



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 209 101.3**
(22) Anmeldetag: **21.07.2020**
(43) Offenlegungstag: **27.01.2022**

(51) Int Cl.: **F16F 9/508 (2006.01)**
F16F 9/34 (2006.01)
B60G 13/08 (2006.01)

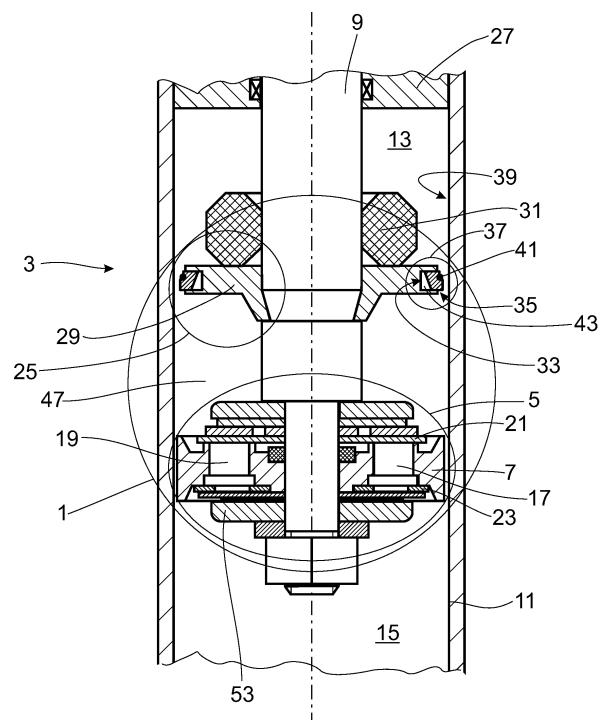
(71) Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:
Rösseler, Jörg, 53809 Ruppichteroth, DE;
Knezevic, Aleksandar, 53783 Eitorf, DE; Heyn,
Steffen, 97464 Niederwerrn, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drosselstelle mit einem sich im Durchmesser ändernden Ventilkörper**

(57) Zusammenfassung: Drosselstelle für einen Schwingungsdämpfer, umfassend einen Dämpfventilträger mit einer umlaufenden Ringnut, in der ein im Durchmesser veränderbarer ringförmiger Ventilkörper angeordnet ist, der mit einer Leitfläche für strömendes Dämpfmedium die Drosselstelle bildet, deren Drosselquerschnitt bei steigender Strömungsgeschwindigkeit des Dämpfmediums innerhalb der Drosselstelle abnimmt, wobei die umlaufende Ringnut eine mit Dämpfmedium gefüllte Druckkammer bildet, so dass auf den Ventilkörper eine nach radial außen gerichtete Stellkraft wirkt dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkammer Bestandteil eines Hydrauliksystems, das einen Anschluss an mindestens einen Arbeitsraum des Schwingungsdämpfers aufweist und dessen hydraulische Verbindung mit der Druckkammer einstellbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dämpfventileinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Die DE 10 2016 210 790 A1 beschreibt eine Dämpfventileinrichtung mit einem ringförmigen Ventilkörper innerhalb einer Ringnut eines Ventilträgers. Der Ventilkörper bildet mit einer Strömungsleitfläche eine Drosselstelle, die bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit des Dämpfmediums innerhalb der Drosselstelle den Strömungsquerschnitt reduziert.

[0003] Die Ringnut bildet für den Ventilkörper einen mit Dämpfmedium gefüllten Druckkammer, das auf den Ventilkörper eine nach radial außen gerichtete aufweitende Stellkraft bewirkt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die aus dem Stand der Technik bekannte Dämpfventileinrichtung leicht an verschiedene Anwendungsfälle anzupassen.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass mindestens eine Komponente des Hydrauliksystems einstellbar ist.

[0006] Über die Einstellbarkeit der Dämpfventileinrichtung kann dieses ohne Änderungen der Bauteilabmessungen gezielt an verschiedene Anwendungsanforderungen angepasst werden.

[0007] Eine Möglichkeit besteht darin, dass das Hydrauliksystem einen Anschluss an mindestens einen Arbeitsraum des Schwingungsdämpfers aufweist, dessen hydraulische Verbindung mit der Druckkammer einstellbar ist. Über die Einstellung kann der Einsatzpunkt, aber auch die Einsatzgeschwindigkeit der Drosselstelle variiert werden.

[0008] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann das Hydrauliksystem einen Verbindungskanal zwischen zwei Arbeitsräumen des Schwingungsdämpfers aufweisen, der mit der Druckkammer verbunden ist, und dessen Querschnitt einstellbar ist. Man kann dabei wahlweise eine Zuströmseite oder eine Abströmseite des Verbindungskanals mehr oder weniger drosseln.

[0009] Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass dem Verbindungskanal ein Bypasskanal hydraulisch parallelgeschaltet ist, wobei der Verbindungskanal und der Bypasskanal an die Druckkammer angeschlossen sind und der Bypasskanal in seinem wirksamen Querschnitt einstellbar ist. Der Vorteil besteht darin, dass man den Bypasskanal vollständig verschließen kann und der Verbindungskanal einen Mindestquerschnitt bietet. Dadurch vereinfacht sich

die Regelung bei einer aktiven Verstellung des Bypasskanals.

[0010] Alternativ kann der Verbindungskanal einen Anschlusskanal zur Druckkammer aufweist, dessen Querschnitt einstellbar ist. Diese Variante bietet den Vorteil, dass die Druckkammer radial angeströmt werden kann und ggf. nur eine einzige Anschlussöffnung aufweist. Diese Besonderheit bietet die Möglichkeit, dass man die Rückstellbewegung des Ventilkörpers in den Ausgangsdurchmesser unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Drosselstelle ansteuern kann, indem man den Anschluss blockiert.

[0011] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch kann ein Strömungskanal innerhalb einer hohlen Kolbenstange an das Hydrauliksystem angeschlossen sein. Dieser Strömungskanal ist von außen gut zugänglich und erleichtert den Einsatz eines Aktuators, so dass der wirksame Querschnitt des Strömungskanals über den Aktuator verstellbar ist.

[0012] Trotz der Verstellbarkeit der Drosselstelle kann dieser ein weiteres passives Dämpfventil hydraulisch in Reihe zugeordnet sein.

[0013] In einer Ausführungsvariante weist die Reihenschaltung einen Bypasskanal mit einem verstellbaren Querschnitt auf, wobei der Bypass die Drosselstelle hydraulisch überbrückt. Dabei wird der Volumenstrom durch die Drosselstelle und der Volumenstrom in die Druckkammer eingestellt. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass man den Einsatzpunkt der Drosselstelle insgesamt verändert.

[0014] Versuche haben ergeben, dass es sehr sinnvoll sein kann, wenn die Reihenschaltung einen Bypasskanal aufweist, der sowohl die Drosselstelle wie auch das weitere Dämpfventil hydraulisch überbrückt.

[0015] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0016] Es zeigt:

Fig. 1 Schwingungsdämpfer in einer Schnittdarstellung

Fig. 2 Ersatzschaubild zur **Fig. 1**

Fig. 3 u. 4 Alternativvariante zur **Fig. 2**

Fig. 5 Dämpfkraftkennlinie

Fig. 6 - Fig. 11 Alternativvariante zu den **Fig. 3** und **Fig. 4**

Fig. 12 Ersatzschaubild für **Fig. 13**

Fig. 13 Konstruktive Ausführung nach **Fig. 12**

[0017] Die **Fig. 1** zeigt eine Dämpfventileinrichtung 1 für einen nur ausschnittsweise dargestellten Schwingungsdämpfer 3 beliebiger Bauweise. Diese Darstellung dient als Basis für alle weiteren Ersatzschaubilder und konstruktiven Abwandlungen. Die Dämpfventileinrichtung 1 umfasst ein erstes Dämpfventil 5 mit einem als Kolben 7 ausgeführten Dämpfventilkörper, der an einer Kolbenstange 9 befestigt ist.

[0018] Der Dämpfventilkörper 7 unterteilt einen Zylinder 11 des Schwingungsdämpfers in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum 13; 15, die beide mit Dämpfmedium gefüllt sind. In dem Dämpfventilkörper 7 sind Durchtrittskanäle 17; 19 für jeweils eine Durchströmungsrichtung auf unterschiedlichen Teilkreisen ausgeführt. Die Ausgestaltung der Durchtrittskanäle ist nur beispielhaft anzusehen. Eine Austrittsseite der Durchtrittskanäle 17; 19 ist mit mindestens einer Ventilscheibe 21; 23 zumindest teilweise abgedeckt.

[0019] Optional verfügt der Schwingungsdämpfer über einen Zuganschlag 25, der ab einer definierten Ausfahrbewegung der Kolbenstange 9 an einer zylinderseitigen Anschlagfläche, z.B. einer Kolbenstangenführung 27, zur Anlage kommt.

[0020] Der Zuganschlag 25 umfasst eine Trägerscheibe 29, die direkt an der Kolbenstange 9 durch eine Formschlussverbindung fixiert ist. Auf einer Oberseite der Trägerscheibe 29 ist beispielhaft ein ringförmiges Elastomerelement 31 aufgelegt, das über eine geringe radiale Vorspannung auch bei einer Schwingbewegung der Kolbenstange 9 gehalten wird. Das Elastomerelement 31 wirkt ab dem Anschlagpunkt an der Anschlagfläche als zusätzliche Stützfeder.

[0021] Die Trägerscheibe 29 bildet beispielhaft einen Dämpfventilträger und weist in dieser Funktion eine umlaufende Ringnut 33 auf, in der ein im Durchmesser veränderbarer Ventilkörper 35 geführt ist. Grundsätzlich kann der Dämpfventilträger auch in einer anderen Raumform ausgeführt und räumlich angeordnet sein. Die Variabilität des Durchmessers kann durch den Einsatz eines elastischen Werkstoffs oder auch durch eine geschlitzte Bauform erreicht werden. Denkbar ist auch eine mehrteilige Bauweise des Ventilkörpers 35. Der ringförmige Ventilkörper 35 bildet mit einer Innenwandung des Zylinders 11 eine Drosselstelle 37, wobei die Innenwandung 39 eine Strömungsleitfläche darstellt.

[0022] Außenseitig trägt der Ventilkörper 35 einen Rückstellring 41, z. B. in der Ausführung eines Sicherungsrings. Der Rückstellring 41 sorgt für eine radiale Rückstellkraft auf den Ventilkörper in Richtung der Ringnut 33.

[0023] Die Ringnut 33 begrenzt zusammen mit dem Ventilkörper 35 eine Druckkammer 43, die auch bei einem minimalen Innendurchmesser des ringförmigen Ventilkörpers 35 erhalten bleibt. Die Druckkammer 43 ist Bestandteil eines Hydrauliksystems 45, das über Leitungsverbindungen innerhalb des Schwingungsdämpfers, insbesondere innerhalb der Dämpfventileinrichtung 1 das Druckniveau innerhalb der Druckkammer 43 unmittelbar oder mittelbar bestimmt.

[0024] Die **Fig. 2** zeigt das Ersatzschaubild zur **Fig. 1**. Ausgehend von dem Arbeitsraum 15 strömt das Dämpfmedium durch den Durchtrittskanal 17, wobei die Ventilscheibe 21 von dem Kolben 7 abhebt. Das Dämpfmedium strömt in einen Ringraum 47 zwischen dem Kolben 7 und der Trägerscheibe 29. Von dem Ringraum 47 setzt sich der Strömungsweg über das Hydrauliksystem 45 fort in den Arbeitsraum 13, wobei sich das Dämpfmedium innerhalb des Hydrauliksystems 45 in einen Drosselstrom und einen Steuerstrom innerhalb einer Steuerleitung 49 des Hydrauliksystems 45 unterteilt. Der Drosselstrom bestimmt die Dämpfkraft der Dämpfventileinrichtung 1 und der Steuerstrom dient zur Druckkrafterzeugung innerhalb der Druckkammer 45. Eine Verbindung zwischen der Steuerleitung 49 und einer Drosselleitung wird von dem Ringraum 47 zwischen dem Kolben 7 und der Trägerscheibe 29 gebildet.

[0025] Ein Verbindungskanal 53 als Teil der Steuerleitung 49 verbindet den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 13 mit dem Ringraum 47. Funktional zwischen zwei Drosseln 55; 57 innerhalb des Verbindungskanals 53 befindet sich die Druckkammer 43, die sich bis zu dem als schaltbares Drosselventil dargestellte Drosselstelle 37 erstreckt. Die Drosseln können z. B. von einer Einström- und einer Abströmöffnung in den Verbindungskanal 53 gebildet werden. In Abhängigkeit des Druckniveaus an der Drosselstelle 37 und innerhalb der Druckkammer 43 weitet sich der Ventilkörper 35 radial auf oder zieht sich aufgrund der radialen Rückstellkraft des Begrenzungsrings 41 wieder in seine Ausgangsstellung zusammen. Bei einer hohen Hubgeschwindigkeit der Kolbenstange 9 zum Zylinder 11 steigt zwar die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Drosselstelle 37, jedoch sinkt der Druck innerhalb der Drosselstelle 37. Parallel dazu steigt bei einer höheren Hubgeschwindigkeit der Druck innerhalb der Druckkammer 43 der Drosselstelle 37. Beide Effekte führen zu der radialen Aufweitbewegung des ringförmigen Ventilkörpers 35 in Richtung der Innenwandung 39 des Zylinders 11. Der Drosselquerschnitt der Drosselstelle 37 nimmt folglich ab, die Dämpfkraft steigt jedoch an.

[0026] Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen eine Variante der Erfindung, bei der das Hydrauliksystem 45 einen

Anschluss, dargestellt durch die Drossel 57 an den Arbeitsraum 13 des Schwingungsdämpfers 3 aufweist, dessen hydraulische Verbindung mit der Druckkammer 43 willkürlich einstellbar ist. Dazu weist das Hydrauliksystem 45 den Verbindungskanal 53 zwischen den beiden Arbeitsräumen 13; 15 des Schwingungsdämpfers 3 auf, der mit der Druckkammer 43 verbunden ist, und dessen Querschnitt über die Drossel 57 einstellbar ist. Grundsätzlich kann man den Zufluss- oder den Abfluss von Dämpfmedium in die Druckkammer einstellen.

[0027] In der beispielhaften Umsetzung des Ersatzschaubilds nach **Fig. 3** verfügt die Trägerscheibe gemäß der **Fig. 4** über eine Durchgangsöffnung 59, die den Druckraum 43 mit einem Sacklochkanal 61 innerhalb der Kolbenstange 9 verbindet. Die Durchgangsöffnung 59 und der Sacklochkanal 61 bilden den Teil des Verbindungskanals 53, in der auch die verstellbare Drossel 57 angeordnet ist. An dem Sacklochkanal schließt sich noch ein Radialkanal 63 an, der im kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 13 mündet. Innerhalb des Sacklochkanals ist eine axial verstellbare Drosselstange 65 angeordnet, die von Hand oder per Fremdenergie betätigbar ist. In dieser bildlichen Darstellung wird die Drossel von einem Sitzventil gebildet. Denkbar wäre auch ein Schieberventil zusammen mit der Durchgangsöffnung 59 oder dem Radialkanal 63.

[0028] Die **Fig. 5** zeigt den Einfluss der Drosselstelle auf die Dämpfkraftkennlinie der Dämpfventileinrichtung 1. Danach liegt eine tendenziell degressive Grundkennlinie des Dämpfventils 5 vor, dargestellt durch eine Volllinie, die bei Einsatz der Drosselstelle 37 in Verbindung mit einer maximal weit geöffneten Drossel 57, dargestellt durch eine gestrichelte Linie, die Dämpfkraft bei einer definierten Strömungsgeschwindigkeit S ansteigen lässt. Mit minimal geöffneter Drossel 57 verlagert sich der Einsatzpunkt der Drosselstelle 37 in Richtung geringerer Strömungsgeschwindigkeit und bedingt durch den größeren Schließgrad der Drosselstelle steigt auch die erreichbare Dämpfkraft der Drosselstelle.

[0029] Die Ausführung nach den **Fig. 6** und **Fig. 7** basieren auf der Ausführung nach den **Fig. 3** bis **Fig. 5**. Zusätzlich zu dem Verbindungskanal 53 mit seinen Drosseln 55; 57A verfügt die Dämpfventileinrichtung bzw. das Hydrauliksystem 45 über einen Bypasskanal 67, der dem Verbindungskanal 53 zwischen der Druckkammer 43 und dem Arbeitsraum 13 hydraulisch parallelgeschaltet ist, wobei eine Drossel 57B im Bypasskanal 67 in ihrem wirksamen Querschnitt wie im Zusammenhang mit der **Fig. 4** beschrieben ist, einstellbar ist. Dazu verfügt die Druckkammer 43 über einen weiteren Anschluss bzw. die Durchgangsöffnung 59, die in den Bypasskanal 65 innerhalb der hohlen Kolbenstange 9 mündet. Bei diesem Prinzip kann auch bei Ausfall oder

Fehleinstellung der Drossel 57B innerhalb des Bypasskanals 67 eine noch komfortable Dämpfkrafteinstellung erreicht werden, ohne dass man an dem Aktuator zur Einstellung des wirksamen Querschnitts der Drossel 57B zusätzliche Notbetriebsmaßnahmen einsetzen muss.

[0030] Mit den **Fig. 8** und **Fig. 9** soll gezeigt werden, dass es bei der Dämpfventileinrichtung 3 auch möglich ist, den Verbindungskanal 53 über einen Anschlusskanal 69 mit der Druckkammer 43 zu verbinden und den Querschnitt des Anschlusskanals 69 mittels einer Drossel 57C einzustellen. Der Anschlusskanal 69 erstreckt sich gemäß der **Fig. 9** radial von der Druckkammer 43 bis in den Verbindungskanal 53. Der Verbindungskanal 53 verfügt über seinen Strömungswiderstand funktional über die Drosseln 55; 57. Dem Anschlusskanal 69 schließt sich eine Führung 71 für einen Ventilbolzen 73 an, der von der Druckkammer bis in die hohle Kolbenstange 9 reicht. Im Bereich der Führung 71 ist der Ventilbolzen abgedichtet, so dass kein Dämpfmedium in die hohle Kolbenstange gelangt.

[0031] Innerhalb des Anschlusskanals 69 weist der Ventilbolzen 73 eine umlaufende Nut 75 auf, die einseitig von einem Kopf 77 des Ventilbolzens 73 begrenzt wird. Im Schnittbereich der Nut 75 des Ventilbolzens mit dem Verbindungskanal 53 kann das Dämpfmedium den Ventilbolzen 73 umströmen.

[0032] Der Kopf 77 des Ventilbolzens 73 verfügt über einen größeren Durchmesser als der Anschlusskanal 69, so dass der Ventilbolzen 73 nur begrenzt in Richtung der hohlen Kolbenstange 9 verschoben werden kann. Ein Führungskanal 79 für eine Aktuatorstange 81 innerhalb der Kolbenstange 9 schneidet die Führung 71 für den Ventilbolzen 73. Im Überdeckungsbereich des Ventilbolzens 73 mit dem Führungskanal 79 weist der Ventilbolzen 73 eine Durchgangsöffnung 83 für die Aktuatorstange 81 auf, die mit einem Konus 85 an der Aktuatorstange 81 eine Schieberverbindung bildet. Eine Axialbewegung der Aktuatorstange 81 führt zu einer Radialbewegung des Ventilbolzens 73. Eine Rückstellfeder 87 zwischen dem Kopf 77 des Ventilbolzens 73 und der Wandung der Druckkammer 43 sorgt für eine Rückstellbewegung des Ventilbolzens 73 in eine maximale Durchlassstellung.

[0033] Wird die Aktuatorstange 81 innerhalb der Kolbenstange 9 tiefer eingeschoben, dann bewegt sich der Ventilbolzen 73 in Richtung des Verbindungskanals 53 bzw. in Richtung der Wandung der Druckkammer 43. Dadurch wird die Versorgung der Druckkammer 43 mit Dämpfmedium reduziert bzw. der Druckabfall zwischen dem Arbeitsraum und der Druckkammer wird gesteigert. Folglich setzt die Verschiebewirkung auf den Ventilkörper 35 der Drossel-

stelle 37 später ein als bei einem weniger stark gedrosselten Anschlusskanal 69.

[0034] Die **Fig. 10** und **Fig. 11** zeigen eine weitere Ausführung der Dämpfventileinrichtung 1, bei ein Strömungskanal 89 innerhalb einer hohlen Kolbenstange 9 an das Hydrauliksystem 45 angeschlossen ist, der einen Bypass für den Verbindungskanal 53 bildet, ab mit dem Verbindungskanal über den Ringraum 47 hydraulisch verbunden ist, wie die **Fig. 11** verdeutlicht. Über den wirksamen Querschnitt der Drossel 91 bzw. des Strömungskanals 89, der über einen Aktuator verstellbar ist, wird der Dämpfmediumanteil bestimmt, der durch den Verbindungskanal 53 und damit in die Druckkammer 43 fließt, so dass darüber die Wirkung einer Drosselstelle 37 mittels der Drosselstange 65 einstellbar ist. Damit kann der Strömungsweg durch die Drosseln 55; 57 insgesamt hydraulisch überbrückt werden. In der **Fig. 10** ist das Schaltungsprinzip umgesetzt, bei dem an dem Ventilträger 29 keine Strömungsverbindung zum Strömungskanal 89 ausgeführt sein müssen. Die Verbindung zwischen dem Strömungskanal 89 und dem Verbindungskanal 53 besteht über Radialkanäle 63, die beiderseits der Trägerscheibe 29 in die angeschlossenen Arbeitsräume 13; 47 münden.

[0035] Wie bereits im Zusammenhang mit der **Fig. 1** beschrieben, ist der Drosselstelle das weitere Dämpfventil hydraulisch in Reihe zugeordnet. Die wirksame Querschnittsgröße des Bypasskanals hat jedoch keinen Einfluss auf die Dämpfkraftkennlinie des zweiten Dämpfventils.

[0036] Das Ersatzschaubild nach **Fig. 12** ähnelt stark der Ausführung nach **Fig. 10**. Abweichend weist die Reihenschaltung aus Drosselstelle 37 und weiterem Dämpfventil 5 einen Bypasskanal bzw. Strömungskanal 89 für den Verbindungskanal 53 auf, der sowohl die Drosselstelle 37 wie auch das weitere Dämpfventil 5 hydraulisch überbrückt. Damit wird bei Öffnung des Strömungskanals bzw. der Drossel 91 die Dämpfkraft der gesamte Dämpfventileinrichtung 1 tendenziell zu einer weicheren Charakteristik verschoben. Diese Dämpfungseigenschaft ist insbesondere für Motorräder vorteilhaft. Die **Fig. 13** zeigt eine mögliche konstruktive Ausführung der Drosselstelle und des Dämpfventils entsprechend dem Ersatzschaubild nach **Fig. 12**.

Bezugszeichenliste

1	Dämpfventileinrichtung
3	Schwingungsdämpfer
5	Dämpfventil
7	Kolben
9	Kolbenstange
11	Zylinder

13	kolbenstangenseitiger Arbeitsraum
15	kolbenstangenferner Arbeitsraum
17	Durchtrittskanal
19	Durchtrittskanal
21	Ventilscheibe
23	Ventilscheibe
25	Zuganschlag
27	Kolbenstangenführung
29	Trägerscheibe
31	Elastomerelement
33	Ringnut
35	Ventilkörper
37	Drosselstelle
39	Innenwandung
41	Rückstellring
43	Druckkammer
45	Hydrauliksystem
47	Ringraum
49	Steuerleitung
51	Drosselleitung
53	Verbindungskanal
55	Drossel
57	Drossel
57B	Drossel
57C	Drossel
59	Durchgangsöffnung
61	Sacklochkanal
63	Radialkanal
65	Drosselstange
67	Bypasskanal
69	Anschlusskanal
71	Führung
73	Ventilbolzen
75	umlaufende Nut
77	Kopf
79	Führungskanal
81	Aktuatorstange
83	Durchgangsöffnung
85	Konus
87	Rückstellfeder

89 Strömungskanal

91 Drossel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 102016210790 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Drosselstelle (37) für einen Schwingungsdämpfer (3), umfassend einen Dämpfventilträger (29) mit einer umlaufenden Ringnut (33), in der ein im Durchmesser veränderbarer ringförmiger Ventilkörper (35) angeordnet ist, der mit einer Strömungsleitfläche (39) für strömendes Dämpfmedium die Drosselstelle (37) bildet, deren Drosselquerschnitt bei steigender Strömungsgeschwindigkeit des Dämpfmediums innerhalb der Drosselstelle (37) abnimmt, wobei die umlaufende Ringnut (33) eine mit Dämpfmedium gefüllte Druckkammer (43) bildet, so dass auf den Ventilkörper eine nach radial außen gerichtete Stellkraft wirkt, wobei die Druckkammer (43) Bestandteil eines Hydrauliksystems (45) der Dämpfventileinrichtung (1) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Komponente (55; 57; 57B; 57C; 91) des Hydrauliksystems (45) einstellbar ist.

2. Drosselstelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hydrauliksystem (45) einen Anschluss (55; 57; 57B; 91) an mindestens einen Arbeitsraum (13; 15; 47) des Schwingungsdämpfers (3) aufweist, dessen hydraulische Verbindung mit der Druckkammer (43) einstellbar ist.

3. Drosselstelle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hydrauliksystem (45) einen Verbindungskanal (53) zwischen zwei Arbeitsräumen (13; 15 47) des Schwingungsdämpfers (3) aufweist, der mit der Druckkammer (43) verbunden ist und dessen Querschnitt einstellbar ist.

4. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Verbindungskanal (53) ein Bypasskanal (67) hydraulisch parallelgeschaltet ist, wobei der Verbindungskanal (53) und der Bypasskanal (67) an die Druckkammer (43) angeschlossen sind und der Bypasskanal (67) in seinem wirksamen Querschnitt einstellbar ist.

5. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungskanal (53) einen Anschlusskanal (69) zur Druckkammer (43) aufweist, dessen Querschnitt einstellbar ist. (Bild 6)

6. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Strömungskanal (89) innerhalb einer hohlen Kolbenstange (9) an das Hydrauliksystem (45) angeschlossen ist. (206373)

7. Drosselstelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wirksame Querschnitt

des Strömungskanals (89) über einen Aktuator (81) verstellbar ist. (206373)

8. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselstelle (37) ein weiteres Dämpfventil (5) hydraulisch in Reihe zugeordnet ist.

9. Drosselstelle nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reihenschaltung einen Strömungskanal (89) mit einem verstellbaren Querschnitt (91) aufweist, wobei der Bypass die Drosselstelle (37) hydraulisch überbrückt. (205901)

10. Drosselstelle nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reihenschaltung einen Strömungskanal (89) aufweist, der sowohl die Drosselstelle (37) wie auch das weitere Dämpfventil (5) hydraulisch überbrückt. (205901)

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

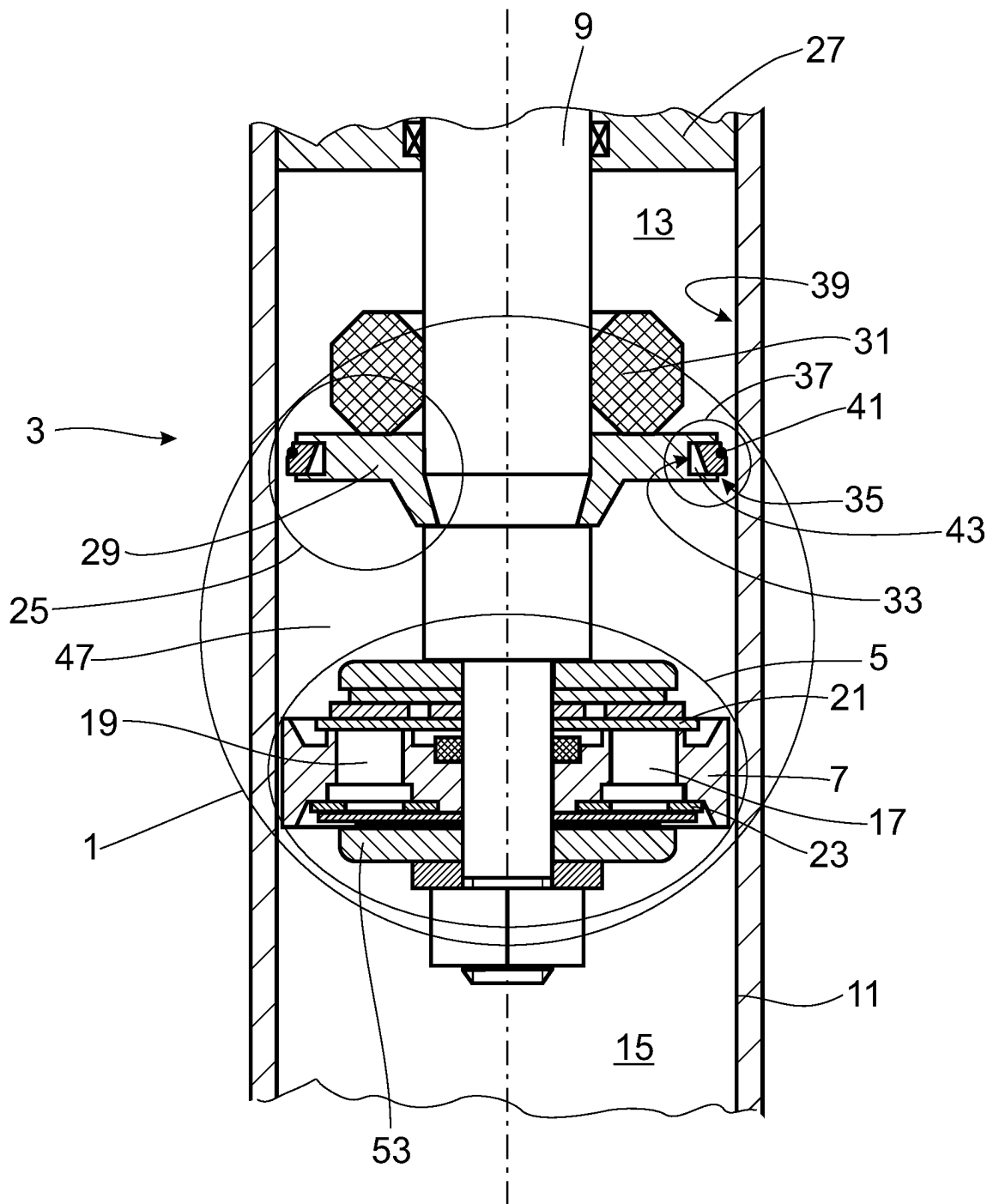


Fig. 1

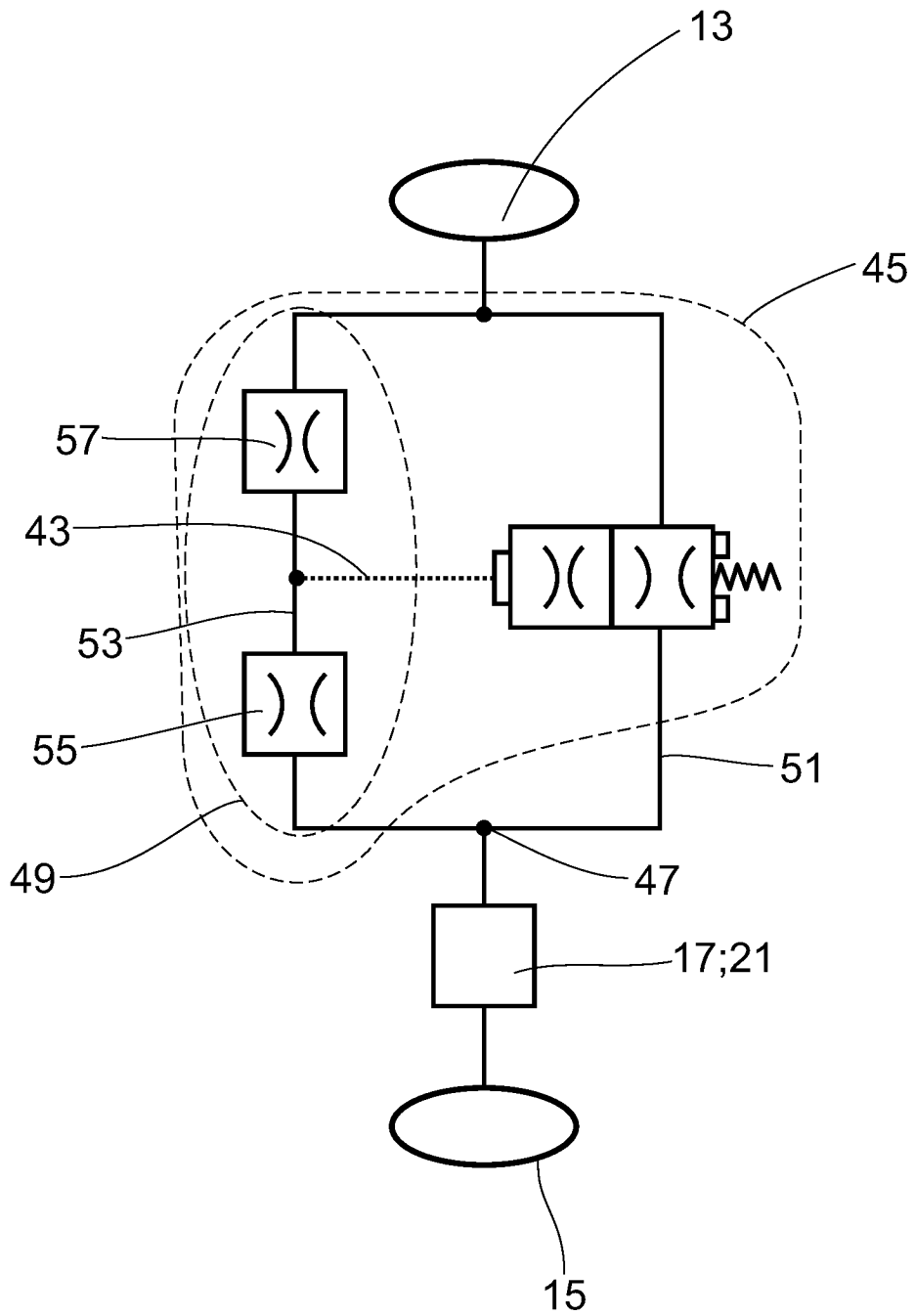


Fig. 2

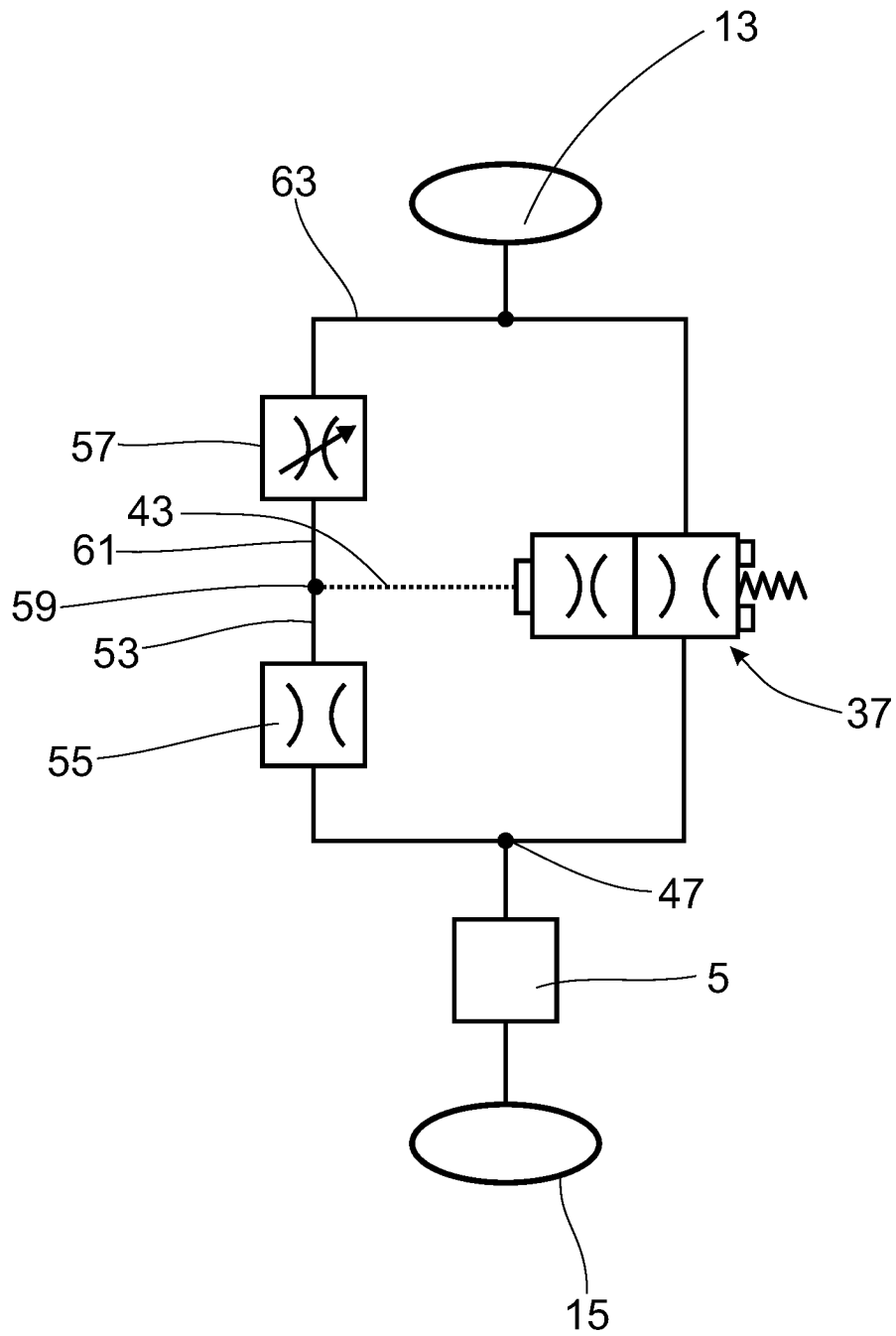


Fig. 3

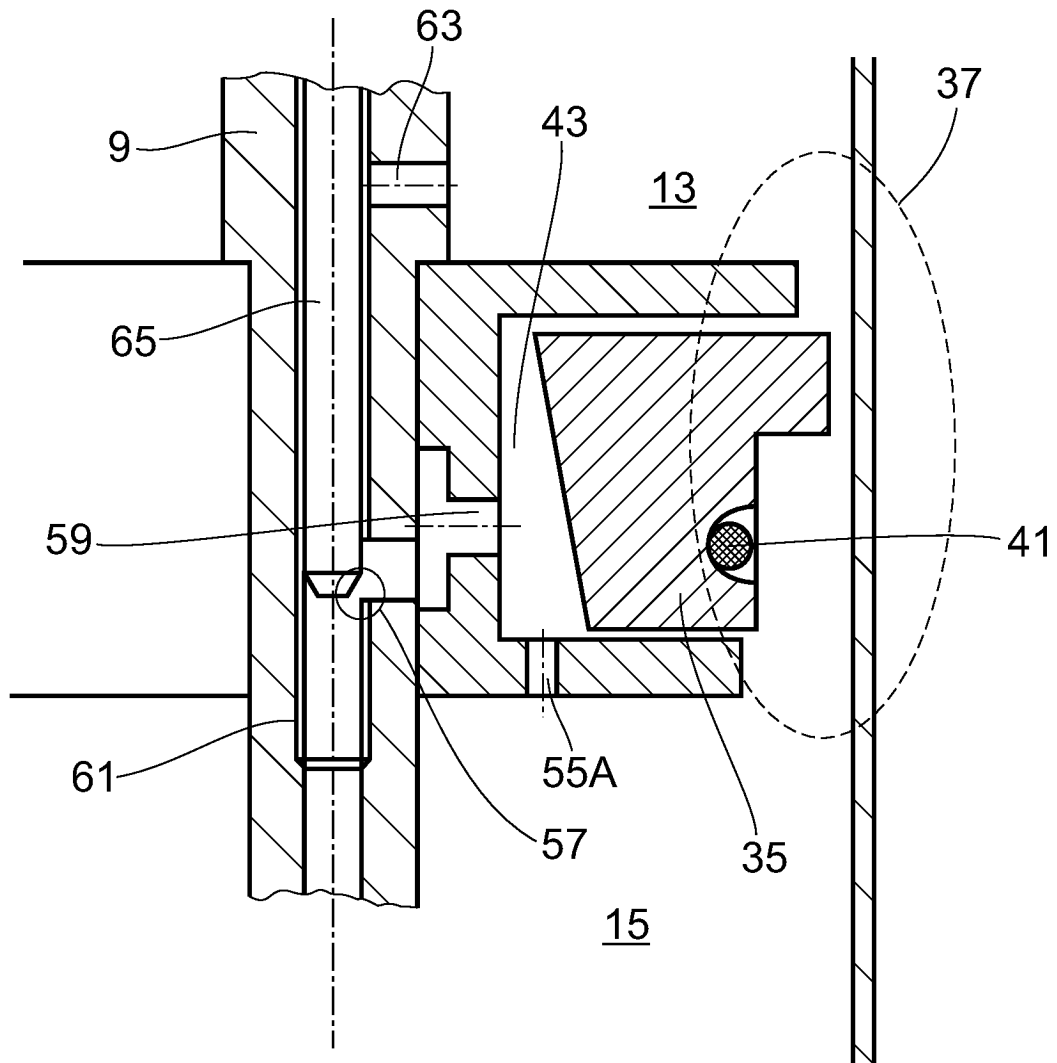


Fig. 4

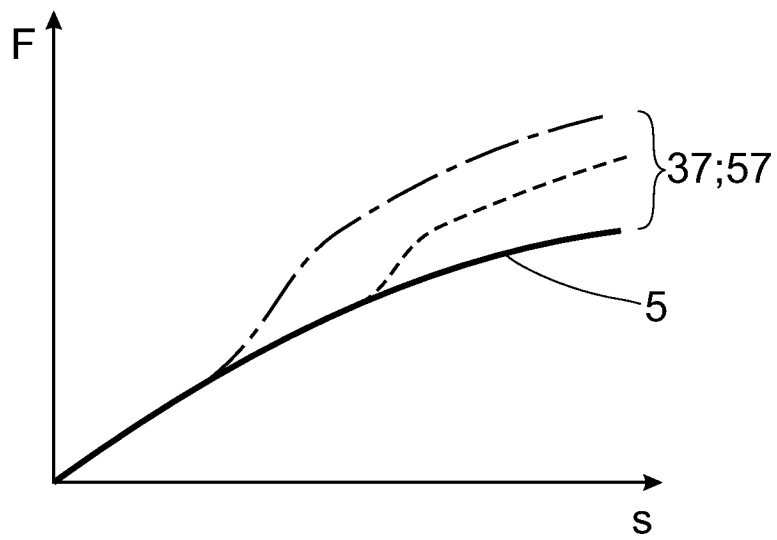


Fig. 5

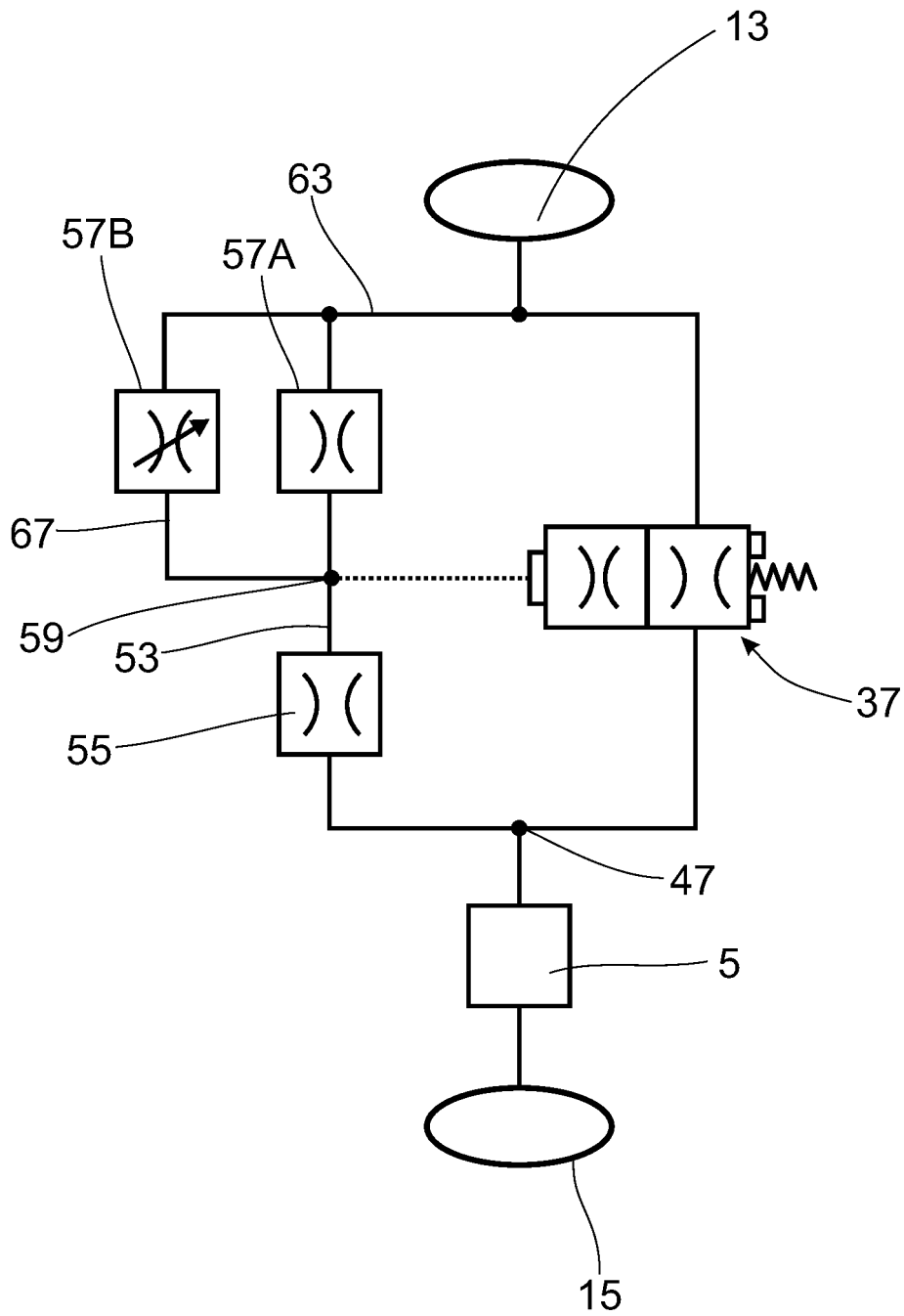


Fig. 6

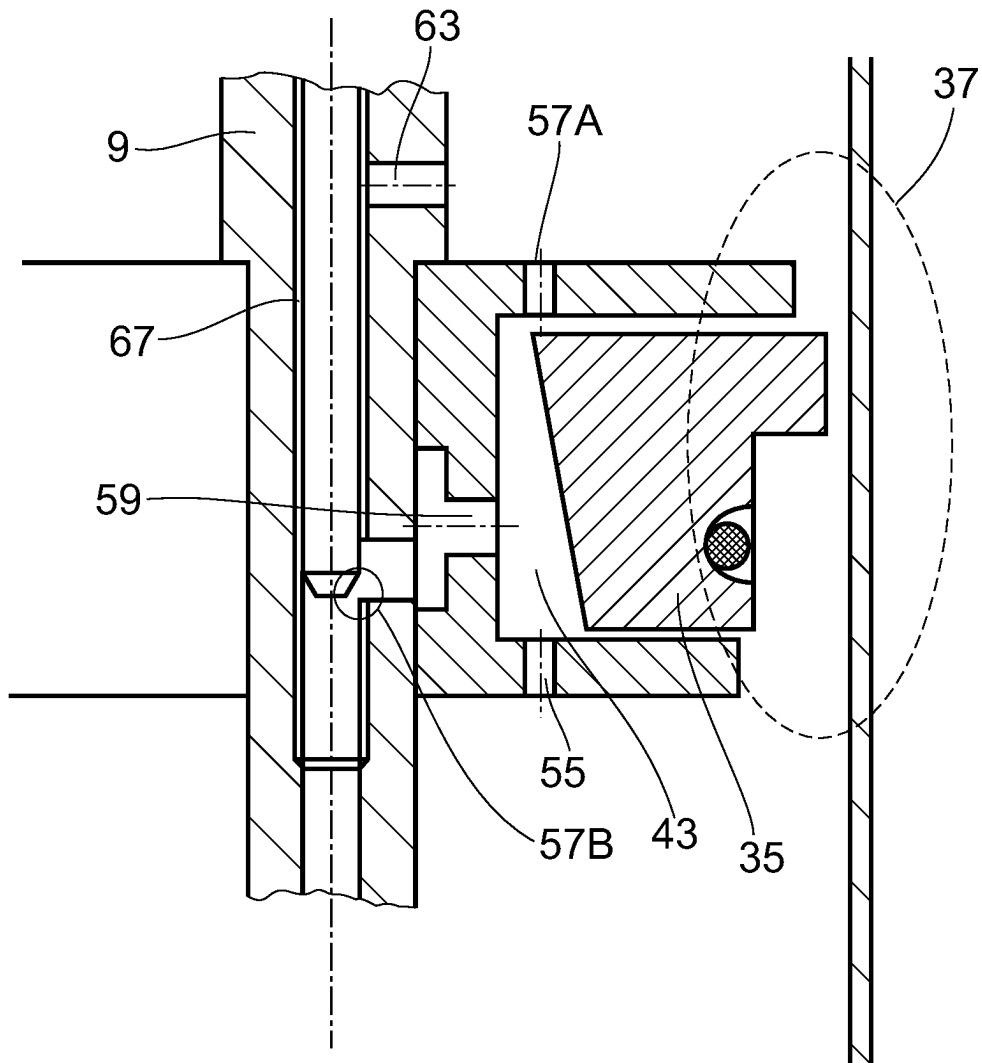


Fig. 7

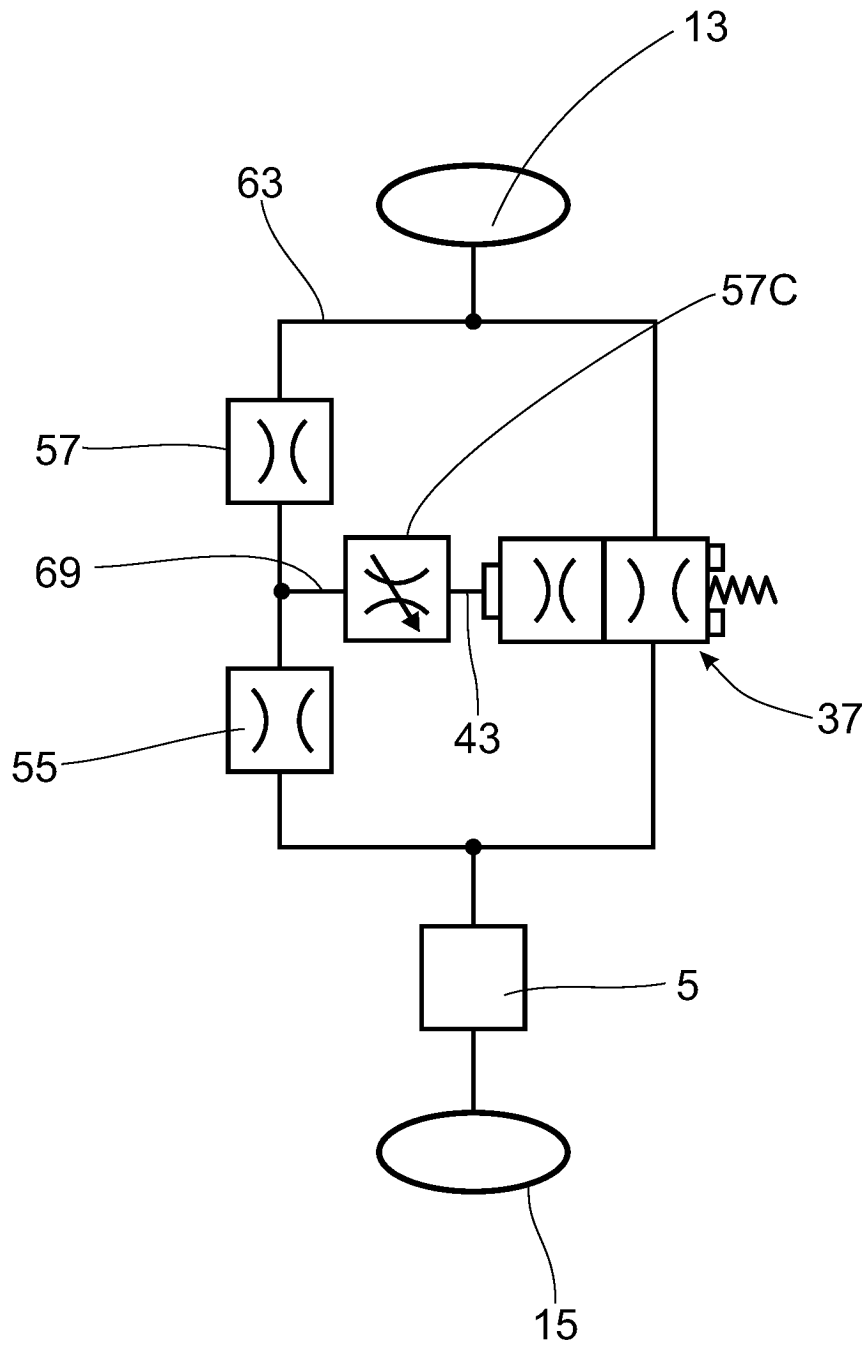


Fig. 8

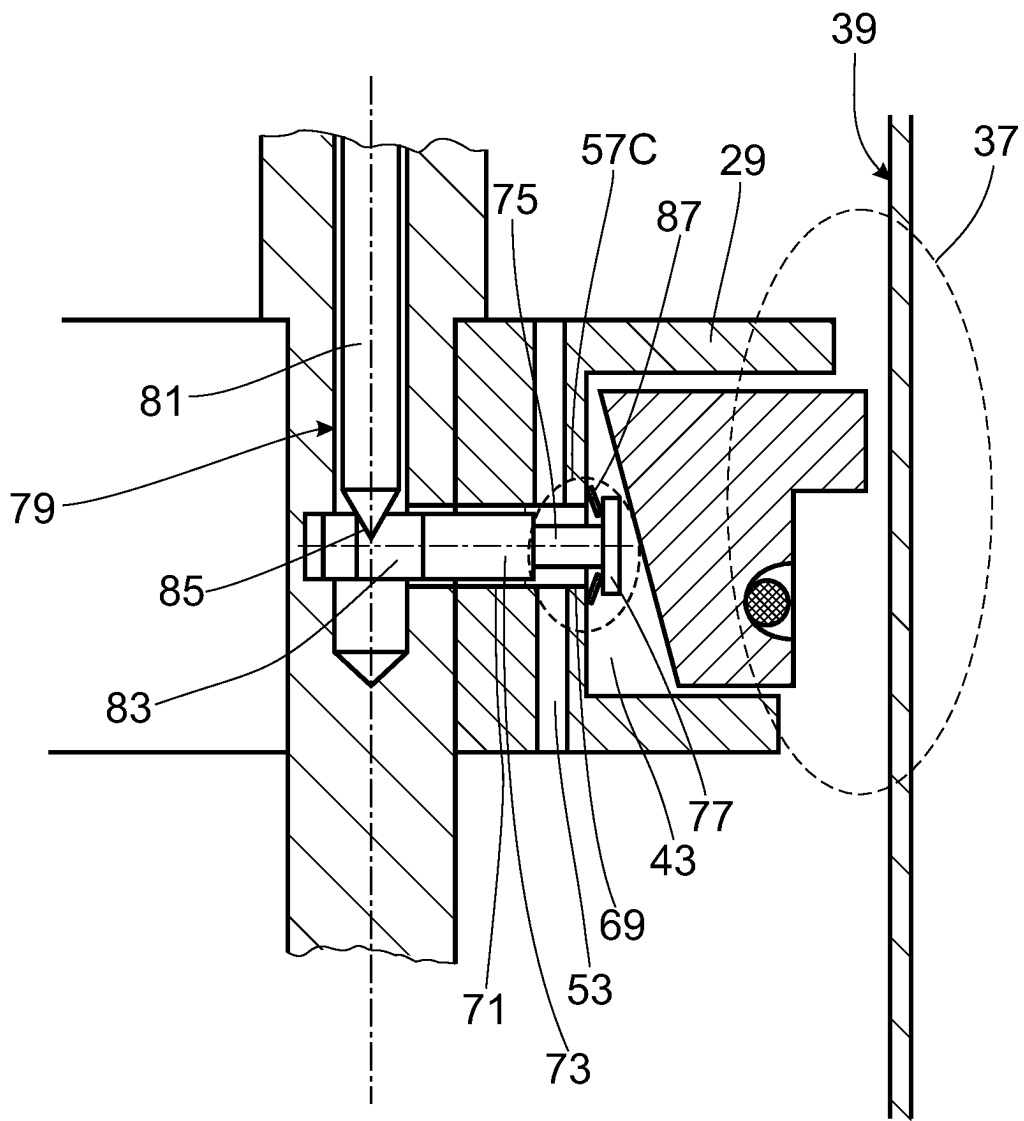


Fig. 9

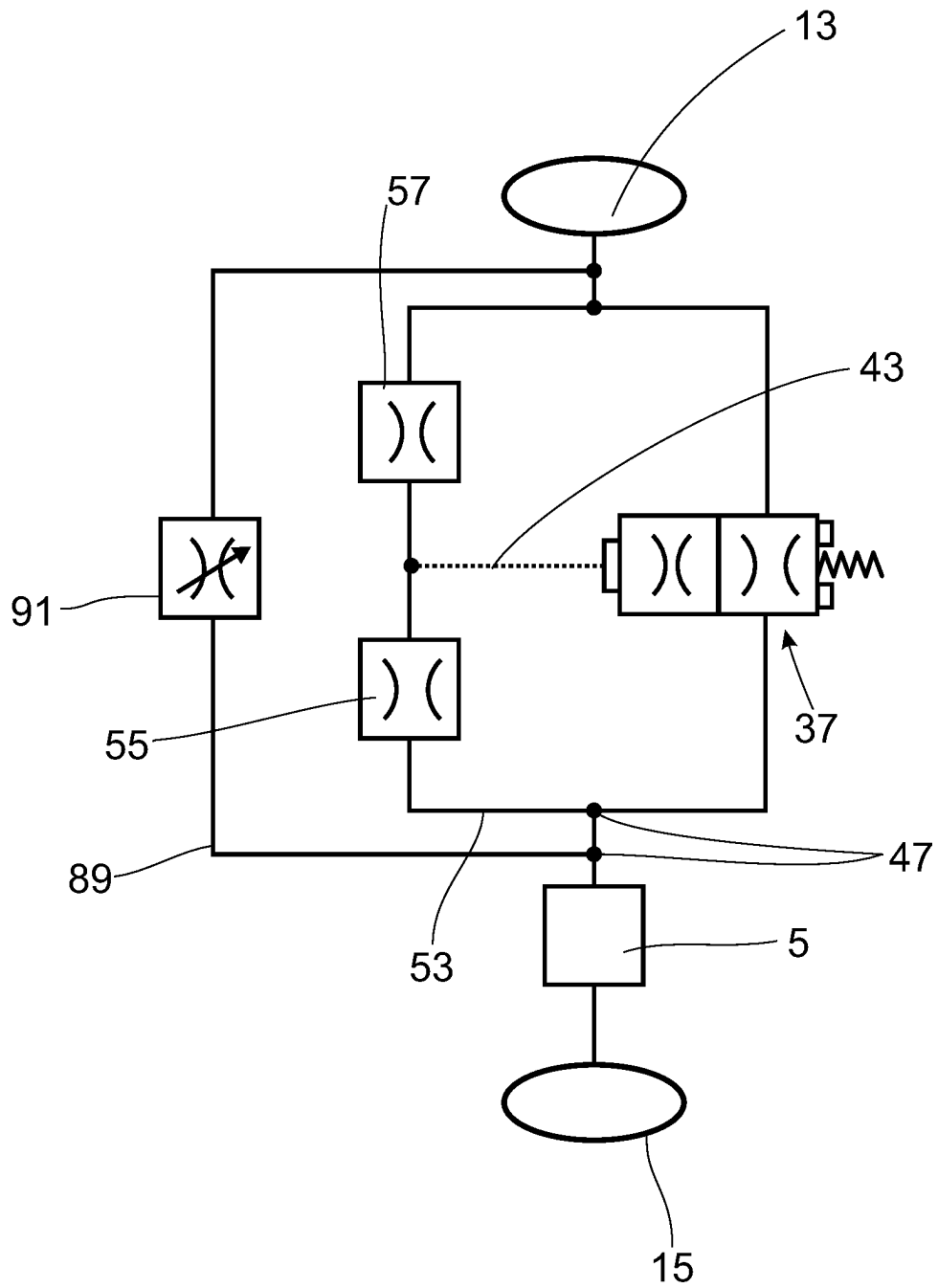


Fig. 10

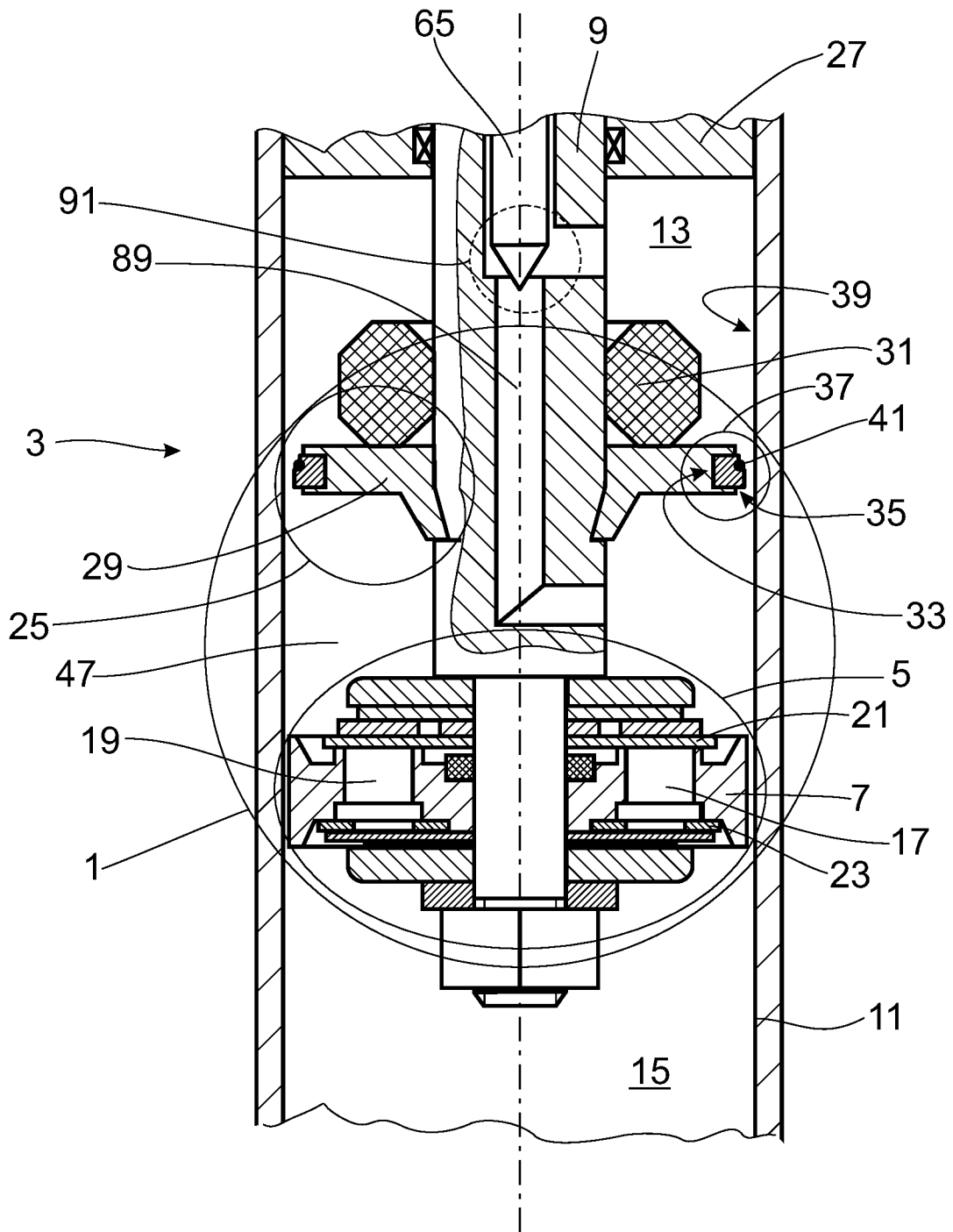


Fig. 11

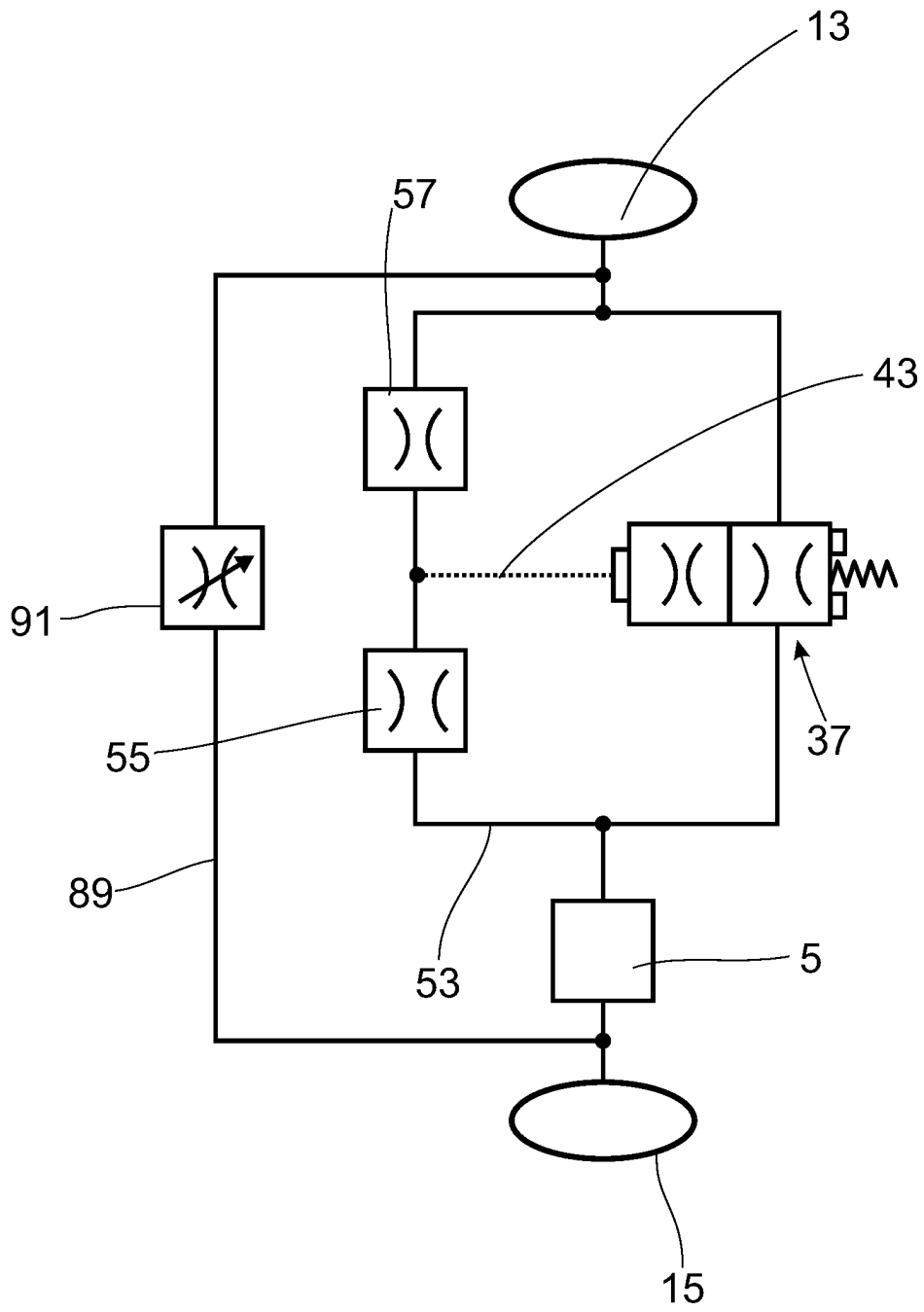


Fig. 12

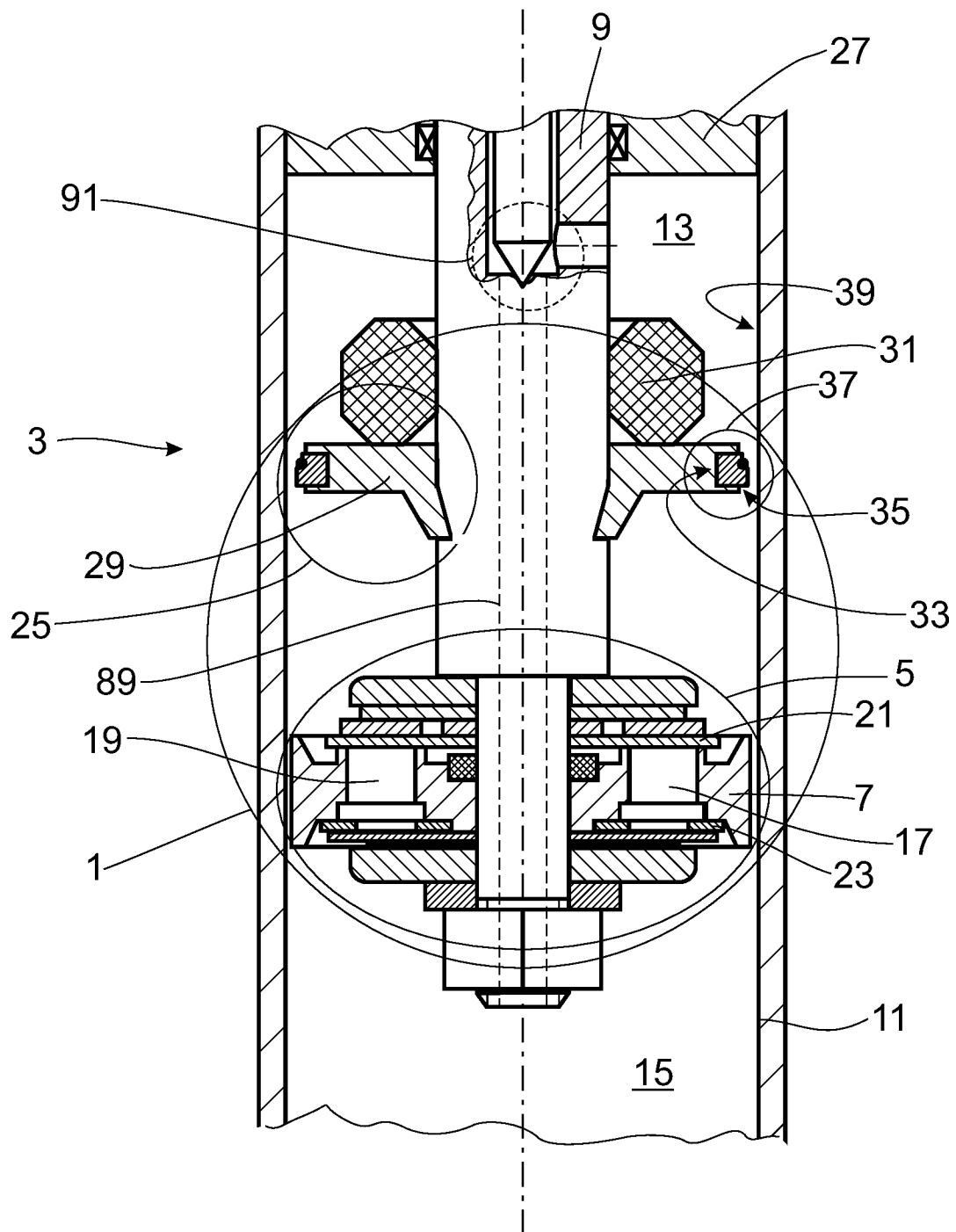


Fig. 13