



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 628 019 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
F15B 15/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05017252.7**

(22) Anmeldetag: **09.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **16.08.2004 DE 102004039767**

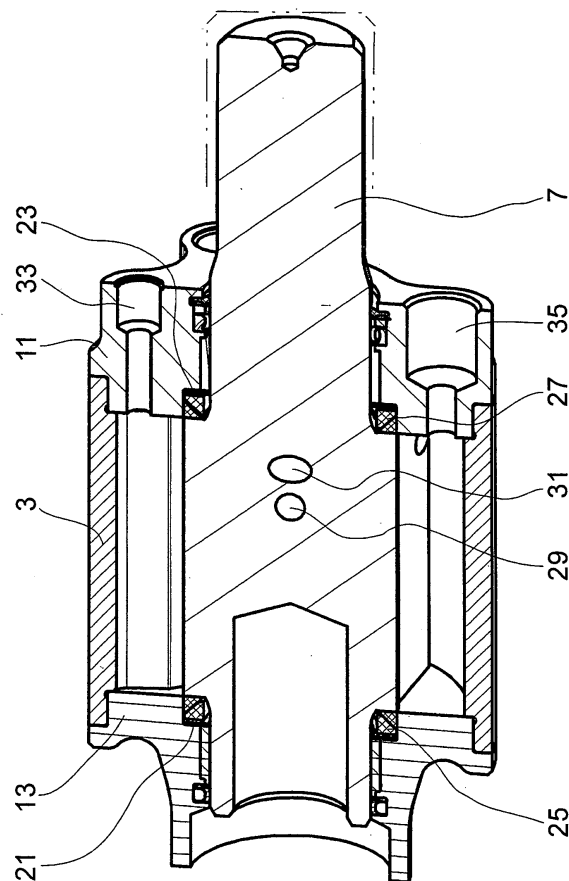
(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
88046 Friedrichshafen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beilner, Rainer
97422 Schweinfurt (DE)**
• **Reuss, Matthias
97440 Stettbach (DE)**
• **Schiffler, Stephan
97539 Wonfurt (DE)**
• **Wirth, Alfred
97421 Schweinfurt (DE)**

(54) **Schwenkmotor mit einem Druckbegrenzungsventil**

(57) Schwenkmotor, umfassend einen Zylinder (3) mit axial am Innendurchmesser verlaufenden Rippen (5), der endseitig von zwei Deckeln (11,13) verschlossen ist, eine Motorwelle (7) mit Flügeln (9), die dieselbe axiale Erstreckung besitzen wie die Rippen des Zylinders, wobei die Flügel der Motorwelle und die Rippen des Zylinders zusammen mit dem Zylinder, den Deckeln und der Motorwelle einzelne Arbeitskammern (19,17) bilden, einen ersten und einen zweiten Druckmediumanschluss (33,35) für zwei jeweils durch eine Rippe getrennte Arbeitskammern, ein Verbundsystem zwischen den Arbeitskammern, das mindestens paarweise Arbeitskammern verbindet, wobei die Anordnung der verbundenen Arbeitskammern derart ausgeführt ist, dass die zum ersten Druckmediumanschluss gehörigen Arbeitskammern sich mit denen abwechseln, die mit dem zweiten Druckmediumanschluss verbunden sind, wobei zwischen mindestens zwei Arbeitskammern die mit verschiedenen Druckmediumanschlüssen verbunden sind mindestens ein Druckbegrenzungsventil (36) innerhalb des Schwenkmotors angeordnet ist.

Fig. 1



EP 1 628 019 A2

Beschreibung

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

[0002] Die DE 196 13 769 C2 beschreibt einen Zweikreisdruckmediumsystem für eine aktive Fahrwerksregelung unter Verwendung eines Schwenkmotors. Der Schwenkmotor ist beispielsweise aus der DE 44 42 223 C2 bekannt und besteht aus einem Zylinder und in Axialrichtung verlaufenden Rippen. Innerhalb des Zylinders ist eine Motorwelle mit Flügeln parallel zu den Rippen drehbeweglich gelagert. Endseitige Deckel verschließen den Schwenkmotor, so dass die Motorwelle zusammen mit dem Zylinder Arbeitskammern bildet, wobei jeweils benachbarte Arbeitskammern mit jeweils einem anderen der vorhandenen Druckmediumanschlüsse verbunden ist. Ein Verbundsystem innerhalb des Schwenkmotors dient der Druckmediumversorgung zwischen den entsprechenden Arbeitskammern.

[0003] Infolge einer Druckversorgung übt der Schwenkmotors auf den geteilten Stabilisator im Fahrwerk eine Verdrehbewegung aus, die dafür sorgt, dass der Fahrzeugaufbau nur eine begrenzte Wankbewegung ausführt. Dabei treten Spitzendrücke von ca. 180 bar auf. Diese Spitzendrücke können noch übertroffen werden, wenn bei aktiviertem Schwenkmotor eine Einfederbewegung des Rades stattfindet.

[0004] In der DE 196 13 769 C2 wird innerhalb des Druckmediumsystems ein Druckbegrenzungsventil verwendet, das funktional zwischen der Druckversorgung und einem Schaltventil angeordnet ist. Damit ist eine weitere Druckmediumleitung innerhalb des Fahrzeugs notwendig, die eine potentielle Leckagestelle darstellen kann.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen Schwenkmotor derart weiter zu entwickeln, der die genannten Spitzendrücke dauerhaft aufnehmen kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen mindestens zwei Arbeitskammern die mit verschiedenen Druckmediumanschlüssen verbunden sind mindestens ein Druckbegrenzungsventil innerhalb des Schwenkmotors angeordnet ist.

[0007] Unabhängig von der funktionalen Ausgestaltung des Druckversorgungssystems des Schwenkmotors kann dieser auch Spitzendrücke überstehen, wobei durch die kurze Anbindung eine sehr schnelle Reaktionszeit des Druckbegrenzungsventils vorliegt.

[0008] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel ist das Druckbegrenzungsventil in einer Strömungsverbindung zwischen benachbarten Arbeitskammern angeordnet. Zur Umsetzung des Prinzip sind mehrere Möglichkeiten denkbar.

[0009] So kann die Strömungsverbindung in einem Fußbereich einer Rippe oder eines Flügels ausgeführt sein. Diese Lösung benötigt keine Änderungen an den Scheibendichtungen.

[0010] Alternativ kann die Strömungsverbindung eine Nut für eine Scheibendichtung innerhalb einer Rippe

oder eines Flügels kreuzen. Der Vorteil besteht darin, dass eine Strömungsverbindung unterhalb des Flügels, insbesondere bei einem großen Motorwellendurchmesser in Verbindung mit einer kleinen Flügelhöhe schwierig in der Herstellung ist, hingegen der Zugang für ein Werkzeug im Bereich der Flügel schon deutlich günstig ist.

[0011] Dazu ist die Scheibendichtung mit einer Querverbindung ausgeführt. Der Fertigungsaufwand für die Scheibendichtung mit einer Querverbindung ist praktisch kostenfrei.

[0012] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kommt ein Ventilkörper des Druckbegrenzungsventils in der geschlossenen Position auf der Scheibendichtung zur Anlage. Der Vorteil besteht darin, dass die Scheibendichtung aus einem elastischen Werkstoff besteht und damit mit geringem Aufwand eine ideale Sitzfläche für den Ventilkörper zur Verfügung steht.

[0013] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel steuert das Druckbegrenzungsventil eine Strömungsverbindung zwischen den Druckmittelverbundsystemen der Arbeitskammern. Der große Vorteil besteht darin, dass zeitgleich alle Arbeitskammern über ein einziges Druckbegrenzungsventil miteinander verbunden sind.

[0014] Eine konstruktive Möglichkeit besteht darin, dass das Druckmittelverbundsystem von mindestens zwei Querbohrungen innerhalb der Motorwelle gebildet wird und zwischen diesen Querbohrungen die mindestens eine Strömungsverbindung ausgeführt ist. Ein Strömungsverbindung kann besonders vorteilhaft in der Mittelachse der Motorwelle ausgeführt sein.

[0015] Des weiteren besteht die Möglichkeit, dass den beiden Druckmittelverbundsystemen ein drittes Druckmittelverbundsystem parallel geschaltet ist und diese Druckmittelverbundsystem mit dem Druckbegrenzungsventil in Wirkverbindung steht.

[0016] Das dritte Druckmittelverbundsystem wird von einer Ringnut zwischen dem Zylinder und dem Deckel gebildet. Diese Form des Druckmittelverbundsystems und der Strömungsverbindung zwischen dem Druckmittelverbundsystem kann sehr einfach hergestellt werden.

[0017] Des weiteren besteht die Möglichkeit, dass mindestens eine Arbeitskammer über das Druckbegrenzungsventil mit dem Druckmittelverbundsystem einer benachbarten Arbeitskammer verbunden ist. Diese Variante lässt sich besonders leicht herstellen, da man einfach eine Radialbohrung zwischen zwei Flügeln in Richtung einer Querbohrung vornimmt.

[0018] Alternativ kann man vorsehen, dass die Strömungsverbindung für das Druckbegrenzungsventil innerhalb der Nut für die Scheibendichtung verläuft.

[0019] In weiterer konstruktiver Ausgestaltung ist innerhalb der Nutseitenwand der Nut für die Scheibendichtung ein Rückschlagventil angeordnet. Durch einen einfachen Räumvorgang kann der nötige Bauraum für das Rückschlagventil geschaffen werden.

[0020] Des weiteren ist vorgesehen, dass das Rückschlagventil von einer Streifenfeder in einer Nutseitenwand vorgespannt wird.

[0021] Eine Lösung besteht darin, dass zwischen der Motorwelle und den Deckeln jeweils eine vom Druck einer ersten Arbeitskammer vorgespannte Wellendichtung in einem Ringraum angeordnet ist, wobei dieser Ringraum über das Druckbegrenzungsventil mit einem zweiten Arbeitskammer verbunden ist, wobei die beiden Arbeitskammern an verschiedenen Druckmediumanschlüssen gekoppelt sind. Zumindest ein Teil der Strömungsverbindung wird von dem Ringraum übernommen. Die besonders hoch belasteten Bereich der Motorwelle werden nicht geschwächt.

[0022] Das Druckbegrenzungsventil ist einem Deckel angeordnet, der sich im Vergleich zur Motorwelle sehr viel einfacher bearbeiten lässt.

[0023] Unabhängig von dem Anbringungsort des Rückschlagventils besteht dieses aus einem Ventilkörper in Verbindung mit einer Feder und einem die Feder abstützenden Element, z. B. einer Einschraubhülse. Bei einem Rückschlagventil im Deckel kann sich die Feder des Druckbegrenzungsventils an einer Rippe des Zylinders abstützen.

[0024] Damit ein definierter Abfluss in den Arbeitskammer erfolgen kann, ist die Rippe stirnseitig mit einer Nut für den Anschluss an einen Arbeitskammer ausgeführt.

[0025] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 Schwenkmotor im Längsschnitt
- Fig. 2 Schwenkmotor nach Fig. 1 im Querschnitt
- Fig. 3 - 6 Schwenkmotor mit Druckbegrenzungsventil zwischen zwei benachbarten Arbeitskammern
- Fig. 7 Druckbegrenzungsventil zwischen Verbundsystemen der Arbeitskammern
- Fig. 8 Druckbegrenzungsventil zwischen einem Arbeitskammer und einem Verbundsystem einer benachbarten Arbeitskammer
- Fig. 9 - 10 Druckbegrenzungsventil in einem dritten Druckmittelverbundsystem
- Fig. 11 - 12 Druckbegrenzungsventil innerhalb einer Nut einer Scheibendichtung des Schwenkmotor
- Fig. 13 - 14 Druckbegrenzungsventil zwischen einem Ringraum einer Wellendichtung und einem Arbeitskammer

[0026] Die Fig. 1 zeigt in Verbindung mit Fig. 2 einen Schwenkmotor 1 im Längsschnitt dessen prinzipieller Aufbau auch bei den nachfolgenden Figuren vorausgesetzt wird. Der Schwenkmotor 1 umfasst einen Zylinder 3, an dessen Innendurchmesser axial verlaufende Rippen 5 ausgeführt sind. Innerhalb des Zylinders 3 ist eine Motorwelle 7 drehbeweglich gelagert. Auf der Motorwelle sind Flügel 9 angeordnet, die sich parallel zu den Rippen 5 erstrecken. Endseitige wird der Zylinder 3 von Deckeln 11; 13 verschlossen. Die Motorwelle mit ihren Flügeln

und der Zylinder mit seinen Rippen bilden zusammen mit den Deckeln Arbeitskammern 15; 17, die durch Scheibendichtungen 19 in den Flügeln und Rippen voneinander getrennt sind. Des weiteren sind in Ringräumen 21; 23 der Deckel 11; 13 Wellendichtungen 25; 27 gekammert, die einen Austritt von Druckmedium aus den Arbeitskammern 15; 17 verhindern. Jeweils zwischen den Arbeitskammern 15 und 17 besteht ein Verbundsystem aus Querbohrungen 29; 31 in der Motorwelle 7. Ein erster Druckmediumanschluss 33 versorgt über die Querbohrung 29 die Arbeitskammern 15 und ein zweiter Druckmediumanschluss 35 erfüllt diese Funktion über die Querbohrung 31 für die Arbeitskammern 17. In den jeweils miteinander verbundenen Arbeitskammern herrscht ein gleiches Druckniveau. Durch Zu- oder Abfluss von Druckmedium über die Druckmediumanschlüsse 33; 35 übt der Schwenkmotor ein Drehmoment aus, das z. B. zur Verstellung eines geteilten Stabilisators innerhalb eines Fahrwerks für ein Kraftfahrzeug genutzt wird.

[0027] Die Fig. 3 zeigt einen Schwenkmotor gemäß der Fig. 2 in der Ausführung mit einem Druckbegrenzungsventil 36 zwischen zwei benachbarten Arbeitskammern 15; 17, die mit verschiedenen Druckmediumanschlüssen 33; 35 verbunden sind. Das Druckbegrenzungsventil besteht jeweils aus einer Strömungsverbindung 37, die von einem Ventilkörper 39, z. B. einer Kugel oder einem Kegel in Verbindung mit einer Schließfeder 41 abgedichtet wird. Die Schließfeder 41 stützt sich an einer Hülse 43 ab. Bei einer Motorwelle mit zwei Flügeln ist es im Hinblick auf einen großen Schwenkwinkel der Motorwelle sinnvoll, wenn die Strömungsverbindung parallel zur Ausrichtung der Flügel 7 in einem Fußbereich der Rippe oder des Flügels verläuft. In dieser Schnittebene sind die Druckbegrenzungsventile für einen Spitzendruck in den Arbeitskammern 15 dargestellt. Selbstverständlich können bei umgekehrter Drehrichtung auch nicht dargestellte Druckbegrenzungsventile eine Strömungsverbindung von den Arbeitskammern 17 in Richtung der Arbeitskammern 15 freigeben.

[0028] In der Fig. 4 ist ein Druckbegrenzungsventil 36 innerhalb eines Flügels 7 dargestellt, wobei die Strömungsverbindung 37 eine Nut für die Scheibendichtung 19 kreuzt. Die Fig. 5 zeigt eine Variante vergrößert. Jede Scheibendichtung umfasst einen Dichtungsrahmen 45, in dem Füllstücke 47 angeordnet sind. Zusätzlich sind in der Nut Seitendichtungsscheiben 49 eingelegt. Insgesamt verfügt die Scheibendichtung 19 über eine geringes Spiel zu den Nutseitenwänden, so dass Druckmedium aus einer Arbeitskammer mit hohem Druck in die Nut einströmen kann und dabei in einen Spalt zwischen den Füllstücken und einer Seitendichtungsscheibe gelangt. Über Queröffnungen 51 in den Füllstücken, wirkt der Betriebsdruck auch radial auf den Dichtungsrahmen, der umlaufende am Nutgrund und der Innenwandung des Zylinders sowie den Innenseiten der Deckel anliegt. Der höhere Druck in einer Arbeitskammer sorgt dafür, dass die Scheibendichtung in Richtung der Arbeitskammer mit

niedrigerem Druck verschoben wird. Kommt es zu einer Druckspitze, die oberhalb eines definierten Öffnungspunktes des Druckbegrenzungsventils liegt, dann hebt der Ventilkörper mit der Rückseite in Richtung des Arbeitsraums mit dem niedrigerem Druck von einer Ventilsitzfläche im Flügel 7 ab, so dass eine Querverbindung 53 in der Scheibendichtung freigegeben wird.

[0029] Die Fig. 6 zeigt eine Abwandlung zur Fig. 5, bei der der Ventilkörper 39 auf der Scheibendichtung 19, insbesondere den Seitendichtungsscheiben 49 zur Anlage kommen. Bei dieser Variante können Form- und Lageabweichungen insbesondere zum Ventilkörper 39 und Querverbindung 53 leicht ausgeglichen werden.

[0030] In der Fig. 7 kommt ein Druckbegrenzungsventil 36 zur Anwendung, das eine Arbeitskammer 15 mit dem Druckmittelverbundsystem, Querbohrung 31, einer benachbarten Arbeitskammer 17 verbinden kann. Der Vorteil dieser Ausgestaltung besteht darin, dass die Strömungsverbindung 37 das Druckmittelverbundsystem für die Funktion des Druckbegrenzungsventils ausnutzt. Es ist sinnvoll jeden der Arbeitsräume 15; 17 mit den entsprechenden Querbohrungen 29; 31 über ein Druckbegrenzungsventil 36 anzuschließen.

[0031] Die bisherigen Lösungen beschreiben ein Druckbegrenzungsventil zwischen einem Arbeitsraum und einem anderen Arbeitsraum oder einem Druckmittelverbundsystem. Man kann aber auch vorsehen, dass das Druckbegrenzungsventil eine Strömungsverbindung zwischen den Druckmittelverbundsystemen der Arbeitskammern 15; 17 steuert.

[0032] Die Fig. 8 zeigt eine Lösung, bei der das Druckbegrenzungsventil 36 mit seiner Strömungsverbindung 37 zwischen den Querbohrungen 29; 31 angeordnet ist. Innerhalb der Motorwelle 7 ist eine gestufte Sacklochöffnung 55 ausgeführt, deren Ende die Strömungsverbindung 37 bildet. Die Querbohrungen 29; 31 schneiden sich in der Projektion in der Mittelachse der Motorwelle, so dass dort die Strömungsverbindung 37 sinnvoll ausgeführt wird. Eine Strömungsverbindung an dieser Stelle des Schwenkmotors stellt nur Änderung dar, die keinen Einfluss auf die mechanische Festigkeit der Motorwelle ausübt.

[0033] Die Fig. 9; 10 zeigen eine weitere Variante, bei der das Druckbegrenzungsventil 36 die Strömungsverbindung 37 in Verbindung mit dem Druckmittelverbundsystem 29; 31 steuert. Zusätzlich verfügt der Schwenkmotor über ein drittes Druckmittelverbundsystem, dass einem der Druckmittelverbundsysteme hydraulisch parallel geschaltet ist. Innerhalb des Deckels 11 ist eine umlaufende Ringnut 57 ausgeführt, die über die axialverlaufende Strömungsverbindung 37 mit der Arbeitskammer 17 verbunden ist. Bei einem überhöhten Druck kann der Ventilkörper im Deckel gegen die Federkraft der Schließfeder abheben und den Strömungsweg durch die Ringnut 57 in einen der Arbeitsräume 15 freigeben.

[0034] In den Fig. 11; 12 wird ein Druckbegrenzungsventil 36 beschrieben, das in den Rippen 5 des Zylinders 3 angeordnet ist. Die Fig. 11 zeigt einen Höhenschnitt

durch den Schwenkmotor parallel zur Mittelachse des Zylinders. Ergänzend beschränkt sich die Fig. 12 auf einen Querschnitt durch die Rippe 5. Der Aufbau der Scheibendichtung 19 entspricht der Beschreibung zur Fig. 5. Ein funktionaler Unterschied besteht darin, dass die Strömungsverbindung für das Druckbegrenzungsventil innerhalb der Nut für die Scheibendichtung 19 verläuft. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Dichtungsrahmen 45 am Nutgrund der Nut und der Oberfläche der Motorwelle 7 sowie an den Innenseiten der Deckel 11; 13 anliegt. Wenn jedoch das Druckmittel z. B. aus der Arbeitskammer 15 in die Nut für die Scheibendichtung einströmt, dann wird das gesamte Dichtungspaket in Richtung der Arbeitskammer 17 verschoben. Die linke Seitenscheibendichtung 49 ermöglicht die Druckmittelzufuhr in die Queröffnungen 51, so dass der Dichtungsrahmen 45 radial vorgespannt wird. Dabei öffnet sich auch die Strömungsverbindung 36, jedoch verhindert die Seitenscheibendichtung 49 in Richtung des Arbeitsraums 17 einen direkten Druckmittelübertritt. Wird jedoch ein zulässiger Spitzendruck überschritten, dann öffnet das Druckbegrenzungsventil 36 innerhalb der Nut der Scheibendichtung, wobei das Rückschlagventil von einer Streifenfeder 59 in Verbindung mit einem streifenförmigen Ventilkörper 39 in einer Nutenseitenwand 61 gebildet wird. Das geöffnete Druckbegrenzungsventil erlaubt einen Druckmittelstrom parallel zur Längsachse der Scheibendichtung in Richtung der Deckel 11; 13, die keine Dichtfunktion zwischen den Arbeitsräumen ausüben, so dass über diesen Weg ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen möglich ist.

[0035] Im Rahmen der Figurenbeschreibung zur Fig. 1 wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Wellendichtungen 27; 27 durch den Druck in den Arbeitsräumen 15; 17 dynamisch vorgespannt sind. Jeweils der größere Druck in den Arbeitsräumen 15; 17 wirkt auf die Rückseite der Wellendichtungen 25; 27. In diesem Zusammenhang wird auf die DE 100 62 477 C1 verwiesen. Die Fig. 13; 14 zeigen das Druckbegrenzungsventil 36 mit seiner Strömungsverbindung 37 zwischen dem Ringraum 21 für die Wellendichtung 25 und einem Arbeitsraum. Das Druckbegrenzungsventil 36 ist innerhalb des Deckels 13 angeordnet, wobei sich die Schließfeder 41 an einer Rippe 5 des Zylinders abstützt. Sobald der höhere Druck aus einem Arbeitsraum, z. B. 17, in den Ringraum 21 einströmt, setzt sich der Druck über die Strömungsverbindung 37 bis zum Druckbegrenzungsventil 37 fort. Nach Überschreiten des Spitzendrucks hebt der Ventilkörper 39 von einer Ventilsitzfläche im Deckel 13 ab und gibt eine stirnseitige Nut 63 in der Rippe 5 frei, so dass das Druckmittel in den Arbeitsraum, in diesem Fall 15, abfließen kann, der mit dem anderen der beiden Druckmediumanschlüsse 33; 35 gekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Schwenkmotor, umfassend einen Zylinder mit axial

- am Innendurchmesser verlaufenden Rippen, der endseitig von zwei Deckeln verschlossen ist, eine Motorwelle mit Flügeln, die dieselbe axiale Erstreckung besitzen wie die Rippen des Zylinders, wobei die Flügel der Motorwelle und die Rippen des Zylinders zusammen mit dem Zylinder, den Deckeln und der Motorwelle einzelne Arbeitskammern bilden, einen ersten und einen zweiten Druckmediumanschluss für zwei jeweils durch eine Rippe getrennte Arbeitskammern; ein Verbundsystem zwischen den Arbeitskammern, das mindestens paarweise Arbeitskammern verbindet, wobei die Anordnung der verbundenen Arbeitskammern derart ausgeführt ist, dass die zum ersten Druckmediumanschluss gehörigen Arbeitskammern sich mit denen abwechseln, die mit dem zweiten Druckmediumanschluss verbunden sind,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass zwischen mindestens zwei Arbeitskammern (15; 17) die mit verschiedenen Druckmediumanschlüssen (33; 35) verbunden sind, mindestens ein Druckbegrenzungsventil (36) innerhalb des Schwenkmotors (1) angeordnet ist.
2. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckbegrenzungsventil (36) in einer Strömungsverbindung (37) zwischen benachbarten Arbeitskammern (15; 17) angeordnet ist.
 3. Schwenkmotor nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungsverbindung (37) in einem Fußbereich einer Rippe (5) oder eines Flügels (9) ausgeführt ist.
 4. Schwenkmotor nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungsverbindung (37) eine Nut für eine Scheibendichtung (19) innerhalb einer Rippe (5) oder eines Flügels (9) kreuzt.
 5. Schwenkmotor nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheibendichtung (19) mit einer Querverbindung ausgeführt ist
 6. Schwenkmotor nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Ventilkörper (39) des Druckbegrenzungsventils (36) in der geschlossenen Position auf der Scheibendichtung (19) zur Anlage kommt.
 7. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckbegrenzungsventil (36) eine Strömungsverbindung (37) zwischen den Druckmittelverbundsystemen (29; 31; 57) der Arbeitskammern (15; 17) steuert.
 8. Schwenkmotor nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckmittelverbundsystem (29; 31) von mindestens zwei Querbohrungen innerhalb der Motorwelle (7) gebildet wird und zwischen diesen Querbohrungen (29; 31) die mindestens eine Strömungsverbindung (37) ausgeführt ist.
 9. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Arbeitskammer (15; 17) über das Druckbegrenzungsventil (36) mit dem Druckmittelverbundsystem (29; 31) einer benachbarten Arbeitskammer (15; 17) verbunden ist.
 10. Schwenkmotor nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass den beiden Druckmittelverbundsystemen (29; 31) ein drittes Druckmittelverbundsystem (57) parallel geschaltet ist und dieses Druckmittelverbundsystem (57) mit dem Druckbegrenzungsventil (36) in Wirkverbindung steht.
 11. Schwenkmotor nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das dritte Druckmittelverbundsystem von einer Ringnut (57) zwischen dem Zylinder (3) und dem Deckel (11; 13) gebildet wird.
 12. Schwenkmotor nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungsverbindung (37) für das Druckbegrenzungsventil (36) innerhalb der Nut für die Scheibendichtung (19) verläuft.
 13. Schwenkmotor nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb der Nutseitenwand (61) der Nut für die Scheibendichtung (19) ein Rückschlagventil (36) angeordnet ist.
 14. Schwenkmotor nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rückschlagventil (36) von einer Streifenfeder in der Nutseitenwand (61) vorgespannt wird.
 15. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Motorwelle (7) und den Deckeln (11; 13) jeweils eine vom Druck einer ersten Arbeitskammer (15; 17) vorgespannte Wellendichtung (25; 27) in einem Ringraum (21; 23) angeordnet ist, wobei dieser Ringraum (21; 23) über das Druckbegrenzungsventil (36) mit einem zweiten Arbeitskammer (15; 17) verbunden ist, wobei die beiden Arbeitskammern (15; 17) an verschiedenen Druckmediuman-

schlüssen (31; 33) gekoppelt sind.

16. Schwenkmotor nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckbegrenzungsventil (36) in einem der 5
Deckel (11; 13) angeordnet ist.
17. Schwenkmotor nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich eine Feder (41) des Druckbegrenzungs- 10
ventils (36) an einer Rippe (5) des Zylinders (3) ab-
stützt.
18. Schwenkmotor nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Rippe (5) stirnseitig mit einer Nut (63) für
den Anschluss an eine Arbeitskammer (15; 17) aus-
geführt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

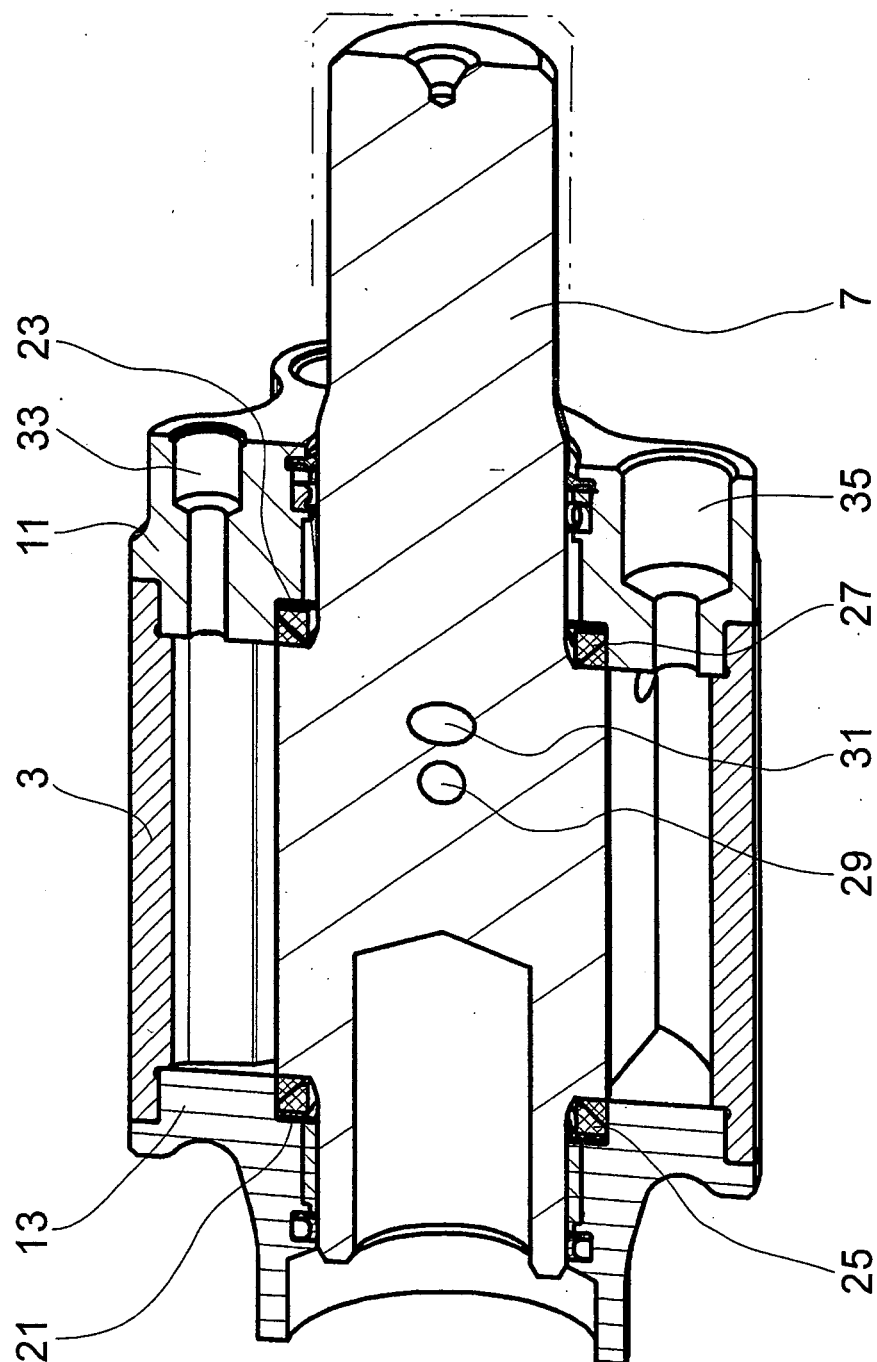


Fig. 2

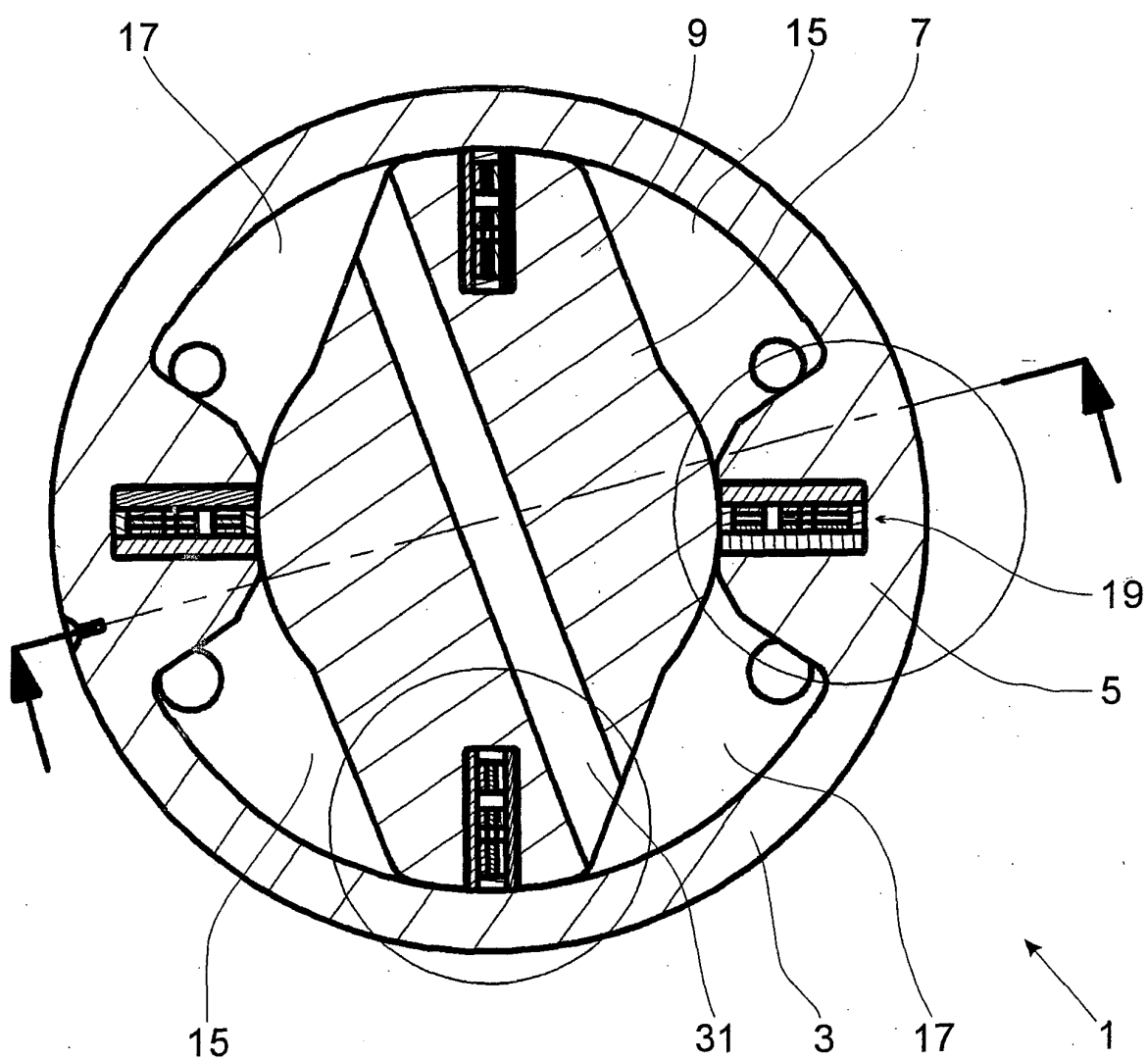


Fig. 3

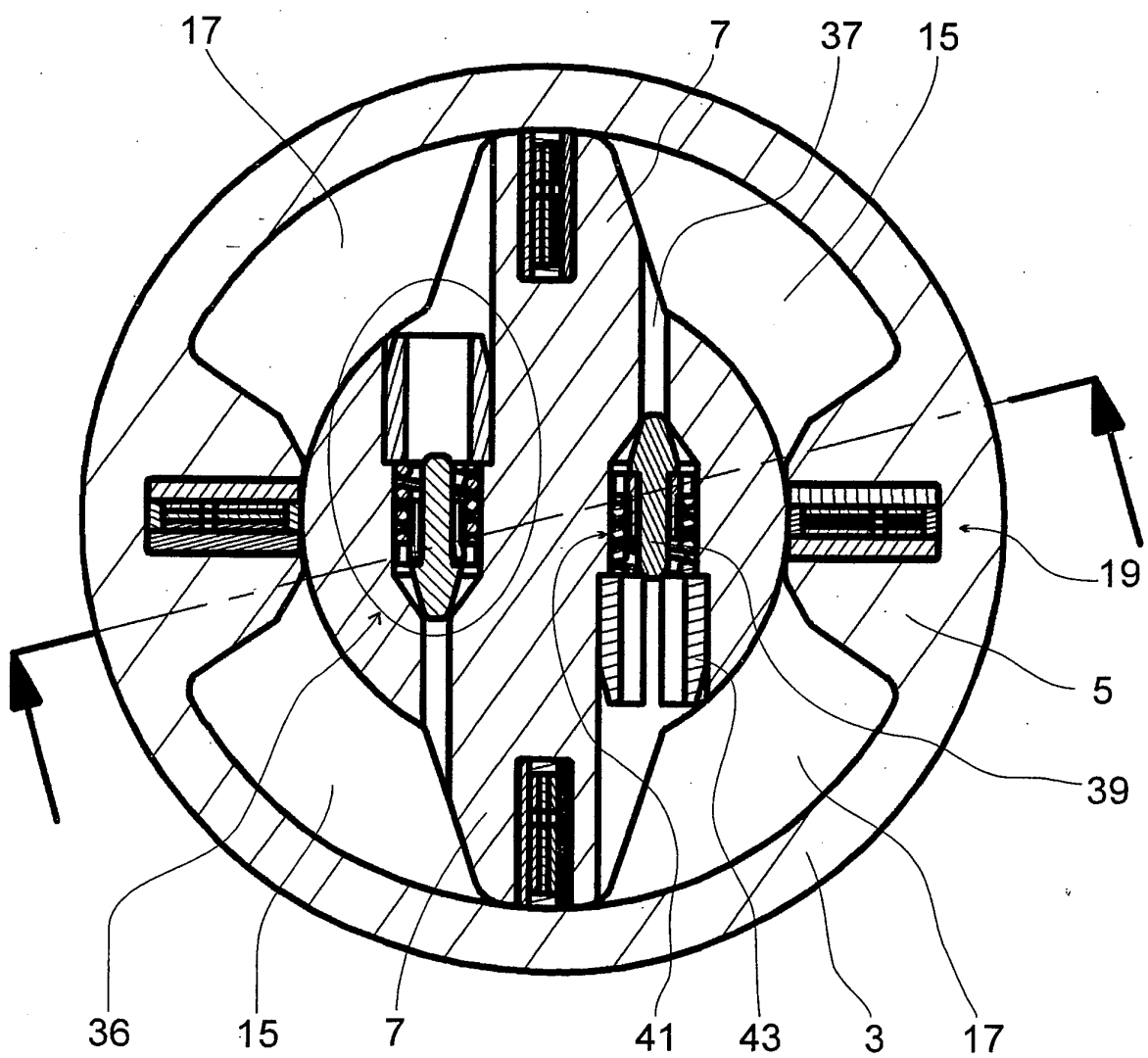


Fig. 4

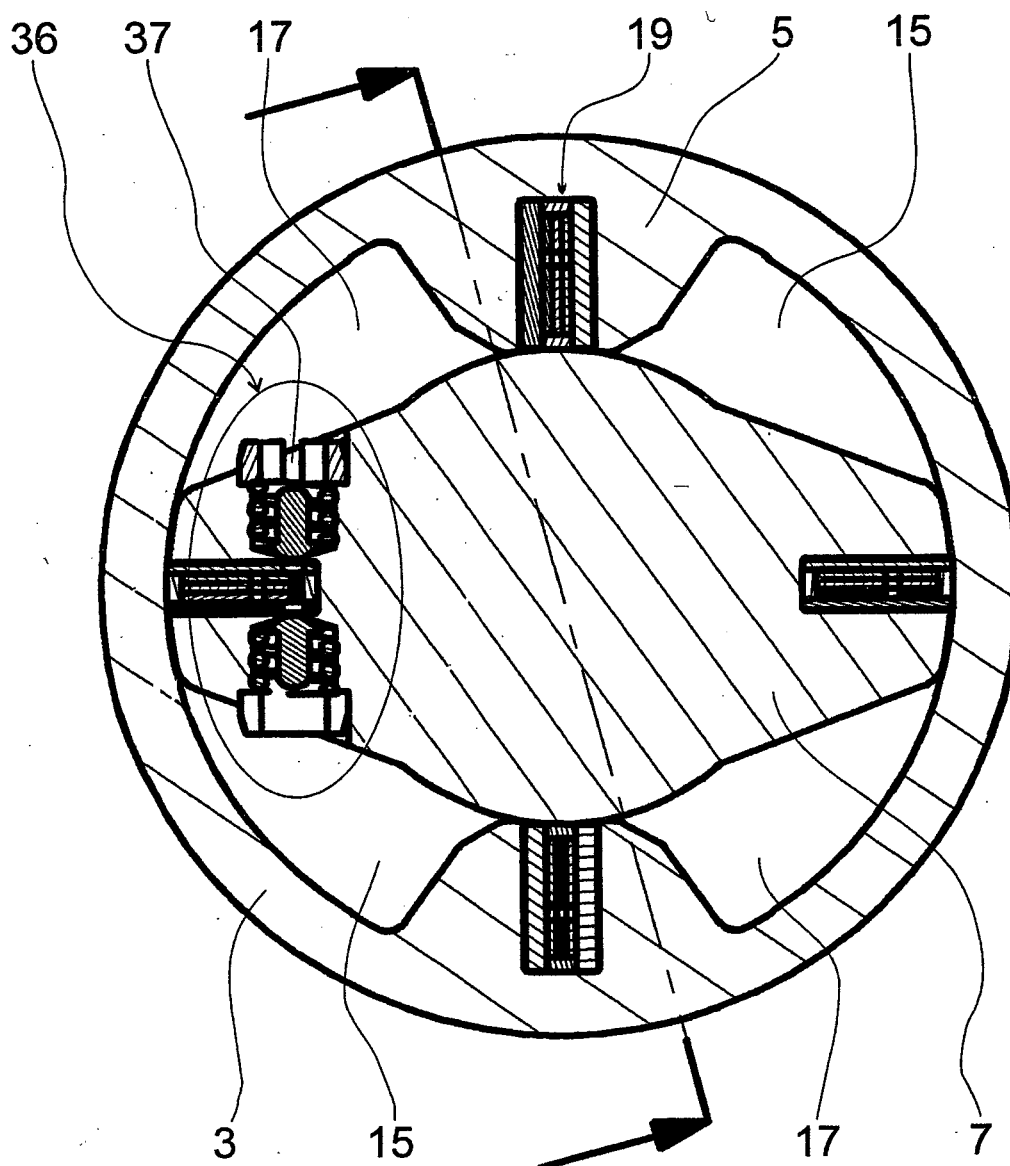


Fig. 5

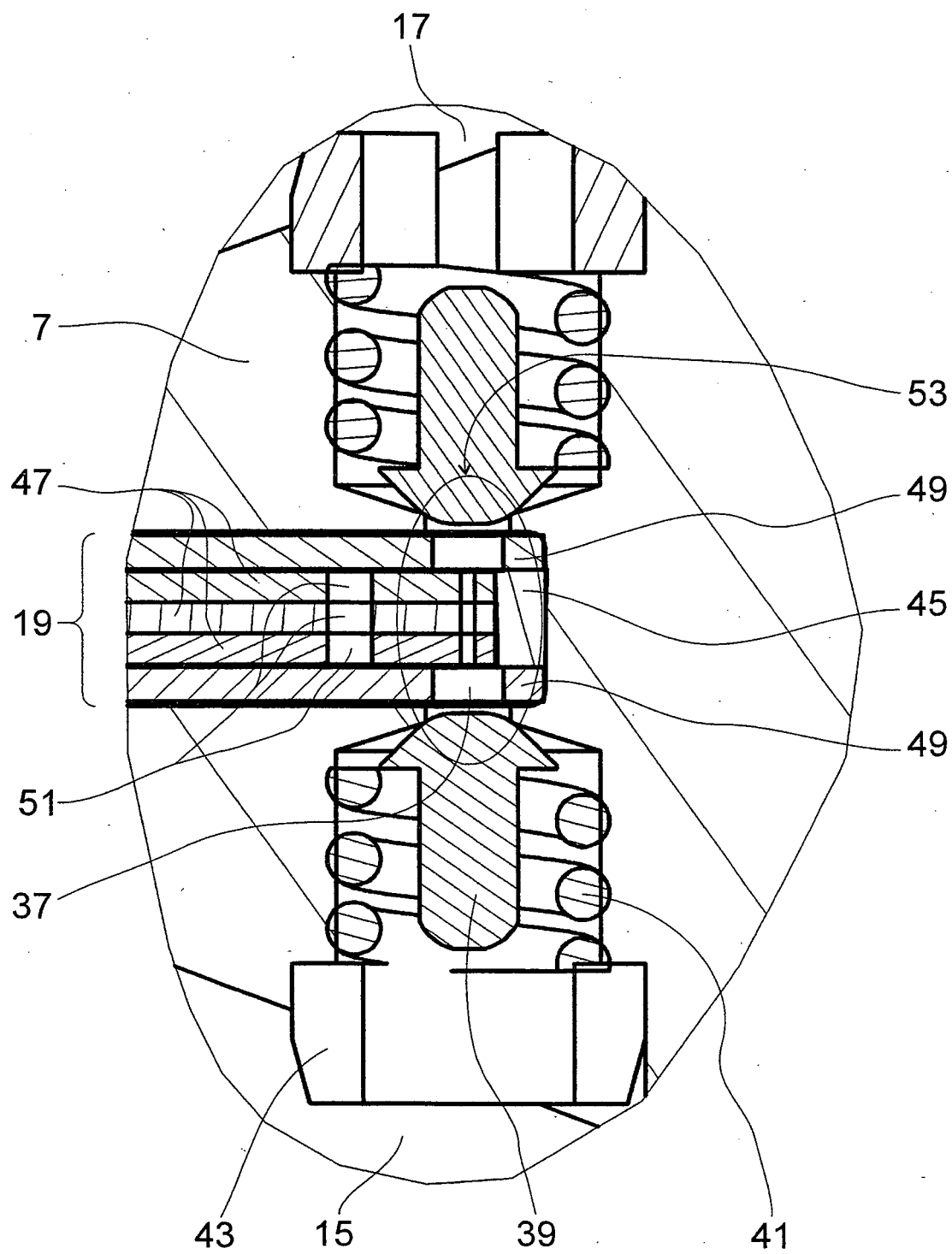


Fig. 6

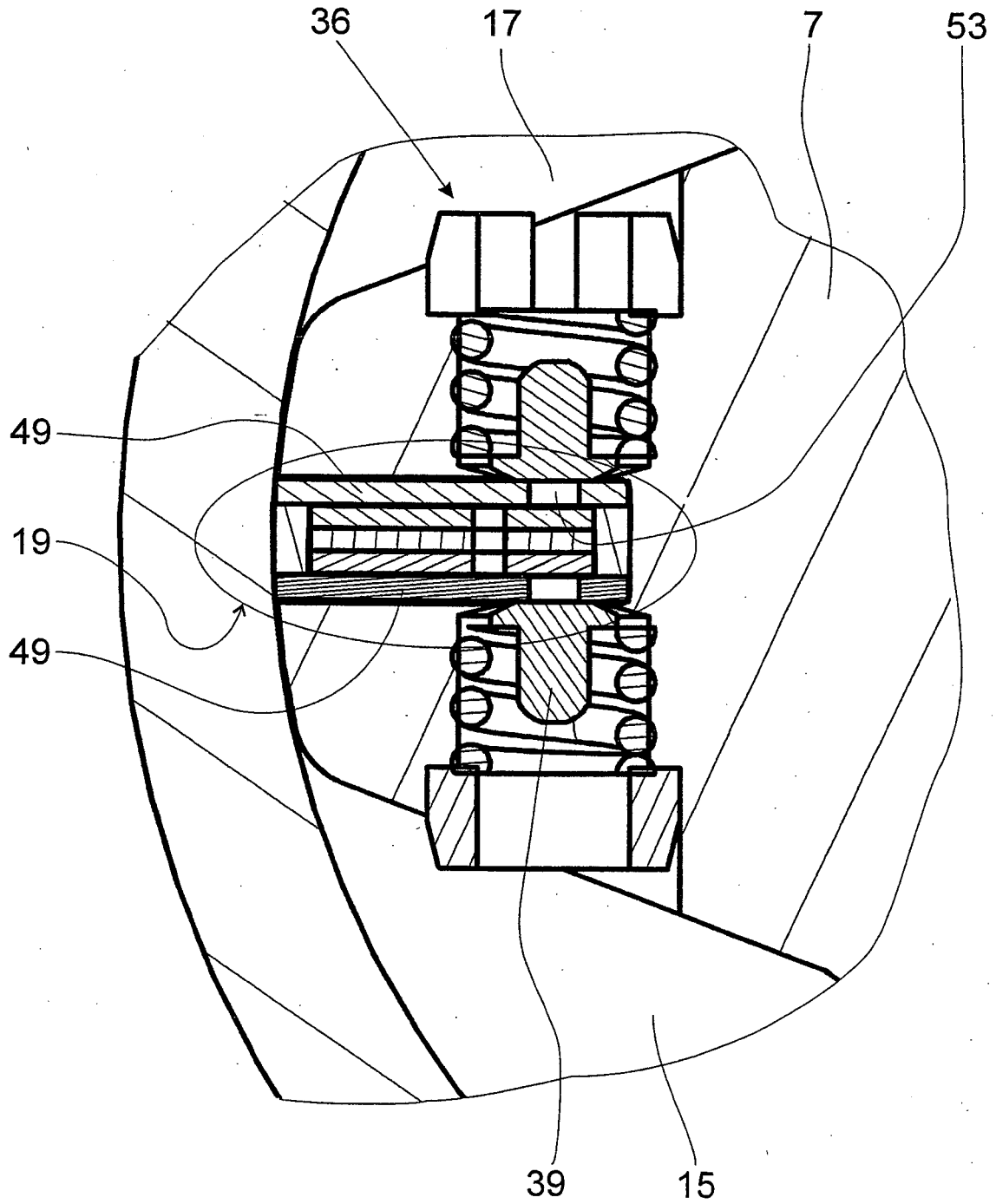


Fig. 7

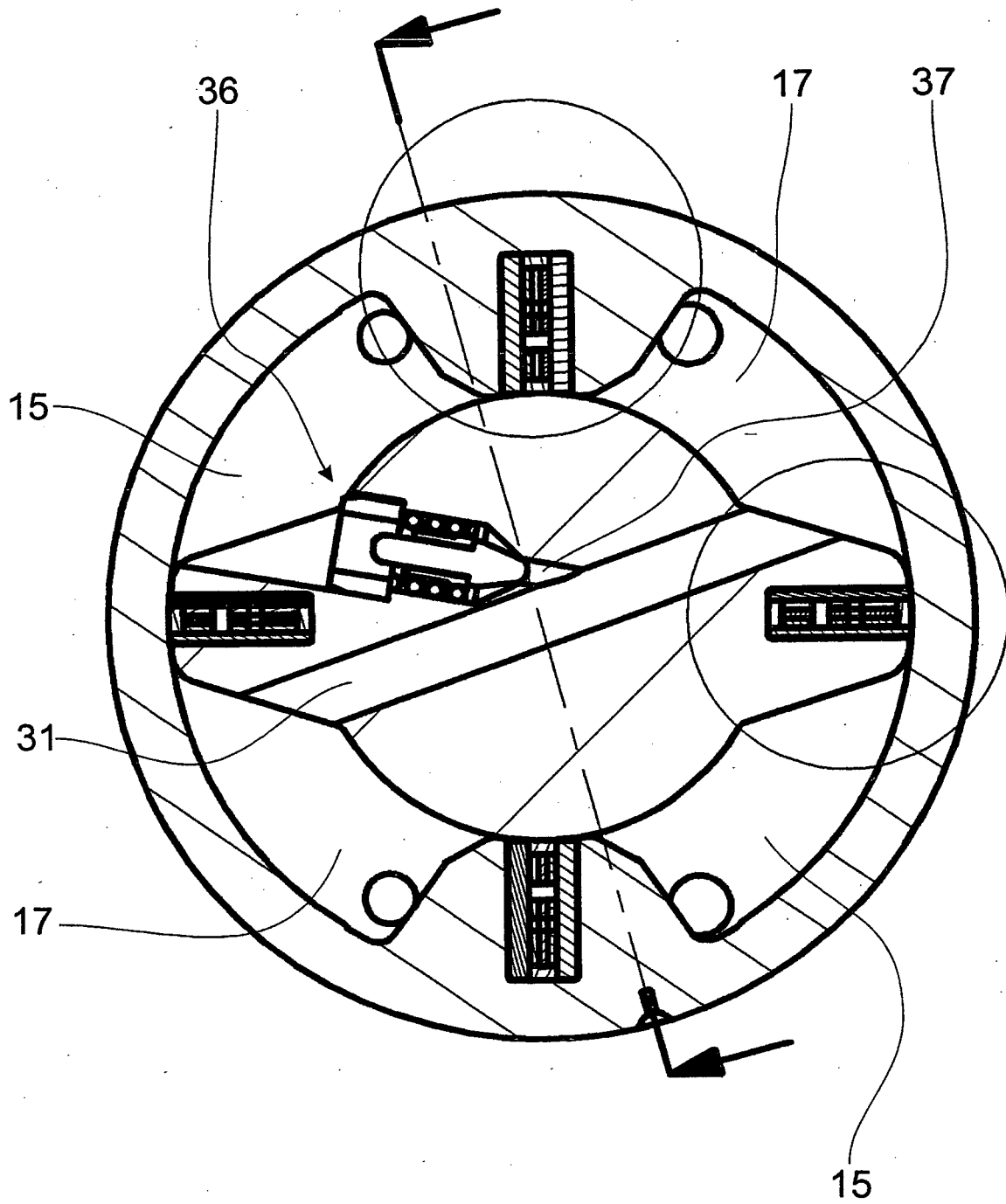


Fig. 8

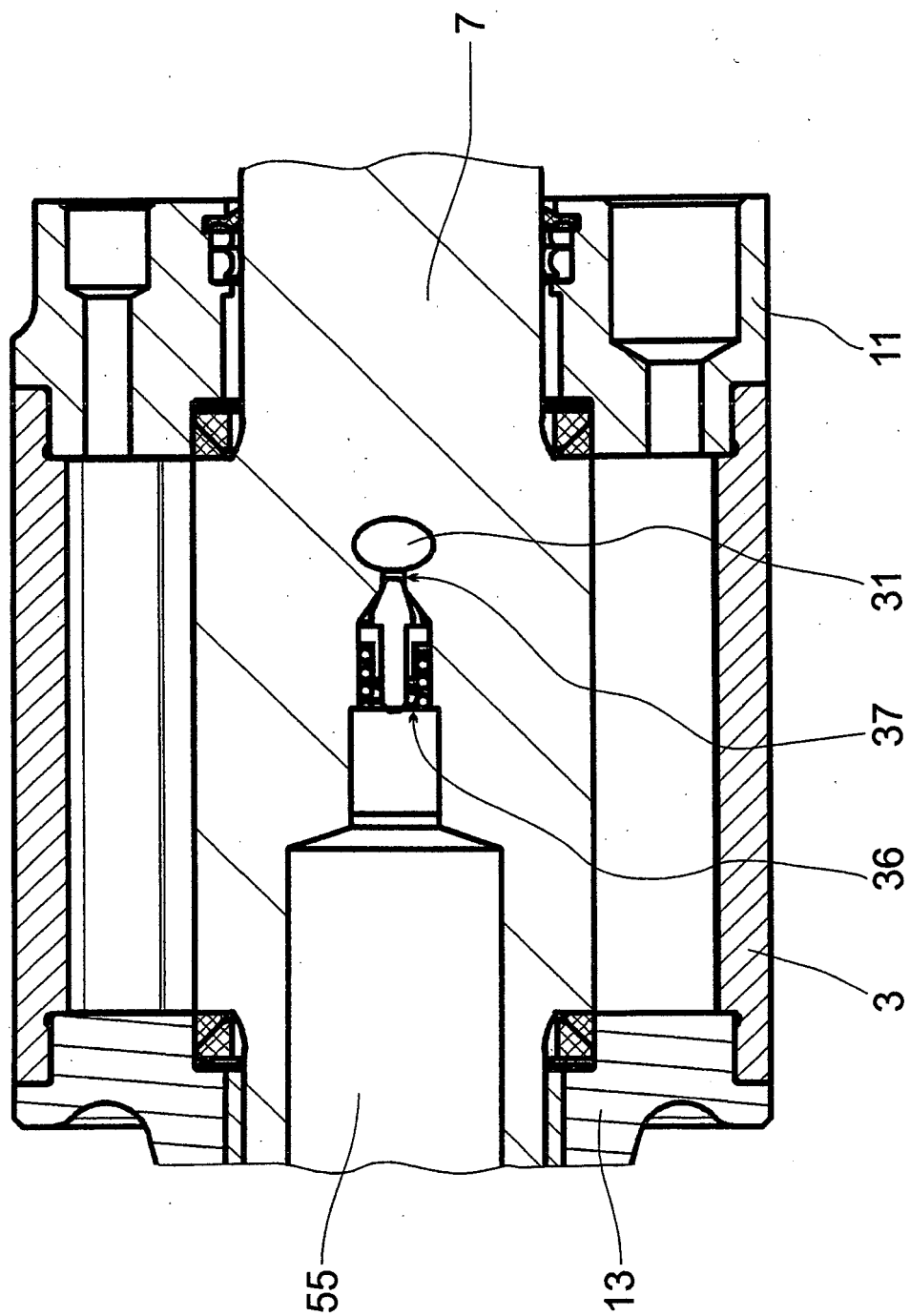


Fig. 9

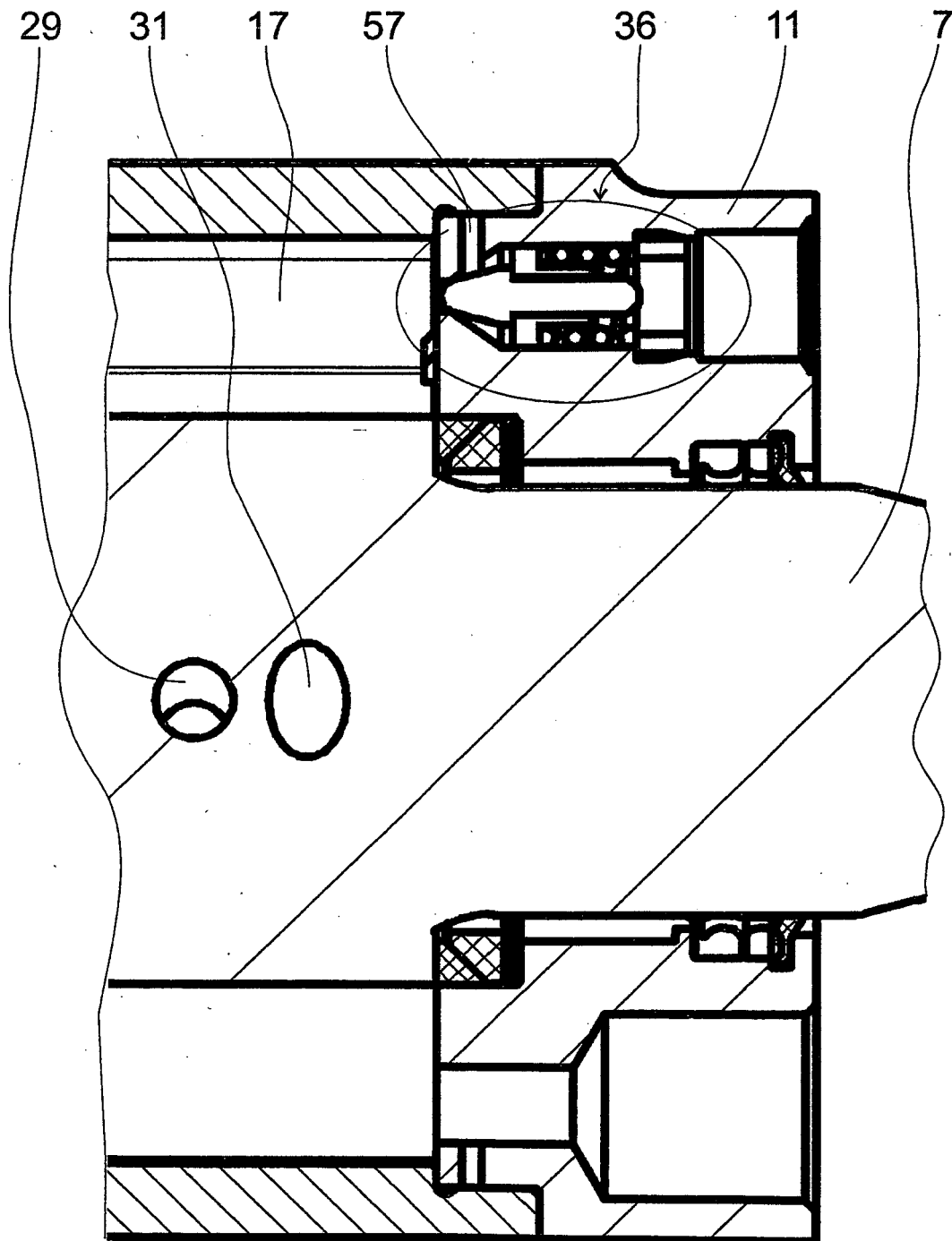


Fig. 10

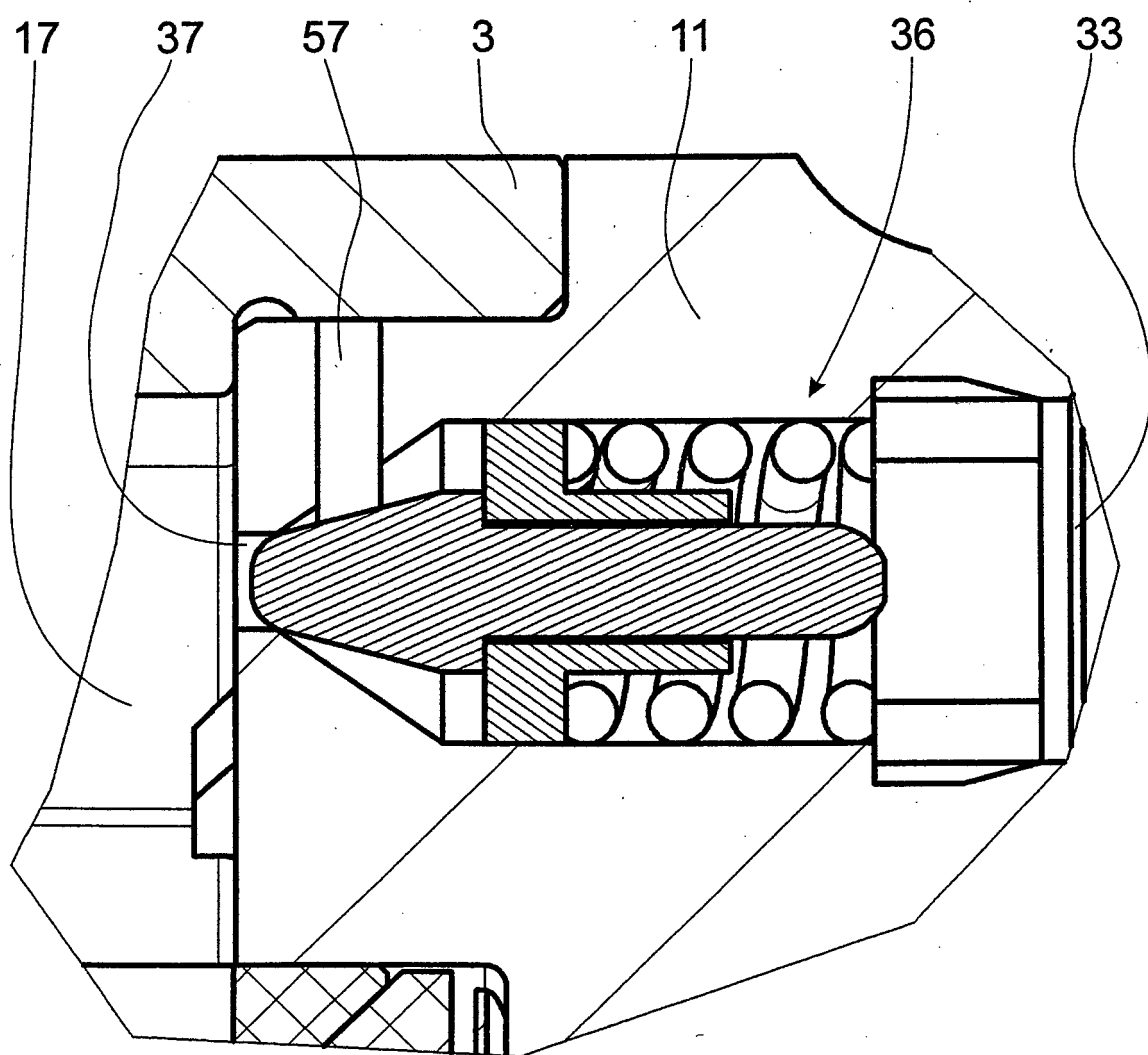


Fig. 11

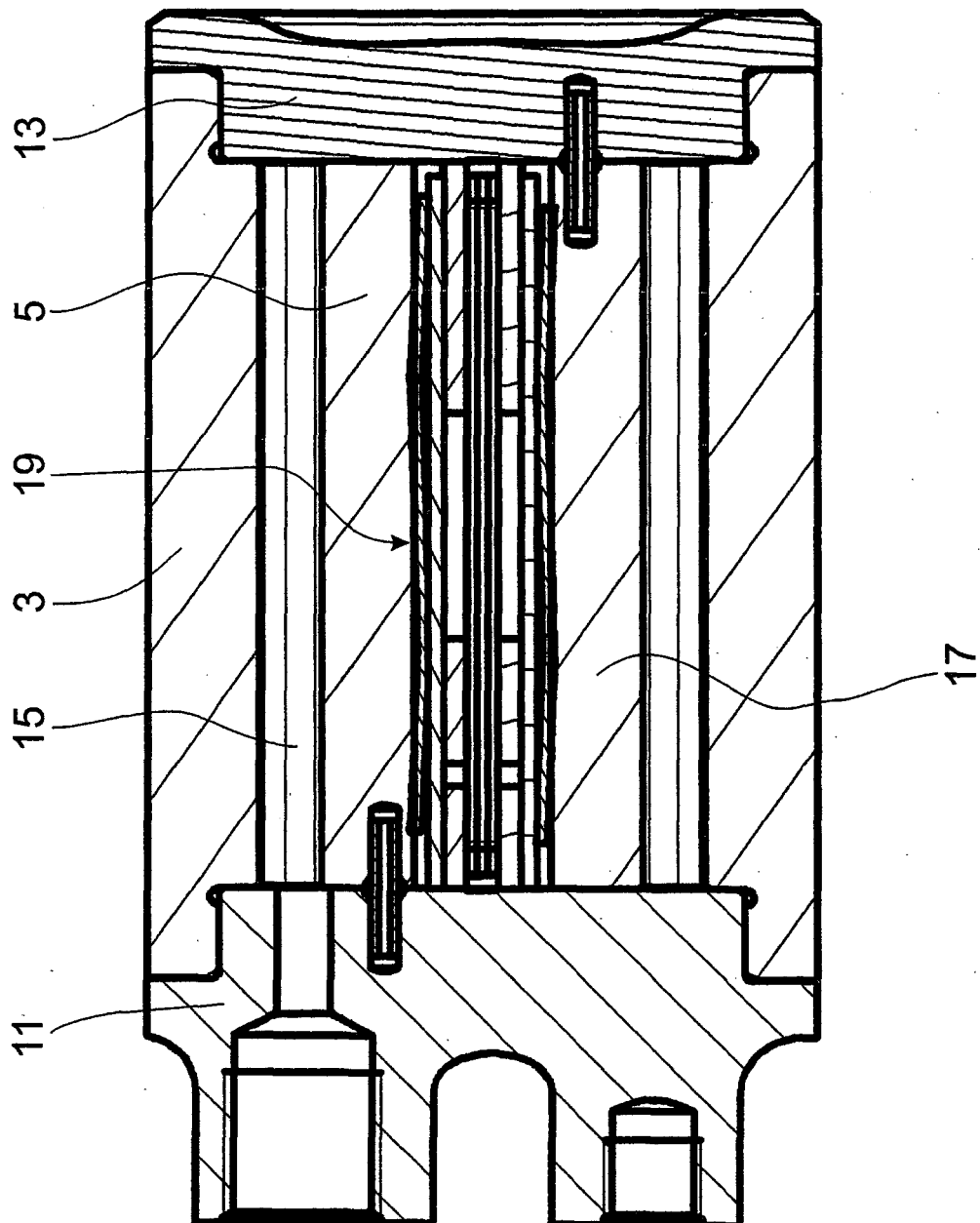


Fig. 12

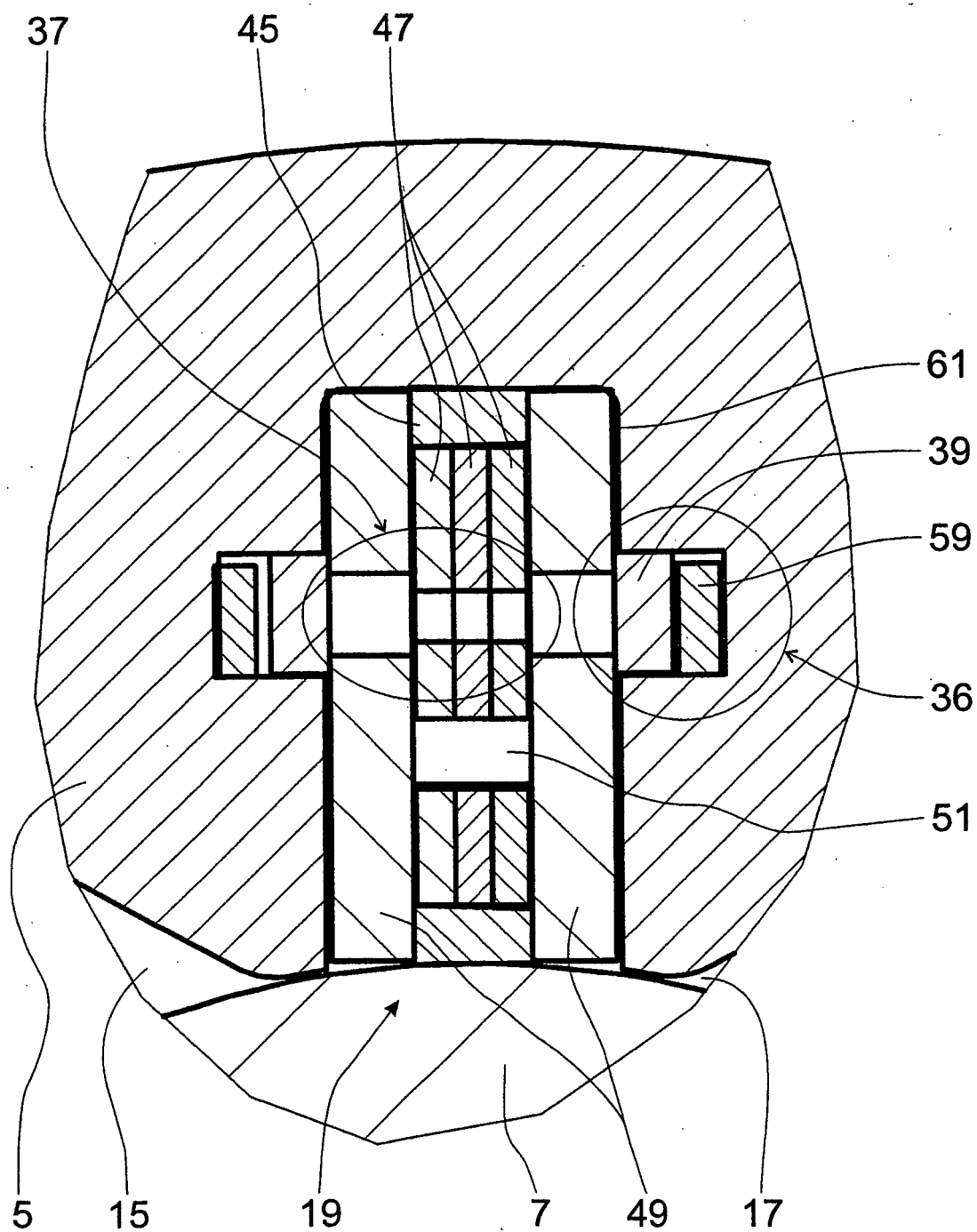


Fig. 13

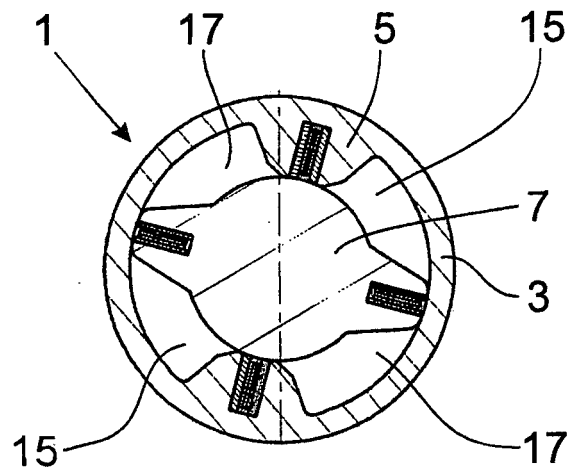


Fig. 14

