

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88101593.7

51 Int. Cl.4: **F04B 5/00**

22 Anmeldetag: 04.02.88

30 Priorität: 03.03.87 DE 3706785

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.09.88 Patentblatt 88/36

64 Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **URACA PUMPENFABRIK GMBH & CO. KG**  
**Sirchinger Strasse 5**  
**D-7432 Bad Urach 1(DE)**

72 Erfinder: **Hanafi, Nabil, Dipl.-Ing.**  
**Eckisstrasse 25**  
**D-7432 Bad Urach 1(DE)**

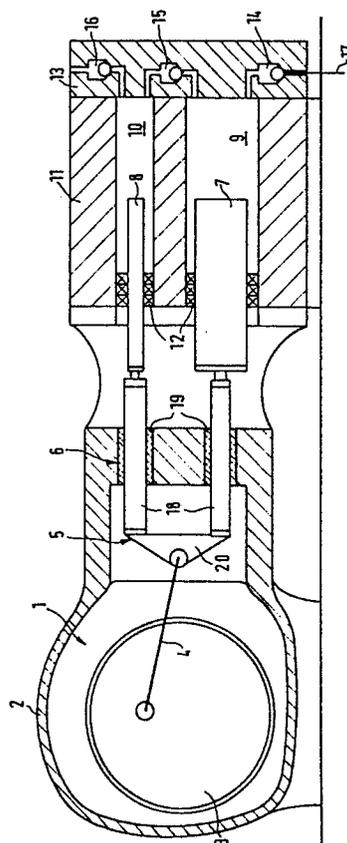
74 Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz Dipl.-Ing.**  
**Finsterwald Dipl.-Ing. Grämkow**  
**Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys. Rotermund**  
**Morgan, B.Sc.(Phys)**  
**Seelbergstrasse 23/25**  
**D-7000 Stuttgart 50(DE)**

54 **Plungerpumpe.**

57 Die Pumpe soll durch einfache Umschaltung bei gleichem Leistungsbedarf einerseits einen großen Förderstrom mit geringem Druck und andererseits einen geringen Förderstrom mit hohem Druck erzeugen können.

Dazu sind jeweils zwei Plunger (7,8) angeordnet, welche gleichphasige Hübe ausführen und dabei unterschiedliche oder gleiche Mengen des Pumpmediums verdrängen. Die zugehörigen Plungerarbeitsräume (9,10) sind durch Ventile (14 bis 16) hintereinandergeschaltet, welche nach Art von Rückschlagventilen arbeiten. Dabei kann das dem einen Plungerarbeitsraum (9) zugeordnete saugseitige Ventil (14) durch Auslösung (Stößel 17) dauernd in Offenstellung gehalten werden. Dementsprechend verrichtet die Pumpe bei nicht ausgelöstem saugseitigen Ventil (14) mit beiden Plungern (7,8) wirksame Pumparbeit - Niederdruckbetrieb -, während bei ausgelöstem saugseitigen Ventil (14) nur der andere Plunger (8) wirksame Pumparbeit leisten kann - Hochdruckbetrieb.

EP 0 280 901 A2



### Plungerpumpe

Die Erfindung betrifft eine Plungerpumpe mit mindestens zwei Plungerarbeitsräumen sowie denselben zugeordneten, gleichphasig arbeitenden Plungern bzw. Plungerteilen, welche bei ihren gleichphasigen Hüben unterschiedliche oder gleiche Mengen des Pumpmediums verdrängen, sowie mit einem auslösbaren Saugventil, welches dem Arbeitsraum des das größere Volumen verdrängenden einen Plungers bzw. Plungerteiles zugeordnet ist und im ausgelösten Zustand dauernd in Offenstellung bleibt, so daß die Pumpe bei ausgelöstem Saugventil mittels des das kleinere Volumen verdrängenden anderen Plungers bzw. Plungerteiles einen geringen Förderstrom mit hohem Druck und bei arbeitendem Saugventil mittels der Arbeit beider Plunger bzw. Plungerteile einen großen Förderstrom mit niedrigem Druck bei unverändertem Leistungsbedarf der Pumpe zu erzeugen gestattet.

Pumpen, die Förderströme mit unterschiedlichen Drucken zu erzeugen vermögen, werden beispielsweise in Verbindung mit Spritzgeräten für Reinigungszwecke, beispielsweise zur Reinigung von Müllbehältern od.dgl., benötigt. Mit Spritzstrahlen sehr hohen Druckes können auch hartnäckige bzw. sehr feste Verschmutzungen gelöst werden, während Spritzstrahlen mit geringerem Druck zunächst zur Befeuchtung der Verschmutzungen bzw. zum Wegschwemmen gelösten Schmutzes dienen können.

Herkömmliche zwischen Hoch- und Niederdruck umschaltbare Plungerpumpen besitzen typischerweise Plunger mit zwei Abschnitten unterschiedlicher Querschnitte, dergestalt, daß zwischen dem Abschnitt mit dem größeren Querschnitt und dem Abschnitt mit dem geringeren Querschnitt eine relativ großflächige ringförmige Stufe gebildet wird. Der als freies Ende des Plungers angeordnete Abschnitt mit dem geringeren Querschnitt arbeitet in einem ersten Plungerarbeitsraum, während der Bereich mit der Ringstufe in einem zweiten, gegenüber dem ersten Arbeitsraum abgedichteten Arbeitsraum arbeitet. Jeder Arbeitsraum besitzt gesonderte Saug- und Druckventile, wobei das Saugventil des den Ringstufenabschnitt des Plungers aufnehmenden Arbeitsraumes auslösbar ist, so daß dieser Pumpenteil bei ausgelöstem und damit dauernd geöffnetem Saugventil unwirksam ist. In diesem Falle arbeitet also nur der durch den Arbeitsraum für das freie Plungerende mit dem geringen Querschnitt gebildete Pumpenteil. Dies bedeutet, daß nur ein relativ kleiner Förderstrom, jedoch mit sehr hohem Druck erzeugt werden kann. Wenn das auslösbare Saugventil normal öffnet und schließt, arbeitet die Pumpe dagegen

mit beiden Arbeitsräumen simultan, so daß ein großer Förderstrom, jedoch mit relativ geringem Druck erzeugt werden kann. Druckseitig der Druckventile beider Arbeitsräume sind die Druckleitungen zusammengeführt, so daß beim Niederdruckbetrieb der Pumpe die aus beiden Pumpenarbeitsräumen austretenden Förderströme gemeinsam über eine einzige Leitung dem Verbraucher zugeführt werden können. Da das Druckventil des den Ringstufenbereich des Plungers aufnehmenden Arbeitsraumes in der Regel nur für relativ geringe Drucke ausgelegt ist, muß noch eine zusätzliche Umschaltventilanordnung vorhanden sein, welche beim Hochdruckbetrieb der Pumpe, d.h. wenn das Saugventil des den Ringstufenbereich des Plungers aufnehmenden Arbeitsraumes ausgelöst und damit dauernd geöffnet ist, das Druckventil dieses Arbeitsraumes gegenüber dem Druck des aus dem anderen Arbeitsraume austretenden Förderstromes abschirmt.

Diese bekannte Pumpenkonstruktion ist relativ aufwendig, jedenfalls sind im Hinblick auf die Einsatzzwecke derartiger umschaltbarer Pumpen möglichst preiswürdige Konstruktionen erwünscht.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine möglichst preisgünstige Plungerpumpe zu schaffen, welche zur Erzeugung eines großen Förderstromes mit geringem Druck bzw. zur Erzeugung eines geringen Förderstromes mit Hochdruck umschaltbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Plungerpumpe der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß die beiden Plungerarbeitsräume miteinander durch eine Leitung mit in Richtung des Arbeitsraumes des einen Plungers bzw. Plungerteiles - schließendem Rückschlagventil, mit der Saugseite der Pumpe nur über das auslösbare Saugventil des Arbeitsraumes des einen Plungers bzw. Plungerteiles und mit der Druckseite der Pumpe nur über ein dem Plungerarbeitsraum des anderen Plungers bzw. Plungerteiles zugeordnetes Druckventil verbunden sind.

Erfindungsgemäß sind also die Arbeitsräume der beiden unterschiedliche Volumen verdrängenden Plunger bzw. Plungerteile in Reihe hintereinandergeschaltet, d.h. der Förderstrom der Pumpe durchsetzt in jedem Falle beide Arbeitsräume der beiden Plunger bzw. Plungerteile. Aufgrund dieser Anordnung sind für die beiden Arbeitsräume lediglich drei Ventile notwendig. Dabei arbeitet das in der Leitung zwischen den Plungerarbeitsräumen angeordnete Rückschlagventil bei ausgelöstem Saugventil in üblicher Weise als Saugventil des Plungerarbeitsraumes mit dem das geringere Volumen verdrängenden Plun-

ger bzw. Plungerteil, während die Arbeit des anderen Plungers bzw. Plungerteiles aufgrund des ausgelösten Saugventiles unwirksam bleibt und die Pumpe dementsprechend nur mit dem anderen Plunger bzw. Plungerteil wirksam arbeitet.

Sobald die Auslösung des Saugventiles aufgehoben ist und dasselbe in üblicher Weise öffnen und schließen kann, bleibt das Rückschlagventil in der Leitung zwischen den Plungerarbeitsräumen praktisch dauernd geöffnet, da es beim Saughub der beiden Plunger bzw. Plungerteile vom Saugstrom in den Arbeitsraum des das kleinere Volumen verdrängenden Plungers bzw. Plungerteiles und beim Druckhub der Plunger vom Druckstrom aus dem Arbeitsraum des das größere Volumen verdrängenden Plungers bzw. Plungerteiles durchgesetzt wird.

Abgesehen davon, daß bei der erfindungsgemäßen Pumpe für die beiden Arbeitsräume der beiden Plunger bzw. Plungerteile nur insgesamt drei Ventile benötigt werden, erübrigen sich auch Umschaltventilanordnungen auf der Druckseite der Pumpe. Denn aufgrund der Hintereinanderschaltung der Arbeitsräume tritt jeweils der gesamte von der Pumpe erzeugte Förderstrom am Druckventil des Arbeitsraumes aus, welcher dem das kleinere Volumen verdrängenden Plunger bzw. Plungerteil zugeordnet ist. Es erübrigt sich also, die Förderströme der beiden Arbeitsräume durch gesonderte Maßnahmen zusammenzufassen bzw. ein Druckventil eines zur Erzeugung eines Förderstromes mit geringem Druck dienenden Arbeitsraumes vor dem gegebenenfalls erzeugten Hochdruck zu schützen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Pumpe ist vorgesehen, daß die beiden unterschiedliche Volumen verdrängenden Plunger bzw. Plungerteile in zueinander parallelen Arbeitsräumen angeordnet sind, welche in Achsansicht eines die Plunger treibenden Kurbeltriebwerkes bei liegender Anordnung der Plunger übereinander bzw. bei stehender Anordnung der Plunger nebeneinander angeordnet sind. Dabei ist des weiteren zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die beiden Plunger bzw. Plungerteile mittels eines gemeinsamen Kreuzkopfes bzw. Schiebers mit einer gemeinsamen, mit dem Kreuzkopf bzw. Schieber durch Pleuel od.dgl. antriebsverbundenen Kröpfung der Kurbelwelle des Kurbeltriebwerkes antriebsgekoppelt sind. Diese Bauweise zeichnet sich durch besondere Kompaktheit aus. Denn einerseits kann die Kurbelwelle relativ kurz bemessen sein. Andererseits lassen sich die beiden Arbeitsräume der Plunger bzw. Plungerteile ohne weiteres in einem Block unterbringen, dessen Höhe bzw. Breite geringer als die Höhe bzw. Breite des Kurbelgehäuses ist.

Außerdem zeichnet sich diese Bauweise

dadurch aus, daß weitestgehend herkömmliche Teile für Kurbeltrieb, Kreuzköpfe und Plunger verwendet werden können.

Im übrigen wird hinsichtlich besonders bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Beschreibung der Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels verwiesen.

In der Zeichnung zeigt die einzige Figur ein stark schematisiertes Schnittbild der erfindungsgemäßen Pumpe.

Die dargestellte Pumpe besitzt ein Kurbeltriebwerk 1 mit einem Kurbelgehäuse 2, einer Kurbelwelle 3, Pleueln 4 sowie Kreuzköpfen 5, welche kolbenartig in Kreuzkopfführungen 6 verschiebbar angeordnet sind und beim Umlauf der Kurbelwelle 3 in bekannter Weise Hubbewegungen ausführen.

Jeder Kreuzkopf 5 ist mit jeweils zwei Plungern 7 und 8 verbunden, welche innerhalb zugeordneter Plungerarbeitsräume 9 und 10 angeordnet sind, die ihrerseits als Teile eines mit dem Kurbelgehäuse 2 verbundenen Zylinderblockes 11 angeordnet sind. Die Plunger 7 und 8 sind in bekannter Weise in Dichtungsanordnungen 12 an den kreuzkopfseitigen Enden der Plungerarbeitsräume 9 und 10 geführt, um die Plungerarbeitsräume 9 und 10 zu den Kreuzköpfen 5 hin abzudichten. Der in der Figur obere Plunger 8 besitzt einen geringeren Querschnitt als der untere Plunger 7. Dementsprechend verdrängen die Plunger 7 und 8 bei ihren Hüben unterschiedliche Medienmengen.

Auf der von den Kreuzköpfen 5 abgewandten Seite ist der Zylinderblock 11 mit einem Ventilblock 13 verbunden, welcher für die beiden Plungerarbeitsräume 9 und 10 insgesamt drei Ventile aufweist, und zwar ein den Plungerarbeitsraum 9 mit der Saugseite bzw. einer nicht dargestellten Saugleitung der Pumpe verbindendes Saugventil 14, ein zwischen den Plungerarbeitsräumen 9 und 10 angeordnetes, nur eine Strömung in Richtung des Plungerarbeitsraumes 10 zulassendes Rückschlagventil 15 sowie ein vom Plungerarbeitsraum 10 zur Druckseite bzw. einer nicht dargestellten Druckleitung der Pumpe führendes Druckventil 16. Die Ventile 14 bis 16 sind schematisiert als Kugelventile dargestellt, grundsätzlich sind jedoch auch andere Ventilkonstruktionen möglich und in der Regel auch zweckmäßig.

Das Saugventil 14 ist auslösbar ausgebildet, d.h. mittels eines Stößels 17 kann der Ventilkörper des Saugventiles 14 dauernd in Offenstellung gehalten werden. Weitere Ventile werden für die Plungerarbeitsräume 9 und 10 nicht benötigt.

Die dargestellte Pumpe arbeitet wie folgt:

Zunächst wird davon ausgegangen, daß der Stößel 17 des Saugventiles 14 seine in Fig. 1 nach unten verschobene Lage einnimmt, derart, daß das Saugventil 14 nicht ausgelöst ist und in üblicher

Weise nach Art eines Rückschlagventiles öffnen und schließen kann.

Wenn sich die Plunger 7 und 8 im Saughub in Fig. 1 nach links bewegen, so füllen sich die Plungerarbeitsräume 9 und 10 mit Pumpmedium, welches durch die im Saughub öffnenden Ventile 14 und 15 zuströmt, wobei das Saugventil 14 von der Summe der in die Plungerarbeitsräume 9 und 10 eindringenden Ströme und das Rückschlagventil 15 nur von dem in den Plungerarbeitsraum 10 einfließenden Strom durchsetzt werden. Während dieser Phase bleibt das Druckventil 16 geschlossen, weil im Plungerarbeitsraum 10 nur der gegenüber der Druckseite der Pumpe verminderte Druck auf der Saugseite der Pumpe bzw. ein geringfügig darunter liegender Druck vorliegt.

Wenn sich die Plunger 7 und 8 im Druckhub in Fig. 1 nach rechts bewegen, so schließt das Saugventil 14, während das Rückschlagventil 15 geöffnet bleibt bzw. erneut zusammen mit dem nunmehr öffnenden Druckventil 16 in Offenstellung gebracht wird, weil der Plunger 7 nunmehr Medium aus dem Plungerarbeitsraum 9 und der Plunger 8 Medium aus dem Plungerarbeitsraum 10 verdrängen. Dementsprechend wird das Rückschlagventil 15 von den aus dem Plungerarbeitsraum 9 ausströmenden Medium durchsetzt, während durch das Druckventil 16 die Summe der aus den Plungerarbeitsräumen 9 und 10 austretenden Mengen des Pumpmediums strömt.

Bei der oben beschriebenen Betriebsweise handelt es sich um den Niederdruckbetrieb, weil die Pumpe mit beiden Plungern 7 und 8 und damit mit einem relativ großen Plungerquerschnitt arbeitet. Wenn die Pumpe im Hochdruckbetrieb arbeiten soll, wird das Saugventil 14 durch entsprechende Betätigung des Stößels 17 ausgelöst und damit dauernd in Offenstellung gehalten. Dementsprechend kann der Plunger 7 keine Pumparbeit leisten, vielmehr wird das von ihm im Saughub angesogene Medium beim Druckhub wieder durch das Saugventil 14 zur Saugseite der Pumpe zurückgefördert. Wirksame Pumparbeit vermag nur der Plunger 8 zu leisten, denn nun arbeitet das Rückschlagventil 15 nach Art eines herkömmlichen Saugventiles, d.h. das Rückschlagventil 15 öffnet im Saughub des Plungers 8 und schließt bei dessen Druckhub, da im Plungerarbeitsraum 9 aufgrund des dauernd geöffneten Saugventiles 14 nur ein gegenüber dem Druck im Plungerarbeitsraum 10 verminderter Druck etwa entsprechend dem saugseitigen Druck der Pumpe vorliegen kann. Im übrigen öffnet sich beim Druckhub des Plungers 8 das Druckventil 16 unter dem Einfluß des vom Plunger 8 verdrängten Mediums. Da in dieser Phase die Pumpe nur mit dem Plunger 8 wirksame Pumparbeit leisten kann und mit einem relativ geringen Plungerquerschnitt arbeitet, lassen sich

ohne Erhöhung der die Kurbelwelle 3 antreibenden Leistung eines Antriebsaggregates sehr hohe Drucke erzeugen.

Eine Besonderheit der dargestellten Pumpe liegt also in der Hintereinanderschaltung der Plungerarbeitsräume 9 und 10, d.h. das gesamte von den Plungern 7 und 8 zur Druckseite geförderte Medium durchsetzt nacheinander die Plungerarbeitsräume 9 und 10. Dadurch werden trotz der zwei Plungerarbeitsräume 9 und 10 lediglich drei Ventile 14 bis 16 benötigt, wobei aufgrund der Auslösbarkeit des Saugventiles 14 jederzeit eine Umschaltung von Niederdruckbetrieb auf Hochdruckbetrieb möglich ist. Weitere Maßnahmen sind zur Umschaltung nicht notwendig.

Der nur schematisiert dargestellte Kreuzkopf 5 besteht im wesentlichen aus zwei gleichachsig zu den Plungern 7 und 8 angeordneten Stangenteilen 18 mit kreisförmigem Querschnitt, wobei die Stangenteile 18 gegebenenfalls zur Gewichtsverminderung rohrartig hohl sein können. Die Stangenteile 18 sind separat in Führungsbuchsen 19 gleitverschiebbar gelagert, welche in passenden Zylinderbohrungen des Kurbelgehäuses 2 angeordnet sind. Kurbelwellenseitig sind die Stangenteile 18 mittels eines Joches 20 ohne Verschiebbarkeit relativ zueinander in Längsrichtung verbunden. Das Joch 20 ist seinerseits gelenkig mit dem Pleuel 4 gekoppelt.

Die vom Joch 20 abgewandten Enden der Stangenteile 18 sind in grundsätzlich bekannter Weise wie bei herkömmlichen Pumpen mit den Plungern 7 und 8 lösbar verbunden, wobei die Plunger 7 und 8 insbesondere relativ zu den Stangenteilen 18 eine begrenzte Winkelbeweglichkeit aufweisen können, so daß Montagetoleranzen bei der Ausrichtung von Kurbelgehäuse 2 und Zylinderblock 11 unproblematisch sind.

Der Vorteil der dargestellten Anordnung besteht vor allem darin, daß für alle beweglichen Teile praktisch herkömmliche Pumpenteile verwendet werden können.

Die Erfindung ist nicht auf Plungerpumpen im engeren Sinne beschränkt. Anstelle der dargestellten Plunger können auch andere Verdrängeranordnungen vorgesehen sein. An der Anordnung der Ventile 14 bis 16 ändert sich dadurch im Prinzip nichts.

Im übrigen sind Abwandlungen der dargestellten Ausführungsform möglich. So ist es grundsätzlich auch möglich, die Plungerarbeitsräume 9 und 10 in Achsrichtung der Kurbelwelle 3 in Reihe hintereinander anzuordnen und jeden Plunger direkt oder über einen gesonderten Kreuzkopf mit einer separaten Kröpfung der Kurbelwelle 3 antriebsmäßig zu koppeln.

Grundsätzlich ist es des weiteren auch möglich, beide Plunger 7 und 8 mit gleichen Querschnitten anzuordnen und die pro Hub unter-

schiedlichen verdrängten Mengen dadurch zu erzielen, daß die Plunger unterschiedlich große Hübe ausführen, beispielsweise indem in Reihe angeordnete Plunger mit unterschiedlich bemessenen Kröpfungen der Kurbelwelle antriebsgekoppelt sind.

Im übrigen lassen sich die Ventile 14 bis 16 auch bei der eingangs beschriebenen bekannten Pumpe in entsprechender Weise anordnen, so daß der den Ringstufenbereich des Plungers aufnehmende Arbeitsraum in Reihe dem anderen Arbeitsraum vorgeschaltet ist, welcher das freie Plungerende mit geringerem Querschnitt aufnimmt. Allerdings ist eine derartige Pumpenkonstruktion wegen der großen Abmessung in Längsrichtung des Plungers in der Regel weniger zweckmäßig. Im übrigen besteht bei derartigen Pumpen ein gewisser Nachteil darin, daß eine Plungerdichtung zwischen den beiden Plungerarbeitsräumen angeordnet sein muß und deshalb bei Niederdruckbetrieb der Pumpe, wenn der stufenförmige Plunger in beiden Arbeitsräumen wirksam arbeitet, nur durch allenfalls ganz geringfügige Druckdifferenzen belastet ist, und zwar insbesondere im Druckhub. Derartiges ist aber im Hinblick auf eine gute Dichtwirkung unerwünscht, wie sie vor allem beim Hochdruckbetrieb benötigt wird, wenn der Plunger nur mit seinem freien, den geringen Querschnitt aufweisenden Ende wirksame Pumparbeit verrichtet.

Die erfindungsgemäße Pumpe kann gegebenenfalls auch mit Vorteil als Regelpumpe eingesetzt werden. Je nachdem, ob das Saugventil 14 ausgelöst ist oder nicht, arbeitet dann die Pumpe wirksam mit beiden Plungern 7 und 8 oder nur mit dem Plunger 8. Dabei kann die Pumpe in beiden Betriebszuständen des Saugventiles druckseitig gegen einen gleichbleibenden Druck arbeiten, so daß die Pumpe je nach dem wirksam arbeitenden Plungerquerschnitt (bei ausgelöstem Saugventil 14 der Querschnitt des Plungers 8; bei nicht ausgelöstem Saugventil 14 die Summe der Querschnitte der Plunger 7 und 8) mit entsprechend unterschiedlichen Fördermengen und Leistungen arbeitet.

Im übrigen kann die erfindungsgemäße Pumpe gegebenenfalls zur Erzielung eines besonders großen Förderstromes bei relativ geringem Druck umgerüstet werden.

Grundsätzlich kann zwar jede Pumpe zur Erzielung einer besonders großen Fördermenge bei geringem Druck abgeändert werden, indem Plunger mit vergrößertem Querschnitt angeordnet werden, wobei in der Regel auch die Plungerarbeitsräume aufgebohrt werden müssen, um die veränderten Plunger anordnen zu können. Eine solche Abänderung einer Pumpe ist aber nur in begrenztem Umfange möglich, weil aufgrund des jeweils durch das Kurbeltriebwerk vorgegebenen

Stichmaßes, d.h. den Abstand der Plungerachsen bzw. Kurbelkröpfungen in Achsrichtung der Kurbelwelle, ein maximal möglicher Plungerdurchmesser vorgegeben wird.

Bei der erfindungsgemäßen Pumpe kann jedoch aufgrund des relativ großen Abstandes der Achsen der Plunger 7 und 8 der Durchmesser des Plungers 8 erheblich vergrößert werden, in der Regel zumindest auf das Maß des Plungers 7, d.h. der Zylinderblock 11 läßt die Anordnung eines deutlich größeren Plungers 8 sowie eines Arbeitsraumes 10 mit entsprechend vergrößertem Querschnitt zu. Damit kann aber gegebenenfalls eine Pumpe mit außerordentlich hohem Mengendurchsatz erzielt werden, wobei die Auslösevorrichtung 17 für das Saugventil 14 sowie das Rückschlagventil 15 zwischen den Plungerarbeitsräumen 9 und 10 erübrigt werden können. Es genügt also lediglich eine anstelle des Rückschlagventiles 15 angeordnete, dauernd geöffnete Verbindungsleitung zwischen den Plungerarbeitsräumen 9 und 10.

Anstelle des in der Figur dargestellten Kreuzkopfes 5 mit zwei Führungsstangen 18 kann auch ein einteiliger Kreuzkopf mit großem, gegebenenfalls ovalem Querschnitt angeordnet und unmittelbar mit den Plungern 7 und 8 sowie dem Pleuel 4 verbunden werden. Bei einer solchen Bauweise erübrigt sich das Joch 20.

## Ansprüche

1. Plungerpumpe mit mindestens zwei Plungerarbeitsräumen sowie denselben zugeordneten, gleichphasig arbeitenden Plungern bzw. Plungerteilen, welche bei ihren gleichphasigen Hüben unterschiedliche oder gleiche Mengen des Pumpmediums verdrängen, sowie mit einem auslösbaren Saugventil, welches dem Arbeitsraum des das größere Volumen verdrängenden einen Plungers bzw. Plungerteiles zugeordnet ist und im ausgelösten Zustand dauernd in Offenstellung bleibt, so daß die Pumpe bei ausgelöstem Saugventil mittels des das kleinere Volumen verdrängenden anderen Plungers bzw. Plungerteiles einen geringen Förderstrom mit hohem Druck und bei arbeitendem Saugventil mittels der Arbeit beider Plunger bzw. Plungerteile einen großen Förderstrom mit niedrigem Druck bei unverändertem Leistungsbedarf der Pumpe zu erzeugen gestattet, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Plungerarbeitsräume (9,10) miteinander durch eine Leitung mit in Richtung des Arbeitsraumes (9) des einen Plungers (7) bzw. Plungerteiles schließenden Rückschlagventil (15), mit der Saugseite der Pumpe nur über das auslösbare Saugventil (14) des Arbeitsraumes (9)

des einen Plungers (7) bzw. Plungerteiles und mit der Druckseite der Pumpe nur über ein den Plungerarbeitsraum (10) des anderen Plungers (8) bzw. Plungerteiles zugeordnetes Druckventil (16) verbunden ist.

5

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Plunger (7,8) bzw. Plungerteile gleiche Hübe ausführen.

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden in zueinander parallelen Arbeitsräumen (9,10) angeordneten und durch Kurbeltriebwerk (1) angetriebenen Plunger (7,8) bzw. Plungerteile mittels eines gemeinsamen Kreuzkopfes (5) bzw. Schiebers od.dgl. mit einer gemeinsamen, mit dem Kreuzkopf (5) bzw. Schieber - z.B. durch Pleuel (4) - antriebsverbundenen Kröpfung der Kurbelwelle (3) des Kurbeltriebwerkes (1) antriebsgekoppelt sind.

10

15

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kreuzkopf (5) zwei separat im Kurbelgehäuse (3) gleitverschiebbar geführte Stangenteile (18) besitzt, die gleichachsig zu den dem Kreuzkopf zugeordneten Plungern (7,8) angeordnet und kurbelwellenseitig mittels eines Joches (20) fest verbunden sind, an dem seinerseits das kreuzkopfseitige Ende eines Pleuels (4) angelenkt ist.

20

25

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Plungerarbeitsräume (9,10), in denen unterschiedliche Mengen verdrängende Plunger (7,8) arbeiten, in Achsansicht des Kurbeltriebwerkes (1) zueinander parallel horizontal übereinander oder vertikal nebeneinander angeordnet sind.

30

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe zur Erzielung eines maximalen Mengendurchsatzes bei relativ geringem Druck umgerüstet ist, indem zwei gleichartige Plunger mit relativ großem Querschnitt angeordnet und das Rückschlagventil (15) zwischen den Plungerarbeitsräumen weggelassen sind.

35

40

7. Verwendung einer Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 als Regelpumpe, welche durch Auslösung des Saugventiles (14) auf unterschiedliche Fördermengen und/oder Förderleistungen umschaltbar ist.

45

50

55

6

