



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

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

(21) Anmeldenummer: **09155990.6**

(22) Anmeldetag: **24.03.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

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

(72) Erfinder:
• **Beilner, Rainer**
97422 Schweinfurt (DE)
• **Reuß, Matthias**
97440 Werneck / Stettbach (DE)

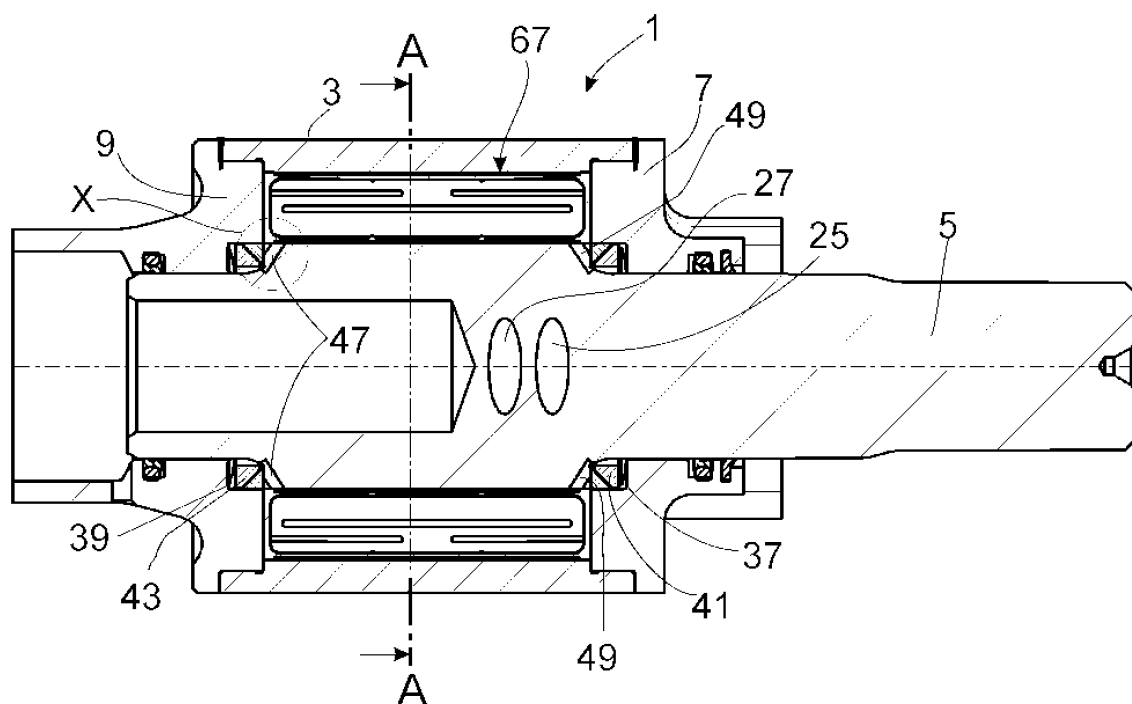
(30) Priorität: **31.03.2008 DE 102008016750**

(54) **Schwenkmotor**

(57) Schwenkmotor (1), umfassend einen mit einem Druckmittel gefüllten Zylinder (3) mit mindestens einer Rippe (13) an seiner Innenwandung, wobei innerhalb des Zylinders eine Motorwelle (5) mit mindestens einem Flügel (15) schwenkbar gelagert ist, wobei innerhalb von mindestens zwei Ringräumen (37,39) zwischen dem Zylinder (3) und der Motorwelle (5) eine druckvorspannbare Dichtungsanordnung (41,43) vorliegt, die zusammen mit Scheibendichtungen (31,33) innerhalb von Nuten in dem

mindestens einen Flügel (15) und der mindestens einen Rippen (13) eine Arbeitskammer (17,19) abdichtet, welche von dem Zylinder (3) mit der Rippe (13) und der Motorwelle (5) und dem Flügel (15) zusammen mit endseitigen Deckeln (7,9) des Zylinders (3) gebildet wird, wobei die Ringräume (37,39) über einen Druckausgleichskanal (45) miteinander verbunden sind, und jede Scheibendichtung (31,33) innerhalb der Nuten in den Flügeln (15) und den Rippen (13) mit beiden Ringräumen (37,39) verbunden ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die gattungsbildende DE 10 2004 032 747 A1 beschreibt einen Schwenkmotor, umfassend einen mit einem Druckmittel gefüllten Zylinder mit mindestens einer Rippe an seiner Innenwandung, wobei innerhalb des Zylinders eine Motorwelle mit mindestens einem Flügel schwenkbar gelagert ist, wobei innerhalb von mindestens zwei Ringräumen zwischen dem Zylinder und der Motorwelle eine druckvorspannbare Dichtungsanordnung vorliegt, die zusammen mit Scheibendichtungen innerhalb der Flügel und der Rippen eine Arbeitskammer abdichtet, welche von dem Zylinder mit der Rippe und der Motorwelle und dem Flügel zusammen mit endseitigen Deckeln des Zylinders gebildet wird, wobei die Ringräume über einen Druckausgleichskanal miteinander verbunden sind. Der Sinn des Druckausgleichskanals besteht darin, dass sich in den Ringräumen für die Dichtungsanordnungen keine Druckmittel mit unterschiedlichen Druckniveaus sammeln können, die eine Längskraft zwischen dem Zylinder und der Motorwelle erzeugen.

[0002] In der DE 103 58 519 A1 wird eine Scheibendichtung für einen Schwenkmotor beschrieben, die vom Druck innerhalb einer Arbeitskammer vorgespannt und in ihrer Dichtwirkung verstärkt wird.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine optimale Dichtwirkung einer Scheibendichtung zu erreichen.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, jede Scheibendichtung innerhalb der Nuten in den Flügeln und den Rippen mit beiden Ringräumen verbunden ist

[0005] Die Druckausgleichsverbindung dient nicht nur dem Abbau von einseitig wirkenden Druckpolstern in einem der Ringräume, sondern auch der gezielten Druckvorspannung sämtlicher Scheibendichtungen. Versuche haben gezeigt, dass mit dieser Ausführung im Vergleich zu bisherigen Lösungen eine signifikante Steigerung der Dichtfunktion innerhalb des Schwenkmotors erreicht werden kann. Des Weiteren besteht über die im Vergleich zum Stand der Technik größere Anzahl von Druckausgleichsverbindungen eine deutlich verbesserte Volumenverschiebung von Druckmedium.

[0006] Bei einer Variante wird der Druckausgleichskanal von einer in Längsrichtung der Scheibendichtung verlaufenden Nut gebildet wird. Man kann den Druckausgleichskanal über die gesamte Länge der Scheibendichtung verlaufen lassen, so dass ein unmittelbarer Anschluss der Scheibendichtung an die besagten Ringräume für die ringförmigen Dichtungsanordnungen besteht.

[0007] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch ist vorgesehen, dass Ringräume für die Dichtungsanordnung über jeweils mindestens einen Stichkanal mit sämtlichen Nuten für die Scheibendichtungen verbunden sind.

[0008] Bei einer unmittelbaren Anbindung des Ringraums an den Druckausgleichskanal ist der

Ringraum über einen Radialkanal mit dem Druckausgleichskanal verbunden.

[0009] Prinzipiell ist es nicht einfach, eine Nut mit einer über die gesamte Breite vollständig ebene Nutgrundfläche zu fertigen. Übergangsradien zu den Nutseitenwänden sind notwendig, um Kerbspannungen zu vermeiden. Folglich können sich Lageungenauigkeiten der Beilagen bezogen auf die Queröffnungen einstellen. Diese Probleme lassen sich dadurch umgehen, indem die mindestens eine Queröffnung im Bereich der dynamischen Dichtfläche der Scheibendichtung ausgeführt ist. Die dynamische Dichtfläche steht per Definition stets in Reibkontakt mit dem zur Scheibendichtung sich relativ beweglichen Bauteil.

[0010] Die Möglichkeit des Druckabbaus aus dem Druckausgleichskanal wird dadurch gefördert, dass der Druckausgleichskanal von einer zwischen den Ringräumen umlaufenden Nut der Scheibendichtung gebildet wird. Das unter Druck stehende Medium aus den Ringräumen kann über den auch in den Stirnflächen der Scheibendichtung vorhandenen Druckausgleichskanal in Richtung der dynamischen Dichtfläche abfließen und weiter in einen Arbeitsraum entweichen.

[0011] Bei einer Alternativvariante ist die Scheibendichtung aus einem ringförmigen Dichtkörper in Verbindung mit einem Kernstück ausgeführt, wobei der Dichtkörper mindestens eine Verbindungsöffnung zwischen seiner Außen- und seiner Innenwandung aufweist und ein Spalt zwischen der Scheibendichtung und einer Beilage an die Verbindungsöffnung angeschlossen ist, so dass der Spalt zusammen mit der Verbindungsöffnung den Druckausgleichskanal bildet.

[0012] Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass nur ein sehr kurzer Druckausgleichskanal in den Dichtkörper eingeformt werden muss. Der größte Teil des Druckausgleichskanals ergibt sich durch den besagten Spalt.

[0013] Des Weiteren ist die Verbindungsöffnung im Kontaktbereich der Scheibendichtung mit einem Deckel ausgeführt.

[0014] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

[0015]

- Fig. 1 - 3 Schnittdarstellungen eines erfindungsgemäßen Schwenkmotors
- Fig. 4 - 7 Scheibendichtung mit umlaufendem Druckausgleichskanal
- Fig. 8 - 11 Scheibendichtung mit zusätzlichen Queröffnungen und Verbindungsöffnung innerhalb der Stirnflächen

[0016] Die Fig. 1 zeigt ein Aggregat in der Bauform eines Schwenkmotors 1 in einer Längsschnittdarstellung mit einem Zylinder 3, in dem eine Motorwelle 5 drehbar

gelagert ist. Mit dem Zylinder 3 sind endseitig Deckel 7 und 9 verschweißt. An der Innenwandung 11 des Zylinders 3 sind zwei Rippen 13 (Fig. 2) angeordnet, die mit Flügeln 15 der Motorwelle 5, dem Zylinder 3 und den Deckeln 7; 9 vier Arbeitskammern 17; 19 bilden, wobei Arbeitskammern mit gleicher Bezugsziffer über ein Druckmittelverteilungssystem ausgehend von Hydraulikanschlüssen 21; 23 und Querkänen 25; 27 innerhalb der Motorwelle miteinander verbunden sind. Die Zahl der Arbeitskammern ist abhängig vom aufzubringenden Drehmoment und vom notwendigen Schwenkwinkel des Schwenkmotors.

[0017] Innerhalb der Flügel und Rippen sind Dichtungen 31; 33 in der Bauform von Scheibendichtungen eingelegt, die jeweils benachbarte Arbeitskammern voneinander trennen.

[0018] Beide Deckel 7; 9 bilden zusammen mit der Motorwelle 5 Ringräume 37; 39, die Dichtungsanordnungen 41; 43 zur Abdichtung der Arbeitskammern 17; 19 aufnehmen. Während der Druckbeaufschlagung einer gemeinsamen Gruppe von Arbeitskammern, z. B. 17 und einem vergleichsweise kleineren Druck in den Arbeitskammern 19 wird ein sehr geringer Ölstrom in die Ringräume 37; 39 gedrückt, da sich durch die unterschiedliche Druckbeaufschlagung aus den Arbeitskammern in Umfangsrichtung eine geringfügige Deformation der Dichtungsanordnung einstellt und damit Druckmittel aus den Arbeitskammern 17 mit einem hohen Druck in die Ringräume 37, 39 eindringt. Die insbesondere bei niedrigen Arbeitskammerdrücken nach Hochdruckphasen auftretenden Druckmittelvolumen sind vergleichsweise sehr klein, doch könnte der Fall eintreten, dass z. B. in dem Ringraum 37 ein größerer Momentandruck des Druckmittels vorherrscht als im Ringraum 39. Damit keinesfalls axial wirksame Verschiebekräfte zwischen dem Zylinder 3 mit den Deckeln 7, 9 und der Motorwelle 5 auftreten, sind beide Ringräume 37; 39 über einen Druckausgleichskanal 45, s. Fig. 3, miteinander verbunden.

[0019] Der Druckausgleichskanal wird zumindest auf einer Teillänge von den Scheibendichtungen 31; 33 gebildet, die in einer Nut des Flügels und/oder der Rippe angeordnet sind. In diesem Ausführungsbeispiel wird der Druckausgleichskanal von einer in Längsrichtung der Scheibendichtung verlaufenden Nut gebildet. Des weiteren sind die Ringräume 37; 39 über Stichkanäle 47; 49 in der Motorwelle mit dem Druckausgleichskanal 45 verbunden, wobei die Stichkanäle in einem Abstand zum äußeren Ende der Scheibendichtung 31 in den Druckausgleichskanal 45 münden. Jede Scheibendichtung 31 innerhalb einer Nut eines Flügels 15 und jede Scheibendichtung 31 innerhalb einer Rippe 13 im Zylinder 3 ist mit Stichkanälen 47; 49 an die Ringräume 37; 39 angeschlossen.

[0020] Die Fig. 4 zeigt einen Schwenkmotor 1 in der prinzipiellen Bauform gemäß Fig. 1. Abweichend werden die Ringräume 37; 39 über Radialkanäle 51 mit dem Druckausgleichskanal 45 in jeder Scheibendichtung verbunden, wie in der Fig. 5 vergrößert dargestellt ist. Die

Radialkanäle werden z. B. von einer Prägung gebildet. Dadurch kann der Druckausgleichskanal 45 in der Dichtung mit einem vergleichsweise großen Querschnitt dimensioniert werden, da eine gewünschte Drosselfunktion innerhalb des Druckausgleichskanals von der Prägung erzeugt wird. Die Fig. 6 zeigt eine Detailansicht einer Scheibendichtung 31; 33 innerhalb einer Nut. Bei dieser Lösung umfasst die Scheibendichtung 31 einen Dichtungsrahmen 53 in Verbindung mit mehreren nebeneinander angeordneten axial und radial elastischen Füllstücken 55. Beidseitig angeordnete Beilagen 57; 59 komplettieren die Scheibendichtungen.

[0021] Ein weiterer Unterschied zur Ausführung nach den Figuren 1 und 3 besteht darin, dass der Druckausgleichskanal 45 von einer zwischen den Ringräumen 37; 39 umlaufenden Nut der Scheibendichtung 31, 33 gebildet wird. Auch in den endseitigen Stirnflächen 61, 63 der Scheibendichtung ist der Druckausgleichskanal 45 ausgeführt.

[0022] Innerhalb der Scheibendichtung ist, wie aus der Zusammenschau der Figuren 4; 6 u. 7 erkennbar ist, über mindestens eine Queröffnung 65 ausgeführt. Die Queröffnung 65 kann sich über die gesamte Breite der Scheibendichtung erstrecken und wird durch die Beilagen 57; 59 in Abhängigkeit der Anströmungsrichtung verschlossen. Wenn beispielsweise in der Arbeitskammer 19 ein größerer Momentandruck herrscht als in der Arbeitskammer 17, dann wird der Dichtungsrahmen 53 ggf. zusammen mit den Füllstücken 55 auf die Beilage 59 gedrückt, das sich an der rechten Nutseitenwand abstützt. Innerhalb des Druckausgleichskanals 45 liegt etwa derselbe Druck vor, wie in der Arbeitskammer 17. Die Beilage 59 schwimmt zwischen der rechten Nutseitenwand und dem Dichtungsrahmen mit den Füllstücken. Bei einer Arbeitsdruckreduzierung kann sich der in den Ringräumen 37; 39 aufgebaute Druck in die Arbeitskammer 19 abbauen, bevor sich der Dichtungsrahmen mit den Füllstücken ebenfalls in Richtung der linken Nutseitenwand bewegt. Die Füllstücke 57; 59 verhindern eine direkte Querverbindung zwischen den Arbeitskammern 17; 19.

[0023] Die Varianten nach den Figuren 4 bis 11 lassen sich bezüglich der Queröffnungen 65 sehr vorteilhaft kombinieren. Dann ist es sinnvoll, die Queröffnung 65 im Bereich der dynamischen Dichtfläche 67, s. Fig. 1, auszuführen, um die Funktion der Füllstücke als Rückschlagventilelement zu verbessern. Im Bereich der dynamischen Dichtfläche 67 treten im Gegensatz zum Nutgrund keine Übergangsradien zwischen dem Nutgrund und den Nutseitenwänden auf, die ggf. die radiale Verschiebung der Füllstücke verursachen könnten.

[0024] Mit den Fig. 8 bis 12 soll eine weitere Ausführungsform vorgestellt werden, bei der die Scheibendichtung aus einem ringförmigen Dichtkörper, z. B. in der Ausgestaltung eines Dichtrahmens 53 gemäß der Fig. 6, in Verbindung mit einem Kernstück oder auch Füllstück 55 ausgeführt ist, wobei der Dichtkörper 53 mindestens eine Verbindungsöffnung 69 zwischen seiner Außen- und seiner Innenwandung aufweist, die über den

Radialkanal 47 mit den Ringräumen 37; 39 verbunden ist. Die Breite der Nut innerhalb des Flügels oder der Rippe für die Scheibendichtung ist größer als die aus den Beilagen und dem Dichtungsrahmen zusammen mit den Füllstücken gebildete Schichtung. Deshalb stellt sich innerhalb der Nut ein geometrisch nicht exakt bestimmbarer Spalt 71 innerhalb der Scheibendichtung und/oder zwischen der Scheibendichtung und/oder den Beilagen und/oder zu den Nutenseitenwänden ein, der wechselseitig in Abhängigkeit der Druckverhältnisse in den Arbeitskammern 17; 19 vorliegt, und an die Verbindungsöffnung angeschlossen, so dass der sich über die gesamte Länge der Scheibendichtung erstreckende Spalt 71 zusammen mit den Verbindungsöffnungen den Druckausgleichskanal zwischen den Dichtungsanordnungen 37; 39 bildet. Die Verbindungsöffnung erstreckt sich nur auf einem sehr kurzen Weg und kann auch mit vergleichsweise geringem Aufwand in den Dichtkörper ausgeführt werden. Wenn sich der Spalt 71 zwischen der Nutenseitenwand und einer Beilage bildet, dann kann der Druckausgleichskanal auch an die jeweilige Arbeitskammer angeschlossen sein.

Patentansprüche

1. Schwenkmotor, umfassend einen mit einem Druckmittel gefüllten Zylinder mit mindestens einer Rippe an seiner Innenwandung, wobei innerhalb des Zylinders eine Motorwelle mit mindestens einem Flügel schwenkbar gelagert ist, wobei innerhalb von mindestens zwei Ringräumen zwischen dem Zylinder und der Motorwelle eine druckvorspannbare Dichtungsanordnung vorliegt, die zusammen mit Scheibendichtungen innerhalb von Nuten in dem mindestens einen Flügel und der mindestens einen Rippen eine Arbeitskammer abdichtet, welche von dem Zylinder mit der Rippe und der Motorwelle und dem Flügel zusammen mit endseitigen Deckeln des Zylinders gebildet wird, wobei die Ringräume über einen Druckausgleichskanal miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Scheibendichtung (31; 33) innerhalb der Nuten in den Flügeln (15) und den Rippen (13) mit beiden Ringräumen (37; 39) verbunden ist.
2. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckausgleichskanal (45) von einer in Längsrichtung der Scheibendichtung (31; 33) verlaufenden Nut zwischen den Ringräumen (37; 39) gebildet wird.
3. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringräume (37; 39) für die Dichtungsanordnung (41, 43) über jeweils mindestens einen

Stichkanal (47) mit sämtlichen Nuten für die Scheibendichtungen verbunden sind.

4. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide Ringräume (37; 39) über mindestens einen Radialkanal (51) mit dem Druckausgleichskanal verbunden ist.
5. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Queröffnung (65) im Bereich der dynamischen Dichtfläche (67) der Scheibendichtung (31; 33) ausgeführt ist.
6. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckausgleichskanal (45) von einer umlaufenden Nut der Scheibendichtung (31; 33) zwischen den Ringräumen (37; 39) gebildet wird.
7. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheibendichtung (31; 33) aus einem ringförmigen Dichtkörper (53) in Verbindung mit mindestens einem Kernstück (55) ausgeführt ist, wobei der Dichtkörper (53) mindestens eine Verbindungsöffnung (69) zwischen seiner Außen- und seiner Innenwandung aufweist und ein Spalt (71) zwischen den Bauteilen der Scheibendichtung (31, 33) und/oder einer Beilage (57; 59) und/oder einer Nutseitenwand an die Verbindungsöffnung angeschlossen ist, so dass der Spalt (71) zusammen mit der Verbindungsöffnung (69) den Druckausgleichskanal bildet.
8. Schwenkmotor nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsöffnung (69) im Kontaktbereich der Scheibendichtung mit einem Deckel ausgeführt ist.

Fig. 1

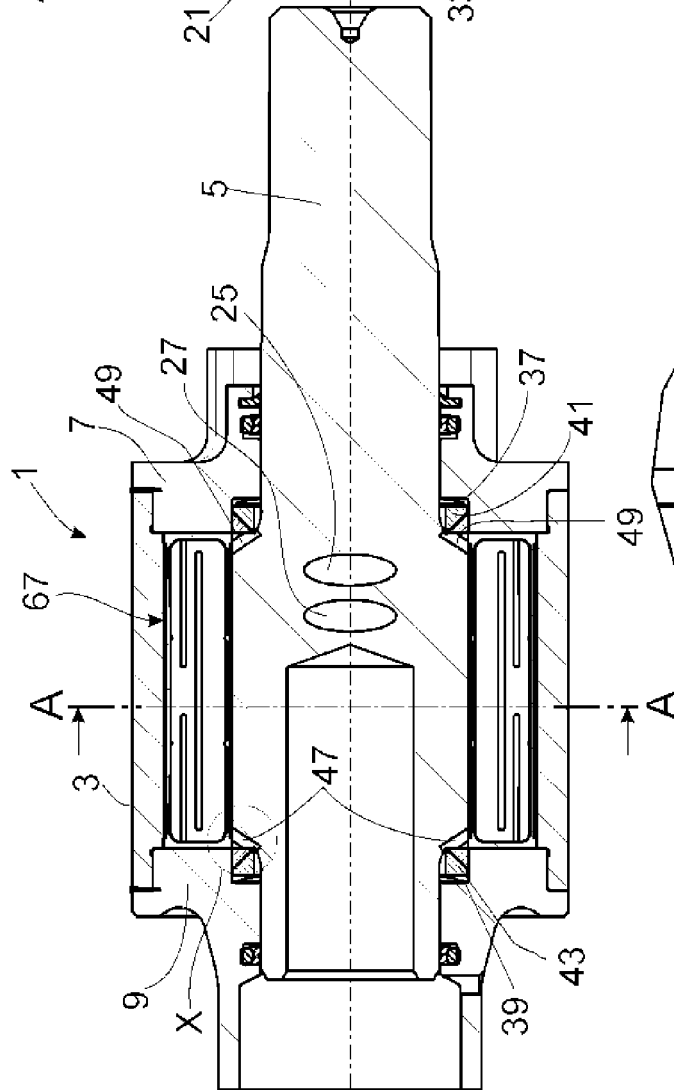


Fig. 2

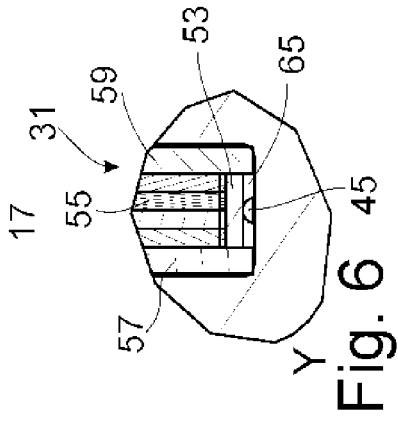
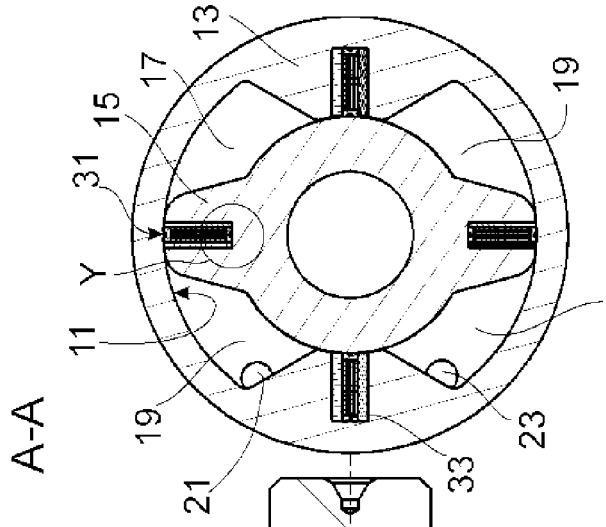
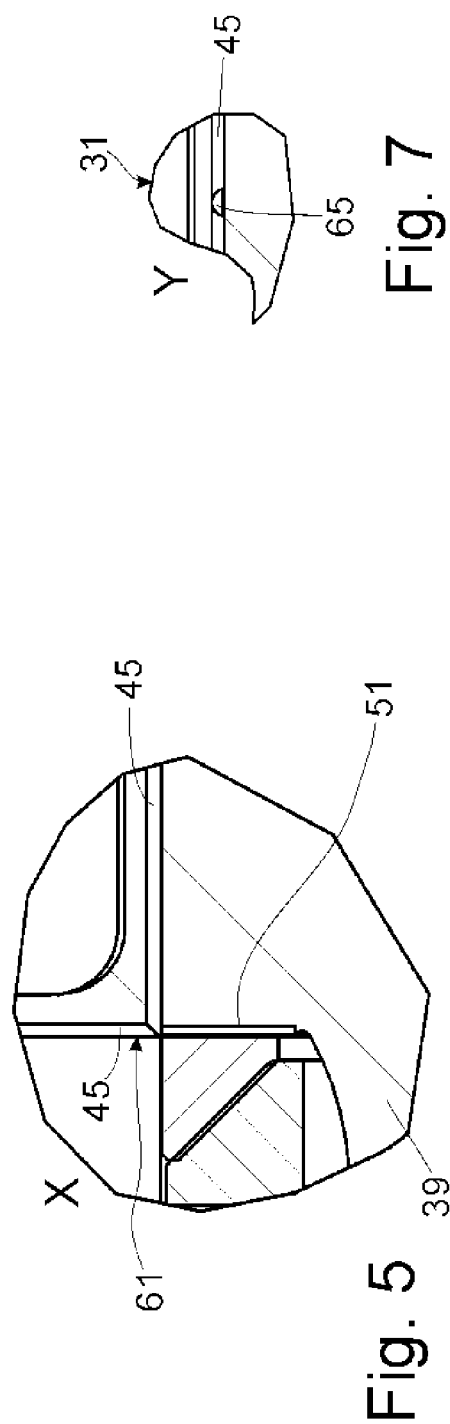
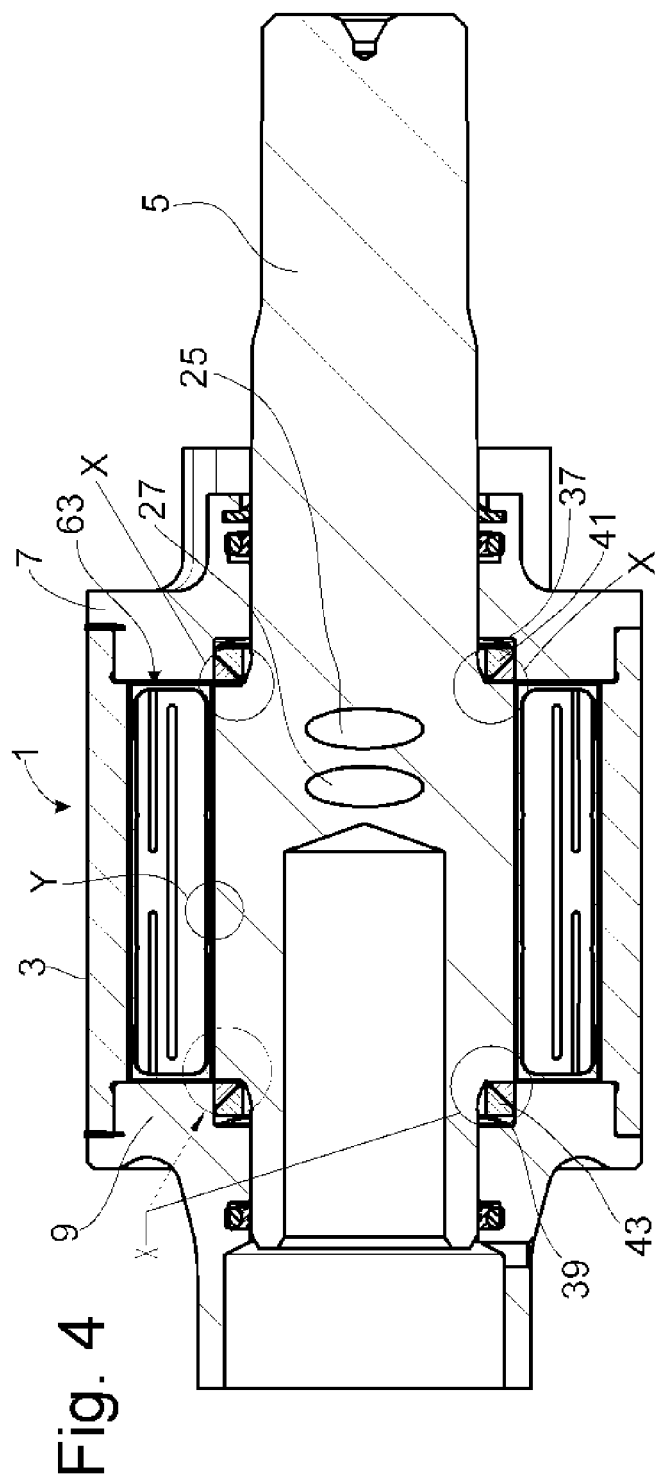
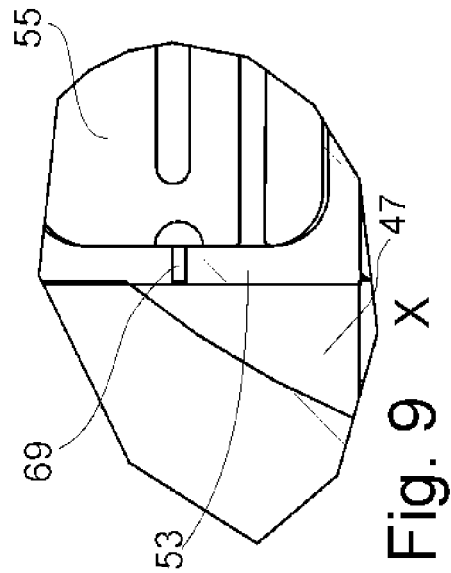
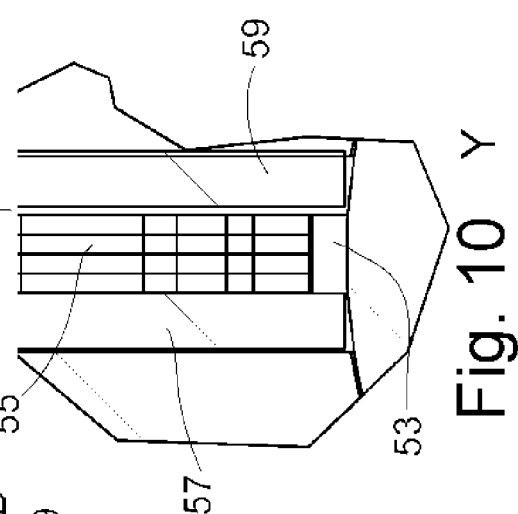
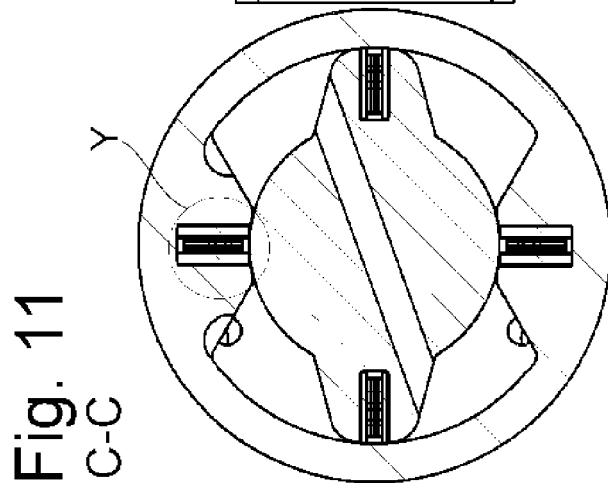
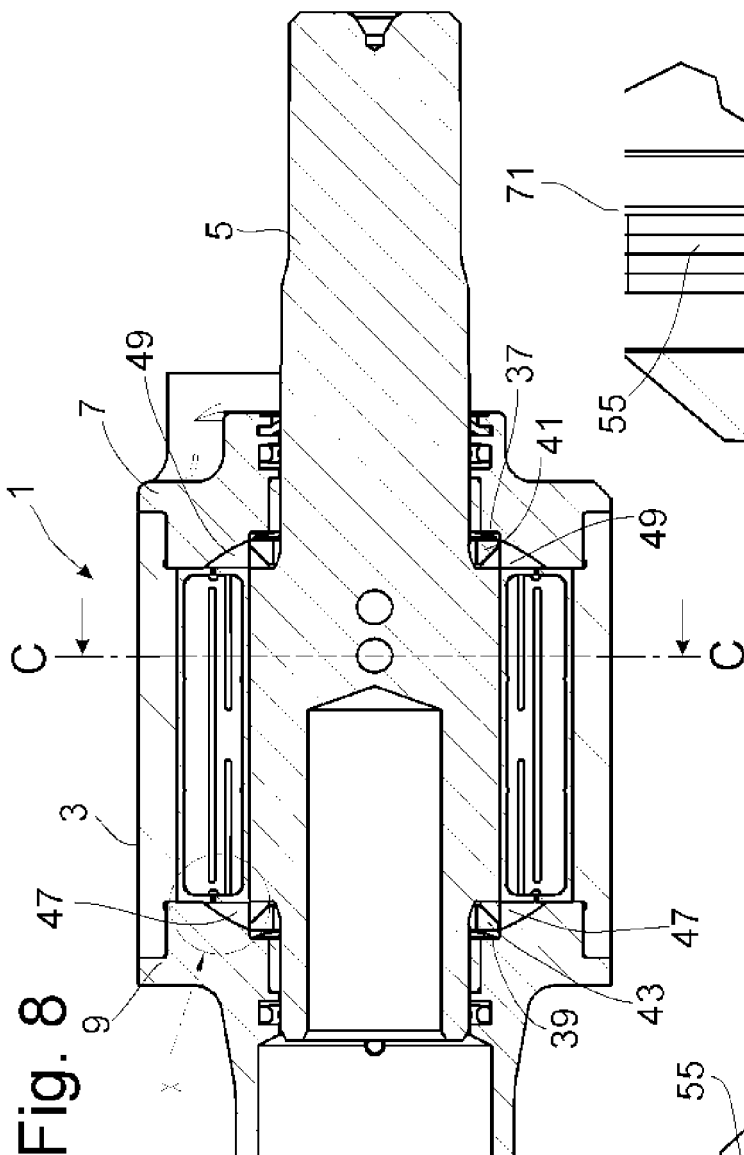


Fig. 3

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 102004032747 A1 [0001]
- DE 10358519 A1 [0002]