



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 053 394 A1** 2006.05.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 053 394.9**

(22) Anmeldetag: **09.11.2005**

(43) Offenlegungstag: **18.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 9/46** (2006.01)
B60G 17/08 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2004 054 475.1 11.11.2004

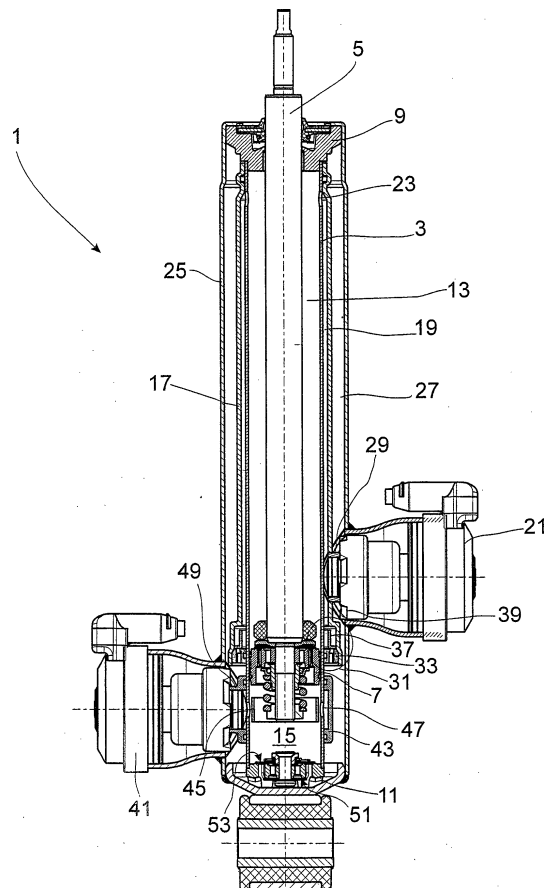
(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:
**Asshoff, Thorsten, Dipl.-Ing., 97421 Schweinfurt,
DE; Manger, Thomas, Dipl.-Ing., 97535
Wasserlosen, DE; Keidel, Andreas, Dipl.-Ing.,
97475 Zeil, DE; Solf, Thomas, 97529 Sulzheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft**

(57) Zusammenfassung: Schwingungsdämpfer mit mindestens zwei verstellbaren Dämpfventilen, umfassend einen Zylinder, in dem eine Kolbenstange mit einem Kolben axial beweglich geführt ist, der den Zylinder in zwei Arbeitsräume unterteilt, wobei jeweils ein Arbeitsraum über eine Fluidverbindung an das entsprechende verstellbare Dämpfventil angeschlossen ist und der Fluidenstrom mit dem Dämpfventil über eine Rückschlagventilanordnung gelenkt wird, wobei eine der Fluidverbindungen von einem Ringraum zwischen dem Zylinder und einem Rohr gebildet wird, wobei in dem Ringraum ein Rückschlagventil angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Die DE 40 07 261 A1 beschreibt einen Schwingungsdämpfer, der für jeweils eine Bewegungsrichtung der Kolbenstange ein separat verstellbares Dämpfventil aufweist. Mit einem derartigen Aufwand kann der Schwingungsdämpfer noch gezielter den Ansprüchen an Komfort und Sicherheit angepasst werden als mit einem einzigen verstellbaren Dämpfventil für beide Kolbenstangenbewegungen. Bei einem einzigen Dämpfventil ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Volumenströme aus den jeweiligen Arbeitsräumen in das verstellbare Dämpfventil Grenzen hinsichtlich der Anpassung des Schwingungsdämpfers an ein Fahrzeug. Damit eine eindeutige Zuordnung der Volumenströme aus den Arbeitsräumen zu dem jeweils vorgesehenen verstellbaren Dämpfventil gegeben ist, kommen Rückschlagventile zur Anwendung, die für einen gezielten Zustrom zum verstellbaren Dämpfventil sorgen.

[0003] In dem Ausführungsbeispiel gemäß der **Fig. 1** ist das Rückschlagventil unmittelbar dem verstellbaren Dämpfventil zugeordnet. Die **Fig. 2**, die einen Schwingungsdämpfer mit extern angeordneten verstellbaren Dämpfventilen zeigt, beschränkt sich auf eine symbolische Darstellung der Rückschlagventile in einer Verbindungsleitung zwischen einem Arbeitsraum und einer Abflussöffnung aus dem verstellbaren Dämpfventil.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die konstruktive Ausgestaltung einer Rückschlagventilanordnung, die der Verwendung von zwei getrennt verstellbaren Dämpfventilen dient.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine der Fluidverbindungen von einem Ringraum zwischen dem Zylinder und einem Rohr gebildet wird, wobei in dem Ringraum ein Rückschlagventil angeordnet ist.

[0006] Der große Vorteil besteht darin, dass an dem verstellbaren Dämpfventil keine tiefgreifenden Veränderungen vorgenommen werden müssen, die ggf. einen vergrößerten Bauraum erforderlich machen würden.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung öffnet das Rückschlagventil ausgehend von einem Ausgleichsraum zur Kompensation des Volumens der Kolbenstange in Richtung der Fluidverbindung. Die

Fluidverbindung sorgt für einen Dämpfungsmittelzustrom in den Arbeitsraum, wenn sich dieser bei einer Kolbenstangenbewegung vergrößert.

[0008] Das Rückschlagventil weist einen einfachen ringförmigen Ventilkörper auf. Der Ventilkörper des Rückschlagventils ist bevorzugt endseitig am Rohr befestigt.

[0009] Dazu weist das Rohr eine radiale Aufweitung auf, in der der Ventilkörper befestigt ist.

[0010] Die radiale Aufweitung ist axial länger ausgeführt als die Höhe des Ventilkörpers, so dass innerhalb der Aufweitung eine Ventilscheibe axial beweglich gelagert ist. Damit bildet das Rohr funktional das Gehäuse für das Rückschlagventil.

[0011] Ggf. kann die Ventilscheibe von einer Feder in Schließrichtung vorgespannt sein, um stets eine definierte Betriebsstellung des Rückschlagventils zu erreichen.

[0012] Bei einer Ausführungsform ist das Rohr als eine mehrteilige Baueinheit ausgeführt, umfassend einen Leitungskörper und einen Rohrstutzenkörper, wobei die beiden Bauteile über den Ventilkörper des Rückschlagventils miteinander verbunden sind. Die vorteilhafte Teilung des Rohres in verschiedene Funktionsabschnitte erleichtert wesentlich die Herstellung.

[0013] Des Weiteren weist der Rohrstutzenkörper einen Absatz auf, auf dem sich der Ventilkörper abstützt, wobei zwischen dem Rohrstutzenkörper und dem Ventilkörper eine Formschlussverbindung vorliegt. Damit liegt eine stabile und im gesamten Aufbau sehr einfache Fluidverbindung vor.

[0014] Zusätzlich ist vorgesehen, dass für die verstellbaren Dämpfventile getrennte Rohre zur Bildung der Fluidverbindungen vorliegen. Die Dämpfventile sind ebenfalls in getrennten Gehäusen angeordnet, so dass man für den Betrieb des Schwingungsdämpfers nur ein einziges Rückschlagventil benötigt.

Ausführungsbeispiel

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

[0016] Es zeigt:

[0017] **Fig. 1** Schwingungsdämpfer im Längsschnitt

[0018] **Fig. 2** Kolbenventil im Detail

[0019] **Fig. 3a-c** Mehrteiliges Rohr als Baueinheit

[0020] **Fig. 4** Rückschlagventilkörper als Einzelteil

[0021] Die [Fig. 1](#) zeigt einen verstellbaren Schwingungsdämpfer **1**, der einen dämpfmittelgefüllten Zylinder **3** aufweist, in dem eine Kolbenstange **5** mit einem Kolben **7** axial beweglich geführt ist. Ein oberes Ende des Zylinders wird von einer Kolbenstangenführung **9** und ein unteres Ende von einem Boden **11** verschlossen. Der Kolben **5** unterteilt den Zylinder **3** in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum **13**; **15**. Ein außenseitig zum Zylinder **3** angeordnetes Rohr **17** und der Zylinder selbst bilden einen Ringraum, der als Fluidverbindung **19** zwischen dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum und einem verstellbaren Dämpfventil **21** fungiert. Dazu ist der Zylinder **3** mit einer Anschlussöffnung **23** versehen. Das Dämpfventil entspricht dem Aufbau, wie z. B. in der DE 196 24 898 C1 beschrieben ist.

[0022] Der gesamte Zylinder wird von einem Behälterrohr **25** eingehüllt, der mit dem Zylinder oder dem Rohr **17** einen Ausgleichsraum **27** begrenzt, der das Volumen der ein- und ausfahrenden Kolbenstange **5** kompensiert. Das Gehäuse des verstellbaren Dämpfventils ist am Behälterrohr **25** befestigt. Ein Rohrstutzen **29** sorgt für eine Anbindung des verstellbaren Dämpfventils **21** an die Fluidverbindung **19**.

[0023] In der Fluidverbindung ist ein Rückschlagventil **31** angeordnet, das einen ringförmigen Ventilkörper **33** aufweist, der mit seinem Innendurchmesser dichtend, ggf. unterstützt durch eine separate Dichtung, auf der Außenseite des Zylinders **3** geführt ist. Der Ventilkörper **33** des Rückschlagventils ist endseitig in einer radialen Aufweitung **35** des Rohres **17** befestigt. Die Aufweitung ist axial länger ausgeführt als die Höhe des Ventilkörpers, so dass innerhalb der Aufweitung eine Ventilscheibe **37** axial beweglich gelagert werden kann. Das Rückschlagventil **31** öffnet in Strömungsrichtung vom Ausgleichsraum **27** in die Fluidverbindung **19**, so dass bei einem sich vergrößernden Arbeitsraum **13** bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstange in den Zylinder Dämpfmedium aus dem Ausgleichsraum über die Fluidverbindung und die Anschlussöffnung **23** in den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum nachströmen kann.

[0024] Bei einer Ausfahrbewegung der Kolbenstange wird das Dämpfmedium aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum durch die Anschlussöffnung **23** und die Fluidverbindung **19** zum verstellbaren Dämpfventil **21** gefördert. Das Rückschlagventil **31** ist geschlossen. Das gesamte Dämpfmedium aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum wird in das verstellbare Dämpfventil **21** verdrängt, dessen Ausgangsseite **39** an den Ausgleichsraum **27** angeschlossen ist.

[0025] Der Schwingungsdämpfer **1** verfügt über ein zweites verstellbares Dämpfventil **41**, das im konstruktiven Aufbau dem verstellbaren Dämpfventil **21**

gleichet. Für das verstellbare Dämpfventil ist ebenfalls auf der Außenseite des Zylinders **3** ein zweites Rohr **43** geführt, das von dem Rohr **17** völlig getrennt ist und somit auch getrennte Fluidverbindungen **19**; **45** vorliegen. Eine zweite Anschlussöffnung **47** im kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **15** sorgt für einen direkten Zustrom über einen Rohrstutzen **49** in das verstellbare Dämpfventil **41**, dessen Abströmseite ebenfalls im Ausgleichsraum **27** mündet.

[0026] Prinzipiell könnte der Kolben als einfacher Verdränger ohne Verbindungskanäle zwischen den Arbeitsräumen **13**; **15** ausgeführt sein. Auch in dem Boden **11** müsste kein Druckbegrenzungsventil **51** angeordnet sein. Ein Rückschlagventil **53** sorgt bei einer Ausfahrbewegung der Kolbenstange für ein Nachströmen von Dämpfmedium aus dem Ausgleichsraum **27** in den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **15**.

[0027] In der [Fig. 2](#) ist erkennbar, dass im Kolben ggf. Durchlasskanäle **55**; **57** vorhanden sind, die mit Druckbegrenzungsventilen **59**; **61** bestückt sind, um bei einem Defekt der verstellbaren Dämpfventile **21**; **41** die beiden Arbeitsräume **13**; **15** miteinander zu verbinden und dadurch den Schwingungsdämpfer vor einer Beschädigung schützen.

[0028] Die [Fig. 3a–Fig. 3c](#) zeigt den Ventilkörper **33** des Rückschlagventils **31** als Einzelteil. In dem ringförmigen Ventilkörper sind in Umfangsrichtung zahlreiche Durchlässe **63** ausgeführt, die den Volumenstrom vom Ausgleichsraum **27** möglichst drosselfrei in die Fluidverbindung **17** ermöglichen sollen.

[0029] Die [Fig. 4](#) zeigt in Abwandlung zur Variante nach [Fig. 1](#) ein Rohr **17**, das als eine mehrteilige Baueinheit ausgeführt ist. Der größte Teil der Fluidverbindung wird von einem Leitungskörper **65** gebildet, der die endseitige Aufweitung **35** für das Rückschlagventil **31** aufweist. In der vergrößerten Darstellung ist auch eine Schließfeder **67** erkennbar, die die Ventilscheibe **37** auf den Ventilkörper **33** in Schließrichtung der Durchlässe **63** vorspannt. Der Ventilkörper wird an seiner Ober- und Unterseite von der Aufweitung des Leitungskörpers formschlüssig umgriffen und ist damit axial fixiert. Dem Ventilkörper schließt sich ein Rohrstutzenkörper **69** an, der wie der Leitungskörper Nuten **71**; **73** zur Aufnahme von Dichtringen aufweist. Im Rohrstutzenkörper ist der Rohrstutzen **29** einteilig ausgeführt, wobei der Rohrstutzenkörper hinsichtlich Wandstärke, Werkstoff oder Herstellungsverfahren nicht identisch mit dem Leitungskörper sein muss. So kann der Rohrstutzenkörper z. B. aus einem urformbaren Werkstoff bestehen, da sich z. B. mit einem Druckgussverfahren leichter die Konturen eines Rohrstutzens herstellen lassen.

[0030] Der Rohrstutzen verfügt über einen Absatz

75, auf dem sich der Ventilkörper **33** axial und radial abstützt. Der Absatz ist geringfügig länger ausgeführt als die Bauhöhe des Ventilkörpers **33**, so dass der vorliegenden Überstand zu einer Formschlussverbindung **77** mit dem Ventilkörper genutzt werden kann.

Patentansprüche

1. Schwingungsdämpfer mit mindestens zwei verstellbaren Dämpfventilen, umfassend einen Zylinder, in dem eine Kolbenstange mit einem Kolben axial beweglich geführt ist, der den Zylinder in zwei Arbeitsräume unterteilt, wobei jeweils ein Arbeitsraum über eine Fluidverbindung an das entsprechende verstellbare Dämpfventil angeschlossen ist und der Fluidenstrom mit dem Dämpfventil über eine Rückschlagventilanordnung gelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der Fluidverbindungen (**19**) von einem Ringraum zwischen dem Zylinder (**3**) und einem Rohr (**17**) gebildet wird, wobei in dem Ringraum ein Rückschlagventil (**31**) angeordnet ist.

2. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (**31**) ausgehend von einem Ausgleichsraum (**27**) zur Kompensation des Volumens der Kolbenstange (**5**) in Richtung der Fluidverbindung (**19**) öffnet.

3. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (**31**) einen ringförmigen Ventilkörper (**33**) aufweist.

4. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (**33**) des Rückschlagventils (**31**) endseitig am Rohr (**17**) befestigt ist.

5. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (**17**) eine radiale Aufweitung (**35**) aufweist, in der der Ventilkörper (**33**) befestigt ist.

6. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Aufweitung (**35**) axial länger ausgeführt ist als die Höhe des Ventilkörpers (**33**), so dass innerhalb der Aufweitung eine Ventilscheibe (**37**) axial beweglich gelagert ist.

7. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilscheibe (**37**) von einer Feder (**67**) in Schließrichtung vorgespannt ist.

8. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (**17**) als eine mehrteilige Baueinheit ausgeführt ist, umfassend einen Leitungskörper (**65**) und einen Rohrstützenkörper (**69**), wobei die beiden Bauteile (**65**; **69**) über den Ventilkörper (**33**) des Rückschlagventils (**33**) miteinander verbunden sind.

9. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrstützenkörper (**69**) einen Absatz (**75**) aufweist, auf dem sich der Ventilkörper (**33**) abstützt.

10. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Rohrstützenkörper (**69**) und dem Ventilkörper (**33**) eine Formschlussverbindung (**77**) vorliegt.

11. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die verstellbaren Dämpfventile (**21**; **41**) getrennte Rohre (**17**; **43**) zur Bildung der Fluidverbindungen (**17**; **45**) vorliegen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

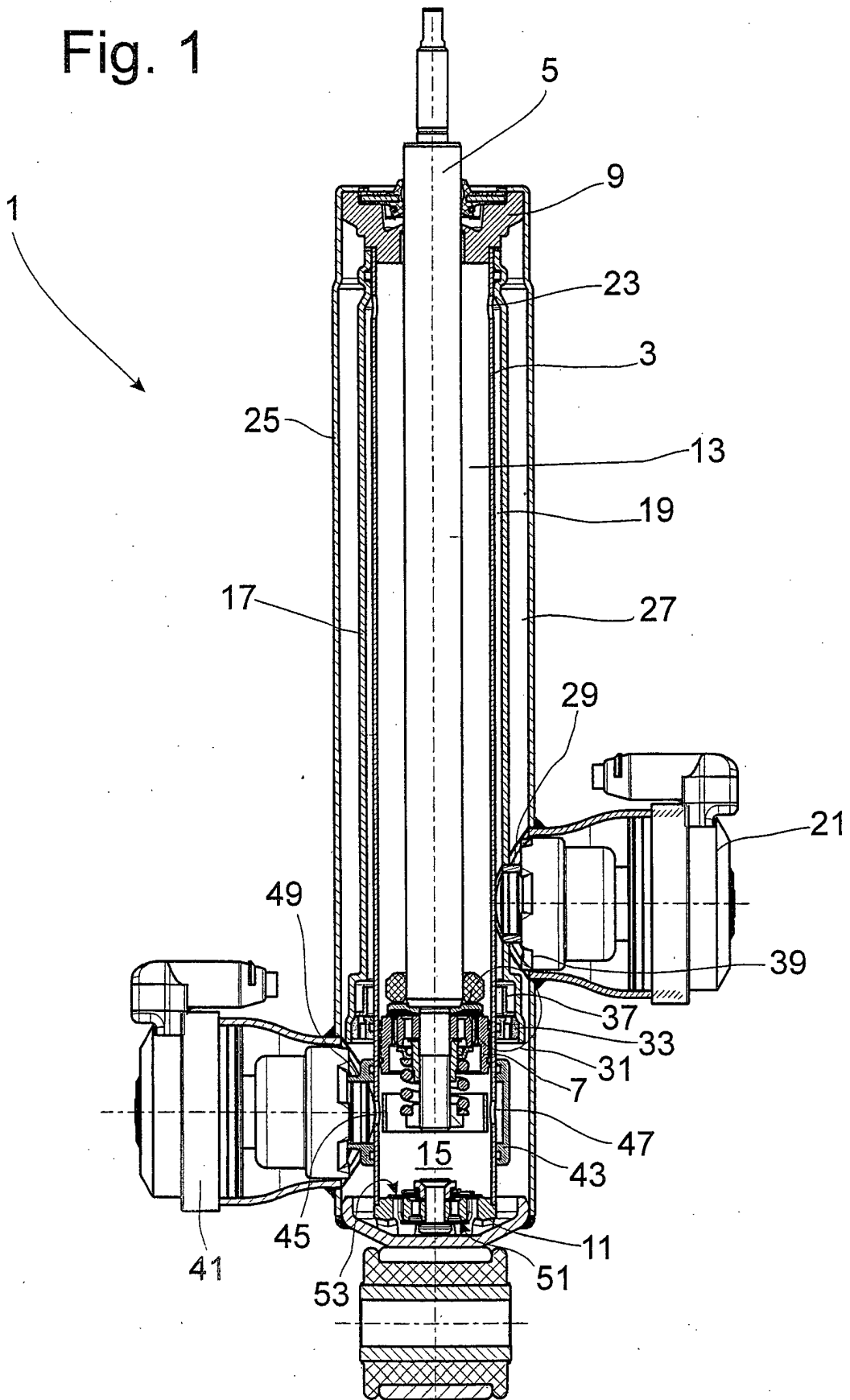


Fig. 2

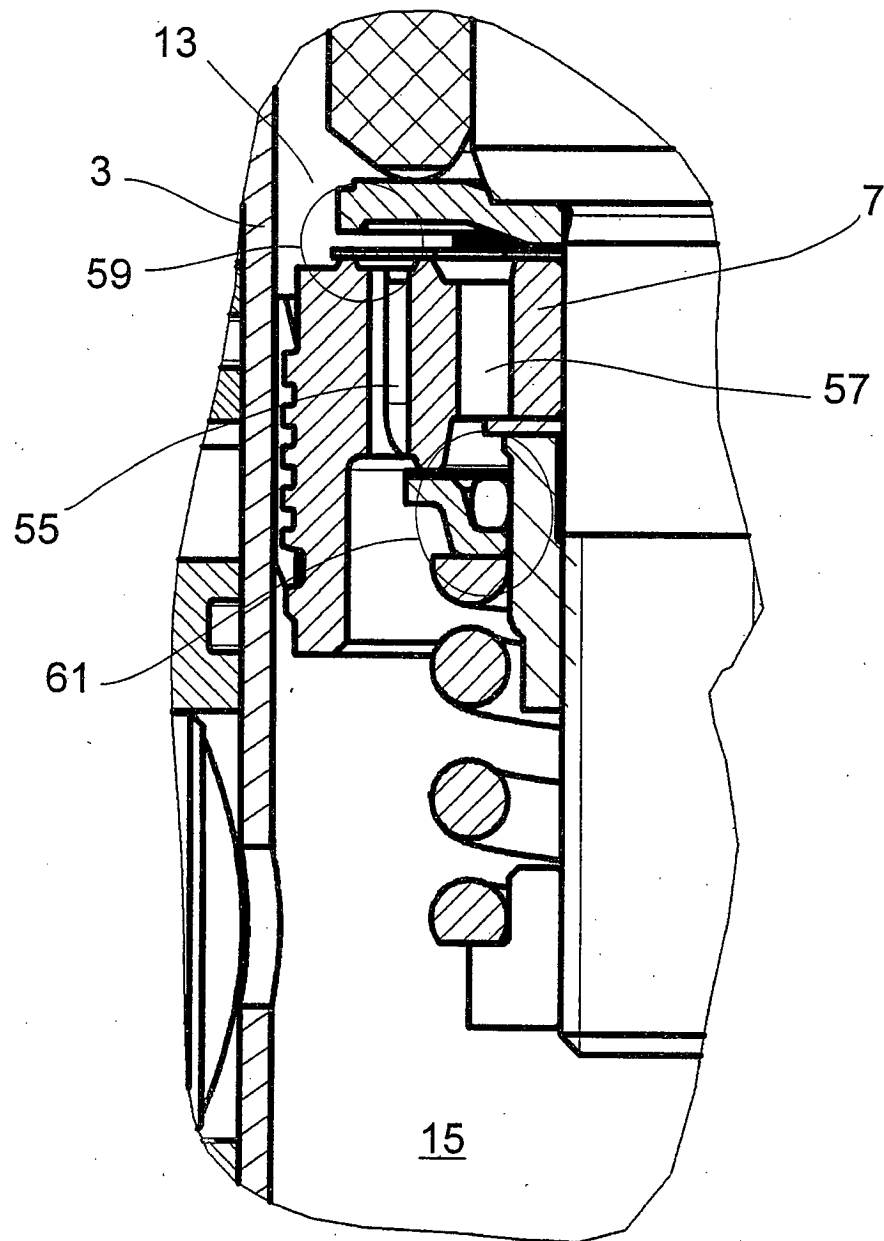


Fig. 3a

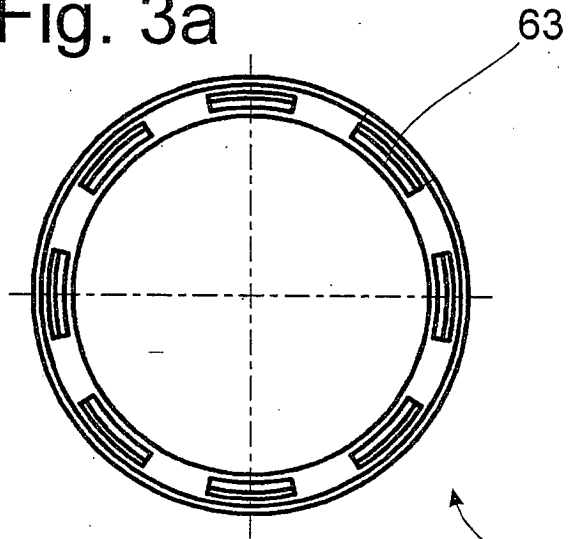


Fig. 3b

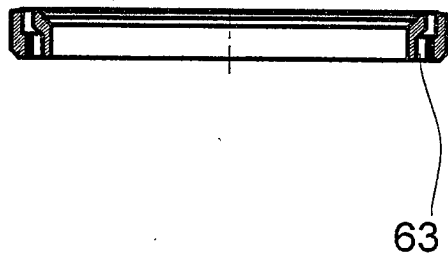
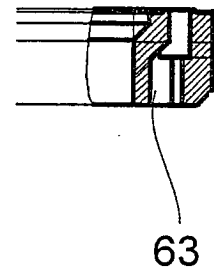


Fig. 3c



33

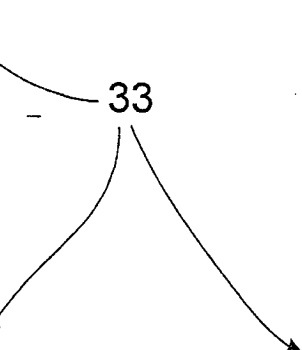


Fig. 4

