleitbar gelagert ist, die Einsteckhülse an dem dem Plungerantrieb zugewandten Ende mit einem Ringflansch versehen und im Übergangsbereich vom Ringflansch zum Hülsenkörper eine Dichtung zwischen dem Arbeitsraum und dem Saugraum angeordnet ist.

Bei der Einsteckhülse wird die Aufweitung durch die Elastizität unter dem Betriebsdruck eliminiert, da bis zur Abdichtung in der Nähe des Ringflansches der Arbeitsdruck von außen und innen herrscht. Da der Dichtspalt in die Berechnung der Leckagerate in der dritten Potenz eingeht, wird bei der erfindungsgemäßen Ausführung die Leckagerate wesentlich verringert.

Der aus Hartmetall oder Keramik gefertigte Kolben zeigt kaum Verschleißerscheinungen. Von Zeit zu Zeit ist nur die Einsteckhülse auszuwechseln.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hochdruckplungerpumpe ist in dem Raum zwischen dem Pumpenkopf und dem den Arbeitsraum enthaltenden Innenkörper ein Ventilsitzring mit Ventilsitzflächen für das Druckventil und für das Saugventil vorgesehen. Ein mit einer mittigen Überströmbohrung ausgerüsteter Saugventilkörper und eine zugeordnete Feder sind in einer an den Ventilsitzring angrenzenden, zylindrischen Ausnehmung des Innenkörpers angeordnet. Der Pumpenkopf ist mit dem

Innenkörper verbunden. Diese Verbindung zwischen dem Pumpenkopf und dem Innenkörper wird bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung durch Schrauben vorgenommen, die von der äußeren Begrenzungsfläche des Pumpenkopfes ausgehen und mit ihrem Gewindegang in Gewindebohrungen des Innenkörpers der Pumpe eingeschraubt sind.

Beim Gegenstand der Erfindung ist im Übergangsbereich von dem Gehäuse zum Pumpenkopf als Einsatzkörper nur ein Ventilsitzring vorhanden, der sowohl die Sitzfläche für das Saugventil als auch die Sitzfläche für das Druckventil aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Hochdruckplungerpumpe für höchste Drücke wird der schädliche Raum besonders gering gehalten, um der Kompressibilität des Mediums möglichst geringe Chancen zu bieten, den Wirkungsgrad zu verschlechtern.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hochdruckplungerpumpe ist in der Zeichnung im Längsschnitt dargestellt und wird im folgenden beschrieben.

Die in der Zeichnung dargestellte Hochdruckplungerpumpe weist ein Gehäuse 1 sowie einen Pumpenkopf 2 auf und ist mit einem Innenkörper 3 ausgerüstet, der von dem Saugraum 4 der Pumpe umschlossen und durch Schrauben 5 mit dem Pumpenkopf 2 verbunden ist. Diese Schrauben 5 erstrecken sich von der Außenfläche 6 des Pumpenkopfes über die gesamte Höhe des Pumpenkopfes und sind mit ihrem Gewindegang 7 in Gewindebohrungen 8 des Innenkörpers 3 eingeschraubt.

Zwischen dem Pumpenkopf 2 und dem Innenkörper 3 ist ein Ventilsitzring 9 vorgesehen, der sowohl mit dem Pumpenkopf 2 als auch mit dem Innenkörper 3 formschlüssig verbunden ist.

Der Ventilsitzring 9 ist mit einem hülsenförmigen Einsatz 10 versehen, der den Sitz für das Druckventil 11 bildet.

An der dem Druckventil gegenüberliegenden Seite des Ventilsitzringes 9 ist die Sitzfläche für einen ringförmigen Saugventilkörper 12 vorgesehen, der eine mittige Überströmbohrung 13a aufweist. Dem Saugventilkörper 12 ist eine Feder 14 zugeordnet.

Sowohl der Saugventilkörper 12 als auch die Feder 14 sind in einer gestuften Bohrung des Innenkörpers 3 angeordnet.

Durch den Ventilsitzring 9 erstrecken sich Saugkanäle 15 bis zur Sitzfläche 13 des Saugventils. Diese Saugkanäle verlaufen in einem spitzen Winkel zur Mittellängsachse 16 des Ventilsitzringes bzw. der Hochdruckplungerpumpe, in der das Druckventil und das Saugventil koaxial angeordnet sind.

Die Pumpe ist mit einem antreibbaren Plunger 17 ausgerüstet, der in einer Längsbohrung 18 des Innenkörpers 3 sowie in einer Einsteckhülse 19 gleitbar gelagert ist. Die Einsteckhülse 19 ist mit einem Ringflansch 20 versehen und wird von einer Erweiterung 21 der

Längsbohrung 18 aufgenommen. Der Ringflansch 20 der Einsteckhülse 19 ist in einer der Kontur des Ringflansches entsprechenden Aussparung des Innenkörpers 3 angeordnet. In diese Aussparung ragt auch ein Vorsprung 22 eines Deckels 23, der durch Schrauben 24 mit dem Innenkörper 3 verbunden ist. Dieser Vorsprung 22 stützt sich am Ringsflansch 20 ab. Im Übergangsbereich zwischen dem Ringflansch 20 und dem Hülsekörper der Einsteckhülse 19 ist eine Dichtung 25 angeordnet, die den Arbeitsraum der Pumpe gegenüber dem Saugraum 4 abdichtet. Beim Druckhub des Plungers baut sich in dem Ringspalt zwischen dem Plunger und dem Hülsekörper der Einsteckhülse 19 und in dem Ringspalt zwischen dem Hülsekörper und dem Innenkörper 3 ein Druck auf, durch den die elastische Verformung des Hülsekörpers vollständig bder weitgehend eliminiert wird. Hierdurch ergibt sich eine gute Dichtwirkung der Dichtung 25, die im Übergangsbereich zwischen dem Hülsekörper und dem Ringflansch 20 angeordnet ist und den Arbeitsraum der Pumpe gegenüber dem Saugraum 4 abdichtet.

In dem Innenkörper 3 ist an dem dem Ventilsitzring 9 zugewandten Ende eine dreifache Stufung einer Ausnehmung vorgesehen. Die eine Stufung ist für die Feder 14, eine weitere Stufung für den Saugventilkörper 12 und eine Stufung für einen Vorsprung 26 des Ventilsitzringes 9 vorgesehen.

Durch diesen Vorsprung 26, der in die genannte Ausnehmung des Innenkörpers 3 eingreift, ergibt sich eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Ventilsitzring 9 und dem Innenkörper 3.

Eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Ventilsitz 9 und dem Pumpenkopf 2 wird durch einen gestuften Vorsprung 27 des Ventilsitzringes 9 erreicht, der in entsprechende Ausnehmungen des Pumpenkopfes 2 eingreifen.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
2	Pumpenkopf
3	Innenkörper
4	Saugraum
5	Schraube
6	Außenfläche
7	Gewindeschacht
8	Gewindebohrung
9	Ventilsitzring
10	Einsatz
11	Druckventil
12	Saugventilkörper
13	Sitzfläche
13a	Überströmbohrung
14	Feder
15	Saugkanal
16	Mittellängsachse
17	Plunger
18	Längsbohrung
19	Einsteckhülse

20	Ringflansch
21	Erweiterung
22	Vorsprung
23	Deckel
24	Schraube
25	Dichtung
26	Vorsprung
27	Vorsprung

10 Patentansprüche

1. Hochdruckplungerpumpe, vorzugsweise für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar, mit einem Pumpenkopf, einem Gehäuse, einem antreibbaren Plunger, einem coaxial zur Längsachse des Plungers angeordneten Druck- und Saugventil und einem den Arbeitsraum der Pumpe aufweisenden Innenkörper, der von einem die anzusaugende Flüssigkeit enthaltenden Saugraum umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plunger (17) in einer Längsbohrung (18) des Innenkörpers (3) sowie in einer von einer Erweiterung (21) der Längsbohrung (18) aufgenommenen Einsteckhülse (19) gleitbar gelagert ist, die Einsteckhülse (19) an dem Plungerantrieb zugewandten Ende mit einem Ringflansch (20) versehen und im Übergangsbereich vom Ringflansch zum Hülsekörper eine Dichtung (25) zwischen dem Arbeitsraum und dem Saugraum (4) angeordnet ist.
2. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringflansch (20) der Einsteckhülse (19) in einer der Kontur des Ringflansches entsprechenden Aussparung des Innenkörpers (3) angeordnet und in die Aussparung ein Vorsprung (22) eines mit dem Innenkörper verschraubten Deckels (23) eingreift und der Vorsprung sich am Ringflansch abstützt.
3. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Raum zwischen dem Pumpenkopf (2) und dem den Arbeitsraum enthaltenden Innenkörper (3) ein Ventilsitzring (9) mit Ventilsitzflächen für das Druckventil (11) und für das Saugventil vorgesehen, ein mit einer mittigen Überströmbohrung ausgerüsteter Saugventilkörper (12) und eine zugeordnete Feder (14) in einer an den Ventilsitzring angrenzenden, zylindrischen Ausnehmung des Innenkörpers angeordnet und der Pumpenkopf (2) mit dem Innenkörper (3) verbunden ist.
4. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung in dem Innenkörper (3) gestuft ausgeführt ist.
5. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stufung für die Feder (14), eine weitere Stufung für den Saugven-

tilkörper (12) und eine Stufung für einen Vorsprung (26) des Ventilsitzringes (9) zur formschlüssigen Verbindung des Ventilsitzringes mit dem Innenkörper (3) vorgesehen sind.

5

6. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitzfläche des Ventilkörpers des Druckventils durch einen in dem Ventilsitzring (9) angeordneten, hülsenförmigen Einsatz (10) gebildet ist.

10

7. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußquerschnitt des hülsenförmigen Einsatzes (10) sich in Richtung auf den Ventilkörper des Druckventils erweitert.

15

8. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkopf (2) mit dem Innenkörper (3) verschraubt ist.

20

9. Hochdruckplungerpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkopf (2) mit dem Ventilsitzring (9) und der Ventilsitzring (9) mit dem Innenkörper (3) formschlüssig verbunden sind.

25

30

35

40

45

50

55

