

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. November 2014 (27.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/187545 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 1/107 (2006.01) F04B 53/18 (2006.01)
F04B 1/20 (2006.01) F04B 1/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/001322

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2014 (15.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2013 008 679.5	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE
10 2013 008 681.7	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE
10 2013 008 676.0	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE
10 2013 008 629.9	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE
10 2013 008 678.7	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE
10 2013 008 677.9	22. Mai 2013 (22.05.2013)	DE

(71) Anmelder: HYDAC DRIVE CENTER GMBH [DE/DE];
Kiesgräble 13, 89129 Langenau (DE).

(72) Erfinder: BOSCH, Ralf; Altheimer Weg 3, 89177
Börslingen (DE).

(74) Anwalt: BARTELS & PARTNER; Lange Strasse 51,
70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

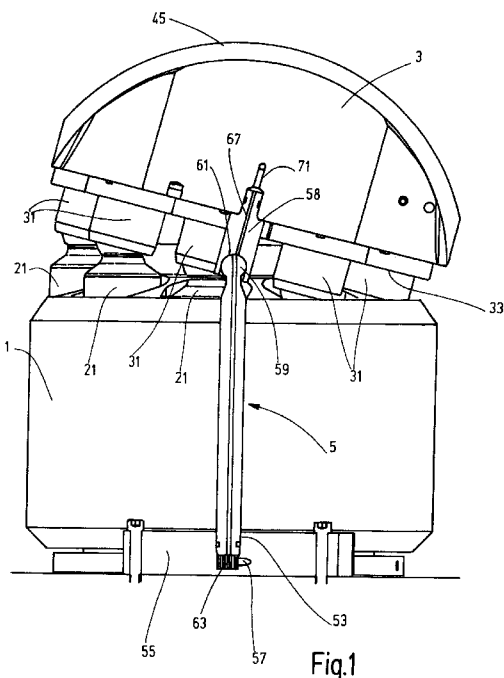
Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AXIAL PISTON PUMP

(54) Bezeichnung : AXIALKOLBENPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to an axial piston swash plate pump, in particular for hydraulic systems, comprising a cylinder drum (1) which can be rotationally driven about an axis (15) in a pump housing (7), in which pistons (21) are arranged in an axially displaceable manner supporting, by means of the actuation end thereof (31) which is accessible from the outside of the cylinder drum (1), at least indirectly a swash plate (3), said swash plate being pivotable to the desired angles of inclination with respect to the axis (15) in order to adjust the stroke of the piston (21) and also the fluid system pressure generated thereby. Said swash plate (3) is mounted, for the pivotable movements thereof, on the pump housing (7) by means of a swash plate bearing (39, 41); characterized in that a supply device (5), which enables a fluid which is at a system pressure to travel at least to the swash plate bearing (39, 41), is provided.

(57) Zusammenfassung: Eine Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart, insbesondere für Hydrauliksysteme, mit einer in einem Pumpengehäuse (7) um eine Achse (15) rotierend antreibbaren Zylindertrommel (1), in der Kolben (21) axial bewegbar angeordnet sind, die sich mit ihrem außerhalb der Zylindertrommel (1) zugänglichen Betätigungsende (31) an einer Schrägscheibe (3) zumindest mittelbar abstützen, die zur Einstellung des Hubes der Kolben (21) und damit des durch diese erzeugten Fluid-Systemdrucks in gewünschte Neigungswinkel relativ zur Achse (15) schwenkbar ist, wobei die Schrägscheibe (3) für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung (39, 41) am Pumpengehäuse (7) gelagert ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Zufuhreinrichtung (5) vorgesehen ist, mittels deren unter Systemdruck stehendes Fluid zumindest zur Schrägscheibenlagerung (39, 41) gelangt.



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Axialkolbenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart, insbesondere für Hydrauliksysteme, mit einer in einem Pumpengehäuse um eine Achse rotierend antreibbaren Zylindertrommel, in der Kolben axial bewegbar angeordnet sind, die sich mit ihrem außerhalb der Zylindertrommel zugänglichen Betätigungsende an einer Schrägscheibe zumindest mittelbar abstützen, die zur Einstellung des Hubes der Kolben und damit des durch diese erzeugten Fluid-Systemdrucks in gewünschte Neigungswinkel relativ zur Achse schwenkbar ist, wobei die Schrägscheibe für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung am Pumpengehäuse gelagert ist.

Axialkolbenpumpen in Schrägscheibenbauart sind Stand der Technik. Sie finden verbreitet Einsatz für die Druckmittelversorgung von Verbrauchern wie Arbeitszylindern, Hydromotoren und dergleichen. Axialkolbenpumpen der eingangs genannten Gattung, bei denen die Schrägscheibe in ihrer Neigung gegenüber der Achse verstellbar ist, zeichnen sich gegenüber ebenfalls bekannten Axialkolbenpumpen mit feststehender Schrägscheibe durch eine bessere Energiebilanz im Betrieb aus. Während Pumpen mit feststehender Schrägscheibe als Konstantpumpe bei vorgegebener Antriebsdrehzahl stets einen konstanten Volumenstrom des Fluids fördern, auch wenn keine Energie von druckmittelbetätigten Aggregaten angefordert wird und

daher auch im Leerlauf die Strömungswiderstände im Hydraulikkreislauf überwunden werden müssen, wofür Antriebsenergie aufgewendet wird, die keine Nutzenergie liefert, ist durch die Verstellmöglichkeit der Schrägscheibenneigung das Fördervolumen auf Null einstellbar und der Bedarf an Antriebsenergie minimierbar. Eine Axialkolbenpumpe der eingangs genannten Art ist in dem Dokument DE 44 15 510 C1 offenbart.

Die DE 25 31 616 A beschreibt eine Axialkolbenmaschine mit einem Gehäuse, in dem eine angetriebene Welle gelagert ist, die drehfest mit einer Zylindertrommel verbunden ist. In der Zylindertrommel sind Kolben axial bewegbar angeordnet, wobei sich die Kolben jeweils mit einem, an einem Betätigungsende angeordneten Gleitschuh an einer Schrägscheibe abstützen. Eine Niederhalteplatte sorgt für die stete Anlage der Gleitschuhe an der Schrägscheibe. Die ebene Schrägscheibe ist Teil einer Wiege, die schwenkbar an einer Lagerschale anliegt. Die Wiege wird durch Steuerung eines Druckmitteldruckes in zwei unterhalb der Wiege angeordnete, sich gegenüberliegende Druckkammern verschwenkt, wodurch eine Einstellung des Hubes der Kolben ermöglicht ist. Zwei in axialer Richtung peripher im Inneren des Gehäuses sich gegenüberliegend angeordnete Stützrohre weisen einen inneren Kanal zur Leitung von Druckmittel in die Druckräume unter der Wiege auf, wobei das jeweilige Stützrohr von einem Tellerfederpaket auf einen, von einer Kugelkappe an einem Abstützteil der Wiege gebildeten Sitz gedrückt wird. Somit ist eine sichere Zu- und Abfuhr von Fluid zu bzw. aus den Druckräumen gewährleistet.

Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Aufgabe, eine Axialkolbenpumpe mit einer in gewünschte Neigungswinkel einstellbaren Schrägscheibe zur Verfügung zu stellen, die sich durch eine besonders hohe Betriebssicherheit, auch im Langzeitbetrieb, auszeichnet.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist diese Aufgabe gemäß dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass eine Zufuhreinrichtung vorgesehen ist, mittels

- deren unter Systemdruck stehendes Fluid zumindest zur Schrägscheibenlagerung gelangt. Dadurch steht für die Schrägscheibenlagerung eine Druckschmierung mit dem Fluid wie dem bei Hydrauliksystemen benutzten Hydrauliköl zur Verfügung, das über in der Schrägscheibe ausgebildete Bohrungen und Kanäle entsprechenden, im Betrieb belasteten Bereichen der Lagerung 5 zuführbar ist. Auch bei Langzeitbetrieb mit einer großen Anzahl von Verstellzyklen und/oder mit hoher Frequenz stattfindenden Schwenkbewegungen der Schrägscheibe sind daher eine einwandfreie Lagerung und eine entsprechende hohe Betriebssicherheit gewährleistet.
- 10 Die gestellte Erfindungsaufgabe ist gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung gemäß dem Patentanspruch 2 dadurch gelöst, dass eine die Schrägscheibe in Anlage an der Schrägscheibenlagerung haltende Andrückeinrichtung vorgesehen ist. Wenn die Pumpe betrieben wird, während die Schrägscheibe in eine Schwenkstellung eingestellt ist, bei der ein Volumenstrom und ein entsprechender Systemdruck erzeugt werden, dann wirkt der Systemdruck 15 über die Kolben auf die Schrägscheibe, so dass diese in ihrer Lagerung fixiert ist. Bei drucklosem System, wenn die Pumpe nicht in Betrieb ist oder die Schrägscheibe gegenüber der Achse nicht verschwenkt ist, d.h. in einer Null-Stellung ist und kein Systemdruck vorhanden ist, wirkt über die Kolben auf die Schrägscheibe keine druckbedingte Kraft. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Andrückeinrichtung ist die Schrägscheibe auch 20 bei diesen Betriebssituationen gegen ein Herausfallen aus ihrer Lagerung gesichert, so dass die Pumpe auch bei Einstellung auf Null-Förderung sicher betreibbar ist.
- 25 Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen bildet die Zufuhreinrichtung ein Bestandteil der Andrückeinrichtung und weist ein Rohr auf, das eine Fluidverbindung zwischen einem den Systemdruck führenden Fluidpfad des Pumpengehäuses und der Schrägscheibe bildet. Mittels geeigneter, in der Schrägscheibe ausgebildeter Schmierstoffkanäle ist dadurch eine

gewünschte Schmierstoffzufuhr zu den in Frage kommenden Lagerstellen realisierbar.

In besonders vorteilhafter Weise kann die Andrückeinrichtung einen Energiespeicher, vorzugsweise in Form einer Federanordnung, zum Erzeugen
5 der die Schrägscheibe an der Schrägscheibenlagerung haltenden Anlagekraft aufweisen.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist das Rohr mit der Schrägscheibe über eine Schwenkbewegungen derselben relativ zum Rohr ermöglichende und eine Fluidverbindung bildende Gelenkeinrichtung ver-
10 bunden. Dadurch braucht das Rohr nicht schwenkbeweglich mit dem Pumpengehäuse verbunden zu sein, so dass sich der Anschluss des Rohres am Gehäuse konstruktiv einfach gestaltet.

In besonders vorteilhafter Weise kann zwischen dem von der Schrägscheibe abgewandten Ende des Rohres und einem den Systemdruck führenden Teil
15 des Pumpengehäuses ein Tellerfederpaket angeordnet sein, das als Energiespeicher dient und das Rohr zur Übertragung der Anlagekraft gegen die Gelenkeinrichtung vorspannt, die am Übergang zwischen der Schrägscheibe und dem zugeordneten anderen Ende des Rohres vorgesehen ist.

Die Gelenkeinrichtung kann in der Art eines Kugelgelenks gestaltet sein
20 und einen am Ende des Rohres befindlichen Kugelkopf und ein an der Schrägscheibe befindliches Verbindungsstück aufweisen, in dem eine den Kugelkopf aufnehmende Kugelpfanne gebildet ist, in der ein den Fluidweg des Rohres fortsetzender Fluiddurchgang vorgesehen ist.

Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung hierbei so getroffen sein, dass
25 sich das Rohr neben der Zylindertrommel parallel zur Achse erstreckt und dass das Verbindungsstück mit der den Kugelkopf aufnehmenden Kugelpfanne an einem seitlichen Ansatz der Schrägscheibe angeordnet ist.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisch vereinfachte Darstellung, in der von einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Axialkolbenpumpe in Seitenansicht lediglich die Zylindertrommel, die Schrägscheibe und ein als Zufuhr- und Andrückeinrichtung dienendes Gelenkrohr dargestellt sind;
- Fig. 2 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels der Axialkolbenpumpe;
- Fig. 3 eine vergrößerte und auseinandergezogene perspektivische Schrägansicht des als Zufuhr- und Andrückeinrichtung dienenden Gelenkrohres; und
- Fig. 4 eine perspektivische Schrägansicht der gesondert dargestellten Schrägscheibe des Ausführungsbeispiels.
- Die Fig. 1 zeigt von dem zu beschreibenden Ausführungsbeispiel in vereinfachter Darstellung lediglich eine rotierende Zylindertrommel 1 mit zugeordneter, schwenkbarer Schrägscheibe 3 und einem neben der Zylindertrommel 1 angeordneten Gelenkrohr 5, das eine Zufuhr- und Andrückeinrichtung bildet. Das in Fig. 2 mit 7 bezeichnete Pumpengehäuse ist in Fig. 1 weggelassen. In dieser Fig. 1 ist die Schrägscheibe 3 in einem Schwenkwinkel dargestellt, der dem maximalen Fördervolumen mit entsprechend hohem Systemdruck entspricht. Wie Fig. 2 zeigt, weist das Pumpengehäuse 7 ein in der Zeichnung oben liegendes Oberteil 9 und ein Unterteil 11 auf. Eine Antriebswelle 13 für die Zylindertrommel 1 ist für die Drehbewegung um die mit 15 bezeichnete Achse im Oberteil 9 in einem Zylinderrollenlager 16 und im unteren Teil 11 mittels eines Gleitlagers 17 gelagert. Die Zylinderräume 19 der Zylindertrommel 1 mit darin geführten Kolben 21 (bei

der Schnittebene von Fig. 2 lediglich ein Zylinderraum 19 sichtbar) sind am in der Zeichnung unteren Zylinderende mit einem Steuerring 23 in Kontakt, der am Gehäuseunterteil 11 anliegt und Steueröffnungen 25 aufweist, die Fluideinlässe aus der Saugseite 27 und Auslässe zur Druckseite 29 bilden.

- 5 Bei der Drehbewegung der Zylindertrommel 1 gleiten die Kolben 21 über einen Gleitschuh 31 an der Gleitfläche 33, die sich an der Unterseite der Schrägscheibe 3 befindet. Die Gleitschuhe 31 sind mit der Kolbenoberseite kugelgelenkartig verbunden, wobei eine vom jeweiligen Zylinderraum 19 zur Gleitfläche 33 durchgehende Ölbohrung 35 einen Zugang von Fluid
10 wie Hydrauliköl für die Schmierung der Gleitfläche 33 ermöglicht.

- Für die Einstellung des Fördervolumens ist die Schrägscheibe 3 um eine Schwenkachse 37 verstellbar, die in der Ebene der Gleitfläche 33 der Schrägscheibe 3 liegt. Definiert ist diese Schwenkachse 37 durch die zwischen Schrägscheibe 3 und Oberteil 9 gebildete Schrägscheibenlagerung.
- 15 Diese weist am Oberteil 9 eine Kunststofflagerschale 39 auf, an der die Schrägscheibe 3 mit einer kalottenförmigen Gleitfläche 41 geführt ist. In der Gleitfläche 41 ist für den Durchtritt der Antriebswelle 13 eine sich nach oben konisch erweiternde Durchgangsöffnung 43 in der Schrägscheibe 3 gebildet, siehe besondere Fig. 4. Beidseits neben der Öffnung 43 sind aus
20 der Gleitfläche 41 vorstehende Führungsschienen 45 als Teil der Schrägscheibenlagerung vorgesehen. Für die Schwenkbewegung der Schrägscheibe 3 um die Schwenkachse 37 ist die in Fig. 2 links gelegene Seite der Schrägscheibe 3 mit einem Schwenkhebel 47 verschraubt, der sich parallel zur Achse 15 neben der Zylindertrommel 1 erstreckt und an seinem in
25 Fig. 2 unteren Ende 49 in senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufender Richtung bewegbar ist, um eine entsprechende Schwenkbewegung der Schrägscheibe 3 um die Schwenkachse 37 zu bewirken. Der Schwenkhebel 47 ist an der zugeordneten Seite der Schrägscheibe 3 mit einem in einer Bohrung 51 befindlichen Innengewinde verschraubt.

Das Gelenkrohr 5, das mit seinen zugehörigen Bauteilen in Fig. 3 gesondert dargestellt ist und Bestandteil einer Zufuhr- und Andrückeinrichtung bildet, ist, wie Fig. 1 und 2 zeigen, seitlich neben der Zylindertrommel 1 in parallel zur Achse 15 verlaufender Richtung angeordnet. Mit seinem in Fig. 1 und 2 unteren Ende ist das Gelenkrohr 5 in einer Aufnahme 53 (siehe Fig. 1) in einem Anschlussblock 55 am Gehäuseunterteil 11 gelagert, wobei die Aufnahme 53 eine Axialverschiebung des Gelenkrohres 5 ermöglicht. Der Block 55 enthält einen zur Druckseite 29 führenden Verbindungskanal 57 (Fig. 1), der in die Aufnahme 53 des Gelenkrohres 5 einmündet. Das obere Ende des Gelenkrohres 5 ist über ein Verbindungsstück 58, das seitlich außerhalb der Gleitfläche 33 an der Unterseite der Schrägscheibe 3 angeordnet ist, mit der Schrägscheibe 3 gelenkig verbunden. Die Gelenkverbindung ist durch eine Art Kugelgelenk realisiert und weist am oberen Ende des Gelenkrohres 5 einen Kugelkopf 59 auf, der in einer Kugelpfanne 61 des Verbindungsstückes 58 aufgenommen ist. Das Gelenkrohr 5 ist über das Verbindungsstück 58 gegen die Schrägscheibe 3 hin verspannt. Zu diesem Zweck ist zwischen dem unteren Ende des Gelenkrohres 5 und dem Boden der Aufnahme 53 ein Tellerfederpaket 63 angeordnet. Ein Dichtring 65 (siehe Fig. 3) bildet eine Abdichtung zwischen der Außenseite des Gelenkrohres 5 und der Aufnahme 53. Ein Fluiddurchgang 67 im Verbindungsstück 58 setzt die Fluidverbindung zur Druckseite 29 über die Rohrmündung am Kugelkopf 59 hinaus zur Schrägscheibe 3 fort. Die Schraubverbindung zwischen Verbindungsstück 58 und Schrägscheibe 3 ist durch Dichtringe 69 (Fig. 3) abgedichtet. An den Durchgang 67 des Verbindungsstückes 58 schließen sich innerhalb der Schrägscheibe 3 ausgebildete Schmierkanäle 71, 73, 75 an, von denen die vertikalen Kanäle 75, siehe Fig. 2 und 4, an für die Schmierstoffzufuhr zur Schwenkscheibenlagerung in Frage kommenden Stellen der Gleitfläche 41 münden. Ein sich durch die Zufuhr von als Schmiermittel dienendes Fluid zur Schwenkscheibenlagerung ergebender Leckvolumenstrom wird aus dem Pumpengehäuse 7 in

üblicher Weise über eine Leckölleitung abgeführt, beispielsweise zum Tank.

Wenn die Pumpe bei einer Schwenkstellung der Schrägscheibe in Betrieb ist, bei der ein Volumenstrom gefördert wird und ein Systemdruck erzeugt ist, ist die Schrägscheibe 3 durch den über die Kolben 21 auf die Schrägscheibe 3 wirkenden Systemdruck in der Schrägscheibenlagerung fixiert.

Wenn die Schrägscheibe 3 derart zurückgeschwenkt ist, dass die Pumpe bei Null-Förderung im Leerlauf arbeitet und kein Systemdruck erzeugt ist, oder wenn die Pumpe stillgesetzt ist, dann wirkt keine druckbedingte Kraft auf die Schrägscheibe 3. Bei einer vertikalen Einbaulage der Pumpe besteht somit die Gefahr, dass die Schrägscheibe 3 aus der Schrägscheibenlagerung herausfallen kann. Bei der Erfindung ist diese Gefahr dadurch vermieden, dass das Gelenkrohr 5, zusätzlich zur Funktion der Schmierstoffversorgung der Schrägscheibenlagerung, mittels der durch das Tellerfederpaket 63 erzeugten Vorspannung eine Andrückeinrichtung bildet, die die Schrägscheibe 3 unter einer Anlagekraft an der Schwenklagerung sichert.

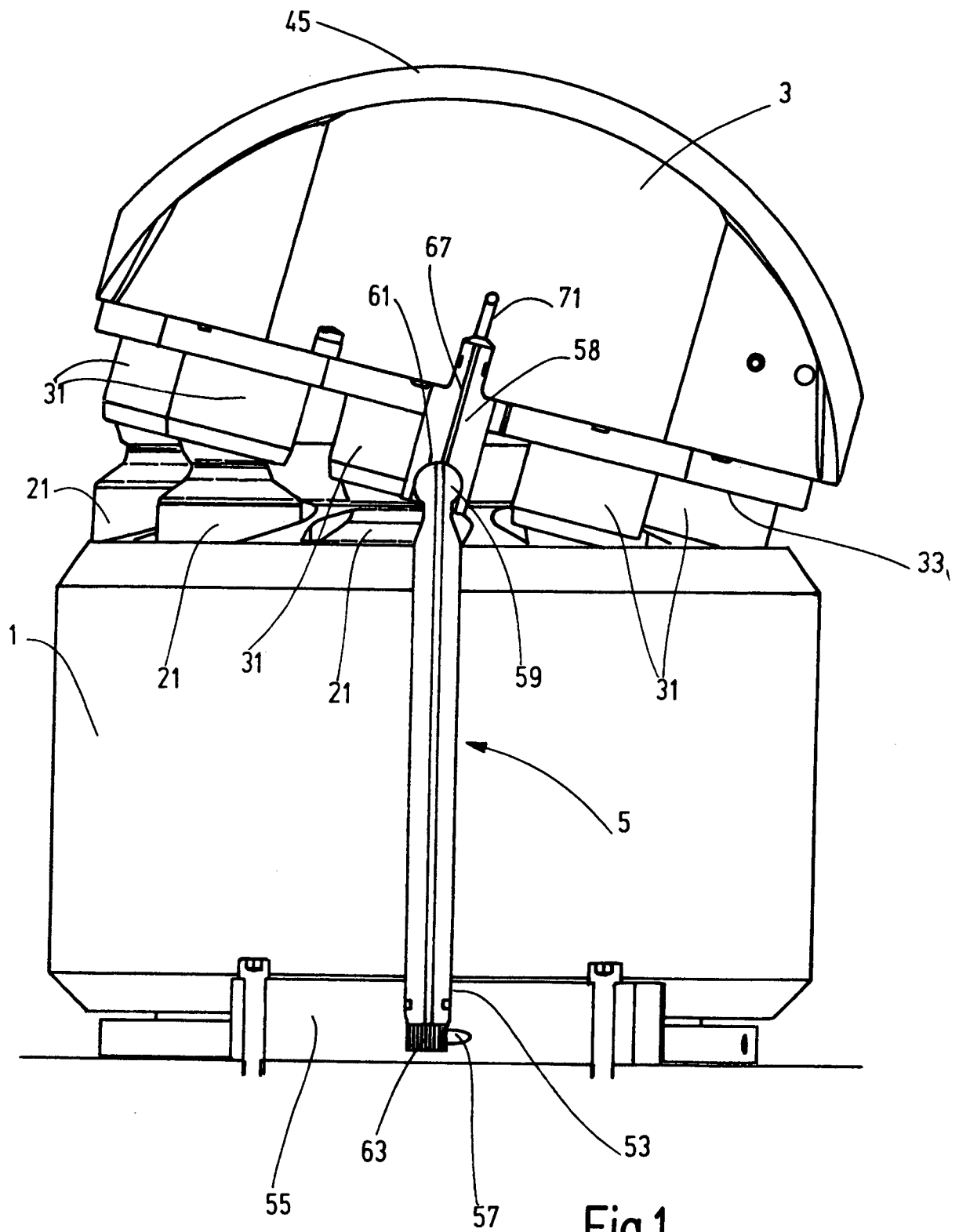
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart, insbesondere für Hydrauliksysteme, mit einer in einem Pumpengehäuse (7) um eine Achse (15) rotierend antreibbaren Zylindertrommel (1), in der Kolben (21) axial bewegbar angeordnet sind, die sich mit ihrem außerhalb der Zylindertrommel (1) zugänglichen Betätigungsende (31) an einer Schrägscheibe (3) zumindest mittelbar abstützen, die zur Einstellung des Hubes der Kolben (21) und damit des durch diese erzeugten Fluid-Systemdrucks in gewünschte Neigungswinkel relativ zur Achse (15) schwenkbar ist, wobei die Schrägscheibe (3) für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung (39, 41) am Pumpengehäuse (7) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zufuhreinrichtung (5) vorgesehen ist, mittels deren unter Systemdruck stehendes Fluid zumindest zur Schrägscheibenlagerung (39, 41) gelangt.
2. Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart, insbesondere für Hydrauliksysteme, mit einer in einem Pumpengehäuse (7) um eine Achse (15) rotierend antreibbaren Zylindertrommel (1), in der Kolben (21) axial bewegbar angeordnet sind, die sich mit ihrem außerhalb der Zylindertrommel (1) zugänglichen Betätigungsende (31) an einer Schrägscheibe (3) zumindest mittelbar abstützen, die zur Einstellung des Hubes der Kolben (21) und damit des durch diese erzeugten Fluid-Systemdrucks in gewünschte Neigungswinkel relativ zur Achse schwenkbar ist, wobei die Schrägscheibe (3) für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung (39, 41) am Pumpengehäuse (7) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine die Schrägscheibe (3) in Anlage an der Schrägscheibenlagerung (39, 41) haltende Andrückeinrichtung (5) vorgesehen ist.

3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhreinrichtung ein Bestandteil der Andrückeinrichtung bildet und ein Rohr (5) aufweist, das eine Fluidverbindung zwischen einem den Systemdruck führenden Fluidpfad (57) des Pumpengehäuses (7) und der Schrägscheibe (3) bildet und eine diese an der Schrägscheibenlagerung (39, 41) haltende Anlagekraft auf die Schrägscheibe (3) überträgt.
4. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Andrückeinrichtung (5) einen Energiespeicher, vorzugsweise in Form einer Federanordnung (63), zum Erzeugen der die Schrägscheibe (3) an der Schrägscheibenlagerung (39, 41) haltenden Anlagekraft aufweist.
5. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (5) mit der Schrägscheibe (3) über eine Schwenkbewegungen derselben relativ zum Rohr (5) ermöglichende und eine Fluidverbindung bildende Gelenkeinrichtung (59, 61) verbunden ist.
6. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem von der Schrägscheibe (3) abgewandten Ende des Rohres (5) und einem den Systemdruck führenden Teil (55) des Pumpengehäuses (7) ein Tellerfederpaket (63) angeordnet ist, das das Rohr (5) zur Übertragung der Anlagekraft gegen die Gelenkeinrichtung (59, 61) vorspannt, die am Übergang zwischen der Schrägscheibe (3) und dem zugeordneten anderen Ende des Rohres (5) vorgesehen ist.
7. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkeinrichtung in der Art eines Kugelgelenkes gestaltet ist und einen am Ende des Rohres (5) befindlichen Ku-

gelpopf (59) und ein an der Schrägscheibe (3) befindliches Verbindungsstück (58) aufweist, in dem eine den Kugelpopf (59) aufnehmende Kugelpfanne (61) ausgebildet ist, in der ein den Fluidweg des Rohres (5) fortsetzender Fluiddurchgang (67) vorgesehen ist.

- 5 8. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Rohr (5) neben der Zylindertrommel (1) parallel zur Achse (15) erstreckt und dass das Verbindungsstück (58) mit der den Kugelpopf (59) aufnehmenden Kugelpfanne (61) an einem
10 seitlich der Gleitfläche (33) gelegenen Teil der Schrägscheibe (3) angeordnet ist.
9. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die Schwenkbewegung der Schrägscheibe (3) um eine Schwenkachse (37) eine Seite der Schrägscheibe (3) mit einem Schwenkhebel (37) verbunden ist, der sich parallel zur Achse
15 (15) der Zylindertrommel (1) erstreckt und an seinem einen Ende (49) in senkrecht zu der Achse (15) verlaufender Richtung bewegbar ist.
10. Axialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Schrägscheibe (3) in Anlage an der Schrägscheibenlagerung (39, 41) haltende Andrückeinrichtung (5)
20 vorgesehen ist.



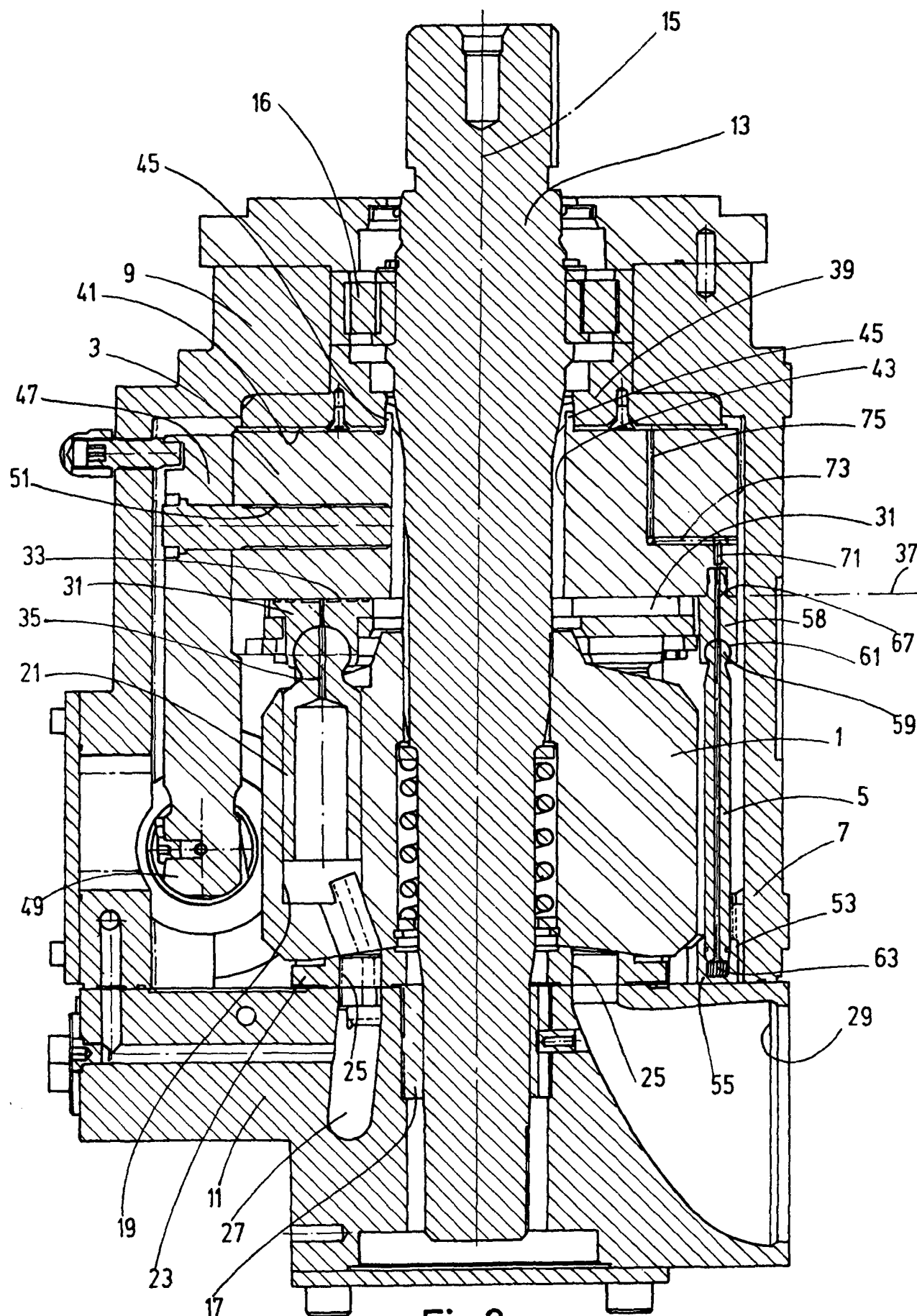
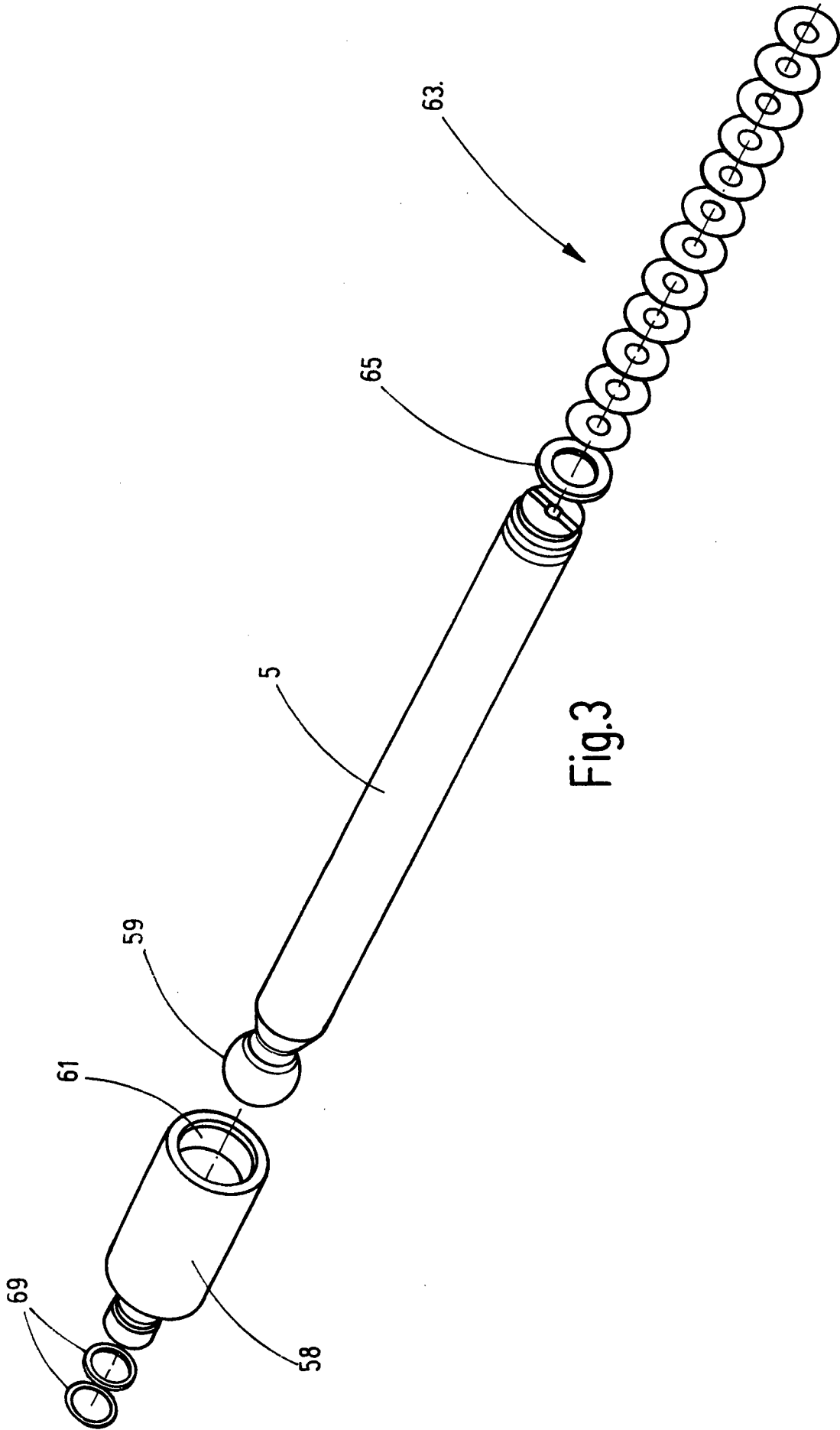


Fig.2



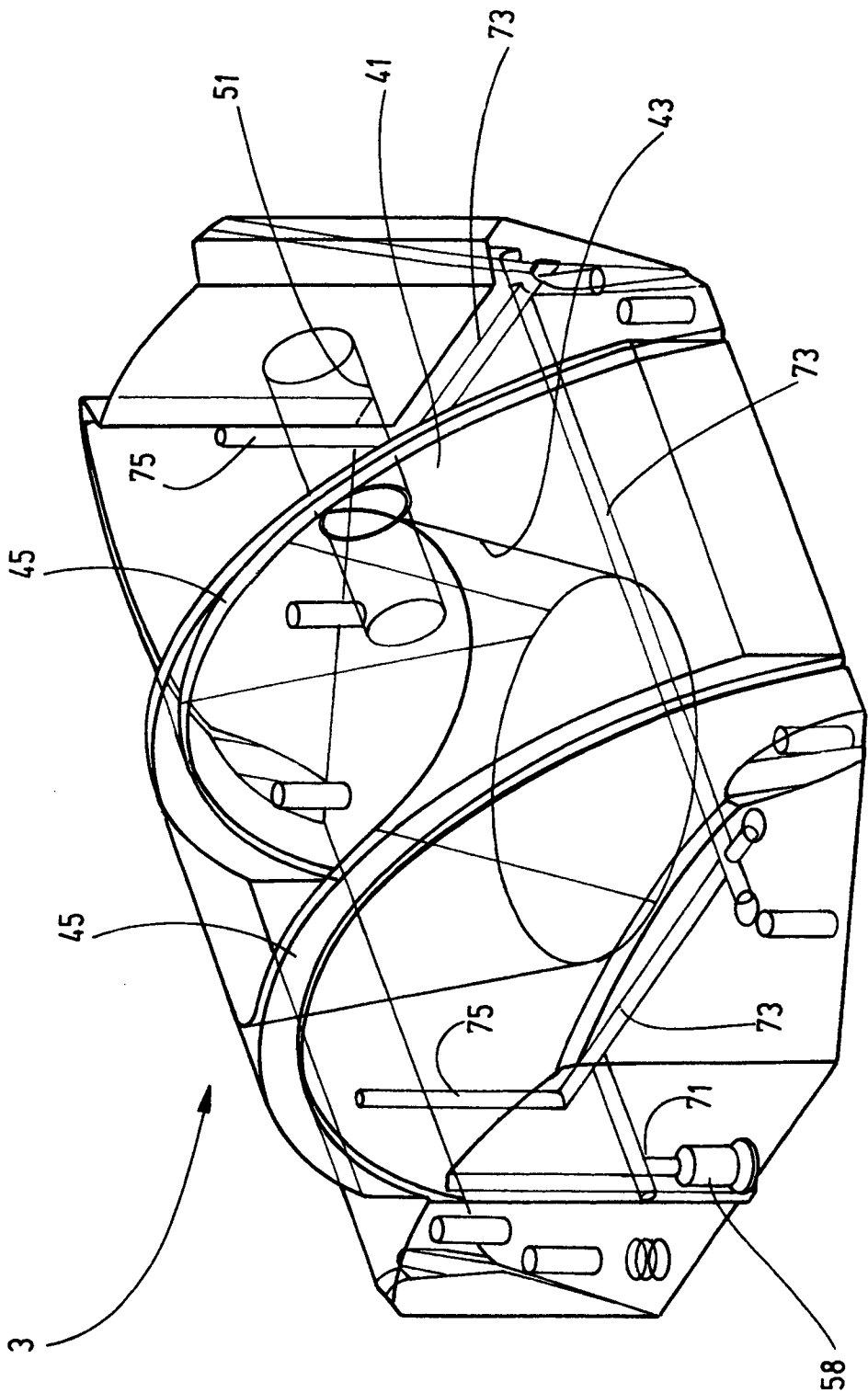


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04B1/107 F04B1/20 F04B53/18 F04B1/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 101538 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 November 2012 (2012-11-15)	1
Y	paragraph [0001] - paragraph [0020]	3-10
A	EP 0 433 730 A1 (HYDROMATIK GMBH [DE]) 26 June 1991 (1991-06-26) column 5, line 48 - column 6, line 20 column 7, line 23 - line 55	1
A	EP 0 320 822 A1 (BRUENINGHAUS HYDRAULIK GMBH [DE]) 21 June 1989 (1989-06-21) claim 14	1
A	DE 10 2011 113533 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 March 2013 (2013-03-21) paragraph [0032]	1
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 October 2014

Date of mailing of the international search report

31/10/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, Nikolaos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/001322

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 75 15 346 U (HYDROMATIK GMBH, 7900 ULM) 7 December 1978 (1978-12-07)	2
Y	page 5, paragraph 2 - page 6, paragraph 1 -----	3-10
X	DE 10 2010 038651 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 February 2012 (2012-02-02)	2
Y	paragraph [0029] -----	3-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2014/001322

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 3-10

Axial piston swash plate pump, comprising a cylinder drum which can be rotationally driven about an axis in a pump housing, in which pistons are arranged in an axially displaceable manner and supporting on a swash plate, said swash plate being mounted for the pivotable movements thereof on the pump housing by means of a swash plate bearing and a supply device being provided, which enables a fluid that is at a system pressure to travel at least to the swash plate bearing.

2. Claim 2

Axial piston swash plate pump, comprising a cylinder drum which can be rotationally driven about an axis in a pump housing, in which pistons are arranged in an axially displaceable manner and supported on a swash plate, said swash plate being mounted for the pivotable movements thereof on the pump housing by means of a swash plate bearing and a pressure device being provided, which holds the swash plate in contact with the swash plate bearing.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/001322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011101538 A1	15-11-2012	NONE	
EP 0433730 A1	26-06-1991	DE 3942189 C1 EP 0433730 A1 US 5095807 A	05-09-1991 26-06-1991 17-03-1992
EP 0320822 A1	21-06-1989	DE 3743125 A1 EP 0320822 A1 JP 2554927 B2 JP H01200068 A US 4934253 A	06-07-1989 21-06-1989 20-11-1996 11-08-1989 19-06-1990
DE 102011113533 A1	21-03-2013	CN 102996385 A DE 102011113533 A1 US 2013239796 A1	27-03-2013 21-03-2013 19-09-2013
DE 7515346 U	07-12-1978	NONE	
DE 102010038651 A1	02-02-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04B1/107 F04B1/20 F04B53/18 F04B1/30 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 101538 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. November 2012 (2012-11-15)	1
Y	Absatz [0001] - Absatz [0020]	3-10
A	EP 0 433 730 A1 (HYDROMATIK GMBH [DE]) 26. Juni 1991 (1991-06-26) Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 20 Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 55	1
A	EP 0 320 822 A1 (BRUENINGHAUS HYDRAULIK GMBH [DE]) 21. Juni 1989 (1989-06-21) Anspruch 14	1
A	DE 10 2011 113533 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. März 2013 (2013-03-21) Absatz [0032]	1
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Oktober 2014		31/10/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fistas, Nikolaos

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 75 15 346 U (HYDROMATIK GMBH, 7900 ULM) 7. Dezember 1978 (1978-12-07)	2
Y	Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 1 -----	3-10
X	DE 10 2010 038651 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Februar 2012 (2012-02-02)	2
Y	Absatz [0029] -----	3-10

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 3-10

Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart mit einer in einem Pumpengehäuse rotierend antreibbaren Zylindertrommel , in der Kolben axial bewegbar angeordnet sind, die sich an einer Schrägscheibe abstützen, wobei die Schrägscheibe für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung am Pumpengehäuse gelagert ist und eine Zufuhreinrichtung vorgesehen ist, mittels deren unter Systemdruck stehendes Fluid zumindest zur Schrägscheibenlagerung gelangt

2. Anspruch: 2

Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart mit einer in einem Pumpengehäuse rotierend antreibbaren Zylindertrommel , in der Kolben axial bewegbar angeordnet sind, die sich an einer Schrägscheibe abstützen, wobei die Schrägscheibe für ihre Schwenkbewegungen über eine Schrägscheibenlagerung am Pumpengehäuse gelagert ist und eine die Schrägscheibe in Anlage an der Schrägscheibenlagerung haltende Andrückeinrichtung vorgesehen ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/001322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011101538 A1	15-11-2012	KEINE	
EP 0433730 A1	26-06-1991	DE 3942189 C1	05-09-1991
		EP 0433730 A1	26-06-1991
		US 5095807 A	17-03-1992
EP 0320822 A1	21-06-1989	DE 3743125 A1	06-07-1989
		EP 0320822 A1	21-06-1989
		JP 2554927 B2	20-11-1996
		JP H01200068 A	11-08-1989
		US 4934253 A	19-06-1990
DE 102011113533 A1	21-03-2013	CN 102996385 A	27-03-2013
		DE 102011113533 A1	21-03-2013
		US 2013239796 A1	19-09-2013
DE 7515346 U	07-12-1978	KEINE	
DE 102010038651 A1	02-02-2012	KEINE	