



(10) **DE 10 2004 014 395 B4** 2015.10.29

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2004 014 395.1**  
(22) Anmeldetag: **24.03.2004**  
(43) Offenlegungstag: **04.11.2004**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.10.2015**

(51) Int Cl.: **F16F 9/34 (2006.01)**  
**F16F 9/48 (2006.01)**  
**F16F 9/508 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**103 17 618.7**      **16.04.2003**

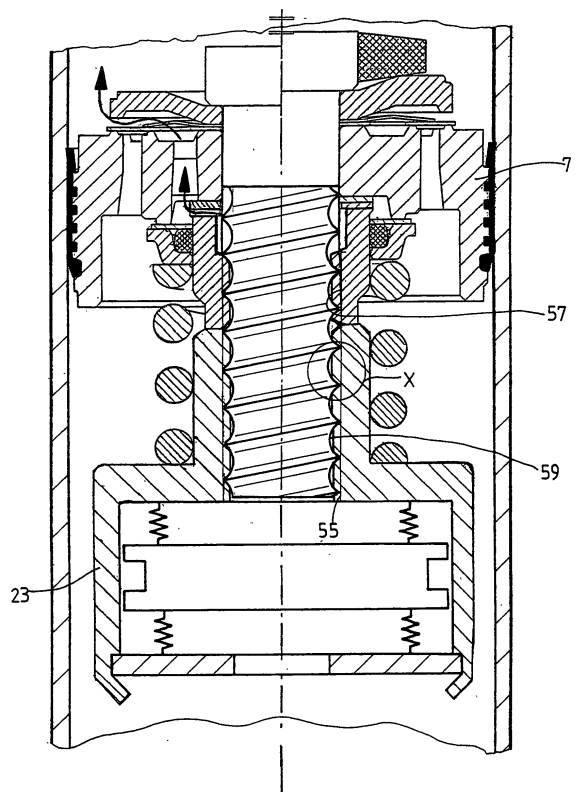
(73) Patentinhaber:  
**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Baalmann, Helmut, Dipl.-Ing., 97493  
Bergheinfeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(54) Bezeichnung: **Schwingungsdämpfer mit einem kolbenstangenseitigen Bypasskanal**

(57) Hauptanspruch: Schwingungsdämpfer (1), umfassend einen dämpfmediumgefüllten Zylinder (3), in dem ein Kolben (7) an einer Kolbenstange (5) den Zylinder (3) in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum (9; 11) unterteilt, wobei die Kolbenstange (5) einen Bypass (29) ausgehend von einem der beiden Arbeitsräume (9; 11) zum Kolben (7) aufweist, wobei der Querschnitt des Bypasses (29) von einer äußeren Mantelfläche (33) der Kolbenstange (5) und einem auf der Kolbenstange montierten Bauteil (21; 23) gebildet wird dadurch gekennzeichnet, dass das montierte Bauteil als Hülse (21; 23) mit einem Innengewinde (55, 57) ausgeführt ist und die äußere Mantelfläche (33) der Kolbenstange (5) zumindest auf einem Längenschnitt ein Außengewinde (59) aufweist, wobei innerhalb der Gewindeverbindung der Bypass (29) ausgeführt ist.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	39 21 239	C1
DE	40 02 882	C1
DE	44 45 926	C1
DE	38 24 611	A1
DE	100 22 029	A1
DE	100 47 878	A1
DE	195 14 248	A1
DE	199 48 328	A1
DE	200 22 202	U1
DE	899 302	B
DE	946 758	B
GB	2 233 064	A
EP	1 152 166	A1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

**[0002]** Bei Schwingungsdämpfern wird häufig innerhalb der Kolbenstange zu einem Kolben ein Bypass ausgeführt, der die beiden Arbeitsräume miteinander verbinden kann. Auch bei amplitudenselektiv arbeitenden Schwingungsdämpfern, wie sie beispielsweise aus der DE 100 22 029 A1 oder der DE 40 02 882 C1, der DE 100 47 878 A1, der DE 199 48 328 A1 sowie der EP 1 152 166 A1 bekannt sind, wird ein hohler Kolbenstangenzapfen verwendet, um einen Arbeitsraum mit einem kolbenstangenseitig befestigten Gehäuse zu verbinden.

**[0003]** Eine hohle Kolbenstange verfügt prinzipbedingt über eine geringere Belastungsgrenze als eine Kolbenstange aus Vollmaterial. Zusätzlich ist in der hohlen Kolbenstange mit dem Bypass in der Regel mindestens eine Queröffnung vorhanden, die die Anbindung einen der Arbeitsräume herstellt. Gerade dieser Bereich der Kolbenstange verfügt über einen noch kleineren Belastungsquerschnitt.

**[0004]** Ein weiteres Problem besteht darin, die radiale Anbindung an sich herzustellen. Ein Bohrwerkzeug würde ohne zusätzliche Führungsmittel auf der gekrümmten Oberfläche der Kolbenstange verlaufen. Die Eintrittsöffnung der radialen Anbindung muss sehr sorgfältig entgratet werden, um bei der Montage keine Beschädigungen an der Kolbenstangendichtung zu erzeugen. Der Entgratvorgang ist wiederum ebenfalls durch die gekrümmte Oberfläche nicht ganz einfach, da man keinen einfachen Senker verwenden kann.

**[0005]** Die GB 2 233 064 A beschreibt einen Schwingungsdämpfer mit einem Dämpfventil, das einen Bypasskanal in einem Zapfen aufweist, auf dem ein Kolben mit einer Ventilscheibenbestückung befestigt ist. Der Bypasskanal wird von einer Durchmesserreduzierung des Zapfens gebildet und ist deshalb im Bereich des Bypasskanals hinsichtlich seiner Belastbarkeit geschwächt.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen Bypass zwischen zwei Arbeitsräumen zu schaffen, wobei die aus dem Stand der Technik geschilderten Probleme behoben oder umgangen werden.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Der große Vorteil besteht darin, dass trotz des Bypasses eine Vollkörper-Kolbenstange verwendet werden kann. Man kann z. B. den Kopf- und/oder

Fußkreisdurchmesser oder Querschnitt variieren und damit einen wendelförmigen Bypass erzeugen.

**[0009]** Bei einer Variante ist die Gewindeverbindung zwischen der Hülse und der äußeren Mantelfläche mehrgängig ausgeführt, wobei bei einem der Gewinde ein Kopfteil eines Gewindeganges entfernt ist. Damit steht ein sehr großer Querschnitt für den Bypass zur Verfügung.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das montierte Bauteil von einer Befestigungshülse für den Kolben gebildet wird. Für den Bypass ist kein weiteres Bauteil notwendig.

**[0011]** Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

**[0012]** Es zeigt.

**[0013]** Fig. 1 Ausschnitt aus einem Schwingungsdämpfer mit einer Abflachung der Kolbenstange als Bypass;

**[0014]** Fig. 2 Kolbenstange im Schnitt im Bereich des Bypasses von Fig. 1;

**[0015]** Fig. 3 Bypass mit radialer Anbindung zwischen zwei geschichteten Kolbenteilen;

**[0016]** Fig. 4 Kolbenstange zu Fig. 2;

**[0017]** Fig. 5 Bypass als Nut innerhalb des auf der Kolbenstange montierten Bauteils;

**[0018]** Fig. 6 Schnittdarstellung des montierten Bauteils zu Fig. 5;

**[0019]** Fig. 7 Bypass als Teil einer Gewindeverbindung zwischen dem montierten Bauteil und der Kolbenstange;

**[0020]** Fig. 8 Detaildarstellung zur Fig. 7;

**[0021]** Fig. 9 Alternativvariante zur Fig. 8.

**[0022]** Die Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Schwingungsdämpfer 1, der in einem mit einem Dämpfmedium gefüllten Zylinder 3 eine axial bewegliche Kolbenstange 5 mit einem Kolben 7 aufweist. Der Kolben 7 trennt den Zylinder in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 9; 11, wobei der Kolben Durchgangskanäle 13; 15 für ein Dämpfventil 17 in Einfahrtrichtung und ein Dämpfventil 19 in Ausfahrtrichtung aufweist. Auf der Kolbenstange ist ein Bauteil montiert, das als Befestigungshülse den Kolben zur Kolbenstange fixiert. Dieser Befestigungshülse 21 schließt sich unmittelbar ein Gehäuse 23 an, in dessen topfförmiger Erweiterung ein amplitudenabhängig axial beweglicher Trennkolben

**25** angeordnet ist. Das Gehäuse verfügt über einen bodenseitigen Anschluss **27** an den kolbenstangenfernen Arbeitsraum **11**. Des Weiteren besteht ein Bypass **29**, der sich von dem Durchgangskanal **15** für das Dämpfventil **19** in Ausfahrtrichtung der Zugrichtung bis in das Gehäuse oberhalb des Trennkolbens erstreckt, so dass für den Bypass eine Anbindung an den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **9** besteht.

**[0023]** Der Bypass **29** wird, wie die **Fig. 2** zeigt, von einer Abflachung **31** auf der äußeren Mantelfläche **33** eines Längenabschnitts der Kolbenstange **5** gebildet, wobei die Abflachung **31** auch zu einer Nut vertieft sein kann. Das Gehäuse **23** mit seinem Befestigungshals **35** und die Befestigungshülse **21** für den Kolben **7** bilden mit ihren Innenwandungen **23i**; **35i** den zweiten Oberflächenanteil des Bypasses **29**.

**[0024]** Zwischen der Befestigungshülse **21** und dem Kolben **7** ist ein geschlitzter Ring **37** angeordnet, der wiederum mit einer Sammelnut **39** innerhalb der Befestigungshülse **21** verbunden ist, so dass eine radiale Anbindung **41** als Teil des Bypasses **29** vorliegt.

**[0025]** Bei einer Kolbenstangenbewegung in Richtung des kolbenstangenseitigen Arbeitsraums **9** kann das Dämpfmedium durch eine Öffnung **43** innerhalb einer Ventilscheibe **45** in den Durchlasskanal **15** einströmen und über die radiale Anbindung **41** innerhalb des geschlitzten Rings **37** und die Sammelnut **39** in der Befestigungshülse **21** in den Bypass **29** strömen und abschließend den Trennkolben **25** im Gehäuse **23** axial in Richtung des kolbenstangenfernen Arbeitsraums **11** bewegen. Als Folge einer Kolbenstangenbewegung in Richtung des kolbenstangenfernen Arbeitsraums strömt das Dämpfmedium durch den bodenseitige Anschluss **27** in das Gehäuse **23** und verschiebt den Trennkolben **25** in Richtung der Kolbenstange **5**, wobei das vom Trennkolben verdrängte Dämpfmedium aus dem Gehäuse **23** durch den Bypass **29** und die radiale Anbindung **41** in den Durchlasskanal **15** und weiter in den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **9** fließen kann.

**[0026]** In der **Fig. 3** kommt ein Kolben **7** zur Anwendung, der aus zwei geschichteten Kolbenteilen **7a**; **7b** besteht, die innerhalb der Trennfuge **47** der benachbarten Kolbenteile die radiale Anbindung **41** aufweisen, die wiederum in den Durchlasskanal **15** mündet. In diesem Ausführungsbeispiel wird das Gehäuse **23** als Befestigungshülse für den Kolben **7** verwendet, wobei die Kolbenstange **5** wie in der Variante nach **Fig. 1** eine Abflachung **31** zur Bildung des Bypasses **29** aufweist. (**Fig. 4**) Die Abflachung ist aber zu einer Nut vertieft ausgeführt. Des Weiteren kann der Bypass alternativ zu einer radialen Anbindung **41** auch oberhalb des Kolbens in den Arbeitsraum **9** münden.

**[0027]** Alternativ kann, wie die **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigt, der Bypass **29** auch von einer axialen Nut **49**

innerhalb des montierten Bauteils, in diesem Fall der Befestigungshülse **21** für den Kolben **7** und dem Befestigungshals **35** des Gehäuses **23**, gebildet werden. Im Kontaktbereich **51** zwischen den montierten Bauteilen **21**; **23** ist eine Sammelnut **53** mit Anschluss an die axiale Nut **49** ausgeführt. Folglich ist ein Winkelversatz der Nutlänge innerhalb des Gehäuses **23** zu der Nutlänge innerhalb der Befestigungshülse **21** unerheblich.

**[0028]** Der Aufbau des Gehäuses **23** und des Kolbens **7** gleicht im Wesentlichen der **Fig. 7** der Ausgestaltung nach **Fig. 1**. Abweichend sind die Befestigungshülse **21** und der Befestigungshals **35** des Gehäuses **23** mit einem Innengewinde **55**; **57** ausgeführt und zumindest ein Längenabschnitt der Kolbenstange **5** auf der äußeren Mantelfläche weist ein Außengewinde **59** auf, wobei innerhalb der Gewindeverbindung der Bypass **29** ausgeführt ist. Wie aus der vergrößerten Darstellung nach **Fig. 8** entnehmbar ist, liegt eine mehrgängige Gewindeverbindung vor, wobei im Längenabschnitt der Kolbenstange bei einem Gewindegang ein Kopfteil entfernt ist, wodurch ein wendelförmiger Bypass **29** mit der Steigung des Gewindes vorliegt.

**[0029]** In der **Fig. 9** ist eine Alternativvariante zur **Fig. 8** dargestellt, bei der der Fußkreisdurchmesser innerhalb der Befestigungshülse **21** und des Befestigungshalses **35** des Gehäuses **23** vergrößert wurde. Ganz konkret ist im Fußkreisdurchmesser eine zusätzliche Nut **61** eingearbeitet, so dass der tragende Anteil der Gewindeverbindung erhalten bleibt.

## Patentansprüche

1. Schwingungsdämpfer (1), umfassend einen dämpfmediumgefüllten Zylinder (3), in dem ein Kolben (7) an einer Kolbenstange (5) den Zylinder (3) in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum (9; 11) unterteilt, wobei die Kolbenstange (5) einen Bypass (29) ausgehend von einem der beiden Arbeitsräume (9; 11) zum Kolben (7) aufweist, wobei der Querschnitt des Bypasses (29) von einer äußeren Mantelfläche (33) der Kolbenstange (5) und einem auf der Kolbenstange montierten Bauteil (21; 23) gebildet wird **dadurch gekennzeichnet**, dass das montierte Bauteil als Hülse (21; 23) mit einem Innengewinde (55, 57) ausgeführt ist und die äußere Mantelfläche (33) der Kolbenstange (5) zumindest auf einem Längenabschnitt ein Außengewinde (59) aufweist, wobei innerhalb der Gewindeverbindung der Bypass (29) ausgeführt ist.

2. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gewindeverbindung zwischen der Hülse (21; 23) und der äußeren Mantelfläche (59) mehrgängig ausgeführt ist, wobei bei einem der Gewinde (55; 57; 59) ein Kopfteil eines Gewindeganges entfernt ist.

3. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das montierte Bauteil von einer Befestigungshülse (21) für den Kolben (7) gebildet wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

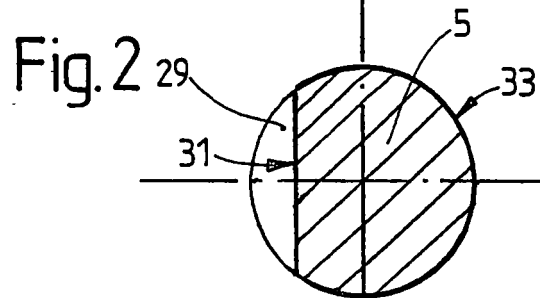
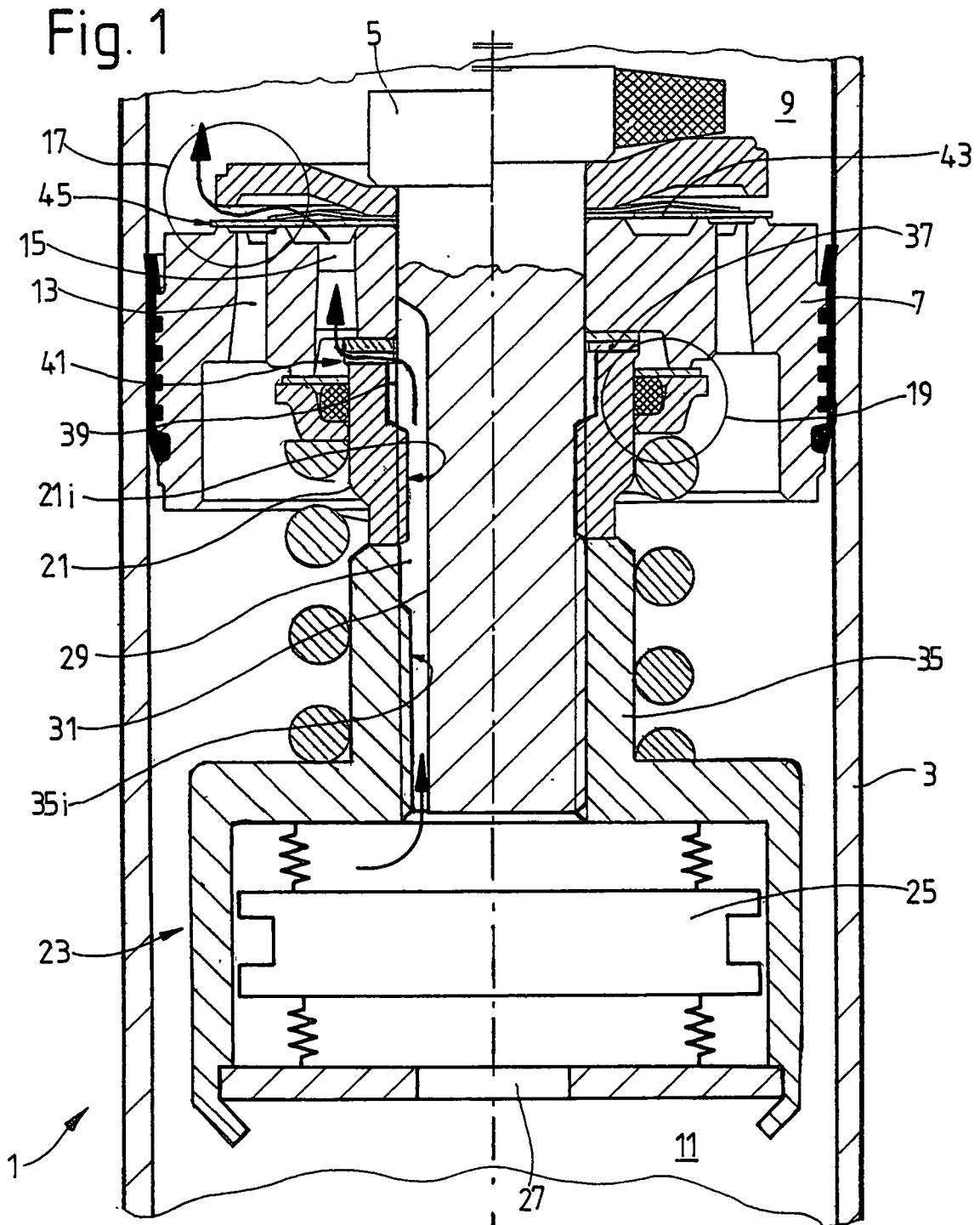


Fig. 3

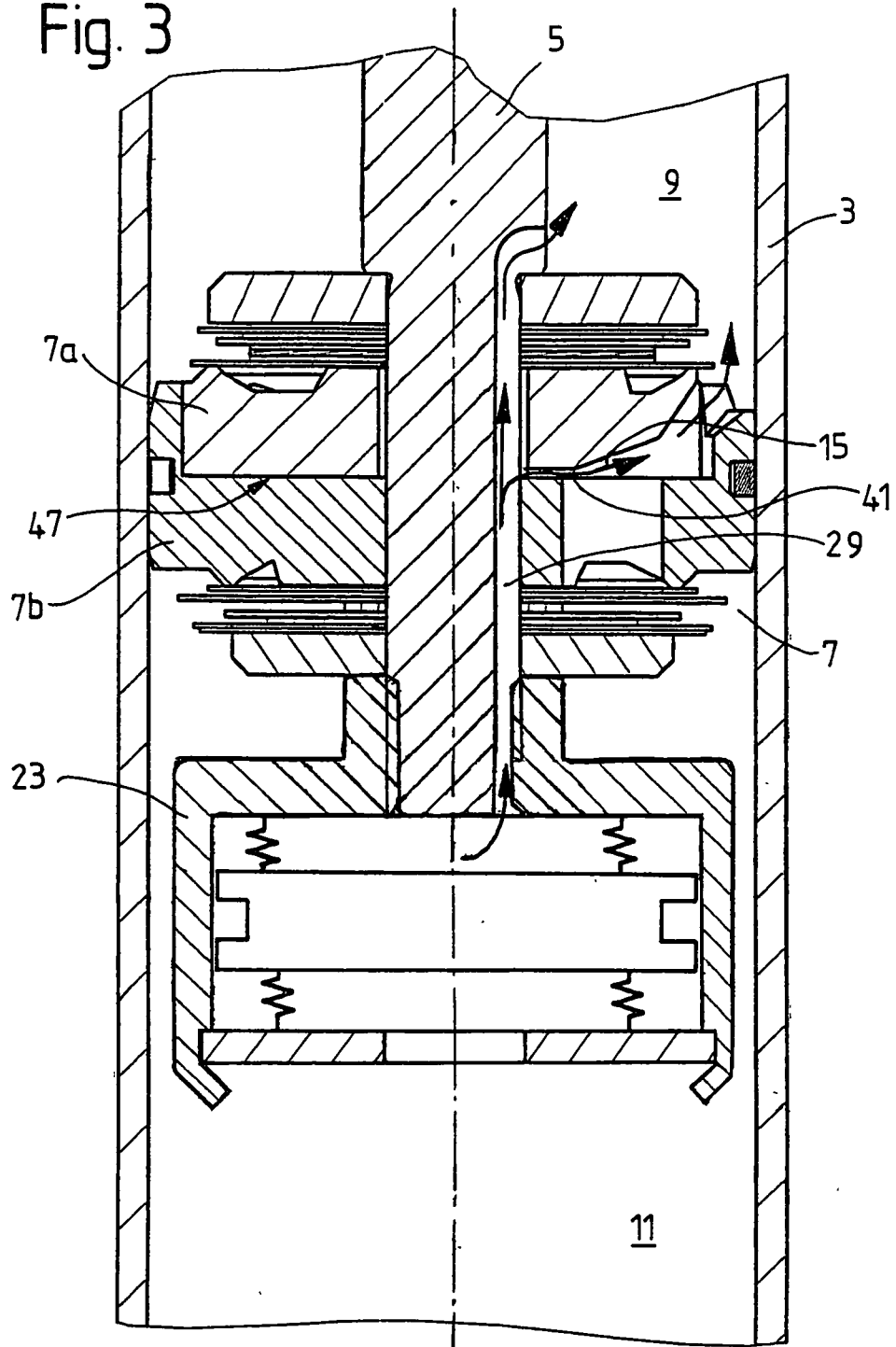


Fig. 4

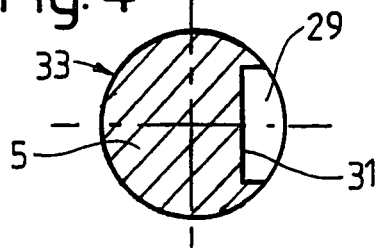


Fig. 5

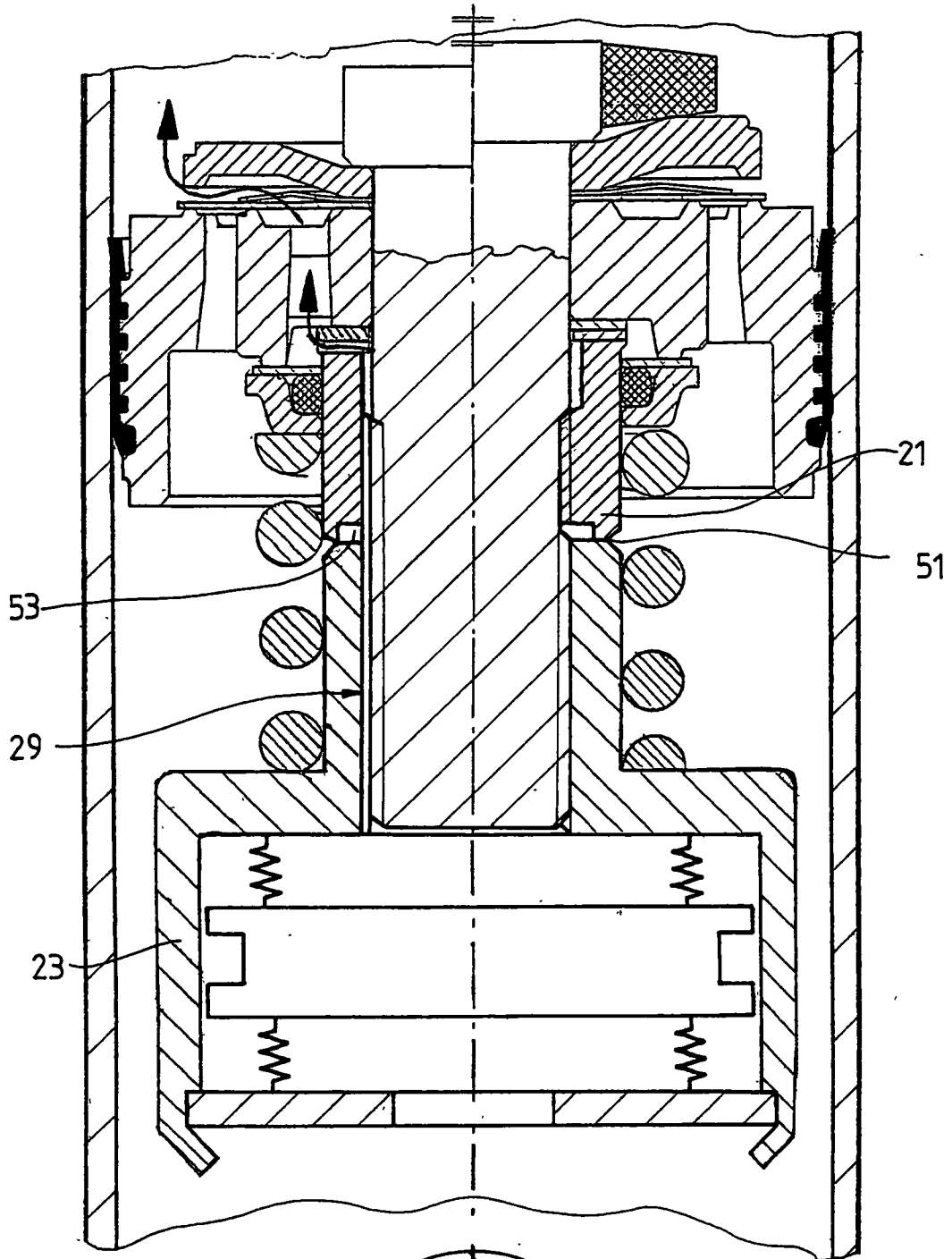


Fig. 6

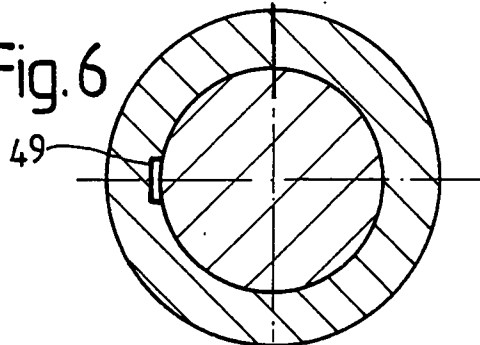




Fig. 7

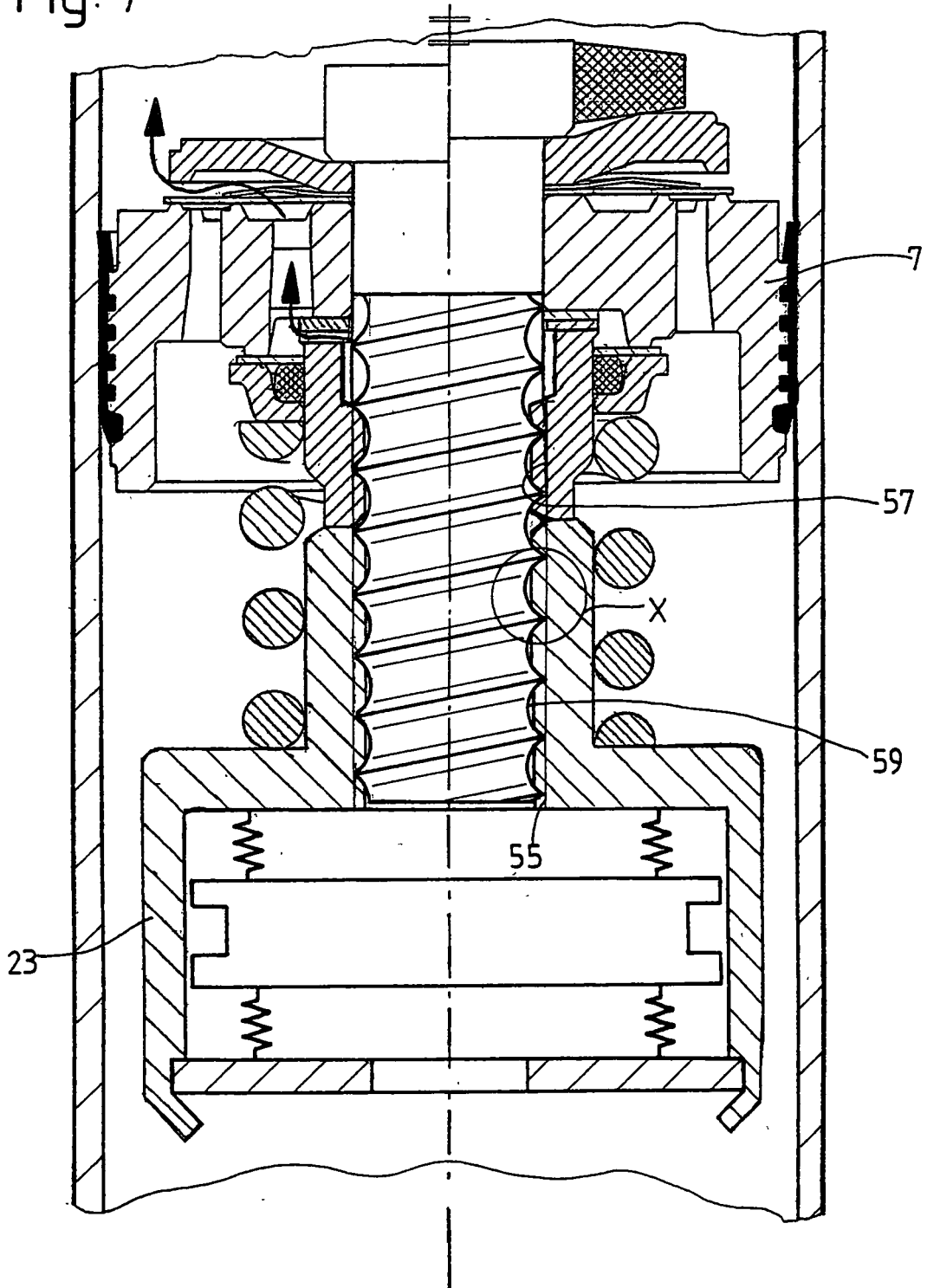


Fig. 8

X

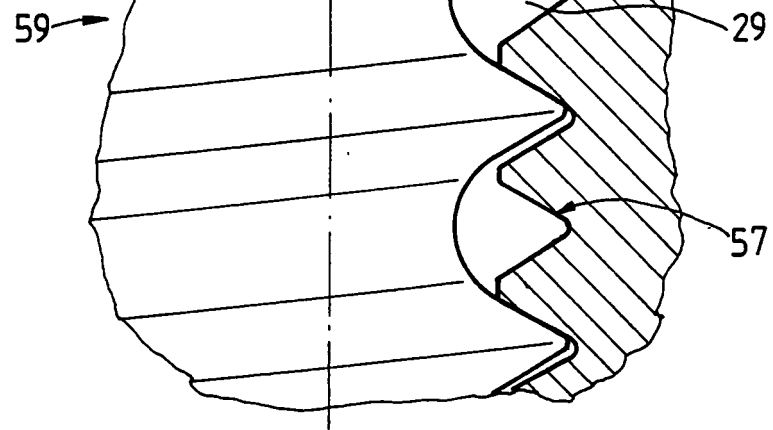


Fig. 9

X

