(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 104 786 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(21) Anmeldenummer: **07857025.6**

(22) Anmeldetag: **20.12.2007**

(51) Int Cl.:
F04B 1/20 *(2006.01)* ***F04B 1/14*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/011302

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/080573 (10.07.2008 Gazette 2008/28)

(54) AXIALKOLBENMASCHINE MIT EINEM RADIAL ERWEITERTEN INNENRAUMABSCHNITT AUFWEISENDEN GEHÄUSE

AXIAL PISTON ENGINE HAVING A HOUSING COMPRISING A RADIALLY EXTENDED INNER SECTION

MACHINE À PISTONS AXIAUX COMPORTANT UN LOGEMENT POURVU D'UNE SECTION D'ESPACE INTERNE À EXTENSION RADIALE

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **29.12.2006 DE 102006062065**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.2009 Patentblatt 2009/40

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **BETZ, Gerhard**
  72285 Pfalzgrafenweiler (DE)
- **DREHER, Herbert**
  72160 Horb (DE)
- **KREBS, Clemens**
  72074 Tübingen (DE)
- **DÜRR, Michael**
  72160 Horb-Betra (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 450 623
WO-A-2005/085642
US-A1- 2001 042 437
US-A1- 2002 157 530
US-A1- 2006 213 364

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 104 786 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Axialkolbenmaschine dieser Art ist allgemeiner Stand der Technik, wobei es sich um unterschiedliche Typen handeln kann, z. B. um eine sogenannte Schrägscheibenmaschine oder Schrägachsenmaschine, und wobei es sich jeweils um Axialkolbenmaschinen veränderlichen oder unveränderlichen Durchsatzvolumens handeln kann. Eine Axialkolbenmaschine mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist z.B. aus der Patentanmeldung US 2001/0042437 A1 bekannt.

[0003] In der EP 0 450 623 A1 ist z. B. eine Axialkolbenmaschine der Schrägscheiben-Bauart mit veränderlichem Durchsatzvolumen beschrieben. Aus der DE 100 30 147 A1 ist z. B. eine Axialkolbenmaschine der Schrägachsen-Bauart mit veränderlichem oder unveränderlichem Durchsatzvolumen zu entnehmen.

[0004] Allen Maschinentypen ist gemeinsam, dass die im Querschnitt runde Zylindertrommel in einem Gehäuse-Innenraum angeordnet ist, dessen Gehäuse-Umfangswand den Zylinderblock mit einem hinreichenden Radialabstand umgibt. Für den Funktionsbetrieb ist der Innenraum wenigstens teilweise mit dem hydraulischen Medium, insbesondere Hydrauliköl, der Axialkolbenmaschine gefüllt und zwar bei einem Niederdruck.

[0005] Aus Gründen der Raum- und Materialersparnis ist man bestrebt, eine möglichst geringe Querschnittsgröße für das Gehäuse einzuhalten. Deshalb umgibt die Umfangswand des Gehäuses die Zylindertrommel mit einem hinreichend geringen Radialabstand. Da die Querschnittsform der Zylindertrommel in der Regel rund ist, weisen übliche Gehäuse eine im wesentlichen runde bzw. hohlzylindrische Querschnittsform auf. Bei Axialkolbenmaschinen veränderlichen Durchsatzvolumens ist es bekannt, längliche und z. B. achsparallel angeordnete Verstellvorrichtungen in Kammern von Wandverdickungen des Gehäuses anzuordnen, die durch Kanäle mit dem Innenraum verbunden sind.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Axialkolbenmaschine der eingangs angegebenen Art bezüglich einer raumgünstigen Form ihres Gehäuses zu verbessern. Außerdem soll eine wenigstens raumgünstige hydraulische Anschlussstelle der Axialkolbenmaschine an einen hydraulischen Kreislauf und/oder an einen Leckanschluss erreicht werden. Im weiteren ist auch eine raumgünstige Anordnung von Teilen einer Verstellvorrichtung zum Verändern des Durchsatzvolumens der Axialkolbenmaschine angestrebt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine radiale Erweiterung des Gehäuses der Axialkolbenmaschine sowohl innen als auch außen raumgünstige Anordnungs- und/oder Ausbildungsmöglichkeiten bietet.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Umfangswand wenigstens eine radiale Erhebung auf, die sich in der Längsrichtung der Triebwelle länglich erstreckt, und die durch zwei Winkel- oder U-förmig angeordnete Umfangswandabschnitte gebildet ist, die einen radial erweiterten Innenraumabschnitt begrenzen. Hierdurch wird zum einen ein radial erweiterter Innenraumabschnitt geschaffen, der der Anordnung zusätzlicher Teile der Axialkolbenmaschine zur Verfügung steht, z. B. Teilen einer Einstellvorrichtung zum Verringern oder Vergrößern des Durchsatzvolumens der Axialkolbenmaschine, wobei es sich um Verstellelemente zum Verstellen des Durchsatzvolumens oder um Anschlagelemente zur Begrenzung einer Verstellbewegung handeln kann.

[0010] Des Weiteren bieten die den erweiterten Innenraumabschnitt begrenzenden Umfangswandabschnitte im Bereich des Firstes der durch sie gebildeten radialen Erhebung eine vorteilhafte Anordnungsstelle für Befestigungselemente zum Befestigen von Anbauteilen der Axialkolbenmaschine, z. B. zum direkten oder mittelbaren Befestigen von Anschlussarmaturen für hydraulische Leitungen. Ein Vorteil einer solchen Anordnungsstelle besteht z. B. darin, dass der First der Erhebung bezüglich den beiderseits abfallenden Seitenwandabschnitten erhaben ist und deshalb ein raumgünstiger bzw. großer Freiraum zum Montieren oder Demontieren des jeweiligen Anbauteils vorhanden ist.

[0011] Für ein Anbauteil in Form eines Leitungsanschlussteils ergibt sich der Vorteil, dass der radial erweiterte Innenraumabschnitt strömungstechnisch von Vorteil ist, weil ein größerer freier Innenraum im Bereich der Strömungsöffnung vorhanden ist.

[0012] Beschrieben wird eine Axialkolbenmaschine bei welcher auf dem Umfang der Querwand des Gehäuses eine radiale Erhebung mit einem winkelförmigen oder U-förmigen Querschnitt angeordnet ist, in deren Firstbereich eine hydraulische Anschlussstelle mit einer Anschlussöffnung angeordnet ist. Diese Ausgestaltung führt zu einer erhabenen und somit vom umgebenden Bereich des Gehäuses quer beabstandete hydraulische Anschlussstelle, die aufgrund des sie umgebenden Freiraums nicht nur eine räumlich günstigere Anordnung sondern auch eine handhabungsfreundliche Montage bzw. Demontage der zugehörigen hydraulischen Leitung gewährleistet. Diese Ausgestaltung ermöglicht es auch, die hydraulische Leitung nicht nur radial anzuordnen, sondern auch abgewinkelt oder winkelförmig gebogen auszubilden, z. B. unter einem spitzen Winkel von z. B. etwa 45° abzuwinkeln.

[0013] Im Rahmen der Erfindung können mehrere Erhebungen quer einander gegenüberliegend und/oder an einer Seite des Gehäuses und/oder in der Umfangsrichtung versetzt angeordnet sein, wodurch sich eine eckige oder halbrundförmige oder im wesentlichen viereckige Querschnittsform für das Gehäuse ergibt und entsprechend mehrere radial erweiterte Innenraumabschnitte vorhanden sind.

[0014] Wenn jeweils zwei, drei oder vier erfindungsgemäße Erhebungen in der Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind, lassen sich eine Verstellvorrichtung zum Verstellen und Einstellen des Durchsatzvolumens der Axialkolbenmaschine und eine Begrenzungsvorrichtung der maximalen Einstellung, z. B. der Schwenkbegrenzung einer Schrägscheibe, in raumgünstiger Weise realisieren.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung führen zu weiteren Verbesserungen der raumgünstigen Ausgestaltung des Gehäuses und/oder daran anbaubarer Anbauteile und zu Verbesserungen bei der Befestigung der Axialkolbenmaschine an einem Träger, wobei auch die Montage bzw. Demontage der im Gehäuse-Innenraum vorhandenen Bauteile der Axialkolbenmaschine verbessert wird.

[0016] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine in prinzipieller Darstellung im axialen Schnitt;

Fig. 2 eine Schrägscheibe der Axialkolbenmaschine in ihrer Stellung minimalen Durchsatzvolumens in perspektivischer Einzelteildarstellung;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine in perspektivischer Vorderansicht und

Fig. 4 ein hinteres Topfgehäuse der Axialkolbenmaschine nach Fig. 1 oder 3 in der Vorderansicht.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte, beispielhaft ausgebildete und in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnete Axialkolbenmaschine weist ein Gehäuse 2 auf, in dessen Innenraum 3 eine Schrägscheibe 4 und eine Zylindertrommel 5 axial nebeneinander angeordnet sind. In der Zylindertrommel 5 mit runder Querschnittsform sind auf einem Umfang verteilt Kolbenlöcher 6 angeordnet, die sich z. B. parallel zur Mittelachse 7 des Zylinderblocks 5 und der Axialkolbenmaschine 1 erstrecken und an der der Schrägscheibe 4 zugewandten Seite offen ausmünden. In den Kolbenlöchern 6 sind im Querschnitt vorzugsweise zylindrische Kolben 9 längs verschiebbar gelagert, die mit ihren Kolbenköpfen Arbeitskammern 11 in den Kolbenlöchern 6 in Richtung auf die Schrägscheibe 4 begrenzen. Die der Schrägscheibe 4 zugewandten Fußenden der Kolben 9 sind jeweils durch ein Gelenk 12 an der zugewandten Schrägfläche 4a der Schrägscheibe 4 abgestützt, wobei Gleitschuhe 13 vorhanden sein können, zwischen denen und den Fußenden die vorzugsweise als Kugelgelenke mit einem Kugelkopf und einer Kugelausnehmung ausgebildeten Gelenke 12 angeordnet sind.

[0018] Die Zylindertrommel 5 liegt mit ihrer der Schrägscheibe 4 abgewandten Stirnseite an einer Steuerscheibe 14 an, an der mindestens zwei Steueröffnungen 15a und 15b einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind, die Längsabschnitte einer angedeuteten Zuführungsleitung 16 und einer Abführungsleitung 17 bilden, die sich durch eine benachbarte Gehäuse-Querwand 18a erstrecken, an der die Steuerscheibe 14 gehalten ist. Die Zylindertrommel 5 ist auf einer Triebwelle 19 angeordnet, die drehbar im Gehäuse 2 gelagert ist und deren Drehachse 21 koaxial zur Mittelachse 7 der Zylindertrommel 5 verläuft.

[0019] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 aus einem topfförmigen Gehäuseteil 2a mit einem Gehäuseboden 2b und einer Umfangswand 2c sowie einem deckelförmigen Flansch 2d gebildet, der am freien Rand der Umfangswand 2c anliegt, der damit durch eine Verschraubung 22 mit andeutungsweise dargestellten Schrauben 22a verschraubt ist und der eine vordere Querwand 18b des Gehäuses bildet.

[0020] Die Triebwelle 19, die die Zylindertrommel 5 in einem Lagerloch 5a drehfest durchsetzt, ist mittels geeigneter Lager 25, 25a am Gehäuseboden 2b und der vorderen Querwand 18b bzw. am Flansch 2d drehbar gelagert, wobei sie die Querwand 18b bzw. den Flansch 2d in einem Durchgangsloch 23 axial durchsetzt, darin durch eine Ringdichtung 24 abgedichtet ist und mit einem Triebzapfen 19a vom Gehäuse 2 axial absteht. Das topfförmige Gehäuseteil 2a und der Flansch 2d liegen mit ebenen Anlageflächen 2f aneinander an, wodurch eine Teilungsfuge 26 zwischen diesen Bauteilen gebildet ist, die in nicht dargestellter Weise abgedichtet ist, z. B. durch eine Ringdichtung. Zur koaxialen Positionierung des Flansches 2d und des topfförmigen Gehäuses 2a aneinander ist vorzugsweise eine Zentrierung 27 vorgesehen, z. B. in Form eines von der zugehörigen Anlagefläche 2f abstehenden Vorsprungs, der in eine passende Ausnehmung in der gegenüberliegenden Anlagefläche 2f oder in den Innenrand des Innenraums 3 passt.

[0021] In der Schrägscheibe 4 ist ein Durchgangsloch 28, z. B. koaxial, angeordnet, das von der Triebwelle 19 mit radialem Bewegungsspiel durchfasst wird. Die Schrägscheibe 4 ist innenseitig am Flansch 2d axial nach vorne, d. h. zum Triebzapfen 19a hin, und radial abgestützt, vorzugsweise formschlüssig abgestützt.

[0022] Bei der Axialkolbenmaschine 1 kann es sich um eine solche mit einem konstanten oder veränderlichen Durchsatzvolumen handeln. Im letzteren Falle weist sie eine in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil verdeutlichte Verstellvorrichtung 31 auf, mit der das Durchsatzvolumen wahlweise verringerbar oder vergrößerbar ist, wobei unterschiedliche bekannte Konstruktionen zum Einsatz kommen können.

[0023] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Schrägscheibe 4 in einem Schwenkgelenk 32 um eine quer zur Drehachse 21 bzw. Längsmittelachse gerichtete Schwenkachse 32a durch einen Verstellmechanismus 31a in die eine oder andere Schwenkrichtung verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar.

[0024] Das Schwenkgelenk 32 kann durch eine soge-

nannte Schwenkwiege gebildet sein, mit einer quer durchgehenden oder zwei auf beiden Seiten der Triebwelle 19 angeordneten kreisbogenabschnittsförmigen konkaven Gelenkflächen 32b an der Innenseite des Flansches 2d und einer quer durchgehenden oder zwei auf beiden Seiten des. Durchführungslochs 28 angeordneten kreisbogenabschnittsförmigen konvexen Gelenkflächen 32c an der Schrägscheibe 4. Beim Ausführungsbeispiel ist das Schwenkgelenk 32 ein Gleitlager. Es kann aber auch durch ein Wälzlager oder Nadellager gebildet sein, das sich mit zwischen den Gelenkflächen 32b, 32c angeordneten Wälzkörpern in kleiner Konstruktion verwirklichen lässt.

[0025] Die Umfangswand 2c des Gehäuses 2 weist eine radiale und im Querschnitt winkel- oder U-förmige bzw. dachförmige Erhebung 34a auf, deren First 34d sich in der Längsrichtung der rohrförmigen Umfangswand 2c erstreckt. Die Erhebung 34a ist durch zwei winkel- bzw. U-förmig angeordnete Umfangswandabschnitte 2e gebildet, die sich bezüglich einer denkbaren hohlzylindrischen Umfangswand tangential oder sekantial erheben und im First 34d der Erhebung 34a miteinander verbunden sind. Beim Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Erhebung 34a über die axiale Länge L1 der Umfangswand 2c oder auch als Erhebung 34b über die Dicke L2 der hinteren Querwand 18a des Topfgehäuses 2a, wobei der Flansch 2d vorzugsweise auch eine entsprechende Erhebung 34c aufweisen kann, die mit der Erhebung 34a in der axialen Projektion etwa deckungsgleich sein kann und sich über die Dicke L3 der vorderen Querwand 18b erstrecken kann. Es kann somit eine sich über die gesamte Länge L des Gehäuses 2 erstreckende Erhebung 34 vorgegeben sein, die axial durch die jeweils einteilig gebildeten Erhebungen 34a, 34b, 34c zusammengesetzt ist, wobei die Erhebungen 34a, 34b auch axial einteilig miteinander verbunden sind.

[0026] Da die Erhebung 34b am Umfang der hinteren Querwand 18a bzw. des Gehäusebodens 2b nicht den Innenraum 3 des Gehäuses 2 begrenzt, ist bei dieser Ausgestaltung auch keine Innenraumerweiterung vorhanden. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die Erhebung 34b durch Mantelflächenabschnitte 34e begrenzt, die winkel- oder U-förmig angeordnet sind und die Erhebung 34b zwischen sich einschließen. Dies gilt auch für die Erhebung 34c am Umfang des Flansches 2d.

[0027] Die Erhebung 34a begrenzt mit ihren Umfangswandabschnitten 2e mit z. B. im Wesentlichen gleicher Dicke d einen radial erweiterten Innenraumabschnitt 36, der sich zur geschützten Anordnung wahlweiser und noch zu beschreibender Detailkonstruktionen oder Bauteile der Axialkolbenmaschine 1 raumgünstig eignet.

[0028] Die Umfangswand 2c kann zwei einander quer gegenüberliegend angeordnete Erhebungen 34a oder mehrere, z. B. drei oder vier, in der Umfangsrichtung, z. B. um etwa 90°, versetzt angeordnete Erhebungen 34a aufweisen. Beim Vorhandensein von vier auf dem Umfang verteilt angeordneten Erhebungen 34a kann die Umfangswand 2c eine im Wesentlichen viereckige oder rechteckige Querschnittsform aufweisen, wobei die Ekken im Sinne von Rundecken gerundet sein können und die sich dazwischen erstreckenden Seitenwände 2g - im Querschnitt gesehen - nach außen leicht gewölbt sein können, wie es Fig. 3 und 4 zeigen. Dabei können die Seitenwände 2g jeweils durch die beiden einander abgewandten Umfangswandabschnitte 2e von beiden einander in Umfangsrichtung benachbarten Erhebungen 34a gebildet sein.

[0029] Vorzugsweise sind auch die sich zwischen den Erhebungen 34b, 34c erstreckenden Umfangsabschnitte 34e des Gehäusebodens 2b und des Flansches 2d an die Form und Größe der Seitenwandabschnitte 2g der Umfangswand 2c angepasst.

[0030] Es kann z. B. ein der Verstellvorrichtung 31 zugehöriger Verstellmechanismus 31a in einem Innenraumabschnitt 36 angeordnet sein, und zwar bezüglich der Zylindertrommel 5 raumgünstig nach außen oder auch längs der Schwenkachse 33 und somit schräg bzw. diagonal versetzt sein.

[0031] Um die mechanische Verbindung des Verstellmechanismus 31a mit der Schrägscheibe 4 zu verbessern, weist auch diese wenigstens eine radiale Erhebung 37 auf, die dem zugehörigen Innenraumabschnitt 36 axial gegenüberliegt, so dass der in Fig. 2 als gegen die Erhebung 37 gerichteter Pfeil oder als Doppelpfeil verdeutlichte Verstellmechanismus 31a an der Erhebung 37 im Sinne einer Druckausübung und/oder Zugausübung angreifen kann.

[0032] Vorzugsweise sind auch an der Schrägscheibe 4 jedem Innenraumabschnitt 36 axial gegenüberliegend eine Erhebung 37 angeordnet, wobei beim Vorhandensein von vier Erhebungen 37 die Schrägscheibe 4 eine viereckige bzw. rechteckige Form aufweisen kann und die Ecken der Schrägscheibe 4 auch gerundet sein können.

[0033] Die Verstellvorrichtung 31 kann zwei axial gegensinnig wirksame Verstellmechanismen 31a1, 31a2 aufweisen, die auf beiden Seiten der Schwenkachse 33 in einem radialen Abstand angeordnet sein können und dabei bezüglich der Schwenkachse 33 einander quer oder einander schräg gegenüberliegend angeordnet sein können. Letzteres lässt sich aus Fig. 2 entnehmen. Solche einander gegensinnig wirksamen Verstellmechanismen 31a1, 31a2 können z. B. durch einen hydraulischen Ausschwenkkolben und einen hydraulischen Rückschwenkkolben gebildet sein, die axial gegensinnig oder gleichsinnig an der Schrägscheibe 4 wirksam sein können, wobei im letzteren Falle einer der beiden Kolben den anderen Kolben überdrückt.

[0034] In wenigstens einem radial erweiterten Innenraumabschnitt 36 lässt sich raumgünstig auch eine Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 jeweils zur Begrenzung des maximalen und/oder minimalen Schwenkwinkels der Schrägscheibe 4 anordnen. Fig. 2 und 4 zeigen zwei Schwenkbegrenzungsvorrichtungen 41, von denen die eine für die maximale und die andere für die minimale

Schwenkwinkelstellung vorgesehen ist. Die wenigstens eine Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 kann z. B. durch eine Anschlagschraube 41a gebildet sein, die in ein Gewinde eines nicht dargestellten inneren Ansatzes der Umfangswand 2c eingeschraubt ist und in einem bezüglich der Schwenkachse 33 quer oder schräg gerichteten Abstand gegen die Schrägscheibe 4 bzw. die zugehörige Erhebung 37 wahlweise hin und her schraubbar ist, z. B. mittels eines am Kopf der Anschlagschraube angreifenden Schraubendrehers.

[0035] Um die Zugänglichkeit zu der wenigstens einen verstellbaren Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 oder Anschlagschraube 41a zu verbessern, kann sich diese bzw. ein sie aufnehmendes Loch oder Gewindeloch in der Umfangswand 2c vorzugsweise schräg nach außen erstrecken, so dass die Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 bzw. der Schraubenkopf von außen zugänglich ist. Dies ist beispielhaft in Fig. 3 dargestellt, in der die oben rechts angeordnete Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 eine Anschlagschraube 41a aufweist, die sich schräg nach oben und nach hinten in einem entsprechend schräg angeordneten Loch bzw. Gewindeloch nach außen erstreckt und somit von außen zugänglich ist. Entsprechend kann auch die andere Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 bzw. Anschlagschraube 41a von außen zugänglich angeordnet sein. Es können also die wenigstens eine Erhebung 34a, 34b, 34c und der bzw. die wenigstens eine Verstellmechanismus 31a bzw. Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 - axial gesehen - zwischen der die Schwenkachse 33 enthaltenden Längsebene E1 und einer dazu rechtwinklig stehenden Längsmittelebene E2 angeordnet sein.

[0036] Auch die eine oder beiden Schwenkbegrenzungsvorrichtungen 41 können somit auf beiden Seiten der Schwenkachse 33 bezüglich dieser einander quer oder schräg gegenüberliegend angeordnet sein. Dabei kann die in Fig. 1 nicht dargestellte andere Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 von außen zugänglich ausgebildet sein, wie es für die oben rechts angeordnete Schwenkbegrenzungsvorrichtung 41 beschrieben worden ist, z. B. in einer bezüglich der Längsebene E1 bzw. der Längsebene E2 spiegelbildlichen Stellung angeordnet sein.

[0037] Die wenigstens eine Erhebung 34a, 34b eignet sich auch raumgünstig für die Anordnung von hydraulischen Funktionselementen, wie z. B. wenigstens einer Anschlussstelle 38 mit einer Anschlussöffnung für die Zuführung oder Abführung oder Spülung des hydraulischen Mediums, insbesondere Hydrauliköl. Im Bereich der Anschlussöffnung 38a1, 38a2 sind auch Befestigungselemente 39a vorgesehen, die Teile einer Befestigungsvorrichtung 39 zum Befestigen von Anschlussarmaturen oder Verbindungsleitungen, z. B. die Zuführungs- bzw. Abführungsleitung 16, 17, oder einer Leckleitung sind.

[0038] Bei den Ausführungsbeispielen ist eine bzw. sind zwei Anschlussöffnungen 38a1, 38a2 im First 34d der Erhebung 34a und/oder 34b angeordnet und zwar in dem Längsbereich L2, in dem sich die hintere Querwand 18a bzw. der Gehäuseboden 2b befindet und/oder im Längsbereich L1 der Umfangswand 2c. Die Anschlussöffnung 38a1 bzw. 38a2 ist durch ein die Umfangswand 2c oder den Gehäuseboden 2b im First 34d quer durchsetzendes Loch gebildet, wobei die Mittelachse 38b der Anschlussöffnung 38a1, 38a2 bzw. des Lochs sich in der Winkelhalbierenden der Umfangswandabschnitte 2e bzw. Mantelflächenabschnitte 34e befindet bzw. damit einen z.B. stumpfen Winkel W1 von etwa 135° oder beim Vorhandensein einer etwa 45°-Armatur einen spitzen Winkel W2 von etwa 45° einschließt.

[0039] Im Rahmen der Erfindung kann das die Anschlussöffnung 38a1 bildende Loch gemäß Fig. 3 links direkt als Befestigungselement für eine zugehörige Hydraulikleitung dienen, z. B. im Sinne einer Gewindeverbindung, so dass das Loch selbst ein Befestigungselement 39a der Befestigungsvorrichtung 39 ist.

[0040] Das Ausführungsbeispiel in Fig. 3 rechts zeigt als Befestigungselemente 39a eine sich etwa rechtwinklig zur Mittelachse 38b erstreckende und die Anschlussöffnung 38a2 umgebende Anbaufläche 39b und zwei oder mehrere einander gegenüberliegend angeordnete Befestigungslöcher 39c, vorzugsweise in der Anbaufläche 39b, die der Verschraubung einer Anschlussarmatur für eine Hydraulikleitung dienen, die an der Anbaufläche 39b ansetzbar und durch nicht dargestellte Schrauben an die Umfangswand 2c anschraubbar ist.

[0041] Die Anbaufläche 39b und/oder die Anschlussöffnung 38a1 befindet sich vorzugsweise an bzw. in einer zweiten Erhebung 42, die sich im Sinne eines Ansatzes von der ersten Erhebung 34a, 34b erhebt.

[0042] Eine zweite Anschlussöffnung 38a1 oder 38a2 kann im Bereich einer der anderen in der Umfangsrichtung versetzten Erhebungen 34a, 34b angeordnet sein, z. B. in der diametral gegenüberliegenden Erhebung 34a, 34b, wie es Fig. 4 zeigt. Dabei können dieser Anschlussöffnung 38a1, 38a2 gleiche oder unterschiedliche Befestigungselemente 39a einer Befestigungsvorrichtung 39 zum Befestigen einer zugehörigen hydraulischen Leitung, z. B. des vorhandenen Kreislaufs, zugeordnet sein.

[0043] Wie sich insbesondere aus Fig. 4 erkennen lässt, kann die an der Anschlussstelle 38 oben rechts angeordnete Anschlussarmatur 38c ein Anschlusselement 38d für eine zugehörige Leitung aufweisen, deren Mittelachse 38e sich parallel zur Anlagefläche 39b bzw. parallel zur daran anliegenden Anlagefläche der Anschlussarmatur 38c erstreckt und mit der Mittelachse 38b einen etwa rechten Winkel einschließt. Bei einer solchen Anordnung schließt die Mittelachse 38e der Anschlussarmatur 38c mit dem benachbarten Seitenwandabschnitt 2g den spitzen Winkel W2 von etwa 45° ein.

[0044] Im Rahmen der Erfindung kann jedoch auch die Anschlussarmatur 38c einteilig mit der Erhebung 34a, 34b verbunden sein.

[0045] Es ist somit unabhängig von der vorbeschriebenen Ausgestaltung der Anschlussstellen 38 für den hydraulischen Kreislauf ebenfalls vorteilhaft, nur in der

wenigstens einen Erhebung 34a eine Anschlussstelle 38 für eine Leckleitung anzuordnen, wobei diese Anschlussstelle im Längsbereich L1 des Innenraums 3 angeordnet ist.

[0046] Die Umfangswandabschnitte 2e der Umfangswand 2c führen auch zu einer Verbreiterung und Verbesserung einer Anlage an den sie bildenden Seitenwandabschnitten, und zwar insbesondere dann, wenn wenigstens eine betreffende Erhebung 34a und/oder 34b nicht gerundet sondern eckig ausgebildet ist, wie es Fig. 3 oben und Fig. 4 oben links zeigen. Ein solcher Umfangswandabschnitt 2e eignet sich insbesondere dann, wenn seine Außenfläche eben ist, als Anbaufläche 45 für ein Ansteuergerät 46 zum Ansteuern des im zugehörigen Innenraumabschnitt 36 angeordneten Verstellmechanismus 31a. Das Ansteuergerät 46 weist Anschlüsse für eine elektrische und/oder hydraulische Versorgung auf.

[0047] Der Flansch 2d ist durch eine Schraubverbindung 51 mit mehreren auf dem Umfang verteilt angeordneten Schrauben 51a mit dem Topfgehäuse 2a lösbar verbunden, die Durchgangslöcher im Flansch 2d durchfassen und in Gewindelöcher im Randbereich der Umfangswand 2c eingeschraubt sind.

[0048] Zur Befestigung der Axialkolbenmaschine 1 an einem nicht dargestellten Träger, z. B. einem Maschinengestell, ist eine zweite angedeutete Schraubverbindung 52 vorgesehen, die mehrere auf dem Umfang verteilt, z. B. in den Erhebungen 34c, angeordnete Schraubenlöcher 52a im Flansch 2d aufweisen, für nicht dargestellte Schrauben, die darin einführbar und in nicht dargestellte Gewindelöcher des Trägers einschraubbar sind. Die Schraublöcher 52a können durch am Umfang offene Schlitze gebildet sein.

[0049] Der Flansch 2d kann auch als Adapter zur angepassten Befestigung der Axialkolbenmaschine 1 an unterschiedliche Träger (z. B. von verschiedenen Herstellern) dienen. Für einen solchen Fall sind zwei Flansche 2d vorgesehen, deren Schraubenlöcher 51a für ein gleiches Lochbild einer gleichen Schraubenverbindung 51 gleich ausgebildet sind, während die beiden Flansche 2d Schraubenlöcher 52a unterschiedlicher Lochbilder aufweisen, die jeweils an das zugehörige Lochbild des jeweiligen Trägers angepasst sind.

[0050] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt und eignet sich z. B. auch für Axialkolbenmaschinen in Schrägachsenbauweise. Alle beschriebenen und/oder gezeichneten Merkmale können im Rahmen der Erfindung beliebig miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Hydrostatische Axialkolbenmaschine (1), mit

- einem Gehäuse (2), das mit zwei Querwänden (18a, 18b) und einer diese längs miteinander verbindenden Umfangswand (2c) einen Innenraum (3) umschließt,
- einer Triebwelle (19), die sich längs im Gehäuse (2) erstreckt und drehbar im Gehäuse (2) gelagert ist, und
- einer längs neben der Zylindertrommel (5) im Gehäuse (2) gelagerten Schrägscheibe (4), an der Kolben (9) gelenkig abgestützt sind, die in sich etwa längs erstreckenden Kolbenlöchern (6) in der Zylindertrommel (5) hin und her verschiebbar gelagert sind,

wobei die Umfangswand (2c) wenigstens eine radiale Erhebung (34a) aufweist, die in der Längsrichtung des Gehäuses (2) länglich ausgebildet ist, und die durch zwei winkel- oder U-förmig angeordnete Umfangswandabschnitte (2e) gebildet ist, die einen radial erweiterten Innenraumabschnitt (36) begrenzen,

dadurch gekennzeichnet,

dass im First (34d) der Erhebung (34a; 34b) eine hydraulische Anschlussstelle (38) mit einer Anschlussöffnung (38a1; 38a2) angeordnet ist bzw. sind.

2. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Erhebung (34a) sich über die Länge (L1) des Innenraums (3) erstreckt.

3. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Erhebungen (34a) einander gegenüberliegend angeordnet sind oder mehrere, z. B. drei oder vier, Erhebungen (34a) in der Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

4. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zylindertrommel (5) mit ihrer der Schrägscheibe (4) abgewandten Innenseite an einer zwischen ihr und einer Querwand (18a) angeordneten Steuerscheibe (14) anliegt, und die wenigstens eine Erhebung (34a) sich längs auch über die Querwand (18a) oder über beide Querwände (18a, 18b) erstreckt.

5. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Durchsatzvolumen der Axialkolbenmaschine (1) durch eine Verstellvorrichtung (31) mit einem Verstellmechanismus (31a) wahlweise vergrößerbar oder verringerbar ist, und vorzugsweise die Schrägscheibe (4) als Teil der Verstellvorrichtung (31) in einem Schwenkgelenk (32) um eine gerichtete Schwenkachse (32a) schwenkbar gelagert ist.

6. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verstellmechanismus (31a) und/oder eine Schwenkbegrenzungsvorrichtung (41) länglich ausgebildet ist bzw. sind und sich in die Längsrichtung der Axialkolbenmaschine (1) in dem oder einem der erweiterten Innenraumabschnitte (36) bezüglich der Schwenkachse (33) quer versetzt erstreckt bzw. erstrecken.

7. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine oder zwei einen quer gerichteten Abstand voneinander aufweisende Erhebungen (34a, 34b, 34c) bezüglich der Schwenkachse (33) quer versetzt angeordnet sind.

8. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekenntzeichnet,
dass auf beiden Seiten der Schwenkachse (33) zwei einen Querabstand voneinander aufweisende radiale Erhebungen (34a) mit erweiterten Innenraumabschnitten (36) angeordnet sind und vorzugsweise auf jeder Seite der Schwenkachse (33) ein Verstellmechanismus (31a) und eine Schwenkbegrenzungsvorrichtung (41) angeordnet sind, insbesondere einander schräg gegenüberliegend angeordnet sind.

9. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querwand (18a) durch die Bodenwand (2b) eines Topfgehäuses (2a) gebildet ist.

10. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2) wenigstens im Bereich der wenigstens einen Erhebung (34a, 34b, 34c) eine durch vier Seitenwandabschnitte (2g) begrenzte Querschnittsform aufweist, insbesondere eine vier- oder rechteckige Querschnittsform, vorzugsweise mit gerundeten Ecken.

Claims

1. Hydrostatic axial piston engine (1), having

- a housing (2) which surrounds an inner space (3) by two transverse walls (18a, 18b) and a circumferential wall (2c) connecting these longitudinally to one another,
- a drive shaft (19) which extends longitudinally in the housing (2) and is mounted rotatably in the housing (2), and
- a swashplate (4) which is mounted longitudinally in the housing (2) next to the cylinder drum (5) and on which are supported in an articulated manner pistons (9) which are mounted, so as to be displaceable to and fro, in the cylinder drum (5) in piston holes (6) extending per se approximately longitudinally,

the circumferential wall (2c) having at least one radial elevation (34a) which is formed in an elongate fashion in the longitudinal direction of the housing (2) and which is formed by two circumferential wall sections (2e) which are arranged angularly or in a U-shaped manner and delimit a radially extended inner space section (36),
characterized
in that a hydraulic connection point (38) with a connection orifice (38a1; 38a2) is arranged in the ridge (34d) of the elevation (34a; 34b).

2. Hydrostatic axial piston engine according to Claim 1,
characterized
in that the elevation (34a) extends over the length (L1) of the inner space (3).

3. Hydrostatic axial piston engine according to Claim 1 or 2,
characterized
in that two elevations (34a) are arranged opposite one another or a plurality of, for example three or four, elevations (34a) are arranged so as to be offset with respect to one another in the circumferential direction.

4. Hydrostatic axial piston engine according to one of the preceding claims,
characterized
in that the cylinder drum (5) bears with its inside facing away from the swashplate (4) against a control disc (14) arranged between the said cylinder drum and a transverse wall (18a), and the at least one elevation (34a) extends longitudinally also over the transverse wall (18a) or over both transverse walls (18a, 18b).

5. Hydrostatic axial piston engine according to one of the preceding claims,
characterized
in that the throughput volume of the axial piston engine (1) can be selectively increased or reduced by means of an adjusting device (31) having an adjusting mechanism (31a), and preferably the swashplate (4) is mounted, as part of the adjusting device (31), pivotably about a directed pivot axis (32a) in a pivot joint (32).

6. Hydrostatic axial piston engine according to Claim 5, **characterized**
in that the adjusting mechanism (31a) and/or a pivot-limiting device (41) are/is formed in an elongate fashion and extend/extends in the longitudinal direction of the axial piston engine (1), in the or one of the extended inner space sections (36), so as to be offset transversely with respect to the pivot axis (33).

7. Hydrostatic axial piston engine according to one of the preceding claims,
characterized
in that one or two elevations (34a, 34b, 34c) which are at a transversely directed distance from one another are arranged so as to be offset transversely with respect to the pivot axis (33).

8. Hydrostatic axial piston engine according to Claim 6 or 7,
characterized
in that two radial elevations (34a) which are at a transverse distance from one another and have extended inner space sections (36) are arranged on both sides of the pivot axis (33), and, preferably, an adjusting mechanism (31a) and a pivot-limiting device (41) are arranged, in particular arranged obliquely opposite one another, on each side of the pivot axis (33).

9. Hydrostatic axial piston engine according to Claim 4, **characterized**
in that the transverse wall (18a) is formed by the bottom wall (2b) of a pot housing (2a).

10. Hydrostatic axial piston engine according to one of the preceding claims,
characterised
in that the housing (2) has, at least in the region of the at least one elevation (34a, 34b, 34c), a cross-sectional shape delimited by four sidewall sections (2g), in particular a square or rectangular cross-sectional shape, preferably with rounded corners.

Revendications

1. Machine hydrostatique (1) à pistons axiaux, comprenant

- un carter (2) qui, avec deux parois transversales (18a, 18b) et une paroi périphérique (2c) qui relie celles-ci longitudinalement, entoure et enferme une chambre intérieure (3),
- un arbre moteur (19) qui s'étend longitudinalement dans le carter (2) et est monté rotatif dans le carter (2), et
- un plateau incliné (4), qui est monté longitudinalement à côté du tambour ou barillet à cylindres (5) dans le carter (2), et sur lequel s'appuient, de manière articulée, des pistons (9) montés en coulissement alternatif dans des alésages à pistons (6) s'étendant environ longitudinalement dans le tambour à cylindres (5),

la paroi périphérique (2c) présentant au moins un secteur radialement en relief (34a), qui est d'une configuration allongée dans la direction longitudinale du carter (2), et est formé par deux tronçons de paroi périphérique (2e) agencés en forme de cornière ou en forme de U et délimitant un tronçon de chambre intérieure (36) élargi radialement,
caractérisée
en ce que sur la zone de sommet ou de faîte (34d) du secteur en relief (34a ; 34b) est agencée ou respectivement sont agencés un ou des points de raccord de branchement hydraulique (38) avec une ouverture de raccord de branchement (38a1 ; 38a2).

2. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon la revendication 1,
caractérisée
en ce que le secteur en relief (34a) s'étend sur toute la longueur (L1) de la chambre intérieure (3).

3. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon la revendication 1 ou la revendication 2,
caractérisée
en ce que deux secteurs en relief (34a) sont agencés de manière mutuellement opposée l'un à l'autre, ou bien plusieurs, par exemple trois ou quatre, secteurs en relief (34a) sont agencés de manière décalée les uns par rapport aux autres dans la direction périphérique.

4. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce que le tambour à cylindres (5) s'appuie, avec son côté intérieur opposé à celui dirigé vers le plateau incliné (4), contre un plateau de commande (14) agencé entre une paroi transversale (18a) et le tambour à cylindres, et ledit au moins un secteur en relief (34a) s'étend longitudinalement également par-dessus la paroi transversale (18a) ou par-dessus les deux parois transversales (18a, 18b).

5. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce que le débit-volume de la machine à pistons axiaux (1) peut être sélectivement augmenté ou diminué à l'aide d'un dispositif de réglage (31) comprenant un mécanisme de réglage (31a), et en ce que de préférence le plateau incliné (4), en tant que partie du dispositif de réglage (31), est monté dans une articulation de pivotement (32) de manière à

pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (32a) orienté.

6. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon la revendication 5,
caractérisée
en ce que le mécanisme de réglage (31a) et/ou un dispositif de limitation de pivotement (41) est ou respectivement sont d'une configuration allongée, et s'étend ou respectivement s'étendent dans la direction longitudinale de la machine à pistons axiaux (1), dans le tronçon de chambre intérieure ou dans un des tronçons de chambre intérieure (36) élargis, en étant décalés transversalement par rapport à l'axe de pivotement (33).

7. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce qu'un ou deux secteurs en relief (34a, 34b, 34c) présentant un espacement réciproque orienté transversalement, sont agencés de manière transversalement décalée par rapport à l'axe de pivotement (33).

8. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon la revendication 6 ou la revendication 7,
caractérisée
en ce que sur les deux côtés de l'axe de pivotement (33), sont agencés deux secteurs radialement en relief (34a) présentant un espacement transversal l'un de l'autre et comprenant des tronçons de chambre intérieure (36) élargis, et en ce que, de préférence sur chaque côté de l'axe de pivotement (33), sont agencés un mécanisme de réglage (31a) et un dispositif de limitation de pivotement (41), en particulier agencés en étant mutuellement opposés en biais.

9. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon la revendication 4,
caractérisée
en ce que la paroi transversale (18a) est formée par la paroi de fond (2b) d'un carter (2a) en forme de pot.

10. Machine hydrostatique à pistons axiaux selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce que le carter (2) présente, au moins dans la zone dudit au moins un secteur en relief (34a, 34b, 34c), une forme de section transversale délimitée par quatre tronçons de paroi latérale (2g), notamment une forme de section transversale carrée ou rectangulaire, de préférence avec des coins arrondis.

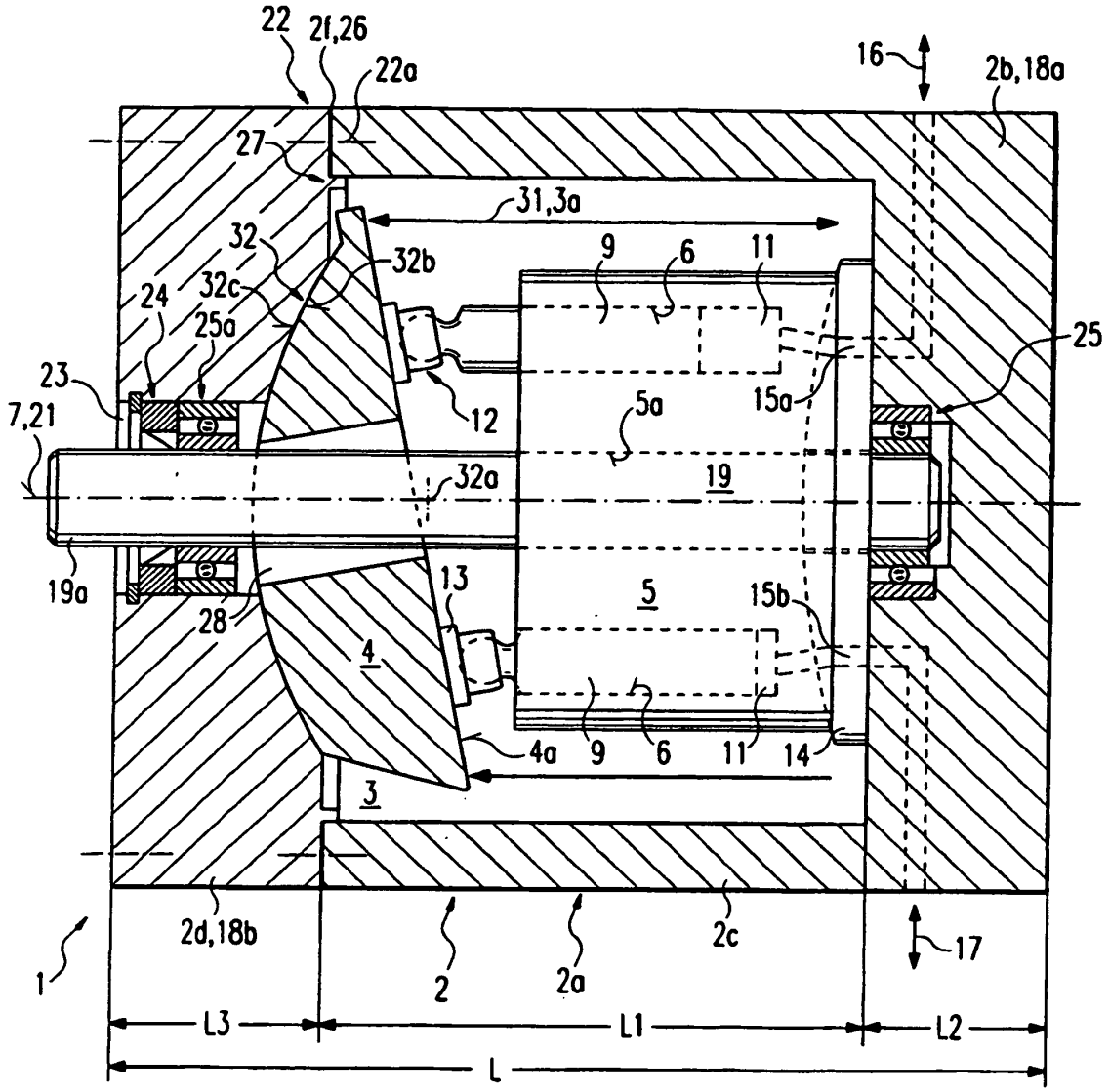

22
21,26
22a
16
2b,18a
27
31,3a
32
32b
9
6
11
24
32c
25a
25
23
12
15a
7,21
5a
32a
19
19a
13
5
15b
28
4
4a
9
6
11
14
3
2d,18b
2
2a
2c
17
1
L3
L1
L2
L

Fig. 1

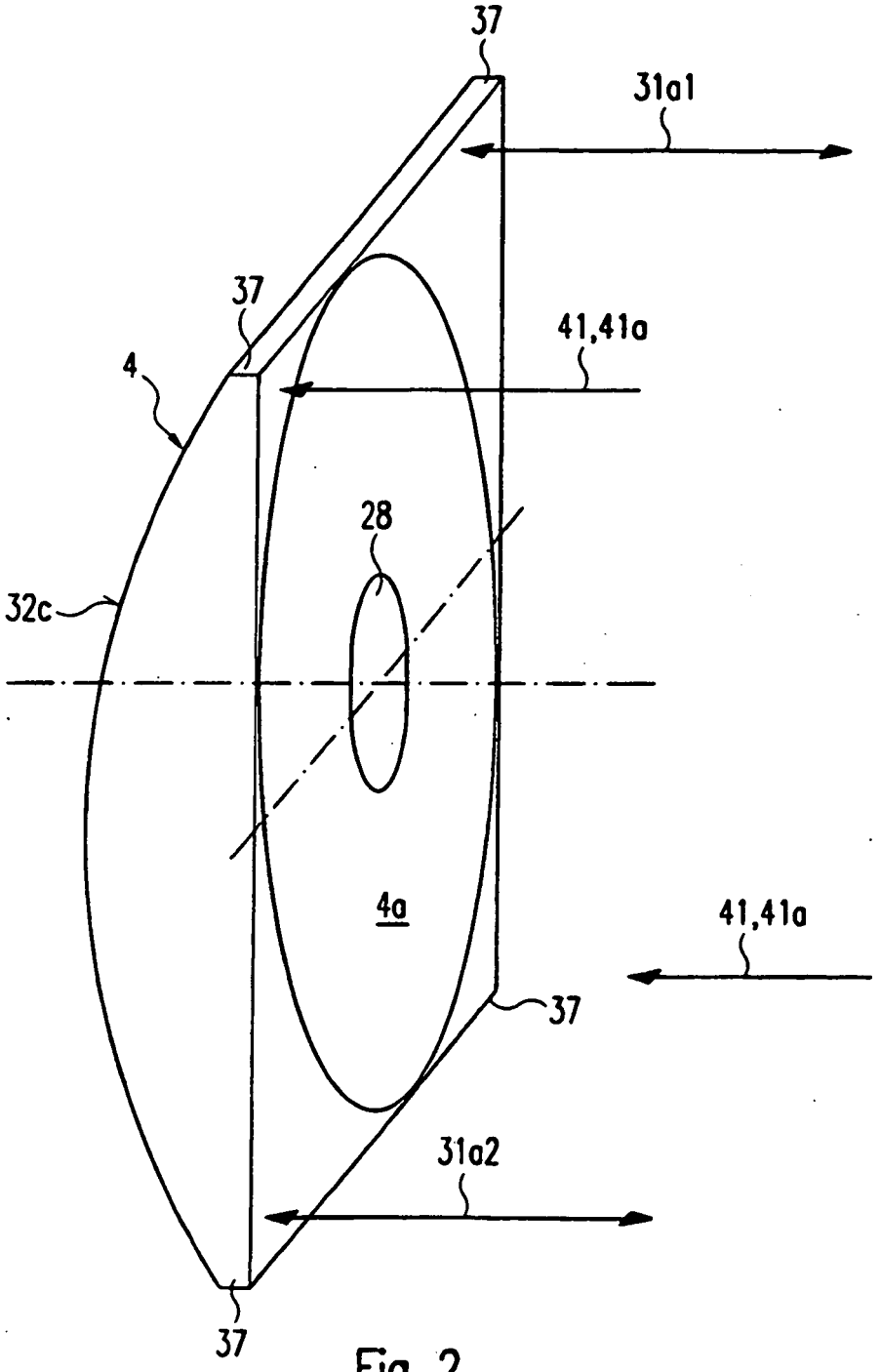


Fig. 2

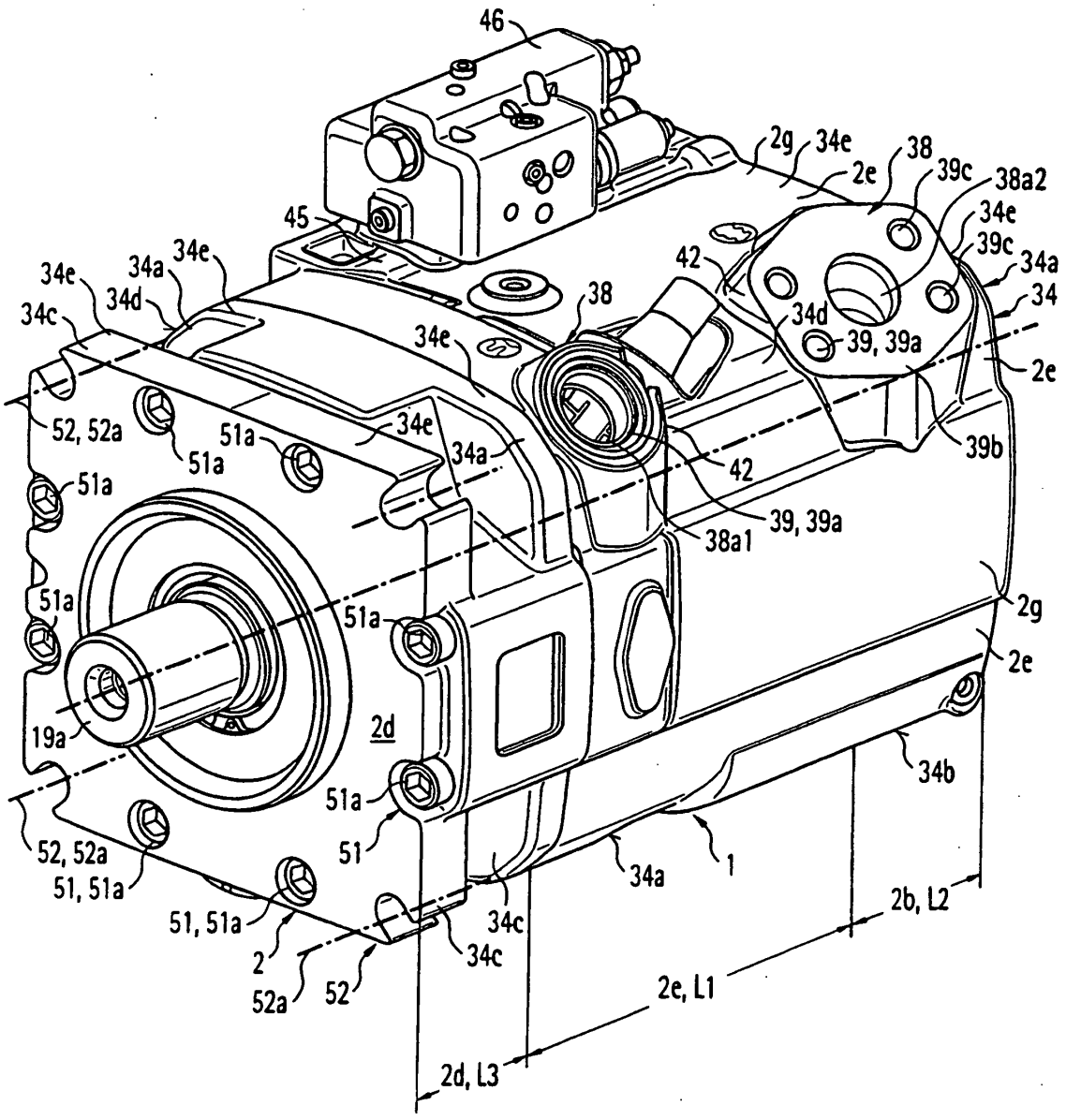

46
45
2g
34e
38
2e
39c
38a2
34e
39c
34a
34
34e
34a
34e
34d
34c
42
38
34d
39, 39a
2e
34e
52, 52a
51a
51a
34e
34a
42
39b
51a
39, 39a
38a1
51a
51a
2g
2e
19a
2d
34b
51a
51
52, 52a
51, 51a
34a
1
51, 51a
34c
2b, L2
2
34c
52a
52
2e, L1
2d, L3

Fig. 3

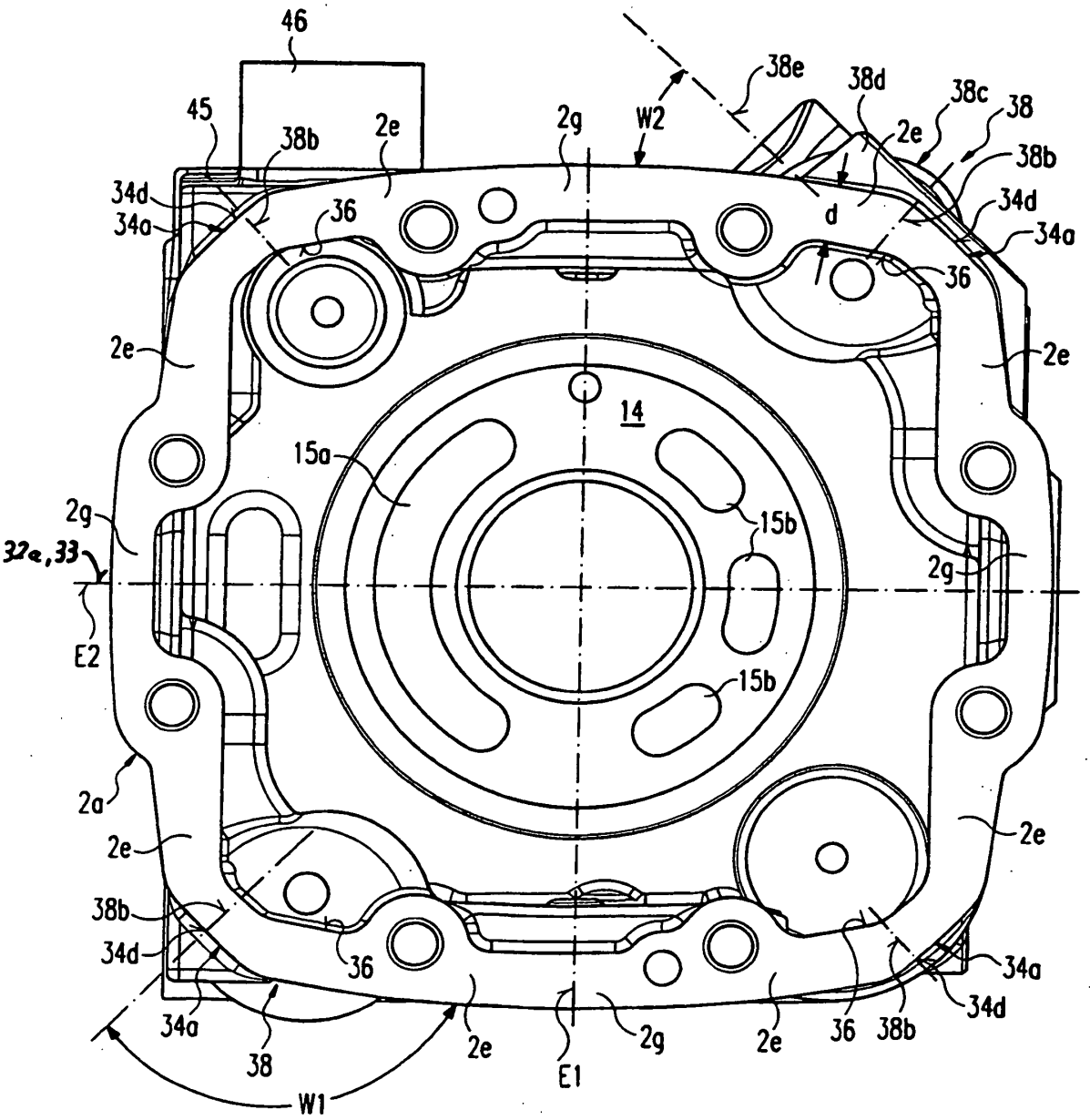

46
45
38b
2e
2g
W2
38e
38d
38c
38
34d
34a
36
d
14
15a
15b
32a,33
E2
E1
W1
38

Fig. 4

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

- US 20010042437 A1 **[0002]**
- EP 0450623 A1 **[0003]**
- DE 10030147 A1 **[0003]**