



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

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

(21) Anmeldenummer: **08002509.1**

(22) Anmeldetag: **12.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **ZF Friedrichshafen AG**
88038 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Wirth, Alfred**
97421 Schweinfurt (DE)
• **Beilner, Rainer**
97422 Schweinfurt (DE)
• **Böttger, Christian**
96158 Frensdorf/Birkach (DE)

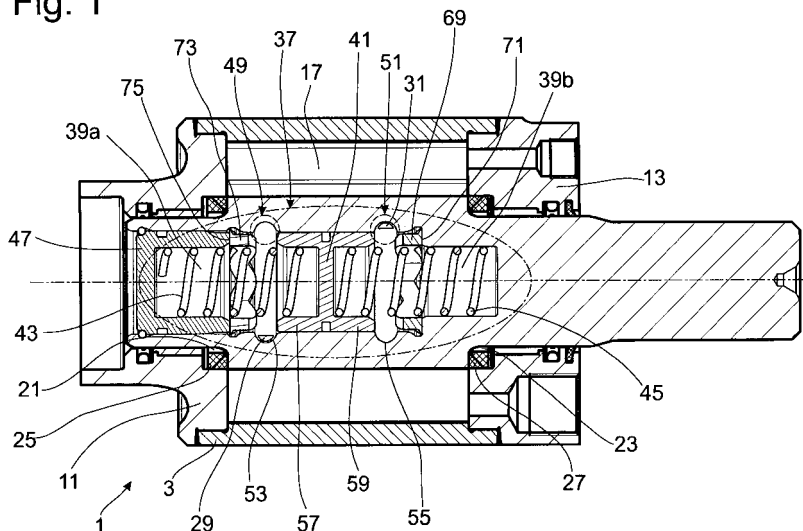
(30) Priorität: **26.02.2007 DE 102007009592**

(54) **Aggregat, insbesondere Schwenkmotor**

(57) Aggregat, insbesondere Schwenkmotor (1), 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 (15;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 ausge-

führt ist, dass die Arbeitskammern, die mit dem ersten Druckmediumanschluss verbunden sind, sich mit denen abwechseln, die mit dem zweiten Druckmediumanschluss verbunden sind, wobei mindestens zwei Arbeitskammer unterschiedlicher Zuordnung der Druckmediumanschlüsse mit einem Druckkompensationselement (37) verbunden sind, das von einem Ausgleichsraum (39) gebildet wird, der von einem beweglichen Trennelement (41) unterteilt wird, wobei jeweils ein Teilausgleichsraum (39a;39b) mit mindestens einer Arbeitskammer eines Druckmediumanschlusses verbunden ist und das Trennelement von entgegengesetzt wirksamen Federn (43; 45) in einer Ausgangsstellung gehalten wird, wobei die Federkräfte der Federn eine progressive Federkraftkennlinie aufweisen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mit Druckmittel betätigtes Aggregat gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Druckmittel betätigte Aggregate werden in der Regel eingesetzt, um ein Bauteil in einer Betriebsbewegung zu unterstützen. Das Bauteil kann dabei einer äußeren Belastung ausgesetzt sein. Bei einem Aggregat in der Bauform eines Schwenkmotors z. B. in einem Fahrzeugfahrwerk kann eine Stabilisatoranordnung eine Schwenkbewegung ausführen, ist aber zusätzlich bei einer Einfederungsbewegung der Räder einer Achse einer Belastung ausgesetzt, die deutlich hochfrequenter ist, als die Wankbewegung eines Fahrzeugaufbaus und damit den Druckänderungen in der Druckmittelversorgung.

[0003] In der DE 10 2004 051 A1 wird diese Problematik der Pulsation des Druckmediums erläutert und als Lösung ein Schaumkörper vorgeschlagen, der in mindestens einer Arbeitskammer des Aggregats angeordnet ist. Mit dem Schaumkörper ist zumindest der Nachteil verbunden, dass der Betriebsweg des Aggregats eingeschränkt ist. Des Weiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass über die Lebensdauer des Aggregats keine Zersetzungserscheinungen auftreten, die Partikel von dem Schaumkörper freisetzen, die wiederum zu Verstopfungen im Aggregat oder im Druckversorgungssystem führen.

[0004] Aus der gattungsbildenden DE 10 2004 039 767 A1 ist ein Schwenkmotor bekannt, 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 Arbeitskammern, die mit dem ersten Druckmediumanschluss verbunden sind, sich mit denen abwechseln, die mit dem zweiten Druckmediumanschluss verbunden sind, wobei mindestens eine Arbeitskammer mit einem Druckkompensationselement verbunden ist. Das Druckkompensationselement wird von einem Druckbegrenzungsventil gebildet, das in Richtung der Arbeitskammer mit dem geringeren Arbeitsdruck öffnet, so dass Druckmedium von mindestens einer Arbeitskammer einer ersten Gruppe in eine Arbeitskammer der zweiten Gruppe überströmen kann.

[0005] Das Druckbegrenzungsventil öffnet in Abhängigkeit des Differenzdrucks zwischen zwei Arbeitskammern unterschiedlicher Zuordnung. Aufgrund einer Federungsbewegung des Rades kann eine erste Arbeitskammer entlastet und die benachbarte Kammer komprimiert werden. Wird ein Differenzdruck unterschritten,

dann öffnet das Druckbegrenzungsventil, obwohl der Arbeitsdruck in der komprimierten Arbeitskammer noch keinen kritischen Wert erreicht hat. Bei dem Druckbegrenzungsventil kann das Öffnungsverhalten nicht zwischen zulässigem Spitzendruck in der komprimierten Arbeitskammer und einem momentanen Differenzdruck zwischen zwei benachbarten Arbeitskammern unterschieden werden.

[0006] Eine weiterer Lösungsvorschlag gemäß der DE 101 40 460 C1 besteht darin, dass das mit Druckmittel betriebene Aggregat mit einem externen Luftpolster verbunden ist, das eine Kavitation in einer Arbeitskammer verhindern soll.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Lösung für die negative Wirkung der Druckpulsation in einem Aggregat bereitzustellen.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Druckkompensationselement von einem Ausgleichsraum gebildet wird, der von einem beweglichen Trennelement unterteilt wird, wobei jeweils ein Teilausgleichsraum mit mindestens einer Arbeitskammer eines Druckmediumanschlusses verbunden ist und das Trennelement von entgegengesetzt wirksamen Federn in einer Ausgangsstellung gehalten, wobei die Federkräfte der Federn eine progressive Federkraftkennlinie aufweisen.

[0009] Der große Vorteil der Erfindung besteht darin, dass beide Arbeitskammergruppen voneinander getrennt sind, jedoch ein Volumenmangel oder Volumenüberschuss innerhalb des Aggregats ausgeglichen werden kann, ohne dass von außen Druckmedium zusätzlich bewegt werden muss.

[0010] Dabei ist der Ausgleichsraum vorteilhafterweise an die Verbundsysteme beider Arbeitskammergruppen angeschlossen. Ein Dämpfmediummangel in einer Arbeitskammergruppe kann durch eine Nachförderung in die anderen Arbeitskammergruppen kompensiert werden, wofür nur ein einziges gemeinsames Druckkompensationsmittel benötigt wird.

[0011] Im Hinblick auf ein insgesamt kompakt bauen des Aggregat ist der Ausgleichsraum innerhalb der Motorwelle ausgeführt.

[0012] Gemäß einem Unteranspruch wird das Trennelement von einer starren Scheibe gebildet.

[0013] Das Verbundsystem wird von Kanälen gebildet, die in einer Mantelfläche des Ausgleichsraums enden und mit dem beweglichen Trennelement ein Schieberventil bilden. Das Schieberventil sorgt für eine Drosselung des von dem Trennelement aus dem Teilausgleichsraum verdrängten Druckmediums, so dass bei den Teilausgleichsräumen und damit auch bei den Arbeitskammern keine schlagartigen Volumenänderungen auftreten können.

[0014] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird die Federkraftkennlinie von einer aus mehreren Federn umfassenden Federanordnung gebildet.

[0015] Dabei weist die Federanordnung mindestens eine Schraubenfeder und eine Elastomercfeder auf. Die

Schraubenfeder verfügt über eine kleinere Federrate als die Elastomerfeder, die trotzdem nur einen kleinen Bauraum benötigt.

[0016] Man kann vorsehen, dass die Elastomerfeder funktional parallel zur mindestens einen Schraubenfeder wirksam ist.

[0017] Alternativ kann die Elastomerfeder funktional in Reihe zu der Schraubenfeder wirksam sein.

[0018] Bei einer vorteilhaften Variante ist die Elastomerfeder ortsfest am Trennelement angeordnet. Diese Bauform lässt sich besonders einfach montieren, da die relativ kleinen Bauteile außerhalb des Aggregats zusammengefügt werden können.

[0019] Man kann die Elastomerfeder auch in der Motorwelle befestigen. Diese Variante bietet den Vorteil, dass die Elastomerfeder keine Verschiebebewegung ausführen muss.

[0020] Die Elastomerfeder ist bevorzugt ringförmig ausgeführt, so dass der Innenraum der Elastomerfeder Bauraum für die Schraubenfeder bietet.

[0021] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch ist die Elastomerfeder als Wellring ausgeführt. Neben der Auswahl des Werkstoffs kann durch das Wellprofil die Federkennlinie variiert werden.

[0022] Die Elastomerfeder kann an dem Trennelement mittels einer Schnappverbindung befestigt sein, was insbesondere bei einer ringförmigen Elastomerfeder Vorteile in der Ausnutzung des Bauraums bietet.

[0023] Insbesondere bei einer Reihenschaltung der Schraubenfeder und der Elastomerfeder ergibt sich eine vorteilhafte Kammerung der Elastomerfeder, wenn sich die Schraubenfeder endseitig in einem axial beweglichen topfförmigen Übertragungselement abstützt, das einen Rand aufweist, der die Vorspannkraft der Schraubenfeder auf die Elastomerfeder überträgt. Die Elastomerfeder kann sich einerseits auf einem Absatz der Motorwelle abstützen und wird andererseits von dem Rand und dem Topfteil des Übertragungselement allseitig geführt.

[0024] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0025] Es zeigt:

- Fig. 1 Längsschnitt durch das Aggregat im Bereich der Arbeitskammern
- Fig. 2 Längsschnitt durch das Aggregat im Bereich der Dichtungen zwischen den Arbeitskammern
- Fig. 3 Querschnitt durch das Aggregat im Bereich des Druckkompensationselements
- Fig. 4 Teilausschnitt des Druckkompensationselements
- Fig. 5 - 6 Alternativvarianten zur Fig. 1

[0026] Die Fig. 1 zeigt in Verbindung mit der Figure 2 und 3 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. Endseitig 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 Kanälen 29; 31 in der Motorwelle 7. Ein erster Druckmediumanschluss 33 versorgt über den Kanal 29 die Arbeitskammern 15 und ein zweiter Druckmediumanschluss 35 erfüllt diese Funktion über den Kanal 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] Zur Aufnahme der bei einer höherfrequenten äußeren Belastungen auftretenden Drucksprüngen in den Arbeitskammern 17; 19 dient ein Druckkompensationselement 37, das von einem Ausgleichsraum 39 gebildet wird, der von einem beweglichen Trennelement 41 in zwei Teilausgleichsräume 39a; 39b unterteilt wird. Der Teilausgleichsraum 39a ist mit einer Arbeitskammergruppe 15 eines Druckmediumanschlusses 33 und der Teilausgleichsraum 39b mit der Arbeitskammergruppe 17 des Druckmediumanschlusses 35 verbunden.

[0028] Das Trennelement 41 wird von einem Schieber mit einem scheibenförmigen Grundkörper gebildet und wird von entgegengesetzt wirksamen Federn 43; 45 in einer Ausgangsstellung gehalten. Der Ausgleichsraum 39 ist an das Verbundsystem, Kanäle 29; 31, beider Arbeitskammergruppen 15; 17 innerhalb der Motorwelle 7 angeordnet. Ein endseitiger, abgedichteter Deckel 47 verschließt die den Ausgleichsraum 39 bildende Sacklochbohrung in der Motorwelle 7. Die Feder 43 stützt sich an dem Deckel 47 und die Feder 45 an dem Sacklochgrund ab.

[0029] Die Kanäle 29; 31 enden in einer Mantelfläche des Ausgleichsraums und bilden mit Ihren Endöffnungen zusammen mit dem beweglichen Trennelement jeweils ein Schieberventil 49; 51, die eine gegensinnige Öffnungs- und Schließbewegung ausführen. In der Mantelfläche sind umlaufende Nuten 53; 55 eingearbeitet, die auch bei geschlossenem Schieberventil eine Verbindung der Arbeitskammern einer Arbeitskammergruppe 15 oder 17 ermöglichen.

[0030] Das Trennelement 41 weist auf der Mantelfläche des Ausgleichsraums 39 gleitenden Hülsenabschnitte 57; 59 auf, die mit den Endöffnungen der Kanäle 29; 31 zusammenwirken. In einem axialen Abstand zur Stirn-

fläche der Hülsenabschnitte 57; 59 ist mindestens eine Nachströmöffnung 61; 63, ausgeführt, die bei maximaler Schließstellung des Trennelements mit der Endöffnung des jeweiligen Kanals 29; 31 in Überdeckung steht.

[0031] Zwischen dem Verbundsystem, Kanäle 29; 31 und den daran angeschlossenen Teilausgleichsräumen 39a; 39b ist mindestens ein in Richtung des jeweiligen Teilausgleichsraums öffnendes Rückschlagventil angeordnet, das von der mindestens einen Nachströmöffnung 61; 63 in den Hülsenabschnitten 57; 59 des Trennelements 41 gebildet wird. Dabei wird die Nachströmöffnung 61; 63 innenseitig am Hülsenabschnitt 57; 59 von einem vorgespannten Dichtring 65, verschlossen.

[0032] Die Figuren 1 zeigt das Trennelement 41 in einer mittleren Stellung, wenn der Druckmediumzufluss in die eine Arbeitskammergruppe trotz des Druckmediumabflusses mit einem entsprechenden Gegendruck in der anderen Arbeitskammergruppe wirksam ist. Insbesondere bei einem plötzlichen Druckabfall in einer Arbeitskammergruppe führt das Trennelement 41 gegen die Kraft z. B. der Feder 45 eine axiale Verschiebewegung in Richtung des Sacklochgrundes aus. Dabei wird Druckmediumvolumen entsprechend dem Querschnitt des Innendurchmessers des Ausgleichsraums 39b multipliziert mit dem Verschiebeweg des Trennelements durch die Ringnut 55 in den Kanal 31 und damit in die Arbeitskammern 17 verdrängt, so dass kein Unterdruckauftreten kann. Ein Mindervolumen in einer Arbeitskammergruppe wird durch die Bewegung des Trennelements in Verbindung mit einer Volumenvergrößerung der anderen Arbeitskammergruppe im Bereich des Teilausgleichsraums kompensiert.

[0033] Der Hülsenabschnitt 59 kann die Ringnut 55 überfahren und den Übertrittquerschnitt zwischen dem Ausgleichsraum 39b und der Ringnut 55 reduzieren. Dabei wird eine Drosselwirkung erzielt, die ein Anschlagen des Trennelements in der Motorwelle verhindert. Kurz vor der Endposition steht der Hülsenabschnitt 59 mit seiner Stirnfläche 67 an einer zweiten Feder 69 in der Bauform einer ringförmigen Elastomerfeder an einem Absatz 71 der Motorwelle an. Die als Wellring ausgeführte Elastomerfeder verfügt im Vergleich zur Schraubenfeder über eine deutlich größere Federrate und fungiert ab dem Anschlag parallel zur Schraubenfeder 45, so dass die gesamte Federanordnung, umfassend die Schraubenfeder 45 und die Elastomerfeder 69, eine insgesamt progressive Federkraftkennlinie aufweist. Die Anschlagbewegung des Trennkolbens wird durch die Schraubenfedern 43; 45, den Elastomerfedern 69, 73 und die Drosselwirkung der Schieberventile 49; 51 beeinflusst.

[0034] Sofern vorhanden, steht die Nachströmöffnung 63 dann in Überdeckung mit der Ringnut 55. Man kann auf eine Nachströmöffnung verzichten, wenn man z. B. ein ausreichend großes Spaltmaß zwischen den Hülsenabschnitten und der Mantelfläche des Ausgleichsraums vorsieht.

[0035] Wenn der plötzliche Druckunterschied kompensiert ist, dann kann das Trennelement 41 aufgrund

der dann noch vorherrschenden unterschiedlichen Federkräfte der drei Federn 43; 45, 69 in die Ausgangsposition zurückbewegt werden, bis die Federkräfte beider Federanordnungen im Gleichgewicht stehen. Auch für die entgegengesetzte Ausgleichsbewegung des Trennelements 41 wirkt der Hülsenabschnitt 57 mit dem baugleichen Wellring 73 zusammen, der an einem Absatz 75 der Motorwelle bzw. dem Deckel 47 der Motorwelle fixiert ist.

[0036] Mit der Fig. 5 soll gezeigt werden, dass das zusätzlichen Federn 69; 73 auch an dem Trennelement selbst befestigt sein können, beispielsweise über eine Schnappverbindung mit den Hülsenabschnitten 57; 59.

[0037] Die Fig. 6 zeigt eine Variante mit den Federanordnungen 43; 73; und 45; 69, bei der die Federsätze jeweils funktional in Reihe wirken. Beide Schraubenfedern 43; 45 stützen sich an Ihrem dem Trennelement 41 gegenüberliegenden Ende an einem axial beweglichen topförmigen Übertragungselement 77; 79 ab. Zwischen den Absätzen 75 bzw. 71 der Motorwelle 7 und jeweils einem nach außen umgebogenen Rand 81; 83 des Übertragungselements sind die Elastomerfedern 69; 73 gekammert. Zwischen Böden 85; 87 der Übertragungselemente 77; 79 und dem Deckel 47 bzw. dem Sacklochgrund der Motorwelle liegt ein axialer Abstand vor, der den maximalen Federweg der Elastomerfedern 69; 73 bestimmt.

[0038] Der auf das Trennelement wirksame Druck in einem Teilausgleichsraum 39a; 39b wird unabhängig von der Momentanstellung des Trennelements 41 von beiden Federanordnungen 43; 73; und 45; 69 abgestützt. Auch die Serienschaltung der Federanordnungen führt zu einer progressiven Federkraftkennlinie, die zusammen mit der hydraulischen Drosselwirkung der Schieberventile 49; 51, s. Fig. 1 eine Geräuschbildung im Schwenkmotor bei plötzlich auftretenden Druckspitzen zuverlässig unterbinden. Die Variante nach Fig. 6 lässt die Elastomerfeder besonders einfach montieren, indem man diese bei der Montage außenseitig auf das jeweilige Übertragungselement bis zum Rand auffädelt. Bei montierten Übertragungselementen sind die Elastomerfedern ortsfest zur Motorwelle zwischen den Absätzen der Motorwelle und den Übertragungselementen gekammert.

Patentansprüche

1. Aggregat, insbesondere 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 Arbeitskammern, die mit dem ersten Druckmediumanschluss verbunden sind, sich mit denen abwechseln, die mit dem zweiten Druckmediumanschluss verbunden sind, wobei mindestens zwei Arbeitskammer unterschiedlicher Zuordnung der Druckmediumanschlüsse mit einem Druckkompensationselement verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckkompensationselement (37) von einem Ausgleichsraum (39) gebildet wird, der von einem beweglichen Trennelement (41) unterteilt wird, wobei jeweils ein Teilausgleichsraum (39a; 39b) mit mindestens einer Arbeitskammer (15; 17) eines Druckmediumanschlusses (33; 35) verbunden ist und das Trennelement von entgegengesetzt wirksamen Federn (43; 45) in einer Ausgangsstellung gehalten wird, wobei die Federkräfte der Federn (43; 45) eine progressive Federkraftkennlinie aufweisen.
2. Aggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsraum (39) an die Verbundsysteme beider Arbeitskammergruppen (15; 17) angeschlossen ist.
 3. Aggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsraum (39) innerhalb der Motorwelle (7) ausgeführt ist.
 4. Aggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trennelement (41) von einer starren Scheibe gebildet wird.
 5. Aggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbundsystem von Kanälen (29; 31) gebildet wird, die in einer Mantelfläche des Ausgleichsraums (39) enden und mit dem beweglichen Trennelement (41) ein Schieberventil (49; 51) bilden.
 6. Aggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federkraftkennlinie von einer aus mehreren Federn (43; 45; 69; 73) umfassenden Federanordnung gebildet wird.
 7. Aggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung mindestens eine Schraubenfeder (43; 45) und eine Elastomerfeder (69; 73) aufweist.
 8. Aggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) funktional parallel zur mindestens einer Schraubenfeder (43; 45) wirksam ist.
 9. Aggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) funktional in Reihe zu der Schraubenfeder wirksam (43; 45) ist.
 10. Aggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) ortsfest am Trennelement (41) angeordnet ist.
 11. Aggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) in der Motorwelle (7) befestigt ist.
 12. Aggregat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) ringförmig ausgeführt ist.
 13. Aggregat nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) als Wellring ausgeführt ist.
 14. Aggregat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elastomerfeder (69; 73) an dem Trennelement (41) mittels einer Schnappverbindung befestigt ist.
 15. Aggregat nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schraubenfeder (43; 45) endseitig in einem axial beweglichen topfförmigen Übertragungselement (77; 79) abstützt, das einen Rand (81; 83) aufweist, der die Vorspannkraft der Schraubenfeder (43; 45) auf die Elastomerfeder (69; 73) überträgt.

Fig. 1

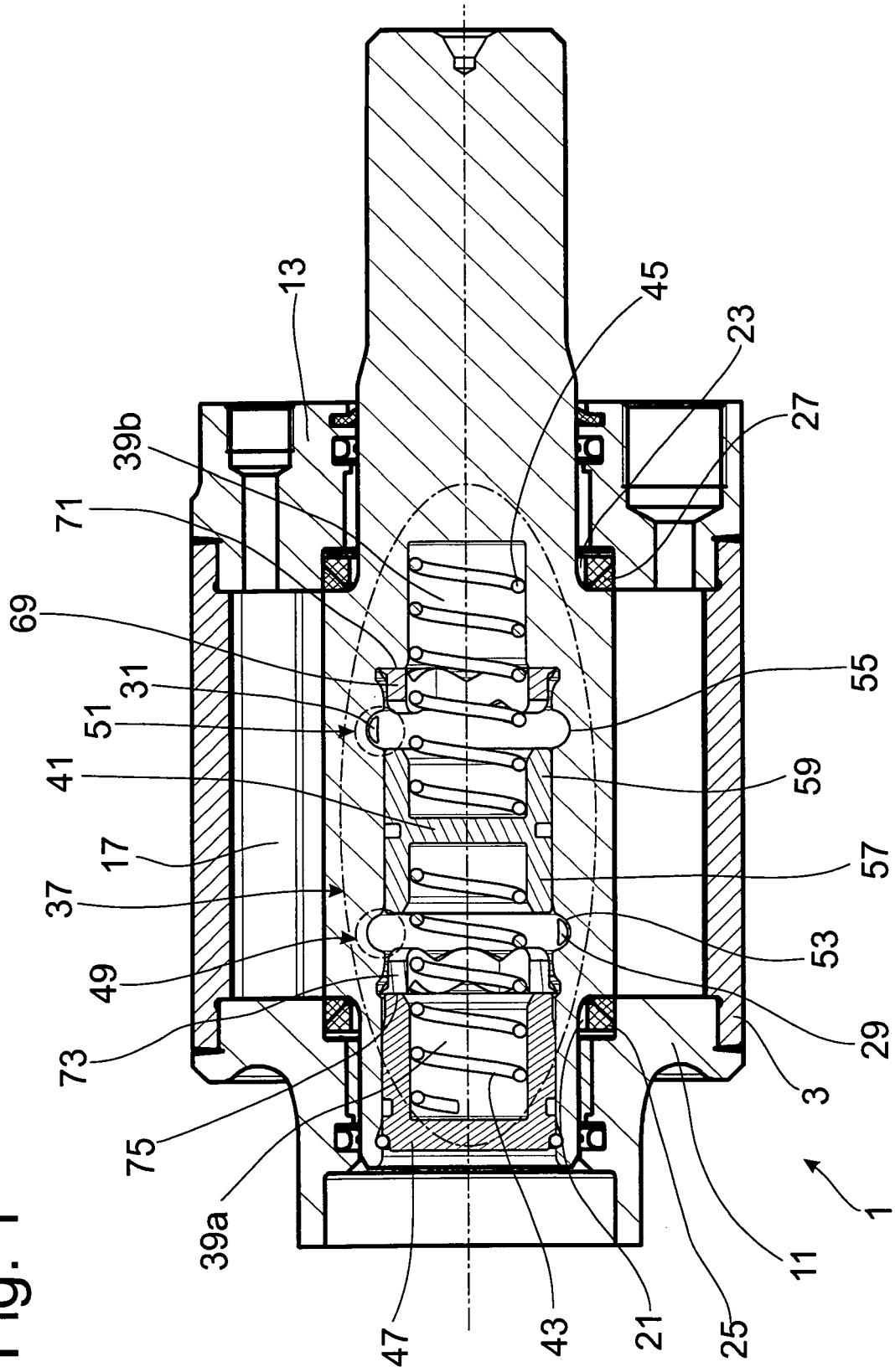


Fig. 2

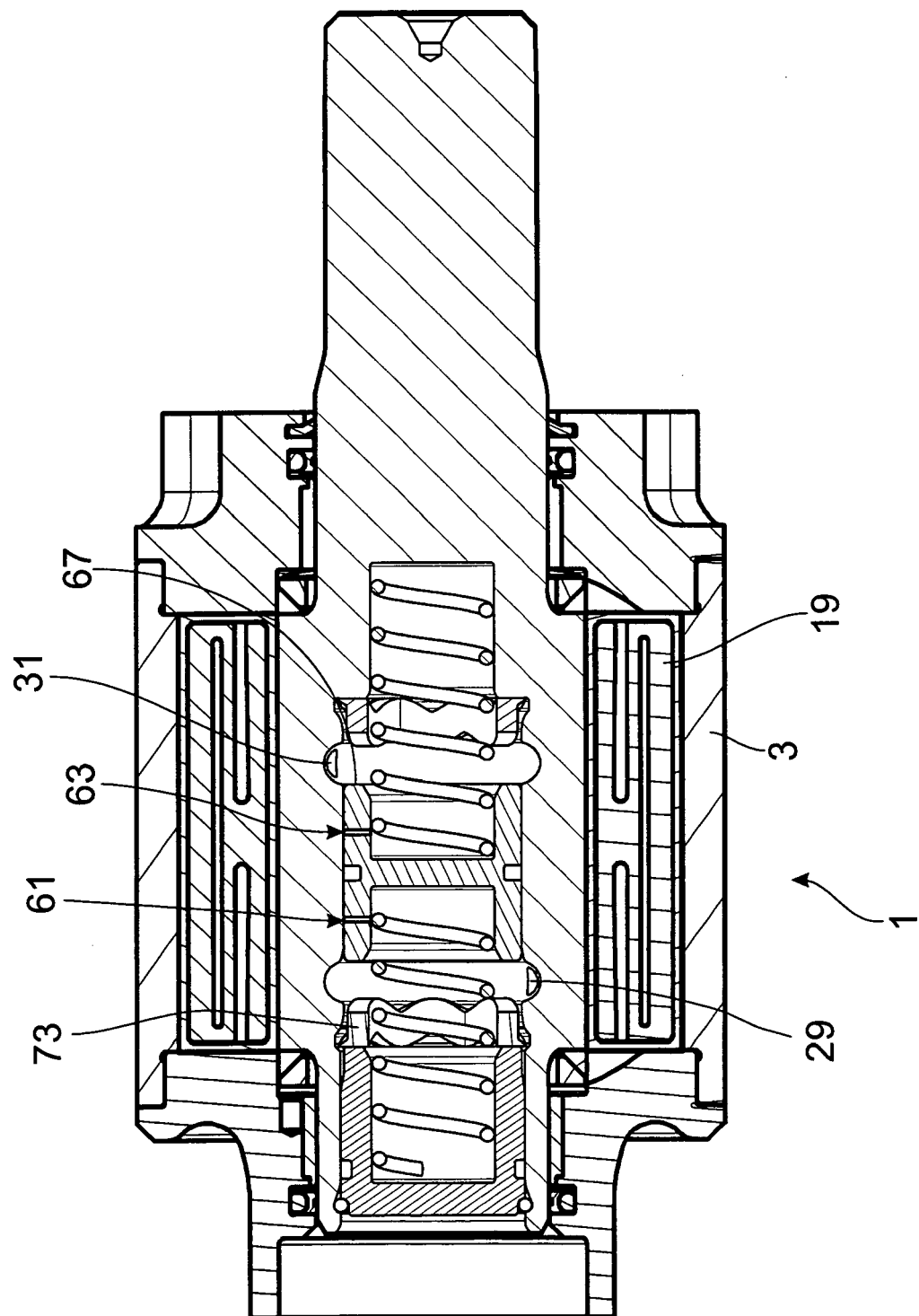


Fig. 3

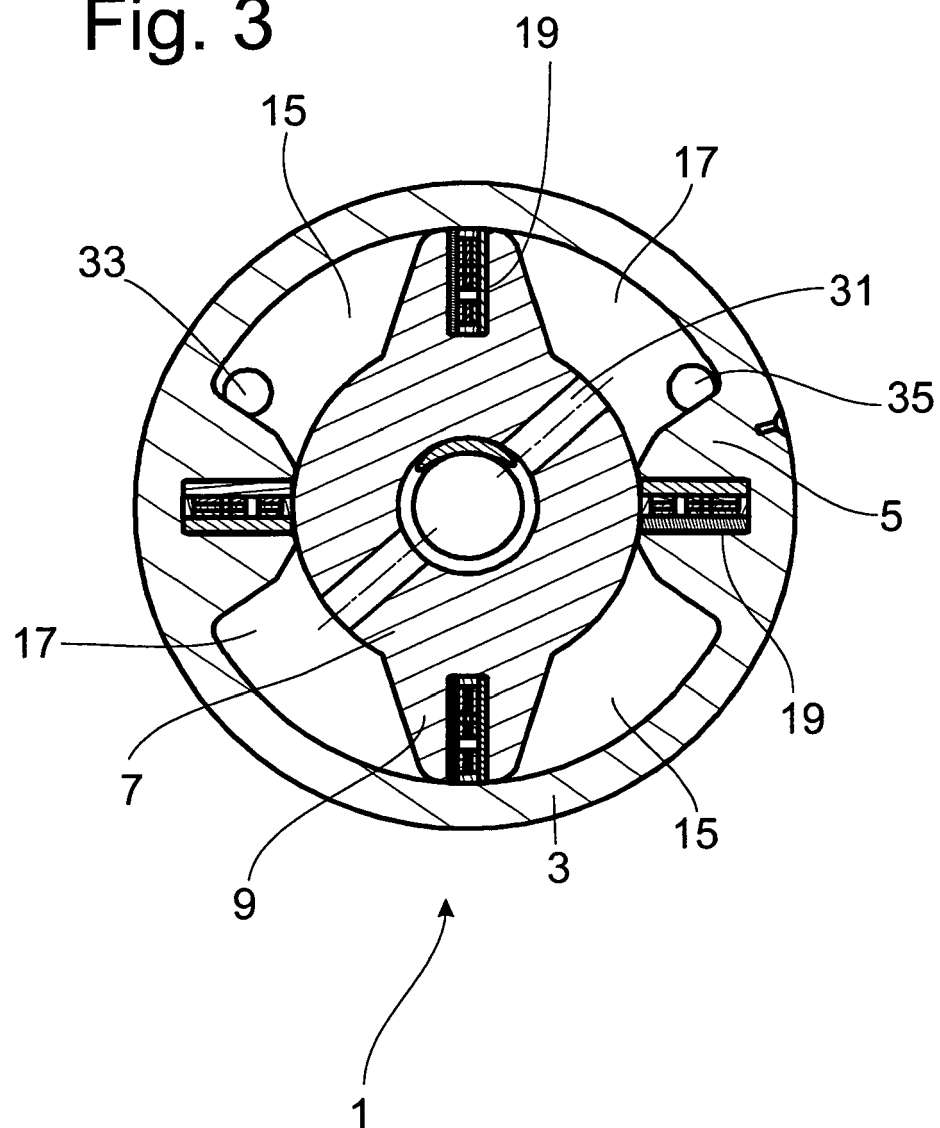


Fig. 4

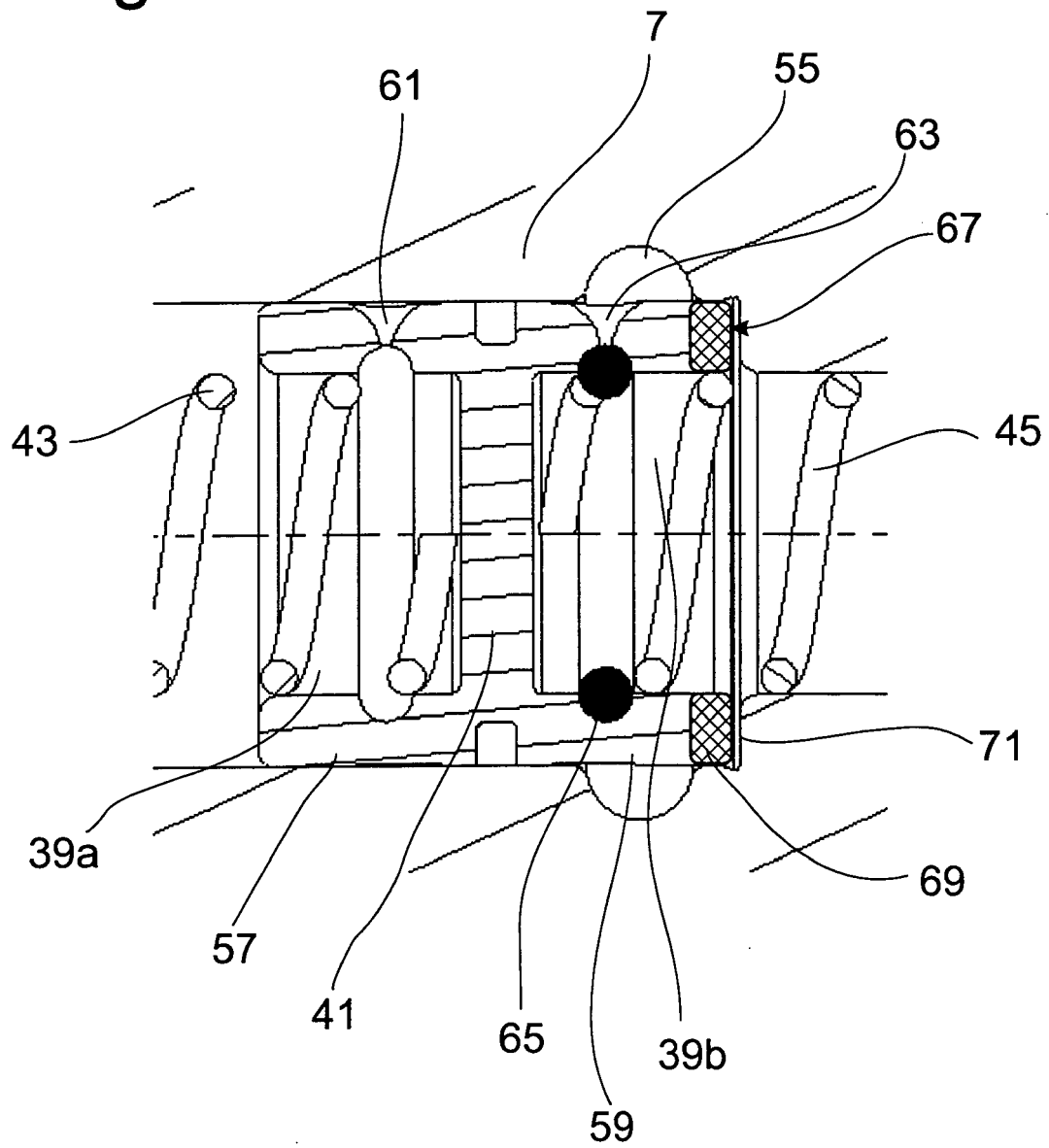


Fig. 5

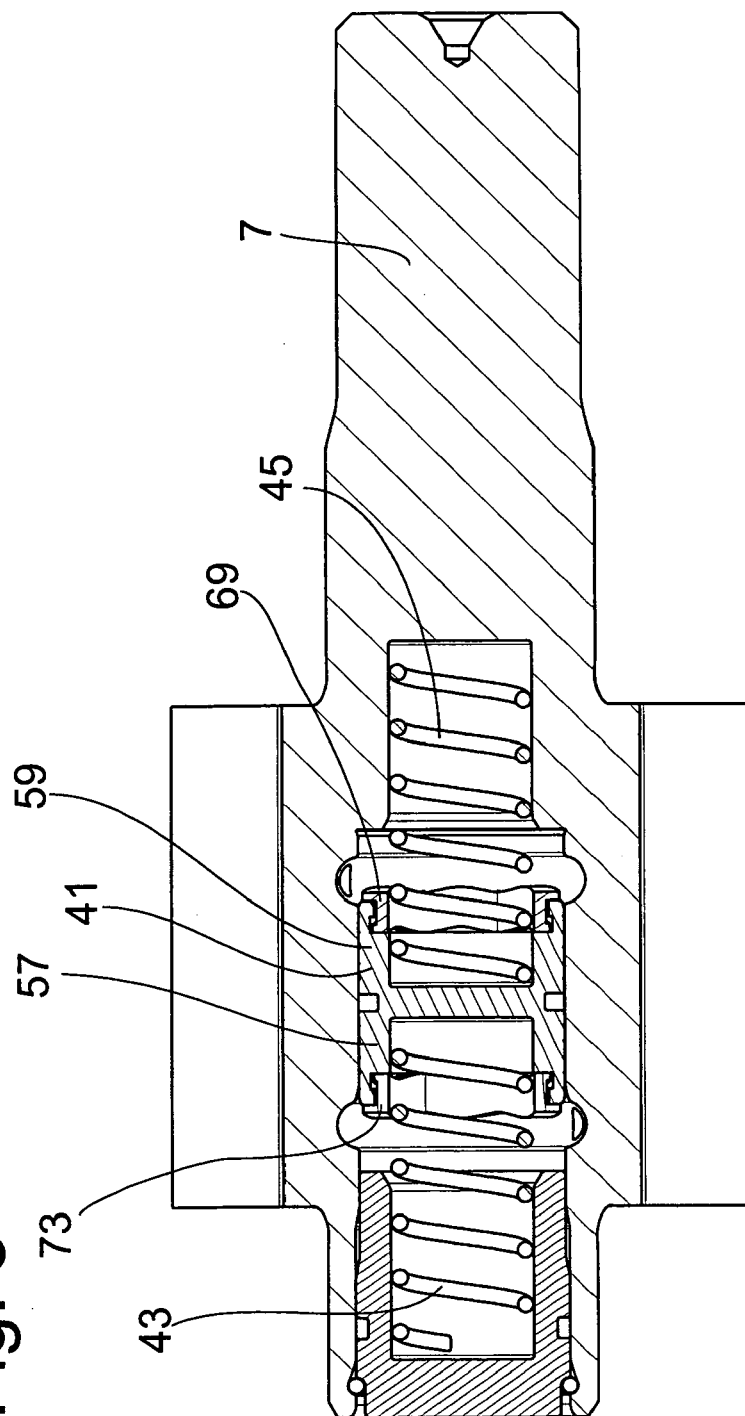
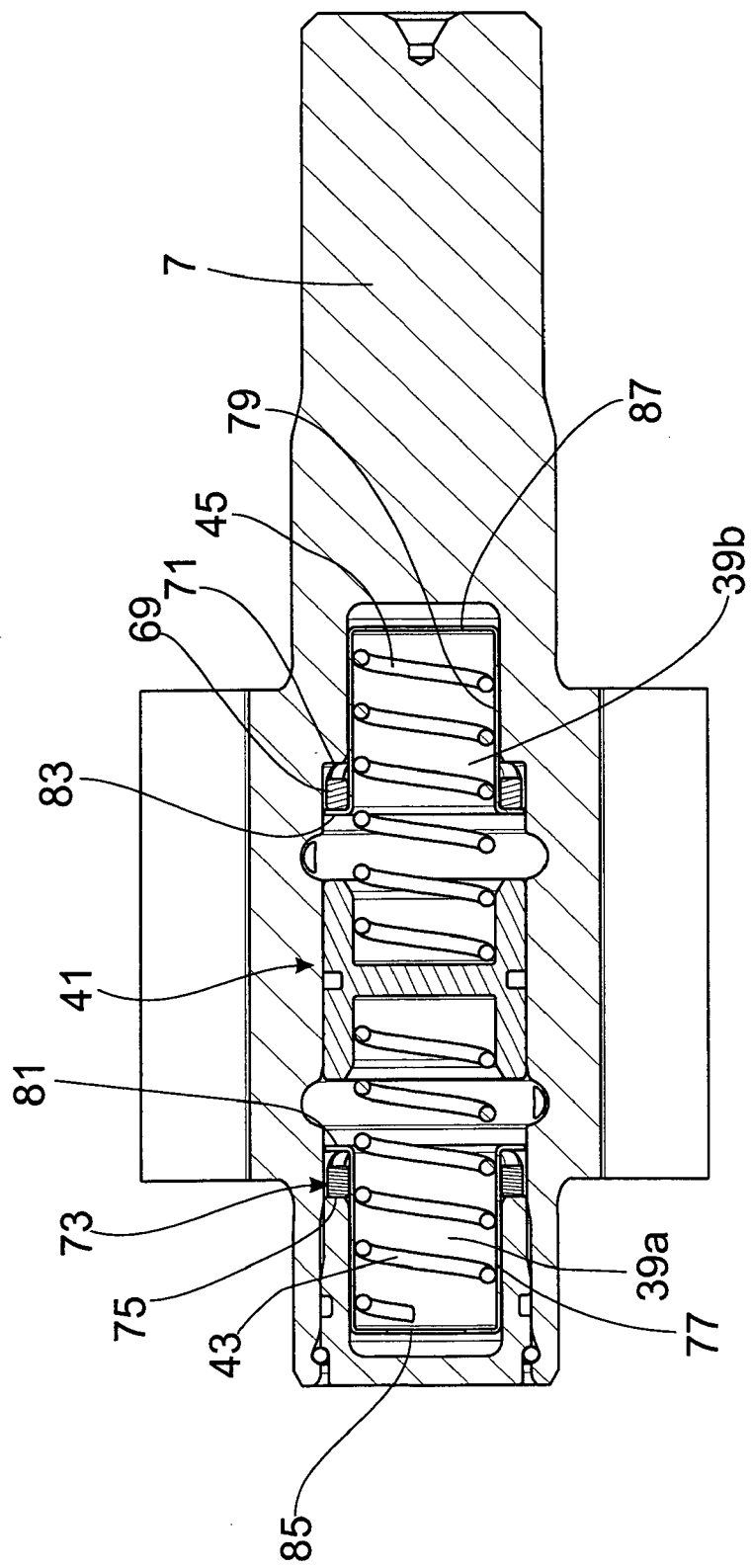


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004051 A1 [0003]
- DE 102004039767 A1 [0004]
- DE 10140460 C1 [0006]