

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86100502.3

51 Int. Cl.⁴: **F 01 B 3/00**
F 16 H 39/02

22 Anmeldetag: 16.01.86

30 Priorität: 01.02.85 DE 3503437

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.86 Patentblatt 86/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **Hydromatik GmbH**
Glockeraustrasse 2
D-7915 Elchingen 2(DE)

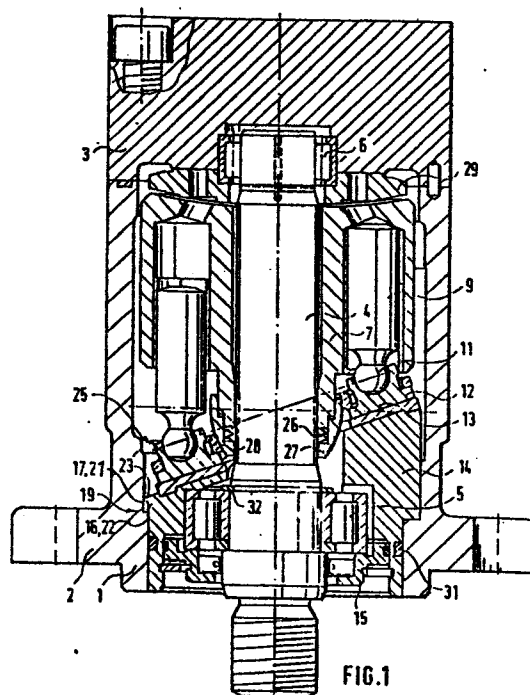
72 Erfinder: **Rohde, Rolf**
Ahornweg 4
D-7915 Elchingen 3(DE)

72 Erfinder: **Kurz, Herbert**
Eberhardtstrasse 30/6
D-7900 Ulm(DE)

74 Vertreter: **Körber, Wolfhart, Dr. et al,**
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich Dipl.-Ing. K.
Gunschmann Dr.rer.nat. W. Körber Dipl.-Ing. J.
Schmidt-Evers Dipl.-Ing. W. Melzer Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

64 Axial-Kolbenmaschine.

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Axial-Kolbenmaschine mit einem in einem Gehäuse (1) drehfest angeordneten Schiefscheibenkörper (14), mit einer Triebwelle (4), die im Schiefscheibenkörper (14) gelagert ist und mit einer drehbaren Zylindertrommel (7), die mit der Triebwelle (4) gekoppelt ist, und in der eine Mehrzahl Kolben (9) in Kolbenbohrungen axial verschiebbar sind, deren Kolbenköpfe (11) mittels Gleitschuhen (12) an der schiefen Fläche (13) des Schiefscheibenkörpers (14) abgestützt sind. Es ist der Zweck der Erfindung, die Axial-Kolbenmaschine so auszugestalten, daß bei raumsparender Bauweise eine herstellungstechnisch einfache und montagefreundliche Drehsicherung des Schiefscheibenkörpers (14) möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, daß der Schiefscheibenkörper (14) mit seiner Umfangsfläche (16, 17) formschlüssig drehgesichert in einer entsprechend der Umfangsfläche (16, 17) geformten Ausnehmung (19) des Gehäuses (1) eingesetzt ist.



B E S C H R E I B U N G

Axial-Kolbenmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Axial-Kolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine Axial-Kolbenmaschine dieser Bauart ist in US-PS 31 77 665 beschrieben und dargestellt (vgl. Fig. 1A). Bei dieser bekannten Ausgestaltung ist die notwendige Drehsicherung des Schiefscheibenkörpers durch Gewindeschrauben gebildet, die axial von außen einen Flansch des Gehäuses der Axial-Kolbenmaschine durchfassen und in den Schiefscheibenkörper eingeschraubt sind. Auf diese Weise ist der Schiefscheibenkörper nicht nur drehgesichert, sondern auch gleichzeitig am Flansch des Gehäuses befestigt.

Diese bekannte Ausgestaltung ist aus mehreren Gründen nachteilig. Ein wesentlicher Nachteil ist darin zu sehen, daß mehrere zusätzliche Teile für die Drehsicherung notwendig sind, die nicht nur für sich selbst, sondern auch im Hinblick auf die durch sie bedingte Formgebung am Gehäuse und am Schiefscheibenkörper (Durchgangslöcher, Gewindelöcher) einen verhältnismäßig grossen Herstellungsaufwand beanspruchen. Die Anordnung der

- 1 Gewindeschrauben führt außerdem zu einer vergrößerten Bauweise.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Axial-

- 5 Kolbenmaschine der eingangs beschriebenen Bauart so auszugestalten, daß bei raumsparender Bauweise eine herstellungstechnisch einfache und montagefreundliche Drehsicherung erreicht wird.

- 10 Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 enthaltenen Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung führt zu mehreren Vorteilen. Da die Drehsicherung an der Umfangsfläche

- 15 des Schiefscheibenkörpers wirkt, ergibt sich aufgrund eines verhältnismäßig großen Wirkabstandes eine verhältnismäßig kleine Belastung in Umfangsrichtung des Schiefscheibenkörpers, wodurch eine verhältnismäßig kleine Flächenpressung vorgegeben ist. Es ist bei Axial-
- 20 Kolbenmaschinen der vorliegenden Bauart vorauszusetzen, daß insbesondere dann, wenn die Axial-Kolbenmaschine schlagartig in Betrieb gesetzt wird, der Schiefscheibenkörper erhebliche Belastungen in Umfangsrichtung aufzunehmen hat. Bei der bekannten Ausgestaltung kann der
- 25 durch den Radius des Schiefscheibenkörpers vorgegebene Wirkabstand nicht ausgenutzt werden. Außerdem läßt sich aufgrund notwendigen Spiels der Gewindeschrauben in den Durchgangslöchern des Gehäuseflansches und auch in den Gewindelöchern des Schiefscheibenkörpers eine stabile
- 30 Drehsicherung nur mit Gewindeschrauben hoher Spannkraft, also großen Gewindeschrauben, verwirklichen, die aus den eingangs bezeichneten Gründen zu weiteren Nachteilen führen.

- 35 Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß die Drehsicherung keine zusätz-

- 1 lichen Bauteile umfaßt, sondern lediglich durch die
Formgebung am Schiefscheibenkörper und am Gehäuse ver-
wirklicht ist. Es bedarf lediglich des Einsetzens des
Schiefscheibenkörpers mit seinem unrunden Umfang in
5 die entsprechend geformte Ausnehmung des Gehäuses,
wodurch durch die vorhandenen Formschlußflächen die
Drehsicherung automatisch herbeigeführt wird. Die er-
findungsgemäße Ausgestaltung stellt sich somit als
einfache, preiswert herstellbare und montagefreund-
10 liche Lösung dar.

- Die Ausgestaltung nach Anspruch 2 ergibt eine Arretie-
rung für den Schiefscheibenkörper in der der Zylinder-
trommel abgewandten Richtung eine betreffende Anschlag-
15 fläche kann in vorteilhafter Weise durch den Ausnehmungs-
grund gebildet werden.

- In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist gemäß Anspruch
7 im Bereich der Ausnehmung keine besondere Axialsiche-
20 rung vorgesehen, die eine Verschiebung des Schiefschei-
benkörpers in Richtung auf die Zylindertrommel verhin-
dert. Bei dieser Ausgestaltung wird diese Axial-Siche-
rung durch die Kolben-Gleitschuh-Anordnung verwirklicht,
die bevorzugt unter einer in Richtung auf die Ausnehmung
25 wirksamen Federspannung steht, wobei im Betrieb der Axial-
Kolbenmaschine die Stützkkräfte für die Kolben ebenfalls
eine in die gleiche Richtung wirksame Axial-Sicherung be-
wirken. Durch diese Weiterbildung wird die Axial-Kolben-
maschine weiter vereinfacht, weil aufgrund des Fehlens
30 einer Axialsicherung im Bereich der Ausnehmung der Schief-
scheibenkörper zum Zweck der Montage in die Ausnehmung
einfach eingeschoben und zum Zweck der Demontage einfach
herausgenommen werden kann. Die Sicherung in der vorbe-
schriebenen Axialrichtung erfolgt automatisch durch das
35 Einsetzen der Kolben-Gleitschuh-Anordnung.

- 1 Die Ausgestaltung nach Anspruch 3 ist deshalb vorteilhaft, weil sie zu in Umfangsrichtung formschlüssig wirk-
samen Umfangsflächen führt, die sich auf einen großen
Teil des Umfangs erstrecken. Auf diese Weise läßt sich
5 eine verhältnismäßig geringe Flächenpressung erreichen.

Die Weiterbildung nach Anspruch 4 führt zu einer Formgebung, die sowohl am Schiefscheibenkörper als auch am Gehäuse einfach und preiswert verwirklicht werden kann.

- 10 Außerdem ermöglicht diese Weiterbildung Anordnungen der zylindrischen Umfangsflächen zueinander, bei denen sich aufgrund ziehender Berührung der Formschlußflächen ein verhältnismäßig weicher Anschlag verwirklichen läßt, wenn
der Schiefscheibenkörper in die eine oder in die andere
15 Umfangsrichtung beaufschlagt wird. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dieser Weiterbildung ist im Anspruch 5 enthalten. Aufgrund eines die Montage bzw. Demontage erleichternden Spiels in der Ausnehmung bedarf es einer bestimmten Exzentrizität zwischen den zylindrischen Um-
20 fangsflächen, um ein Verklemmen des Schiefscheibenkörpers in der Ausnehmung durch eine Bewegung in Umfangsrichtung zu verhindern.

- Die Ausbildung nach Anspruch 6 führt automatisch zu einer
25 Sicherung gegen eine axiale Verschiebung des Schiefscheibenkörpers in die der Zylindertrommel abgewandte Richtung. Aufgrund der vorhandenen Stufe zwischen den zylindrischen Umfangsflächen des Schiefscheibenkörpers und der Ausnehmung ist bei dieser Ausbildung die Axial-
30 sicherung durch Anschlag der Stufenfläche am Schiefscheibenkörper gegen die Stufenfläche am Gehäuse gegeben.

- Der erfindungsgemäßen Ausgestaltung und allen Weiter-
35 bildungen ist noch ein Vorteil gemeinsam, der angesichts

1 der erheblichen Belastungen, die im Betrieb der Axial-
Kolbenmaschine auf den Schiefscheibenkörper wirken, von
erheblicher Bedeutung ist. Aufgrund des Spiels zwischen
der Umfangsfläche des Schiefscheibenkörpers und der Um-
5 fangsfläche der Ausnehmung ergibt sich ein Freiraum,
der im Betrieb der Axial-Kolbenmaschine mit Öl gefüllt
ist. Bei den gegebenenfalls wechselseitigen Schlägen,
die im Betrieb der Axial-Kolbenpumpe am Schiefschei-
benkörper in Umfangsrichtung wirken, wirkt sich dieser
10 Ölfilm zwischen den Umfangsflächen im Sinne einer hy-
draulischen Dämpfung aus, wodurch Belastungsspitzen
abgebaut und die Lebensdauer der Axial-Kolbenmaschine
insgesamt vergrößert wird.

15 Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eignet sich sowohl
für die Axial-Kolbenpumpen mit konstantem Fördervolumen
als auch solchen, mit veränderlichem Fördervolumen und
auch solchen, bei denen die Drehrichtung umkehrbar ist.
In den beiden zuletzt genannten Fällen bedarf es eines
20 Schwenklagers und eines Verstellmechanismus zum Verwen-
ken der Schiefscheibe. In solchen Fällen umfaßt der Be-
griff Schiefscheibenkörper nicht nur die Schiefscheibe
selbst, sondern auch deren Basisplatte, auf der sie als
schwenkbares Teil am Gehäuse abgestützt ist.

25

Darüber hinaus ist noch zu bemerken, daß die erfindungs-
gemäße Ausgestaltung sich sowohl für den Pumpenbetrieb
als auch für den Motorbetrieb von Axial-Kolbenmaschinen
eignet.

30

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
anhand einer vereinfachten Zeichnung beschrieben. Es
zeigt:

35

1 Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgestaltete hydrostatische
Axial-Kolbenmaschine im Längsschnitt;

Fig. 2 den Schiefscheibenkörper der Axial-Kolbenmaschine
5 im Längsschnitt;

Fig. 3 den Schiefscheibenkörper nach Fig. 2 in der Drauf-
sicht.

10 Die Axial-Kolbenmaschine besteht aus einem Gehäuse 1
mit einem Befestigungsflansch 2 und einem Gehäusedeckel
3 am dem Befestigungsflansch 2 entgegengesetzten Ende.
Im Gehäuse 1 ist eine sich axial erstreckende Triebwelle
4 in Wälzlager 5, 6 gelagert, auf der innerhalb des Ge-
15 häuses 1 eine Zylindertrommel 7 drehfest gelagert ist,
die auf einem Teilkreis eine Mehrzahl sich axial er-
streckender Zylinderbohrungen aufweist, in denen Kol-
ben 9 verschiebbar sind. Die Kolben weisen an ihren dem
Befestigungsflansch 2 zugewandten Enden Kolbenköpfe 11
20 auf, die in bekannter Weise in Gleitschuhen 12 aufgenom-
men und mit diesen Gleitschuhen 12 axial an der schie-
fen Fläche 13 einer Schiefscheibe 14 abgestützt sind,
die von der Triebwelle 4 in einer Durchführungsöffnung
10 durchfaßt wird. Die Schiefscheibe 14, in der das Wälz-
25 lager 5 zur Lagerung der Triebwelle 4 aufgenommen und
durch einen Lagerdeckel 15 gesichert ist, weist zwei zy-
lindrische Umfangsflächen 16, 17 mit unterschiedlichen
Durchmessern d , D auf, die exzentrisch zueinander ange-
ordnet sind. Die Exzentrizität ist in Fig. 3 mit E be-
30 zeichnet.

1 Die im Durchmesser kleinere zylindrische Umfangsfläche
16 ist der schiefen Fläche 11 weiter entfernt als die
größere zylindrische Umfangsfläche 17. Das Durchmesser-
verhältnis beträgt etwa 1:1,15. Dabei ist die kleinere
5 zylindrische Umfangsfläche 16 - axial gesehen - inner-
halb der größeren zylindrischen Umfangsfläche 17 ange-
ordnet, so daß sich auf der gesamten Fläche der Schief-
scheibe 14 eine Schulter in Form einer Stufenfläche 18
ergibt.

10

Das Gehäuse 1 weist zur Aufnahme der Schiefscheibe 14
eine allgemein mit 19 bezeichnete Ausnehmung auf, die im
Durchmesser gestuft ist, wobei die im Durchmesser größere
zylindrische Innenumfangsfläche 21, die im Durchmesser
15 kleinere zylindrische Innenumfangsfläche 22 und die sich
zwischen diesen beiden erstreckende Schulter in Form einer
Stufenfläche 23 aufgrund der gleichen Exzentrizität E
der Formgebung der diesbezüglichen Flächen an der Schief-
scheibe 14 entsprechen. Die Schiefscheibe 14 kann des-
20 halb etwa schließend von innen her in die Ausnehmung 19
eingesetzt werden, wobei aufgrund der exzentrischen An-
ordnung der Umfangsflächen 16, 22; 17, 21 und des Vor-
handenseins der Stufenflächen 18, 23 sich für die Schief-
scheibe 14 sowohl eine in Umfangsrichtung 24 wirksame
25 Drehsicherung als auch eine in der der Zylindertrommel 7
abgewandten Richtung wirksame Axialsicherung ergibt.

Einer besonderen in Richtung auf die Zylindertrommel 7
wirksamen Axialsicherung im Bereich der Ausnehmung 19
30 bedarf es nicht, weil im Betrieb der Axial-Kolbenpumpe
die allgemein mit 25 bezeichnete Kolben-Gleitschuh-An-
ordnung die Schiefscheibe 14 in Richtung auf die Stufen-
flächen 18, 23 beaufschlagt und somit in ihrer Position
sichert. Zusätzlich ist eine Druckfeder 26 vorhanden, die
35 die Kolben-Gleitschuh-Anordnung 25 in Richtung auf die

1 Schiefscheibe 14 beaufschlagt, wobei sie an der Zylinder-
trommel 7 abgestützt ist und mittels einer kuppelför-
migen, axial verschiebbaren Hülse 27 sowie einer Halte-
platte 28 für die Gleitschuhe 12 auf letztere wirkt.

5

Durch die Druckfeder 26 ist gleichzeitig die drehfest,
jedoch axial verschieblich auf der Triebwelle 4 gela-
gerte Zylindertrommel 7 gegen die Steuerfläche einer
Steuerscheibe 29 beaufschlagt. Die Steuerscheibe 29
10 und die sich durch sie erstreckenden Saug- und Druck-
leitungen entsprechen prinzipiell üblichen Ausgestal-
tungen und sollen deshalb nicht beschrieben werden.

Im Betrieb wird die Schiefscheibe 14 aufgrund der schie-
15 fen Fläche 14 und der Drehbewegung der Zylindertrommel 7
in Umfangsrichtung 24 beaufschlagt. Aufgrund der exzentri-
schen Anordnung der Umfangsflächen 16, 22; 17, 21, die
sich als quer zur Umfangsrichtung 24 erstreckende Form-
schlußflächen darstellen, ist die Drehsicherung der
20 Schiefscheibe 14 gewährleistet. Dabei ergibt sich auf-
grund der Exzentrizität E

eine ziehende Berührung zwischen diesen Um-
fangsflächen, die einem gedämpften Anschlag gleichkommt.
Eine weitere hydraulische Dämpfung ist dadurch gegeben,
25 daß der zwischen diesen Umfangsflächen vorhandene Öl-
film als Dämpfung wirkt. Der Ölfilm kann sich deshalb
zwischen die Umfangsflächen 16, 22; 17, 21 fortsetzen,
weil der Dichtungsring 31 zur Abdichtung der Schief-
scheibe 14 außenseitig von den Umfangsflächen 16, 22;
30 17, 21 angeordnet ist.

Die Montage bzw. Demontage der Schiefscheibe 14 erfolgt
durch die mit dem Deckel 3 verschließbare Öffnung des Ge-
häuses 1, die entsprechend groß bemessen ist.

- 1 Die Triebwelle 4 ist mittels des Lagers 5 in der Schief-
scheibe 14 gegen eine Verschiebung in beiden axialen
Richtungen gesichert, und zwar einerseits durch den
Lagerdeckel 15 und andererseits durch einen Sicherungs-
5 ring 32. Auf diese Weise stellt die Schiefscheibe 14
und die Triebwelle 4 gegebenenfalls mit der Zylinder-
trommel 7 und der Kolben-Gleitschuh-Anordnung 25 ein
vormontierbares Bauteil dar.

10

15

20

25

30

35

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN
Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. W. KÖRBER
Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS
Dipl.-Ing. W. MELZER
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Telefax 089/29 39 63-80
Telex 523 155 mtsch d
Telegraph 01 89 78 6
Telecopier (089) 29 39 63
Fach-Kto. Mchn. 195 75-803
EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10
D-8000 München 22

HYDROMATIK GMBH
Glockeraustraße 2
7915 Elchingen 2

16. Januar 1986
Dr.KC/be

A N S P R Ü C H E
=====

1. Axial-Kolbenmaschine mit einem in einem Gehäuse drehfest angeordneten Schiefscheibenkörper, mit einer Triebwelle, die im Schiefscheibenkörper gelagert ist und mit einer drehbaren Zylindertrommel, die mit der Triebwelle gekoppelt ist und in der eine Mehrzahl Kolben in Kolbenbohrungen axial verschiebbar sind, deren Kolbenköpfe mittels Gleitschuhen an der schiefen Fläche des Schiefscheibenkörpers abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Schiefscheibenkörper (14) mit seiner Umfangsfläche (16, 17) formschlüssig drehgesichert in einer entsprechend der Umfangsfläche (16, 17) geformten Ausnehmung (19) des Gehäuses (1) eingesetzt ist.

2. Axial-Kolbenmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine sich quer zur Achsrichtung erstreckende Anschlagfläche (18) zur Arretierung des Schiefscheibenkörpers (14) in der der Zylindertrommel (7) abgewandten Richtung.

1 3. Axial-Kolbenmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch
gekennzeichnet, daß am Schiefscheibenkörper (14) und
an der Ausnehmung (19) zwei in Aschsrichtung hinterein-
anderliegende zylindrische Umfangsflächen (16, 17; 21,
5 22) ausgebildet sind, die exzentrisch (E) zueinander
angeordnet sind.

4. Axial-Kolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die zylindrischen Umfangsflächen
10 (16, 21; 17, 22) unterschiedliche Durchmesser (d, D)
aufweisen und die kleineren Umfangsflächen (16, 21)
innerhalb einer gedachten, durch die größeren Umfangs-
flächen (17, 22) gebildeten Hülle angeordnet sind.

15

20

5. Axial-Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 3 und 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die von der schiefen Fläche
(13) entferntere zylindrische Umfangsfläche (16, 21) die
mit dem kleineren Durchmesser (d) ist.

25

6. Axial-Kolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Schiefscheibenkörper (14) gegen eine
Verschiebung in Richtung auf die Zylindertrommel (7)
lediglich durch die Kolben-Gleitschuh-Anordnung (25)
30 und gegebenenfalls durch eine letztere in Richtung auf
die Ausnehmung (19) beaufschlagende Feder (26) gehalten
ist.

35

