

⑬



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 090 952**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.07.87

⑤①

Int. Cl. 4: **F 04 B 1/22, F 16 C 17/18**

②①

Anmeldenummer: **83102219.9**

②②

Anmeldetag: **07.03.83**

⑤④

Hydraulische Axialkolbenmaschine.

③⑦

Priorität: **02.04.82 DE 3212374**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.87 Patentblatt 87/27

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
DE-A-1 528 534
DE-A-2 034 399
DE-A-2 036 868
DE-A-2 101 078

⑦③

Patentinhaber: **ABEX CORPORATION, Six**
Landmark Square P.O. Box 10268, Stamford,
Connecticut 06904- 2268 (US)

⑦②

Erfinder: **Nolden, Wilhelm, Mainzer Strasse 131,**
D-6200 Wiesbaden (DE)

⑦④

Vertreter: **von Raffay, Vincenz, Dipl.- Ing.,**
Patentanwälte Raffay, Fleck & Partner Postfach
32 32 17, D-2000 Hamburg 13 (DE)

EP 0 090 952 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Axialkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Axialkolbenmaschine ist aus der DE-A-2 101 078 bekannt. Wenn eine derartige Bauart gewählt wird, bei der das Radiallager ein Gleitlager ist, so ist die Lebensdauer eines derartigen Gleitlagers gering. Dieses ist u.a. darauf zurückzuführen, daß ein solches Radial-Gleitlager aus einer stationären Lagerschale und einer umlaufenden Welle besteht. Bei Rotation der Welle bildet sich infolge deren exzentrischer Verlagerung ein hydrodynamischer Schmierfilm in der Druckzone.

Die anwendungstechnischen Schwierigkeiten bei einem derartigen Radial-Gleitlager in Axialkolbenmaschinen, die unter Hochdruck betrieben werden, resultieren aus den stark variierenden Betriebsgrößen wie Drehzahl, Druck, Temperatur und der davon stark abhängigen Viskosität des Schmiermittels, welches in allen derartigen Maschinen, die zu fördernde Hydraulikflüssigkeit selbst ist. Schon geringer Verschleiß der Lagerstelle aufgrund von Mischreibung verunreinigt die Hydraulikflüssigkeit und verursacht Verschleiß anderer Teile in der Maschine selbst oder in Komponenten des nachgeschalteten Systems.

Weiterhin hängt die Tragfähigkeit des hydrodynamischen Schmierfilms im Gleitlager stark von Fluchtungsfehlern ab, d.h. Kantenpressung reduziert die Tragfähigkeit drastisch und führt ebenfalls zur schädlichen Mischreibung.

Diese Schwierigkeiten lassen sich grundsätzlich durch Verwendung von Mehrfachgleitlagern beheben, jedoch verlangen diese Ausführungen einen hohen bautechnischen Aufwand und sind daher entsprechend teuer. Aus diesem Grunde werden häufig Wälzlager eingesetzt, die aber für viele Anwendungsfälle zu hohe Geräusche verursachen.

Aus der DE-A-2 034 399 ist es nun bekannt, ein Axiallager "frei schwebend" zwischen Stator und Zylindertrommel anzuordnen. Dieses Axiallager ist symmetrisch aufgebaut und angeordnet, so daß es sich nach den Betriebsbedingungen einstellt. Diese Einstellung ist aber nicht beeinflussbar. Die "frei schwebende" Anordnung des Axiallagers bei dieser bekannten Axialkolbenmaschine wurde insbesondere gewählt, um den Reibungswiderstand herabzusetzen. Eine bestimmte Beeinflussung der Umfangsgeschwindigkeit wurde hier nicht beabsichtigt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die die Geräusche, die durch das Radiallager zwischen Stator und Zylindertrommel erzeugt werden, vermindert, ohne daß die Lebensdauer dieses Lagers entscheidend herabgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird grundsätzlich durch das

Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist es möglich, die Konstruktionsprinzipien und Vorteile der Gleitlagertechnik nutzbar zu machen, ohne daß die entsprechenden Nachteile auftreten.

Der Lagerring läuft sowohl im Verhältnis zum Stator als auch zum Rotor, d.h. zur Zylindertrommel. Diese Konstruktion führte zu einer beachtlichen Verminderung der Geräuscherzeugung in diesem Bereich, ohne daß die Lebensdauer dieses Lagers im Verhältnis zu Wälzlagern vermindert wurde. Weiterhin ist eine derartige Lagerung sehr kostengünstig. Dieses überraschende Ergebnis wurde durch Versuche selbst unter extremen Bedingungen untermauert. Es wurden Versuche (Sommerfeld-Zahlen von Minimum 0,1 bis Maximum 30) durchgeführt, wobei eine vollkommen verschleißfreie Schmierung der Lagerstelle gewährleistet war. Die Dicke der Schmierpalte am Außen- und am Innenumfang wurde in Abhängigkeit von den Werkstoffeigenschaften so berechnet, daß bei einer Betriebstemperatur von ca. 100°C die Spalte gleich dick waren. Die hierbei erzielten Ergebnisse hinsichtlich Laufruhe, waren beachtlich. Die Lebensdauer war nicht geringer als bei in herkömmlicher Weise eingesetzten Wälzlagern.

Bei der erfindungsgemäßen Lagerung handelt es sich nicht um ein normales Gleitlager, da im Falle der Erfindung nicht ein Teil des Lagers ortsfest ist und das andere allein umläuft, sondern der Lagerring relativ zu Stator und Zylindertrommel umläuft.

Die Ansprüche 2 bis 4 sind auf in vorteilhafter Weise ausgestaltete Lagerringe gerichtet.

Der Anspruch 5 schützt eine bestimmte Anordnung des Lagerringes mit Hilfe einer zusätzlichen Hülse zwischen Lagerring und Zylindertrommel.

Die Ansprüche 7 und 8 sind auf die spezielle Ausbildung und Lagerung des Stators als Zentralrohr in Verbindung mit der Lagerung gerichtet.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer Axialkolbenmaschine nach der Erfindung, nämlich durch eine Axialkolbenpumpe;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Axialkolbenpumpe der Fig. 1, jedoch um 90° gedreht;

Fig. 3 einen Querschnitt gemäß der Linie A-A der Fig. 1;

Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Linie B-B der Fig. 2;

Fig. 5 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles X der Fig. 2;

Fig. 6 eine Einzelheit aus dem Schnitt der Fig. 1;

Fig. 7 eine Seitenansicht der Darstellung der Fig. 6; und

Fig. 8 eine Ansicht, die derjenigen der Fig. 6

entspricht, jedoch die wesentlichen Bauteile im nichtgeschnittenen Zustand zeigt.

Die in der Zeichnung dargestellt Axialkolbenpumpe besitzt einen Flansch 1, der für die Verbindung mit den entsprechenden Zu- und Ableitungen für das Hydrauliköl sorgt. Der Flansch 1 ist durch Schrauben mit einem Gehäuse 2 verbunden.

In dem Gehäuse 2 ist ein Verteiler 3 befestigt, der auch die Steuerplatte 6 trägt. Durch den Verteiler 3 und die Steuerplatte 6 ist die Antriebswelle 5 hindurchgeführt.

Die Antriebswelle treibt eine Zylindertrommel 7 mit Kolben 8. Die Verbindung zwischen der Antriebswelle 5 und der Zylindertrommel 7 erfolgt über eine Verzahnungshülse 38 aus Kunststoff oder ähnlichem dämpfenden Werkstoff mit einem Innen- und Außenzahnprofil zur Übertragung des Drehmomentes. Für eine entsprechende Vorspannung sorgt eine Schraubenfeder 39.

An dem Gehäuse 2 ist mit Hilfe eines Spannbandes 35 und unter Zwischenschaltung eines Dichtungsringes 37 eine Gehäusekappe 4 befestigt, welche die übrigen Bauteile der Axialkolbenpumpe umgibt. Dieses sind insbesondere die Schrägscheibe 10, an der sich die Gleitschuhe 11 abstützen. Die Gleitschuhe 11 sind durch eine Andrückplatte 9 gegen die Schrägscheibe 10 vorgespannt.

Die einseitig aus dem Gehäuse 2 herausgeführte Antriebswelle 5 ist in einem Gleitlager 52 mit entsprechenden Lagerschalen und Lagerringen gelagert. Ein Dichtungsring 53, der mitrotiert, sorgt für eine entsprechende Abdichtung. Er wird durch mehrere Federn 56 vorgespannt. Ein Stift 55 stellt sicher, daß sich der Dichtungsring 53 mitdreht. Ein Deckel 54 bilden den Verschluß des Gehäuses 2.

Der eigentliche Stator der Axialkolbenpumpe wird durch ein Zentralrohr 41 gebildet, das über zwei Dämpfungsringe 57 aus Kunststoff in dem Gehäuse 2 gelagert ist. Dieses Zentralrohr 41 bildet praktisch einen Stützrahmen zur Aufnahme sämtlicher hydraulischer Kräfte und zwar sowohl in axialer als auch in radialer Richtung. Das Zentralrohr dient der Abstützung der den Rotor bildenden Zylindertrommel 7, und eines Zapfenringes 42 zur Führung der Schrägscheibe 10 sowie zur Befestigung des Steuerbodens 22, welcher die axialen Kräfte der Schwenkkörper-Lagerung aufnimmt.

Die Abstützung der Zylindertrommel erfolgt über einen frei umlaufenden Lagerring 43, der eine Anzahl radialer Schmierbohrungen 48 aufweist. Die Zylindertrommel 7 wird von einer Hülse 45 aufgenommen, die sich axial und radial gegen den Lagerring 43 abstützt. Die Hülse bildet mit der Außenfläche der Zylindertrommel 7 eine Passung, die eine relative axiale Bewegung ermöglicht. Eine relative Drehbewegung wird durch einen Stift 46 verhindert.

Für den ruhigen Lauf des Lagerringes 43 sorgen Wellenfedern 47, die eine axiale Vorspannung erzeugen. Die Vorspannung bildet

gleichzeitig die statische Anpressung der Zylindertrommel 7 an die Steuerplatte 6.

Der frei umlaufende Lagerring 43 bildet mit der Hülse 45 einen inneren Schmierspalt Si (Fig. 6) und mit dem Zentralrohr 41 einen äußeren Schmierspalt Sa, so daß zwei Spaltfunktionstechnik betrachtet - in Reihe geschaltet sind. Die mittlere resultierende Seitenkraft aller auf der Druckseite der Pumpe belasteten Kolben verläuft in Richtung des Pfeiles Z (Fig. 6) und belastet den Lagerring 43 mittig.

Der Aufbau von zwei hochbelastbaren hydrodynamischen Öldruckfilmen in den Spalten Si und Sa wird unterstützt durch zwangsweise vor der Druckzone über eine Mengendrossel zugeführtes Drucköl von der Hochdruckseite der Pumpe. Die Zuführung geschieht über eine Versorgungsleitung 51. Durch die radialen Schmierbohrungen 48 in dem Lagerring 43 wird der Schmierspalt Si versorgt. Zum Aufbau eines tragfähigen hydrodynamischen Schmierfilms an den Seitenflächen des Lagerringes 43 sind entsprechend ausgebildete, drehrichtungsabhängig geformte Schmierkanäle 50 an dem Wulst 44 der Hülse 45 ausgebildet. Hierdurch wird der Lagerring 43 während des Betriebes mit Planschöl aus dem Pumpengehäuse umflutet.

Die Abstützung des Lagerringes 43 auf der anderen Seite erfolgt gegen einen mit Durchbrüchen versehenen Stützring 49. Bedingt durch die beschriebene Umflutung des Lagerringes 43 bildet sich auch im Spalt zu dem Stützring 49 im Betrieb ein hochbelasteter hydrodynamischer Schmierfilm aus.

Das Zentralrohr 41, der Zapfenring 42, der Stützring 49 und die Steuerplatte 6 sind als Statorteile zu betrachten. Die Zylindertrommel 7 mit der Hülse 45 drehen sich mit Pumpendrehzahl. Infolge der viskosen Flüssigkeitsreibung in den Schmierspalten Si und Sa wirkt im Betrieb auf den Lagerring 43 ein Schleppmoment, so daß sich dieser bei normalen Betriebsbedingungen (ca. 100° C) etwa mit der halben Pumpenantriebsdrehzahl dreht.

Da es sich bei der veranschaulichten Axialkolbenpumpe um eine solche mit veränderlichem Hubvolumen handelt, ist die Schrägscheibe 10 schwenkbar gelagert, so daß sich bei Schwenkung um eine entsprechende Querachse ein veränderlicher Kolbenhub ergibt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Schrägscheibe 10 auf einem Schwenkkörper 12 verschraubt. Seitliche Führungsarme 13 des Schwenkkörpers 12 umfassen seitlich jeweils einen auf den beiden Zapfen 14 des Zapfenringes 42 drehbar gelagerten Gleitstein 15. Die Drehachse ist identisch mit der Quer- oder Zapfenachse M-M. Die Rückseite des Schwenkkörpers 12 besitzt in den Bereichen L einen Radius R, so daß sich bei der Drehung des Schwenkkörpers 12 um die Zapfenachse M-M eine Linearbewegung der Laufplatte 16 ergibt. Infolge der großen axialen Kolbenkräfte in der Druckzone entsteht zwischen dem

Schwenkkörper 12 und der Laufplatte 16 ein Reibschluß, ähnlich wie eine belastete Walze auf einer ebenen Unterlage abrollt, nur mit dem Unterschied, daß hier die Walze - sprich Schwenkkörper 12 - in der Achse M-M fixiert ist, und die Unterlagen - sprich Laufplatte 16 - sich quer zur Achse M-M bewegt. Der Schwenkkörper 12 und die Laufplatte 16 sind über Führungsnuten und -rollen 17 gekoppelt.

Unter Zugrundelegung der Darstellung der Fig. 4 verläuft die Bewegung der Laufplatte 16 in der Vertikalen. Die Laufplatte 16 stützt sich wiederum auf zwei Linearrollenlager 18 ab, die auf Fixplatten 19 abrollen. Zur Lagesicherung der Linearrollenlager 18 dient ein Käfig 20, der wie ein Rahmen die Linearrollenlager umfaßt und spielfrei in der jeweiligen Stellung sichert.

Bei Einleitung einer Schwenkbewegung durchläuft die Laufplatte 16 die doppelte Wegstrecke wie der Käfig 20 bzw. die Linearrollenlager 18.

Die Fixplatten 19 liegen auf Dämpfungsplatten 21 aus Kunststoff auf, die wiederum in entsprechenden Kammern in dem Steuerboden 22 angeordnet sind. Der Steuerboden 22 ist mit dem Zapfenring 42 verschraubt.

Durch entsprechende Berechnung der Steifigkeit der Laufplatte 16, der Fixplatten 19 und der Dämpfungsplatten 21, kann die elastische Durchbiegung dieser gesamten Lagerstelle so beeinflußt werden, daß sich die über eine Linienberührung (Hertz'sche Pressung) zwischen Schwenkkörper 12 und Laufplatte 16 eingeleitete Lagerkraft gleichmäßig auf alle Wälzkörper der Linearrollenlager verteilt. Durch die Dämpfungsplatten 21 aus Kunststoff werden die Betriebsgeräusche und die Schwingungen der Pumpenmechanik vom Steuerboden 22 isoliert.

Die vom jeweiligen Schwenkwinkel des Schwenkkörpers 12 abhängige Stellung der Laufplatte 16 und des Käfigs 20 mit den beiden Linearrollenlagern 18 wird geometrisch eindeutig bestimmt durch zwei jeweils außen am Käfig 20 angeschraubte, drehbare Laschen 23. Die Laschen sind in den Kopplungspunkten auf Büchsen aus Kunststoff gelagert.

Im Steuerboden 22 ist der Pumpenregler 24 mit dem Verstellkolben 25 untergebracht. Der Verstellkolben 25 ist als Differentialkolben ausgebildet. Am Stangenende des Verstellkolbens ist ein Joch 26 angeschraubt, das in Form einer Gabel einen Bolzen 27 umfaßt. Der Bolzen ist in einer Brücke 28 drehbar gelagert. Die Brücke 28 ist mit dem Schwenkkörper 12 verschraubt.

Die druckabhängig vom Pumpenregler 24 geregelte Position des Verstellkolbens 25 wird somit formschlüssig auf den Schwenkkörper 12 übertragen, d.h. einer bestimmten Stellung des Verstellkolbens entspricht ein bestimmter Winkel der Schrägscheibe 10 und damit einem bestimmten Hubvolumen der Pumpe.

Die Abstützung des Schwenkkörpers 12 über die beschriebene Lagerung mittels

Linearrollenlager auf dem Steuerboden 22, in dem auch die komplette Pumpenregler mit Verstellkolben untergebracht ist, ergibt infolge der Verschraubung mit dem Zapfenring 42 und dem Zentralrohr 41 eine äußerst kompakte, steife und damit schwingungsarme Konstruktion, die auch insbesondere hinsichtlich der Geräuschemission erhebliche Vorteile bildet.

Wie beim Betrachten der Fig. 3 deutlich wird, sind in der Steuerplatte 6 Steuerschlitze 32 und 33 ausgebildet, die für eine Verbindung mit der Saugleitung 30 bzw. der Druckleitung 31 sorgen. Hülsen 34 aus Kunststoff stellen eine schalltechnische Abkoppelung des Verteilers 3 vom Gehäuse 2 dar und tragen deshalb zur Geräuschkämpfung bei. Von der Druckseite wird eine Leitung 36 mit Drucköl versorgt, die wiederum den Pumpenregler 24 als auch den Kanal 51 mit Drucköl versorgt.

Bezugszeichen

25	1	Flansch
	2	Gehäuse
	3	Verteiler
	4	Gehäusekappe
	5	Antriebswelle
30	6	Steuerplatte
	7	Zylindertrommel
	8	Kolben
	9	Andrückplatte
	10	Schrägscheibe
35	11	Gleitschuh
	12	Schwenkkörper
	13	Führungsarm
	14	Zapfen
	15	Gleitstein
40	16	Laufplatte
	17	Führungsrollen
	18	Rollenlager (linear)
	19	Fixplatte 2 St
	20	Käfig
45	21	Dämpfungsplatte 2 St
	22	Steuerboden
	23	Laschen
	24	Pumpenregler
	25	Verstellkolben
50	26	Joch
	27	Bolzen
	28	Brücke
	29	gekrümmte Fläche
	30	Saugleitung
	31	Druckleitung
55	32	Steuerschlitze
	33	Steuerschlitze
	34	Hülse aus Kunststoff
	35	Spannband
60	36	Ölbohrung
	37	Dichtungsring
	38	Verzahnungshülse
	39	Schraubenfeder
	40	Gehäusekappe
65	41	Zentralrohr

- 42 Zapfering, zweiteilig
- 43 Lagerring
- 44 Wulst an 45
- 45 Hülse
- 46 Stift
- 47 Wellenfeder
- 48 Schmierbohrung
- 49 Stütztring
- 50 Schmierkanal
- 51 Versorgungsleitung f. 50
- 52 Gleitlager
- 53 Dichtungsring
- 54 Deckel
- 55 Stift
- 56 Federn
- 57 Dämpfungsring

Patentansprüche

1. Hydraulische Axialkolbenmaschine der Schrägscheibenbauart mit einer einseitig nach außen geführten Welle für die Zylindertrommel und mit einem Radialgleitlager zwischen Stator und Zylindertrommel, dadurch gekennzeichnet, daß das Radialgleitlager zwischen Stator (41) und Zylindertrommel (7) einen schwimmend und relativ zum Stator und zur Zylindertrommel frei umlaufend angeordneten Lagerring (43) aufweist.

2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerring (43) mit radialen Schmierbohrungen (48) versehen ist, die mit Drucköl (bei 51) versorgt werden.

5. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckölversorgung (51) in Drehrichtung gesehen kurz vor der Druckzone des Lagers erfolgt.

4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckölversorgung über eine Mengendrossel (nicht gezeigt) erfolgt.

5. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Lagerring (43) und der Zylindertrommel (7) eine Hülse angeordnet ist, die durch ein Federpaket (47) mit einem Wulst gegen die angrenzende Seitenfläche des Lagerringes (43) vorgespannt ist.

6. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Wulst (44) zur Drehrichtung geneigt verlaufende, auf die Seitenfläche des Lagerringes (43) gerichtete Schmierkanäle (50) ausgebildet sind.

7. Axialkolbenmaschine nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator ein Zentralrohr (41) aufweist, an dem sich der Lagerring (43) abstützt und das mit der Schrägscheibenlagerung (42, 22) verbunden ist.

8. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Zentralrohr (41) und dem Gehäuse (2) mindestens ein Dämpfungsring (57) aus Kunststoff oder dergleichen angeordnet ist.

Claims

1. Hydraulic axial piston machine of the swash plate type, with a shaft for the cylinder barrel passed to the outside on one side and with a radial friction bearing between the stator and the cylinder barrel, characterized in that the radial friction bearing between the stator (41) and the cylinder barrel (7) has a floating bearing ring (43) arranged in freely rotating manner.

2. Axial piston machine according to claim 1, characterized in that the bearing ring (43) is provided with radial lubrication holes (48) supplied with pressure oil (at 51).

3. Axial piston machine according to claim 2, characterized in that, viewed in the rotation direction, the pressure oil supply (51) takes place just in front of the pressure zone of the bearing.

4. Axial piston machine according to claim 3, characterized in that the pressure oil supply takes place by means of a quantity throttle (not shown).

5. Axial piston machine according to claim 1, characterized in that a sleeve is located between the bearing ring (43) and the cylinder barrel (7) and is pretensioned by a spring package (47) with a collar against the adjacent lateral face of the bearing ring (43).

6. Axial piston machine according to claim 5, characterized in that lubrication ducts (50) are formed in the collar (44), which are inclined in the rotation direction and directed towards the lateral face of the bearing ring (43).

7. Axial piston machine according to claim 1, characterized in that the stator has a central tube (41), on which is supported the bearing ring (43) and which is connected to the swash plate mounting (42, 22).

8. Axial piston machine according to claim 1, characterized in that at least one damping ring (57) of plastic or the like is positioned between the central tube (41) and the housing (2).

Revendications

1. Machine à piston axial hydraulique du type disque en mutation avec un arbre pour le tambour de cylindre qui sort d'un côté et avec un palier à glissement radial entre le stator et le tambour de cylindre, caractérisée en ce que le palier à glissement radial entre le stator (41) et le tambour de cylindre (7) présente un anneau de palier (43) placé de manière à être flottant et rotatif librement par rapport au stator et au tambour de cylindre.

2. Machine à piston axial selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'anneau de palier (43) est pourvu de forures radiales de graissage qui sont alimentées en huile sous pression (par 51).

3. Machine à piston axial selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'alimentation en huile sous pression (51) est effectuée dans le sens de la rotation, ceci étant vu peu avant la zone de refoulement du palier.

4. Machine à piston axial selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'alimentation en huile sous pression est effectuée par une soupape d'étranglement de débit (non représentée).

5. Machine à piston axial selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une douille est placée entre l'anneau de palier (43) et le tambour de cylindre (7), douille qui est précontrainte contre la face latérale adjacente de l'anneau de palier (43) par un ensemble de ressorts (47) avec un bourrelet. 5 10

6. Machine à piston axial selon la revendication 5, caractérisée en ce que des canaux de graissage (50) qui sont obliques par rapport au sens de rotation et qui sont orientés vers la face latérale de l'anneau de palier (43) sont formés dans le bourrelet (44). 15

7. Machine à piston axial selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisée en ce que le stator présente un tube central (41) sur lequel s'appuie l'anneau de palier (43) et qui est relié au palier du disque en mutation (42, 22). 20

8. Machine à piston axial selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins un anneau amortisseur (57) en plastique ou en matière équivalente est placé entre le tube central (41) et le bâti (2). 25

30

35

40

45

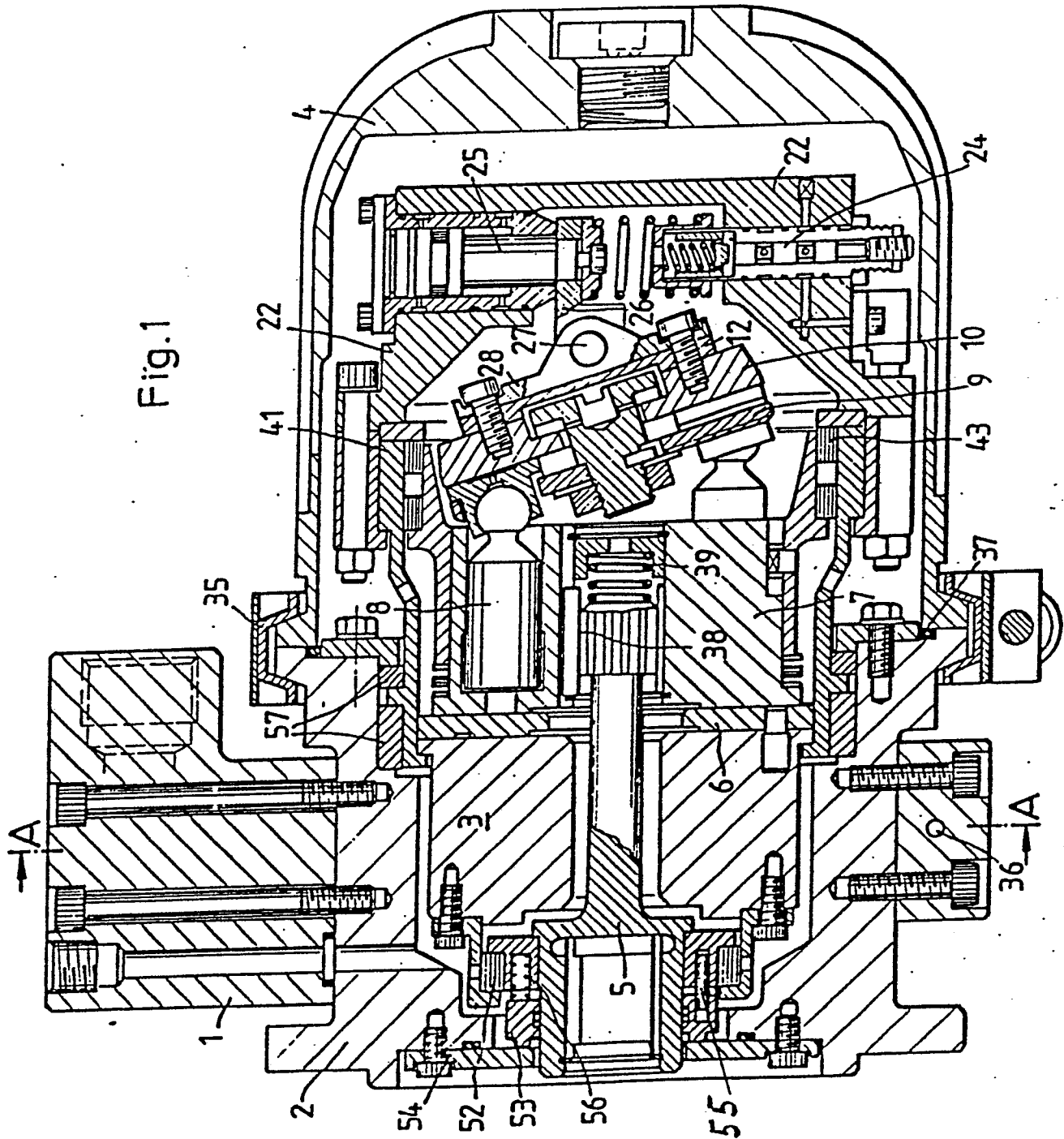
50

55

60

65

6



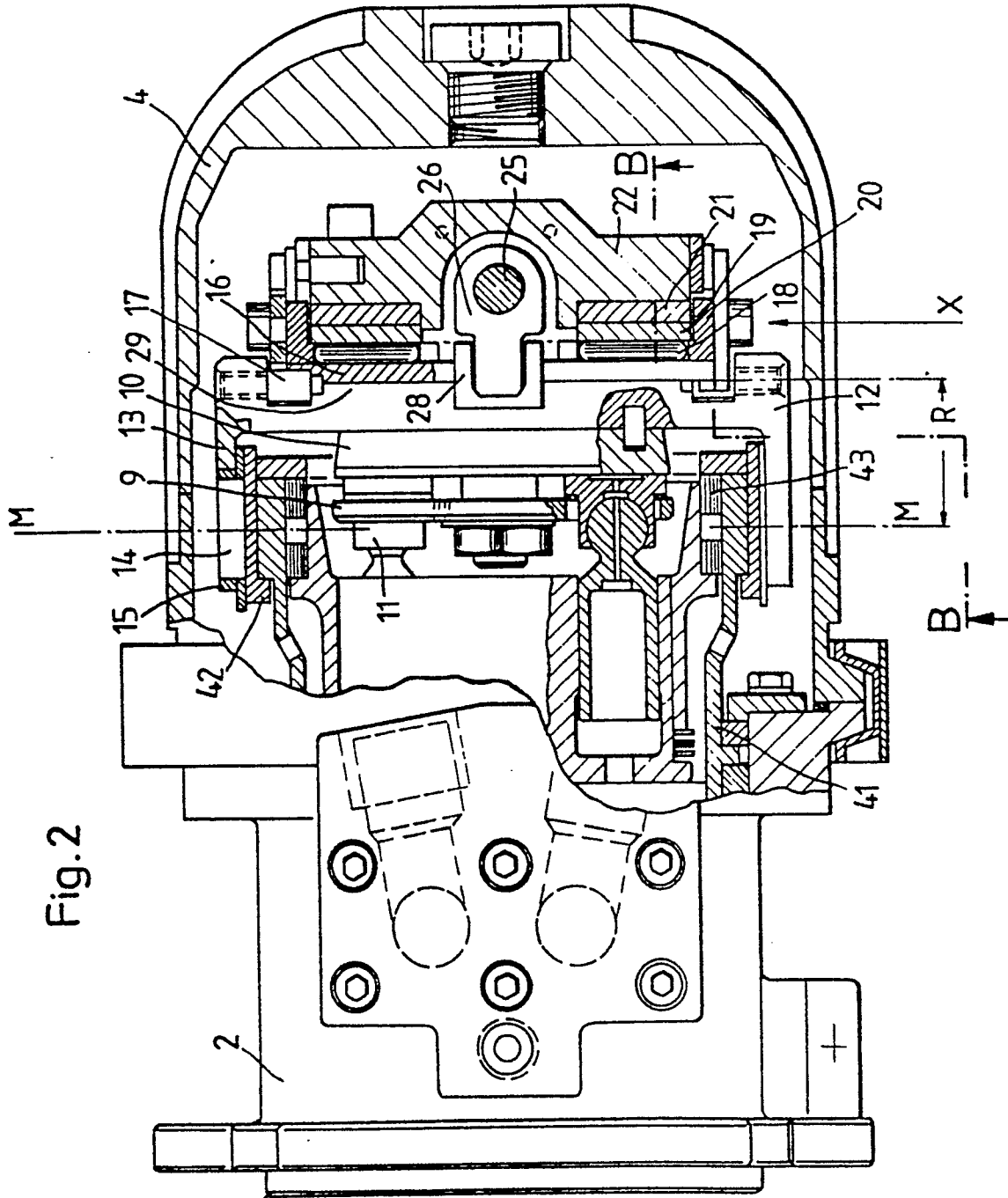


Fig.3

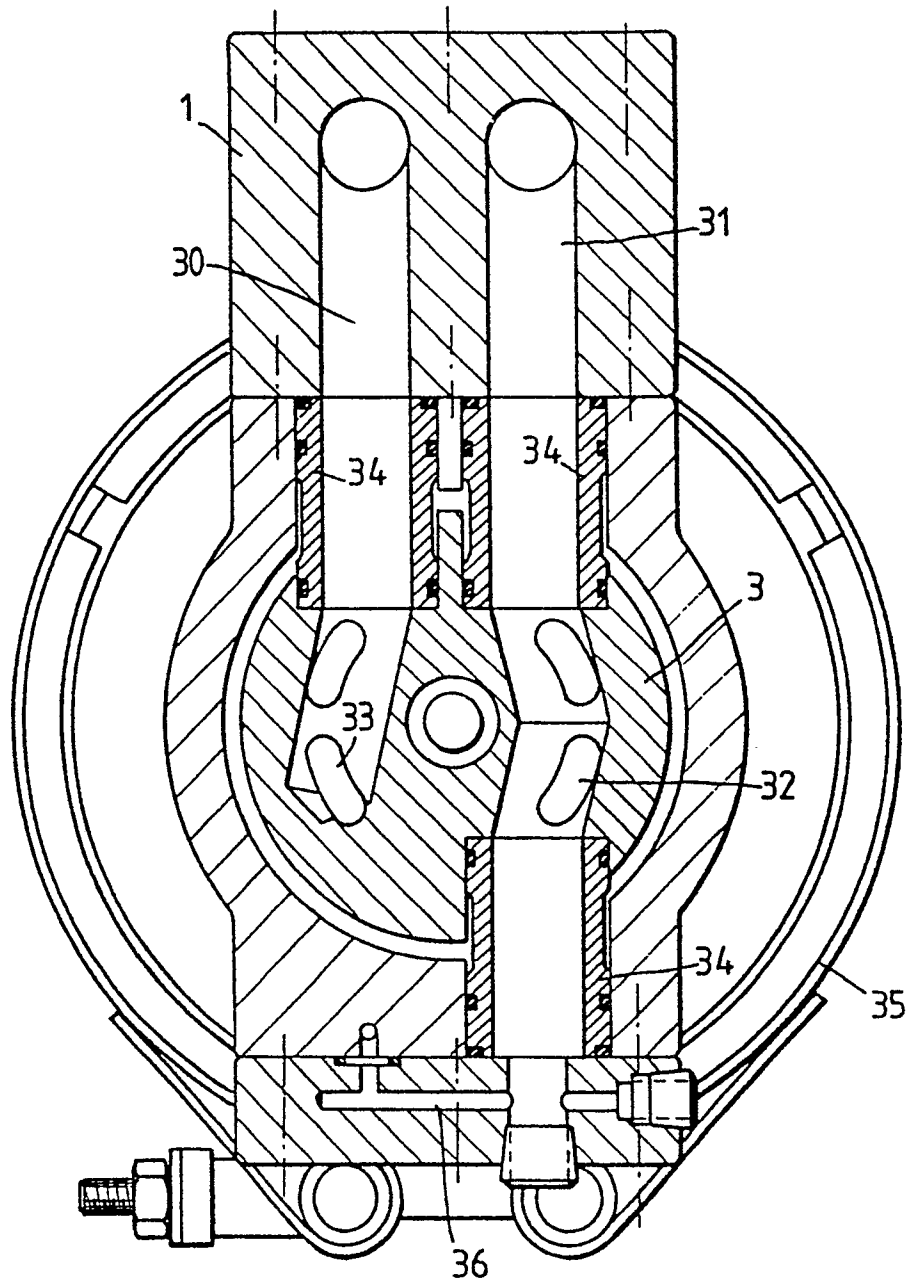


Fig. 4

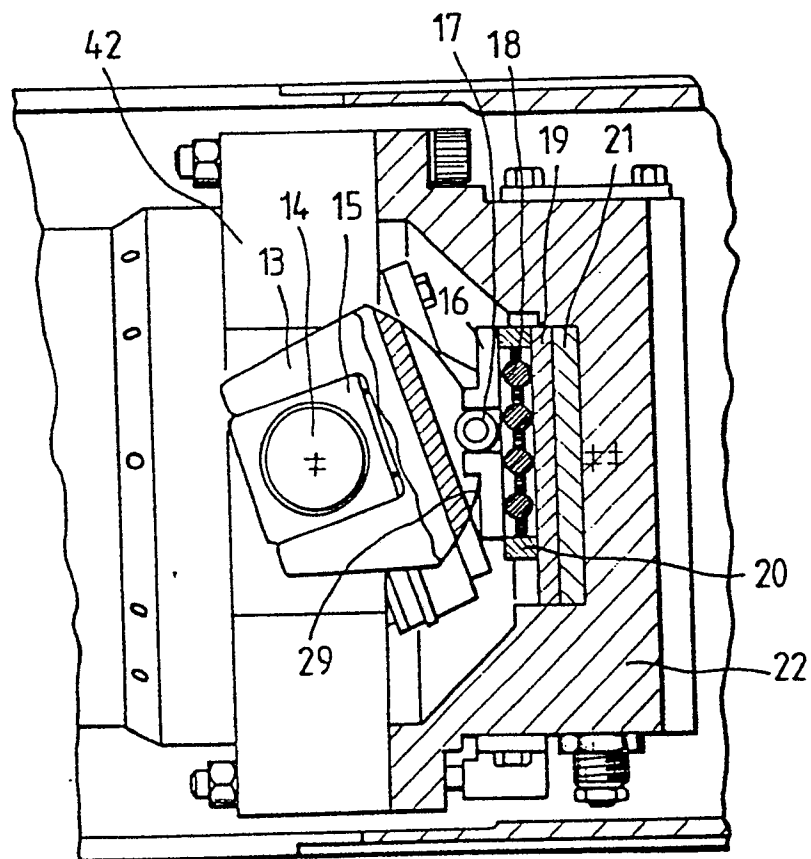


Fig. 5

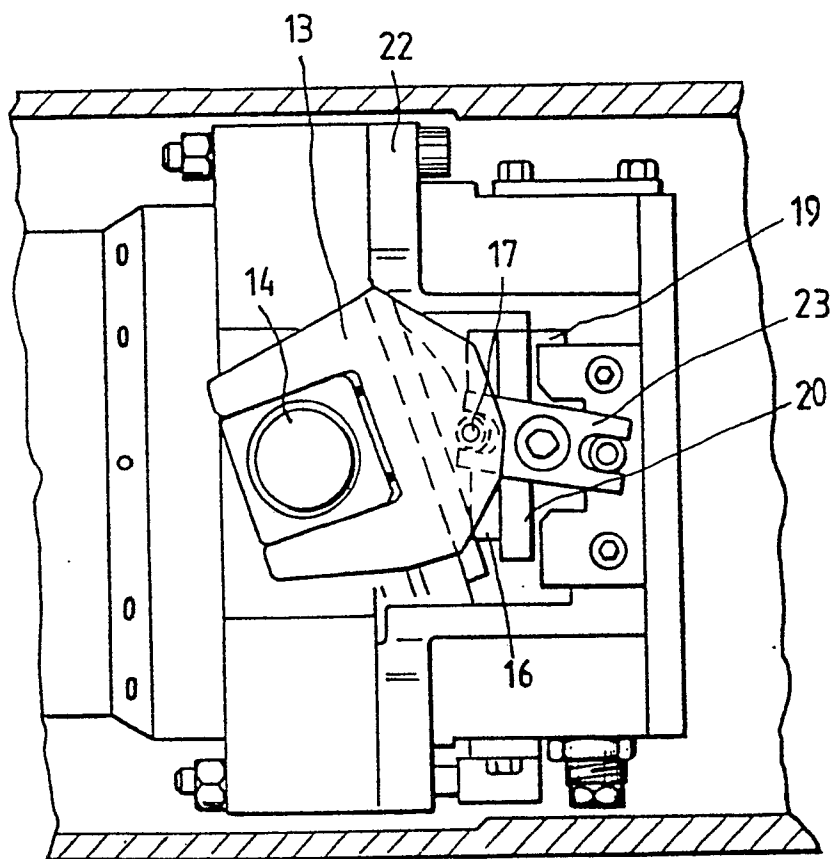


Fig.6

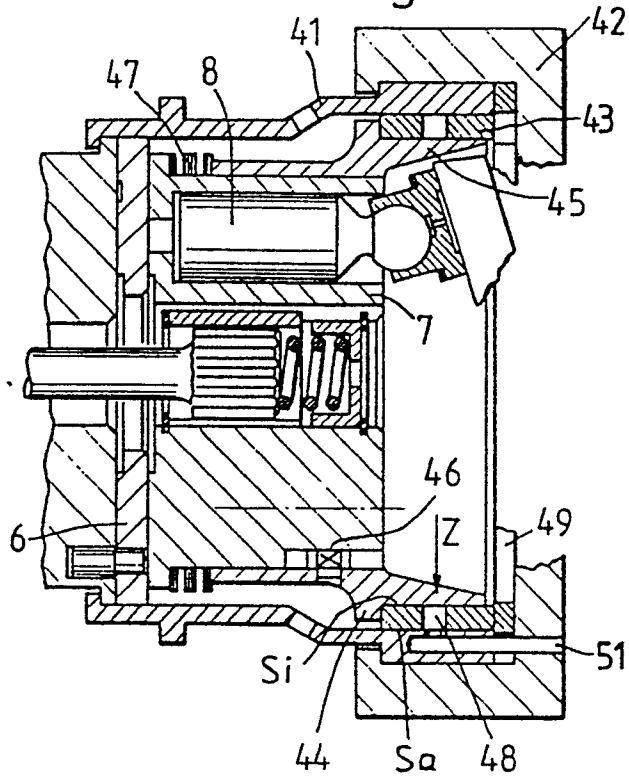


Fig.8

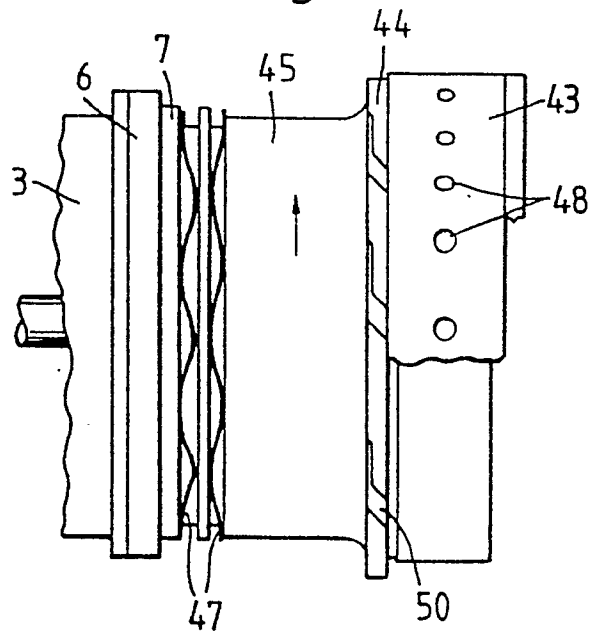


Fig.7

