

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 907 030 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 1/24**, F04B 11/00

(21) Anmeldenummer: **97117222.6**

(22) Anmeldetag: **04.10.1997**

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

(71) Anmelder:
ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC.
Wilmington, Delaware 19801 (US)

(72) Erfinder: **Feigel, Hans-Jörg**
61191 Rosbach (DE)

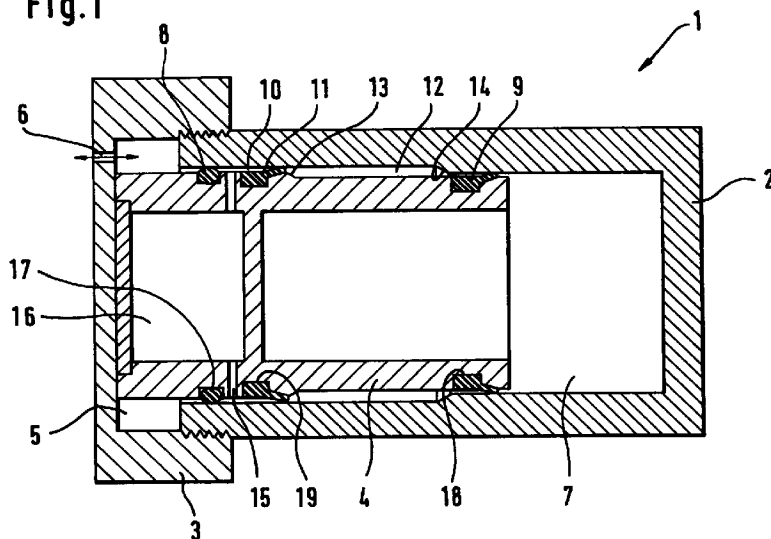
(74) Vertreter:
Dusil, Vladimir, Dipl.-Ing.
ITT Automotive Europe GmbH
Guerickestrasse 7
60488 Frankfurt am Main (DE)

(54) Druckmittelspeicher, insbesondere für Fahrzeug-Bremsanlagen

(57) Es wird ein Druckmittelspeicher, insbesondere für Fahrzeug-Bremsanlagen beschrieben mit einem Gehäuse (2), in dem ein Trennkolben (4) verschieblich geführt ist, wobei der Trennkolben (4) eine erste, an die Druckmittelversorgung angeschlossene Kammer (5) von einer zweiten, mit Gas gefüllten Kammer (7) trennt, und mit ersten und zweiten am Trennkolbenumfang angeordneten Dichtungen (8, 9), die die erste bzw. zweite Kammer (5, 7) abdichten und zwischen sich eine dritte Kammer (10) bilden. Eine selbstpumpende Rück-

förderung von entwichenem Gas in die zweite Kammer (7) wird durch eine Pumpeneinrichtung erreicht, die einen zwischen dem Umfang des Trennkolbens (4) und dem Gehäuse (2) ausgebildeten Pumpenraum (12) aufweist, der über ein Rückschlagventil (9) mit der zweiten Kammer (7) verbunden ist und dessen Volumen entsprechend der Bewegung des Trennkolbens (4) veränderlich ist.

Fig.1



EP 0 907 030 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmittelspeicher, insbesondere für Fahrzeug-Bremsanlagen, mit einem Gehäuse, in dem ein Trennkolben verschieblich geführt ist, wobei der Trennkolben eine erste, an die Druckmittelversorgung angeschlossene Kammer von einer zweiten, mit Gas gefüllten Kammer trennt, und mit ersten und zweiten am Trennkolbenumfang angeordneten Dichtungen, die die erste bzw. die zweite Kammer abdichten und zwischen sich eine dritte Kammer bilden.

[0002] Ein derartiger Druckmittelspeicher ist aus der EP-A 0 417 440 bekannt. Um zu vermeiden, daß Gasverlust aus dem Gasraum des Speichers dessen Lebensdauer verkürzt, und daß Druckmittel, wie Bremsflüssigkeit oder dergleichen, in den Gasraum eingeschleppt wird, ist zwischen den beiden am Trennkolbenumfang angeordneten Kolbendichtungsringen ein Auffangraum vorgesehen. Von diesem führt eine im Trennkolben verlaufende Bohrung zu einem volumenänderbaren, geschlossenen Hohlraum im Trennkolben. Der Hohlraum wird von einem in einer Innenbohrung des Trennkolbens längsverschiebbar geführten Sekundärkolben begrenzt. Tritt nun beim Verschieben des Trennkolbens im Zylinder eine Verschleppung von Bremsflüssigkeit in den Auffangraum zwischen den beiden Kolbendichtungsringen auf und entweicht ein Teil des Gasvolumens aus dem Gasraum in den Auffangraum, so ist das sich bildende Gas-Flüssigkeits-Gemisch in den Hohlraum ableitbar. Durch Verschieben des Sekundärkolbens kann sich dabei der Hohlraum des Trennkolbens der Menge des aufgefangenen Druckmittels anpassen, so daß der Gasraum frei von Leckdruckmittel und die Funktionsfähigkeit des Druckmittelspeichers erhalten bleiben soll. Entsprechend der Verschiebung des Sekundärkolbens verringert sich jedoch die Kapazität des Gasraums.

[0003] Ferner sind Hochdruckspeicher bekannt, die einen Atmosphärenanschluß zwischen den beiden Dichtungen aufweisen, so daß aus dem Gasraum entweichende Luft nach außen austreten kann. Dies führt jedoch zu einem Verlust der Vorspannung und der Kapazität des Gasraums. Um eine ausreichend lange Lebensdauer des Speichers zu erreichen, ist eine Bevorratung des Gasvolumens notwendig.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine lange Lebensdauer des Druckmittelspeichers bei Erhaltung seiner Vorspannung und Kapazität zu gewährleisten, ohne daß Gas von außen zugeführt werden muß.

[0005] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Kammer zwischen der ersten Dichtung und der zweiten Dichtung mit einer durch die Arbeitsbewegung des Trennkolbens betriebenen Pumpeneinrichtung zur Rückförderung von aus der zweiten Kammer entwichenem Gas verbunden ist, und daß die Pumpeneinrichtung z.B. durch einen zwischen dem Umfang des Trennkolbens und dem Gehäuse ausgebildeten Pumpenraum gebildet wird,

der über ein Rückschlagventil mit der zweiten Kammer verbunden ist und dessen Volumen entsprechend der Bewegung des Trennkolbens veränderlich ist.

[0006] Das aus dem durch die zweite Kammer gebildeten Gasraum entwichene Gasvolumen wird durch die Bewegung des Trennkolbens wieder in den Gasraum zurückgefördert, wobei das Rückschlagventil einen einfachen Eintritt des rückzuführenden Gases in den Gasraum erlaubt, während es gegen ein Entweichen von Gas aus dem Gasraum sperrt. Das Entweichen erfolgt daher nur im bisher üblichen Rahmen einer geringfügigen Diffusion. Die Pumpeneinrichtung arbeitet hierbei nach dem Verdrängerprinzip. Da der Antrieb der Pumpeneinrichtung über die Arbeitsbewegung des Trennkolbens erfolgt, ist der Gasdruckspeicher selbstpumpend und eine zusätzliche Energiezufuhr nicht notwendig. Die Vorspannung in dem Gasraum wird automatisch ohne Kapazitätsverlust aufrechterhalten, so daß die Bevorratung von Gasvolumen zur Erreichung einer langen Lebensdauer entfallen und der Speicher kleiner und leichter dimensioniert werden kann. Eine Wartung ist nicht erforderlich. Aufgrund der automatischen Rückförderung des entwichenen Gasvolumens können auch die Anforderungen an die Fertigungsqualität gesenkt werden.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Pumpenraum zwischen Stufen in der Mantelfläche des Trennkolbens und dem Gehäuse ausgebildet. Unter Nutzung und Anpassung der vorhandenen Elemente kann hierbei ein definierter Druckraum zum Aufbau des für die Rückförderung des Gases in den Gasraum benötigten Druckes festgelegt werden.

[0008] Vorzugsweise ist der Pumpenraum gegenüber der dritten Kammer über eine dritte Dichtung abgedichtet, wobei die dritte Dichtung die Funktion einer Einlaßventileinrichtung für den Pumpenraum übernehmen kann. Bei Rückbewegung des Trennkolbens während der Speicherentlastung kann aus der dritten Kammer Gas in den Pumpenraum eintreten (Saugvorgang), so daß ein Teil der in der dritten Kammer noch die vorhandenen Gasmoleküle mit dem nächsten Pumpvorgang zurückgefördert werden. Die dritte Kammer kann zudem als Auffangraum für eventuell aus der ersten Kammer verschlepptes Druckmittel dienen, um zu verhindern, daß dieses in den Gasraum gelangt.

[0009] Zweckmäßigerweise sind die zweite und/oder die dritte Dichtung Lippendichtungen mit Rückschlagventilfunktion, um ohne zusätzliche Elemente eine eindeutige Förderrichtung des Gases zu gewährleisten.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist die dritte Kammer mit einer vierten Kammer verbunden, die eine Erweiterung der dritten Kammer darstellt und als Reservoir zum Auffüllen des Pumpenraumes bei der Rückbewegung des Trennkolbens dient.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung ist die vierte Kammer im Trennkolben ausgebildet, so daß sie kein zusätzliches Volumen beansprucht. Um hierbei keinen Konflikt zwischen der Verbindungsöffnung zwi-

schen der dritten und der vierten Kammer hervorzurufen, sind die zweite und/oder dritte Dichtung fest mit dem Trennkolben verbunden und mit diesem beweglich.

[0012] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die vierte Kammer um das Gehäuse herum angeordnet, so daß das Innenvolumen des als Hohlkolben ausgebildeten Trennkolbens und damit die Kapazität des Speichers erhöht werden kann. Bei dieser Ausgestaltung sind die zweite und/oder dritte Dichtung vorzugsweise fest mit dem Gehäuse verbunden, so daß bei der Verschiebung des Trennkolbens ebenfalls kein Konflikt mit der Verbindungsöffnung zwischen der dritten und der vierten Kammer hervorgerufen wird. Bei dieser Ausführungsform kann die anspruchsvolle Lauffläche der Dichtungen kostengünstig auf der Mantelfläche des Trennkolbens ausgebildet werden.

[0013] Die Pumpeneinrichtung kann erfindungsgemäß hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch angetrieben werden, wobei ein hydraulischer Antrieb vorzugsweise die mit der ersten Kammer verbundene Druckmittelvorsorgung nutzt.

[0014] Es ist auch vorstellbar, daß zur Erreichung eines höheren Wirkungsgrades, die Pumpeneinrichtung mehrstufig ausgebildet ist.

Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0015] Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch einen Druckmittelspeicher gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung und
- Fig. 2 einen entsprechenden Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 einen entsprechenden Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

[0016] In Fig. 1 der Zeichnung ist ein Druckmittelspeicher 1 gemäß einer ersten Ausführungsform dargestellt, der mit horizontal verlaufender Längsachse angeordnet ist. Der Druckmittelspeicher 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das dicht in einen Speichersockel 3 eingeschraubt ist. Innerhalb des Gehäuses 2 ist ein Trennkolben 4 längsverschiebbar geführt. Der Trennkolben 4 trennt eine erste Kammer 5, die über einen Hydraulikanschluß 6 an eine nicht dargestellte Druckmittelversorgung angeschlossen ist, von einer zweiten Kammer 7, die mit einem vorbestimmten Druck (Vorladedruck) aufweisenden Druckgas, beispielsweise Stickstoff oder dergleichen, gefüllt ist. In die erste Kammer 5

ist über den Hydraulikanschluß 6 ein Druckmittel, beispielsweise Bremsflüssigkeit, einführbar bzw. aus dieser entnehmbar.

[0017] Der Trennkolben 4 weist an seinem Umfang eine erste Dichtung 8 auf, über die die erste Kammer 5 abgedichtet werden soll, um sicherzustellen, daß keine Bremsflüssigkeit aus der ersten Kammer 5 entweichen kann.

[0018] Der Trennkolben 4 ist als zur zweiten Kammer 7 geöffneter Hohlkolben ausgebildet, um das Volumen der zweiten Kammer 7 zu erhöhen. Auf seiner Mantelfläche weist der Trennkolben 4 in seinem der zweiten Kammer 7 zugeordneten Endabschnitt eine zweite Dichtung 9 auf, die die zweite Kammer 7 abdichtet und ein Entweichen von Gas aus der zweiten Kammer 7 verhindern soll.

[0019] Zwischen den Dichtungen 8, 9 ist zwischen der Mantelfläche des Trennkolbens 4 und der Innenwandung des Gehäuses 2 eine dritte Kammer 10 ausgebildet, die unter einem niedrigen Druck, vorzugsweise Atmosphärendruck, steht. Von der dritten Kammer 10 ist über eine dritte Dichtung 11 ein Pumpenraum 12 abgeteilt, der durch Stufen 13, 14 in der Mantelfläche des Trennkolbens 4 bzw. der Innenwandung des Gehäuses 2 begrenzt wird. Zwischen der ersten Dichtung 8 und der dritten Dichtung 11 steht die dritte Kammer 10 über eine pneumatische Verbindungsleitung 15 mit einer im Trennkolben 4 ausgebildeten vierten Kammer 16 in Verbindung, die eine Erweiterung der dritten Kammer 10 darstellt.

[0020] Die zweite und dritte Dichtung 9, 11 sind als Lippendichtungen mit Rückschlagventilfunktion ausgebildet, so daß sie lediglich einen Gasdurchtritt in einer Richtung (in der Zeichnung nach rechts) gestatten. Sämtliche Dichtungen 8, 9 und 11 sind in entsprechenden Aufnahmenuten 17, 18, 19 in der Mantelfläche des Trennkolbens 4 angeordnet und mit diesem innerhalb des Gehäuses 2 verschiebbar.

[0021] Da aufgrund des Materials der Dichtungen eine vollständige Abdichtung der zweiten Kammer 7 nicht möglich ist und durch Diffusion immer ein gewisses Gasvolumen entweicht, wird dieses durch die erfindungsgemäße Anordnung wieder in die zweite Kammer 7 zurückgepumpt. Die Pumpeneinrichtung arbeitet hierbei nach dem Verdrängerprinzip, wobei der Antrieb der Pumpeneinrichtung durch die Arbeitsbewegung des Trennkolbens 4 erfolgt. Der (bewegliche) Kolben der Pumpeneinrichtung wird durch die Stufe 13 an der Mantelfläche des Trennkolbens 4 gebildet, während der (stehende) Zylinderraum durch eine Stufenbohrung im Gehäuse 2 gebildet wird. Wird vorzugsweise während des Speicherladevorgangs Hydraulikflüssigkeit über den Hydraulikanschluß 6 in die erste Kammer 5 eingeführt, so wird der Trennkolben 4 in der Zeichnung nach rechts bewegt. Hierdurch verringert sich das Volumen des Pumpenraumes 12, und das darin enthaltene, aus der zweiten Kammer 7 entwichene Gas wird über das durch die zweite Dichtung 9 gebildete Auslaßventil in

die zweite Kammer 7 zurückgepumpt.

[0022] Bei der Speicharentladung, vorzugsweise während des Ansaugvorgangs, wird der Trennkolben 4 in der Zeichnung nach links zurückbewegt, wodurch der Pumpenraum 12 sein Volumen vergrößert. Hierbei wirkt die dritte Dichtung 11 als Einlaßventil, über das Gas aus der dritten Kammer 10 sowie der mit dieser verbundenen vierten Kammer 16 in den Pumpenraum 12 zurückströmen kann. Durch die als Rückschlagauslaßventil wirkende zweite Dichtung 9 wird hierbei verhindert, daß Gas aus der zweiten Kammer 7 in den Pumpenraum 12 nachströmen kann.

[0023] Durch den selbstpumpenden Druckmittelspeicher 1 wird das aus der zweiten Kammer 7 entwichene Gasvolumen automatisch zurückgefördert, so daß die Vorspannung während der Lebensdauer des Druckmittelspeichers 1 erhalten bleibt. Eine Bevorratung des Gasvolumens zur Verlängerung der Lebensdauer kann entfallen, da kein Gas aus der zweiten Kammer 7 in die Atmosphäre diffundiert. Da das Gas aus der zweiten Kammer 7 allenfalls in den Pumpenraum 12 gelangt und aus diesem direkt wieder zurückgepumpt wird, kann auch kein Gas aus der zweiten Kammer 7 in die in der ersten Kammer 5 enthaltene Bremsflüssigkeit diffundieren, so daß eine Gasblasenbildung im Bremssystem verhindert wird. Insgesamt kann der Druckmittelspeicher kleiner und leichter dimensioniert werden. Auch können möglicherweise die Anforderungen an die Fertigungsqualität gesenkt werden.

[0024] Der in Fig. 2 dargestellte Druckmittelspeicher 20 entspricht im wesentlichen dem der ersten Ausführungsform. Auf eine erneute detaillierte Beschreibung entsprechender Teile wird daher verzichtet.

[0025] Der Druckmittelspeicher 101 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Druckmittelspeicher 1 gemäß der ersten Ausführungsform im wesentlichen dadurch, daß die vierte Kammer 116 nicht im Trennkolben 104, sondern durch einen Mantel 120 begrenzt um das in den Speichersockel 103 eingeschraubten Gehäuse 102 herum angeordnet ist. Der Mantel 120 ist gegenüber dem Gehäuse 102 mit einer Dichtung 121 abgebildet und über eine im Gehäuse 102 ausgebildete Verbindungsleitung 115 mit der dritten Kammer 110 verbunden.

[0026] Der Trennkolben 104, der als zur zweiten Kammer 107 offener Hohlkolben ausgebildet ist, kann dadurch einfacher hergestellt werden. Auch wird die Kapazität der zweiten Kammer 107 wesentlich erhöht.

[0027] Da die Verbindungsleitung 115 der dritten Kammer 110 zu der vierten Kammer 116 bei dieser Ausführungsform nicht in dem sich bewegenden Trennkolben 104, sondern in dem stehenden Gehäuse 102 ausgebildet ist, sind die ersten, zweiten und dritten Dichtungen 108, 109, 111 in entsprechenden Aufnahmenuten 117, 118, 119 an der Innenwand des Gehäuses 102 aufgenommen, so daß es bei einer Verschiebung des Trennkolbens 104 nicht zu einer Beschädigung insbesondere der Lippendichtung 111

durch die Verbindungsleitung 115 kommt.

[0028] Die Funktionsweise des Druckmittelspeichers 101 gemäß der zweiten Ausführungsform entspricht im übrigen dem des Druckmittelspeichers 1 gemäß der ersten Ausführungsform, so daß hierauf nicht näher eingegangen werden muß.

[0029] Eine weitere Ausführungsvariante nach Fig. 3 besteht darin, daß der Pumpenraum 12 im Trennkolben 4 angeordnet ist und der feststehende Pumpenkolben 20 gasraumseitig mit dem Gehäuse 2 verbunden ist, bzw. sich abstützt. Weniger günstig, aber auch möglich, ist die Anordnung des Pumpenraums 12 im Gehäuse 2 und die Befestigung des Hohlkolbens am Trennkolben 4. Alle weiteren aus Fig. 3 ersichtlichen Merkmale entsprechen den hierzu äquivalenten Einzelheiten der vorangegangenen Beschreibungsteilen zu Fig. 1,2 zumindest in ihrer Funktion.

Bezugszeichenliste:

[0030]

1	Druckmittelspeicher
2	Gehäuse
3	Speichersockel
4	Trennkolben
5	erste Kammer
6	Hydraulikanschluß
7	zweite Kammer
8	erste Dichtung
9	zweite Dichtung
10	dritte Kammer
11	dritte Dichtung
12	Pumpenraum
13	Stufe
14	Stufe
15	Verbindungsleitung
16	vierte Kammer
17	Aufnahmenut
18	Aufnahmenut
19	Aufnahmenut
20	Pumpenkolben
21	Rückschlagventil
101	Druckmittelspeicher
102	Gehäuse
103	Speichersockel
104	Trennkolben
105	erste Kammer
106	Hydraulikanschluß
107	zweite Kammer
108	erste Dichtung
109	zweite Dichtung
110	dritte Kammer
111	dritte Dichtung
112	Pumpenraum
113	Stufe
114	Stufe
115	Verbindungsleitung

- 116 vierte Kammer
- 117 Aufnahmenut
- 118 Aufnahmenut
- 119 Aufnahmenut
- 120 Mantel
- 121 Dichtung

Patentansprüche

1. Druckmittelspeicher, insbesondere für Fahrzeug-Bremsanlagen, mit einem Gehäuse (2, 102), in dem ein Trennkolben (4, 104) verschieblich geführt ist, wobei der Trennkolben (4, 104) eine erste, an die Druckmittelversorgung angeschlossene Kammer (5, 105) von einer zweiten, mit Gas gefüllten Kammer (7, 107) trennt, und mit ersten und zweiten am Trennkolbenumfang angeordneten Dichtungen (8, 108; 9, 109), die die erste bzw. zweite Kammer (5, 105; 7, 107) abdichten und zwischen sich eine dritte Kammer (10, 110) bilden, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der ersten Dichtung (8, 108) und der zweiten Dichtung (9, 109) eine durch die Arbeitsbewegung des Trennkolbens (4, 104) betriebene Pumpeneinrichtung zur Rückförderung von aus der zweiten Kammer (7, 107) entwichenem Gas vorgesehen ist. 10 15 20 25
2. Druckmittelspeicher, insbesondere für Fahrzeug-Bremsanlagen, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung einen zwischen dem Umfang des Trennkolbens (4, 104) und dem Gehäuse (2, 102) ausgebildeten Pumpenraum (12, 112) aufweist, der über ein Rückschlagventil (9, 109) mit der zweiten Kammer (7, 107) verbunden ist und dessen Volumen entsprechend der Bewegung des Trennkolbens (4, 104) veränderlich ist. 30 35
3. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Pumpenraum (12) im Trennkolben (4) angeordnet ist und ein feststehender Pumpenkolben (20) gasraumseitig (zweite Kammer 7) dem Gehäuse (2) verbunden ist, bzw. sich abstützt. 40
4. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Pumpenraum (12, 112) zwischen Stufen (13, 113; 14, 114) in der Mantelfläche des Trennkolbens (4, 104) und dem Gehäuse (2, 102) ausgebildet ist. 45 50
5. Pumpeneinrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Pumpenraum (12, 112) gegenüber der dritten Kammer (10, 110) über eine dritte Dichtung (11, 111) abgedichtet ist. 55
6. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweite und/oder die dritte Dichtung (9, 109; 11, 111) Lip-

pendichtungen mit Rückschlagventilfunktion sind.

7. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die dritte Kammer (10, 110) mit einer vierten Kammer (16, 116) verbunden ist.
8. Druckmittelspeicher nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die vierte Kammer (16) im Trennkolben (4) ausgebildet ist.
9. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweite und/oder dritte Dichtung (9, 11) mit dem Trennkolben (4) verbunden und beweglich ist.
10. Druckmittelspeicher nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die vierte Kammer (116) um das Gehäuse (2) herum angeordnet ist.
11. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweite und/oder dritte Dichtung (109, 111) fest mit dem Gehäuse (102) verbunden sind.
12. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch angetrieben wird.
13. Druckmittelspeicher nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung durch die mit der ersten Kammer (5, 105) verbundene Druckmittelversorgung angetrieben wird.
14. Druckmittelspeicher, insbesondere nach einem der vorher gehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine durch die Arbeitsbewegung eines beweglichen Elementes (4, 104), betriebene Pumpeneinrichtung zur Rückförderung von aus einer Kammer (7, 107) des Druckmittelspeichers entwichenem Gas vorgesehen ist.
15. Druckmittelspeicher nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung einen zwischen dem Umfang eines Trennkolbens (4, 104) und dem Gehäuse (2, 102) ausgebildeten Pumpenraum (12, 112) aufweist, dessen Volumen entsprechend der Bewegung des Trennkolbens (4, 104) veränderlich ist.
16. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung mehrstufig ausgebildet ist.

Fig.1

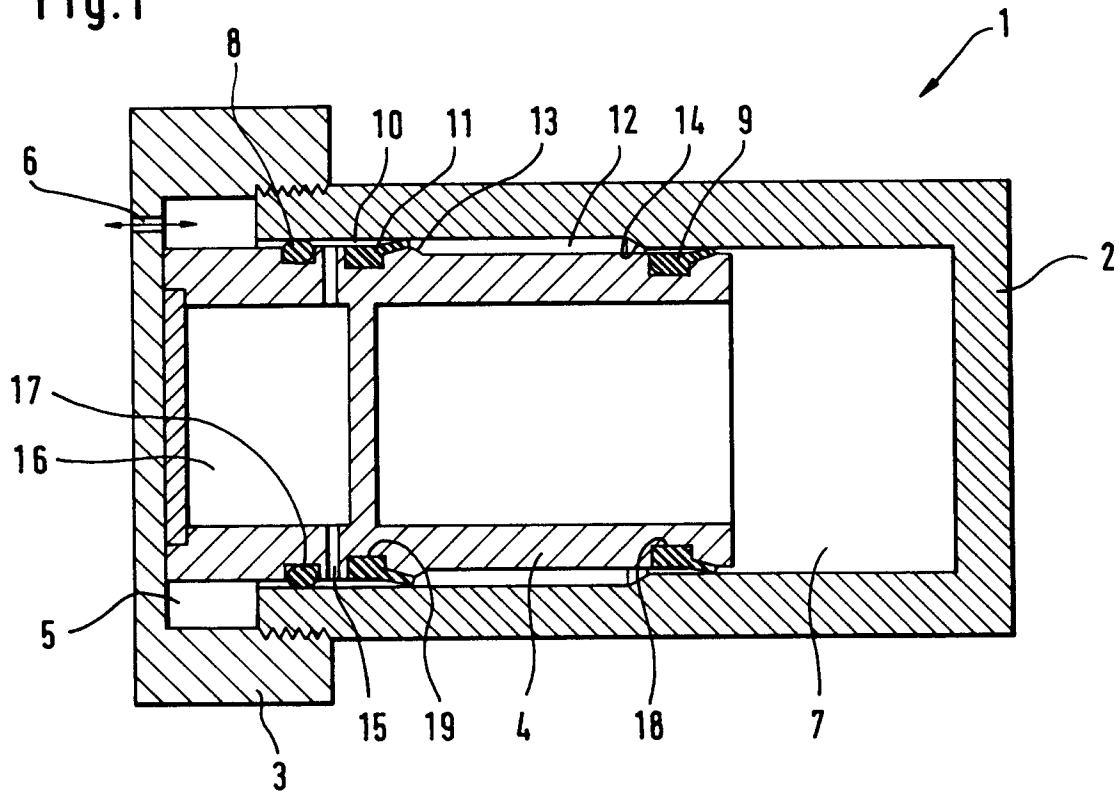


Fig.2

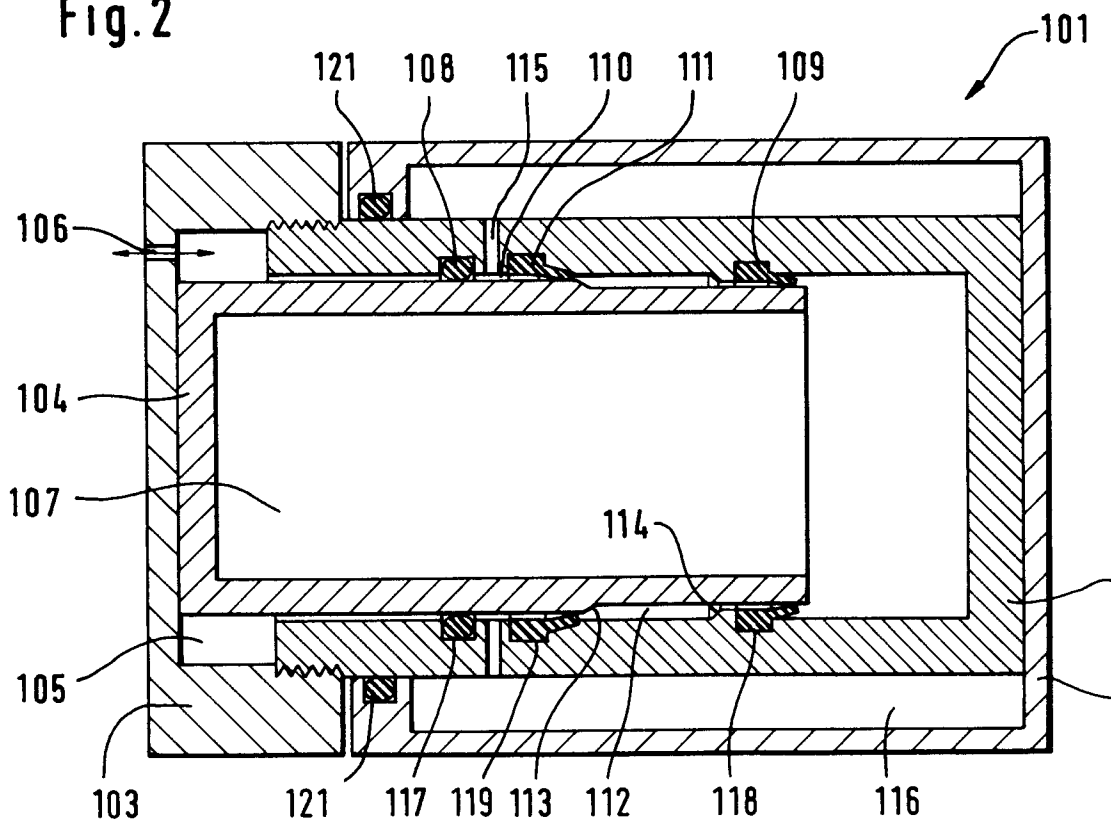
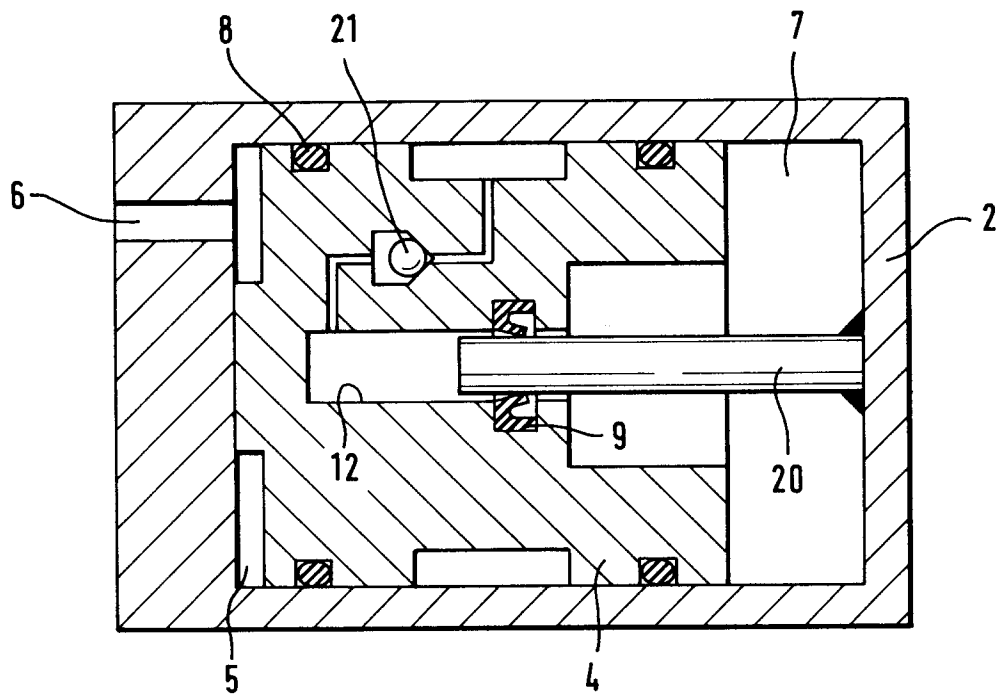


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 7222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 39 30 556 A (ROBERT BOSCH) 14.März 1991 * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 32; Abbildung 1 *	1,6,9, 12-14	F15B1/24 F04B11/00
X	DE 14 50 347 A (HYDROTECHNIK) 13.März 1969 * Seite 9, Zeile 16 - Zeile 18; Abbildung *	2 1,14	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 207 (M-500), 19.Juli 1986 & JP 61 048601 A (AISIN WARNER), 10.März 1986, * Zusammenfassung; Abbildung *	1,2,14	
D,A	EP 0 417 440 A (ROBERT BOSCH) 20.März 1991		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F15B F04B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12.März 1998	Prüfer SLEIGHTHOLME, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)