



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 984 164 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(51) Int. Cl.⁷: **F04B 43/067**

(21) Anmeldenummer: **99113882.7**

(22) Anmeldetag: **16.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **04.09.1998 DE 19840365**

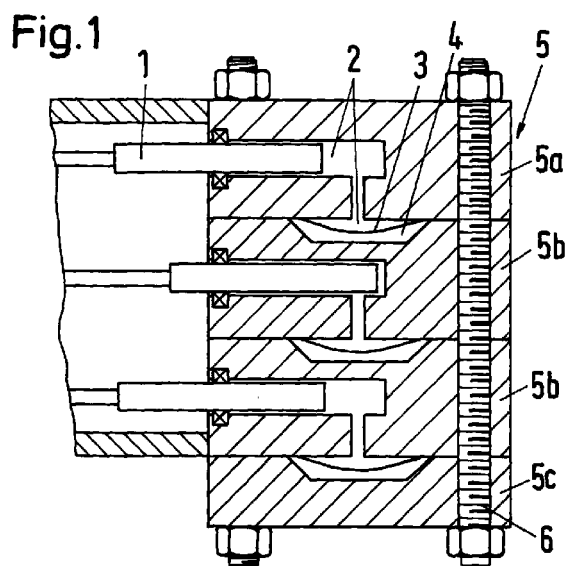
(71) Anmelder: **Bran + Lübbe GmbH
D-22844 Norderstedt (DE)**

(72) Erfinder:
• **van Hamme, Thomas, Dr.
24629 Kisdorf (DE)**
• **Schade, Uwe
22844 Norderstedt (DE)**

(74) Vertreter:
**von Raffay, Vincenz, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Raffay & Fleck
Postfach 32 32 17
20117 Hamburg (DE)**

(54) **Membrankolbenpumpe**

(57) Die Membrankolbenpumpe mit n (mindestens zwei) durch je eine Membran (3) begrenzten Förderkammern (4) zum Anbau an ein Triebwerk mit n Kolben (1), weist einen Pumpenkopf (5) mit den Membranen, den Förderkammern und mit Deckeln auf, der in n+1 Pumpenkopfelemente (5a-5c) aufgeteilt ist. Die Pumpenkopfelemente sind derart nebeneinander in Reihe angeordnet, daß das jeweils zweite Pumpenkopfelement (5b) den Deckel für das vorgeschaltete Pumpenkopfelement (5a) bildet und die Förderkammer (4) für dieses vorgeschaltete Pumpenkopfelement (5a) aufweist, an dem es angebaut ist. Die Membranen (3) sind zwischen den Pumpenkopfelementen (5a-5c) eingespannt und sie sind im wesentlichen parallel zur Längsachse, d.h. zur Hubachse der Kolben (1) ausgerichtet. Die Ebenen, in denen die Membranen liegen, stehen senkrecht auf der Stirnfläche, an der der durch die einzelnen Pumpenkopfelemente (5a-5c) gebildete Pumpenkopf befestigt ist. Hierdurch ist eine äußerst kompakte Bauweise möglich. Nach Art eines Baukastens lassen sich aus einer Vielzahl gleicher bzw. sehr ähnlicher Pumpenkopfelemente verschiedene Membrankolbenpumpen auch mit unterschiedlichen Abmessungen aufbauen, so daß insgesamt eine preiswerte Konstruktion geschaffen wird.



EP 0 984 164 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Membrankolbenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Membrankolbenpumpe ist aus der DE-C2-39 03 049 bekannt.

[0003] Bei dieser bekannten Membrankolbenpumpe sind die Förderkammern - dort als Pumpenarbeitsräume bezeichnet - an verschiedenen Seiten des die Zylinder für die Kolben enthaltenden Hydraulikgehäuses angeordnet. Die Membran wird hierbei zwischen den die Förderkammern enthaltenden "Deckeln" eingespannt. Hierdurch soll eine preisgünstige Konstruktion geschaffen werden.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Membrankolbenpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die kompakt aufgebaut ist, einen baukastenmäßigen Aufbau erlaubt, und dabei preisgünstig herzustellen ist.

[0005] Diese Aufgabe wird grundsätzlich durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird der Pumpenkopf, der die Membranen und die Förderkammern aufweist und an dem bei herkömmlicher Bauart die Deckel befestigt sind, in mehrere Pumpenkopfelemente aufgeteilt. Es ist grundsätzlich ein Pumpenkopfelement mehr erforderlich als Kolben in dem Triebwerk vorhanden sind. Diese Pumpenkopfelemente werden dann derart seitlich nebeneinander angeordnet, daß das zweite Pumpenkopfelement den Deckel sowie die Förderkammer für das erste Pumpenkopfelement usw., je nach Anzahl der Pumpenkopfelemente, bildet. Das erste Pumpenkopfelement der in Reihe angeordneten Pumpenkopfelemente ist dann nur ein Hydraulikgehäuse, wohingegen die darauffolgenden Hydraulikgehäuse und Deckel mit Förderkammer sind. Das letzte, d.h. das n+1 Pumpenkopfelement ist dann nur Deckel mit Förderkammer. Die Membranen sind jeweils zwischen den Pumpenkopfelementen eingespannt. Sie sind parallel zu der Längsachse der Kolben ausgerichtet. Die Ebenen, in denen die Membranen eingespannt sind, und die Verbindungsebenen zwischen den einzelnen Pumpenkopfelementen bilden, verlaufen parallel zu der Längsachse der Kolben.

[0007] Die Pumpenkopfelemente sind ähnlich aufgebaut (lediglich das erste ist nur Hydraulikgehäuse und das letzte ist nur Deckel), so daß sich die unterschiedlichsten Pumpenköpfe nach Art eines Baukastens zusammenbauen lassen. Der Aufbau ist sehr kompakt, da sämtliche Pumpenkopfelemente an der Stirnseite des Triebwerkes angebaut werden.

[0008] Es ist entweder möglich, die Membrankolbenpumpe so aufzubauen, wie in Anspruch 2 angegeben, dann entsteht eine sehr kurze und kompakte Baueinheit. Es ist aber auch möglich, ein separates Führungsgehäuse zwischenzuschalten (Anspruch 3), um einen Anbau an Triebwerke zu ermöglichen, deren Zylinderabstände nicht mit den Stichmaßen der Pumpenkopf-

elemente übereinstimmen.

[0009] Die Pumpenkopfelemente können auf unterschiedliche Weise, beispielsweise durch Dehnschrauben, miteinander verbunden werden. Es ist aber auch möglich, andere, kraftschlüssige Verbindungen, beispielsweise mit hydraulisch oder pneumatisch erzeugter Krafteinleitung vorzusehen.

[0010] In vorteilhafter Weise lassen sich die Druck- und Saugleitungen und die Arbeitsventile in die Pumpenkopfelemente integrieren. Hierdurch wird die kompakte Bauweise noch verbessert.

[0011] Es ist auch möglich, eine Homogenisiervorrichtung (Ansprüche 7 oder 8) in eines der Pumpenkopfelemente zu integrieren.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0013] Es zeigt:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Ausführungsform einer Membrankolbenpumpe nach der Erfindung;
- Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Schnitt, jedoch einer anderen Ausführungsform;
- Fig. 3 einen Schnitt gemäß der Linie III-III der Fig. 2 durch eine besondere Ausführungsform mit integrierten Druck- und Saugleitungen und Arbeitsventilen; und
- Fig. 4 eine Einzelheit X der Fig. 3 wiederum einer besonderen Ausführungsform.

[0014] In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen dargestellt, bei denen der Pumpenkopf jeweils an der Stirnseite eines Triebwerkes - bei den dargestellten Ausführungsformen mit drei Kolben 1 - befestigt ist. Das Triebwerk ist nicht im einzelnen dargestellt. Die Kolben 1, die als Plunger ausgebildet sind, tauchen bei der Ausführungsform nach Fig. 1 direkt in den Pumpenkopf 5 ein. Der Hubarbeitsraum 2 ist in üblicher Weise mit einem Hydraulikmedium gefüllt. Die einzelnen Förderkammern 4 sind hydraulisch parallel geschaltet. Jede Förderkammer 4 wird von dem Hubarbeitsraum durch eine Membran 3 getrennt.

[0015] Der Pumpenkopf 5 ist nun in eine Anzahl von Pumpenkopfelementen 5a, 5b, 5b und 5c aufgeteilt. Es ist ohne weiteres erkennbar, daß das erste Pumpenkopfelement 5a lediglich ein Hydraulikelement ist. Für dieses erste Pumpenkopfelement 5a bildet das zweite Pumpenkopfelement 5b den Deckel mit der zugehörigen Förderkammer. Zwischen den beiden Pumpenkopfelementen 5a und 5b ist die Membran 3 eingespannt. Entsprechend der Anzahl der Kolben setzt sich dieses Baukastenprinzip fort bis zu dem letzten Pumpenkopfelement 5c, das eigentlich nur ein Deckel ist und lediglich eine Förderkammer 4 enthält, und mit dem letzten Pumpenkopfelement 5b eine Membran 3 einspannt.

[0016] Hierdurch entsteht eine kompakte Bauweise, bei der die Membranen parallel zu der Längs- oder Hub-

richtung der Kolben 1 liegen, also senkrecht zu der Ebene verlaufen, an der der Pumpenkopf 5 befestigt ist. Es ist immer ein Pumpenkopfelement mehr erforderlich, als Kolben 1 im Triebwerk vorhanden sind. Die zwischen dem ersten und dem letzten Pumpenkopfelement liegenden Pumpenkopfelemente 5b sind identisch, so daß sich Herstellungsvorteile erzielen lassen. Es ist sogar denkbar, sämtliche Pumpenkopfelemente identisch auszubilden, und dabei lediglich bei dem ersten und letzten Pumpenkopfelement bestimmte "Räume" nicht zu nutzen. Die Pumpenkopfelemente 5a bis 5c sind bei dieser Ausführungsform durch Dehnschrauben 6 miteinander verspannt, die für den erforderlichen Kraftschluß sorgen.

[0017] Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 tauchen die Kolben 1 nicht direkt in den Pumpenkopf ein, sondern es ist ein besonderes Führungsgehäuse 7 zwischen Triebwerk und Pumpenkopf zwischengeschaltet. Hierdurch ist ein Anbau an ein Triebwerk möglich, dessen Zylinderabstände nicht mit den Stichmaßen der Pumpenkopfelemente übereinstimmen.

[0018] Vergleicht man die Ausführungsformen nach den beiden Fig. 1 und 2 miteinander, so wird deutlich, daß bei geringerem Kolbenabstand dennoch eine Membranpumpe mit identischen Pumpenkopfelementen zusammengebaut werden kann.

[0019] In Fig. 3 ist ein Schnitt gemäß der Linie III-III der Fig. 2 gezeigt, wobei die Druck- und Saugleitungen 8,9 in die Pumpenkopfelemente ebenso integriert sind wie die Arbeitsventile 10. Dieses ist eine besonders elegante Lösung. Selbstverständlich ist es auch möglich, diese Leitungen und die Ventile außerhalb zu verlegen und mit Hilfe entsprechender Anschlußflansche zu verbinden.

[0020] Die Fig. 4 zeigt eine Einzelheit mit einer Homogenisiervorrichtung, die sich besonders elegant in das erste Pumpenkopfelement 5c integrieren läßt. Diese Homogenisiervorrichtung ist bei der dargestellten Form ein Homogenisierventil, gebildet aus einem Stempel 11, dem Ventilsitz 12 und einer Ventilbetätigung 13. Mit der Ventilbetätigung wird eine axiale Kraft auf den Stempel eingeleitet, die mechanisch (z.B. mit einer Druckfeder), hydraulisch oder pneumatisch erzeugt werden kann. Es ist auch möglich, anders gestaltete Homogenisiervorrichtungen, wie z.B. Blenden oder Strahldispergatoren zu integrieren.

[0021] Anstelle der Dehnschrauben 6 können auch andere kraftschlüssige Verbindungen für die Pumpenkopfelemente gewählt werden, beispielsweise sind besondere Rahmen einsetzbar, die eine hydraulische oder pneumatische Krafteinleitung ermöglichen.

Patentansprüche

1. Membrankolbenpumpe mit n (mindestens zwei) durch je eine Membran begrenzten Förderkammern zum Anbau an ein Triebwerk mit n Kolben, auf das der Pumpenkopf mit den Membranen, den För-

derkammern und mit Deckeln aufgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkopf (5) in n+1 Pumpenkopfelemente (5a-5c) aufgeteilt ist, die derart nebeneinander in Reihe angeordnet sind, daß das jeweils zweite Pumpenkopfelement (z.B. 5b), den Deckel sowie die Förderkammer (4) für das vorgeschaltete Pumpenkopfelement (z.B. 5a) bildet, an das es angebaut ist, und

daß die Membranen (3) zwischen den Pumpenkopfelementen (5a-5c) eingespannt sind und im wesentlichen parallel zu der Längsachse der Kolben (1) ausgerichtet sind.

2. Membrankolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (1) direkt und parallel zur Fläche der Membran (9) in das zugehörige Pumpenkopfelement (5a-5c) eintauchen.

3. Membrankolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (1) in einem separaten Führungsgehäuse (7) angeordnet sind, an dem die Pumpenkopfelemente (5a-5c) angebaut sind.

4. Membrankolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenkopfelemente (5a-5c) derart gemeinsam miteinander verbunden sind, daß die erforderliche Verspannkraft gleichzeitig auf sämtliche Pumpenkopfelemente wirkt.

5. Membrankolbenpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Spannrandes der Membranen (3) Durchgangsbohrungen zur Aufnahme von Dehnschrauben (6) vorgesehen sind.

6. Membrankolbenpumpe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druck- und Saugleitungen (8,9) und die Arbeitsventile (10) in dem durch die Pumpenkopfelemente (5a-5c) gebildeten Pumpenkopf integriert sind.

7. Membrankolbenpumpe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das erste Pumpenkopfelement (5a) eine Homogenisiervorrichtung (11-13) integriert ist.

8. Membrankolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisiervorrichtung ein Homogenisierventil mit Stempel (11), Ventilsitz (12) und Ventilbetätigung (13) ist.

Fig.1

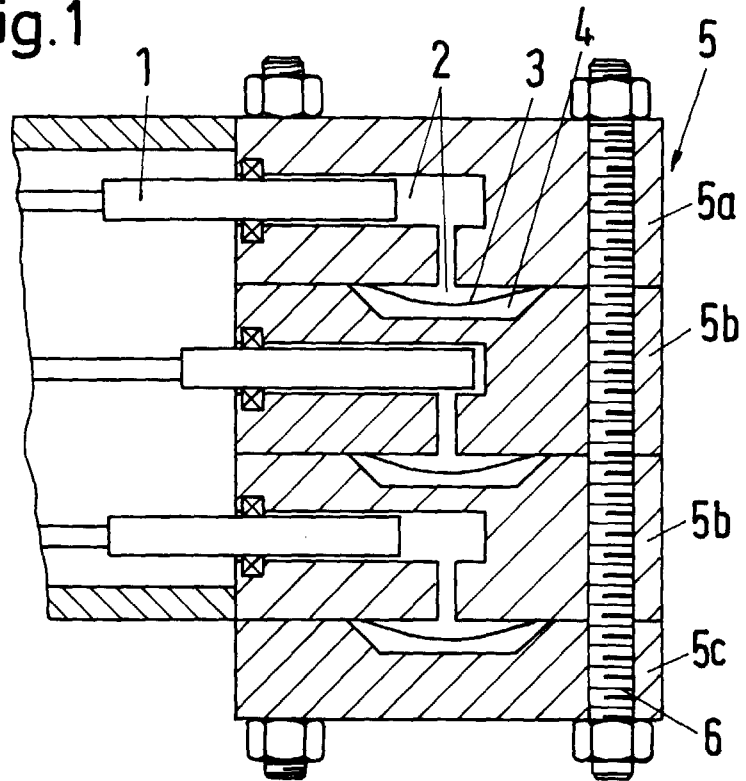


Fig. 2

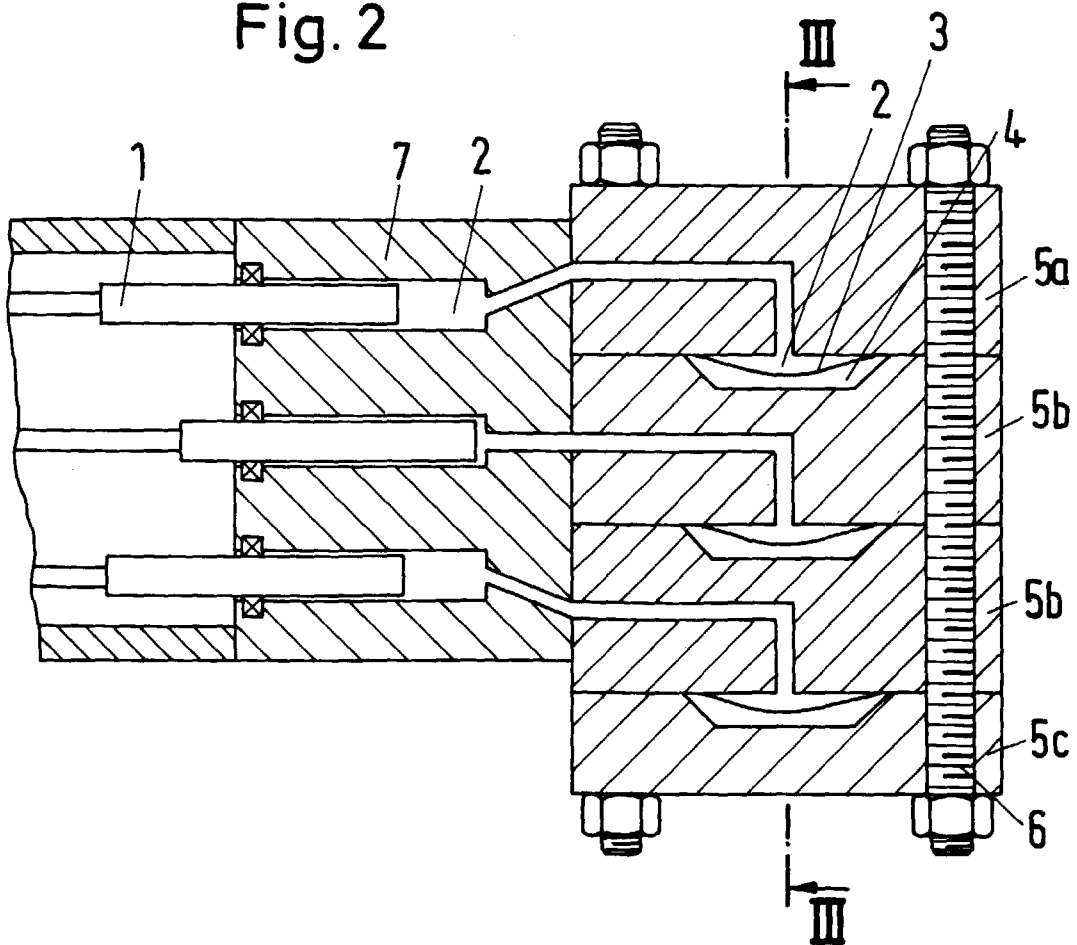


Fig.3

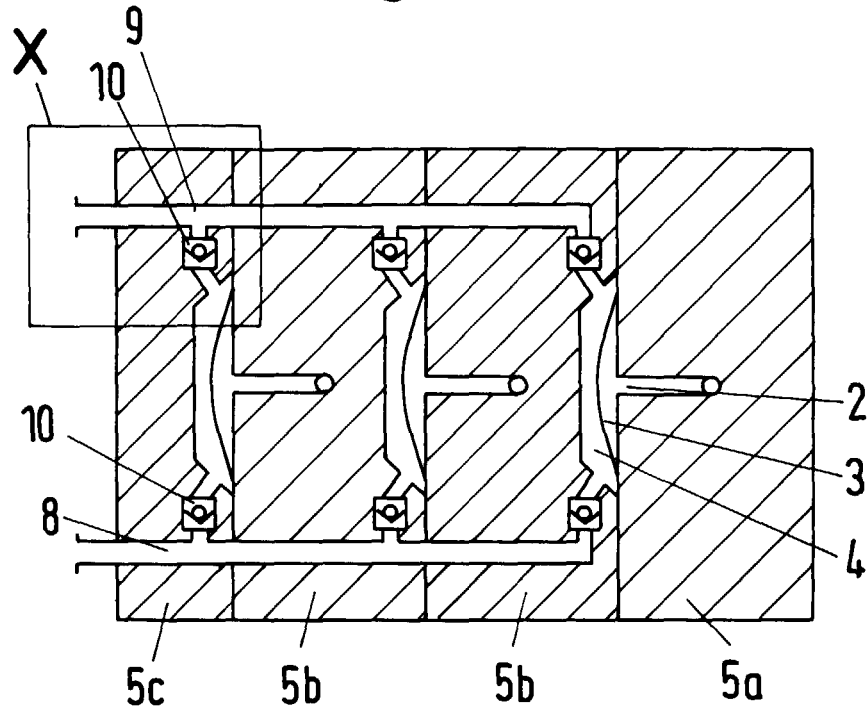


Fig. 4
(X)

