

(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
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018583 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 1/12 (2006.01) F03C 1/32 (2006.01)
F04B 1/20 (2006.01) F04B 53/18 (2006.01)
F04B 1/06 (2006.01) F16J 15/16 (2006.01)
F04B 1/32 (2006.01)

(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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/064537

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juli 2014 (08.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 10 2013 215 680.4
8. August 2013 (08.08.2013) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: MAIER, Eberhard; Plochingen Str. 3/1, 73257 Koengen (DE). GREINER, Matthias; Hosur Road, Adugodi, 560030 Bangalore (IN).

(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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INCLINED DISC MACHINE AS AXIAL PISTON PUMP AND/OR AXIAL PISTON MOTOR

(54) Bezeichnung : SCHRÄGSCHLEIBENMASCHINE ALS AXIALKOLBENPUMPE UND/ODER AXIALKOLBENMOTOR

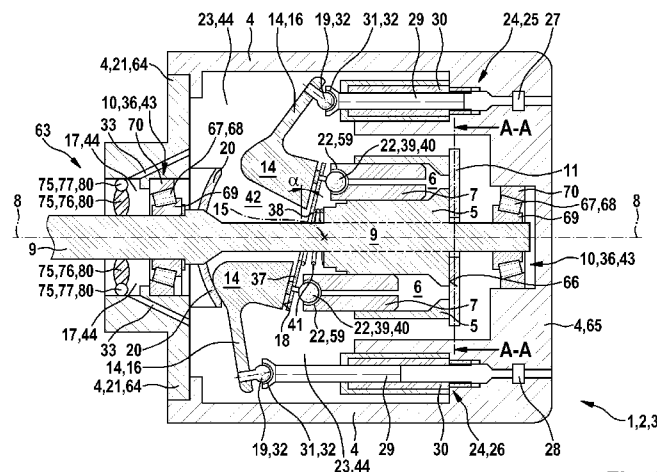


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an inclined disc machine (1) as an axial piston pump (2) and/or axial piston motor (3), comprising a cylinder drum (5) having piston bores (6) which is mounted in a rotatable or rotating manner around a rotation axis (8), pistons (7), which are movably mounted in the piston bores (6), a housing (4), which delimits an interior chamber (44) of the inclined disc machine (1) filled with hydraulic fluid, a drive shaft (9), which is connected to the cylinder drum (5) at least in a rotationally fixed manner and which is formed inside and outside of the interior chamber (44), at least one bearing (10) for the drive shaft (9), a seal (80) for sealing the drive shaft (9), which is led through the housing (4), in order to prevent an outflow of the hydraulic fluid from the interior chamber (44), wherein a bearing (10) for the drive shaft (9) has a conveying effect for hydraulic fluid and the bearing (10) is fluidically connected, having a conveying effect, to a bordering chamber filled with hydraulic fluid on the seal (80) such that the seal (80) can be cooled by the conveyed hydraulic fluid by means of the hydraulic fluid conveyed by the bearing (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/018583 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Schrägscheibenmaschine (1) als Axialkolbenpumpe (2) und/oder Axialkolbenmotor (3), umfassend eine um eine Rotationsachse (8) drehbar bzw. rotierend gelagerte Zylindertrommel (5) mit Kolbenbohrungen (6), in den Kolbenbohrungen (6) beweglich gelagerte Kolben (7), ein Gehäuse (4), welches einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllten Innenraum (44) der Schrägscheibenmaschine (1) begrenzt, eine mit der Zylindertrommel (5) zumindest drehfest verbundene Antriebswelle (9), welche innerhalb und außerhalb des Innenraumes (44) ausgebildet ist, wenigstens eine Lagerung (10) für die Antriebswelle (9), eine Dichtung (80) zur Abdichtung der durch das Gehäuse (4) geführten Antriebswelle (9), um ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Innenraum (44) zu verhindern, wobei eine Lagerung (10) für die Antriebswelle (9) eine Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit aufweist und die Lagerung (10) mit der Förderwirkung in einer fluidleitenden Verbindung zu einem mit Hydraulikflüssigkeit befüllten Randraum an der Dichtung (80) steht, so dass mittels der von der Lagerung (10) geförderten Hydraulikflüssigkeit die Dichtung (80) mit der geförderten Hydraulikflüssigkeit kühlbar ist.

5 Beschreibung

Titel

SCHRÄGSCHLEIBENMASCHINE ALS AXIALKOLBENPUMPE UND/ODER AXIALKOLBENMOTOR

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schrägscheibenmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, ein Verfahren zum Betreiben einer Schrägscheibenmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 8 und einen Antriebsstrang gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 9.

15

Stand der Technik

Schrägscheibenmaschinen dienen als Axialkolbenpumpen zur Umwandlung von mechanischer Energie in hydraulische Energie und als Axialkolbenmotor zur
20 Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie. Eine Zylindertrommel mit Kolbenbohrungen ist drehbar bzw. rotierend gelagert und in den Kolbenbohrungen sind Kolben angeordnet. Die Zylindertrommel ist fest mit einer Antriebswelle verbunden und auf einen ersten Teil der rotierenden Kolbenbohrungen wirkt temporär eine Hydraulikflüssigkeit unter Hochdruck und
25 auf einen zweiten Teil der rotierenden Kolbenbohrungen wirkt temporär eine Hydraulikflüssigkeit unter Niederdruck. Eine Schwenkwiege ist um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagert und auf der Schwenkwiege liegt eine Rückhaltescheibe mit Gleitschuhen auf. An den Gleitschuhen sind die Kolben befestigt. Die Rückhaltescheibe mit den Gleitschuhen führt zusammen mit der
30 Zylindertrommel eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse aus und eine ebene Auflagefläche der Schwenkwiege ist dabei in einem spitzen Winkel, zum Beispiel zwischen 0° und $+20^\circ$ und zwischen 0° und -20° als Schwenkwinkel, zu der Rotationsachse der Zylindertrommel ausgerichtet. Die Gleitschuhe sind mit einer Gleitlagerung, welche im Allgemeinen hydrostatisch entlastet ist, auf der
35 Auflagefläche der Schwenkwiege gelagert und die Gleitschuhe sind mit der Rückhaltescheibe verbunden. Die Schwenkwiege wird von zwei hydraulischen

Schwenkeinrichtungen, die je von einem Verstellkolben und einem Verstellzylinder gebildet sind, um eine Schwenkachse verschwenkt. Ein Gehäuse schließt einen Innenraum der Schrägscheibenmaschine ein und innerhalb des Gehäuses sind die Komponenten der Schrägscheibenmaschine angeordnet.
5 Dabei ist der Innenraum mit Hydraulikflüssigkeit befüllt. Die Antriebswelle ist durch eine Öffnung des Gehäuses nach außerhalb des Innenraumes geführt, damit von der Antriebswelle ein Drehmoment abgegeben oder aufgenommen werden kann. An dem Gehäuse ist eine Dichtung befestigt, welche die rotierende Antriebswelle flüssigkeitsdicht abdichtet, damit keine Hydraulikflüssigkeit von dem
10 Innenraum nach außen strömen kann. An der Dichtung treten Reibungskräfte beispielsweise zwischen einem rotierenden und einem feststehendem Gleitring auf und diese Reibungskräfte führen zu einem Erwärmen und damit erhöhten Verschleiß der beiden Gleitringe. Dadurch weist in nachteiliger Weise die Dichtung eine geringe Lebensdauer auf und muss gegebenenfalls in aufwendiger
15 Weise ausgetauscht werden, um die Funktionsfähigkeit der Schrägscheibenmaschine zu erhalten.

Die EP 1 013 928 A2 zeigt eine Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauweise mit einer angetriebenen umlaufenden und eine Mehrzahl von darin angeordneten
20 Kolbenbohrungen aufweisenden Zylindertrommel, wobei in den jeweils durch Stege voneinander getrennten Kolbenbohrungen linear zwischen einem unteren Totpunkt und einem oberen Totpunkt bewegliche Kolben angeordnet sind und eine Niederdruckanschlussniere und eine Hochdruckanschlussniere aufweisende Steuerscheibe vorgesehen ist.

Die CH 405 934 zeigt eine Schrägscheibenaxialkolbenpumpe, deren nicht umlaufender Zylinderblock zum Verändern der Fördermenge in Abhängigkeit vom Förderdruck längs verschiebbar ist, wobei an dem durch eine Feder in
25 Richtung der Erhöhung der Fördermenge gedrückten Zylinderblock eine Steuerschiebereinheit mit einem Schieberkolben befestigt ist.

Die DE 27 33 870 C2 zeigt eine Steuereinrichtung für eine Schrägscheibenaxialkolbenpumpe, bei der an beiden Seiten der Wiege zur Verschwenkung der Schrägscheibe je ein hydraulisch beaufschlagter
35 Schwenkflügel am Motor angreift, wobei beide Motoren mittels eines um die Schwenkachse der Wiege verschwenkbar angeordneten plattenförmigen

Steuerventilschiebers steuerbar sind und zur Einstellung der Fördermenge der Pumpe dienen.

Offenbarung der Erfindung

5

Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäße Schrägscheibenmaschine als Axialkolbenpumpe und/oder Axialkolbenmotor, umfassend eine um eine Rotationsachse drehbar bzw.
10 rotierend gelagerte Zylindertrommel mit Kolbenbohrungen, in den Kolbenbohrungen beweglich gelagerte Kolben, ein Gehäuse, welches einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllten Innenraum der Schrägscheibenmaschine begrenzt, eine mit der Zylindertrommel zumindest drehfest verbundene Antriebswelle, welche innerhalb und außerhalb des Innenraumes ausgebildet ist, wenigstens
15 eine Lagerung für die Antriebswelle, eine Dichtung zur Abdichtung der durch das Gehäuse geführten Antriebswelle, um ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Innenraum zu verhindern, wobei eine Lagerung für die Antriebswelle eine Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit aufweist und die Lagerung mit der Förderwirkung in einer fluidleitenden Verbindung zu einem mit
20 Hydraulikflüssigkeit befüllten Randraum an der Dichtung steht, so dass mittels der von der Lagerung geförderten Hydraulikflüssigkeit die Dichtung mit der geförderten Hydraulikflüssigkeit kühlbar ist. Die Lagerung für die Antriebswelle mit der Förderwirkung weist zu der Dichtung einen kleineren Abstand auf als eine weitere Lagerung für die Antriebswelle. Aufgrund der Förderwirkung der
25 Lagerung im Bereich oder in der Nähe der Dichtung und einer entsprechenden fluidleitenden bzw. hydraulischen Verbindung des Randraumes an der Dichtung zu der Lagerung mit der Förderwirkung kann Hydraulikflüssigkeit zu dem Randraum an der Dichtung geleitet werden und dadurch die Dichtung mit der Hydraulikflüssigkeit gekühlt werden. An der Dichtung treten Reibungskräfte an
30 einem Dichtspalt zwischen einem rotierenden Teil der Dichtung und einem feststehenden Teil der Dichtung auf. Diese Reibung führt zu einer Erwärmung der Dichtung und einem daraus resultierenden größeren Verschleiß. Aufgrund der Kühlung mit der Hydraulikflüssigkeit aufgrund der Förderung mittels der Lagerung ist es möglich, die Dichtung wesentlich zu kühlen und dadurch die
35 Erwärmung der Dichtung wesentlich zu reduzieren ohne eine derartige Förderung von Hydraulikflüssigkeit zu dem Randraum. Dadurch kann in

vorteilhafter Weise die Lebensdauer der Dichtung wesentlich verlängert und außerdem die Zuverlässigkeit der Dichtung erhöht werden.

5 Insbesondere ist an der Schrägscheibenmaschine wenigstens ein Zulaufkanal zum Leiten von Hydraulikflüssigkeit aus einem Kernraum zu dem Randraum an der Dichtung ausgebildet und/oder an der Schrägscheibenmaschine ist wenigstens ein Ablaufkanal zum Leiten von Hydraulikflüssigkeit von dem Randraum an der Dichtung zu dem Kernraum ausgebildet. Mittels des wenigstens einen Zulaufkanales und/oder Ablaufkanales kann die
10 Hydraulikflüssigkeit gezielt zu dem Randraum für eine optimierte Kühlung geleitet werden.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die Schrägscheibenmaschine mehrere Zulaufkanäle auf, welche tangential umlaufend im Bereich der Dichtung
15 ausgebildet sind und/oder die Schrägscheibenmaschine weist mehrere Ablaufkanäle auf, welche tangential umlaufend im Bereich der Dichtung ausgebildet sind und/oder der wenigstens eine Zulaufkanal und/oder der wenigstens eine Ablaufkanal ist als eine Bohrung in dem Gehäuse ausgebildet. Mittels der mehreren Zulaufkanäle und/oder Ablaufkanäle kann die
20 Hydraulikflüssigkeit an mehreren Stellen in den Randraum an der Dichtung geleitet werden, da die mehreren Zulaufkanäle und/oder Ablaufkanäle tangential umlaufend auf den Randraum verteilt sind. Dadurch kann aufgrund einer Vielzahl von Zulaufkanälen und/oder Ablaufkanälen umlaufend an der Dichtung eine im Wesentlichen gleichmäßige Kühlung mittels der geförderten Hydraulikflüssigkeit
25 erreicht werden.

In einer ergänzenden Ausführungsform ist die Lagerung mit der Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit mit dem wenigstens einen Ablaufkanal fluidleitend
verbunden.

30 Vorzugsweise ist die Lagerung für die Antriebswelle mit der Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit als ein Wälzlager, insbesondere ein einfaches Kegelrollenlager, ein Pendelrollenlager oder ein doppeltes Kegelrollenlager, ausgebildet und/oder der von dem Gehäuse begrenzte Innenraum ist mit
35 Hydraulikflüssigkeit befüllt und der Innenraum ist in einen fiktiven Randraum und einen fiktiven Kernraum unterteilt und der Randraum weist einen Abstand von

weniger als 5 cm, 3 cm oder 1 cm zu der Dichtung auf und der Kernraum ist von dem Innenraum ohne dem Randraum gebildet und/oder mit der Schrägscheibenmaschine ist ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Verfahren ausführbar.

5

In einer Variante ist die Dichtung als eine Gleitringdichtung mit einem rotierenden Gleitring und einem feststehenden Gleitring ausgebildet und der rotierende Gleitring liegt auf dem feststehenden Gleitring an einem Dichtspalt auf und Hydraulikflüssigkeit ist durch den Randraum, insbesondere im Bereich des Dichtspaltes, an dem feststehenden und rotierenden Gleitring durch leitbar aufgrund der von der Lagerung geförderten Hydraulikflüssigkeit.

10

Zweckmäßig ist die Dichtung als eine Radial-Wellendichtring ausgebildet mit einem auf der rotierenden Antriebswelle aufliegenden feststehenden Dichtring, so dass zwischen dem Dichtring und der Antriebswelle ein Dichtspalt ausgebildet ist und Hydraulikflüssigkeit durch den Randraum, insbesondere im Bereich des Dichtspaltes, an dem feststehenden Dichtring und an der rotierenden Antriebswelle durch leitbar ist aufgrund der von der Lagerung geförderten Hydraulikflüssigkeit.

15

20

Erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Schrägscheibenmaschine, insbesondere einer in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Schrägscheibenmaschine, mit den Schritten: in Kolbenbohrungen an einer rotierenden Zylindertrommel Hydraulikflüssigkeit ein- und ausgeleitet wird und Kolben in den Kolbenbohrungen bewegt werden, eine rotierende Antriebswelle von einer Lagerung gelagert wird, die rotierende Antriebswelle mit einer Dichtung abgedichtet wird, um ein Ausströmen von Hydraulikflüssigkeit aus einem Innenraum der Schrägscheibenmaschine zu verhindern, wobei von der Lagerung Hydraulikflüssigkeit gefördert und durch einen Randraum an der Dichtung geleitet wird, so dass mit der geförderten Hydraulikflüssigkeit die Dichtung gekühlt wird.

25

30

In einer weiteren Ausführungsform wird die Hydraulikflüssigkeit in einem Kreislauf von einem Randraum an der Dichtung zu einem Kernraum und von dem Kernraum zu dem Randraum gefördert.

35

In einer ergänzenden Variante wird die Hydraulikflüssigkeit durch wenigstens einen Zulaufkanal von dem Kernraum zu dem Randraum an der Dichtung gefördert und anschließend wird die Hydraulikflüssigkeit durch wenigstens einen Ablaufkanal von dem Randraum an der Dichtung zu dem Kernraum gefördert.

5

Erfindungsgemäßer Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens eine Schrägscheibenmaschine zur Umwandlung von mechanischer Energie in hydraulische Energie und umgekehrt, wenigstens einen Druckspeicher, wobei die Schrägscheibenmaschine als eine in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebene Schrägscheibenmaschine ausgebildet ist.

10

Vorzugsweise umfasst der Antriebsstrang zwei Schrägscheibenmaschinen, welche hydraulisch miteinander verbunden sind und als hydraulisches Getriebe fungieren und/oder der Antriebsstrang umfasst zwei Druckspeicher als Hochdruckspeicher und Niederdruckspeicher.

15

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Schrägscheibenmaschine eine Wiegenlagerung für die Schwenkwiege.

20

Zweckmäßig umfasst die Schrägscheibenmaschine wenigstens eine Schwenkeinrichtung zum Verschwenken der Schwenkwiege.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Schrägscheibenmaschine eine um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagerte Schwenkwiege mit einer Auflagefläche zur Lagerung der Kolben auf der Auflagefläche.

25

Vorzugsweise ist die Antriebswelle um eine Rotationsachse, insbesondere die Rotationsachse der Zylindertrommel, drehbar bzw. rotierend gelagert.

30

In einer weiteren Variante umfasst die Schrägscheibenmaschine eine Niederdrucköffnung zum Ein- und/oder Ausleiten von Hydraulikflüssigkeit in die und/oder aus den rotierenden Kolbenbohrungen.

35

In einer zusätzlichen Ausführungsform umfasst die Schrägscheibenmaschine eine Hochdrucköffnung zum Aus- und/oder Einleiten von Hydraulikflüssigkeit aus den und/oder in die rotierenden Kolbenbohrungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 5 Im Nachfolgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter
Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:
- Fig. 1 einen Längsschnitt einer Schrägscheibenmaschine,
- 10 Fig. 2 einen Querschnitt A-A gemäß Fig. 1 einer Ventilscheibe der
Schrägscheibenmaschine sowie eine Ansicht einer Schwenkwiege,
- Fig. 3 einen Teillängsschnitt der Schrägscheibenmaschine mit einer Dichtung
in einem ersten Ausführungsbeispiel und einer Lagerung in einem ersten
15 Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 einen Teillängsschnitt der Schrägscheibenmaschine mit der Dichtung in
dem ersten Ausführungsbeispiel und der Lagerung in einem zweiten
Ausführungsbeispiel,
- 20 Fig. 5 einen Teillängsschnitt der Schrägscheibenmaschine mit der Dichtung in
dem ersten Ausführungsbeispiel und der Lagerung in einem dritten
Ausführungsbeispiel,
- 25 Fig. 6 einen Teillängsschnitt der Schrägscheibenmaschine mit der Dichtung in
einem zweiten Ausführungsbeispiel und der Lagerung in dem ersten
Ausführungsbeispiel und
- Fig. 7 einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug.

30

Ausführungsformen der Erfindung

- 35 Eine in Fig. 1 in einem Längsschnitt dargestellte Schrägscheibenmaschine 1
dient als Axialkolbenpumpe 2 zur Umsetzung bzw. Umwandlung mechanischer
Energie (Drehmoment, Drehzahl) in hydraulische Energie (Volumenstrom, Druck)

oder als Axialkolbenmotor 3 zur Umsetzung bzw. Umwandlung hydraulischer Energie (Volumenstrom, Druck) in mechanische Energie (Drehmoment, Drehzahl). Eine Antriebswelle 9 ist mittels einer Lagerung 10 an einem Flansch 21 eines- oder mehrteiligen Gehäuse 4 und mit einer weiteren Lagerung 10 an dem Gehäuse 4 der Schrägscheibenmaschine 1 um eine Rotationsachse 8 drehbar bzw. rotierend gelagert (Fig. 1). Mit der Antriebswelle 9 ist eine Zylindertrommel 5 drehfest und in axialer Richtung verbunden, wobei die Antriebswelle 9 und die Zylindertrommel 5 ein- oder zweiteilig ausgebildet sind und die Grenze zwischen der Antriebswelle 9 und der Zylindertrommel 5 in Fig. 1 strichliert dargestellt ist. Die Zylindertrommel 5 führt die Rotationsbewegung der Antriebswelle 9 mit aus aufgrund einer drehfesten Verbindung. In die Zylindertrommel 5 sind eine Vielzahl von Kolbenbohrungen 6 mit einem beliebigen Querschnitt, zum Beispiel quadratisch oder kreisförmig, eingearbeitet. Die Längsachsen der Kolbenbohrungen 6 sind dabei im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse 8 der Antriebswelle 9 bzw. der Zylindertrommel 5 ausgerichtet. In den Kolbenbohrungen 6 ist jeweils ein Kolben 7 beweglich gelagert. Eine Schwenkwiege 14 ist um eine Schwenkachse 15 verschwenkbar an dem Gehäuse 4 gelagert. Die Schwenkachse 15 ist senkrecht zu der Zeichenebene von Fig. 1 und parallel zu der Zeichenebene von Fig. 2 ausgerichtet. Die Rotationsachse 8 der Zylindertrommel 5 ist parallel zur und in der Zeichenebene von Fig. 1 angeordnet und senkrecht auf der Zeichenebene von Fig. 2. Das Gehäuse 4 begrenzt flüssigkeitsdicht einen Innenraum 44, der mit Hydraulikflüssigkeit befüllt ist.

Die Schwenkwiege 14 weist eine ebene bzw. plane Auflagefläche 18 zur mittelbaren Auflage einer Rückhaltescheibe 37 und zur unmittelbaren Auflage von Gleitschuhen 39 auf. Die Rückhaltescheibe 37 ist mit einer Vielzahl von Gleitschuhen 39 versehen und jeder Gleitschuh 39 ist dabei mit jeweils einem Kolben 7 verbunden. Hierzu weist der Gleitschuh 39 eine Lagerkugel 40 (Fig. 1) auf, welcher in einer Lagerpfanne 59 an dem Kolben 7 befestigt ist, sodass eine Kolbenverbindungsstelle 22 zwischen der Lagerkugel 40 und der Lagerpfanne 59 an dem Kolben 7 ausgebildet ist. Die teilweise sphärisch ausgebildete Lagerkugel 40 und Lagerpfanne 59 sind beide komplementär bzw. sphärisch ausgebildet, sodass dadurch bei einer entsprechenden Bewegungsmöglichkeit zueinander zwischen der Lagerkugel 40 und der Lagerpfanne 59 an den Kolben 7 eine ständige Verbindung zwischen dem Kolben 7 und dem Gleitschuh 39

vorhanden ist. Aufgrund der Verbindung der Kolben 7 mit der rotierenden Zylindertrommel 5 und der Verbindung der Lagerpfannen 59 mit den Gleitschuhen 39 führen die Gleitschuhe 39 eine Rotationsbewegung um die Rotationsachse 8 mit aus und aufgrund der festen Verbindung bzw. Anordnung der Gleitschuhe 39 an der Rückhaltescheibe 37 führt auch die Rückhaltescheibe 37 eine Rotationsbewegung um die Rotationsachse 8 mit aus. Damit die Gleitschuhe 39 in ständigem Kontakt zu der Auflagefläche 18 der Schwenkwiege 14 stehen, wird die Rückhaltescheibe 37 von einer Druckfeder 41 unter einer Druckkraft auf die Auflagefläche 18 gedrückt.

Die Schwenkwiege 14 ist – wie bereits erwähnt – um die Schwenkachse 15 verschwenkbar gelagert und weist ferner eine Öffnung 42 (Fig. 1) zur Durchführung der Antriebswelle 9 auf. Am Gehäuse 4 ist eine Wiegenlagerung 20 ausgebildet. Dabei sind an der Schwenkwiege 14 zwei Lagerabschnitte ausgebildet. Die beiden Lagerabschnitte der Schwenkwiege 14 liegen auf der Wiegenlagerung 20 auf. Die Schwenkwiege 14 ist damit mittels einer Gleitlagerung an der Wiegenlagerung 20 bzw. dem Gehäuse 4 um die Schwenkachse 15 verschwenkbar gelagert. In der Darstellung in Fig. 1 weist die Auflagefläche 18 gemäß der Schnittbildung in Fig. 1 einen Schwenkwinkel α von ungefähr $+20^\circ$ auf. Der Schwenkwinkel α ist zwischen einer fiktiven Ebene senkrecht zu der Rotationsachse 8 und einer von der ebenen Auflagefläche 18 der Schwenkwiege 14 aufgespannten Ebene vorhanden gemäß der Schnittbildung in Fig. 1. Die Schwenkwiege 14 kann dabei zwischen zwei Schwenkgrenzwinkel α zwischen $+20^\circ$ und -20° mittels zweier Schwenkeinrichtungen 24 verschwenkt werden.

Die erste und zweite Schwenkeinrichtung 25, 26 als Schwenkeinrichtungen 24 weist eine Verbindungsstelle 32 zwischen der Schwenkeinrichtung 24 und der Schwenkwiege 14 auf. Die beiden Schwenkeinrichtungen 24 weisen jeweils einen Verstellkolben 29 auf, welcher in einem Verstellzylinder 30 beweglich gelagert ist. Der Verstellkolben 29 bzw. eine Achse des Verstellzylinders 30 ist dabei im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse 8 der Zylindertrommel 5 ausgerichtet. An einem in Fig. 1 links dargestellten Endbereich des Verstellkolbens 29 weist dieser eine Lagerpfanne 31 auf, in welcher eine Lagerkugel 19 gelagert ist. Dabei ist die Lagerkugel 19 an einem Schwenkarm 16 (Fig. 1 bis 2) der Schwenkwiege 14 vorhanden. Die erste und zweite

Schwenkeinrichtung 25, 26 ist somit mit jeweils einer Lagerkugel 19 an jeweils einem Schwenkarm 16 mit der Schwenkwiege 14 verbunden. Durch Öffnen eines der beiden Ventile 27, 28 als erstes Ventil 27 an der ersten Schwenkeinrichtung 25 und dem zweiten Ventil 28 an der zweiten Schwenkeinrichtung 26 gemäß der Darstellung in Fig. 1 kann die Schwenkwiege 14 um die Schwenkachse 15 verschwenkt werden, da dadurch auf den Verstellkolben 29 an dem geöffneten Ventil 27, 28 mit einer Hydraulikflüssigkeit unter Druck in dem Verstellzylinder 30 eine Kraft aufgebracht wird. Dabei führt nicht nur die Schwenkwiege 14, sondern auch die Rückhaltescheibe 37 aufgrund der Druckbeaufschlagung mit der Druckfeder 41 diese Schwenkbewegung der Schwenkwiege 14 mit aus.

Bei einem Betrieb der Schrägscheibenmaschine 1 als Axialkolbenpumpe 2 ist bei konstanter Drehzahl der Antriebswelle 9 der von der Schrägscheibenmaschine 1 geförderte Volumenstrom umso größer, je größer der Betrag des Schwenkwinkels α ist und umgekehrt. Hierzu liegt an dem in Fig. 1 rechts dargestellten Ende der Zylindertrommel 5 eine Ventilscheibe 11 auf, mit einer nierenförmigen Hochdrucköffnung 12 und einer nierenförmigen Niederdrucköffnung 13. Die Kolbenbohrungen 6 der rotierenden Zylindertrommel 5 werden somit fluidleitend bei einer Anordnung an der Hochdrucköffnung 12 mit der Hochdrucköffnung 12 verbunden und bei einer Anordnung an der Niederdrucköffnung 13 mit der Niederdrucköffnung 13 fluidleitend verbunden. Bei einem Schwenkwinkel α von 0° und bei einem Betrieb der Schrägscheibenmaschine 1 beispielsweise als Axialkolbenpumpe 2 wird trotz einer Rotationsbewegung der Antriebswelle 9 und der Zylindertrommel 5 keine Hydraulikflüssigkeit von der Axialkolbenpumpe 2 gefördert, da die Kolben 7 keine Hubbewegungen in den Kolbenbohrungen 6 ausführen. Bei einem Betrieb der Schrägscheibenmaschine 1 sowohl als Axialkolbenpumpe 2 als auch als Axialkolbenmotor 3 weisen die temporär in fluidleitender Verbindung mit der Hochdrucköffnung 12 stehenden Kolbenbohrungen 6 einen größeren Druck an Hydraulikflüssigkeit auf als die Kolbenbohrungen 6, welche temporär in fluidleitender Verbindung mit der Niederdrucköffnung 13 stehen. Ein axiales Ende 66 der Zylindertrommel 5 liegt auf der Ventilscheibe 11 auf. An einer ersten Seite 64 des Gehäuses 4 bzw. dem Flansch 21 des Gehäuses 4 ist eine Öffnung 63 mit der Lagerung 10 ausgebildet und diese Lagerung 10 weist eine Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit auf, d. h. bildet zusätzlich eine Pumpe zur Förderung der Hydraulikflüssigkeit, und eine zweite Seite 65 weist eine

Aussparung zur Lagerung der Antriebswelle 9 mit einer weiteren Lagerung 10 auf. Die Antriebswelle 9 ist durch die Öffnung 63 geführt, so dass die Antriebswelle 9 innerhalb und außerhalb des Innenraumes 44 einteilig ausgebildet ist.

5

In Fig. 3 ist in einem Teillängsschnitt ein erstes Ausführungsbeispiel der Lagerung 10 an der ersten Seite 64 abgebildet, d. h. als ein einfaches Kegelrollenlager 43 ausgebildetes Wälzlager 36. Das einfache Kegelrollenlager 43 weist Rollen 68 als Wälzelemente 67 auf, welche auf einem Innenring 69 und einem Außenring 70 aufliegen. Eine Dichtung 80 ist im Bereich des einfachen Kegelrollenlagers 43 ausgebildet, um ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit von innerhalb des Innenraumes 44 im Bereich der Antriebswelle 9 nach außerhalb zu verhindern. In Fig. 3 ist die Dichtung 80 als eine Gleitringringdichtung 71 ausgebildet. Ein rotierender Dichtungsgehäusering 78 ist fest mit der Antriebswelle 9 verbunden und an dem rotierenden Dichtungsgehäusering 78 ist ein rotierender Gleitring 72 aus einem elastischen Material befestigt. Ein feststehender Dichtungsgehäusering 79 ist an dem Flansch 21 des Gehäuses 4 fest befestigt, und an dem feststehenden Dichtungsgehäusering 79 ist ein feststehender Gleitring 73 aus einem elastischen Material befestigt. Der feststehende Gleitring 73 und der rotierende Gleitring 72 liegen unter einer axialen Druckkraft aufeinander und zwischen dem rotierenden Gleitring 72 und dem feststehenden Gleitring 73 entsteht dadurch ein Dichtspalt 74.

10

15

20

25

30

35

Das Gehäuse 4 begrenzt den Innenraum 44, der mit Hydraulikflüssigkeit befüllt ist und außerdem Komponenten der Schrägscheibenmaschine 1 aufnimmt. Dabei ist der Innenraum 44 in einen fiktiven Randraum 17 mit einem Abstand von weniger als 2 cm zu der Gleitringdichtung 71 unterteilt und in einen fiktiven Kernraum 23. Der fiktive Kernraum 23 stellt dabei den gesamten Innenraum 44 abzüglich des Randraumes 17 dar. In das Gehäuse 4 an dem Flansch 21 ist eine als Bohrung 35 ausgebildeter Zulaufkanal 33 eingearbeitet. Der Raum an dem einfachen Kegelrollenlager 43 zwischen dem Innenring 69 und dem Außenring 70 dient zur Aufnahme der Rollen 68 und bildet außerdem zusätzlich einen Ablaufkanal 34 für Hydraulikflüssigkeit. Der Ablaufkanal 34 ist dabei insbesondere zwischen dem Innen- und Außenring 69, 70 und außerhalb der Rollen 68 ausgebildet. Das einfache Kegelrollenlager 43 weist eine

Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit auf, d. h. bildet damit eine Pumpe zum Fördern der Hydraulikflüssigkeit. Aufgrund der fluidleitenden Verbindung des Randraumes 17 mittels des Zu- und Ablaufkanales 33, 34 kann im Betrieb der Schrägscheibenmaschine 1, d. h. bei einer rotierenden Antriebswelle 9 von dem einfachen Kegelrollenlager 43 Hydraulikflüssigkeit gefördert werden, d. h. von dem Kernraum 23 durch den Zulaufkanal 33 zu dem Randraum 17 im Bereich der Gleitringdichtung 71 gefördert werden und anschließend wieder von dem Randraum 17 durch den Ablaufkanal 34 in den Kernraum 23 zurück befördert werden als Kreislauf. Damit wird durch den Randraum 17 mit dem sehr geringen Abstand zu der Gleitringdichtung 71 Hydraulikflüssigkeit gefördert, so dass dadurch in vorteilhafter Weise mittels der geförderten Hydraulikflüssigkeit die Gleitringdichtung 71, d. h. der rotierende und feststehende Gleitring 72, 73, gekühlt werden kann.

In Fig. 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Wälzlagers 36 dargestellt. Das Wälzlager 36 ist als ein Pendelrollenlager 61 ausgebildet. Im Nachfolgenden werden im Wesentlichen nur die Unterschiede zu dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben. Der Ablaufkanal 34 ist sowohl zwischen dem Innen- und Außenring 69, 70 des Pendelrollenlagers 61 ausgebildet als auch zusätzlich als eine Bohrung 35 in dem Flansch 21 des Gehäuses 4.

In Fig. 5 ist ein drittes Ausführungsbeispiel des Wälzlagers 36 dargestellt. Im Nachfolgenden werden im Wesentlichen nur die Unterschiede zu dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben. Das Wälzlager 36 ist als ein doppeltes Kegelrollenlager 62 ausgebildet und der Ablaufkanal 34 ist neben dem Raum zwischen den Innen- und Außenringen 69, 70 des doppelten Kegelrollenlagers 62 auch als eine Bohrung 35 an dem Flansch 21 des Gehäuses 4 ausgebildet.

In Fig. 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Dichtung 80 dargestellt. Die Dichtung 80 ist als ein Radial-Wellendichtring 75 mit einem elastischen Dichtring 76 und einer Schlauchfeder 77 ausgebildet. Die ringförmige Schlauchfeder 77 ist an dem Flansch 21 des Gehäuses 4 befestigt und an der ringförmigen Schlauchfeder 77 ist der elastische Dichtring 76 befestigt. Der elastische Dichtring 76 liegt außenseitig auf der rotierenden Antriebswelle 9 auf, so dass sich dadurch der Dichtspalt 74 zwischen der rotierenden Außenfläche

der Antriebswelle 9 und dem Dichtring 76 ausbildet. Das Wälzlager 36 ist, wie in dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, als ein einfaches Kegelrollenlager 43 ausgebildet. Die Funktionsweise entspricht dabei in analoger Weise dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, d. h. von dem einfachen Kegelrollenlager 43 mit der Pumpwirkung wird die Hydraulikflüssigkeit von dem Kernraum 23 durch den Zulaufkanal 33 an dem Flansch 21 des Gehäuses 4 zu dem Randraum 17 geleitet zur Kühlung des Radial-Wellendichtringes 75 und anschließend durch den Ablaufkanal 34 zwischen dem Innen- und Außenring 69, 70 des einfachen Kegelrollenlagers 43 wieder zurück zu dem Kernraum 23 geleitet, d. h. es ist ein Kreislauf zur Förderung von Hydraulikflüssigkeit vorhanden, welcher von dem Kernraum 23 in den Randraum 17 und umgekehrt ausgebildet bzw. ausgerichtet ist.

In Fig. 7 ist ein erfindungsgemäßer Antriebsstrang 45 dargestellt. Der erfindungsgemäße Antriebsstrang 45 weist einen Verbrennungsmotor 46 auf, welcher mittels einer Welle 47 ein Planetengetriebe 48 antreibt. Mit dem Planetengetriebe 48 werden zwei Wellen 47 angetrieben, wobei eine erste Welle 47 mit einer Kupplung 49 mit einem Differentialgetriebe 56 verbunden ist. Eine zweite bzw. andere Welle, welche von dem Planetengetriebe 48 angetrieben ist, treibt durch eine Kupplung 49 eine erste Schrägscheibenmaschine 50 an und die erste Schrägscheibenmaschine 50 ist mittels zweier Hydraulikleitungen 52 mit einer zweiten Schrägscheibenmaschine 51 hydraulisch verbunden. Die erste und zweite Schrägscheibenmaschine 50, 51 bilden dadurch ein hydraulisches Getriebe 60 und von der zweiten Schrägscheibenmaschine 51 kann mittels einer Welle 47 auch das Differentialgetriebe 56 angetrieben werden. Das Differentialgetriebe 56 treibt mit den Radwellen 58 die Räder 57 an. Ferner weist der Antriebsstrang 45 zwei Druckspeicher 53 als Hochdruckspeicher 54 und als Niederdruckspeicher 55 auf. Die beiden Druckspeicher 53 sind dabei mittels nicht dargestellter Hydraulikleitungen auch mit den beiden Schrägscheibenmaschinen 50, 51 hydraulisch verbunden, sodass dadurch mechanische Energie des Verbrennungsmotors 46 in dem Hochdruckspeicher 54 hydraulisch gespeichert werden kann und ferner in einem Rekuperationsbetrieb eines Kraftfahrzeugs mit dem Antriebsstrang 45 ebenfalls kinetische Energie des Kraftfahrzeugs in dem Hochdruckspeicher 54 hydraulisch gespeichert werden kann. Mittels der in dem Hochdruckspeicher 54 gespeicherten hydraulischen Energie kann mit einer

Schrägscheibenmaschine 50, 51 zusätzlich das Differentialgetriebe 56 angetrieben werden.

Insgesamt betrachtet sind mit der erfindungsgemäßen
5 Schrägscheibenmaschine 1 wesentliche Vorteile verbunden. Das Wälzlager 36 weist eine Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit auf, d. h. bildet auch eine Pumpe zur Förderung von Hydraulikflüssigkeit. Durch eine entsprechende fluidleitende Verbindung des Randraumes 17 an der Dichtung 80 durch den Zu- und Ablaufkanal 33, 34 zu dem Kernraum 23 des Innenraumes 44 kann
10 Hydraulikflüssigkeit aus dem Kernraum 23 zu dem Randraum 17 an der Dichtung 80 zur Kühlung der Dichtung 80 geleitet werden. In vorteilhafter Weise kann dadurch die aus der Reibung resultierende Erwärmung der Dichtung 80 reduziert werden und die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Dichtung 80 wesentlich erhöht werden.

15

Ansprüche

5

1. Schrägscheibenmaschine (1) als Axialkolbenpumpe (2) und/oder Axialkolbenmotor (3), umfassend
- eine um eine Rotationsachse (8) drehbar bzw. rotierend gelagerte Zylindertrommel (5) mit Kolbenbohrungen (6),
 - in den Kolbenbohrungen (6) beweglich gelagerte Kolben (7),
 - ein Gehäuse (4), welches einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllten Innenraum (44) der Schrägscheibenmaschine (1) begrenzt,
 - eine mit der Zylindertrommel (5) zumindest drehfest verbundene Antriebswelle (9), welche innerhalb und außerhalb des Innenraumes (44) ausgebildet ist,
 - wenigstens eine Lagerung (10) für die Antriebswelle (9),
 - eine Dichtung (80) zur Abdichtung der durch das Gehäuse (4) geführten Antriebswelle (9), um ein Ausströmen der
- 20 Hydraulikflüssigkeit aus dem Innenraum (44) zu verhindern,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Lagerung (10) für die Antriebswelle (9) eine Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit aufweist und die Lagerung (10) mit der Förderwirkung in einer fluidleitenden Verbindung zu einem mit Hydraulikflüssigkeit befüllten Randraum (17) an der Dichtung (80) steht, so dass mittels der von der Lagerung (10) geförderten Hydraulikflüssigkeit die Dichtung (80) mit der geförderten Hydraulikflüssigkeit kühlbar ist.

30

2. Schrägscheibenmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

an der Schrägscheibenmaschine (1) wenigstens ein Zulaufkanal (33) zum Leiten von Hydraulikflüssigkeit aus einem Kernraum (23) zu dem

35

Randraum (17) an der Dichtung (80) ausgebildet ist
und/oder
an der Schrägscheibenmaschine (1) wenigstens ein Ablaufkanal (34) zum
Leiten von Hydraulikflüssigkeit von dem Randraum (17) an der Dichtung
(80) zu dem Kernraum (23) ausgebildet ist.

5

3. Schrägscheibenmaschine nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

10

die Schrägscheibenmaschine (1) mehrere Zulaufkanäle (33) aufweist,
welche tangential umlaufend im Bereich der Dichtung (80) ausgebildet
sind

und/oder

15

die Schrägscheibenmaschine (1) mehrere Ablaufkanäle (34) aufweist,
welche tangential umlaufend im Bereich der Dichtung (80) ausgebildet
sind

und/oder

20

der wenigstens eine Zulaufkanal (33) und/oder der wenigstens eine
Ablaufkanal (34) als eine Bohrung (35) in dem Gehäuse (4) ausgebildet
ist.

4. Schrägscheibenmaschine nach Anspruch 2 oder 3,

25

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lagerung (10) mit der Förderwirkung für Hydraulikflüssigkeit mit dem
wenigstens einen Ablaufkanal (34) fluidleitend verbunden ist.

30

5. Schrägscheibenmaschine nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

35

die Lagerung (10) für die Antriebswelle (9) mit der Förderwirkung für
Hydraulikflüssigkeit als ein Wälzlager (36), insbesondere ein einfaches

Kegelrollenlager (43), ein Pendelrollenlager (61) oder ein doppeltes Kegelrollenlager (62), ausgebildet ist
und/oder
der von dem Gehäuse (4) begrenzte Innenraum (44) mit
5 Hydraulikflüssigkeit befüllt ist und der Innenraum (44) in einen fiktiven
Randraum (17) und einen fiktiven Kernraum (23) unterteilt ist und der
Randraum (17) einen Abstand von weniger als 5 cm, 3 cm oder 1 cm zu
der Dichtung (80) aufweist und der Kernraum (23) von dem Innenraum
10 (44) ohne dem Randraum (17) gebildet ist
und/oder
mit der Schrägscheibenmaschine (1) ein Verfahren gemäß Anspruch 8
ausführbar ist.

6. Schrägscheibenmaschine nach einem oder mehreren der
15 vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Dichtung (80) als eine Gleitringdichtung (71) mit einem rotierenden
Gleitring (72) und einem feststehenden Gleitring (73) ausgebildet ist und
der rotierende Gleitring (72) auf dem feststehenden Gleitring (73) an
einem Dichtspalt (74) aufliegt und Hydraulikflüssigkeit durch den
Randraum (17), insbesondere im Bereich des Dichtspaltes (74), an dem
feststehenden und rotierenden Gleitring (72, 73) durchleitbar ist aufgrund
25 der von der Lagerung (10) geförderten Hydraulikflüssigkeit.

7. Schrägscheibenmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1
bis 5,

30 dadurch gekennzeichnet, dass

35 die Dichtung (80) als eine Radial-Wellendichtring (75) ausgebildet ist mit
einem auf der rotierenden Antriebswelle (9) aufliegenden feststehenden
Dichtring (76), so dass zwischen dem Dichtring (76) und der
Antriebswelle (9) ein Dichtspalt (74) ausgebildet ist und
Hydraulikflüssigkeit durch den Randraum (17), insbesondere im Bereich

des Dichtspaltes (74), an dem feststehenden Dichtring (76) und an der rotierenden Antriebswelle (9) durch leitbar ist aufgrund der von der Lagerung (10) geförderten Hydraulikflüssigkeit.

- 5 8. Verfahren zum Betreiben einer Schrägscheibenmaschine (1), insbesondere einer Schrägscheibenmaschine (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:
- in Kolbenbohrungen (6) an einer rotierenden Zylindertrommel (5) Hydraulikflüssigkeit ein- und ausgeleitet wird und Kolben (7) in den
 - 10 Kolbenbohrungen (6) bewegt werden,
 - eine rotierende Antriebswelle (9) von einer Lagerung (10) gelagert wird,
 - die rotierende Antriebswelle (9) mit einer Dichtung (80) abgedichtet wird, um ein Ausströmen von Hydraulikflüssigkeit aus einem
 - 15 Innenraum (44) der Schrägscheibenmaschine (1) zu verhindern,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 von der Lagerung (80) Hydraulikflüssigkeit gefördert und durch einen Randraum (17) an der Dichtung (80) geleitet wird, so dass mit der geförderten Hydraulikflüssigkeit die Dichtung (80) gekühlt wird.

9. Antriebsstrang (45) für ein Kraftfahrzeug, umfassend
- wenigstens eine Schrägscheibenmaschine (1) zur Umwandlung von
 - 25 mechanischer Energie in hydraulische Energie und umgekehrt,
 - wenigstens einen Druckspeicher (53),

dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Schrägscheibenmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist und/oder mit dem Antriebsstrang (45) ein Verfahren gemäß Anspruch 8 ausführbar ist.

10. Antriebsstrang nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

5

der Antriebsstrang (45) zwei Schrägscheibenmaschinen (1) umfasst,
welche hydraulisch miteinander verbunden sind und als hydraulisches
Getriebe (60) fungieren

und/oder

10

der Antriebsstrang (45) zwei Druckspeicher (53) als Hochdruckspeicher
(54) und Niederdruckspeicher (55) umfasst.

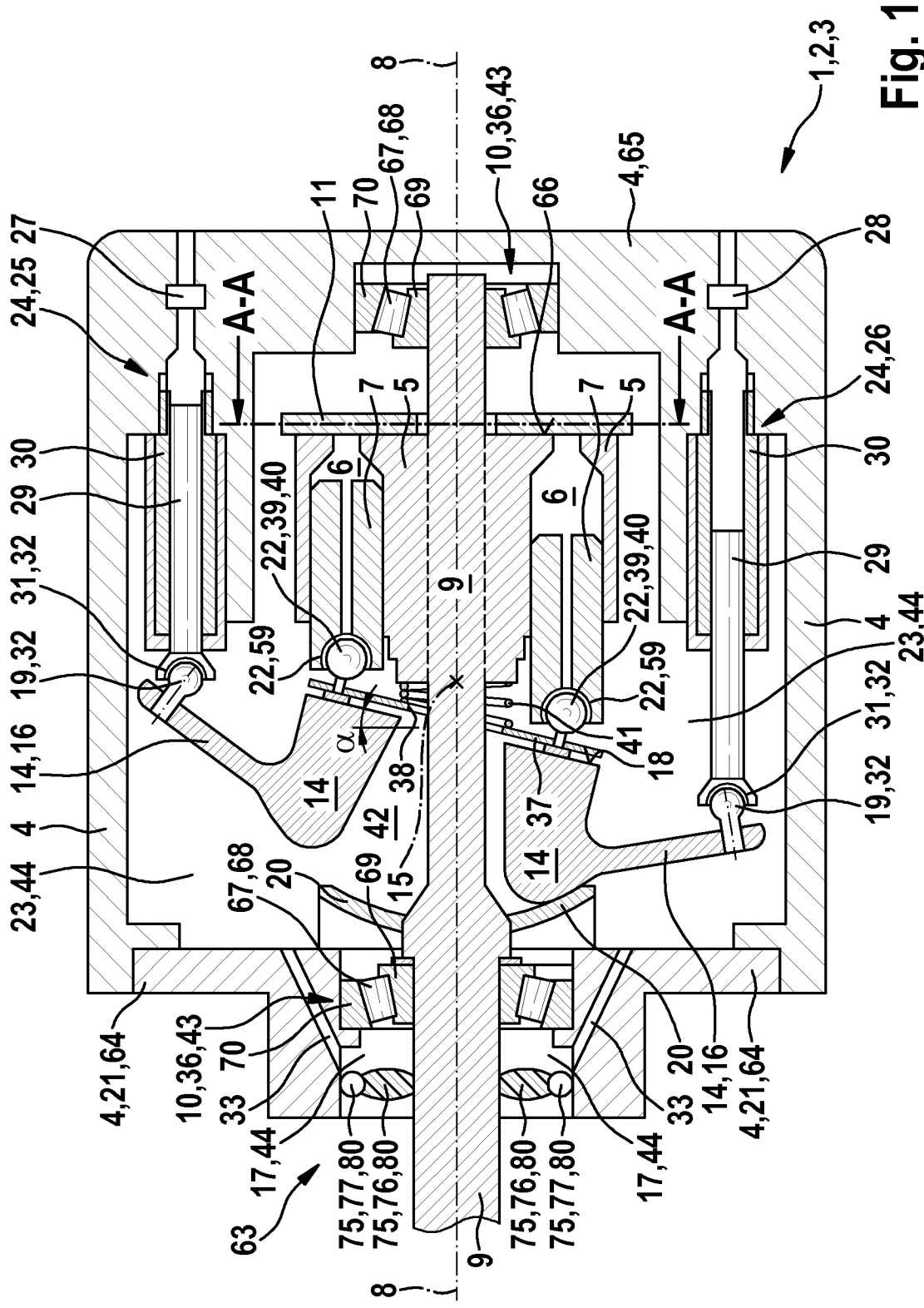


Fig. 1

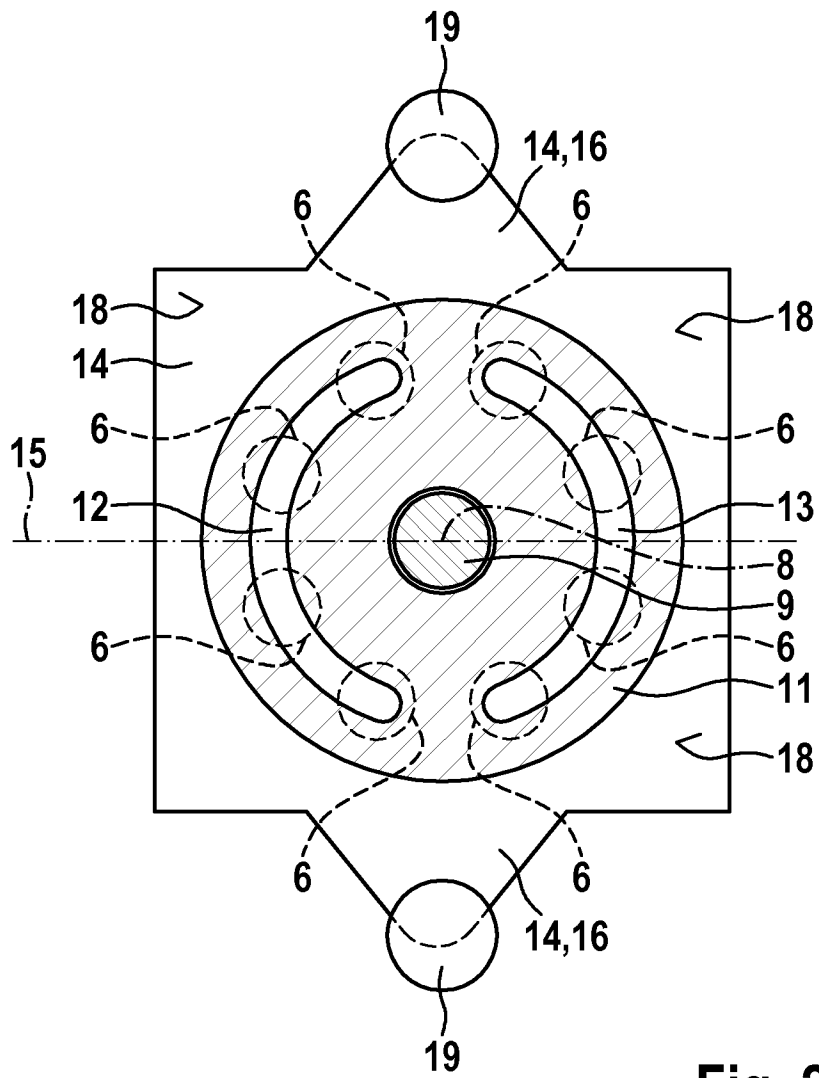


Fig. 2

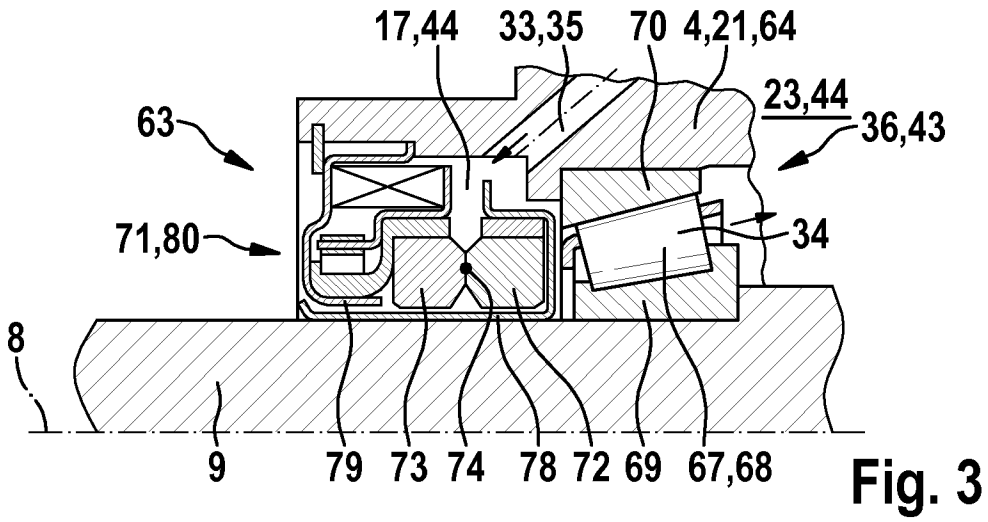


Fig. 3

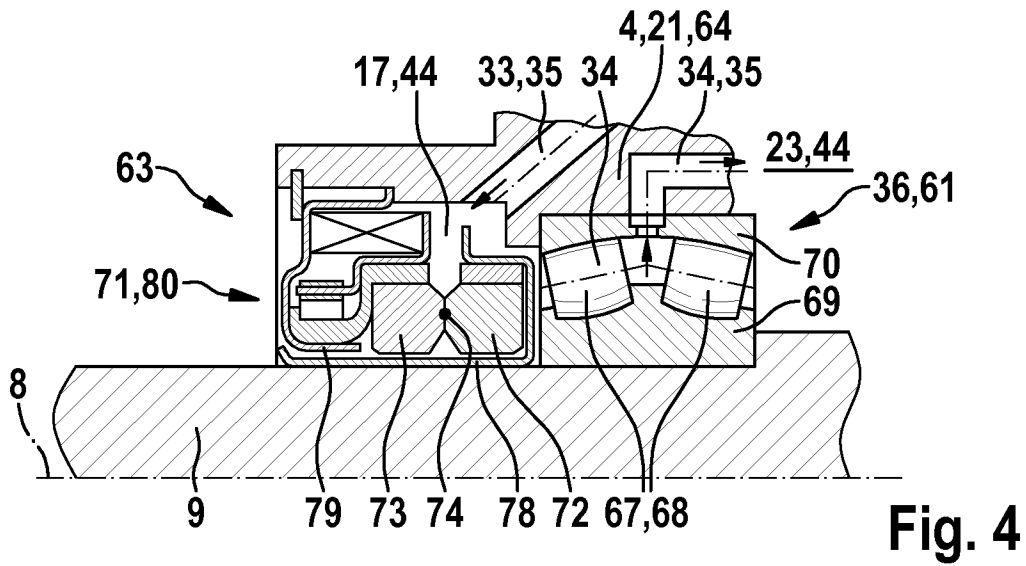


Fig. 4

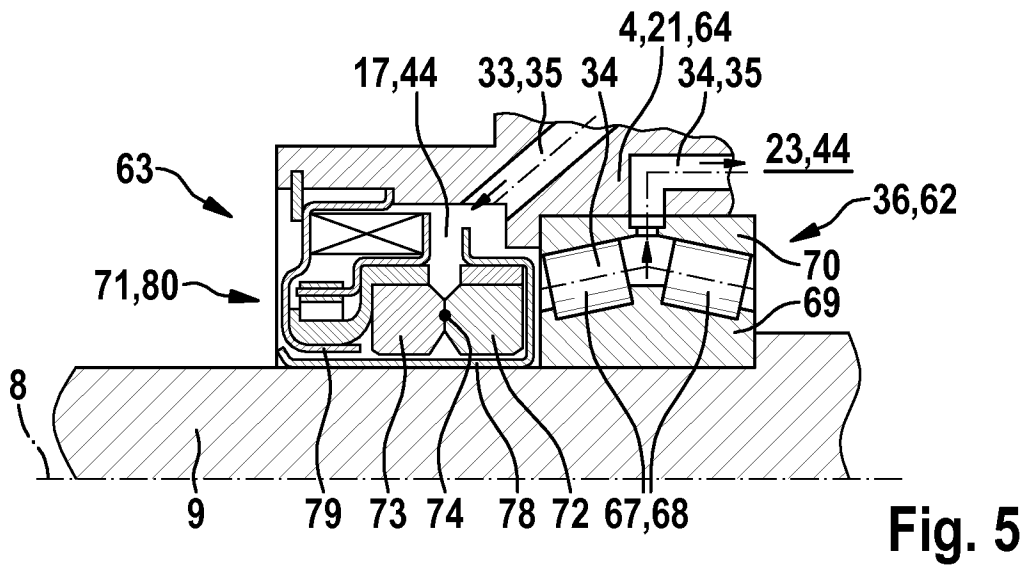


Fig. 5

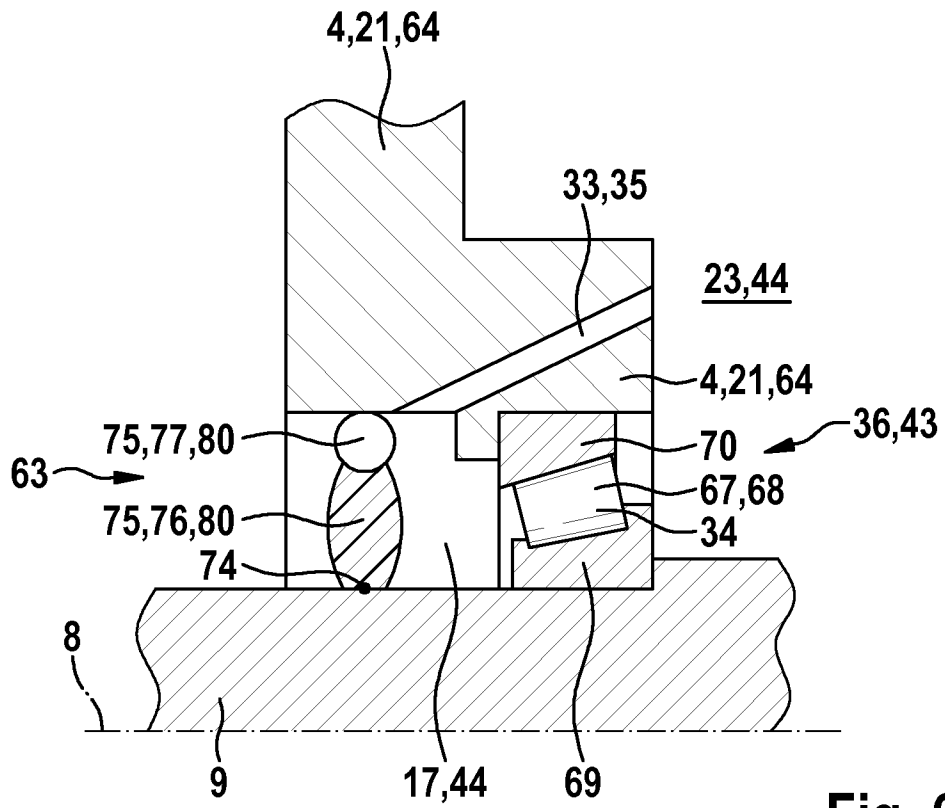


Fig. 6

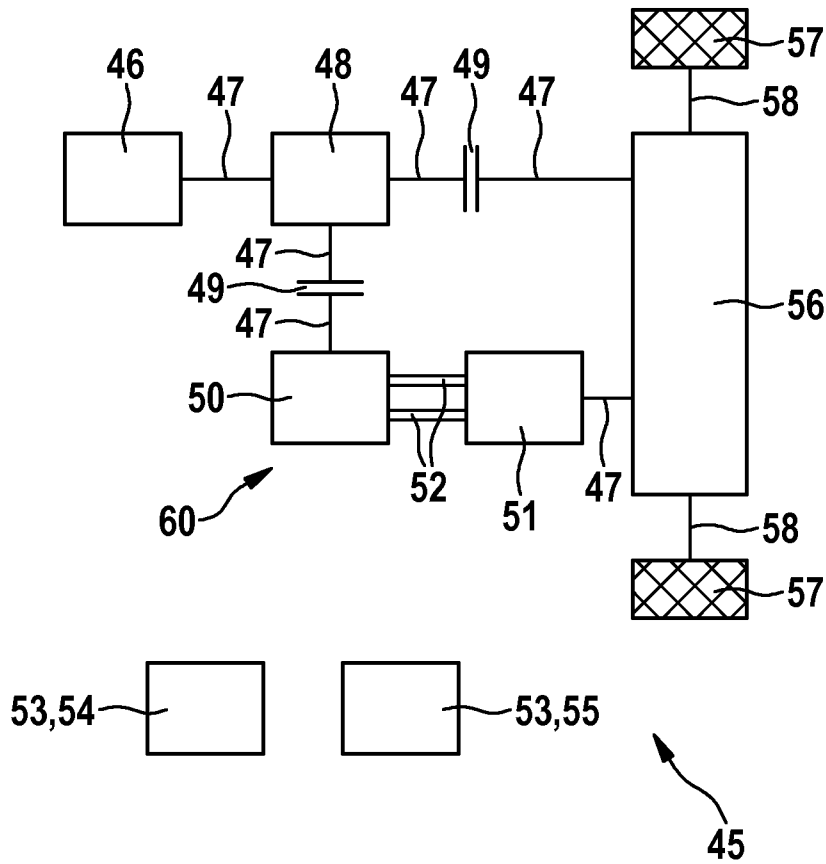


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/064537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04B1/12 F04B1/20 F03C1/06 F04B1/32 F03C1/32
 F04B53/18 F16J15/16
 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 F03C F16J

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 050 680 A2 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 8 November 2000 (2000-11-08)	1-5,8
Y	figures 1, 2 paragraph [0018] - paragraph [0023] paragraph [0027] paragraph [0031] paragraph [0015]	6,7,9,10
Y	EP 2 362 122 A2 (KSB AG [DE]) 31 August 2011 (2011-08-31) figures 1, 2 paragraph [0010] paragraphs [0025], [0026]	6
	----- -/--	

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 9 October 2014	Date of mailing of the international search report 21/10/2014
---	--

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 Gnüchtel, Frank
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/064537

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 022 462 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 26 July 2000 (2000-07-26) figures 1-3 paragraphs [0014], [0015] paragraph [0021] -----	7
Y	DE 18 02 983 A1 (VON ROLL AG [DE]) 19 June 1969 (1969-06-19) figure 1 page 1, paragraph 1 - page 3, paragraph 1 page 4, paragraph 2 - page 5, paragraph 2 -----	9,10
X	DE 196 13 609 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 9 October 1997 (1997-10-09) figures 1, 2 column 1, line 3 - line 28 column 2, line 20 - line 36 column 2, line 60 - column 3, line 29 -----	1-5,8
X	DE 40 10 550 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG [DE]) 11 October 1990 (1990-10-11) figure 1 column 3, line 11 - column 4, line 60 -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/064537

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1050680	A2	08-11-2000	DE 19921501 A1 EP 1050680 A2	16-11-2000 08-11-2000
EP 2362122	A2	31-08-2011	DE 102010009194 A1 EP 2362122 A2 EP 2515013 A1	25-08-2011 31-08-2011 24-10-2012
EP 1022462	A1	26-07-2000	DE 19902518 A1 EP 1022462 A1	03-08-2000 26-07-2000
DE 1802983	A1	19-06-1969	AT 293884 B CH 463962 A DE 1802983 A1 FR 1590882 A GB 1251218 A NL 6816595 A	25-10-1971 15-10-1968 19-06-1969 20-04-1970 27-10-1971 27-05-1969
DE 19613609	A1	09-10-1997	DE 19613609 A1 EP 0891488 A1 US 6077050 A WO 9738225 A1	09-10-1997 20-01-1999 20-06-2000 16-10-1997
DE 4010550	A1	11-10-1990	DE 4010550 A1 JP H02283870 A US 5230610 A	11-10-1990 21-11-1990 27-07-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/064537

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04B1/12 F04B1/20 F03C1/06 F04B1/32 F03C1/32 F04B53/18 F16J15/16 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04B F03C F16J 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 050 680 A2 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 8. November 2000 (2000-11-08)	1-5,8
Y	Abbildungen 1, 2 Absatz [0018] - Absatz [0023] Absatz [0027] Absatz [0031] Absatz [0015]	6,7,9,10
Y	EP 2 362 122 A2 (KSB AG [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31) Abbildungen 1, 2 Absatz [0010] Absätze [0025], [0026]	6
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2014		21/10/2014
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 Gnüchtel, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 022 462 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 26. Juli 2000 (2000-07-26) Abbildungen 1-3 Absätze [0014], [0015] Absatz [0021] -----	7
Y	DE 18 02 983 A1 (VON ROLL AG [DE]) 19. Juni 1969 (1969-06-19) Abbildung 1 Seite 1, Absatz 1 - Seite 3, Absatz 1 Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2 -----	9,10
X	DE 196 13 609 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) Abbildungen 1, 2 Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 28 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 29 -----	1-5,8
X	DE 40 10 550 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG [DE]) 11. Oktober 1990 (1990-10-11) Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 60 -----	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/064537

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1050680	A2	08-11-2000	DE 19921501 A1 16-11-2000 EP 1050680 A2 08-11-2000
EP 2362122	A2	31-08-2011	DE 102010009194 A1 25-08-2011 EP 2362122 A2 31-08-2011 EP 2515013 A1 24-10-2012
EP 1022462	A1	26-07-2000	DE 19902518 A1 03-08-2000 EP 1022462 A1 26-07-2000
DE 1802983	A1	19-06-1969	AT 293884 B 25-10-1971 CH 463962 A 15-10-1968 DE 1802983 A1 19-06-1969 FR 1590882 A 20-04-1970 GB 1251218 A 27-10-1971 NL 6816595 A 27-05-1969
DE 19613609	A1	09-10-1997	DE 19613609 A1 09-10-1997 EP 0891488 A1 20-01-1999 US 6077050 A 20-06-2000 WO 9738225 A1 16-10-1997
DE 4010550	A1	11-10-1990	DE 4010550 A1 11-10-1990 JP H02283870 A 21-11-1990 US 5230610 A 27-07-1993