



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **202 22 004.4**

(51) Int Cl.⁸: **F04B 13/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **19.06.2002**

(67) aus Patentanmeldung: **102 27 485.1**

(47) Eintragungstag: **24.06.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **29.07.2010**

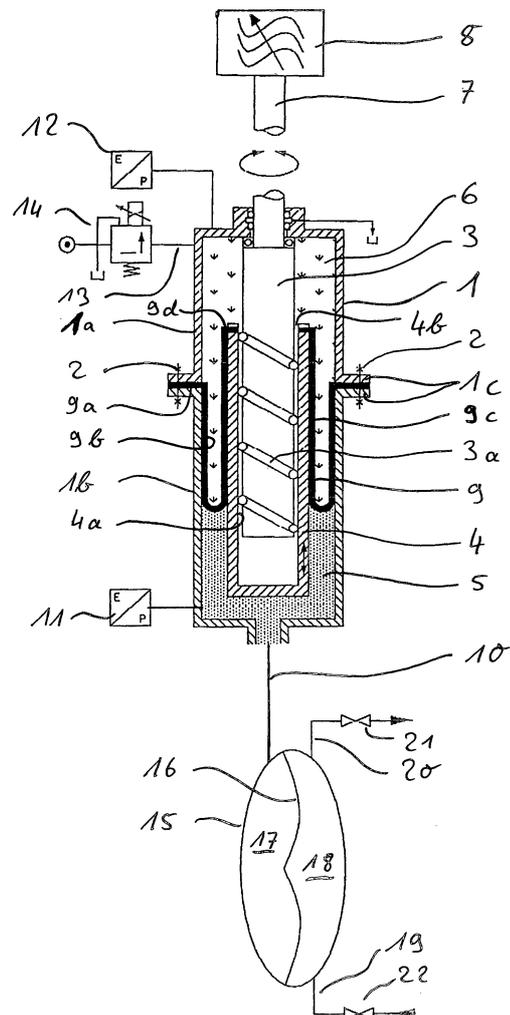
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Schütze, Thomas, 97453 Schonungen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Lenzing Gerber Stute Partnerschaftsgesellschaft
von Patentanwälten, 40212 Düsseldorf**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verdrängerpumpe sowie eine die Verdrängerpumpe aufweisende Vorrichtung zum Dosieren mindestens einer fließfähigen Komponente**

(57) Hauptanspruch: Verdrängerpumpe (1), einen Zylinder (1a, 1b) aufweisend, in dem ein Kolben (4) mittels eines Antriebs (3, 7, 8) hin und her bewegbar ist, wobei eine Dichtung den Kolben (4) umfasst und abdichtend an der Außenwandung des Zylinders (1a, 1b) anliegt, und die Dichtung (40) den Zylinder in einen ersten und einen zweiten Raum (5, 6) unterteilt, wobei der mit einem Medium gefüllte erste Raum (5) mit einer Verbindungsleitung (10) in Verbindung ist, über die das Medium durch die Bewegung des Kolbens (4) aus dem Raum (5) des Zylinders herausdrückbar bzw. in diesen hineinförderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckerzeugungseinrichtung (14) im zweiten Raum (6) einen Druck einregelt, der ungefähr dem Druck entspricht, der im ersten Raum (5) herrscht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdrängerpumpe einen Zylinder aufweisend, in dem ein Kolben mittels eines Antriebs hin und her bewegbar ist, wobei eine Dichtung den Kolben umfaßt und abdichtend an der Außenwandung des Kolbens sowie an der Innenwandung des Zylinders anliegt, und die Dichtung den Zylinder in einen ersten und einen zweiten Raum unterteilt, wobei der mit einem Medium gefüllte erste Raum mit einer Verbindungsleitung in Verbindung ist, über die das Medium durch die Bewegung des Kolbens aus dem Raum des Zylinders herausdrückbar bzw. in diesen hineinförderbar ist.

[0002] In den verschiedensten Gebieten der Technik ist es immer wieder erforderlich, ein fließfähiges Medium bzw. mehrere fließfähige Medien mittels Pumpen auch unter hohem Druck volumetrisch hochgenau zu dosieren. So zeigen die DE 43 12 995, DE 195 23 370 sowie die EP 0334874 Vorrichtungen und Verfahren zum entsprechenden Dosieren von fließfähigen Komponenten.

[0003] Aus der US 4,280,637 ist eine Vorrichtung zur künstlichen Zuführung eines Fluids an einen Patienten bekannt, welche einen Druckkolben aufweist, der einen flexiblen Balg druckbeaufschlagt, welches das Fluid enthält. Der Druckkolben hat einen Indikator zur Anzeige der Bewegung des Kolbens und mehrere Stopvorrichtungen, welche in verschiedenen Positionen anordbar sind, damit der Druckkolben vorbestimmte Bewegungen durchführt, so dass eine vorbestimmte Menge des Fluids abgegeben wird.

[0004] Die US 4,569,378 beschreibt eine Füllmaschine die einen Kolben sowie eine Membran aufweist, welche vom Kolben bewegt wird, derart, dass je nach Kolbenhub eine bestimmte Menge eines Fluids gefördert wird.

[0005] Die DE 195 23 370 zeigt den für diese Erfindung gattungsgemäßen Stand der Technik. Die Vorrichtung weist eine Verdrängerpumpe mit einem Plungerkolben auf, der über einen Spindeltrieb translatorisch verstellt wird. Der Plungerkolben wird mit einer doppelten Stangendichtung im Gehäuse abgedichtet, wobei der Leckageraum mit einem Druckschalter verbunden ist, wodurch Leckagen sicher erkannt werden können. Nachteilig bei der verwendeten Stangendichtung ist, dass diese gerade bei hohen Belastungen, bedingt durch große Druckunterschiede vor und hinter den Dichtungen, einem erhöhten Verschleiß unterliegt, wodurch die Verdrängerpumpe störanfällig ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die gattungsgemäße Verdrängerpumpe der Vorrichtung gemäß der DE 195 23 370 derart weiterzubilden, dass die vorgenannten Nachteile vermieden

werden.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Verdrängerpumpe den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere erfinderische Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verdrängerpumpen ergeben sich durch die zusätzlichen Merkmale der Unteransprüche. Die Ansprüche 12 bis 19 betreffen eine Dosiervorrichtung unter Verwendung einer der erfindungsgemäßen Verdrängerpumpen gemäß der Ansprüche 1 bis 11.

[0008] Die erfindungsgemäße Verdrängerpumpe hat im Gegensatz zu der Stangendichtung gemäß der Vorrichtung gemäß der DE 195 23 370 eine Dichtung zwischen Kolben und Zylinderinnenwandung, welchen geringeren mechanischen Belastungen unterliegt. Durch den vorteilhaften Einsatz einer Rollmembran wird die Reibung zwischen der Membran und dem Kolben bzw. der Zylinderinnenwandung auf ein Minimum reduziert, wodurch die Rollmembran selbst geringeren mechanischen Belastungen unterliegt.

[0009] Die Rollmembran sind im normalen Einsatz mechanischen Belastungen ausgesetzt, sofern die Differenzdruck vor und hinter der Dichtung relativ groß ist. Die gestellte Aufgabe wird daher auch dadurch gelöst, dass der Differenzdruck reduziert, bzw. eliminiert wird. Dies wird vorteilhaft dadurch erreicht, indem im zweiten Raum des Zylinders ein Druck eingeregelt wird, so dass der Differenzdruck eine bestimmte Größe aufweist bzw. nicht überschreitet oder aber gar vollends zu Null ausgeregelt wird. Für diese Regelung wird ein Drucksensor benötigt, der den Druck im ersten Raum des Zylinders der Verdrängerpumpe misst. Hierbei ist es prinzipiell möglich, jede Art von Dichtung einzusetzen, da die Dichtung keinen großen mechanischen Belastungen unterliegt. Durch den vorteilhaften Einsatz einer Rollmembran wird jedoch die Reibung zwischen den sich relativ zueinander bewegenden Teilen weiter reduziert. Durch das Ausregeln der Druckdifferenz vor und hinter dem Kolben mittels einer Druckregeleinrichtung, werden zur Verstellung des Kolbens vorteilhaft nur geringe Antriebskräfte z. B. für einen eingesetzten Spindeltrieb benötigt, da der Antrieb nicht die Druckdifferenz überwinden muss. Sofern die Verdrängerpumpe für das Dosieren bzw. Fördern von fließfähigen Komponenten unter hohem Druck von über 100 bar verwendet wird, muss der hohe Druck nicht von dem Antrieb des Kolbens sondern lediglich der Druckregeleinrichtung erzeugt werden.

[0010] Bei der Verwendung einer Rollmembran als Dichtungselement kann diese verschiedenartig ausgeführt sein. So ist es möglich, die Rollmembran topfförmig zu gestalten, wobei der Kolben der Verdrängerpumpe innerhalb des Topfes einliegt. Der Kolben und die Rollmembran sollten so dimensioniert sein,

dass die Rollmembran möglichst großflächig von dem Kolben unterstützt wird. Es ist ebenso möglich, dass der Topfboden der Rollmembran eine fensterartige Aussparung aufweist. Die Rollmembran kann ebenfalls als Zylinder ausgebildet sein, wobei am einen Ende ein nach innen stehender Kragen an einer Stirnseite des Kolbens anliegt, und ein nach außen gerichtete Kragen am anderen Ende der Rollmembran an der Zylinderinnenwandung oder aber zwischen zwei den Zylinder bildenden Gehäuseteilen abdichtend einliegt.

[0011] Vorteilhaft wird die erfindungsgemäße Verdrängerpumpe für eine Vorrichtung zum Dosieren mindestens einer fließfähigen Komponente verwendet, wobei die Komponenten unter hohem Druck gefördert werden müssen. Die Verdrängerpumpe eignet sich somit hervorragend zum Antrieb einer Membranpumpe, da durch die translatorische Bewegung des Kolbens der Verdrängerpumpe exakte Volumina für die Membranpumpe einregelbar sind.

[0012] In einer der vorbeschriebenen möglichen Ausführungsformen der Verdrängerpumpe wird der Druck im ersten Zylinderraum mittels einer Druckerfassungseinrichtung erfasst, damit im zweiten Zylinderraum ein entsprechender Druck einregelbar ist. Aufgrund der Messung des Drucks im ersten Zylinderraum liegt eine Steuergröße für das Ansteuern der Membranpumpe vor, so dass keine zusätzlichen Sensoren zur Ansteuerung derselben benötigt werden.

[0013] Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verdrängerpumpe bzw. Vorrichtung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#): eine Vorrichtung zum Dosieren von fließfähigen Komponenten unter Verwendung einer ersten Ausführungsform einer Verdrängerpumpe;

[0016] [Fig. 2](#): eine Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#), jedoch unter Verwendung einer um 180 Grad gedrehten Rollmembran;

[0017] [Fig. 3](#): eine Verdrängerpumpe mit dynamischen Dichtungen zur Trennung der zwei Zylinderräume der Verdrängerpumpe.

[0018] Die [Fig. 1](#) zeigte eine Vorrichtung zur Dosierung von fließfähigen Komponenten, wobei die Vorrichtung eine Verdrängerpumpe **1** sowie eine Membranpumpe **15** umfasst. Die Membranpumpe **1** hat einen Zylinder, welche aus den Gehäusehälften **1a** und **1b** besteht. Die beiden Gehäusehälften sind mittels nicht explizit dargestellter Befestigungsmittel **2** miteinander verbunden. Zwischen den kragenförmigen

Vorsprüngen **1c** der Gehäusehälften **1a** und **1b** ist ein Kragen **9a** einer Rollmembran **9** abdichtend gehalten. Die Rollmembran **9** ist mit ihrem nach innen gerichteten Kragen **9d** an einem Kolben **4** an dessen freien Ende **4b** abdichtend befestigt. Der Kolben **4** und die Rollmembran **9** unterteilen den Zylinder in einen ersten Raum **5** und einen zweiten Raum **6**. Der Kolben **4** wird mittels eines Spindelantriebs **3**, **7**, **8** verstellt. Hierzu weist der Kolben an seiner Innenwandung ein Gewinde **4a** auf, welches mit dem Gewinde **3a** der Spindel **3** zusammenwirkt. Über nicht dargestellte Führungen wird ein Verdrehen des Kolbens **4** beim Verdrehen der Spindel **3** verhindert. Auf die Führungen kann bei entsprechender Ausgestaltung der Rollmembran eventuell verzichtet werden.

[0019] Die Spindel **3** weist eine Welle **7** auf, welche abdichtend eine Öffnung des Zylinders durchgreift und mit einem Antrieb **8** in Verbindung ist. Der Antrieb kann eine Servomotor oder ein Schrittmotor sein. Zusätzlich kann ein nicht dargestelltes Getriebe zwischen Antrieb **8** und Spindel **3** zwischengeschaltet werden.

[0020] Die Rollmembran **9** liegt zum einen an der Innenwandung des Zylinders mit ihrem Abschnitt **9b**; zum anderen liegt sie ebenfalls mit ihrem Abschnitt **9c** an der Außenwandung des Kolbens **4** an. Durch Verstellen des Kolbens **4** in axialer Richtung werden die Abschnitte **9b** bzw. **9c** nicht entlang der Wandung von Kolben **4** bzw. Zylinder bewegt. Vielmehr rollt sich die Rollmembran **9** von einer Wandung ab und legt sich an die andere Wandung von Kolben bzw. Zylinder an. Im ersten Raum **5** ist ein Mittlermedium, welches über eine Verbindungsleitung **10** in den Hydraulikraum **17** einer Membranpumpe **15** drückbar ist, bzw. aus dem Hydraulikraum **17** wieder heraus in den ersten Raum **5** förderbar ist. Wird der Kolben **4** in der [Fig. 1](#) nach unten bewegt, so verkleinert sich das Volumen des ersten Raums **5**, wodurch das Mittlermedium in den Hydraulikraum **17** gedrückt wird. Die Rollmembran **9** bildet eine Seitenwand des ersten Raums **5**, wobei die Oberfläche der durch die Rollmembran gebildeten Seitenwand sich beim Verstellen des Kolbens **4** nicht verändert, wodurch eine genaue Beziehung zwischen der Kolbenposition **4** und dem Volumen des ersten Raums **5** gegeben ist. Der erste Raum **5** der Verdrängerpumpe **1**, die Verbindungsleitung **10** und der Hydraulikraum **17** der Membranpumpe **15** bilden dabei ein geschlossenes System.

[0021] Zum Fördern der fließfähigen Komponente wird diese über eine Zuleitung **19** und ein Ventil **22** in den Komponentenraum **18** der Membranpumpe **15** gedrückt bzw. durch Entleeren des Hydraulikraums **17** in den Komponentenraum **18** durch Erzeugung eines Unterdrucks gesaugt. Nachdem der Komponentenraum **18** mit der zu dosierenden Komponente gefüllt ist, wird der Spindelantrieb **8** derart angesteuert,

dass die Spindel **3** den Kolben **4** nach unten bewegt, wodurch das Mittlermedium aus dem ersten Raum **5** in den Hydraulikraum **17** gefördert wird. Hierdurch wird die Membran **16** derart bewegt, dass die Komponente aus dem Komponentenraum **18** über die Ableitung **20** und das Ventil **22** entsprechend dosiert ausgegeben wird. Die Membranpumpe und deren Ansteuerung unterscheidet sich von ihrer Funktion und Arbeitsweise nicht von der der DE 195 23 370.

[0022] Damit zwischen dem ersten Raum **5** und dem zweiten Raum **6** keine zu große Druckdifferenz entsteht, weist die Dosiervorpumpe eine Druckmittelleitung **13** auf, über die der zweite Raum **6** mit einer Druckerzeugungseinrichtung **14** in Verbindung ist. Über Drucksensoren **11** und **12** wird der jeweilige Druck im ersten bzw. zweiten Raum **5**, **6** ermittelt. Die Druckerzeugungseinrichtung **14** kann prinzipiell jeden beliebigen Druck im zweiten Raum **6** einregeln. Zur Entlastung des Spindelantriebs sowie der Reibung zwischen den bewegbaren Teilen der Verdrängerpumpe **1** ist es jedoch sinnvoll, wenn die Drücke im ersten und zweiten Raum **5**, **6** annähernd gleich sind. Je nach Anwendungsfall kann es auch sinnvoll sein, den Druck im einen Raum **5**, **6** drei bis fünf bar niedriger einzuregulieren als in dem jeweils anderen Raum. Damit die in [Fig. 1](#) gezeigte Rollmembran **9** sich stets gut abrollt, ist es sinnvoll, wenn der Druck im zweiten Raum **6** etwas höher ist als im ersten Raum **5**.

[0023] Die [Fig. 2](#) zeigt eine bis auf die Anordnung der Rollmembran identische Vorrichtung. Die Rollmembran **30** der Vorrichtung gemäß der [Fig. 2](#) ist lediglich um 180 Grad gedreht in der Verdrängerpumpe **1** angeordnet, so dass der Topfboden **30b** an der unteren Stirnseite des Kolbens **4** abdichtend anliegt. Bei dieser Ausgestaltung ist es sinnvoll, wenn der Druck im zweiten Raum stets niedriger eingeregelt wird als der aktuelle Druck im ersten Raum **5**, damit sich der Topfboden **30b** der Rollmembran **30** stets abdichtend an die Stirnseite des Kolbens **4** anlegt.

[0024] Die [Fig. 3](#) zeigt ebenfalls ein zu den Ausführungsformen der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) identische Aufbau der Vorrichtung, mit dem einzigen Unterschied, dass statt einer Rollmembran als Dichtungselement zur Trennung vom ersten und zweiten Raum **5**, **6** des Zylinders der Verdrängerpumpe **1** eine beliebige dynamische Dichtung **40** Verwendung findet. Aufgrund der wenn überhaupt nur geringen Druckdifferenz zwischen den beiden Räumen **5** und **6** unterliegt die Dichtung **40** nur einem sehr geringen Verschleiß. Die Dichtungen **40** liegen in ringförmigen Nuten ein, welche durch an der Innenwandung des Zylinders angeformte nach innen weisende kragenförmige Vorsprünge **1d**, **1e**, **1f** gebildet sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4312995 [\[0002\]](#)
- DE 19523370 [\[0002\]](#), [0005](#), [0006](#), [0008](#), [0021](#)
- EP 0334874 [\[0002\]](#)
- US 4280637 [\[0003\]](#)
- US 4569378 [\[0004\]](#)

Schutzansprüche

1. Verdrängerpumpe (1), einen Zylinder (1a, 1b) aufweisend, in dem ein Kolben (4) mittels eines Antriebs (3, 7, 8) hin und her bewegbar ist, wobei eine Dichtung den Kolben (4) umfasst und abdichtend an der Außenwandung des Kolbens (4) sowie an der Innenwandung des Zylinders (1a, 1b) anliegt, und die Dichtung (40) den Zylinder in einen ersten und einen zweiten Raum (5, 6) unterteilt, wobei der mit einem Medium gefüllte erste Raum (5) mit einer Verbindungsleitung (10) in Verbindung ist, über die das Medium durch die Bewegung des Kolbens (4) aus dem Raum (5) des Zylinders herausdrückbar bzw. in diesen hineinförderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Druckerzeugungseinrichtung (14) im zweiten Raum (6) einen Druck einregelt, der ungefähr dem Druck entspricht, der im ersten Raum (5) herrscht.

2. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung eine Rollmembran (9, 30) ist.

3. Verdrängerpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (9, 30) zumindest einen nach außen gerichteten insbesondere angeformten Kragen (9a, 30a) hat, der zwischen zwei den Zylinder bildenden Gehäusehälften (1a, 1b) abdichtend einliegt.

4. Verdrängerpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (9, 30) in axialer Richtung abschnittsweise an der Außenwandung des Kolbens (4) anliegt und/oder mit ihrem einen freien Ende (9d) an der Außenwandung, insbesondere an einer Stirnseite (4b) des Kolbens (4) abdichtend befestigt ist.

5. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (9, 30) topfförmig ist, wobei sie mit ihrer dem Topfboden abgewandten freien Stirnseite an dem Zylinder abdichtend befestigt ist.

6. Verdrängerpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran mit ihrem einen freien Ende an einer Stirnseite des Kolbens abdichtend anliegt und/oder an der Stirnseite abdichtend befestigt ist.

7. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (40) eine dynamische Dichtung, insbesondere eine Stangendichtung ist.

8. Verdrängerpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass je nach Bauart der Dichtung (9, 30, 40) im zweiten Raum (6) ein Druck aufgebaut ist bzw. eingeregelt wird, der um

ca. 3–5 bar über oder unter dem Druck liegt, der im ersten Raum (5) herrscht.

9. Verdrängerpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im zweiten Raum (6) mittels eines Mediums erzeugt wird, welches über eine Zuleitung (13) und Ventile in und aus dem Raum (6) gelangt.

10. Verdrängerpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spindeltrieb (3, 3a) den Kolben (4) verstellt.

11. Verdrängerpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schritt- oder Servomotor (8) die Spindel (3, 3a) direkt oder über ein Getriebe antreibt.

12. Vorrichtung zum Dosieren mindestens einer fließfähigen Komponente unter Verwendung einer Verdrängerpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Raum (5) über die Verbindungsleitung (10) mit einem Hydraulikraum (17) einer Membranpumpe (15) in Verbindung ist, wobei die Membranpumpe (15) ein Gehäuse mit einer Kavität (17, 18) aufweist, und die Kavität (17, 18) mittels einer Membran (16) in den Hydraulikraum (17) und einen Komponentenraum (18) unterteilt ist, und die Membran (16) den Hydraulikraum (17) und den Komponentenraum (18) abdichtend voneinander trennt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckregeleinrichtung (14) den Druck im zweiten Raum (6) des Zylinders einregelt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckmesseinrichtung (11) den Druck im ersten Raum (5) und/oder im Hydraulikraum (17) misst.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass während des Dosiervorgangs der Druck im zweiten Raum und/oder im Hydraulikraum stets größer oder gleich dem Druck im ersten Raum ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass während des Herausdrückens des Mediums mittels des Kolbens aus dem ersten Raum in den Hydraulikraum die Druckregeleinrichtung im zweiten Raum ein größeren Druck als im ersten Raum einregelt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zuleitung zum Komponentenraum ein Ventil, insbesondere ein Rückschlagventil angeordnet ist, und daß in der Leitung, über die die Komponente aus dem Komponenten-

tenraum heraus gefördert wird ein Ventil, insbesondere Rückschlagventil, angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran eine Doppelmembran ist, die Leckageanzeige ausgestaltet ist.

19. Dosiervorrichtung unter Verwendung von mindestens zwei Vorrichtungen gemäß einer der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtungen parallel geschaltet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

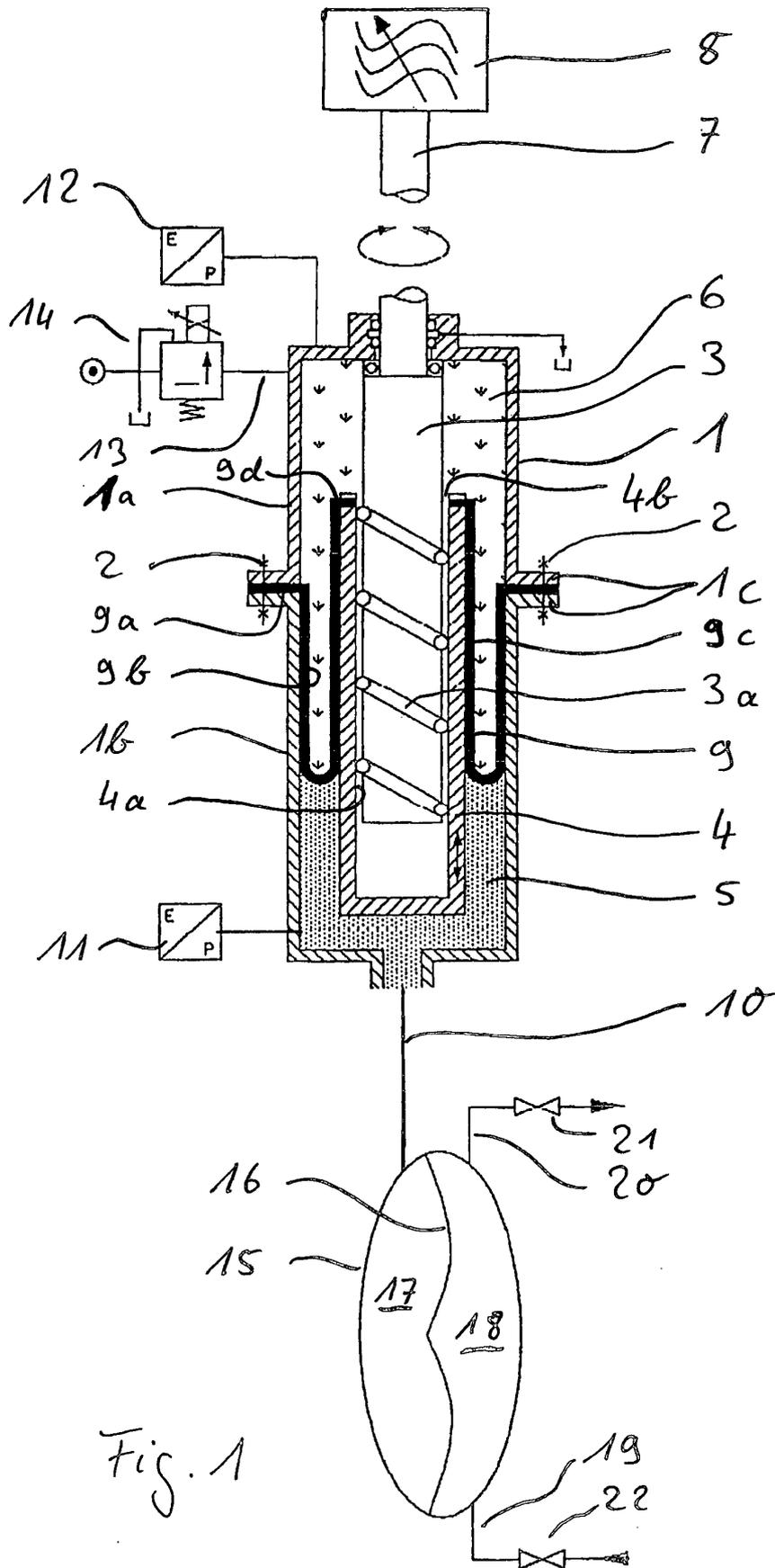


Fig. 1

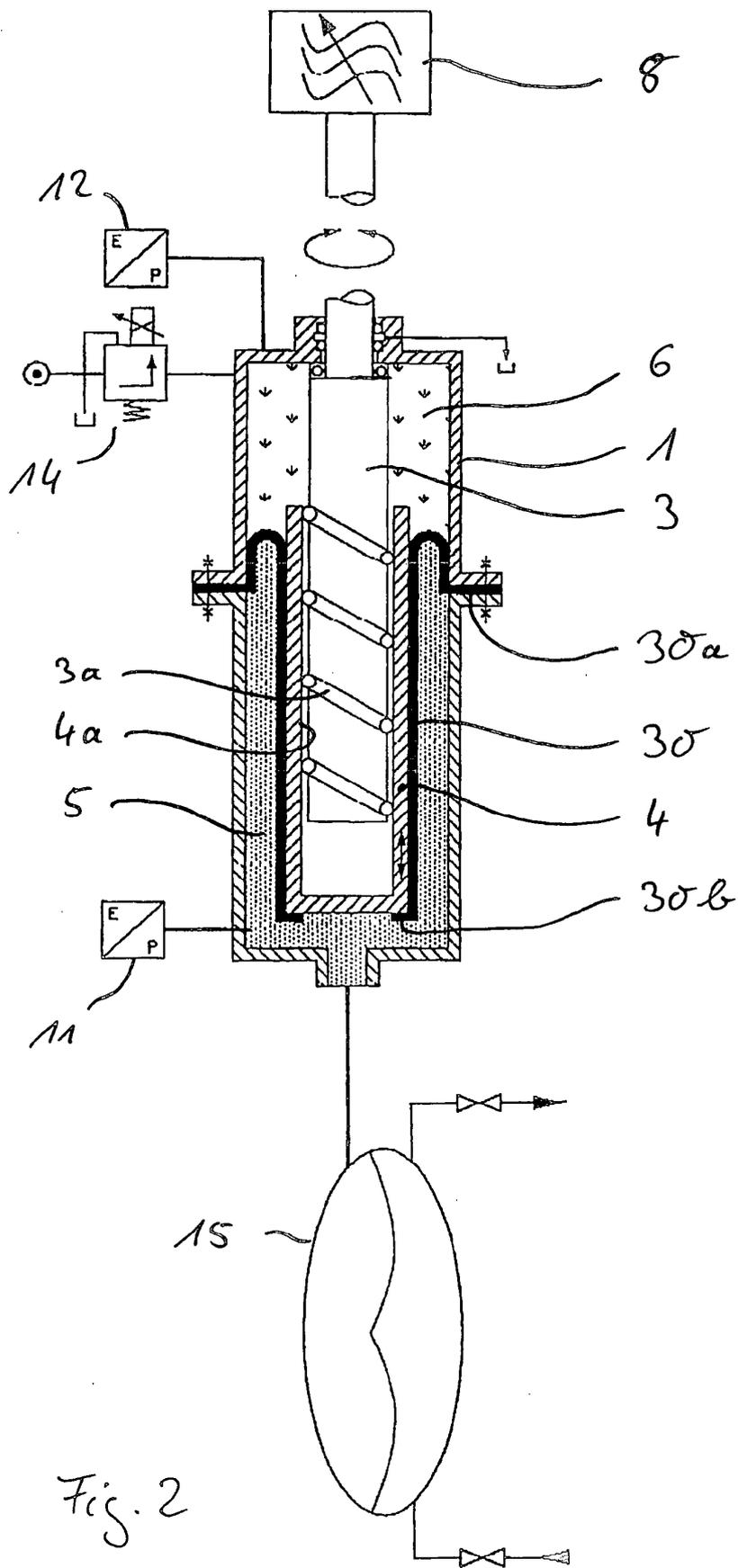


Fig. 2

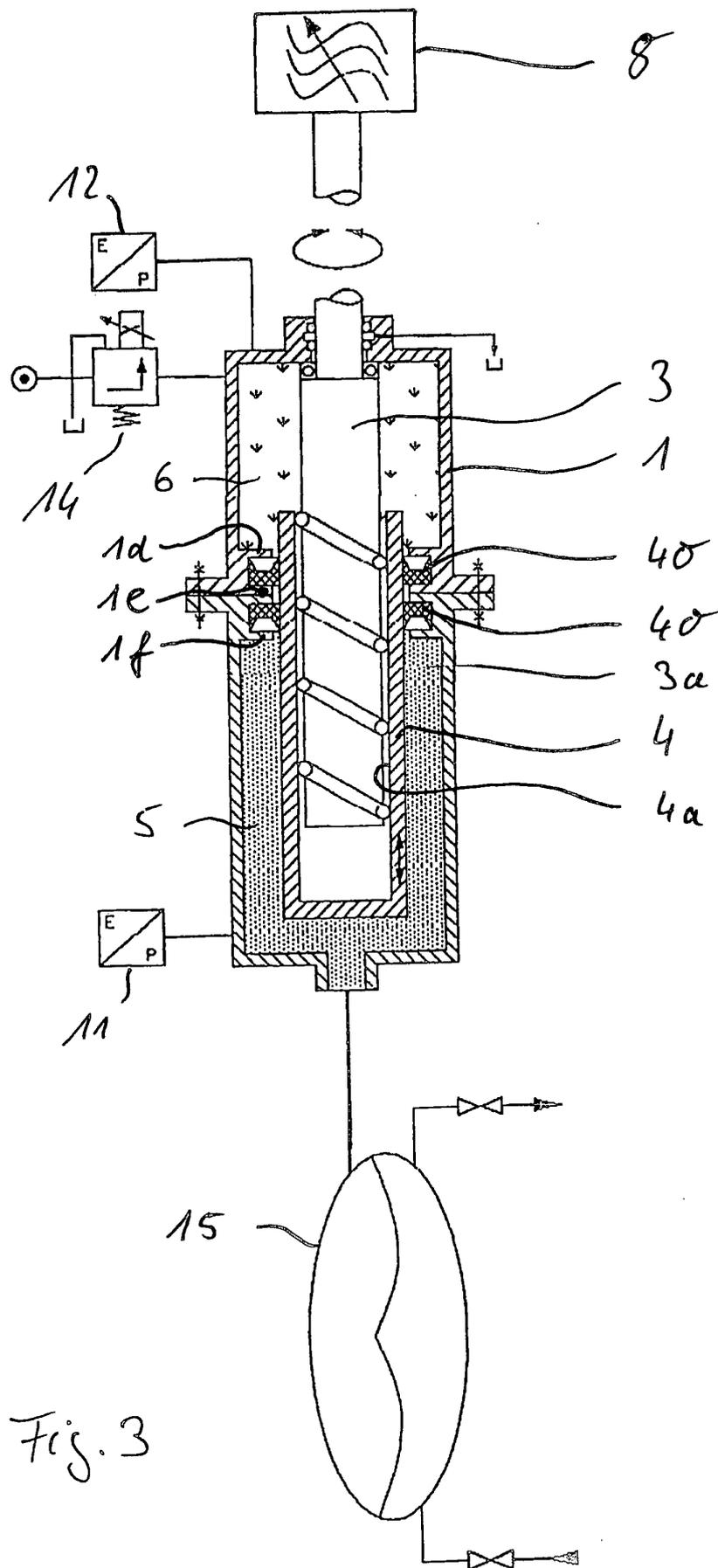


Fig. 3