



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 062 695 B4 2006.11.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 062 695.2**
 (22) Anmeldetag: **21.12.2004**
 (43) Offenlegungstag: **29.06.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F04B 9/08 (2006.01)**
F15B 3/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Jung, Karl-Heinz, 71334 Waiblingen, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch
 + Bernhard, 70372 Stuttgart**

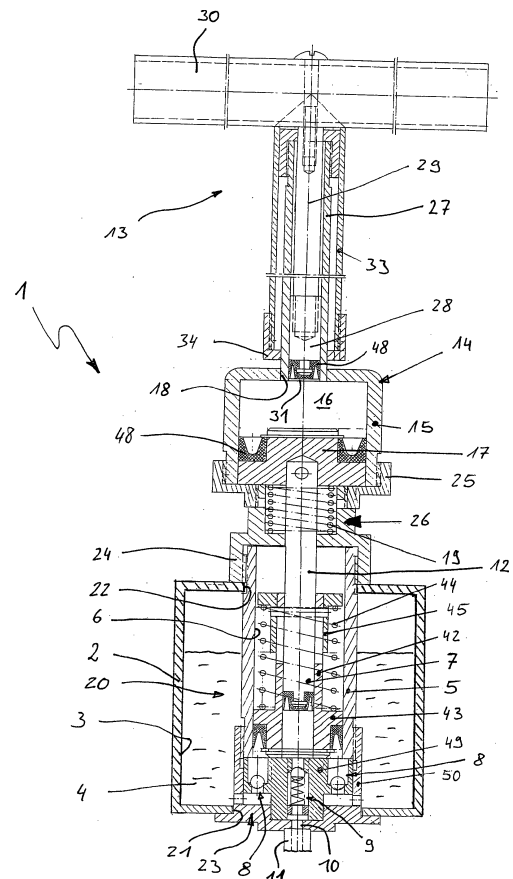
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 42 21 638 A1
DE 21 05 314 A
US 50 92 745 A
**Firma Jung Hebe- und Transporttechnik GmbH,
 Januar**
2006 [recherchiert am 13.01.2006], Im Internet:
<URL: <http://www.jung.hebetechnik.de/pumpen/jp-handp.htm>>

(54) Bezeichnung: **Hydraulikpumpe**

(57) Hauptanspruch: Hydraulikpumpe, insbesondere für hydraulische Hebeegeräte,

- mit einem Hydraulikbehälter (2),
- mit einem in den Hydraulikbehälter (2) eingesetzten Pumpenzylinder (5), dessen Zylinderraum (6) über eine Einlassventilanordnung (8) mit dem Inneren (3) des Hydraulikbehälters (2) kommuniziert und über eine Auslassventilanordnung (9) mit einem außerhalb des Hydraulikbehälters (2) angeordneten Hochdruckanschluss (10) der Hydraulikpumpe (1) kommuniziert,
- mit einem im Zylinderraum (6) hubverstellbar angeordneten Pumpenkolben (7), der mit einer aus dem Pumpenzylinder (5) herausgeführten Kolbenstange (12) fest verbunden ist,
- wobei die Kolbenstange (12) mit einer Betätigungsvorrichtung (13) antreibbar ist,
- wobei ein hydraulischer oder pneumatischer Druckübersetzer (14) vorgesehen ist, der in einem Übersetzergehäuse (15) einen Übersetzerraum (16) mit darin hubverstellbar gelagertem Übersetzerkolben (17) aufweist,
- wobei der Übersetzerkolben (17) fest mit der Kolbenstange (12) verbunden ist, die in das Übersetzergehäuse (15) hereingeführt ist,
- wobei das Übersetzergehäuse (15) einen Niederdruckanschluss (18) aufweist, der mit dem...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hydraulikpumpe, insbesondere für hydraulische Hebe- und Transporttechnik GmbH, Waiblingen, bekannt: www.jung-hebetechnik.de/pumpen/jp_handp.htm. Solche Hydraulikpumpen umfassen einen Hydraulikbehälter, in den ein Pumpenzylinder eingesetzt ist. Ein Zylinderraum dieses Pumpenzylinders kommuniziert über eine Einlassventilanordnung mit dem Inneren des Hydraulikbehälters und über eine Auslassventilanordnung mit einem Hochdruckanschluss der Hydraulikpumpe, der außerhalb des Hydraulikbehälters angeordnet ist. Im Zylinderraum ist ein Pumpenkolben hubverstellbar gelagert, der mit einer aus dem Pumpenzylinder herausgeführten Kolbenstange fest verbunden ist. Diese Kolbenstange ist mit einer Betätigungsvorrichtung antreibbar. Bei diesen Hydraulikpumpen ist die Betätigungsvorrichtung durch eine manuell betätigbare Stange gebildet, die in der Nähe der Kolbenstange gehäusefest angebracht und um eine Schwenkachse schwenkverstellbar gelagert ist. Ein durch die Stange antreibbarer Mitnehmer ist mit der Kolbenstange verbunden und führt bei einer Schwenkverstellung der Stange entsprechende Hubbewegungen an der Kolbenstange durch. Durch die gewählten Hebeverhältnisse wird eine mechanische Kraftübersetzung erreicht. Zum Pumpen von Hydraulikmittel muss der Anwender somit die Stange wiederholt aus einer aufrechten Position in eine waagerechte Position verschwenken. Üblicherweise befindet sich die Hydraulikpumpe dabei am Boden, so dass der Anwender sich entweder bücken oder neben die Pumpe knien muss. Insbesondere bei größeren zu pumpenden Hydraulikmengen müssen vom Anwender relativ viele Pumpbewegungen bei vergleichsweise großer Kraft in ungünstiger Haltung durchgeführt werden. Der Anwender kann bei dieser Tätigkeit somit relativ rasch ermüden.

Stand der Technik

[0002] Hydraulikpumpen sind beispielsweise aus der Internet-Homepage der Firma JUNG Hebe- und Transporttechnik GmbH, Waiblingen, bekannt: www.jung-hebetechnik.de/pumpen/jp_handp.htm. Solche Hydraulikpumpen umfassen einen Hydraulikbehälter, in den ein Pumpenzylinder eingesetzt ist. Ein Zylinderraum dieses Pumpenzylinders kommuniziert über eine Einlassventilanordnung mit dem Inneren des Hydraulikbehälters und über eine Auslassventilanordnung mit einem Hochdruckanschluss der Hydraulikpumpe, der außerhalb des Hydraulikbehälters angeordnet ist. Im Zylinderraum ist ein Pumpenkolben hubverstellbar gelagert, der mit einer aus dem Pumpenzylinder herausgeführten Kolbenstange fest verbunden ist. Diese Kolbenstange ist mit einer Betätigungsvorrichtung antreibbar. Bei diesen Hydraulikpumpen ist die Betätigungsvorrichtung durch eine manuell betätigbare Stange gebildet, die in der Nähe der Kolbenstange gehäusefest angebracht und um eine Schwenkachse schwenkverstellbar gelagert ist. Ein durch die Stange antreibbarer Mitnehmer ist mit der Kolbenstange verbunden und führt bei einer Schwenkverstellung der Stange entsprechende Hubbewegungen an der Kolbenstange durch. Durch die gewählten Hebeverhältnisse wird eine mechanische Kraftübersetzung erreicht. Zum Pumpen von Hydraulikmittel muss der Anwender somit die Stange wiederholt aus einer aufrechten Position in eine waagerechte Position verschwenken. Üblicherweise befindet sich die Hydraulikpumpe dabei am Boden, so dass der Anwender sich entweder bücken oder neben die Pumpe knien muss. Insbesondere bei größeren zu pumpenden Hydraulikmengen müssen vom Anwender relativ viele Pumpbewegungen bei vergleichsweise großer Kraft in ungünstiger Haltung durchgeführt werden. Der Anwender kann bei dieser Tätigkeit somit relativ rasch ermüden.

[0003] Aus der DE 21 05 314 A ist eine Hydraulikpumpe bekannt, die einen Zulauf für das zu pumpende Fluid aufweist sowie einen Pumpenzylinder, dessen Zylinderraum über eine Einlassventilanordnung mit dem Zulauf kommuniziert und über eine Auslassventilanordnung mit einem Hochdruckanschluss kommuniziert. Im Zylinderraum ist ein Pumpenkolben angeordnet, der mit einer aus dem Pumpenzylinder herausgeführten Kolbenstange als ein Bauteil ausgeführt ist. Die Kolbenstange ist antreibbar. Die bekannte Hydraulikpumpe umfasst einen hydraulischen Druckübersetzer, der in einem Übersetzergehäuse einen Übersetzerkolben auf-

weist. Der Übersetzerkolben ist fest mit der Kolbenstange verbunden, die in das Übersetzergehäuse hereingeführt ist. Das Übersetzergehäuse weist einen Niederdruckanschluss auf, der mit dem Übersetzerkolben kommuniziert. Eine zum Erzeugen eines hydraulischen Niederdrucks ausgebildete Betätigungsvorrichtung ist an den Niederdruckanschluss anschließbar. Der Pumpenkolben und der damit verbundene Übersetzerkolben sind mittels einem Zapfen hubverstellbar.

[0004] Weitere hydraulische bzw. pneumatische Druckübersetzer sind aus der DE 42 21 638 A1 und aus der US 5, 092, 745 A bekannt.

Aufgabenstellung

[0005] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Hydraulikpumpe der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere die Handhabung der Hydraulikpumpe vereinfacht.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Kolbenstange nicht direkt mit einer Betätigungsvorrichtung anzutreiben, sondern indirekt über einen hydraulischen oder pneumatischen Druckübersetzer, wobei der Druckübersetzer und die montierte Betätigungsvorrichtung erfindungsgemäß mit einem nach außen hermetisch abgeschlossenen Hydraulikvolumen oder Pneumatikvolumen arbeiten. Somit wird ein abgeschlossenes System bereitgestellt, das besonders wartungsarm funktioniert und Verunreinigungen der Umgebung minimiert. Insoweit wird die Handhabung der Hydraulikpumpe vereinfacht.

[0008] Über den Niederdruckanschluss des Übersetzergehäuses kann der Übersetzerraum des Druckübersetzers mit Hilfe der entsprechend ausgestalteten Betätigungsvorrichtung mit einem Niederdruck beaufschlagt werden. Die Niederdruckbeaufschlagung führt zu einem Hub des Übersetzerkolbens, der dabei die Kolbenstange mitnimmt. Durch eine entsprechende Dimensionierung des Übersetzerkolbens lässt sich eine effektive Druckübersetzung erreichen. D.h., der über die Kolbenstange angetriebene Pumpenkolben erzeugt im Pumpenzylinder einen Hochdruck, der deutlich größer ist als der Niederdruck, mit dem im Übersetzerraum der Übersetzerkolben beaufschlagt werden muss, um über den Übersetzerkolben die Kolbenstange und den Pumpenkolben anzutreiben.

[0009] Bei der Erfindung wird somit die zum Antrei-

ben des Pumpenkolbens erforderliche große Kraft nicht durch eine mechanische Kraftübersetzung, sondern durch eine hydraulische oder durch eine pneumatische Druckübersetzung realisiert. Dabei ist von besonderem Vorteil, dass der zum Betreiben der Hydraulikpumpe erforderliche Niederdruck auf vergleichsweise einfache Art und Weise bereitgestellt werden kann. Beispielsweise kann es sich bei einer Betätigungsvorrichtung, die zum Erzeugen eines ausreichenden pneumatischen oder hydraulischen Niederdrucks geeignet ist, um eine entsprechende pneumatische oder hydraulische Niederdruckpumpe handeln, die motorisch angetrieben sein kann oder manuell betätigbar sein kann. Da mit Hilfe der jeweiligen Niederdruckpumpe nur ein vergleichsweise niedriger Druck, nämlich der Niederdruck, erzeugt werden muss, ist die zum Antreiben der Niederdruckpumpe erforderliche Leistung entsprechend gering. Eine manuelle Niederdruckpumpe lässt sich somit besonders einfach handhaben. Desweiteren lassen sich manuelle Niederdruckpumpen auch besonders einfach ergonomisch günstig gestalten, so dass die Niederdruckpumpe beispielsweise im Stehen betätigt werden kann. Desweiteren können motorische Niederdruckpumpen vergleichsweise klein und preiswert bauen, da nur eine geringe Pumpenleistung erforderlich ist.

[0010] Desweiteren muss die jeweilige Niederdruckpumpe nicht zwangsläufig direkt am Druckübersetzer montiert sein, vielmehr ermöglicht es die vorliegende Erfindung, die Niederdruckpumpe separat vom Druckübersetzer und somit beabstandet zur Hydraulikpumpe anzuordnen, da der von der Niederdruckpumpe erzeugte Niederdruck ohne weiteres durch eine geeignete Druckleitung von der Niederdruckpumpe zum Niederdruckanschluss des Druckübersetzers transportiert werden kann. Auf diese Weise ist es z.B. möglich, eine manuell betätigte Niederdruckpumpe auf einem Podest oder auf einem Tisch anzuordnen, wo sie sich vom jeweiligen Anwender bequem betätigen lässt. Der dabei erzeugte Niederdruck kann über eine entsprechend dimensionierte Niederdruckleitung an den Druckübersetzer der Hydraulikpumpe angeschlossen sein, die an ihrem jeweiligen Einsatzort, vorzugsweise am Boden angeordnet ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Integration eines Druckübersetzers in die Hydraulikpumpe führt somit zu einer deutlichen Vereinfachung bei der Handhabung der Hydraulikpumpe.

[0012] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0013] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden

Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0014] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Es zeigen, jeweils schematisch,

[0016] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) jeweils einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Hydraulikpumpe in Verbindung mit unterschiedlichen Betätigungsvorrichtungen,

[0017] [Fig. 5](#) einen vergrößerten Längsschnitt durch eine Pumpeneinheit nach der Erfindung.

[0018] Entsprechend den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) umfasst eine erfindungsgemäße Hydraulikpumpe **1** einen Hydraulikbehälter **2**, in dessen Inneren **3** ein Hydraulikmittel **4**, vorzugsweise ein Öl, bevorratet ist. In den Hydraulikbehälter **2** ist ein Pumpenzylinder **5** eingesetzt, der einen Zylinderraum **6** umschließt, in dem ein Pumpenkolben **7** hubverstellbar angeordnet ist.

[0019] Der Zylinderraum **6** kommuniziert über eine Einlassventilanordnung **8** mit dem Inneren **3** des Hydraulikbehälters **2**. Desweiteren kommuniziert der Zylinderraum **6** über eine Auslassventilanordnung **9** mit einem Hochdruckanschluss **10** der Hydraulikpumpe **1**. Dabei ist dieser Hochdruckanschluss **10** außerhalb des Hydraulikbehälters **2** angeordnet. Die Hydraulikpumpe **1** dient beispielsweise zur Versorgung hydraulischer Hebezeuge mit Hydraulikdruck, die zu diesem Zweck über eine geeignete Hochdruckleitung **11** an den Hochdruckanschluss **10** angeschlossen sein können.

[0020] Der Pumpenkolben **7** ist mit einer Kolbenstange **12** fest verbunden. Im vorliegenden Fall ist der Pumpenkolben **7** einstückig mit der Kolbenstange **12** hergestellt und bildet mit dieser somit einen Plunger. Die Kolbenstange **12** ist aus dem Pumpenzylinder **5** herausgeführt und kann mit Hilfe einer Betätigungsvorrichtung **13** angetrieben werden.

[0021] Die erfindungsgemäße Hydraulikpumpe **1** ist außerdem mit einem Druckübersetzer **14** ausgestattet, der grundsätzlich pneumatisch oder hydraulisch arbeitet. Der Druckübersetzer **14** umfasst ein Übersetzergehäuse **15**, in dem ein Übersetzerraum **16** ausgebildet ist. In diesem Übersetzerraum **16** ist ein Übersetzerkolben **17** hubverstellbar gelagert. Dieser

Übersetzerkolben **17** ist nun fest mit der Kolbenstange **12** verbunden, die zu diesem Zweck in das Übersetzergehäuse **15** hereingeführt ist.

[0022] Das Übersetzergehäuse **15** ist mit einem Niederdruckanschluss **18** ausgestattet, der mit dem Übersetzerraum **16** kommuniziert. Die zum Antreiben der Kolbenstange **12** vorgesehene Betätigungsvorrichtung **13** ist zum Erzeugen eines pneumatischen oder hydraulischen Niederdrucks ausgestattet und kann auf geeignete Weise an den Niederdruckanschluss **18** angeschlossen werden. Da der Übersetzerkolben **17** funktionsbedingt eine deutlich größere Arbeitsfläche aufweist als der Pumpenkolben **7**, ergibt sich entsprechend dem Flächenverhältnis eine Druckübersetzung.

[0023] Vorzugsweise ist die Hydraulikpumpe **1** mit einer Rückstellfeder **19** ausgestattet, die so angeordnet ist, dass sie den Übersetzerkolben **17** zum Verkleinern des Volumens des Übersetzerraums **16** antreibt. Das bedeutet, dass die Rückstellfeder **19** über den Übersetzerkolben **17** die Kolbenstange **12** und somit den Pumpenkolben **7** in dessen Saughubrichtung antreibt, um Hydraulikmittel **4** in den Zylinder Raum **6** einzusaugen.

[0024] Gemäß der hier gezeigten, bevorzugten, Ausführungsform sind Pumpenzylinder **5**, Pumpenkolben **7**, Einlassventilanordnung **8** und Auslassventilanordnung **9** so aufeinander abgestimmt, dass sie eine vormontierbare, gemeinsame Pumpeneinheit **20** bilden. Diese Pumpeneinheit **20** kann als vorgefertigtes Bauteil durch eine hier unten dargestellte erste Behälteröffnung **21** in den Hydraulikbehälter **2** eingesetzt werden. Dabei steht die Pumpeneinheit **20** durch eine hier oben wiedergegebene zweite Behälteröffnung **22** aus dem Hydraulikbehälter **2** vor. D.h., der Pumpenzylinder **5** ragt aus dem Hydraulikbehälter **2** heraus.

[0025] Die Pumpeneinheit **20** umfasst dabei einen Flanschkörper **23**, mit dem sich die Pumpeneinheit **20** bei der ersten Behälteröffnung **21** außen am Hydraulikbehälter **2** abstützt. Im Unterschied dazu ist die Pumpeneinheit **20** bei der zweiten Behälteröffnung **22** mit Hilfe einer Überwurfmutter **24** außen am Hydraulikbehälter **2** abgestützt. Dementsprechend kann die Pumpeneinheit **20** axial am Behälter **2** verspannt werden. Dabei ist klar, dass entsprechende Dichtmittel vorhanden sind, um das Innere **3** des Hydraulikbehälters **4** im Bereich der Öffnungen **21**, **22** nach außen abzudichten.

[0026] Im montierten Zustand ist das Übersetzergehäuse **15** fest mit der Überwurfmutter **24** verbunden. Bei einer alternativen Ausführungsform kann das Übersetzergehäuse **15** mit dem Flanschkörper **23** fest verbunden sein. Die feste Verbindung zwischen Überwurfmutter **24** und Übersetzergehäuse **15** er-

folgt hier über einen Deckel **25**, mit dem das Übersetzergehäuse **15** verschlossen ist und der von der Kolbenstange **12** durchsetzt ist. Der Deckel **25** kann beispielsweise mit der Überwurfmutter **24** verschweißt sein. Ebenso ist es möglich, Überwurfmutter **24** und Deckel **25** aus einem Stück herzustellen. Deckel **25** und Überwurfmutter **24** bilden dadurch ein adapterartiges Verbindungselement **26**.

[0027] Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist die Rückstellfeder **19** in besagtem Verbindungselement **26** angeordnet. Die Rückstellfeder **19** stützt sich dabei einenends am Übersetzerkolben **17** und anderenends an der Überwurfmutter **24** ab. Desweiteren umschließt der Deckel **25** die Rückstellfeder **19** umfangsmäßig.

[0028] Die Betätigungsvorrichtung **13** ist vorzugsweise als Niederdruckpumpe ausgestaltet, die im folgenden ebenfalls mit **13** bezeichnet wird. Die Niederdruckpumpe **13** kann dabei pneumatisch oder hydraulisch arbeiten. Je nach Ausführungsform kann die Niederdruckpumpe **13** motorisch angetrieben sein oder manuell betätigbar ausgestaltet sein.

[0029] Bei der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform ist die Niederdruckpumpe **13** manuell betätigbar ausgestaltet. Vorzugsweise arbeitet diese Niederdruckpumpe **13** hydraulisch. Die Niederdruckpumpe **13** umfasst gemäß [Fig. 1](#) einen Niederdruckzylinder **27**, in dem ein Niederdruckkolben **28** hubverstellbar gelagert ist. Der Niederdruckkolben **28** ist über eine Niederdruck-Kolbenstange **29** mit einer Handhabe **30** fest verbunden, die manuell betätigbar ist. Die Handhabe **30** ist beispielsweise als Doppelhandgriff ausgestaltet und erstreckt sich quer zur Hubrichtung des Niederdruckkolbens **28**. Zur vereinfachten Darstellung ist die Handhabe **30** in ihrer Quererstreckung verkürzt dargestellt. Ebenso ist die Niederdruckpumpe **13** bezüglich ihrer Längsrichtung verkürzt wiedergegebenen.

[0030] Der Niederdruckzylinder **27** weist einen Niederdruckausgang **31** auf, der auf geeignete Weise mit dem Niederdruckanschluss **18** des Übersetzergehäuses **15** kommuniziert, wenn die Niederdruckpumpe **13** an die Hydraulikpumpe **1** angeschlossen ist.

[0031] Bei der Variante gemäß [Fig. 1](#) ist der Niederdruckausgang **31** direkt an den Niederdruckanschluss **18** angeschlossen. Vorzugsweise ist dabei der Niederdruckzylinder **27** am Übersetzergehäuse **15** befestigt, beispielsweise über eine Schraubverbindung oder über eine Schweißverbindung.

[0032] Im Unterschied dazu ist bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 2](#) der Niederdruckausgang **31** über eine Niederleitung **32**, also indirekt an den Niederdruckanschluss **18** angeschlossen. Sofern eine flexible Niederdruckleitung **32** verwendet wird, kann so-

mit die Niederdruckpumpe **13** quasi unabhängig von der Hydraulikpumpe **1** positioniert werden, was deren manuelle Handhabung extrem vereinfacht.

[0033] Die Niederdruckpumpe **13** gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kann bei entsprechender Dimensionierung stehend betätigt werden, wobei der jeweilige Anwender stets ergonomisch günstig arbeiten kann, um den erwünschten Niederdruck zu erzeugen.

[0034] Bei den hier gezeigten Ausführungsformen ist die Niederdruckpumpe **13** außerdem mit einem Schutzrohr **33** versehen, das den Niederdruckzylinder **27** umhüllt. Das Schutzrohr **33** ist fest mit der Handhabe **30** verbunden. Darüber hinaus ist hier das Schutzrohr **33** außen am Niederdruckzylinder **27** hubverstellbar gelagert, was hier durch eine entsprechend dimensionierte Lagerhülse **34** realisiert ist. Die zusätzliche Lagerung zwischen Schutzrohr **33** und Niederdruckzylinder **27** verbessert und stabilisiert die Linearführung des Niederdruckkolbens **28** im Niederdruckzylinder **27**.

[0035] Bei den Ausführungsformen der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) arbeiten der Druckübersetzer **14** und die montierte Betätigungsvorrichtung **13** mit einem Hydraulikvolumen (oder alternativ mit einem Pneumatikvolumen), das nach außen hermetisch abgeschlossen ist. D.h., zwischen dem Übersetzerraum **16** und dem Niederdruckzylinder **27** wird stets das selbe Fluid hin und her gepumpt. Somit wird ein abgeschlossenes System bereitgestellt, das besonders wartungsarm funktioniert und Verunreinigungen der Umgebung minimiert.

[0036] Entsprechend [Fig. 3](#) kann die Betätigungsvorrichtung **13** auch durch eine motorisch angetriebene Niederdruckpumpe gebildet sein. Diese Niederdruckpumpe **13** umfasst dabei einen Motor **35**, vorzugsweise einen Elektromotor. Der Motor **35** treibt ein Pumpenaggregat **36** an, das Hydraulikmittel oder Pneumatikmittel zwischen einem Vorratsbehälter **37** und dem Übersetzerraum **16** hin und her fördert. Dabei kann die Rückförderung auch passiv erfolgen und durch die Rückstellfeder **19** angetrieben sein. Eine Druckverbindung **38** kann analog zur Ausführung gemäß [Fig. 1](#) starr oder wie bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 2](#) als flexible Niederdruckleitung **32** ausgestaltet sein. Insbesondere ist die Abmessung dieser Druckverbindung **38** wieder zweckmäßig so gewählt, dass die Niederdruckpumpe **13** unabhängig von der Hydraulikpumpe **1** positioniert werden kann.

[0037] Die in [Fig. 3](#) gezeigte motorische Niederdruckpumpe **13** arbeitet vorzugsweise hydraulisch. Grundsätzlich kann eine pneumatisch arbeitende motorische Niederdruckpumpe **13** einen entsprechenden Aufbau aufweisen.

[0038] [Fig. 4](#) zeigt eine besondere Ausführungs-

form der vorliegenden Erfindung mit einem abgewandelten Druckübersetzer **14**. Als Druckübersetzer **14** wird hier ein Pneumatikzylinder verwendet, der über einen entsprechenden Adapter **39** mit der Überwurfmutter **24** und insbesondere wie hier mit dem Deckel **25** verbunden sein kann. Desweiteren ist eine ohnehin vorhandene Pneumatikkolbenstange **40** auf geeignete Weise mit der Kolbenstange **12** antriebsgekoppelt. Beispielsweise ist hierzu eine Kopplungshülse **41** vorgesehen, die durch nichtgezeigte Querbolzen mit der Pneumatikkolbenstange **40** und mit der Kolbenstange **12** fest verbunden ist. Die Rückstellfeder **19** stützt sich hier an der Kopplungshülse **41** ab und treibt dadurch den Übersetzerkolben **17** zur Verkleinerung des Volumens des Übersetzerraums **16** an.

[0039] An den Niederdruckanschluss **18** des Druckübersetzers **14** kann dann eine geeignete Pneumatikdruckquelle angeschlossen werden, um den Druckübersetzer **14** mit Niederdruck zu versorgen. Beispielsweise dient dann eine Druckluftversorgung als Betätigungsvorrichtung **13**, was hier durch einen Pfeil symbolisiert ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass in vielen technischen Betrieben Druckluft ohnehin vorhanden ist, so dass bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Hydraulikpumpe **1** auf eine ohnehin vorhandene Druckluftversorgung zurückgegriffen werden kann.

[0040] Die Hydraulikpumpe **1** gemäß den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) weist weitere Besonderheiten auf, die im Folgenden anhand der [Fig. 5](#) näher erläutert werden.

[0041] Der Pumpenkolben **7** ist in einem Zylinderabschnitt **42** eines Eilhubkolbens **43** hubverstellbar gelagert. Der Eilhubkolben **43** ist seinerseits im Pumpenzylinder **5** hubverstellbar gelagert. Desweiteren ist der Eilhubkolben **43** über eine Vorspannfeder **44** an der Kolbenstange **12** abgestützt. Der Eilhubkolben **43** besitzt eine deutlich größere Arbeitsfläche als der darin geführte Pumpenkolben **7**. Bei einem Druckhub des Pumpenkolbens **7** nimmt dieser über die Vorspannfeder **44** den Eilhubkolben **43** mit, und zwar bis zu einem durch die Vorspannfeder **44** definierten Druck auf der Kompressionsseite des Zylinderabschnitts **6**. Bis zu diesem Druck kann somit deutlich mehr Hydraulikmittel pro Hubweg ausgestoßen werden als bei stehendem Eilhubkolben **43**, wenn nur noch der Pumpenkolben **7** des Hydraulikmittels ausstößt.

[0042] Die Abstützung der Vorspannfeder **44** an der Kolbenstange **12** erfolgt hierbei über eine Stützhülse **45**, die fest mit der Kolbenstange **12** verbunden ist. In dieser Stützhülse **45** ist der Zylinderabschnitt **42** hubverstellbar gelagert. Gleichzeitig ist die Stützhülse **45** mit Hilfe eines Querbolzens **46** an der Kolbenstange **12** festgelegt, der zu diesem Zweck die Kolbenstange **12** und die Stützhülse **45** durchsetzt. Für die Hubver-

stellbarkeit des Zylinderabschnitts **42** entlang der Stützhülse **45** ist der Zylinderabschnitt **42** mit zwei einander diametral gegenüberliegenden axial ausgerichteten Langlöchern **47** versehen, die beide vom Querbolzen **46** durchsetzt sind. Auf diese Weise kann sich der Querbolzen **46** in den Langlöchern **47** axial verstellen.

[0043] Der Pumpenkolben **7** und der Eilhubkolben **43** sind ebenso wie der Übersetzerkolben **17** und gegebenenfalls der Niederdruckkolben **28** jeweils mit einer geeigneten Dichtung **48** versehen, um die gewünschte Pumpwirkung möglichst leakagefrei erzielen können.

[0044] Die hier gezeigten Ausführungsformen zeigen eine weitere Besonderheit, da die Einlassventilanordnung **8** und die Auslassventilanordnung **9** in einem gemeinsamen Ventilblock **49** ausgebildet sind. Dies vereinfacht die Vorfertigung der Ventilanordnungen **8**, **9** und die Integration in die Pumpeneinheit **20**. Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist der Ventilblock **49** an einem axialen Zylinderende des Pumpenzylinders **5** angeordnet. An diesem Zylinderende ist außerdem der Flanschkörper **23** befestigt, der zu diesem Zweck einen Hülsenabschnitt **50** aufweist, über den der Flanschkörper **23** an besagtem Zylinderende befestigt ist. Im vorliegenden Fall ist der Hülsenabschnitt **50** außen auf das Zylinderende aufgeschraubt. Der Ventilblock **49** ist dabei in den Hülsenabschnitt **50** eingesetzt und durch die Verschrauben mit dem Pumpenzylinder **5** axial mit diesem verspannt.

[0045] Wie bereits weiter oben erläutert, durchsetzt der Flanschkörper **23** die erste Behälteröffnung **21**. Desweiteren ist der Hochdruckanschluss **10** der Hydraulikpumpe **1** am Flanschkörper **23** ausgebildet, und zwar so, dass dieser sich außerhalb des Hydraulikbehälters **2** befindet. Der Flanschkörper **23** ist somit mit seinem Hülsenabschnitt **50** in die erste Behälteröffnung **21** eingesteckt, so dass sich der Hülsenabschnitt **50** innen im Hydraulikbehälter **2** befindet. Dort weist der Hülsenabschnitt **50** zumindest eine Verbindungsöffnung **51** auf, durch welche die Einlassventilanordnung **8** mit dem Inneren **3** des Hydraulikbehälters **2** kommuniziert. Im vorliegenden Fall sind die Abmessungen des Ventilblocks **49** und des Hülsenabschnitts **50** so aufeinander abgestimmt, dass im montierten Zustand im Hülsenabschnitt **50** ein Ringraum **52** ausgebildet ist. Dieser Ringraum **52** kommuniziert einerseits mit der wenigstens einen Verbindungsöffnung **51** und andererseits mit der Einlassventilanordnung **8**.

[0046] Bei der hier gezeigten, speziellen Ausführungsform umfasst die Auslassventilanordnung **9** ein einzelnes Auslassventil **53**, das als federbelastetes Rückschlagventil ausgestaltet ist und das im Ventilblock **49** zentral angeordnet ist. Auf diese Weise

kommunizieren das Auslassventil **53** in jedem Fall mit der Druckseite des Pumpenkolbens **7**.

[0047] Im Unterschied dazu weist die Einlassventilanordnung **8** zumindest ein Einlassventil **54** auf. Im vorliegenden Fall sind mehrere Einlassventile **54** vorgesehen, deren kugelförmige Ventilkörper als schwerkraftbelastete Rückschlagventile arbeiten. Die Einlassventile **54** sind dabei exzentrisch im Ventilblock **49** angeordnet.

[0048] Die erfindungsgemäße Hydraulikpumpe **1** arbeitet wie folgt:

Durch Betätigen der Betätigungsvorrichtung oder Niederdruckpumpe **13** kann im Übersetzerraum **16** ein Niederdruck aufgebaut werden. Dieser Niederdruck treibt den Übersetzerkolben **17** an, und zwar in Richtung einer Vergrößerung des Übersetzerraums **16**. Durch die Hubverstellung des Übersetzerkolbens **17** führt auch die Kolbenstange **12** und somit der Pumpenkolben **7** einen Druckhub aus. Da die Stützhülse **45** fest mit der Kolbenstange **12** verbunden ist, führt auch diese den Druckhub aus. Die Stützhülse **45** ist über die Vorspannfeder **44** mit dem Eilhubkolben **43** verbunden, so dass die Vorspannfeder **44** beim Druckhub der Kolbenstangen **12** in entsprechender Weise auch den Eilhubkolben **43** antreibt. Bei kleinen Drücken auf der Druckseite des Pumpenkolbens **7** und des Eilhubkolbens **43** unterstützt der Eilhubkolben **43** die Hydraulikmittelförderung durch die Auslassventilanordnung **9**. Bei Erreichen eines vorbestimmten Druckschwellwerts kann die Vorspannfeder **44** keine ausreichend großen Kräfte mehr auf den Eilhubkolben **43** übertragen, so dass bei größeren Drücken der Eilhubkolben **43** quasi stehen bleibt und nur noch der Pumpenkolben **7** arbeitet, um das jeweilige Fluid durch die Auslassventilanordnung **9** auszustoßen.

[0049] Am Ende des Arbeitshubs wird der Druck im Übersetzerraum **16** entspannt, so dass sich der Übersetzerkolben **17**, angetrieben durch die Rückstellfeder **19**, zur Verringerung des Übersetzerraums **16** verstellt. Dementsprechend folgen Kolbenstange **12** und somit Pumpenkolben **7** und Eilhubkolben **43** dieser Rückstellbewegung und führen dabei einen Saughub durch, bei dem das Hydraulikmittel aus dem Inneren **3** des Hydraulikbehälters **2** durch die Einlassventilanordnung **8** in den Zylinderraum **6** des Pumpenzylinders **5** gelangt.

[0050] Die erfindungsgemäße Hydraulikpumpe **1** zeichnet sich dadurch aus, dass der Hydraulikhochdruck mit vergleichsweise geringer Kraft erzeugt werden kann. Die Verwendung des hydraulischen oder pneumatischen Druckübersetzers **14** ermöglicht es außerdem die Betätigungsvorrichtung **13** räumlich weitgehend von der übrigen Hydraulikpumpe **1** zu entkoppeln, was die Handhabung der Hydraulikpumpe **1** extrem vereinfacht.

[0051] Desweiteren baut die Hydraulikpumpe **1** extrem kompakt und ermöglicht in Verbindung mit dem Eilhubkolben **43** große Fördermengen, solange der Druck am Hochdruckanschluss **10** noch vergleichsweise niedrig ist. Hierdurch wird die Arbeit mit der Hydraulikpumpe **1** zusätzlich erleichtert.

Patentansprüche

1. Hydraulikpumpe, insbesondere für hydraulische Hebegeräte,

- mit einem Hydraulikbehälter (**2**),
- mit einem in den Hydraulikbehälter (**2**) eingesetzten Pumpenzylinder (**5**), dessen Zylinderraum (**6**) über eine Einlassventilanordnung (**8**) mit dem Inneren (**3**) des Hydraulikbehälters (**2**) kommuniziert und über eine Auslassventilanordnung (**9**) mit einem außerhalb des Hydraulikbehälters (**2**) angeordneten Hochdruckanschluss (**10**) der Hydraulikpumpe (**1**) kommuniziert,
- mit einem im Zylinderraum (**6**) hubverstellbar angeordneten Pumpenkolben (**7**), der mit einer aus dem Pumpenzylinder (**5**) herausgeführten Kolbenstange (**12**) fest verbunden ist,
- wobei die Kolbenstange (**12**) mit einer Betätigungsvorrichtung (**13**) antreibbar ist,
- wobei ein hydraulischer oder pneumatischer Druckübersetzer (**14**) vorgesehen ist, der in einem Übersetzergehäuse (**15**) einen Übersetzerraum (**16**) mit darin hubverstellbar gelagertem Übersetzerkolben (**17**) aufweist,
- wobei der Übersetzerkolben (**17**) fest mit der Kolbenstange (**12**) verbunden ist, die in das Übersetzergehäuse (**15**) hereingeführt ist,
- wobei das Übersetzergehäuse (**15**) einen Niederdruckanschluss (**18**) aufweist, der mit dem Übersetzerraum (**16**) kommuniziert,
- wobei eine zum Erzeugen eines pneumatischen oder hydraulischen Niederdrucks ausgebildete Betätigungsvorrichtung (**13**) an den Niederdruckanschluss (**18**) anschließbar ist,
- wobei der Druckübersetzer (**14**) und die montierte Betätigungsvorrichtung (**13**) mit einem nach außen hermetisch abgeschlossenen Hydraulikvolumen oder Pneumatikvolumen arbeiten.

2. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückstellfeder (**19**) vorgesehen ist, die den Übersetzerkolben (**17**) zum Verkleinern des Volumens des Übersetzerraums (**16**) antreibt.

3. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- dass der Pumpenzylinder (**5**), der Pumpenkolben (**7**), die Einlassventilanordnung (**8**) und die Auslassventilanordnung (**9**) eine vormontierbare Pumpeneinheit (**20**) bilden, die durch eine erste Behälteröffnung (**21**) in den Hydraulikbehälter (**2**) eingesetzt ist, die durch eine zweite Behälteröffnung (**22**) aus dem Hy-

draulikbehälter (**2**) vorsteht, die sich bei der ersten Behälteröffnung (**21**) mit einem Flanschkörper (**23**) außen am Hydraulikbehälter (**2**) abstützt und die sich bei der zweiten Behälteröffnung (**22**) mit einer Überwurfmutter (**24**) außen am Hydraulikbehälter (**2**) abstützt,

- dass das Übersetzergehäuse (**2**) mit dem Flanschkörper (**23**) oder mit der Überwurfmutter (**24**) fest verbunden ist.

4. Hydraulikpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

- dass das Übersetzergehäuse (**2**) mit einem Deckel (**25**) verschlossen ist, der von der Kolbenstange (**12**) durchsetzt ist,
- dass der Deckel (**25**) fest mit dem Flanschkörper (**23**) oder mit der Überwurfmutter (**24**) verbunden ist.

5. Hydraulikpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

- dass sich die Rückstellfeder (**19**) einenenends am Übersetzerkolben (**17**) und anderenenends am Flanschkörper (**23**) oder an der Überwurfmutter (**24**) abstützt,
- dass der Deckel (**25**) die Rückstellfeder (**19**) umfangsmäßig umschließt.

6. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung (**13**) eine motorisch angetriebene oder manuell betätigbare pneumatische oder hydraulische Niederdruckpumpe ist.

7. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Betätigungsvorrichtung (**13**) einen Niederdruckzylinder (**27**) und einen darin hubverstellbar gelagerten Niederdruckkolben (**28**) aufweist, der über eine Niederdruck-Kolbenstange (**29**) mit einer manuell betätigbaren Handhabe (**30**) fest verbunden ist,
- dass der Niederdruckzylinder (**27**) einen Niederdruckausgang (**31**) aufweist, der bei montierter Betätigungsvorrichtung (**13**) mit dem Niederdruckanschluss (**18**) des Übersetzergehäuses (**15**) kommuniziert.

8. Hydraulikpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckausgang (**31**) bei montierter Betätigungsvorrichtung (**13**) indirekt über eine Niederdruckleitung (**32**) oder direkt an den Niederdruckanschluss (**18**) angeschlossen ist.

9. Hydraulikpumpe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckzylinder (**27**) bei montierter Betätigungsvorrichtung (**13**) am Übersetzergehäuse (**15**) befestigt ist.

10. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Nieder-

druckzylinder (27) in einem Schutzrohr (33) hubverstellbar gelagert ist, das mit der Handhabe (30) fest verbunden ist.

11. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
 – dass der Pumpenkolben (7) in einem Zylinderabschnitt (42) eines Eilhubkolbens (43) hubverstellbar gelagert ist,
 – dass der Eilhubkolben (43) im Pumpenzylinder (5) hubverstellbar gelagert ist,
 – dass der Eilhubkolben (43) über eine Vorspannfeder (44) an der Kolbenstange (12) abgestützt ist.

12. Hydraulikpumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannfeder (44) an einer mit der Kolbenstange (12) fest verbundenen Stützhülse (45) abgestützt ist.

13. Hydraulikpumpe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
 – dass der Zylinderabschnitt (42) des Eilhubkolbens (43) in der Stützhülse (45) hubverstellbar gelagert ist,
 – dass die Stützhülse (45) über einen Querbolzen (46) an der Kolbenstange (12) befestigt ist,
 – dass der Querbolzen (46) den Zylinderabschnitt (42) in zwei axialen Langlöchern (47) durchsetzt.

14. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassventilanordnung (8) und die Auslassventilanordnung (9) in einem gemeinsamen Ventilblock (49) ausgebildet sind.

15. Hydraulikpumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilblock (49) an einem axialen Zylinderende des Pumpenzylinders (5) in einem am Zylinderende befestigten Hülsenabschnitt (50) eines Flanschkörpers (23) angeordnet ist.

16. Hydraulikpumpe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
 – dass der Flanschkörper (23) eine erste Behälteröffnung (21) des Hydraulikbehälters (2) durchsetzt und außerhalb des Hydraulikbehälters (2) den Hochdruckanschluss (10) der Hydraulikpumpe (1) aufweist,
 – dass der Hülsenabschnitt (50) innen im Hydraulikbehälter (2) zumindest eine Verbindungsöffnung (51) aufweist, durch welche die Einlassventilanordnung (8) mit dem Inneren (3) des Hydraulikbehälters (2) kommuniziert.

17. Hydraulikpumpe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Hülsenabschnitt (50) ein Ringraum (52) ausgebildet ist, der einerseits mit der wenigstens einen Verbindungsöffnung (51) und andererseits mit der Einlassventilanordnung (8) kommuniziert.

18. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet,
 – dass die Auslassventilanordnung (9) ein Auslassventil (53) aufweist, das im Ventilblock (49) zentral angeordnet ist,
 – dass die Einlassventilanordnung (8) wenigstens ein Einlassventil (54) aufweist, das im Ventilblock (49) exzentrisch angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

