

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89114794.4**

51 Int. Cl.⁵: **F15B 1/053**

22 Anmeldetag: **10.08.89**

30 Priorität: **01.09.88 DE 3829646**

71 Anmelder: **ALFRED TEVES GMBH**
Guerickestrasse 7
D-6000 Frankfurt/Main 90(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

72 Erfinder: **Baier, Joachim**
Dahlienweg 4-6
D-6450 Hanau 8(DE)
 Erfinder: **Peterknecht, Walter**
Lahnstrasse 13
D-6393 Wehrheim 1(DE)

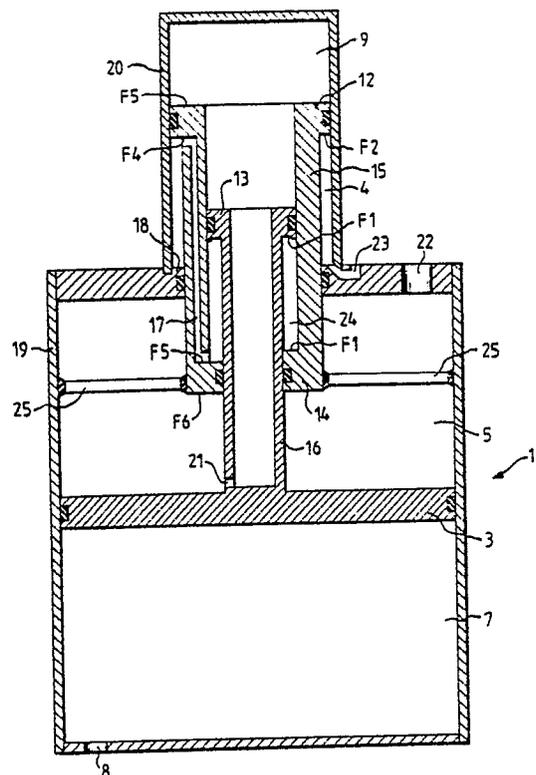
64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

74 Vertreter: **Portwich, Peter**
c/o ALFRED TEVES GMBH Guerickestrasse 7
D-6000 Frankfurt/Main 90(DE)

54 **Reservoir für einen Druckmittelkreis, insbesondere Flugzeughydraulikkreis.**

57 Der für ein Reservoir in beweglichen Fahrzeugen, insbesondere Flugzeugen, zur Verfügung stehende Raum ist recht begrenzt. Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Reservoir vorzuschlagen, bei dem die Baulänge des Druckmittelbehälters verkürzt ausgeführt werden kann. Die Erfindung besteht im Prinzip darin eine die beiden Arbeitskolben eines Druckmittelbehälters miteinander verbindende Kolbenstange teleskopartig auszuführen. Eine Weiterbildung der Erfindung gibt eine Merkmalskombination an, bei der ein Drucksprung beim Zusammenfahren der Teleskopelemente vermieden wird.

FIG.2



EP 0 356 780 A2

Reservoir für einen Druckmittelkreis, insbesondere Flugzeughydraulikkreis

In Druckmittelkreisen ist es notwendig für den Druckmittelverbraucher das jeweils benötigte Druckmittel unter möglichst gleichbleibenden Druckbedingungen schnell zur Verfügung zu stellen. Hierzu dient unter anderem ein Reservoir, in dem zum einen ein Hochdruckraum zum Speichern eines von einer Pumpe geförderten und dem Verbraucher zur Verfügung stehenden hohen Druckes und ein Niederdruckraum, in dem das entspannte Druckmittel gesammelt wird, vorgesehen ist. Ein derartiges Reservoir ist beispielsweise in der DE-OS 19 26 410 dargestellt. Weiterhin beschäftigt sich die DE-OS 18 04 037 mit einem Teilproblem beim Aufbau eines derartigen Reservoirs.

Es ist verständlich, daß ein derartiges Reservoir um so wirkungsvoller ist, je größer die zur Verfügung stehenden Überdruck- und Niederdruckkammern sind. Eine große Niederdruckkammer setzt aber auch ein großes Speichervolumen voraus. Eine solche Niederdruckkammer wird gewöhnlich mittels eines zweiten Arbeitskolbens unter Druck gehalten, welcher über eine Kolbenstange mit einem durch Hochdruck angesteuerten Hochdruckkolben verbunden ist. Da die Kolbenstange in der Lage sein muß durch den gesamten Niederdruckraum zu reichen, ist sie sehr lang. Andererseits steht bei mobilen Fahrzeugen, insbesondere bei Flugzeugen, für ein derartiges Reservoir nur ein begrenzter Raum zur Verfügung.

Die Erfindung geht daher aus von einem Reservoir der in dem Oberbegriff des Hauptanspruchs geschilderten Gattung.

Aufgabe der Erfindung ist es ein derartiges Reservoir raumsparend aufzubauen.

Die Erfindung wird durch die aus dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs sich ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin die, die beiden Kolben miteinander verbindende Kolbenstange in sich zusammenschiebbar zu machen, so daß sich ihre Länge den jeweiligen Druckbedürfnissen anpassen kann.

Um nun zu verhindern, daß sich die beiden Teilstangen bei einer zueinander ungünstigen Lage voneinander lösen können, empfiehlt sich eine im Anspruch 2 aufgeführte Merkmalskombination. Durch die vorgesehenen Anschläge werden also Lagezustände der beiden Teilstangen zueinander bzw. der Kolben innerhalb des Gehäuses ausgeschlossen, welche einen störenden Einfluß auf die Arbeitsweise des Reservoirs haben können.

Prinzipiell ist es nun so, daß auf die eine Seite des zweiten Kolbens der Niederdruck wirkt während auf dessen Rückseite der Umgebungsdruck wirksam ist. Will man nun erreichen, daß die Druck-

kammern für den Hochdruck und den Niederdruck möglichst aneinandergrenzen und daß der Umgebungsdruck an den Niederdruck grenzt, so empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung eine Merkmalskombination nach Anspruch 3. Durch eine derartige Maßnahme wird erreicht, daß zum einen Leckverluste in der Hochdruckkammer ohne besondere Maßnahmen durch die angrenzende Niederdruckkammer aufgefangen werden, so daß auch bei Dichtungsproblemen kein Druckmittel verloren gehen kann. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn ein Druckmittelverlust aus wirtschaftlichen oder Umweltschutzgründen nicht zu rechtfertigen ist. Die Maßnahmenkombination aus Anspruch 3 bewirkt, daß das in der Niederdruckkammer befindliche Druckmittel durch die Kraft des Hochdrucks im ersten Druckraum auf den ersten Kolben zum ersten Druckraum hin gezogen wird, so daß der zweite Druckraum zwischen dem zweiten Kolben und dem ersten Druckraum liegt.

Verzichtet man auf diese Maßnahme und verwendet die Kolbenstange unter Druckbelastung, so wird das im Niederdruckraum (zweiter Druckraum) befindliche Druckmittel von dem im Hochdruckraum (erster Druckraum) befindlichen Druckmittel weggedrückt, so daß der zwischen der Rückseite des zweiten Kolbens und dem Hochdruckraum befindliche, nicht mit Niederdruck gefüllte Raum durch Umgebungsdruck aufgefüllt werden muß. Hierbei entstehen aber erhebliche Druckunterschiede zwischen dem auf Umgebungsdruck gebrachten Raum und dem Hochdruckraum. Desweiteren fließt das aus dem Hochdruckraum leckende Druckmittel in den Raum mit Umgebungsdruck und ist damit ohne besondere Maßnahmen verloren.

Während nun die unter Anspruch 1 angegebene Merkmalskombination durchaus hinreichend ist, ausgehend von den teleskopartig ineinandergeschobenen Teilstangen den zweiten Druckraum (Niederdruckraum) mit Druckmittel zu füllen, ist durch eine zusätzliche Maßnahme noch für eine Kraft zu sorgen, welche im Falle eines Druckmittelverlustes oder Druckabfalls im Niederdruckraum dafür sorgt, daß die beiden Teilstangen auch teleskopartig ineinander geschoben werden, um somit den Niederdruckraum entsprechend zu vereinen (für den Fall, daß der Niederdruckraum direkt an den Hochdruckraum angrenzt). Dies kann mit einer Merkmalskombination nach Anspruch 4 in zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung geschehen. Es wird somit die von dem Hochdruck ausgeübte Kraft nicht nur zur Lageänderung des an den ersten Kolben angrenzenden Teils der Kolbenstange verwendet, sondern darüber hinaus noch zur Lageänderung der beiden Teilstangen zueinander. Der

Zwischenraum wird somit zu einem weiteren Hochdruckraum ausgestaltet, welcher die beiden Teilstangen ineinander schiebt und somit die Kolbenstange in gewünschter Weise verkürzt. Welche der Teilstangen in Abhängigkeit von den anliegenden Drücken zuerst ihre Lage ändert, hängt von den geometrischen Abmessungen der wirksamen Druckflächen am ersten Kolben und an den Kolbenflächen des Zwischenraums ab, welche durch die dichtend geführten Konsolen gebildet sind.

Will man den Innenraum des Reservoirgehäuses zur Speicherung des unter Niederdruck stehenden Druckmittels optimal ausnutzen, so empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung eine Merkmalskombination nach Anspruch 5. Gemäß dieser Kombination wird auch der Innenraum der hülsenförmigen, ineinander zu verschiebenden Teilstangen zur Speicherung des Niederdruckmittels ausgenutzt. Schließlich kann auch der über der ersten Teilstange befindliche Raum bei entsprechender Lage der Teilstangen als Niederdruckraum mit ausgenutzt werden.

Die im Zusammenhang mit Anspruch 6 auftretenden Vorteile wurden schon im Zusammenhang mit dem unter Umgebungsdruck stehenden Raum weiter oben erläutert und zwar im Zusammenhang mit Anspruch 3.

Vielfach ist es erwünscht zur Eindeutigkeit des Bewegungsablaufes der beiden Teilkolbenstangen, daß die erste Teilkolbenstange erst dann ihre Bewegung gegenüber dem Gehäuse aufnimmt, wenn die zweite Teilkolbenstange in das Innere der ersten Teilkolbenstange eingefahren ist. Hierzu empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung eine Merkmalskombination nach Anspruch 7. Gemäß diesen Merkmalen bleibt die Lage der ersten Teilkolbenstange aufgrund des hohen Drucks so lange unverändert, bis die in ihr hochfahrende zweite Kolbenstange ihre Endlage erreicht hat. Ist die zweite Teilstange an der ersten Teilstange angeschlagen, so bilden diese quasi ein einstückiges Teil bei dem der durch die beiden Teilstangen gebildete Zwischenraum keine dynamischen Kräfte mehr zu entfalten vermag und somit einen geschlossenen, nicht mehr ausdehnungsfähigen Raum bildet. Damit vermindert sich aber die auf die Konsole der ersten Teilkolbenstange (in der Zeichnung nach unten wirksame) Kraft, so daß jetzt die auf den ersten Arbeitskolben wirksame Hochdruckkraft überwiegt und die erste Teilkolbenstange (in der Zeichnung nach oben) bewegt. Anders ausgedrückt trägt nach dem Einfahren der zweiten Kolbenstange deren Konsole bzw. der mit der Konsole verbundene zweite Arbeitskolben zur Bewegung der ersten Teilkolbenstange bei, so daß diese aus ihrer neutralen Lage gebracht wird.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung eines Anschlags für die zweite Teilkolbenstange an der er-

sten Teilkolbenstange beschreibt eine Merkmalskombination nach Anspruch 8.

In vielen Fällen ist es wichtig, daß das stückweise Einfahren der beiden Teilstangen ineinander am äußeren Druckverlauf nicht erkennbar ist, so daß es beim Anschlagen der zweiten Teilstange an der ersten Teilstange und deren danach erfolgloser gemeinsamer Fortbewegung nicht zu Drucksprüngen kommt. Um dies zu vermeiden, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung eine Merkmalskombination nach Anspruch 9. Bei Anwendung dieser Merkmale ist es so, daß auf den zweiten Arbeitskolben unabhängig von der Lage der beiden Teilstangen zueinander immer die gleiche Kraft wirkt. Abweichend davon ist es auch möglich durch Anwendung der Erfindung auch bewußt einen Drucksprung herbeizuführen, in dem beispielsweise beim Starten des Druckmittelkreises und Anlassen der Pumpe des Kreises eine verhältnismäßig große Kraft auf den zweiten Arbeitskolben und damit ein verhältnismäßig hoher Niederdruck auf den Eingang der Pumpe wirkt, während dieser Druck nach Einfahren der zweiten Teilstange und deren Anschlag an der ersten Teilstange sprungartig abgesenkt werden kann, da nunmehr keine Anlaufverluste zu überwinden sind. In diesem Falle wird man die auf die erste Teilstange einwirkende Kraft erheblich größer als die auf die zweite Teilstange später einwirkende Kraft machen.

Soll neben der Raumersparnis auch eine Gewichtersparnis hinsichtlich des Reservoirs erreicht werden, so empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung eine Merkmalskombination nach Anspruch 11. Durch die Verwendung der Merkmale nach Anspruch 12 läßt sich eine zusätzlich bauliche Vereinfachung des erfindungsgemäßen Reservoirs erreichen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend an Hand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 in prinzipieller Darstellung eine mögliche Anschaltung eines Druckmittelreservoirs an einen Druckmittel- insbesondere Hydraulikkreis,

Fig. 2 in geschnittener und teilweise schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Reservoir, bei dem zur besseren Übersichtlichkeit die einzelnen Teilkolben gegeneinander verschoben wurden,

Fig. 3 das Reservoir nach Fig. 2 mit vollkommen ausgefahrenen Teilstangen,

Fig. 4 das Reservoir nach Fig. 2 mit gegenüber Fig. 3 eingefahrener zweiter Teilstange bei unveränderter Lage der ersten Teilstange,

Fig. 5 eine weitere Verschiebung des zweiten Kolbens unter Verminderung des Niederdruckraums und

Fig. 6 das Reservoir nach Fig. 2, bei dem der Niederdruckraum auf ein Minimum beschränkt

ist.

Fig. 1 zeigt ein Reservoir 1 mit einem ersten Arbeitskolben 2 und einem zweiten Arbeitskolben 3. Das Gehäuse des Reservoirs 1 ist unterteilt in einen ersten Druckraum 4 und einen zweiten Druckraum 5. Die beiden Arbeitskolben 2 und 3 sind über eine Kolbenstange 6 miteinander verbunden. Der in der Fig. 1 sich nach unten an den zweiten Druckraum 5 anschließende, unterhalb des zweiten Arbeitskolbens 3 liegende Druckraum 7 ist über eine Öffnung 8 mit dem Umgebungsdruck verbunden. Der oberhalb des ersten Arbeitskolbens 2 im Gehäuse des Reservoirs 1 liegende Raum 9 ist über eine längs der Kolbenstange 6 verlaufende Durchgangsbohrung mit dem zweiten Druckraum verbunden, so daß in den Räumen 5 und 9 im wesentlichen der gleiche Druck herrscht. Man erkennt somit, daß der zur Speicherung des Hochdrucks dienende erste Druckraum 4 von den beiden Niederdruckräumen 5 und 9 umgeben ist, so daß das bei fehlerhafter Dichtung den ersten Druckraum 4 verlassende Druckmittel entweder in den Raum 5 oder 9 gelangt und damit für den Druckmittelkreis weiterhin zur Verfügung steht.

Als Druckmittel wird beispielsweise ein Hydrauliköl verwendet, so daß dieses bei einer Leckage nicht verloren gehen kann.

Im Arbeitsfalle fördert eine Hochdruckpumpe 10 aus dem zweiten Druckraum 5 in den Pumpenraum und preßt das verdichtete Druckmittel (Doppelpfeil) zu einem Verbraucher 11. Innerhalb des Verbrauchers entspannt sich das Druckmittel und wird im entspannten Zustand (einfacher Pfeil) zu dem zweiten Druckraum 5 zurückgegeben. Das überschüssige hoch verdichtete Druckmittel gelangt in den Hochdruckraum 4 und wird dort gespeichert und gleichzeitig zum Verdichten des Druckmittels im zweiten Druckraum ausgenutzt. Dies geschieht dadurch, daß über die Kolbenstange 6 der erste Arbeitskolben 2 den zweiten Arbeitskolben 3 in Fig. 1 nach oben nimmt und damit das Hydrauliköl im zweiten Druckraum 5 auf den notwendigen Niederdruck bringt, den die Pumpe 10 zum Erreichen der notwendigen Pumpleistung benötigt.

Das Verhältnis der wirksamen Flächen des ersten und zweiten Arbeitskolbens ist umgekehrt zu dem im ersten und zweiten Druckraum herrschenden Druck. Wächst der Hochdruck (zwei Pfeile) zu hoch an, so wird dieser Druck über ein Überdruckventil V gemindert und das überschüssige Druckmittel in den zweiten Druckraum zurückgeführt.

Fig. 2 zeigt im Schnitt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Reservoirs, wobei gegenüber Fig. 1 gleichwertige Baugruppen mit den gleichen Bezugszeichen versehen wurden. Das Reservoir ist rotationssymmetrisch, wobei aber umlaufende Kanten aus Gründen der größeren Über-

sichtlichkeit weggelassen wurden.

Das Gehäuse des Reservoirs 1 besteht im wesentlichen aus einem kleineren ersten Zylinder 20 und einem größeren zweiten Zylinder 19. Der zweite Arbeitskolben 3 unterteilt den zweiten Zylinder 19 in einen Umgebungsdruckraum 7, der über eine Öffnung 8 mit dem Umgebungsdruck verbunden ist und in einen Niederdruckraum 5, in dem das von dem Verbraucher 11 zurückkommende Druckmittel gespeichert wird. Wie aus der Zeichnung zu erkennen, ist der als Niederdruckraum dienende zweite Druckraum 5 mit dem Raum 19 über eine Verbindungsöffnung 21 verbunden, so daß in dem Raum 9 ebenfalls Niederdruck herrscht. Das Niederdruckmittel vorzugsweise Hydrauliköl gelangt in den Niederdruckraum 5 über den Niederdruckeingang 22 und wird über einen zweiten, nicht gezeigten, Niederdruckausgang zum Eingang der Pumpe 10 geführt. Über einen Hochdruckeingang 23 gelangt unter hohem Druck stehendes Druckmittel vom Ausgang der Pumpe in den ersten Druckraum 4.

Wesentlich für die Erfindung ist nun der Aufbau der Kolbenstange (6 in Fig. 1), der sich aus zwei hülsenförmigen Teilstangen 15,16 zusammensetzt, die teleskopförmig ineinander verschiebbar sind. Dabei trägt die erste Teilstange 15 an ihrem in Fig. 2 oberen Ende den ersten Arbeitskolben 12 während die zweite Teilstange 16 an ihrem in der Fig. 2 unteren Ende einstückig mit dem zweiten Arbeitskolben 3 verbunden ist. Sowohl die erste Teilstange 15 als auch die zweite Teilstange 16 besitzen jeweils eine umlaufende Konsole 14 bzw. 13, die bei auseinandergezogenen Teilstangen hintereinander greifen und somit einen Anschlag bilden, die ein weiteres Auseinanderziehen der beiden Teilstangen verhindert.

Die Konsolen 13 und 14 sind gleichzeitig dichtend auf den Mantelflächen der jeweils anderen Teilstange geführt, wobei die Konsole 13 auf der inneren Mantelfläche der ersten Teilstange 15 und die Konsole 14 auf der äußeren Mantelfläche der zweiten Teilstange 16 dichtend gleitet. Auf diese Weise entsteht ein abgedichteter Zwischenraum 24, bei dem die beiden Konsolen 13,14 als Zwischenkolben wirken. Der Zwischenraum 24 ist über einen Zugangskanal 17 mit dem ersten Druckraum 4 verbunden, so daß dort ebenfalls Hochdruck herrscht und man diesem Zwischenraum als Teil des ersten Druckraums betrachten kann. Dies ist mit einem entsprechenden Bezugszeichen angedeutet. Das untere Ende der ersten Teilstange 15 ist durch eine druckmitteldurchlässige Abstützung 25 an den Seitenwänden des zweiten Zylinders 19 abgestützt.

Für die Bewegung der beiden Teilstangen 15 und 16 gegeneinander oder miteinander und für den Ablauf dieser Bewegung ist das Verhältnis der

wirksamen Flächen F1 und F2 maßgebend. Hinsichtlich der Erfindung ist nun vorausgesetzt, daß die wirksame Fläche F1 genauso groß ist, wie die für den Hochdruck wirksame Fläche F2, d.h. die beiden Ringflächen F1 und F2 haben den gleichen Flächeninhalt, wobei naturgemäß der Ring F1 mit dem kleineren Durchmesser breiter sein muß als der Ring F2 mit dem größeren Durchmesser. Hierdurch ist sichergestellt, daß die erste Teilstange 15 solange in ihrer Lage verharrt, wie an ihr keine anderen Kräfte angreifen als der hohe Druck. Ist also der Druck in dem Druckraum 4 ebenso groß wie in dem Zwischenraum 24 und wirken keine anderen Kräfte auf die erste Teilstange 15 ein, so ändert diese ihre Lage nicht. Dabei ist vorausgesetzt, daß die dem Niederdruck in den Druckräumen 5 bzw. 9 ausgesetzten Konsolen 12 und 14 gegenüber dem Niederdruck ebenfalls die gleiche Wirkungsfläche F5 bzw. F6 haben und daß die Wirkungsfläche des Zugangskanals 17 wegen der gleichen Flächen F4, F5 ebenfalls nichts zu einer Bewegung der ersten Teilstange 15 beitragen. Die Bewegung der Kolbenstange 15, 16 wird also nur durch die Bewegung der zweiten Teilstange 16 bedingt, etwa indem diese zweite Teilstange innerhalb der ersten Teilstange 15 hochfährt oder indem die zweite Teilstange 16 nachdem sie mit dem zweiten Arbeitskolben 3 an der Konsole 14 angeschlagen ist, die erste Teilstange 15 auf ihrem Weg nach oben mitnimmt. Dabei sind die Reibungskräfte der Dichtung an den Teilstangen vernachlässigt oder berücksichtigt, daß die Reibungskräfte der Dichtungen mit dem größeren Umfang, die an der Außenfläche der ersten Teilstange 15 angreifen größer sind als die Reibungskräfte der Konsolen 13 und 14.

Nachfolgend soll ein möglicher Bewegungsablauf innerhalb des erfindungsgemäßen Reservoirs an Hand der Fig. 3 bis 6 erläutert werden, wobei in Fig. 3 davon ausgegangen wird, daß das Reservoir in seinem Niederdruckraum 5 voll mit Hydrauliköl angefüllt ist, während auf den Hochdruckeingang noch kein Hochdruck anliegt. In den Fig. 3 bis 6 wurden Bezugszeichen weggelassen, die der Fig. 2 entnommen werden können. Wie aus Fig. 3 ersichtlich steht dort der zweite Arbeitskolben 3 in seiner untersten Stellung, so daß er Niederdruckraum sein Maximum hat. Führt man jetzt unter hohem Druck stehendes Druckmittel in den Hochdruckeingang 23 ein, so bleibt voraussetzungsgemäß der erste Teilkolben 15 stehen und der zweite Teilkolben 16 beginnt innerhalb des ersten Teilkolbens 15 hochzufahren. Wird schon während dieses Weges ein Kraftausgleich zwischen dem auf die Fläche F1 drückenden Hochdruck und dem auf den Arbeitskolben 3 wirkenden Niederdruck erreicht, so bleibt der Kolben 16 innerhalb des Kolbens 15 an der betreffenden Stelle stehen, wäh-

rend der Kolben 15 in Fig. 3 seine Lage nicht ändert.

Fig. 4 zeigt die Stellung der zweiten Teilstange in der sie mittels des zweiten Arbeitskolbens 3 an den unteren Teil der ersten Teilstange 15 anschlägt.

Anschließend fahren, wie aus Fig. 5 ersichtlich, die beiden ineinander geschobenen Teilstangen 15 und 16 gemeinsam nach oben, indem die zweite Teilstange 16 die erste Teilstange 15 mitnimmt, soweit ein entsprechender Druck in dem zweiten Druckraum 5 nicht für einen entsprechenden Kraftausgleich sorgt, so daß die beiden Teilstangen ineinander verschoben stehen bleiben.

Fig. 6 zeigt schließlich die beiden Teilstangen 15 und 16 in der Lage, in der der zweite Druckraum ein Minimum hat. Dies ist dann der Fall, wenn das Reservoir geleert ist.

Steigt nunmehr der Druck in dem zweiten Druckraum wieder an, so zieht der Arbeitskolben die zweite Teilstange 16 wieder ein geeignetes Stück nach unten, wie dies beispielsweise in Fig. 2 zu erkennen ist. Dies geht so weit, bis schließlich die untere Kante der Konsole 13 an der oberen Kante der Konsole 14 angreift und die zweite Teilstange 16 die erste Teilstange 15 mit nach unten nimmt.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Reservoir
- 2 1. Arbeitskolben
- 3 2. Arbeitskolben
- 4 1. Druckraum
- 5 2. Druckraum
- 6 Kolbenstange
- 7 Umgebungsdruckraum
- 8 Öffnung
- 9 Raum
- 10 Hochdruckpumpe
- 11 (Überdruckventil V) Verbraucher
- 12 1. Arbeitskolben
- 13 Konsole
- 14 Konsole
- 15 1. Teilstange
- 16 2. Teilstange
- 17 Zugangskanal
- 18 Vorsprung
- 19 2. Zylinder
- 20 1. Zylinder
- 21 Verbindungsöffnung
- 22 Niederdruckeingang
- 23 Hochdruckeingang
- 24 abgedichteter Zwischenraum
- 25 Abstützung
- 26 Niederdruckausgang
- 28 -

Ansprüche

1. Reservoir für einen Druckmittelkreis mit einem ersten und einem zweiten Arbeitskolben (13 bzw. 3), die einen ersten Druckraum (4) bzw. zweiten Druckraum (5) abdichten, wobei die wirksame Fläche (F2) des ersten Kolbens (12 bzw. 2) erheblich kleiner als die gegenüber einem zweiten Druckraum (5) wirksame Fläche des zweiten Kolbens (3) ist und der in den ersten Druckraum (4) herrschende erste Druck sehr viel höher als der zweite Druck im zweiten Druckraum (5) ist und wobei der erste Kolben (12) mit dem zweiten Kolben (3) über eine Kolbenstange (15,16) verbunden ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kolbenstange (15,16) aus zumindest zwei teleskopartig ineinander verschiebbaren Teilstangen (15 bzw. 16) besteht.

2. Reservoir nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Teilstangen (15,16) aufeinander und/oder in Verbindung mit dem umgebenden Reservoirgehäuse wirkende Anschläge besitzen, die die größte Länge (Fig. 3) und/oder die kürzeste Länge (Fig. 6) im auseinandergezogenen und/oder zusammengeschobenen Zustand der Kolbenstange (15,16) begrenzen.

3. Reservoir nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kolbenstange (15,16) auf Zug beansprucht wird und die Teilkolbenstangen (15 bzw. 16) ihren ausgezogenen Zustand begrenzende, hintereinander greifende ringförmige Konsolen (14,13) als Anschläge besitzen.

4. Reservoir nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß jede der Konsolen (14,13) einer Teilstange (15 bzw. 16) dichtend an der inneren bzw. äußeren Mantelfläche der hülsenförmigen anderen Teilkolbenstange geführt ist und daß der zwischen den Konsolen (13,14) liegende Zwischenraum (24) über einen Kanal (17) mit dem hohen Druck führenden ersten Druckraum (4) verbunden ist.

5. Reservoir nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Innenräume der auseinandergezogenen hülsenförmigen Teilstangen ineinander übergehen und mit dem den niedrigen Druck enthaltenden zweiten Druckraum verbunden sind, so daß auf die Rückseite (F5) des durch den hohen Druck beaufschlagten ersten Kolbens (12) der auf den zweiten Kolben (3) wirkende zweite Druck (5) wirkt.

6. Reservoir nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der an die Rückseite des zweiten Kolbens (3) angrenzende Raum (7) über einen Kanal (8) mit dem Umgebungsdruck verbunden ist.

7. Reservoir nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die an dem ersten Arbeitskolben (12) der ersten Teilkolbenstange (15) für den hohen Druck (4) wirksame Fläche (F2)

ebenso groß ist wie die wirksame Fläche (F1) der Konsole (14) der 1. Teilstange (15) gegenüber dem hohen Druck (4).

8. Reservoir nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die von dem zweiten Druck (5) beaufschlagte Fläche des zweiten Kolbens (3) einen Anschlag für die kürzeste Länge der zusammengeschobenen Kolbenstange (15,16) bildet.

9. Reservoir nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß beim eingefahrenen und an der ersten Teilstange (15) über einen Anschlag angreifenden Zustand der zweiten Teilstange (16) die dann wirksame Druckfläche (F2) der ersten Teilstange (15) genauso groß ist, wie die wirksame Fläche (F1) der zweiten Teilstange (16) in deren ausgefahrenem Zustand.

10. Reservoir nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der erste Kolben (12) in Verbindung mit einem Vorsprung (18) am Gehäuse des Reservoirs (1) einen Anschlag für die Kolbenstange bildet.

11. Reservoir nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gehäuse aus Aluminium gebildet ist.

12. Reservoir nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Kolben (12,3) mit den zugehörigen Teilstangen (15,16) jeweils als einstückige Einheit und aus Leichtmetall gebildet ist.

FIG.1

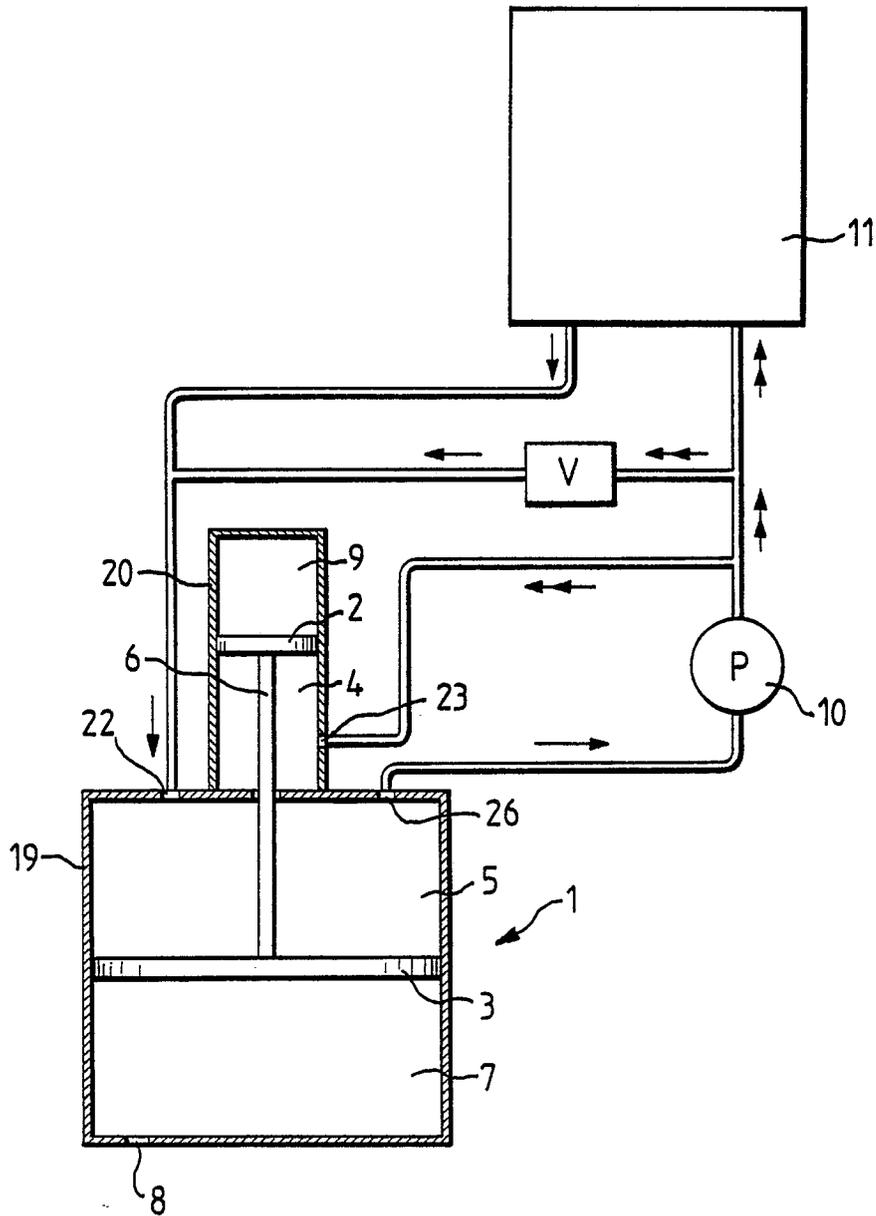


FIG. 2

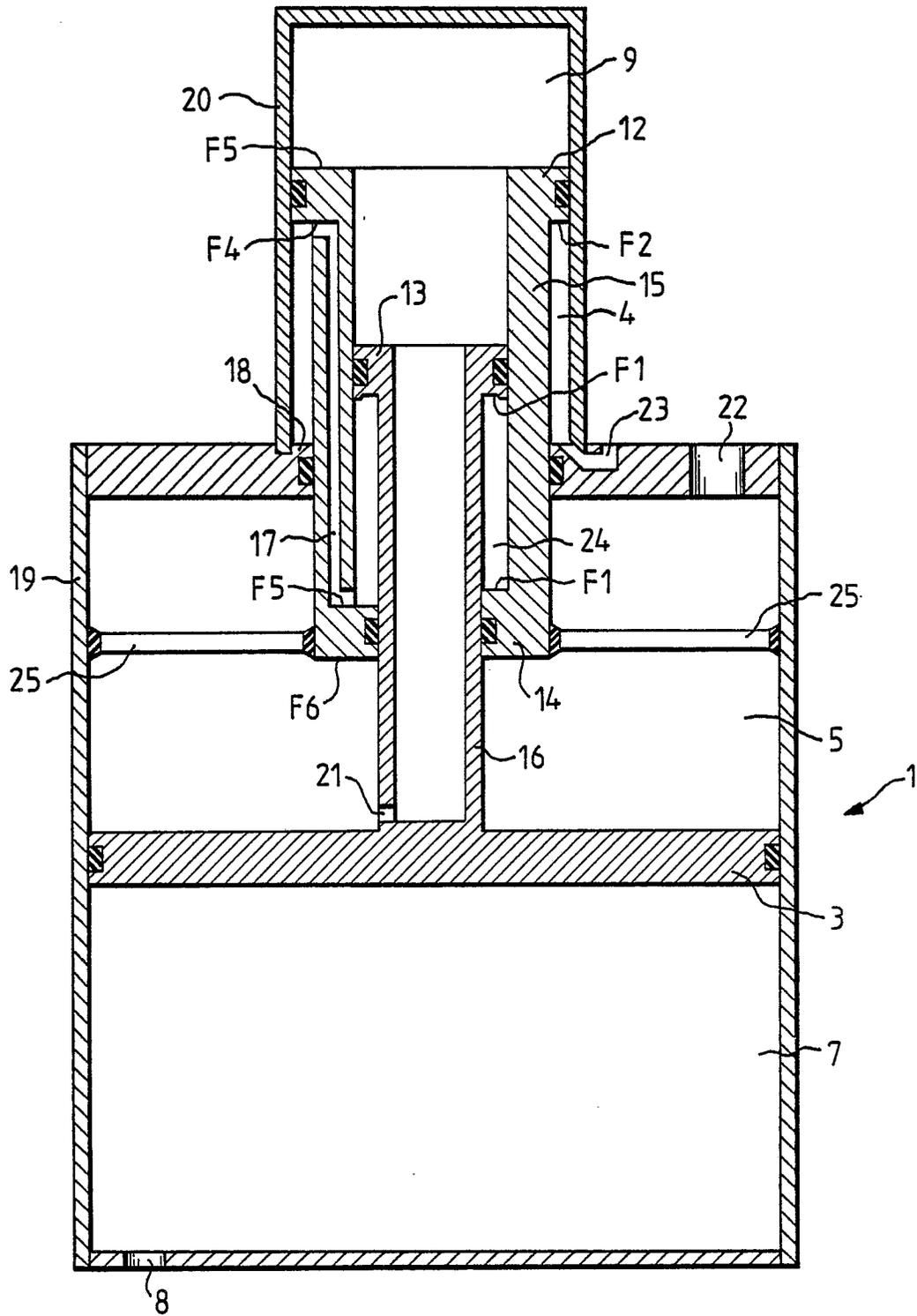


FIG. 3

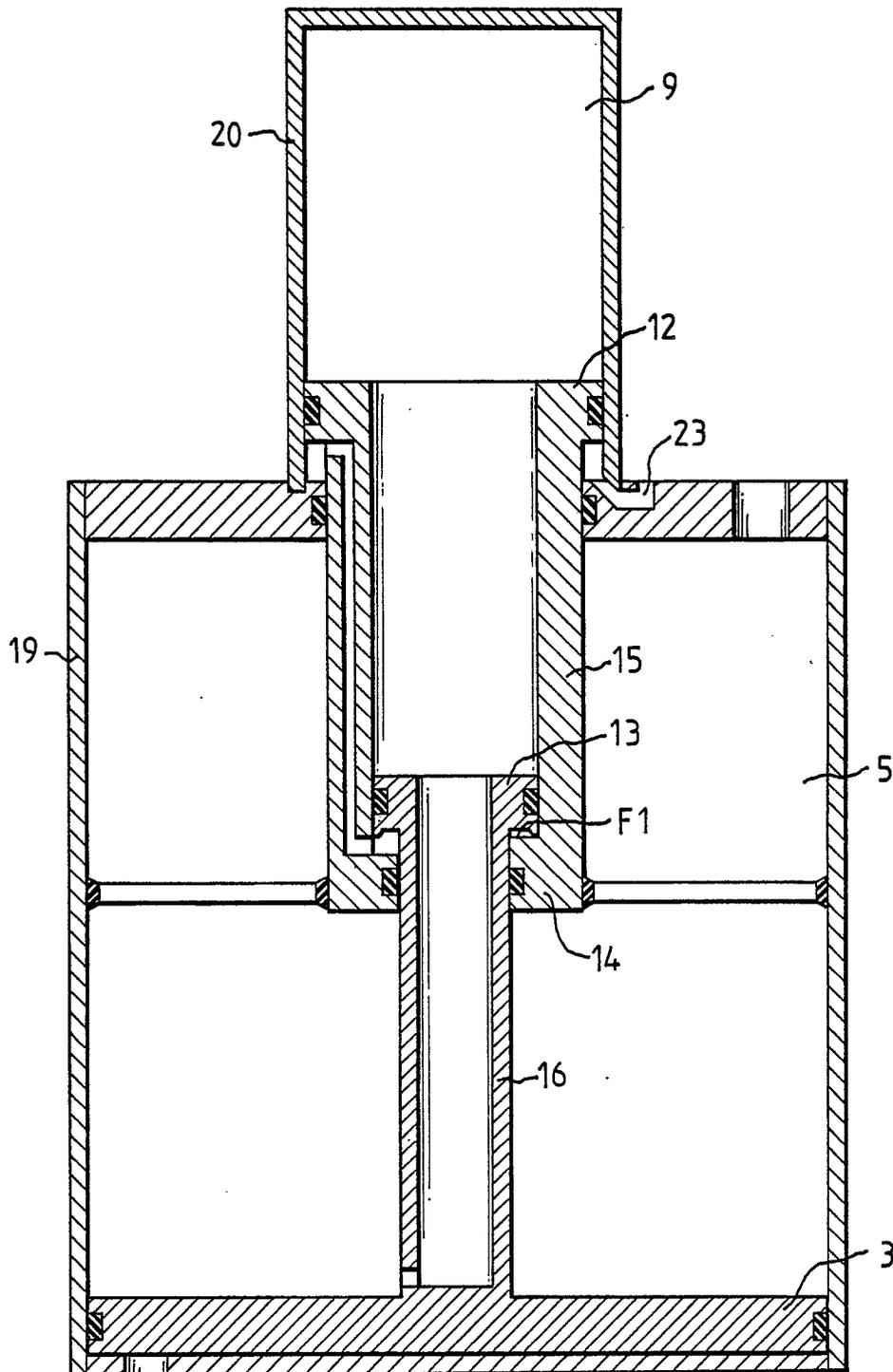


FIG. 4

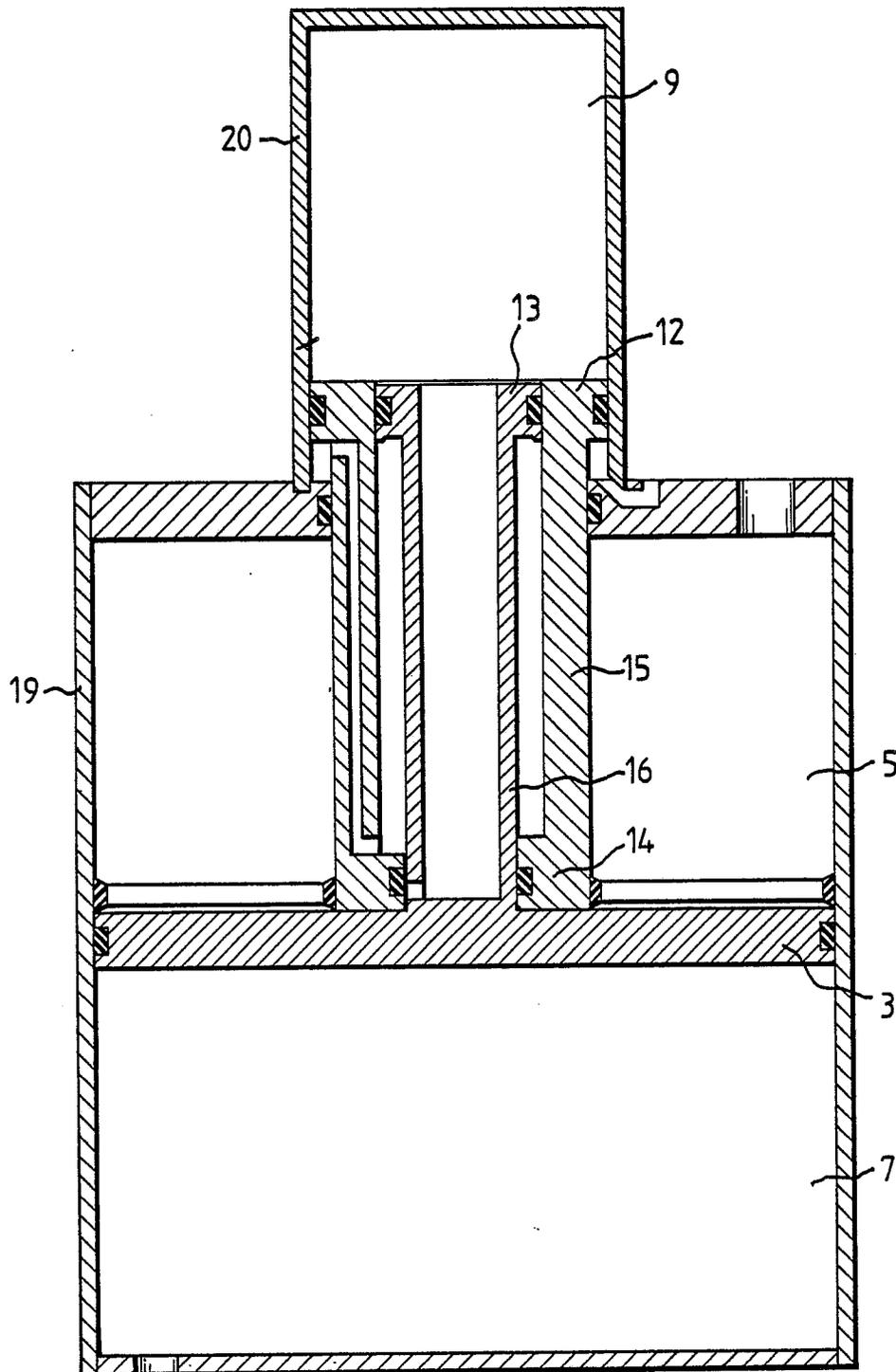


FIG.5

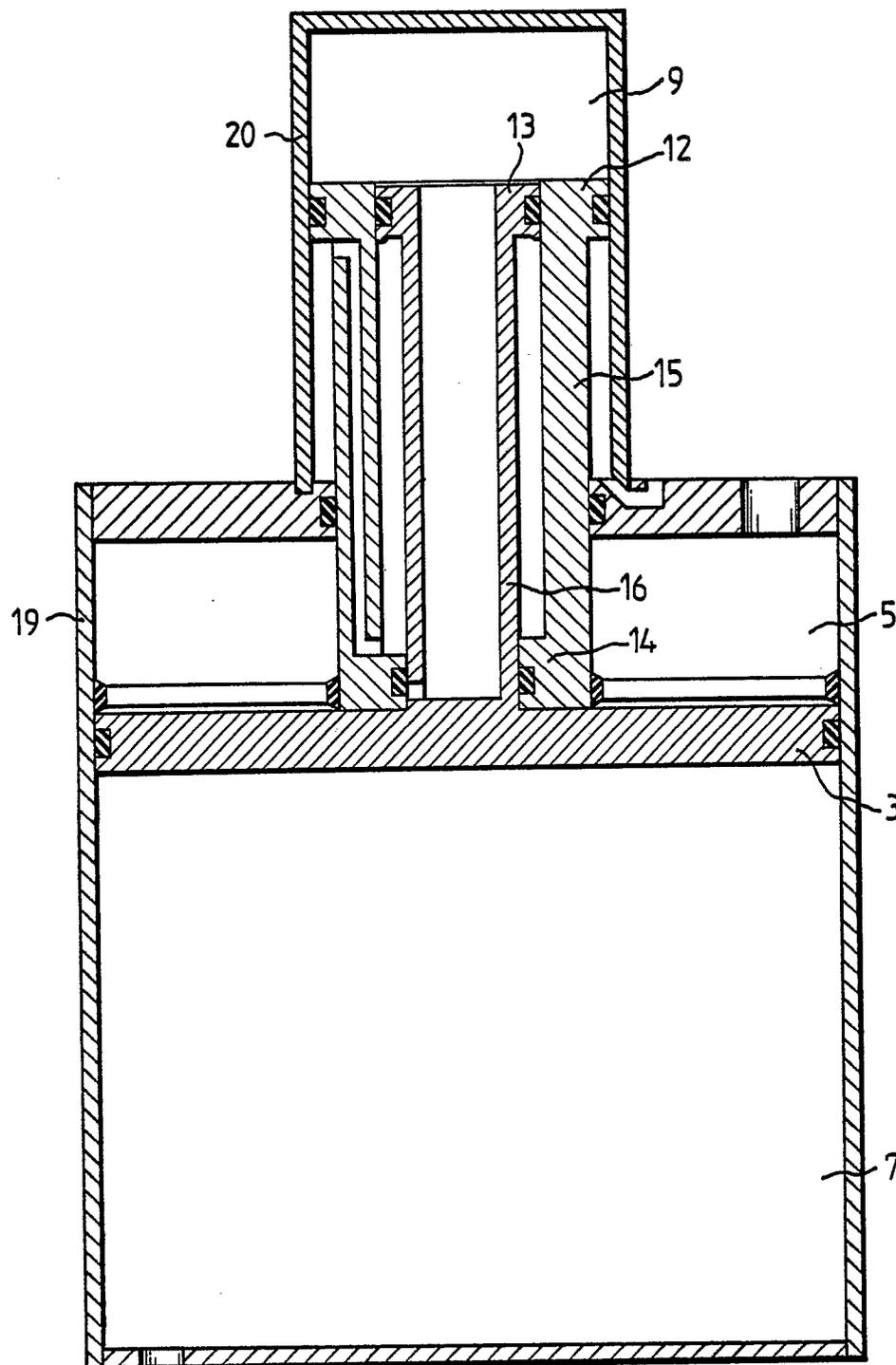


FIG. 6

