



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 281 794 B1**

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
12.09.90

Int. Cl.⁵: **F01L 23/00, F04B 9/12**

Anmeldenummer: **88102159.6**

Anmeldetag: **15.02.88**

Durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebene Flüssigkeits-Kolbenpumpe.

Priorität: **27.02.87 DE 3706351**

Patentinhaber: **Böllhoff Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG, Gütersloher Strasse 259, D-4800 Bielefeld 14(DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.88 Patentblatt 88/37

Erfinder: **Schlinkhelder, Wilfried, Stedefreunderstrasse 83, D-4800 Bielefeld 16(DE)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.09.90 Patentblatt 90/37

Vertreter: **Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing., Kühhornshofweg 10, D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)**

Benannte Vertragsstaaten: ...
AT BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
GB-A-1 301 386
US-A-2 637 304

EP 0 281 794 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebene Flüssigkeits-Kolbenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Motor-Pumpen-Kombinationen werden häufig zur Erzeugung höherer Flüssigkeitsdrücke mit einem vergleichsweise geringen Luftdruck benutzt. Sie dienen zum Betrieb von Fettpressen, Spannhydrauliken u.dgl. Ein besonders wichtiges Anwendungsgebiet ist die Druckerzeugung für hydrostatisch arbeitende Farbspritzgeräte, sogenannte "Airless"-Spritzgeräte, bei denen Drücke von 30 bis 300 bar, je nach zu versprühendem Material und der Verwendung von Zusatzluft (sogenanntes "Airless plus"-Verfahren) benötigt werden.

Bei einem bekannten Aggregat der eingangs beschriebenen Art (GB A 1 301 386) ist oberhalb der Pumpe eine Spülkammer vorgesehen, die mit einem Spülmittel gefüllt ist. Dieses säubert und schmiert die Pumpen-Kolbenstange, die bei jedem Hub aus dem Pumpengehäuse austritt, und erhöht die Standzeit der hochbelasteten Pumpendichtung. Es muß aber verhindert werden, daß Farbreste, insbesondere wenn sie erhärtet sind, bis in die Motor-dichtung geschleppt werden. Außerdem darf die Kupplung zwischen Motor und Pumpe nicht in Dichtungen laufen. Aus diesen Gründen ist zwischen der im wesentlichen durch den Füllstand definierten Oberseite der Spülkammer und der Unterseite des Druckluftmotors ein Freiraum (Laternenraum) vorgesehen, in dem die Kupplung hin- und hergehen kann und in den die Motor-Kolbenstange eintauchen kann, ohne mit Spülmittel in Berührung zu kommen. Im bekannten Fall ist die Steuereinrichtung für den Motor sowie ein Schalldämpfungsraum seitlich neben dessen Zylinder angeordnet.

Diese Steuereinrichtung kann nur pneumatisch mit Hilfe von Pilotventilen an der Oberseite des Motors betätigt werden. Wegen der seitlichen Ausladung wird eine größere Grundfläche benötigt.

Ferner ist eine durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebene Schmiermittelpumpe bekannt (US A 2 637 304), bei der sich die Steuereinrichtung des Motors zwischen diesem und der Pumpe befindet. Die Kupplungsstelle ist in das Innere der Pumpe verlegt. Die Steuereinrichtung weist eine Steuerhülse auf, die von zwei Anschlagflächen der Kolbenstange auf, die von zwei Anschlagflächen der Kolbenstange jeweils an den Hubenden axial verschoben wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebene Flüssigkeits-Kolbenpumpe anzugeben, die kleinere Gesamtabmessungen hat.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei dieser Konstruktion wird der bei Aggregaten mit Spülkammer notwendige Abstand durch Anordnung der Kupplungsstelle und die Unterbringung der Steuereinrichtung ausgenutzt. Dies erfordert weder eine Vergrößerung des Querschnitts noch eine Vergrößerung der Bauhöhe. Wegen der Höhenabmessung der Steuereinrichtung und der Ver-

wendung der Steuerhülse steht der Kupplungsstelle ausreichend Platz während ihres Bewegungsspiels zur Verfügung. Es ist eine mechanische Betätigung der Steuereinrichtung unmittelbar durch die Kolbenstange möglich. Hierbei sind keine Hub-Untersetzungsgetriebe erforderlich. Ferner bedarf es keines durch eine zusätzliche Durchführung nach außen gehenden Kupplungselements. Der Mitnehmer läßt sich leicht anbringen und führt zu einer sehr einfachen und trotzdem sicheren Betätigung der Steuereinrichtung.

Da der vom Hub abhängige notwendige Abstand zwischen Spülkammer und Motor für die Unterbringung der Steuereinrichtung ausgenutzt wird, empfiehlt es sich, daß der Freiraum zumindest auch einen Teil des Entspannungsraumes bildet. Auf diese Weise ergibt sich ein verhältnismäßig, großer Entspannungsraum und damit eine gute Schalldämpfung.

Weitere Vorteile bietet es, wenn die Steuereinrichtung und der Zylinder des Motors von einer gemeinsamen zylindrischen Wand umgeben sind. Motor und Steuereinrichtung werden in einer kompakten, glatten Bauform angeboten, die optisch schön und technisch zweckmäßig ist. Da die gemeinsame Wand auch den Zylinder des Motors umgibt, vergrößert sich der als Entspannungsraum dienende Innenraum.

Die gemeinsame zylindrische Wand kann ferner luftdurchlässig sein. Dies hat zur Folge, daß die Abluft über eine große Fläche nach außen abgegeben wird, wodurch die Geräusche nochmals herabgesetzt werden.

Ferner empfiehlt sich ein Steuergehäuse, das an seiner oberen Stirnfläche am Motor befestigt ist, an seiner unteren Stirnfläche eine Abschlußwand trägt, einen mit der Druckluft-Zuleitung verbundenen Innenraum aufweist, der zusätzlich durch die Steuerhülse, den Flachschieber und den Schieber-sitz begrenzt ist, und außen von einem Raum zum Abführen der Abluft umgeben ist. Bei dieser Anordnung sind die Druckluft führenden und die Abluft führenden Räume auf einfache Weise voneinander getrennt.

Zweckmäßig ist es auch, daß die Spülkammer oben und der Zylinder des Motors unten je durch eine feste Wand abgeschlossen sind, zwischen denen sich die Steuereinrichtung befindet. Diese festen Wände verringern eine Geräuschübertragung durch Körperschall.

Vorteilhaft ist es, wenn sich zwischen der Steuereinrichtung und der Spülkammer eine Kondensat-Auffangwanne befindet. Sich im Bereich der Steuereinrichtung abscheidendes Kondensat gelangt daher nicht in die Spülkammer.

Die Auffangwanne kann insbesondere durch die untere Abschlußwand der Steuereinrichtung gebildet sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebenen Flüssigkeits-Kolbenpumpe und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Motor mit zugehöriger Steuereinrichtung.

In Fig. 1 ist unten eine Flüssigkeits-Kolbenpumpe 1 veranschaulicht, die mit ihrem gestrichelt angedeuteten Pumpenkolben 2 jeweils Flüssigkeit am Eingang 3 ansaugt und unter Hochdruck am Ausgang 4 abgibt. Der Antrieb erfolgt durch einen Druckluftmotor 5 mit einem gestrichelt gezeichneten Kolben 6. Dessen Kolbenstange 7 ist über eine Kupplung 7a mit dem Pumpenkolben 2 verbunden. Oberhalb der Pumpe 1 befindet sich eine Spülkammer 8, die mit einem Spülmittel gefüllt ist und den Pumpenkolben 2 bzw. die zugehörige Kolbenstange 2a, die bei jedem Hub aus der Pumpe austritt, säubert und schmiert. Die Kolbenstange 2a durchsetzt eine nicht veranschaulichte Pumpendichtung am oberen Ende der Kolbenpumpe 1, die Kolbenstange 7 eine in Fig. 1 nicht veranschaulichte Motordichtung am unteren Ende des Druckluftmotors 5.

Zwischen der Spülkammer 8 und dem Motor 5 ist ein Abstand A erforderlich, der mindestens so groß sein muß, daß die Kupplung 7a weder in die Motordichtung noch in die Pumpendichtung eintaucht und sich keine Farbreste auf der Motor-Kolbenstange 7 absetzen können. Erfindungsgemäß wird dieser Abstand durch eine Steuereinrichtung 9 für den Motor 5 ausgefüllt. Sie besitzt einen Zulaufstutzen 10 für die Druckluft, während der Austritt 11 der Abluft hier über den gesamten Umfang erfolgt, alternativ aber auch an einer definierten Stelle erfolgen kann, um die Abluft in einen Nebenraum oder ins Freie leiten zu können.

Der Aufbau von Motor und Steuereinrichtung ergibt sich aus Fig. 2. Der Druckluft-Kolbenmotor 5 besitzt eine obere Stirnwand 12 und eine untere Stirnwand 13, die unter Zwischenschaltung eines Hohlzylinders 14 mittels Schrauben 15 zusammenge-spannt sind. In dem so gebildeten Zylinder 16 ist der mit einer Umfangsdichtung 17 versehene Kolben 6 hin und her bewegbar. Dieser ist mit einer Kolbenstange 7 versehen, die eine Dichtung 18 durchsetzt und aus einem oberen Teil 19 und einem unteren Teil 20 besteht, welche untereinander und mit dem Kolben 6 durch eine Schraube 21 verbunden sind.

Die Steuereinrichtung 9 weist ein Steuergehäuse 22 auf, dessen obere Stirnfläche unter Zwischenlage einer Dichtung 23 an der festen Wand 13 des Motors anliegt und dort durch Schrauben 24 befestigt ist. Die untere Stirnwand trägt eine Abschlußwand 25 und kann mit einer gestrichelt angedeuteten, oberen festen Wand 26 der Spülkammer 8 mit Hilfe von Gewindebolzen verbunden werden. Die Kolbenstange 7 ist von einer Steuerhülse 27 umgeben, die kurz vor dem Erreichen der Endstellungen des Hubes von einem Mitnehmer 28 zwischen den beiden Stangenabschnitten 19 und 20 um einen begrenzten Weg hin und her mitnehmbar ist. Zu diesem Zweck besitzt die Steuerhülse entsprechende Anschläge 29 und 30. Von der Steuerhülse 27 ist ein Flachschieber 31 mitnehmbar, der mit einem Schiebersitz 32 zusammenwirkt. Der Schiebersitz 32 weist Kanäle 33 und 34 auf, die ein Umsteuern der Arbeitsluft je weils in die Räume 35 und 36 oberhalb bzw. unterhalb des Kolbens 6 bewirken.

Über den Anschlußstutzen 10 zugeführte Druckluft gelangt daher zunächst in einen Innenraum 37 des Steuergehäuses 22, von dem aus sie zum Raum 36 gelangt, so daß der Kolben 6 nach oben gedrückt wird. Die verdrängte Luft gelangt von Raum 35 in einen Raum 38 innerhalb des Flachschiebers 31 und dann durch eine Bohrung 39 in einen Entspannungsraum 40 außerhalb des Steuergehäuses 22. Hierbei kann ein vorzugsweise kegelförmiger Verteilerkörper 41 eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Abluft bewirken. Wenn der obere Totpunkt erreicht wird, schaltet die Steuerhülse 27 um und dem Raum 35 wird Druckluft zugeführt und aus dem Raum 36 wird Abluft abgeführt.

Den Zylinder 16 und die Steuereinrichtung 9 umgibt eine durchgehende zylindrische Wand 42 aus luftdurchlässigem Material. Damit erstreckt sich der Entspannungsraum auch noch in den Ringraum zwischen Hohlzylinder 14 und zylindrischer Wand 42. Über die gesamte Höhe kann Abluft ringsum aus dieser Wand 42 austreten. Für den Austritt kann auch eine definierte Stelle vorgesehen sein, beispielsweise um die Abluft über eine Leitung abzuführen.

Die untere Abschlußwand 25 ist als Kondensat-Auffangwanne ausgebildet und zur Kondensatabfuhr mit einer Ablaufbohrung 43 versehen. Mit dieser kann beispielsweise eine Ablaufleitung verbunden werden.

Der grundsätzliche Aufbau der Steuereinrichtung ist von der Membranpumpe 001.085-DP der Firma Kopperschmidt-Mueller GmbH & Co. KG in Bielefeld bekannt.

Selbstverständlich kann die Steuereinrichtung 9 auch eine andere Form haben, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, sofern Platz für die Kolbenstange 7 verbleibt.

Patentansprüche

1. Durch einen Druckluft-Kolbenmotor angetriebene Flüssigkeits-Kolbenpumpe mit über der unten liegenden Pumpe angeordneter Spülkammer, mit einem Freiraum schaffendem Abstand über dieser angeordnetem Motor und einer Pumpe und Motor verbindenden Kolbenstange, die zwei über eine im Freiraum angeordneten Kupplungsstelle miteinander verbundene Teile aufweist, sowie mit einer Steuereinrichtung für den Motor und einem ihr nachgeschalteten Entspannungsraum für die austretende Luft, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (9) im Freiraum radial außerhalb der Kolbenstange (7) angeordnet ist und eine Höhe hat, die mindestens gleich der maximalen Hubhöhe des Motors (5) ist, wobei eine Steuerhülse (27) den die Kupplungsstelle (7a) aufweisenden Abschnitt der Kolbenstange (7) umgibt, jeweils an den Hubenden von einem an der Kupplungsstelle (7a) angeordneten Mitnehmer (28) um einen begrenzten Weg verschiebbar ist, an ihren Enden Anschläge (29, 30) zum Zusammenwirken mit dem Mitnehmer aufweist und einen gegen einen Schiebersitz (32) anliegenden Flachschieber (31) mitnimmt.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Freiraum zumindest auch einen Teil des Entspannungsraums (40) bildet.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (9) und der Zylinder (16) des Motors von einer gemeinsamen zylindrischen Wand (42) umgeben sind.

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Entspannungsraum (40) von einer luftdurchlässigen zylindrischen Wand (42) umgeben ist.

5. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein Steuergehäuse (22), das an seiner oberen Stirnfläche am Motor (5) befestigt ist, an seiner unteren Stirnfläche eine Abschlußwand (25), trägt, einen mit der Druckluft-Zuleitung (10) verbundenen Innenraum (37) aufweist, der zusätzlich durch die Steuerhülse (27), den Flachschieber (31) und den Schiebersitz (32) begrenzt ist, und außen von einem Raum (40) zum Abführen der Abluft umgeben ist.

6. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülkammer (8) oben und der Zylinder (16) des Motors (5) unten je durch eine feste Wand (26, 13) abgeschlossen sind, zwischen denen sich die Steuereinrichtung (9) befindet.

7. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen der Steuereinrichtung (9) und der Spülkammer (8) eine Kondensat-Auffangwanne (25) befindet.

8. Kolbenpumpe nach Anspruch 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangwanne durch die untere Abschlußwand (25) der Steuereinrichtung (9) gebildet ist.

Claims

1. Liquid piston pump driven by a compressed-air piston motor, comprising a flushing chamber arranged above the pump located underneath, a motor arranged with an interstice above this flushing chamber creating a free space, and a piston rod which connects pump and motor and has two parts connected to one another via a coupling point arranged in the free space, and also a control device for the motor, and an expansion space for the discharging air, which expansion space is arranged downstream from the control device, characterized in that the control device (9) is arranged in the free space radially outside the piston rod (7) and has a height which is at least equal to the maximum length of stroke of the motor (5), in which arrangement a control sleeve (27) surrounds the section of the piston rod (7) having the coupling point (7a), can be displaced a limited distance by a driving member (28), which is arranged at the coupling point (7a), in each case at the ends of the stroke, has stops (29, 30) at its ends for interacting with the driving member and carries along with it a flat slide (31) bearing against a slide seat (32).

2. Piston pump according to Claim 1, characterized in that the free space also forms at least part of the expansion space (40).

3. Piston pump according to Claim 1, character-

ized in that the control device (9) and the cylinder (16) of the motor are surrounded by a common cylindrical wall (42).

4. Piston pump according to Claim 2 or 3, characterized in that the expansion space (40) is surrounded by a cylindrical wall (42) permeable to air.

5. Piston pump according to one of Claims 1 to 4, characterized by a control housing (22) which is fixed to the motor (5) at its upper end face, carries a terminating wall (25) at its lower end face, has an inner space (37) which is connected to the compressed-air supply line (10) and is in addition defined by the control sleeve (27), the flat slide (31) and the slide seat (32), and is surrounded on the outside by a space (40) for drawing off the exhaust air.

6. Piston pump according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the flushing chamber (8), at the top, and the cylinder (16) of the motor (5), at the bottom, are each closed off by a fixed wall (26, 13) between which the control device (9) is located.

7. Piston pump according to one of Claims 1 to 6, characterized in that a condensate-collecting pan (25) is located between the control device (9) and the flushing chamber (8).

8. Piston pump according to Claims 5 and 7, characterized in that the collecting pan is formed by the lower terminating wall (25) of the control device (9).

Revendications

1. Pompe à piston pour liquide, entraînée par un moteur à piston à air comprimé et munie d'une chambre de rinçage surplombant ladite pompe occupant une position basse; d'un moteur, délimitant un espace libre et disposé à distance au-dessus de ladite chambre, et d'une tige de piston qui relie la pompe et le moteur, et comprend deux parties reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une zone d'accouplement située dans l'espace libre; ainsi que d'un dispositif de commande du moteur et d'une chambre de détente pour l'air de sortie, située en aval dudit dispositif, caractérisée par le fait que le dispositif de commande (9) occupe une position radiale dans l'espace libre, à l'extérieur de la tige (7) de piston, et présente une hauteur au moins égale à la hauteur de course maximale du moteur (5), une douille de commande (27) entourant le tronçon de la tige (7) de piston qui est doté de la zone d'accouplement (7a); pouvant être animée d'un coulisement d'une distance limitée, aux extrémités respectives de la course, par un organe d'entraînement (28) disposé dans la zone d'accouplement (7a); étant équipée, à ses extrémités, de butées (29, 30) en vue de la coopération avec l'organe d'entraînement; et entraînant un tiroir aplati (31) appliqué contre un siège (32) de tiroir.

2. Pompe à piston selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'espace libre forme au moins également une partie de la chambre de détente (40).

3. Pompe à piston selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le dispositif de commande (9) et le cylindre (16) du moteur sont entourés par une paroi cylindrique commune (42).

4. Pompe à piston selon la revendication 2 ou 3, caractérisée par le fait que la chambre de détente (40) est entourée par une paroi cylindrique (42) perméable à l'air.

5. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par un carter de commande (22) qui est fixé au moteur (5) par sa face extrême supérieure, porte une paroi obturatrice (25) à sa face extrême inférieure et présente un espace interne (37) qui est relié au conduit (10) d'admission d'air comprimé, qui est additionnellement délimité par la douille de commande (27), par le tiroir aplati (31) et par le siège (32) de ce tiroir, et qui est entouré extérieurement par une chambre (40) destinée à l'élimination de l'air évacué.

6. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que la chambre de rinçage (8) et le cylindre (16) du moteur (5) sont obturés, respectivement en partie haute et en partie basse, par l'intermédiaire d'une paroi fixe (26, 13), le dispositif de commande (9) étant intercalé entre lesdites parois.

7. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait qu'un carter (25) collecteur de condensat se trouve entre le dispositif de commande (9) et la chambre de rinçage (8).

8. Pompe à piston selon les revendications 5 et 7, caractérisée par le fait que le carter collecteur est formé par la paroi obturatrice inférieure (25) du dispositif de commande (9)

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1



