

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90100279.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F04B 43/06**

22 Anmeldetag: **08.01.90**

30 Priorität: **02.02.89 DE 3903049**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.08.90 Patentblatt 90/32**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

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

72 Erfinder: **Götz, Hans, Dipl.-Ing.**  
**Espachstrasse 26**  
**D-7432 Bad Urach(DE)**

74 Vertreter: **Manitz, Gerhart, Dr. Dipl.-Phys. et al**  
**MANITZ, FINSTERWALD & ROTERMUND**  
**Seelbergstrasse 23/25**  
**D-7000 Stuttgart 50(DE)**

54 **Membranpumpe.**

57 Die Pumpe besitzt mehrere in Reihe eng benachbart angeordnete Zylinder (2), welche die Hubarbeitsräume (4) der Plunger bzw. Kolben (1) aufnehmen. Die Hubarbeit der Kolben wird hydraulisch auf Membranen (7) übertragen, welche innerhalb von Membranarbeitsräumen (6) Pumpenarbeitsräume (6'') zu den Zylindern (2) hin abschließen. Aufgrund der Anordnung der Membranarbeitsräume (6) bzw. der Pumpenarbeitsräume (6'') auf unterschiedlichen Seiten des Zylinderblockes (3) können Membranen (7) bzw. Membranarbeitsräume (6) mit großen Querschnitten im Vergleich zum Abstand der Zylinder (2) voneinander angeordnet werden.

**EP 0 380 922 A2**

## Membranpumpe

Die Erfindung betrifft eine Membranpumpe mit mehreren in Reihe angeordneten, jeweils den Hubarbeitsraum eines Kolbens bzw. Plungers bildenden Zylindern sowie in gleicher Zahl angeordneten Pumpenarbeitsräumen, welche jeweils saugseitig durch eine Einlaß- und druckseitig durch eine Auslaßventilanordnung abschließbar und vom Hubarbeitsraum des zugeordneten Kolbens bzw. Plungers durch eine Membran abgetrennt sind, auf die die Arbeit des Kolbens bzw. Plungers mittels eines im Hubarbeitsraum aufgenommenen Übertragungsfluides übertragbar ist.

Derartige Membranpumpen sind bekannt. Dabei sind die Pumpenarbeitsräume jeweils in Verlängerung der Arbeitsräume angeordnet, so daß sich eine konstruktiv einfache Gestaltung der Verbindungswege von den Hubarbeitsräumen zu den jeweils zugeordneten Membranen der Pumpenarbeitsräume ergibt. Das Triebwerk der Kolben bzw. Plunger dieser bekannten Membranpumpen entspricht grundsätzlich dem Triebwerk herkömmlicher Kolben- bzw. Plungerpumpen, welche ohne Membranen arbeiten und bei denen dementsprechend die Hubarbeitsräume gleichzeitig die Pumpenarbeitsräume bilden. Gleichwohl ist der Herstellungsaufwand für diese bekannten Membranpumpen unerwünscht hoch. Dies beruht vor allem darauf, daß die Hubarbeitsräume bzw. die Pumpenarbeitsräume im Bereich der Membranen im allgemeinen sehr große Querschnitte aufweisen, welche wesentlich größer als die Querschnitte der Kolben bzw. Plunger sind. Dementsprechend lassen sich die Pumpenarbeitsräume nur dann in Verlängerung der jeweils zugeordneten Hubarbeitsräume anordnen, wenn die Abstände zwischen den Zylindern entsprechend groß und damit wesentlich anders als bei herkömmlichen Kolben- bzw. Plungerpumpen ohne Membranen bemessen sind. Dies hat zur Folge, daß bisher für Membranpumpen der eingangs angegebenen Art Sondertriebwerke für die Kolben bzw. Plunger angefertigt werden mußten, d.h. die Triebwerke herkömmlicher Kolben- bzw. Plungerpumpen ohne Membranen waren nicht verwendbar.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine in der Herstellung besonders preisgünstige Membranpumpe zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei den eingangs angegebenen Membranpumpen dadurch gelöst, daß die Zylinder mit im Vergleich zum Querschnitt der Pumpenarbeitsräume engen Abständen und die Pumpenarbeitsräume auf verschiedenen Seiten der Zylinderreihe bzw. eines die Zylinder aufnehmenden Zylinderblockes angeordnet sind.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Ge-

danken, daß die Pumpenarbeitsräume in vielfältiger Weise relativ zu den Hubarbeitsräumen angeordnet werden können; insbesondere ist neben einer Anordnung des Pumpenarbeitsraumes in Verlängerung des Hubarbeitsraumes auch eine Anordnung seitlich neben dem Hubarbeitsraum möglich. Indem nun die benachbarten Hubarbeitsräumen zugeordneten Pumpenarbeitsräume auf unterschiedlichen Seiten der Zylinderreihe bzw. des Zylinderblockes angeordnet werden, steht auch bei engen Abständen der Zylinder hinreichend Platz für die Anordnung der Membranen zur Verfügung. Mit der Erfindung wird also die traditionelle Bauweise von Membranpumpen verlassen, bei denen die einander zugeordneten Pumpenarbeitsräume und Hubarbeitsräume jeweils in gleicher Weise relativ zueinander angeordnet sind. Auch wenn durch die erfindungsgemäß vorgesehene unterschiedliche Anordnung der Pumpenarbeitsräume relativ zu den Hubarbeitsräumen ein gewisser zusätzlicher Herstellungsaufwand verbunden ist, so bleiben die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Membranpumpe insgesamt vergleichsweise gering, weil das Kolben- bzw. Plungertriebwerk und damit insbesondere auch das Kurbeltriebwerk gegenüber herkömmlichen Kolben- bzw. Plungerpumpen ohne Membran unverändert bleiben können. Somit läßt sich die erfindungsgemäße Membranpumpe zu einem großen Anteil unter Verwendung von Großserienteilen herkömmlicher Pumpen fertigen.

Bei einer Dreizylinderpumpe sind der dem mittleren Zylinder zugeordnete Pumpenarbeitsraum vorzugsweise in Verlängerung des mittleren Zylinders und die den anderen Zylindern zugeordneten Pumpenarbeitsräume jeweils seitlich der Zylinderachse angeordnet, wobei diese beiden letzteren Pumpenarbeitsräume zweckmäßigerweise jeweils in Verlängerung der Zylinderreihe liegen.

Diese Anordnung ist sowohl bei Pumpen mit stehenden Zylindern als auch bei Pumpen mit liegend angeordneten Zylindern in gleicher Weise möglich.

Ein weiterer Vorzug der Erfindung liegt darin, daß grundsätzlich Membranen mit beliebigen Formen verwendet werden können, d.h. die Erfindung ist nicht auf Membranpumpen mit einer speziellen Membranform eingeschränkt. Beispielsweise sind erfindungsgemäße Membranpumpen sowohl mit Schlauchmembranen als auch mit Flachmembranen denkbar.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung einer besonders bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung verwiesen.

Dabei zeigt die einzige Figur ein ausschnittsweises Schnittbild einer dreizylindrigen Membranpumpe gemäß der Erfindung, wobei die Schnittebene durch die von den Zylinderachsen aufgespannte Ebene gebildet wird.

Die erfindungsgemäße Pumpe besitzt in herkömmlicher Weise ein nicht dargestelltes Kurbeltriebwerk mit Kurbelwelle und Pleuel, die die Kurbelwellenkröpfungen antriebsmäßig mit linear geführten Kreuzköpfen verbinden. Die Kreuzköpfe ihrerseits sind mit Kolben bzw. Plungern 1 in üblicher Weise verbunden, die in prinzipiell bekannter Weise in Zylindern 2 hubverschiebbar geführt sind. Die Zylinder 2 können in einem gemeinsamen Zylinderblock 3 untergebracht sein. Stattdessen ist es auch möglich, daß der Zylinderblock 3 in mehrere, jeweils einen Zylinder 2 aufnehmende Teilblöcke unterteilt ist. Je nach Drehstellung der Kurbelwelle, d.h. je nach Hubstellung, ragen die Plunger bzw. Kolben 1 mehr oder weniger weit in ihre Hubarbeitsräume 4 innerhalb der Zylinder 2 hinein.

Die Hubarbeitsräume 4 sind über Leitungen 5 mit Membranarbeitsräumen 6 verbunden, welche durch jeweils eine, im dargestellten Beispiel flache tellerförmige Membran 7 in einen zylinderseitigen Raum 6' sowie einen Pumpenarbeitsraum 6'' unterteilt sind. Die Pumpenarbeitsräume 6'' sind jeweils über nur schematisch dargestellte Eingangs- bzw. Saugventilanordnungen 8 mit der Saugseite bzw. Saugleitung 10 der Pumpe und über eine Ausgangs- bzw. Druckventilanordnung 9 mit der Druckseite bzw. Druckleitung 11 der Pumpe verbindbar.

Die Hubarbeitsräume 4 sowie die Leitungen 5 und die daran anschließenden Räume 6' der Membranarbeitsräume 6 nehmen ein hydraulisches Übertragungsmedium auf, welches die Hubarbeit der Plunger bzw. Kolben 1 auf die Membranen 7 überträgt. Dementsprechend führen die Membranen 7 zusammen mit den Plungern bzw. Kolben 1 Hubbewegungen aus, wobei das Volumen der Pumpenarbeitsräume 6'' beim Saughub der Plunger bzw. Kolben 1 vergrößert und beim Druckhub der Kolben bzw. Plunger 1 verkleinert wird, d.h. beim Saughub eines Kolbens bzw. Plungers 1 wird in den zugeordneten Pumpenarbeitsraum 6'' Pumpmedium eingesaugt, welches beim nachfolgenden Druckhub des Kolbens bzw. Plungers 1 zur Druckleitung 11 hin ausgeschoben wird.

Die Besonderheit der Erfindung liegt nun darin, daß die Membranarbeitsräume 6 bzw. die Pumpenarbeitsräume 6'' unterschiedlich angeordnet sind. Dabei ist der Membranarbeitsraum 6, welcher dem mittleren Zylinder 2 zugeordnet ist, in axialer Verlängerung des mittleren Zylinderw angeordnet. Die Membranarbeitsräume 6 der beiden übrigen Zylinder 2 befinden sich dagegen an einander gegenüberliegenden Stirnseiten des Zylinderblockes 3.

Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, die Membranarbeitsräume 6 mit großem Querschnitt bzw. die flachen Membranen 7 mit sehr großen Durchmesser anzuordnen, und zwar auch dann, wenn die Zylinder 2 voneinander nur wenig beabstandet sind. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, für die Pumpe ein Kurbeltriebwerk zu verwenden, wie es für herkömmliche Pumpen ohne Membranen üblich ist und in vergleichsweise großer Serie und damit kostengünstig hergestellt wird.

## Ansprüche

1. Membranpumpe mit mehreren in Reihe angeordneten, jeweils den Hubarbeitsraum eines Kolbens bzw. Plungers bildenden Zylindern sowie in gleicher Zahl angeordneten Pumpenarbeitsräumen, welche jeweils saugseitig durch eine Einlaß- und druckseitig durch eine Auslaßventilanordnung abschließbar und vom Hubarbeitsraum des zugeordneten Kolbens bzw. Plungers durch eine Membran abgetrennt sind, auf die die Arbeit des Kolbens bzw. Plungers mittels eines im Hubarbeitsraum aufgenommenen Übertragungsfluides übertragbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Zylinder (2) mit im Vergleich zum Querschnitt der Pumpenarbeitsräume (6'') engen Abständen und die benachbarten Hubarbeitsräumen (4) zugeordneten Pumpenarbeitsräume (6'') auf verschiedenen Seiten der Zylinderreihe bzw. eines die Zylinder (2) aufnehmenden Zylinderblockes (3) angeordnet sind.

2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Dreizylinderpumpe der dem mittleren Zylinder (2) zugeordnete Pumpenarbeitsraum (6'') in Verlängerung des mittleren Zylinders und die den anderen Zylindern (2) zugeordneten Pumpenarbeitsräume (6'') jeweils seitlich der Zylinderachse angeordnet sind.

3. Membranpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den anderen Zylindern (2) zugeordneten Pumpenarbeitsräume (6'') jeweils in Verlängerung der Zylinderreihe bzw. stirnseitig des Zylinderblockes (3) angeordnet sind.

4. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im wesentlichen scheiben- bzw. tellerförmige Flachmembranen (7) angeordnet sind.

