

①9



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 675 149 A5**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F 04 B** **21/00**  
**F 04 B** **1/10**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 600/88

②2 Anmeldungsdatum: 18.02.1988

③0 Priorität(en): 25.02.1987 DD 300181

②4 Patent erteilt: 31.08.1990

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.08.1990

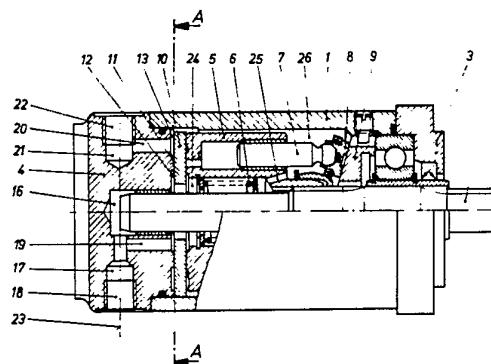
⑦3 Inhaber:  
VEB Industrierwerke Karl-Marx-Stadt,  
Karl-Marx-Stadt (DD)

⑦2 Erfinder:  
Müller, Manfred, Karl-Marx-Stadt (DD)

⑦4 Vertreter:  
Bovard AG, Bern 25

⑤4 **Hydrostatische Kolbenmaschine mit Oelspülung.**

⑤7 Die Erfindung betrifft die Ölspülung in hydrostatischen Kolbenmaschinen mit umlaufendem, zur Aufnahme der Arbeitskolben (7) dienenden Zylinderkörper (5), welcher mit einem stationären Steuerspiegel (10) ein Gleitlager bildet. Im Steuerkopf (4) der hydrostatischen Kolbenmaschine wird zusätzlich zum ersten Leckölkanal (17), der mit der Lagerbohrung (16) der Triebwelle (2) verbunden ist, ein weiterer mit dieser jedoch nicht verbundener Leckölkanal (21) angeordnet und von diesen Leckölkanälen jeweils mindestens ein Anschlusskanal (19, 20) über die Rückseite des Steuerspiegels (10) in das Gehäuse (1) der Kolbenmaschine geführt. Anwendung findet diese Ölspülung vorzugsweise in als Hydropumpe oder Hydromotor ausgebildeten spiegelgesteuerten Axialkolbenmaschinen mit konstantem oder variablem Hubvolumen.



## Beschreibung

Vorliegende Erfindung betrifft eine hydrostatische Kolbenmaschine mit Ölspülung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Anwendung findet diese Ölspülung vorzugsweise in als Pumpe oder Motor ausgebildeten spiegelgesteuerten hydrostatischen Axialkolbenmaschinen mit konstantem oder variablem Hubvolumen.

Bekannt sind hydrostatische Axialkolbenmaschinen (DE-AS 1 453 452), mit umlaufendem, an einem stationären Steuerkopf anliegendem Zylinderkörper, welcher die axialbeweglich angeordneten Arbeitskolben aufnimmt. Um die Leckölverluste derartiger Axialkolbenmaschinen zu minimieren und für eine ausreichende Schmierung zu nutzen, wird das beiderseits der nierenförmig ausgebildeten Steuerschlitze in der Ebene des Gleitlagers austretende Lecköl in äusseren sowie inneren Ringkanälen gesammelt und über einen separaten Leckölkanal zur Niederdruckseite abgeführt. Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 8 dieses Standes der Technik besitzen die als Ringkanal ausgebildete innere Ausnehmung über die Lagerbohrung der Triebwelle sowie einen anschliessenden radialen Leckölkanal Verbindung zur Niederdruckseite. Ausserhalb der Steuerschlitze ist weiterhin eine kreisringförmige Ausnehmung im Steuerkopf angeordnet, von welcher radiale Nuten in den Gehäuseinnenraum führen. Dieses angesammelte und zu Schmierzwecken benutzte Lecköl wird über ein drehzahlabhängiges Ventil im Zylinderkörper gesteuert und der inneren Leckölzone im Bereich der Triebwelle zugeführt. Diese drehzahlabhängige Steuerung der Leckölführung sichert hierbei die Anpressung des Zylinderkörpers ebenfalls drehzahlabhängig an den Steuer Spiegel und soll die Leckölverluste im Steuerspiegelbereich minimieren.

Weiterhin ist eine Spül- und Schmiereinrichtung für hydrostatische Axialkolbenmaschinen bekannt (DD-PS 131 948), welche eine gezielte Steuerung des Spül- und Leckölstromes auf bestimmte Elemente, wie z.B. Gleitschuhe der Arbeitskolben und Radiallager des Zylinderkörpers bezweckt. Somit erfolgt zwangsweise eine permanente Schmierung derartiger Lagerbauteile einer Axialkolbenmaschine, welche einen umlaufenden und an einem Steuer Spiegel anliegenden Zylinderkörper mit axial angeordneten Arbeitskolben aufweist. Genannte Steuerung des Spül- und Leckölstromes erfolgt mittels Stellkolben des als Wiege ausgebildeten Bewegungswandlers, welche radiale Kanäle im Gehäuse bzw. Zylinder überdecken bzw. freigeben. Diese Kanäle verbinden hierbei einen inneren Leckölraum an der Peripherie des Zylinderkörpers sowie einen äusseren Leckölraum im Bereich des Bewegungswandlers, an dem die Gleitschuhe der Arbeitskolben zur Anlage kommen. Am Gleitlager zwischen Zylinderkörper und Steuer Spiegel anfallendes Lecköl gelangt somit vom inneren Leckölraum in die radialen Kanäle des Gehäuses und wird über Aussparungen der Stellkolben in den äusseren Leckölraum abgesteuert, wonach es in einen nicht dargestellten Niederdruckbehälter gelangt.

Mit den angeführten hydrostatischen Kolbenma-

schinen des bekannten Standes der Technik wird zum einen mittels Drosseleinrichtungen ein bestimmter Lecköldruck erzeugt, welcher der Anpressungsänderung des Zylinderkörpers an den Steuer Spiegel dient.

Zum anderen ist ein Druckausgleich zwischen den Leckölräumen beiderseits eines Wälzlagers für die Aussenlagerung des Zylinderkörpers beabsichtigt und erforderlich.

Beide Lösungswege sind jedoch nicht geeignet, hohe Temperaturen des Lecköles im Inneren der Kolbenmaschinen mittels eines Spülölstromes zu vermeiden bzw. mit begrenzten Öltemperaturen die Viskosität des Öles in bestimmten Grenzen zu halten. Bei temperaturbedingter Unterschreitung derartiger Grenzwerte der Viskosität des Öles werden die Schmierpalte in den jeweiligen Gleitlagern so gering, dass Mischreibung eintritt und sogenannte «Fresser» an den Gleitflächen unvermeidlich sind.

Ziel dieser Erfindung ist die Schaffung hydrostatischer Kolbenmaschinen, beispielsweise in Axialkolbenbauart, mit permanenter Ölspülung sowie zwangsweiser Schmierung und Kühlung derselben, um die Lebens- bzw. Einsatzdauer derartiger Kolbenmaschinen bei maximalen Arbeitsdrücken zu erhöhen und diese mit geringem technologischem Aufwand sowie reduzierter Masse zu fertigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hydrostatische Kolbenmaschinen mit separater Ölspülung zu schaffen, welche die zwangsweise Schmierung und Kühlung von als Gleit- oder Wälzlager ausgebildeten Bauteilen dieser Kolbenmaschine zwecks Reduzierung der Reibwerte sowie mechanische Verluste gewährleistet bei gleichzeitiger optimaler Wärmeableitung, insbesondere im Bereich der mechanisch hochbeanspruchten Lagerstellen/Gleitpartner. Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass im Steuerkopf der hydrostatischen Kolbenmaschine zusätzlich zu einem ersten Leckölkanal, der mit der Lagerbohrung der Triebwelle verbunden ist, ein weiterer mit dieser jedoch nicht verbundener Leckölkanal vorhanden ist und dass von diesen Leckölkanälen jeweils mindestens ein Anschlusskanal über die Rückseite des Steuerspiegels in das Gehäuse führt. Mit dieser Kanalanordnung wird innerhalb des Gehäuses der Kolbenmaschine ein Spülkreislauf realisiert, der eine notwendige Temperatursenkung gewährleistet und damit der Vermeidung von Funktionsausfällen des hydrostatischen Gerätes vorbeugt. Der erreichbare Kühl- und Schmiereffekt dieses erfindungsgemässen Ölkreislaufes sichert eine Minimierung des Verschleisses an hochbelasteten Funktionsteilen der Kolbenmaschine sowie deren Einsatz in hydrostatischen Kreisläufen mit Arbeitsdrücken grösser als 25 MPa.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform eines derartigen Spülkreislaufes wird der von der Lagerbohrung der Triebwelle abgeführte Leckölkanal über einen Anschlusskanal und eine innere Ringnut des Steuerkopfes mit einem Innenraum des Zylinderkörpers verbunden, wodurch der Zwangslauf des Spülöles vom Leckölkanal und vom Innenraum des Zylinderkörpers unter Ausnutzung der Zentri-

fugalwirkung schräger Bohrungen desselben zum äusseren Raum des Gehäuses erfolgt.

In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, den mit der Lagerbohrung der Triebwelle nicht verbundenen zweiten Leckölkanal über einen Anschlusskanal und eine äussere Ringnut des Steuerkopfes mit einem Aussenraum des Gehäuses ausserhalb des Zylinderkörpers zu verbinden. Hiermit ist Abführung des Spülöles zum Niederdruckbehälter möglich, welches durch die Zentrifugalwirkung des Zylinderkörpers in den äusseren Bereich des Gehäuses gelangt und von hier zur Gewährleistung der Ölzirkulation nach aussen abzuführen ist. Damit wird die notwendige Schmierung und Kühlung in der Kolbenmaschine gewährleistet sowie ein Druckaufbau im Gehäuse derselben durch anfallendes Lecköl vermieden.

Ausserdem ist es von Vorteil, dass beide mit den Anschlusskanälen verbundenen Ringnuten einen endlosen Dichtsteg an der inneren Stirnseite des Steuerkopfes einschliessen, welcher als Anlagefläche des Steuerspiegels fungiert und die nierenförmigen Steueröffnungen aufnimmt. Genannter Dichtsteg bewirkt hierbei eine funktionelle Trennung beider Anschlusskanäle und gewährleistet dadurch den Zwangslauf des Spülöles durch die Kolbenmaschine vom Innenraum des rotierenden Zylinderkörpers zum peripheren Teil des Gehäuses in einfachster Weise.

Schliesslich/letztlich hat es sich als günstig erwiesen, beide voneinander getrennten Leckölkanäle in eine gemeinsame Bezugsebene zu legen, welche am äusseren Ende der Lagerbohrung der Triebwelle verläuft. Dadurch ist es möglich, die Leckölabführung mit der Schmierung und Kühlung des Gleitlagers der Triebwelle auf einfache und rationelle Weise zu kombinieren und eine technologisch günstige Anordnung der Leckölkanäle im Steuerkopf zu garantieren.

Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, wobei die Zeichnungen folgendes darstellen:

Fig. 1 den teilweisen Längsschnitt einer hydrostatischen Axialkolbenmaschine

Fig. 2 den Querschnitt durch diese Axialkolbenmaschine gemäss Fig. 1 in der Ebene A-A

Gezeigt ist in Fig. 1 eine als Pumpe oder Motor einsetzbare hydrostatische Kolbenmaschine, ausgebildet als Axialkolbenmaschine, deren Gehäuse 1 eine durchgehende zentrale Triebwelle 2 aufnimmt. Diese Triebwelle 2 ist einerseits in einem Flansch 3 wälzgelagert und andererseits in einem Steuerkopf 4 gleitgelagert. Auf dieser Triebwelle 2 ist ein Zylinderkörper 5 drehfest und selbsteinstellend angeordnet, welcher in bekannter Weise über Federmittel 6 kraftschlüssig am Steuerkopf 4 zur Anlage gebracht wird. Im umlaufenden Zylinderkörper 5 sind mehrere achsparallele Arbeitskolben 7 angeordnet und über hydrostatisch entlastete Gleitschuhe 8 an einer Schiefscheibe 9 abgestützt. Die dem Steuerkopf 4 zugewandte Stirnseite des Zylinderkörpers 5 bildet mit einem Steuerspiegel 10 ein Gleitlager, welcher am Steuerkopf 4 anliegt und mittels bekannt-

ter Sicherungselemente auf diesem fixiert bzw. drehgesichert ist. Die Rückseite des Steuerspiegels 10 liegt hierbei an einem Dichtsteg 11 des Steuerkopfes 4 an, welcher durch je eine innere und äussere Ringnut 12, 13 gebildet wird. Genannter Dichtsteg 11 befindet sich hierbei im Bereich des Teilkreises von im Steuerspiegel 10 angeordneten nicht dargestellten nierenförmigen Steuerschlitzen, welche für die Zu- und Abführung des hydraulischen Mediums über Steueröffnungen 14, 15 im Steuerkopf 4 verantwortlich sind und dessen Steuerung in bekannter Weise gewährleisten. Vom Endbereich einer Lagerbohrung 16 im Steuerkopf 4 zur Aufnahme der Triebwelle 2 verläuft annähernd rechtwinkelig zur Längsachse derselben ein erster Leckölkanal 17, welcher zu einem äusseren Gewindeanschluss 18 führt. Dieser Leckölkanal 17 besitzt ausserdem Verbindung zu einem Anschlusskanal 19, welcher den Steuerkopf 4 durchdringt und im zentralen Bereich des Steuerspiegels 10 in die innere Ringnut 12 einmündet. Von der äusseren Ringnut 13 am Dichtsteg 12 wird ein weiterer Kanal 20 zu einem zweiten separaten Leckölkanal 21 geführt, der ebenfalls rechtwinkelig zur Längsachse der Triebwelle 2 verläuft und in einem äusseren Gewindeanschluss 22 endet. Beide Leckölkanäle 17, 21 liegen hierbei aus Fertigungsgründen in einer gemeinsamen Ebene 23, wobei vom zweiten Leckölkanal 21 keine Verbindung zur Lagerbohrung 16 genannter Triebwelle 2 besteht.

Somit ist gewährleistet, dass zwecks Spülung der Axialkolbenmaschine über den Leckölkanal 17 zugeführtes Hydrauliköl durch den Anschlusskanal 19 in einen zentralen Innenraum 24 des Zylinderkörpers 5 gelangt und weiter über freie Bohrungen 25 im Zylinderkörper 2 einem Aussenraum 26 des Gehäuses 1 zugeführt wird. Bei der gezeigten schrägen Anordnung der Bohrungen 25 wird durch die Rotation des Zylinderkörpers 5 die Zentrifugalwirkung für die Ölzirkulation wirksam. Da dieser Aussenraum 26 über die Ringnut 13 im Steuerkopf 4 sowie den Anschlusskanal 20 mit dem Leckölkanal 21 verbunden ist, kann dieses Hydrauliköl zirkulieren und damit eine Schmier- und Kühlfunktion für alle wesentlichen Bauteile/Verschleisssteile der Axialkolbenmaschine erfüllen. Für den beschriebenen Fall der Spülung ist der Gewindeanschluss 18 mit einer separaten Druckmittelquelle, z.B. einer bekannten Anbaupumpe verbunden, während vom Gewindeanschluss 22 die Verbindung zu einem nicht dargestellten drucklosen Ölbehälter erfolgt. Sofern für bestimmte Einzelfälle eine derartige Spülung innerhalb des Gehäuses 1 nicht erforderlich ist, dient mindestens einer der Leckölkanäle 18, 22 zur Abführung anfallender Leckage. Anstelle einer Axialkolbenmaschine kann diese erfindungsgemässe Spüleinrichtung auch für Radialkolbenmaschinen Anwendung finden, die in gleicher Weise einen Steuerspiegel 10 aufweisen.

#### Patentansprüche

1. Hydrostatische Kolbenmaschine mit Ölspülung, mit einem umlaufenden, Arbeitskolben (7) aufnehmenden Zylinderkörper (5), der mit einem stationä-

ren Steuerspiegel (10) ein Gleitlager bildet und einer den Zylinderkörper aufnehmenden Triebwelle (2), die steuerspiegelseitig in einer Lagerbohrung (16) eines Steuerkopfes (4) angeordnet ist, welche Lagerbohrung mit einer separaten Ölführung Verbindung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Steuerkopf (4) zusätzlich zu einem ersten Leckölkanal (17), der mit der Lagerbohrung (16) der Triebwelle (2) verbunden ist, ein weiterer mit dieser jedoch nicht verbundener Leckölkanal (21) vorhanden ist und dass von diesen Leckölkanälen jeweils mindestens ein Anschlusskanal (19, 20) über die Rückseite des Steuerspiegels (10) in das Gehäuse führt.

5

10

2. Hydrostatische Kolbenmaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der von der Lagerbohrung (16) der Triebwelle (2) abgeführte erste Leckölkanal (17) über einen Anschlusskanal (19) und eine innere Ringnut (12) des Steuerkopfes (4) mit einem Innenraum (24) des Zylinderkörpers (5) verbunden ist.

15

20

3. Hydrostatische Kolbenmaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Lagerbohrung (16) der Triebwelle (2) nicht verbundene zweite Leckölkanal (21) mit einem Anschlusskanal (20) und eine äussere Ringnut (13) des Steuerkopfes (4) Verbindung zu einem Aussenraum (26) des Gehäuses (1) aufweist.

25

4. Hydrostatische Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass beide mit den Anschlusskanälen (19, 20) verbundenen Ringnuten (12, 13) einen endlosen Dichtsteg (11) an der inneren Stirnseite des Steuerkopfes (4) einschliessen, welcher als Anlagefläche des Steuerspiegels (10) fungiert und die nierenförmigen Steueröffnungen (14, 15) aufnimmt.

30

35

5. Hydrostatische Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass beide voneinander getrennten Leckölkanäle (17, 21) in einer gemeinsamen Ebene (23) liegen, welche am äusseren Ende der Lagerbohrung (16) der Triebwelle (2) verläuft.

40

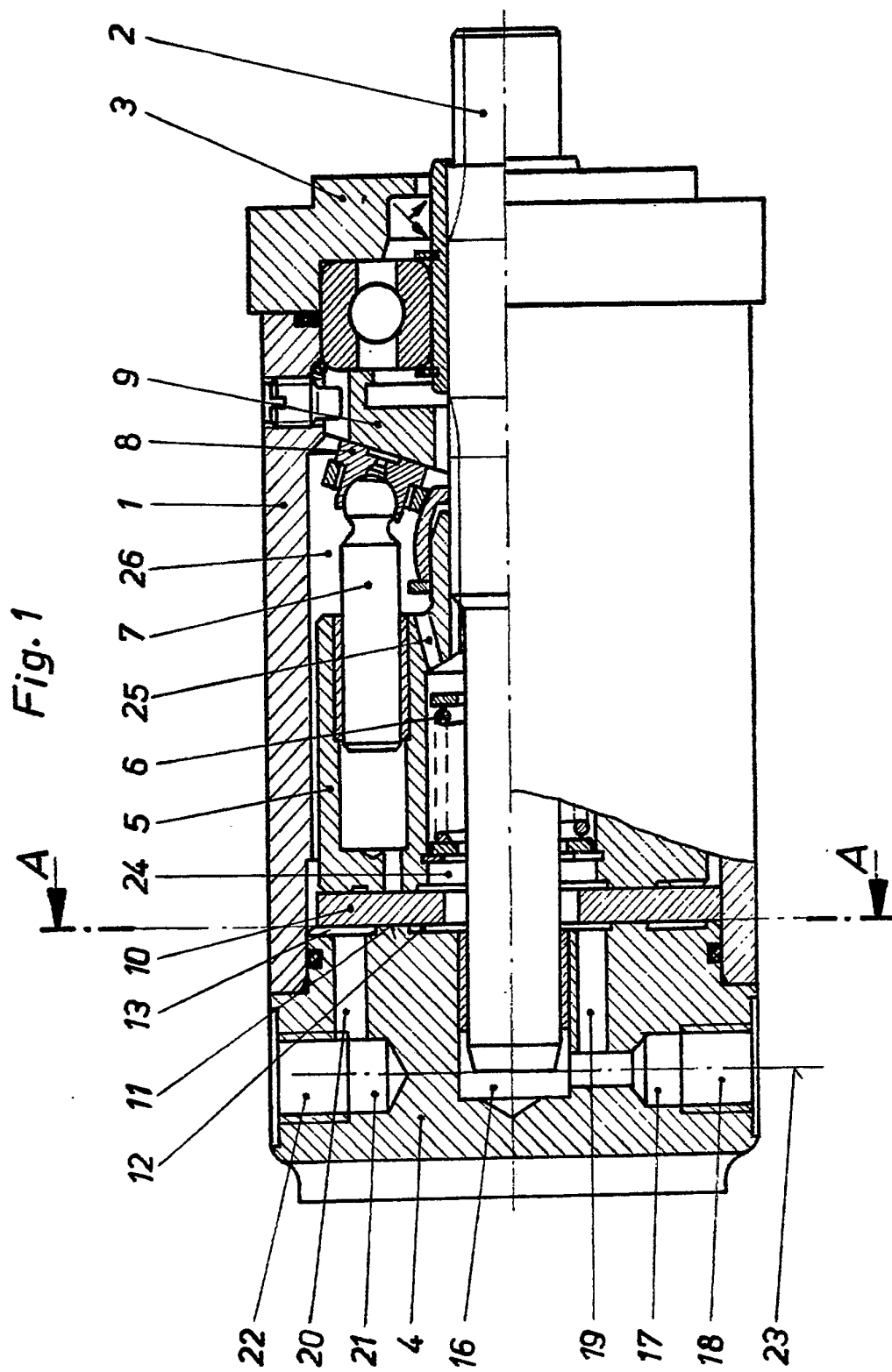
45

50

55

60

65



*Fig. 2*

