



(10) **DE 10 2010 047 801 A1** 2011.05.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 047 801.6**

(22) Anmeldetag: **07.10.2010**

(43) Offenlegungstag: **05.05.2011**

(51) Int Cl.: **B60K 23/00 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

10 2009 051 245.4 29.10.2009

(72) Erfinder:

**Franz, Viktor, 76137 Karlsruhe, DE; Ehrlich,
Matthias, 77815 Bühl, DE; Esly, Norbert, 77815
Bühl, DE**

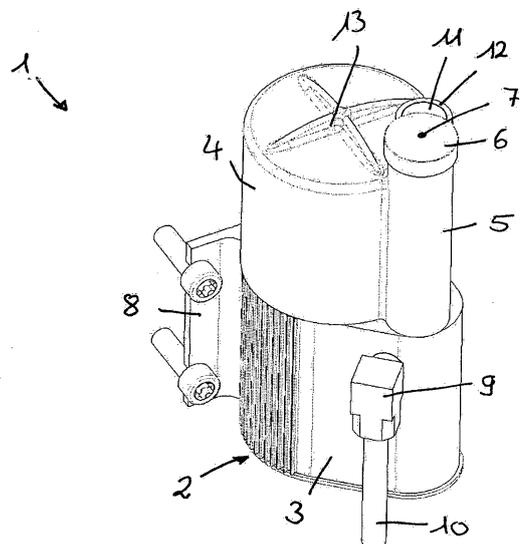
(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hydrostataktor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Hydrostataktor mit einem Geberzylinder enthaltend ein Gehäuse und einen in dem Gehäuse axial verlagerbaren, eine mit Druckmittel befüllte Druckkammer mit Druck beaufschlagenden Kolben, mit einem einen Drehantrieb in eine Axialbewegung wandelnden Planetenwälzgetriebe mit einer Hülse, einer Getriebespindel und zwischen diesen abwälzenden Planetenwälzkörpern sowie mit einem das Planetenwälzgetriebe antreibenden Elektromotor mit einem Gehäuse fest verbundenen Stator und einem gegenüber diesem verdrehbaren Rotor. Zur Optimierung des Bauraums wird vorgeschlagen, die Druckkammer ringförmig auszubilden und das Planetenwälzgetriebe radial innerhalb der Druckkammer anzuordnen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hydrostataktor mit einem Geberzylinder enthaltend ein Gehäuse und einen in dem Gehäuse axial verlagerbaren, eine mit Druckmittel befüllte Druckkammer mit Druck beaufschlagenden Kolben, mit einem einen Drehantrieb in eine Axialbewegung wandelnden Planetenwälzgetriebe mit einer Hülse, einer Getriebespindel und zwischen diesen abwälzenden Planetenwälzkörpern sowie mit einem das Planetenwälzgetriebe antreibenden Elektromotor mit einem gehäusefest verbundenen Stator und einem gegenüber diesem verdrehbaren Rotor.

[0002] Ein gattungsgemäßer Hydrostataktor ist aus der DE 197 00 935 A1 bekannt. Hierbei wird ein Kolben eines Geberzylinders mittels eines Elektromotors angetrieben, wobei die Drehbewegung des Elektromotors mittels eines Getriebes in Form eines Schneckengetriebes in eine axiale Bewegung gewandelt wird. Der Kolben wird dabei mittels eines an dem Schneckenrad angeordneten Exzenterbolzens angetrieben.

[0003] Weiterhin ist aus der EP 0 320 621 A1 ein Planetenwälzgetriebe grundsätzlich bekannt, das eine Gewindespindel, eine coaxial zu dieser angeordnete Hülse und zwischen diesen abwälzende Planetenräder aufweist. Das Planetengetriebe wird von einem Elektromotor drehangetrieben und übersetzt eine schnelle Drehbewegung in eine verlangsamte Axialbewegung.

[0004] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung in einer Verbesserung und Weiterentwicklung von vorzugsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzten Hydrostataktoren insbesondere vor dem Hintergrund einer Erhöhung des Wirkungsgrades, der Verringerung des Bauraumbedarfs und der Erhöhung des Betriebsdrucks des Geberzylinders.

[0005] Die Aufgabe wird durch einen Hydrostataktor mit einem Geberzylinder enthaltend ein Gehäuse und einen in dem Gehäuse axial verlagerbaren, eine mit Druckmittel befüllte Druckkammer mit Druck beaufschlagenden Kolben, mit einem einen Drehantrieb in eine Axialbewegung wandelnden Planetenwälzgetriebe mit einer Hülse, einer Getriebespindel und zwischen diesen abwälzenden Planetenwälzkörpern sowie mit einem das Planetenwälzgetriebe antreibenden Elektromotor mit einem gehäusefest verbundenen Stator und einem gegenüber diesem verdrehbaren Rotor gelöst, wobei die Druckkammer ringförmig ausgebildet ist und das Planetenwälzgetriebe radial innerhalb der Druckkammer angeordnet ist. Es ergibt sich hierüber ein axial verkürzter Aufbau. Alternativ zu einer solchen Ausbildung könnte auch vorgesehen sein, dass das Planetenwälzgetriebe im Rotor des E-Motors angeordnet ist. Die vorliegend vorge-

schlagene Unterbringung des Planetenwälzgetriebes radial innerhalb der Druckkammer hat gegenüber dieser alternativen Ausbildung den Vorteil, dass ein Hydrostataktor mit geringem Durchmesser vorgeschlagen werden kann. Grund hierfür ist, dass die alternative geschachtelte Ausbildung mit Rotor und Planetenwälzgetriebe mehr Bauraum benötigt, als die vorliegend vorgesehene geschachtelte Ausbildung von Planetenwälzgetriebe und Geberzylinder, insbesondere wenn die Hülse des Planetenwälzgetriebes im Wesentlichen dem Hub des Kolbens entspricht.

[0006] In vorteilhafter Weise werden dabei weiterhin der Elektromotor und das Planetengetriebe axial beabstandet voneinander koaxial angeordnet. Auf diese Weise kann der Durchmesser des Elektromotors an den Durchmesser des Geberzylinders angepasst werden, so dass dieser gleich oder kleiner als der Durchmesser des Geberzylinders ist. Wird die Hülse radial innerhalb der ringförmigen Druckkammer angeordnet, kann der dem Rotor zur Verfügung stehende Innenraum klein ausgebildet und der Elektromotor bei vorgegebenem Durchmesser vergleichsweise stark ausgelegt werden. Da der Flächenanteil der radial außen am Gehäuse des Geberzylinders angeordneten Druckkammer gegenüber einer Vollfläche mit einem geringen radial inneren Flächenanteil nur wenig geringer ist, kann der radial innerhalb dieser liegende Bauraum für die Hülse genutzt werden.

[0007] Der Hydrostataktor eignet sich als von einer Steuereinheit gesteuerter Geber zur Bereitstellung eines vorgebbaren Drucks über einen Druckanschluss in der Druckkammer und eine Druckleitung auf einen Nehmer zur axialen Verlagerung von Bauteilen wie beispielsweise einen Nehmerzylinder einer auf- oder zugeführten in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs beispielsweise zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Getriebe angeordneten Reibungskupplung, einer in einem Getriebe angeordneten Schaltwelle oder Schaltwalze zur Schaltung von Gängen, einen Bremszylinder zur Betätigung von Bremsen und dergleichen.

[0008] Dabei kann vorteilhaft sein, wenn das Gehäuse des Geberzylinders und das Gehäuse des Elektromotors einteilig ausgebildet sind, indem diese beispielsweise mittels eines Gussverfahrens wie Druckguss, beispielsweise bei Verwendung von Aluminium oder anderen Leichtmetallen und deren Legierungen, oder Spritzguss, beispielsweise bei Verwendung von Kunststoff, hergestellt sind. Durch die einteilige Ausführung der Gehäuse wird die Stückzahl erniedrigt und die Stabilität der beiden Gehäuse mit den zwischen dem Geberzylinder und Elektromotor infolge der Abstützung des Kolbens am Gehäuse bei einer Beaufschlagung der Druckkammer mit Druck erhöht.

[0009] Es hat sich dabei als vorteilhaft gezeigt, wenn ein Reservoir zur Bevorratung von Druckmittel, das

beispielsweise im entspannten Zustand des Kolbens bei Druckmittelverlust im hydraulischen System zwischen Geberzylinder, Druckleitung und Nehmerzylinder oder Temperaturschwankungen zwischen der Druckkammer und Reservoir ausgetauscht wird, in den Hydrostataktor integriert wird, ohne den Bauraum in nennenswerter Weise zu erhöhen. Beispielsweise kann bei vorgegebenem Durchmesser des Elektromotors der Durchmesser des Geberzylinders an den Durchmesser des Elektromotors angepasst werden, wobei das Reservoir in einem Ringraum radial außerhalb der Druckkammer vorgesehen ist. Dabei kann der Ringraum von einem längs der Drehachse liegenden Hohlzylinder geschnitten sein, in dem ein Anschluss für ein separates und/oder weiteres Reservoir beispielsweise im Falle einer ungünstigen Neigung des Hydrostataktors bei der Unterbringung in einem Kraftfahrzeug oder ein Balgen für den Druckausgleich mit der Umgebung vorgesehen sein kann, um Druckdifferenzen zwischen dem Reservoir und damit auch der Druckkammer im unbelasteten Zustand und der Umgebung auszugleichen.

[0010] Es hat sich bei einer axial vom Elektromotor beabstandeten Hülse des Planetenwälzgetriebes als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Hülse drehfest und axial verlagerbar gehäusefest aufgenommen ist und der Kolben von der Hülse angetrieben wird. Dabei kann die Hülse im Gehäuse längsgeführt und drehfest mit dem Kolben verbunden sein. Infolgedessen wird die bezüglich des axialen Bauraums ausladende Getriebespindel vom Elektromotor angetrieben und bleibt in ihrer Lage axial fest, so dass diese beispielsweise über den gesamten axialen Bauraum ausgedehnt werden kann und an beiden Stirnseiten des Hydrostataktors gelagert und axial fixiert werden kann. Dabei kann die Länge des Hydrostataktors auf die Gewindespindel ohne Hub ausgelegt werden, der Hub der Hülse ist dabei identisch mit dem Hub des Kolbens, so dass auch durch die axiale Verlagerung der Hülse der axiale Bauraum nicht zunimmt und ein kompakt bauender Hydrostataktor vorgeschlagen werden kann.

[0011] Um einerseits den Elektromotor als elektronisch kommutierten Motor auslegen zu können und andererseits die Drehbewegung der Getriebespindel überwachen zu können, ist in dem Hydrostataktor eine Sensoreinrichtung vorgesehen, die zumindest eine Drehbewegung der Getriebespindel erfasst. Dabei kann die Sensoreinrichtung Sensoren umfassen, die als Hallensoren einen Analogwinkel oder als Inkrementensoren die Anzahl von Magnetimpulsen über einen Drehwinkel der Getriebespindel erfassen, wobei der Winkel aus der Anzahl der erfassten Magnetimpulse ermittelt wird. Zur Kalibrierung der Inkrementensoren auf einen definierten Referenzpunkt wie Differenzwinkel können geeignete Maßnahmen getroffen werden, beispielsweise kann ein von dem Steuergerät erkannter Anschlag vorgese-

hen sein. Die Hall-Sensoren sind dabei aus einem infolge der besseren Verkabelungsmöglichkeit bevorzugt gehäusefest angeordneten Sensorteil und einem oder mehreren am hierzu beweglichen Bauteil angeordneten Sensiermagneten gebildet. Auf diese Weise wird entsprechend der Anzahl von über den Umfang der Getriebespindel verteilten Sensiermagneten, beziehungsweise aus diesen gebildeten, Magnetimpulse erzeugenden Magnetsegmenten ausreichende Winkelauflösungen des Verdrehwinkels der Getriebespindel möglich.

[0012] Aus Gründen der elektrischen beziehungsweise elektronischen Störempfindlichkeit hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn auf einer Platine der Vorortelektronik zumindest ein Sensor zur Erfassung von Betriebsdaten des Hydrostataktors angeordnet ist. Dabei kann die Platine direkt an einer optimalen Platzierung des Sensors angeordnet sein oder falls in diesem Bereich ein derartiger Bauraum nicht zur Verfügung steht, eine nicht elektronische Größe zur Ermittlung des Signals, beispielsweise eine mechanische oder intrinsische physikalische Größe in den Bereich der platinierten Platine geführt werden.

[0013] Alternativ oder zusätzlich zur Erfassung des Drehwinkels der Getriebespindel hat sich die Ermittlung des Hubs der Hülse beziehungsweise des Kolbens beispielsweise mittels eines Hall-Sensors als vorteilhaft erwiesen. Hierzu kann ein entsprechender Sensor direkt im Bereich zwischen Gehäuse und Kolben beziehungsweise Hülse vorgesehen sein, wobei die Kabel im Gehäuse zu einer gegebenenfalls vorhandenen Vorortelektronik zur Signalwandlung oder aus dem Gehäuse geleitet werden. Es hat sich insbesondere aus Gründen einer hierzu geringeren elektromagnetischen Störanfälligkeit eines derartigen Sensors jedoch als vorteilhaft erwiesen, wenn bei räumlich insbesondere aus Bauraumgründen entfernter Vorortelektronik der Sensor in der Nähe oder auf der Vorortelektronik platziert wird und die Bewegung des Kolbens oder der Hülse mittels eines Gestänges zum Sensor übertragen wird. Insbesondere aus Signalerfassungen des Drehwinkels der Getriebespindel und der axialen Verlagerung des Kolbens kann ein gegebenenfalls vorhandener Schlupf des Planetenwälzgetriebes ermittelt und kompensiert werden.

[0014] Zur alternativen oder redundanten Ermittlung der Wirkung des Kolbens auf die Druckkammer kann der Druck der Druckkammer mittels eines Drucksensors erfasst werden. Um auch den Druck direkt mittels eines auf einer räumlich von der Druckkammer entfernten Platine einer Vorortelektronik angeordneten Drucksensors erfassen zu können, kann im Gehäuse, insbesondere in einem einteiligen Gehäuse des Geberzylinders und des Elektromotors eine Anschlussbohrung an der Druckkammer vorgesehen sein, die sich bis zur Vorortelektronik erstreckt. Im

Sinne der Erfindung kann die Vorortelektronik an einer dem Geberzylinder abgewandten Seite des Gehäuses des Elektromotors vorgesehen sein oder in einem nicht erforderlichen Freiraum des Gehäuses beziehungsweise der Gehäuse des Hydrostataktors platziert sein. Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Vorortelektronik im Bereich eines Deckels oder in diesem angeordnet ist, der das Gehäuse des Elektromotors nach der Montage des Elektromotors und der von dieser Seite montierten Bauteile verschließt. Dabei kann eine Steckverbindung zum Steuergerät in dem Deckel oder im Gehäuse vorgesehen sein.

[0015] Die Erfindung wird anhand des in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) eine Ansicht des erfindungsgemäßen Hydrostataktors,

[0017] [Fig. 2](#) eine Aufsicht auf den Hydrostataktor der [Fig. 1](#) mit einer Darstellung von Schnittlinien der Schnitte der nachfolgenden Figuren,

[0018] [Fig. 3](#) einen Schnitt durch den Hydrostataktor der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) längs der Schnittlinie A-A,

[0019] [Fig. 4](#) einen Schnitt durch den Hydrostataktor der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) längs der Schnittlinie B-B und

[0020] [Fig. 5](#) einen Schnitt durch den Hydrostataktor der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) längs der Schnittlinie C-C.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt den Hydrostataktor **1** in dreidimensionaler Ansicht mit dem einteiligen aus dem Gehäuse des Elektromotors **2** und dem Gehäuse des Geberzylinders gebildeten Gehäuse **3** und dem Gehäuseabschnitt **4** mit dem Reservoirdom **5**, der mittels der Abdeckkappe **6** mit der Druckausgleichsöffnung **7** verschlossen ist. Die mittels der weiteren Abdeckkappe **11** verschlossene Montageöffnung **12** dient der Montage von Bauteilen und der Funktionsprüfung insbesondere der Sensorik des Hydrostataktors **1**.

[0022] An dem Gehäuse **3** ist der Halter **8** zur Befestigung des Hydrostataktors **1** an einem gehäusefesten Bauteil beispielsweise einer Spritzwand eines Kraftfahrzeugs befestigt. An dem Gehäuse **3** ist weiterhin der mit der Druckkammer des Geberzylinders verbundene Druckanschluss **9** der Druckleitung **10**, die die Verbindung zu einem nicht dargestellten Nehmerzylinder herstellt, beispielsweise als Schnellkupplung befestigt. Der Gehäuseabschnitt weist innen ein Lager zur Aufnahme der Getriebespindel auf und ist außen durch die Verstärkungsrippen **13** verstärkt. Der Gehäuseabschnitt **4** kann mittels eines Druck- oder Spritzgussverfahrens aus den Werkstoff-

fen Leichtmetallen wie Aluminium und deren Legierungen oder aus Kunststoff hergestellt sein.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt den Hydrostataktor der [Fig. 1](#) in Aufsicht mit dem Gehäuseabschnitt **4** mit dem Reservoirdom **5** und der Montageöffnung **12** sowie dem an dem Gehäuse **3** ([Fig. 1](#)) befestigten Halter **8** und dem Druckanschluss **9**. Die Schnittlinien A-A, B-B, C-C geben die Schnittflächen der in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) dargestellten Schnitte des Hydrostataktors wieder.

[0024] [Fig. 3](#) zeigt den Hydrostataktor **1** im Schnitt entlang der Schnittlinie A-A der [Fig. 2](#) mit dem aus dem Gehäuse **14** des Elektromotors **2** und dem Gehäuse **15** des Geberzylinders **16** gebildeten, einteiligen Gehäuse **3** und dem auf diesem befestigten, beispielsweise verschraubten, verpressten oder verschweißten Gehäuseabschnitt **4**.

[0025] Der Stator **17** des Elektromotors **2** ist radial innen auf der Zentrierhülse **18** aufgenommen, die zugleich die Zentrierung und Lagerung der Getriebespindel **19** mittels des axialen angeformten Lagerdoms **20** übernimmt. Der Stator **17** ist axial zwischen der Lagerscheibe **21** und der Zentrierhülse **18** verspannt und drehfest in dieser aufgenommen. Die Zentrierhülse **18** fixiert die Lagerscheibe **21** axial an dem Anschlag **22** des Gehäuses **3** und ist selbst axial mittels der Anschlagsscheibe **23** und dem mit dem Gehäuse **3** verbundenen wie verschraubten Deckel **24** fixiert.

[0026] Der radial innerhalb des Stators **17** angeordnete Rotor **25** ist radial innen axial fest auf der Lagerhülse **26** aufgenommen und zentriert. Die Lagerhülse **26** ist mittels der Lagerscheibe **21** axial fest und verdrehbar aufgenommen. Hierzu sind an der Lagerscheibe **21** beidseitig Axiallager **27** – hier Nadellager – angeordnet, die einerseits mit dem Ringbord **28** der Lagerhülse **26** und andererseits mit dem Rotor **25**, der axial auf der Lagerhülse **26** mittels der Sicherungsscheibe **29** fixiert ist, einen Lagersitz bilden. Die Lagerhülse **26** ist drehfest mit der Getriebespindel **19** verbunden, beispielsweise auf diese aufgeschraubt, so dass die radiale Zentrierung der Lagerhülse **26** und damit des Rotors **25** mittels des Radiallagers **30** über die Zentrierhülse **18** am Gehäuse **3** und die axiale Lagerung der Getriebespindel **19** am Gehäuse über die Lagerscheibe **21** erfolgt. Die zweite Lagerung der Getriebespindel **19** erfolgt mittels des Radiallagers **31** im Lagerdom **32** des Gehäuseabschnitts **4**.

[0027] Axial beabstandet zu dem Elektromotor **2** ist das Planetenwälzgetriebe **33** angeordnet, das durch die Getriebespindel **19**, die Hülse **34** und die zwischen diesen abwälzenden Planetenwälzkörper **35** gebildet wird. Zur Wandlung der von dem Rotor **25** in eine Drehbewegung versetzten Getriebespindel **19** in eine axiale Bewegung der Hülse **34** sind die Pla-

netenwälzkörper mit einer Verzahnung **36**, die mittels einer groben Verzahnung **37** der Hülse **34** kämmt, und mit einem Feingewinde **38**, die mit dem Außengewinde **39** der Getriebehülse kämmt, ausgestattet.

[0028] Radial außerhalb des Planetenwälzgetriebes **33** ist der Geberzylinder **40** angeordnet, der den axial durch die Hülse **34** verlagerten Kolben **41** und die durch das Gehäuse **15** und den Kolben **41** gebildete, mit dem Druckanschluss **9** (**Fig. 1**) versehene Druckkammer **42** enthält. Kolben **41** und Druckkammer **42** sind jeweils ringförmig um die Hülse **34** angeordnet. Die Druckkammer **42** ist mittels zwischen Kolben **41** und Gehäuse **15** angeordneter Nutringdichtungen **43**, **44** nach außen abgedichtet. Eine weitere Nutringdichtung **45** dichtet den Kolben **41** gegenüber dem Innenraum des Gehäuseabschnitts **4** ab. Zwischen den beiden Nutringdichtungen **43**, **44** ist der Auflaufring **46** vorgesehen. Der Gehäuseabschnitt **4** ist gegenüber dem Gehäuse **15** mittels der Ringdichtung **47** abgedichtet.

[0029] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Geberzylinder **40** in vollständig betätigtem Zustand dargestellt, das heißt, der Kolben **41** wird zum Druckaufbau in Richtung des Elektromotors **2** verlagert, was einer gezogenen Anordnung des Kolbens **41** gleichkommt, so dass ein Kraftkreislauf der Druckkräfte außerhalb des Elektromotors zustande kommt und infolgedessen im Wesentlichen frei von Axialkräften betrieben werden kann. Die axial vom Planetenwälzgetriebe **33** zur Verlagerung des Kolbens **41** aufgebrachte Kraft wird von der Lagerscheibe **21** am Gehäuse **3** abgestützt, die vom Kolben **41** auf die Druckkammer **42** ausgeübte Druckkraft wird ebenso in das Gehäuse **3** eingeleitet, so dass ein kurzer Kräftekreislauf mit geringer Elastizität gebildet wird.

[0030] Um eine Verdrehung der Hülse infolge von Schlepp- und Reibmomenten zu verhindern, wird die Hülse **34** im Gehäuse **15** gegen Verdrehung gesichert aufgenommen und geführt. Hierzu ist zwischen Hülse **34** und Gehäuse **15** die Längsführung **48** vorgesehen, die aus einer oder mehrerer in Umfangsrichtung verteilten Längsnuten gebildet sein kann, in die hierzu komplementäre Längsfedern radial eingreifen. Um insbesondere das tribologische Verhalten der Nutringdichtungen **43**, **44** zu verbessern, kann die Längsführung **48** geringfügig spiralig ausgebildet sein, beispielsweise einen geringen Winkelanteil in Umfangsrichtung, beispielsweise wenige Grad, aufweisen.

[0031] Aus dem Stator **17**, dem Rotor **25** und dem Planetenwälzgetriebe **33** kann eine Baueinheit gebildet werden, die in das Gehäuse **3** von einer Seite eingeschoben wird und anschließend das Gehäuse von dieser Seite mittels des Deckels **24** verschlossen wird. Von der anderen Seite wird der Geberzylinder **40** montiert, wobei der Kolben **41** zumindest axial

fest mit der Hülse **34** verbunden, beispielsweise verstemmt, verrastet oder in diese eingehängt wird.

[0032] **Fig. 4** zeigt den Hydrostataktor **1** entlang der Schnittlinie B-B der **Fig. 2** im Schnitt. Aus diesem Schnittwinkel wird die Anordnung des Reservoirs **49** für den Betrieb des hydraulischen Systems, in das der Hydrostataktor **1** über die Druckkammer **42** eingebunden ist, deutlich. Das Reservoir **49** erstreckt sich radial außerhalb der Druckkammer **42** im Gehäuseabschnitt **4** und wird mittels des Auflaufrings **46** begrenzt. Ein Austausch der Volumina des Reservoirs **49** und der Druckkammer **42** erfolgt in Ruhestellung des Kolbens **41**, der hier im vollständig betätigten Zustand dargestellt ist. In der Ruhestellung wird der Kolben **41** radial so weit in Richtung des Lagerdoms **32** verlagert, dass dieser die Nutringdichtung **43** passiert und das Reservoir **49** über eine oder mehrere im Auflaufring **46** vorgesehene Kanäle **50** mit der Druckkammer **42** verbunden wird. Zur besseren Steuerung des Übergangs zwischen verschlossener und geöffneter Verbindung können im Kolben **41** sogenannte Schnüffelnuten **51** vorgesehen sein.

[0033] Mit dem Reservoir **49** ist der Reservoirdom **5** an nicht gezeigter Stelle beispielsweise mittels Öffnungen verbunden. Der Reservoirdom **5** weist den Faltenbalg **52** auf, der an einer Seite mit dem Reservoir **49** und auf der anderen Seite über die Druckausgleichsöffnung **7** mit der Umgebung in Verbindung steht, so dass ein Druckunterschied des Reservoirs **49** und der Umgebung ausgeglichen wird.

[0034] Aus dem in **Fig. 4** gezeigten Schnitt wird weiterhin die axiale Erweiterung **53** der Druckkammer **42** im Gehäuse **3** deutlich, die sich bis zu dem stirnseitigen Absatz **53a** erstreckt, an dem eine – hier nicht gezeigte – Vorortelektronik platziert ist, so dass die Erweiterung direkt einem auf einer Platine der Vorortelektronik vorgesehenen Drucksensor zur Erfassung des Arbeitsdrucks der Druckkammer **42** und damit des Geberzylinders **40** zugeführt wird und der Drucksensor ohne elektrische Leitungen eingesetzt werden kann.

[0035] **Fig. 5** zeigt den Hydrostataktor **1** entlang der Schnittlinie C-C der **Fig. 2** mit Blick auf die Sensoreinrichtung **54**, die auf der Vorortelektronik **55**, die zumindest aus einer elektronischen Platine **56** gebildet ist, auf der die notwendigen elektronischen Bauteile zur Steuerung und Stromversorgung des Elektromotors **2**, der Verarbeitung und/oder Übertragung der von den Sensoren erfassten Messsignale angeordnet sind, angeordnet sein kann. Die Vorortelektronik **55** weist einen Anschluss **57** auf, der durch das Gehäuse **3** oder den Deckel **24** geführt sein kann, und Signal- und Versorgungsleitungen enthält und mit einem externen Steuergerät verbunden ist. Die Vorortelektronik **55** ist zwischen der Zentrierhülse **18** und dem Deckel **24** angeordnet und fixiert.

[0036] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, alle Sensoren zur Steuerung des Hydrostataktors auf der Platine **56** und damit ohne Verbindungsleitung zentral zu positionieren. Hierzu ist auf der Platine **56** der Drucksensor **58** aufgenommen, der mit der den an der Erweiterung **53** wie Anschlussbohrung der **Fig. 4** anstehenden Druck erfasst und die Erweiterung **53** abdichtet. Im Weiteren erfasst der auf der Platine **56** angeordnete Drehwinkelsensor **59** den Drehwinkel der Getriebespindel **19**. Der Drehwinkelsensor **59** kann ein Hall-Sensor sein, wobei an der Getriebespindel **19** der zugehörige Sensiermagnet **60** angeordnet ist. Zur Erfassung des Axialwegs des Kolbens **41** ist an diesem das Gestänge **61** verbunden wie eingehängt oder verrastet, das axial in der Führung **62** des Gehäuseabschnitts **4** geführt ist und bis an die Platine **56** herangeführt wird, so dass der nur angedeutete, auf der Platine **56** aufgenommene, sich in den im Gehäuse **3** gebildeten Freiraum **65** erstreckenden Axialwegsensor **63** den Axialweg des Kolbens **41** räumlich wie axial beabstandet zu diesem erfasst. Der Axialwegsensor **63** ist bevorzugt als Hall-Sensor ausgebildet und erfasst den Axialweg abhängig vom Abstand des an dem Gestänge **61** montierten Sensiermagneten **64**. Zur Montage des Gestänges **61** und Funktionsüberprüfung des Axialwegensors **63** ist in dem Gehäuseabschnitt **4** die mittels der Abdeckkappe **11** verschlossene Montageöffnung **12** vorgesehen.

Bezugszeichenliste

1	Hydrostataktor	29	Sicherungsscheibe
2	Elektromotor	30	Radiallager
3	Gehäuse	31	Radiallager
4	Gehäuseabschnitt	32	Lagerdom
5	Reservoirdom	33	Planetenwälzgetriebe
6	Abdeckkappe	34	Hülse
7	Druckausgleichsöffnung	35	Planetenwälzkörper
8	Halter	36	Verzahnung
9	Druckanschluss	37	Verzahnung
10	Druckleitung	38	Feingewinde
11	Abdeckkappe	39	Außengewinde
12	Montageöffnung	40	Geberzylinder
13	Verstärkungsrippe	41	Kolben
14	Gehäuse	42	Druckkammer
15	Gehäuse	43	Nutringdichtung
16	Geberzylinder	44	Nutringdichtung
17	Stator	45	Nutringdichtung
18	Zentrierhülse	46	Auflaufring
19	Getriebespindel	47	Ringdichtung
20	Lagerdom	48	Längsführung
21	Lagerscheibe	49	Reservoir
22	Anschlag	50	Kanal
23	Anschlagscheibe	51	Schnüffelnut
24	Deckel	52	Faltenbalg
25	Rotor	53	Erweiterung
26	Lagerhülse	53a	Absatz
27	Axiallager	54	Sensoreinrichtung
28	Ringbord	55	Vorortelektronik
		56	Platine
		57	Anschluss
		58	Drucksensor
		59	Drehwinkelsensor
		60	Sensiermagnet
		61	Gestänge
		62	Führung
		63	Axialwegsensor
		64	Sensiermagnet
		65	Freiraum
		A-A	Schnittlinie
		B-B	Schnittlinie
		C-C	Schnittlinie

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19700935 A1 [[0002](#)]
- EP 0320621 A1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Hydrostataktor (1) mit einem Geberzylinder (40) enthaltend ein Gehäuse (15) und einen in dem Gehäuse (15) axial verlagerbaren, eine mit Druckmittel befüllte Druckkammer (42) mit Druck beaufschlagenden Kolben (41), mit einem einen Drehantrieb in eine Axialbewegung wandelnden Planetenwälzgetriebe (33) mit einer Hülse (34), einer Getriebespindel (19) und zwischen diesen abwälzenden Planetenwälzkörpern (35) sowie mit einem das Planetenwälzgetriebe (33) antreibenden Elektromotor (2) mit einem gehäusefest verbundenen Stator (17) und einem gegenüber diesem verdrehbaren Rotor (25), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkammer (42) ringförmig ausgebildet ist und das Planetenwälzgetriebe (33) radial innerhalb der Druckkammer (42) angeordnet ist.

2. Hydrostataktor (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (2) und das Planetenwälzgetriebe (33) axial beabstandet voneinander koaxial angeordnet sind.

3. Hydrostataktor (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (15) des Geberzylinders (40) und das Gehäuse (14) des Elektromotors (2) einteilig ausgebildet sind.

4. Hydrostataktor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass radial außerhalb der Druckkammer (42) ein Reservoir (49) für das Druckmittel vorgesehen ist.

5. Hydrostataktor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (34) drehfest und axial verlagerbar gehäusefest aufgenommen ist und der Kolben (41) von der Hülse (34) axial verlagert wird.

6. Hydrostataktor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hydrostataktor (1) eine Sensoreinrichtung (54) vorgesehen ist, die zumindest eine Drehbewegung der Getriebespindel (19) erfasst.

7. Hydrostataktor (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (54) einen Axialweg des Kolbens (41) erfasst.

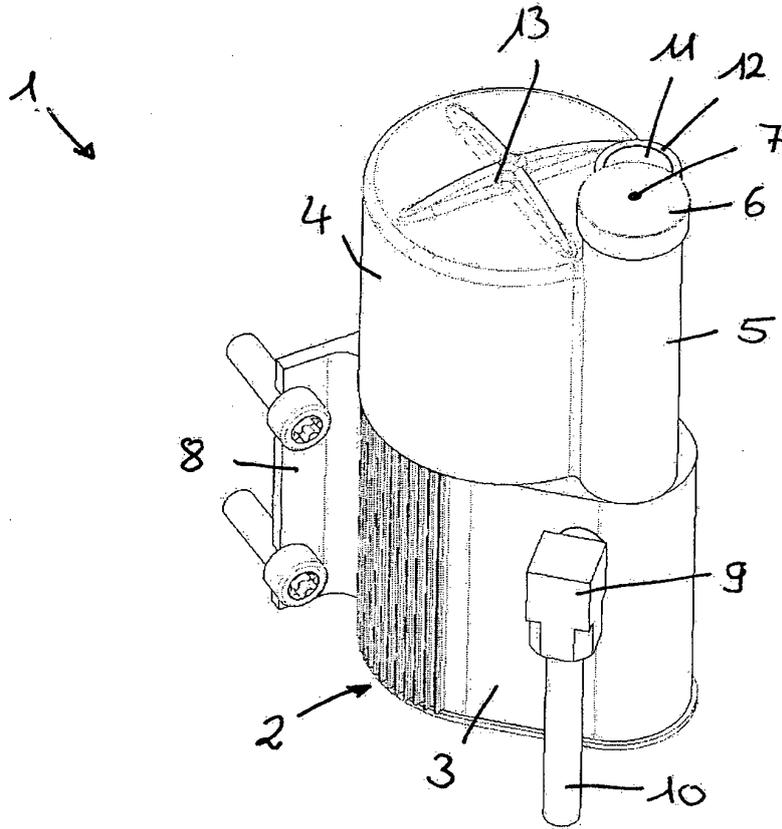
8. Hydrostataktor (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (54) einen Druck in der Druckkammer (42) erfasst.

9. Hydrostataktor (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der dem Geberzylinder (40) abgewandten Seite des Gehäuses (14) des Elektromotors (2) eine Vorortelektronik (55) vorgesehen ist.

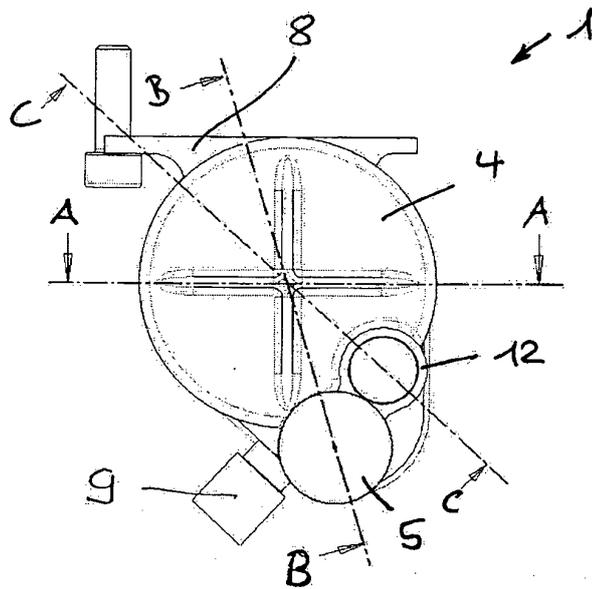
10. Hydrostataktor (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Platine (56) der Vorortelektronik (55) zumindest ein Sensor zur Erfassung von Betriebsdaten des Hydrostataktors (1) angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

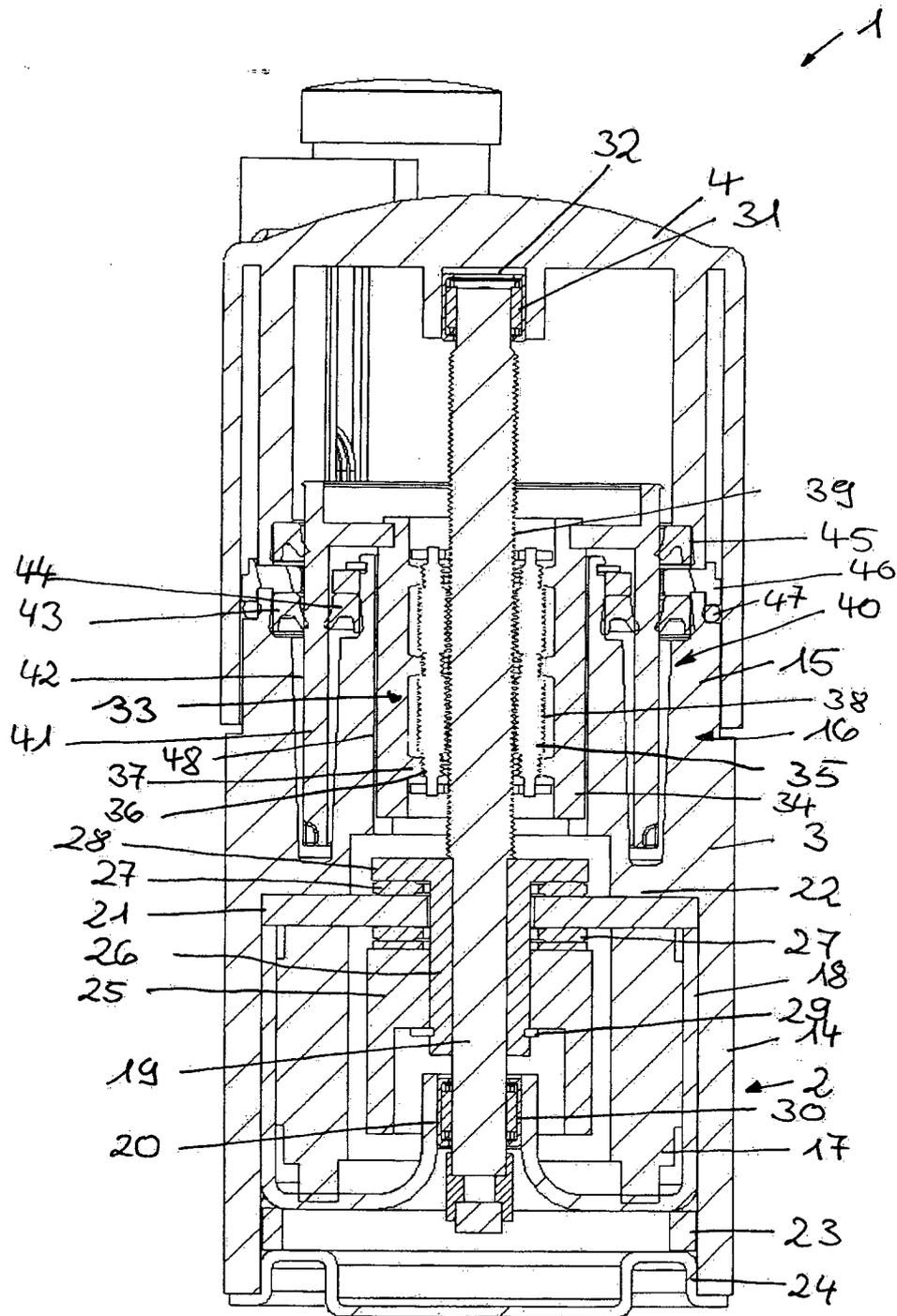
Anhängende Zeichnungen



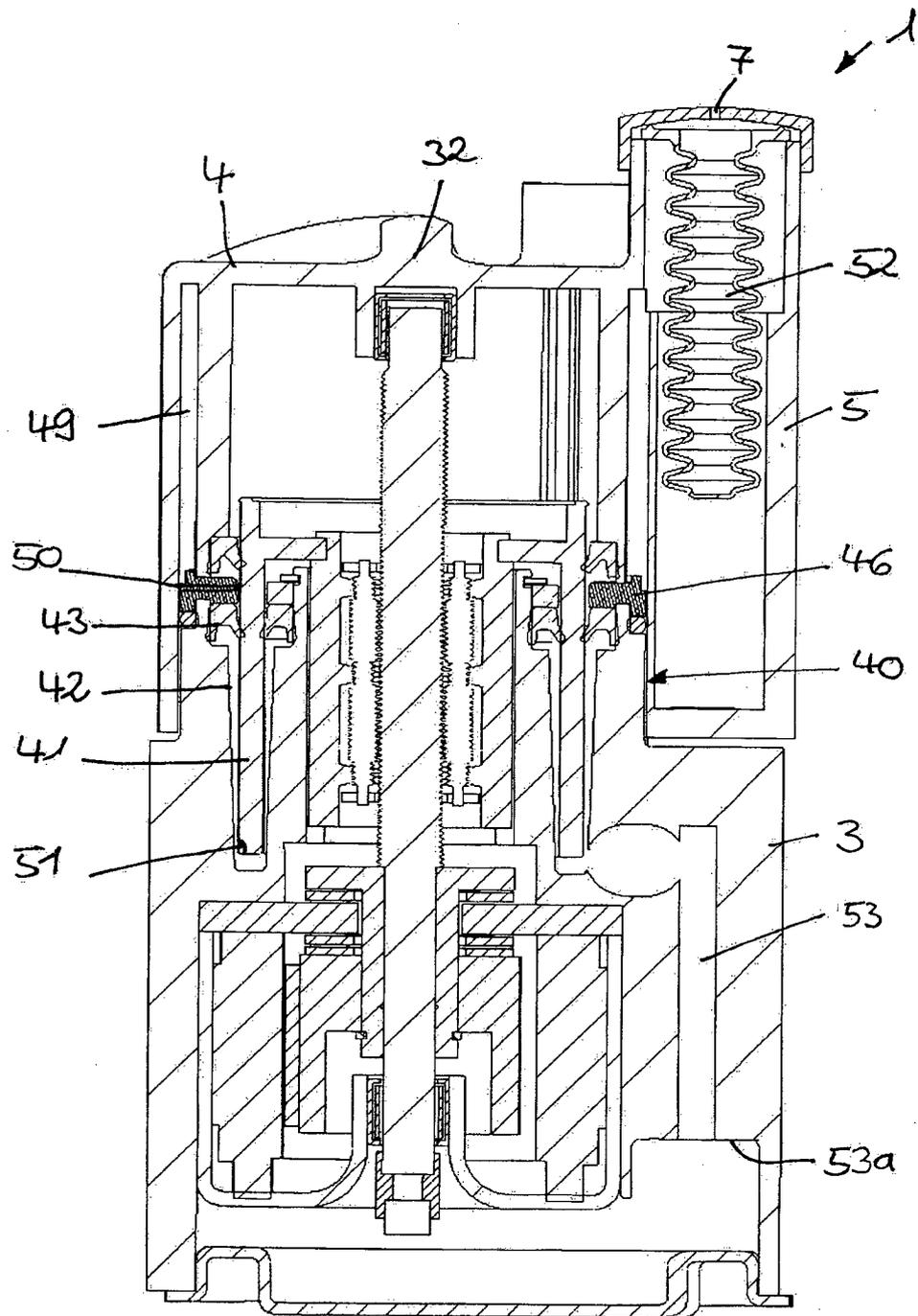
Figur 1



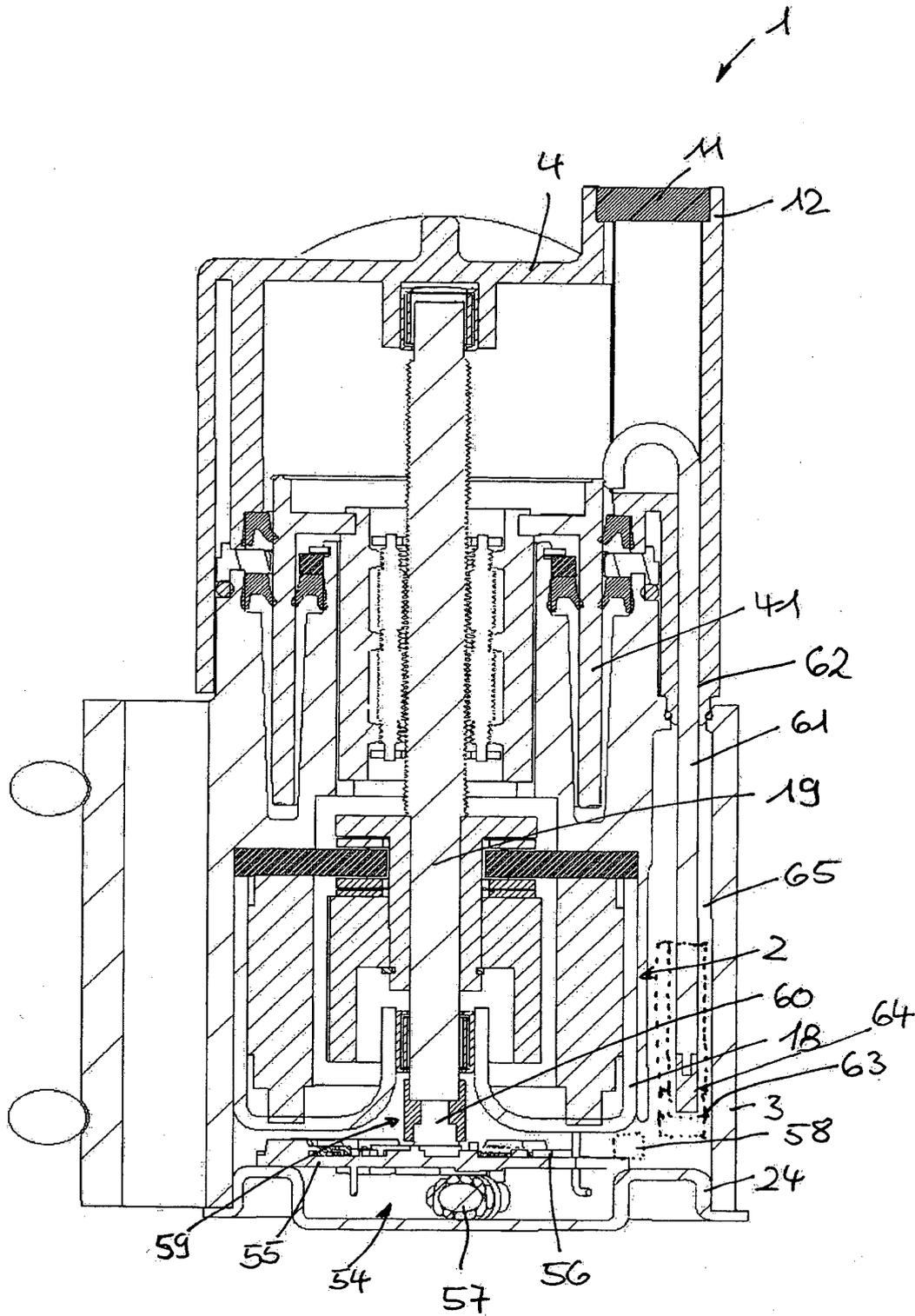
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5