(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 286 777**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88100290.1**

(51) Int. Cl.⁴ **F16J 10/02**

(22) Anmeldetag: **12.01.88**

(30) Priorität: **14.04.87 DE 3712671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.88 Patentblatt 88/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Gesellschaft für Hydraulik-Zubehör mbH**
Industriestrasse
D-6603 Sulzbach/Saar(DE)

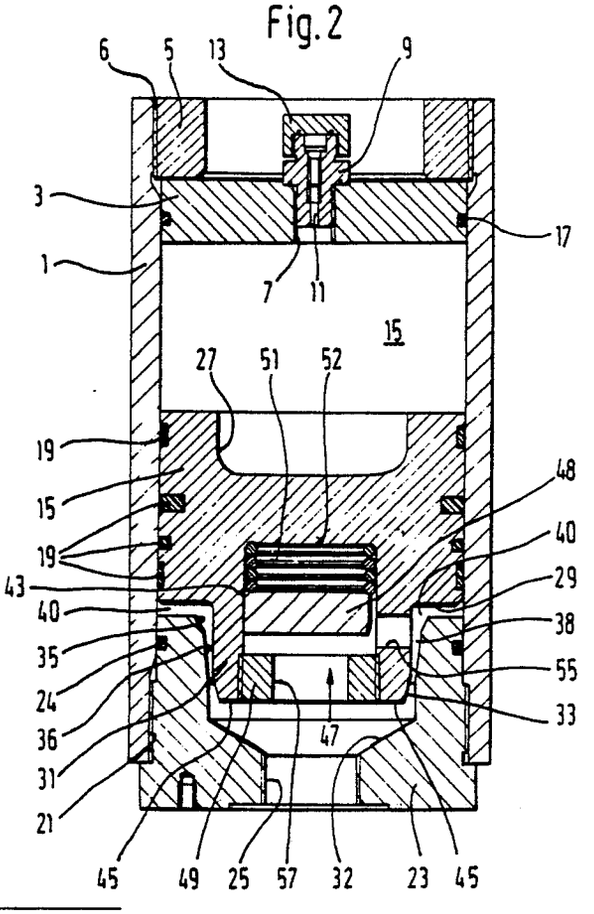
(72) Erfinder: **Peter, Günter**
Auf der Leyer 16
D-6693 Theley(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Phys. Bartels**
Dipl.-Ing. Fink Dr.-Ing. Held
Lange Strasse 51
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) Kolben-Zylinder-Einheit.

(57) Bei einer Kolben-Zylinder-Einheit mit einer Kolbenendlagendämpfung, die einen an der Stirnfläche des Kolbens (15) vorspringenden Dämpfungskolben (31) aufweist, der unter Bildung eines Dämpfungsspaltes (38) in einen am zugekehrten Zylinderende vorgesehenen Dämpfungsraum (32) einfahrbar ist, ist für die Einleitung einer Rückhubbewegung des Kolbens (15) ein Strömungsweg vorgesehen, der vom Anschluß (25) für Drucköl unter Umgehung des Dämpfungsspalts (38) zum an die Hauptkolbenfläche (29) des Kolbens (15) angrenzenden Druckraum (40) führt und ein Rückschlagventil (47) enthält. Dieser Strömungsweg erstreckt sich innerhalb des Kolbens (15) zwischen einer Eintrittsöffnung am vorderen Ende (45) des als hohle Hülse ausgebildeten Dämpfungskolbens (31) und einen vom Innenraum (43) dieser Hülse nach außen führenden Durchbruch (55).

Fig. 2



EP 0 286 777 A2

Kolben-Zylinder-Einheit

Die Erfindung betrifft eine Kolben-Zylinder-Einheit, welche die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist.

Kolben-Zylinder-Einheiten dieser Art sind in verschiedenen Bauformen und für unterschiedliche Anwendungszwecke bereits bekannt, beispielsweise in Form von einfach-oder doppelt wirkenden Arbeits-oder Steuerzylindern mit Endlagendämpfung oder von Kolbenspeichern mit Endlagendämpfung. Bei derartigen Einheiten ist einerseits zu fordern, daß der Strom des beim Vorwärtshub des Kolbens zu verdrängenden Drucköls bei der Annäherung des Kolbens an die Endlage ausreichend stark gedrosselt wird, damit sich die gewünschte Dämpfungswirkung ergibt. Andererseits ist es jedoch besonders wesentlich, daß beim aus der Endlage erfolgenden Rückwärtshub des Kolbens dieser möglichst ungedrosselt von dem die Rückhubbewegung einleitenden Drucköl beaufschlagt wird. Nur wenn ein durch Drosselung möglichst unbeeinflußter großer Volumenstrom für den Rückhub zur Verfügung gestellt werden kann, lassen sich Verzögerungen der Kolbenbewegung vermeiden, die bei vielen Anwendungsfällen störend oder gar unannehmbar sind.

Man ist daher bestrebt, für den das Rückschlagventil enthaltenden Strömungsweg, der den Dämpfungsspalt der Endlagendämpfung umgeht, möglichst große Querschnitte vorzusehen. Bei der üblichen Unterbringung dieses Strömungsweges mit dem zugehörigen Rückschlagventil innerhalb des Zylinderdeckels ergeben sich dabei jedoch konstruktive Schwierigkeiten, weil der im Bereich des Zylinderdeckels zur Verfügung stehende Bauraum normalerweise für die Unterbringung eines ausreichend groß dimensionierten Rückschlagventils mit zugeordneten Ölkanälen nicht ausreicht. Man ist daher bereits dazu übergegangen, das Drucköl für den Rückhub über extern angeordnete Leitungen und über ein außen am Zylinderdeckel angebautes Rückschlagventil zu führen. Derartige Bauweisen sind jedoch sowohl sperrig als auch in der Herstellung teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolben-Zylinder-Einheit der in Rede stehenden Art zu schaffen, die sich nicht nur durch einen einfachen, eine billige Herstellung ermöglichenden Aufbau auszeichnet, sondern bei der auch ein schnelles Ansprechen des Kolbens bei der Rückhubbewegung durch ein Beaufschlagen des Kolbens mit einem vergleichsweise großen Volumenstrom des Drucköls sichergestellt ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine Kolben-Zylinder-Einheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung stellt der Kolben zusammen mit dem zugehörigen Dämpfungskolben den Bauraum für den Strömungsweg zur Verfügung, über den das Drucköl unter Umgehung des Dämpfungsspaltes zur Einleitung des Kolbenrückhubes zur Hauptkolbenfläche gelangt. Bei dieser Anordnung bereitet es, auch bei besonders kompakter Gestaltung des Zylinders, wenn beispielsweise ein in das Zylinderende eingeschraubter, seitlich nicht über den Zylindermantel vorstehender Zylinderdeckel Verwendung findet, keinerlei Schwierigkeiten, einen ausreichenden Querschnitt für den genannten Strömungsweg zur Verfügung zu stellen, ohne daß äußere Leitungen und/oder eine externe Anordnung des Rückschlagventils erforderlich wären. In erstrebter Weise erreicht man somit bei einfachem, billigem und kompaktem Aufbau ein einwandfreies Ansprechverhalten des Kolbens für den Rückhub.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 2 ist die Anordnung so getroffen, daß der Dämpfungskolben eine an der Kolbenstirnseite offene, vorspringende Hülse bildet, deren stirnseitige Öffnung als Eintrittsöffnung für den das Rückschlagventil enthaltenden Strömungsweg dient und deren Hülsenwandung in einem axialen Abstand von der stirnseitigen Eintrittsöffnung mindestens einen Durchbruch aufweist, der vom Inneren der Hülse zu dem an die Hauptkolbenfläche angrenzenden Druckraum führt und als Austrittsöffnung des das Rückschlagventil enthaltenden Strömungswegs dient, das in der Hülse im Bereich zwischen Eintritts-und Austrittsöffnung angeordnet ist. Bei einer solchen Ausführungsform bildet der als Hülse gestaltete Dämpfungskolben das Ventilgehäuse für das Rückschlagventil.

Wenn dabei gemäß Anspruch 3 als Rückschlagventil ein Ring-Platten-Ventil vorgesehen ist, dessen bewegliche Ventilplatte an der Innenwandung der Hülse geführt ist und dessen Ventilsitzring am stirnseitigen Ende der Hülse angeordnet ist, so daß er mit seiner Ringbohrung die Eintrittsöffnung definiert, dann steht für den Strömungsweg ein besonders großer Ventilquerschnitt zur Verfügung, nämlich der Querschnitt eines Ventils, dessen Ventilplatte sich über die gesamte lichte Querschnittsfläche des Innenraums der Hülse erstreckt, wobei der Eintrittsquerschnitt des Ventils der lichten Querschnittsfläche der Ringbohrung des Ventilssitzringes entspricht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellen Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels in Form eines hydropneumatischen Kolbenspeichers, wobei sich der Kolben in der dem Ende der Rückhubbewegung entsprechenden Lage befindet, und

Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Schnitt, wobei sich jedoch der Kolben in einer Stellung kurz nach Beginn einer aus der vorgeschobenen Endlage heraus erfolgenden Rückhubbewegung befindet.

Ein in den Fig. 1 und 2 gezeigter hydropneumatischer Kolbenspeicher weist einen Zylinder 1 mit einem rückwärtigen, in der Zeichnung oben liegenden Zylinderdeckel 3 auf, der durch einen Schraubring 5 gesichert ist, der mit einem Innengewinde 6 am hinteren Ende des Zylinders 1 verschraubt ist. Der rückwärtige Zylinderdeckel 3 weist eine zentrale Bohrung 7 auf, die mit einem Innengewinde versehen ist, in das ein einen gasdichten Verschluß der Bohrung 7 bildender Stopfen 9 eingeschraubt ist. Letzterer weist eine zentrale Bohrung 11 mit einem Innengewinde auf, deren äußere Mündung durch einen von außen auf den Stopfen 9 aufgeschraubten Verschlußdeckel 13 gasdicht verschlossen ist.

In das Innengewinde der Bohrung 11 des Stopfens 9 ist nach Abnehmen des Verschlußdeckels 13 ein nicht gezeigtes Füllventil einschraubbar, über das im Gasraum 14, der sich zwischen dem Zylinderdeckel 3 und einem im Zylinder 1 frei beweglichen Kolben 15 befindet, ein Gasdruckpolster gewünschten Drucks erzeugbar ist. Der rückwärtige Zylinderdeckel 3 und der Kolben 15 sind gegenüber der Innenwandung des Zylinders 1 mittels Dichtringen 17 bzw. 19 abgedichtet. Am vorderen, d.h. in der Zeichnung unten liegenden Ende weist der Zylinder 1 ebenfalls ein Innengewinde 21 auf, mit dem ein vorderer Zylinderdeckel 23 verschraubt ist, der gegenüber der Innenwandung des Zylinders 1 durch einen Dichtring 24 abgedichtet ist. Der Zylinderdeckel 23 ist von einer zentralen Bohrung 25 durchbrochen, die mit einem Innengewinde versehen ist, mit dem eine Anschlußarmatur für das Drucköl verschraubbar ist.

Auf seiner dem Gasraum 14 zugeordneten Seite weist der Kolben 15 im Kolbenboden eine Vertiefung 27 auf, in der bei der ganz zurückgeschobenen Stellung des Kolbens 15, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, das komprimierte Gasdruckpolster des Gasraums 14 aufgenommen ist. Auf der gegenüberliegenden, dem Drucköl zugeordneten Seite weist der Kolben 15 einen aus seiner Hauptkolbenfläche 29 vorspringenden, zentral angeordneten, kreiszylindrischen Dämpfungskolben 31 auf, der beim gezeigten Ausführungsbeispiel mit dem übrigen Teil des Kolbens 15 einstückig ausgebildet und für die Zusammenwirkung mit einem Dämpfungsraum 32 vorgesehen ist, der als zentrale Vertiefung in der Innenseite des Zylinderdeckels 23, fluchtend zum Dämpfungskolben 31, ausgebildet und mit der zentralen Anschlußbohrung 25 für das Drucköl in Verbindung ist.

In der bei Endlagendämpfungen mit in einen Dämpfungsraum 32 einfahrbarem Dämpfungskolben 31 üblicher Art sind der Außendurchmesser des Dämpfungskolbens 31 und der Innendurchmesser des Dämpfungsraums 32 sowie die Formgebung der beiden letztgenannten Bauteile mit Abschrägungen 33 am Dämpfungskolben 31 und Abschrägungen 35 und 36 an der Innenwandung des Dämpfungsraums in gegenseitiger Anpassung so gewählt, daß beim Einfahren des Dämpfungskolbens 31 in den Dämpfungsraum 32 zwischen den einander gegenüberliegenden Wandungen ein Dämpfungsspalt 38 (Fig. 2) gebildet wird, durch den hindurch bei der Annäherung des Kolbens 15 an seine vorgeschobene (in der Zeichnung untere) Endlage das Drucköl, das von der Hauptkolbenfläche 29 aus dem an sie angrenzenden Druckraum 40 (Fig. 2) verdrängt wird, unter Drosselung im Dämpfungsspalt 38 zum Druckölanschluß, also zur Anschlußbohrung 25, zuführbar ist.

Der Dämpfungskolben 31 ist in Form einer Hülse ausgebildet, deren Innenraum 43 zentral angeordnet ist und sich in Axialrichtung erstreckt, am vorderen Ende 45 des Dämpfungskolbens 31 offen ist und als Ventilgehäuse für ein Ring-Platten-Rückschlagventil 47 dient, dessen bewegliche Ventilplatte 48 an der Innenwandung des Innenraums 43 verschiebbar geführt ist. In dem an das Ende 45 des Dämpfungskolbens 31 angrenzenden Bereich weist der Innenraum 43 der Hülse ein Innengewinde auf, in das der Ventilsitzring 49 des Rückschlagventils 47 eingeschraubt ist, an dessen Innenseite die Ventilplatte 48 normalerweise unter der Federkraft einer Ventilfeder anliegt, bei der es sich beim vorliegenden Ausführungsbeispiel um eine Schraubenfeder 51 handelt, die sich einerseits an der vom Ventilsitzring 49 abgekehrten Seite der Ventilplatte 48 und andererseits am Grunde 52 des Innenraums 43 abstützt.

In einem gegenüber dem Ventilsitzring 49 nach einwärts versetzten Bereich ist die Wandung der den Dämpfungskolben 31 bildenden Hülse mit einem von Innenraum 43 nach außen durchgehenden Durchbruch 55 versehen, der an der Außenseite im Bereich des an die Hauptkolbenfläche 29 angrenzenden Teils des Druckraums 40 mündet. Der Durchbruch 55 bildet zusammen mit dem Innenraum 43 einen inneren Strömungsweg mit einer durch die Ringbohrung 57 des Ventilsitzrings 49 definierten Eintrittsöffnung und einer durch den Durchbruch 55 gebildeten Austrittsöffnung, wobei dieser Strömungsweg durch das zwischengeschaltete Rückschlagventil 47 sperrbar und freigebbar ist.

Fig. 1 zeigt einen Betriebszustand, bei dem das von der Anschlußbohrung 25 her zugeführte Drucköl den Betriebsdruck hat, bei dem der Kolben 15 zurückgeschoben ist und das Gasdruckpolster auf der hinteren Seite des Kolbens in dem Gasraum 14 innerhalb der Vertiefung 27 im Kolbenboden zusammengedrückt ist. Bei Abnahme des Öldrucks bewegt sich der Kolben 15 in Vorwärtsrichtung. Dabei liegt die Ventilplatte 48 des Rückschlagventils 47 am Ventilsitzring 49 an, weil bei Abfall des Öldrucks an der Anschlußbohrung 25 der innere Öldruck im Innenraum 43 der das Rückschlagventil enthaltenden Hülse (dieser Druck hat sich dem zuvor herrschenden Betriebsdruck angeglichen) überwiegt. Beim gegen Ende der Vorwärtsbewegung des Kolbens 15 erfolgenden Eintauchen des Dämpfungskolbens 31 in den Dämpfungsraum 32 wird daher das von dem Druckraum 40 an der Hauptkolbenfläche 29 verdrängte Drucköl unter Drosselung durch den Dämpfungsspalt 38 gedrückt und dadurch die gewünschte Endlagendämpfung erreicht.

Bei einer anschließenden Druckerhöhung im Bereich der Anschlußbohrung 25 ist es wesentlich, daß sichergestellt ist, daß der Kolben 15 praktisch verzögerungsfrei seinen Rückhub beginnen kann, bevor es zu möglicherweise unzulässigen Druckspitzen kommen kann. Dies ist dadurch gewährleistet, daß bei einer Druckerhöhung an der Anschlußbohrung 25 das Drucköl nicht nur die Stirnfläche des Dämpfungskolbens 31 beaufschlagt, sondern durch das bei vorderseitiger Öldruckerhöhung erfolgenden Abheben der Ventilplatte 48 vom Ventilsitzring 49, d.h. durch Öffnen des Rückschlagventils 47, sofort der den Dämpfungsspalt 38 umgehende Strömungsweg geöffnet wird, der von der als Eintrittsöffnung dienenden Ringbohrung 57 des Rückschlagventils 47 über den Durchbruch 55 unmittelbar zum Druckraum 40 und damit zur Hauptkolbenfläche 29 führt. Ohne Drosselung durch den Dämpfungsspalt 38 kommt das Drucköl daher an der Hauptkolbenfläche 29 zur Wirkung, so daß sich der Kolben 15 praktisch verzögerungsfrei nach rückwärts bewegen kann. Fig. 2 zeigt diesen Betriebszustand kurz nach Beginn des Rückhubs bei geöffnetem Rückschlagventil 47.

Wie aus den Fig. ersichtlich, kann für den das Rückschlagventil 47 enthaltenden, den Dämpfungsspalt 38 umgehenden inneren Strömungsweg ohne konstruktive Schwierigkeiten ein beträchtlicher Querschnitt zur Verfügung gestellt werden, insbesondere ergibt sich ein großer nutzbarer Ventildurchlaßquerschnitt aufgrund des großen Durchmessers der Ventilplatte 48 und des Ventilsitzrings 49, deren Abmessungen annähernd dem Kolbendurchmesser entsprechen können. Wenn es erforderlich ist, kann zur Erhöhung des Auslaß querschnitts der Austrittsöffnung des inneren Strömungswegs mehr als ein Durchbruch 55 vorgesehen sein.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten sowie auch die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind als weitere Ausgestaltungen Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Ansprüche

1. Kolben-Zylinder-Einheit mit

a) einem zumindest einseitig durch Drucköl beaufschlagbaren Kolben, der zur Kolbenendlagendämpfung einen an der ölbeaufschlagten Kolbenfläche vorspringenden Dämpfungskolben aufweist;

b) einem am Zylinderende vorgesehenen und mit dem Anschluß für das Drucköl in Verbindung stehenden Dämpfungsraum, in den der Dämpfungskolben unter Bildung eines Dämpfungsspaltes einfahrbar ist, über den das beim Annähern an die Kolbenendlage von der den Dämpfungskolben umgebenden Hauptkolbenfläche zu verdrängende Drucköl dem Anschluß zuführbar ist, und

c) einem ein Rückschlagventil enthaltenden Strömungsweg, über den Drucköl vom Anschluß unter Umgehung des Dämpfungsspaltes zum an die Hauptkolbenfläche angrenzenden Druckraum zuführbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der das Rückschlagventil (47) enthaltende Strömungsweg innerhalb des Kolbens (15) zwischen mindestens einer Eintrittsöffnung im Dämpfungskolben (31), die bei der Kolbenendlage mit dem Anschluß (25) in Verbindung ist, und mindestens einer Austrittsöffnung des Kolbens (15) verläuft, die in den an die Hauptkolbenfläche (29) angrenzenden Druckraum (40) mündet.

2. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskolben (31) eine an der Kolbenstirnseite offene, vorspringende Hülse bildet, deren stirnseitige Öffnung als Eintrittsöffnung für den das Rückschlagventil (47) enthaltenden Strömungsweg dient und deren Hülsenwandung in einem axialen Abstand von der stirnseitigen Eintrittsöffnung mindestens einen Durchbruch (55) aufweist, der vom Innenraum (43) der Hülse zu dem an die Hauptkolbenfläche (29) angrenzenden Druckraum (40) führt und als Austrittsöffnung des das Rückschlagventil (47) enthaltenden Strömungswegs dient, das in der Hülse im Bereich zwischen Eintritts-und Austrittsöffnung angeordnet ist.

3. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Rückschlagventil (47) ein Ring-Platten-Ventil vorgesehen ist, dessen bewegliche Ventilplatte (48) an der Innenwandung

der Hülse geführt und dessen Ventilsitzring (49) am stirnseitigen Ende (45) der Hülse angeordnet ist, so daß er mit seiner Ringbohrung (57) die Eintrittsöffnung definiert.

4. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Schraubenfeder (51), die sich einerseits am innenliegenden Grunde (52) der Hülse und andererseits an der vom Ventilsitzring (49) abgekehrten Seite der Ventilplatte (48) abstützt.

Fig.1

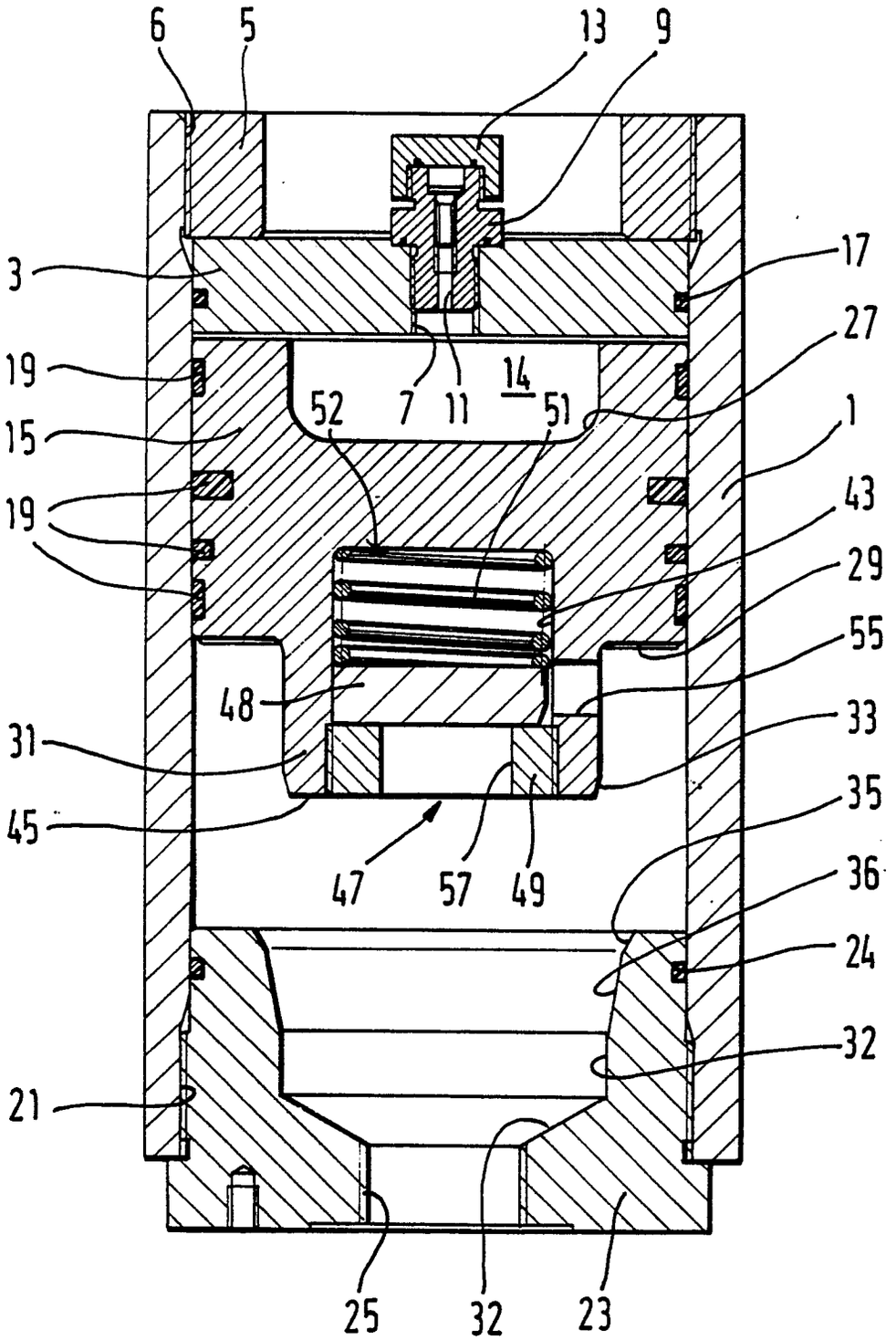
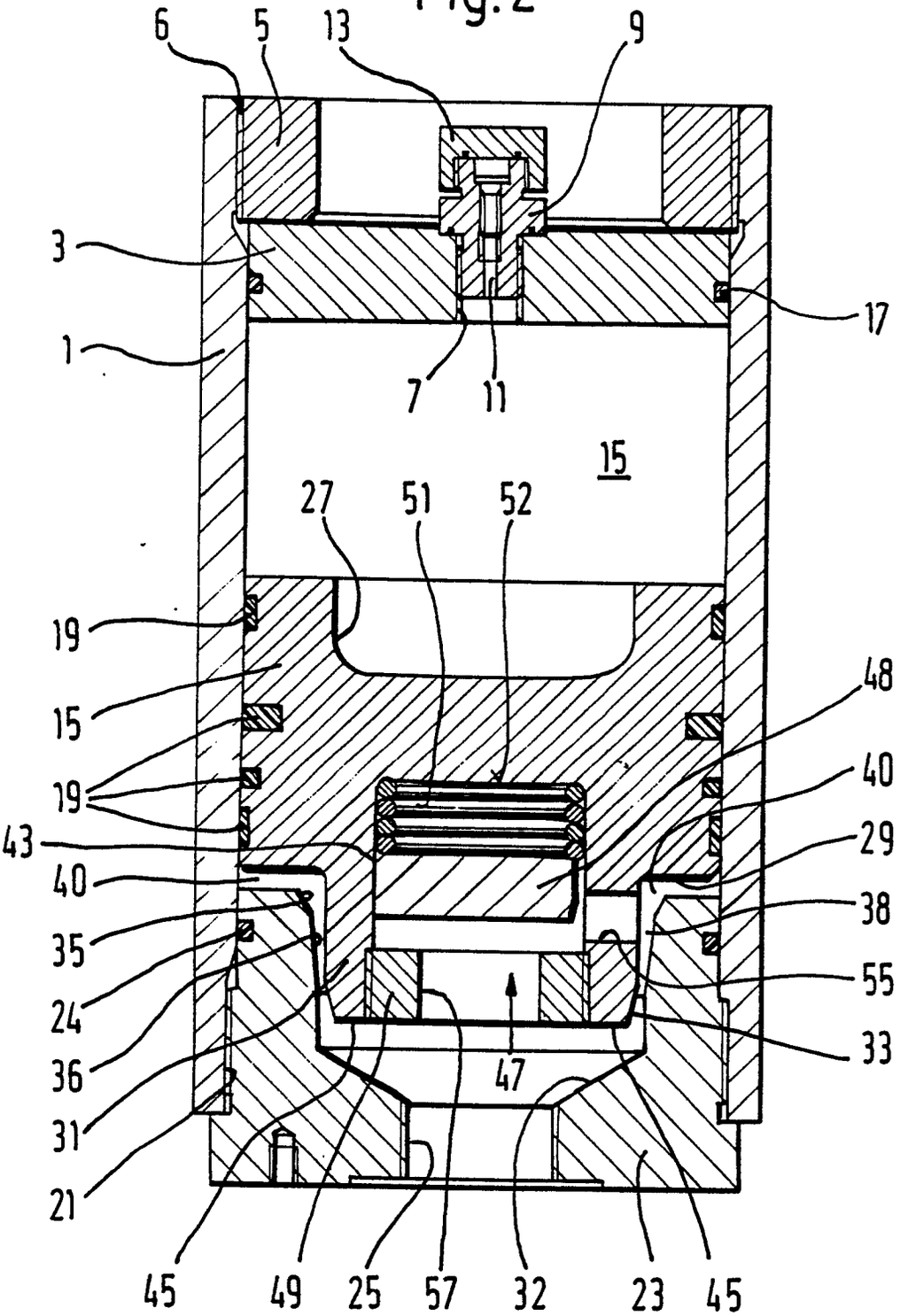

6
5
13
9
3
17
19
27
14
52
7
11
51
15
1
19
43
29
55
48
31
33
35
45
47
57
49
36
24
32
21
25
32
23

Fig. 2


6
5
13
9
3
17
1
7
11
15
27
51
52
19
48
15
40
19
29
43
40
38
35
55
24
33
36
47
31
21
45
49
25
57
32
23
45