(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 008 748 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(51) Int. Cl.[7]: **F04B 1/20**

(21) Anmeldenummer: **99124139.9**

(22) Anmeldetag: **02.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.12.1998 DE 19857366**

(71) Anmelder:
BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH
89275 Elchingen (DE)

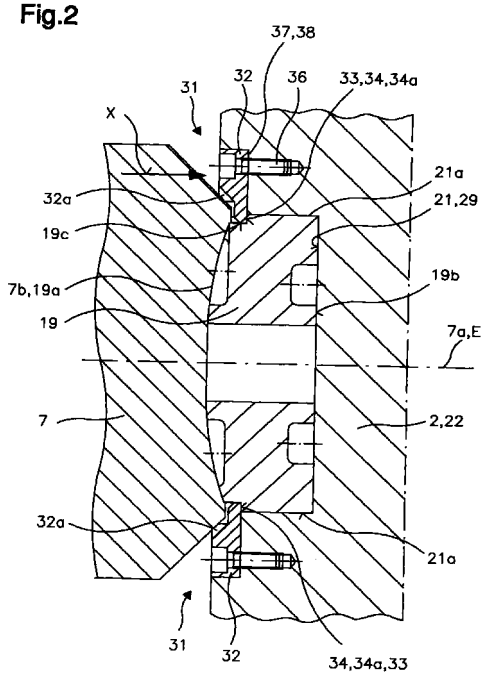
(72) Erfinder: **Brockerhoff, Rolf**
72178 Waldachtal (DE)

(74) Vertreter:
Körfer, Thomas, Dipl.-Phys. et al
Mitscherlich & Partner,
Patent- und Rechtsanwälte,
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(54) Axialkolbenmaschine

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Axialkolbenmaschine (1) mit einer in einem Gehäuse (2) drehbar gelagerten Zylindertrommel (7), in der in Zylinderbohrungen Kolben verschiebbar sind, deren Kolbenenden an einer drehbar gelagerten Triebscheibe schwenkbar abgestützt sind, wobei die Zylindertrommel (7) und eine an der der Triebscheibe abgewandten Seite der Zylindertrommel (7) angeordnete Steuerscheibe (19) durch eine Verstellvorrichtung in einer Schwenkebene (E) quer verschwenkbar sind, wobei die Steuerscheibe (19) an einer ihr zugewandten kreisbogenförmig gekrümmten Lagergleitfläche (21) einer Lagerwand (22) in der Schwenkebene (E) schwenkbar gelagert ist und wobei an der Lagerwand (22) wenigstens ein Halteteil (32) angeordnet ist, das mit einer Schulterfläche (33) wenigstens ein der Zylindertrommel (7) zugewandtes Stützelement (34) an der Steuerscheibe (19) hintergreift. Zwecks Verbesserung der Abstützung der Steuerscheibe (19) ist die Schulterfläche (33) am Halteteil (32) parallel zur Lagergleitfläche (21) gekrümmt, wobei sich das Halteteil (32) wenigstens annähernd in dem Winkelbereich erstreckt, den die Mittelachse (7a) der Steuerscheibe (19) in der aus- und eingeschwenkten Stellung einschließt.

Fig.2



EP 1 008 748 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Axialkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Axialkolbenmaschine dieser Art ist in der DE-AS 1 017 468 beschrieben. Hierbei handelt es sich um eine sogenannte Schrägachsenbauweise mit einer die Kolben in Zylinderbohrungen verschiebbar aufnehmenden Zylindertrommel, die durch eine Verstellvorrichtung um eine im Bereich der Antriebsscheibe angeordneten Schwenkachse verschwenkbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar ist. Durch ein mehr oder weniger weites Ausschwenken der Zylindertrommel läßt sich das Durchsatzvolumen der Axialkolbenmaschine einstellen, wie es an sich bekannt ist.

[0003] Bei der vorliegenden Bauart der Axialkolbenmaschine bildet die Zylindertrommel mit einer Steuerscheibe, die an der Stirnseite der Zylindertrommel angeordnet ist, die der Antriebsscheibe abgewandt ist, eine Schwenkeinheit, die hin und her schwenkbar ist, wobei die Steuerscheibe an einer um die Schwenkachse kreisbogenförmig gekrümmten Lagergleitfläche einer Lagerwand des Gehäuses der Axialkolbenmaschine anliegt und gleitend geführt ist. Folglich ist die Steuerscheibe zwischen der Lagergleitfläche und der zugehörigen Stirnseite der Zylindertrommel positioniert. Diese Positionierung und die Anlage an der Lagergleitfläcbe kann im Funktionsbetrieb der Axialkolbenmaschine nicht immer gewährleistet werden. Es sind deshalb bereits auf Federkraft beruhende Andruckvorrichtungen entwickelt worden, die die Zylindertrommel permanent gegen die Steuerscheibe vorspannen und dadurch die Anlage der Zylindertrommel an der Steuerscheibe und die Anlage der Steuerscheibe an der Lagergleitfläche gewährleisten. Hierdurch werden jedoch die Reibung zwischen der Zylindertrommel und der Steuerscheibe sowie zwischen der Steuerscheibe und der Lagergleitfläche vergrößert und die Lebensdauer verringert.

[0004] Bei der in der DE-AS 1 017 468 beschriebenen, über ihre Null-Stellung hinaus verstellbaren Axialkolbenmaschine ist die Steuerscheibe durch eine Haltevorrichtung mit zwei zu beiden Seiten der Steuerscheibe angeordneten und diese hintergreifenden Halteteilen in Form von Führungsrollen in Anlage an der Lagergleitfläche gehalten. Die Führungsrollen sind mittig im Gehäuse angeordnet und jeweils auf einem Gewindebolzen frei drehbar gelagert, der in der benachbarten Gehäusewand eingeschraubt ist. Außerdem liegen die Führungsrollen mit ihren zylindrischen Mantelflächen jeweils an einer ihnen bzw. der Zylindertrommel zugewandten Stützfläche an der Steuerscheibe an, wobei die Stützflächen vermutlich parallel zur Lagergleitfläche, also kreisbogenförmig konkav gekrümmt sind. Aufgrund dieser Ausgestaltung steht die Steuerscheibe in jeder Position ihrer Schwenkstellung in Rollkontakt mit den Führungsrollen, die somit formschlüssig die Anlage der Steuerscheibe an der Lagergleitfläche sichern.

[0005] Diese bekannte Bauweise weist den Nachteil auf, daß in der ausgeschwenkten Stellung der Steuerscheibe diese an den Führungsrollen außermittig abgestützt ist. Hierdurch ergibt sich für den Endbereich der Steuerscheibe, der mit den Führungsrollen in Kontakt steht, ein verhältnismäßig kurzer Stützarm, während am gegenüberliegenden Ende der Steuerscheibe ein verhältnismäßig großes Moment wirksam ist, das die Steuerscheibe von der Lagergleitfläche abzuheben sucht. Dadurch entstehen im Bereich der Abstützung an den Führungsrollen verhältnismäßig große Stützkräfte, Spannungen und Flächenpressungen. Zwar ist bei dieser bekannten Ausgestaltung die Steuerscheibe in ihrer ausgeschwenkten Schwenkendstellung zusätzlich zu den Führungsrollen an einer Anschlagfläche der Umfangswand des Gehäuses gegen ein Abheben von der Lagergleitfläche abgestützt, jedoch gilt dies nur für die Schwenkendstellungen. In jeder Schwenkstellung davor sind die vorbeschriebenen Nachteile aufgrund der unzureichenden Abstützung der Steuerscheibe wirksam.

[0006] Bei der bekannten Ausgestaltung ist nicht nur ein großer Herstellungsaufwand vorgegeben, weil zum einen eine Ausbildung mit Rollen und zum anderen die zusätzliche Abstützung am Ende der Steuerscheibe besonders geschaffen werden muß.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Axialkolbenmaschine der eingangs angegebenen Art die Abstützung der Steuerscheibe zu verbessern und zu stabilisieren.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Axialkolbenmaschine steht aufgrund der parallel zur Lagergleitfläche verlaufenden Krümmung der Stützfläche eine Abstützungsstelle für die Steuerscheibe zur Verfügung, bei der die Steuerscheibe in jeder Schwenkstellung in ihrem mittleren Bereich abgestützt ist, wodurch die vorbeschriebenen schädlichen Kippmomente vermindert sind und die Abstützung der Steuerscheibe im angestrebten Sinne verbessert und stabilisiert ist. Die angestrebte Verbesserung und Stabilisierung wird auch dann erreicht, wenn die Länge der Stützfläche etwas kürzer bemessen ist, als die durch den Schwenk-Winkelbereich vorgegebene Abmessung, weil aufgrund der Rundung der Stützfläche diese auch bei einer etwas kürzeren Länge noch wirksam ist.

[0010] Im Rahmen der Erfindung kann die Lagergleitfläche sich eben erstrecken oder eine der Stützfläche entsprechende Krümmung aufweisen. Im ersteren Fall ist eine besonders einfache Ausgestaltung gegeben, bei der sich in jeder Schwenkstellung eine zumindest punktförmige oder bei einer parallelen Anordnung der Schulterfläche und der Stützfläche eine linienförmige Anlage dieser Flächen ergibt. Im zweiten Fall

ergibt sich eine flächige Anlage dieser Kontaktflächen aneinander, wodurch eine geringe Flächenpressung und Reibung und eine lange Lebensdauer gewährleistet sind.

[0011] Im übrigen zeichnet sich die Erfindung durch eine einfache, kleine und kostengünstig herstellbare Bauweise aus, die sich gut in die Konstruktion einer Axialkolbenmaschine integrieren läßt und sich außerdem einfach montieren bzw. demontieren läßt sowie von sicherer Funktion ist.

[0012] Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Axialkolbenmaschine in vorbekannter Bauweise und im Axialschnitt, die den Stand der Technik verdeutlicht;

Fig. 2 den Teilschnitt II-II in Fig. 1 in erfindungsgemäßer Ausgestaltung;

Fig. 3 die erfindungsgemäße Ausgestaltung in der Blickrichtung auf eine Steuerscheibe der Axialkolbenmaschine von innen entsprechend einem in Fig. 2 dargestellten Blickrichtungspfeil X;

Fig. 4 den Teilschnitt IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Schnittdarstellung in abgewandelter Ausgestaltung der Erfindung.

[0013] Die in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Axialkolbenmaschine 1 ist in Schiefachsenbauweise, genauer in Schwenkschlittenbauweise, ausgebildet.

[0014] Die Axialkolbenmaschine 1 umfaßt eine in einem Gehäuse 2 in Wälzlagern 3, 4 drehbar gelagerte Triebwelle 5, an welcher ein Triebwellenflansch oder eine sogenannte Triebscheibe 6 angeordnet oder angeformt ist. Das Gehäuse 2 umschließt einen Gehäuseinnenraum, in dem eine Zylindertrommel 7, in welcher mehrere Zylinderbohrungen 8, 9 auf einem Teilkreis gleichmäßig verteilt vorgesehen sind, angeordnet ist. In den Zylinderbohrungen 8, 9 sind Kolben 10, 11 hin und her verschiebbar geführt, die gelenkig an der Triebscheibe 6 abgestützt sind, z. B. mittels Kugelköpfen 12, 13, die in sphärischen Lagern 14, 15 der Triebscheibe 6 abgestützt sind. Die Zylindertrommel 7 ist über einen Mittelzapfen 16 in der Triebscheibe 6 gelagert, wobei ein Kugelkopf 17 des Mittelzapfens 16 in einem sphärischen Lager 18 der Triebscheibe 6 ebenfalls schwenkbar gelagert ist.

[0015] Die Zylindertrommel 7 stützt sich über eine in bekannter Weise mit Steuernieren versehenen Steuerscheibe 19 an einer Lagergleitfläche 21 ab, die an einer Lagerwand 22 ausgebildet ist, die durch eine Gehäusewand, insbesondere eine sogenannte Abschlußplatte eines topfförmigen Gehäuses 2 gebildet sein kann.

[0016] Das Durchsatzvolumen der Axialkolbenmaschine 1 ist in an sich bekannter Weise durch ein Verschwenken der Zylindertrommel 7 und der Steuerscheibe 19, die eine Schwenkeinheit bilden, bezüglich der Mittelachse der Triebwelle 5 verstellbar. Dabei ist das maximale Durchsatzvolumen bzw. das minimale Durchsatzvolumen durch einen von außen verstellbaren Gewindebolzen einstellbar, die jeweils einen Bewegungsanschlag A1, A2 für die Steuerscheibe 19 bilden.

[0017] Zum Verschwenken der Schwenkeinheit ist eine Verstelleinrichtung 23 vorgesehen, die bei der vorliegenden Ausgestaltung in einem Gehäuse 24 angeordnet ist, das als Gehäusewand die Lagerwand 22 bildet. Im Gehäuse 24 ist ein in der bzw. parallel zur Schwenkebene E quer zur Drehachse der Zylindertrommel 7 hin und her verschiebbar gelagerter Verstellkolben vorgesehen, der mit einem Verstellglied 25 gelenkbeweglich an der Steuerscheibe 19 angreift. Das Verstellglied 25 kann durch einen quer vom Verstellkolben abstehenden Verstellstift gebildet sein, der an seinem freien Ende einen kugel- oder kugelabschnittförmigen Verstellkopf 26 aufweist, der in eine ihn mit geringem Bewegungsspiel aufnehmende Eingriffsausnehmung 27 in der Steuerscheibe 19 einfaßt und dabei eine zwischen der Steuerscheibe 19 und dem Verstellkolben 24 vorhandene Durchgriffsausnehmung 28 in der zugehörigen Wand des Gehäuses 24 durchgreift.

[0018] Die Lagergleitfläche 21 ist eine konkave Grundfläche einer Führungsausnehmung 29 in der Lagerwand 22, deren parallel zur Schwenkebene E angeordneten seitlichen Führungsflächen 21a die Steuerscheibe 19 seitlich mit geringem Bewegungsspiel führen.

[0019] Die Zylindertrommel 7 weist an ihrer der Steuerscheibe 19 zugewandten Stirnseite eine konkave, sphärische Lagergleitfläche 7b auf und sie liegt damit an einer entsprechend konvex sphärischen Lagerfläche 19a der Steuerscheibe 19 an. Diese weist auf ihrer Außenseite wenigstens eine der Lagergleitfläche 21 entsprechend gekrümmte Gleitfläche 19b auf.

[0020] Der Steuerscheibe 19 ist eine allgemein mit 31 bezeichnete Haltevorrichtung zugeordnet, die an der Lagerwand 22 angeordnet oder befestigt ist und die Steuerscheibe 19 an ihrer der Zylindertrommel 7 zugewandten Seite hintergreift und dadurch zur nach innen gerichteten Seite hin sichert. Im Rahmen der Erfindung kann ein Halteteil 32 diese Haltefunktion erfüllen, das die Steuerscheibe 19 mit einer Schulterfläche 33 hintergreift, die parallel zur Lagergleitfläche 21 gekrümmt und somit kreisbogenabschnittförmig verläuft, wobei der der Schulterfläche 33 gegenüberliegende Flächenteil der Steuerscheibe 19 ein mit der Schulterfläche 33 zusammenwirkendes Stützelement 34 mit einer Stützfläche 34a bildet. Die Stützfläche 34a kann sich - rechtwinklig

zur Schwenkebene E gesehen - gerade erstrecken, wie es insbesondere aus Fig. 4 zu entnehmen ist, oder sie kann - rechtwinklig zur Schwenkebene E gesehen - parallel zur Krümmung der Schulterfläche 33 verlaufen und somit der Krümmung der Schulterfläche 33 entsprechen, wie es Fig. 5 zeigt.

[0021] Der sich zwischen der Schulterfläche 33 und der Lagergleitfläche 21 erstreckende freie Abstand a ist unter Berücksichtigung eines geringen Bewegungsspiels an die über die gegensinnig gekrummte Gleitfläche 19a an der Steuerscheibe 19 und die Stützfläche 34 gemessene Dicke b angepaßt, so daß die Steuerscheibe 19 zwischen die Schulterfläche 33 und die Stützfläche 34 paßt und diese Flächen eine Schwenkführungsbahn 35 bilden. Dabei ergibt sich zumindest eine punktförmige Anlage zwischen der Schulterfläche 33 und dem Stützelement 34.

[0022] Die Schulterfläche 33 und die Stützfläche 34 sind vorzugsweise Flächen, die sich - rechtwinklig zur Drehachse der Zylindertrommel 7 und in bzw. parallel zur Schwenkebene E gesehen - rechtwinklig zur Schwenkebene E erstrecken. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 3, bei der die Stützfläche 34a sich - rechtwinklig zur Schwenkebene gesehen - gerade erstreckt, ergibt sich dabei eine linienförmige Anlage zwischen der Schulterfläche 33 und der Stützfläche 34a.

[0023] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 5 ergibt sich aufgrund der dortigen Krümmung und Ausrichtung dieser Flächen eine flächige Anlage mit einer entsprechend verringerten Flächenpressung im Funktionsbetrieb.

[0024] Bei der vorliegenden Ausgestaltung weist die Haltevorrichtung 31 zwei Halteteile 32 auf, die zu beiden Seiten der Schwenkebene E an der Lagerwand 22 angeordnet bzw. befestigt sind und die Steuerscheibe 19 um das mit c bezeichnete Maß in seitlichen Ausnehmungen 19c der Steuerscheibe 19 übergreifen. Die Halteteile 32 können leistenförmige Teile sein, die z. B. durch Schrauben 36 mit der Lagerwand 22 verschraubt und gegebenenfalls durch Stifte 36a verstiftet sind. Die Stützfläche 34a ist jeweils wenigstens im die Steuerscheibe 19 übergreifenden Bereich (Maß c) angeordnet. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist die gesamte Grundfläche der Halteteile 32 entsprechend zylinderabschnittförmig geformt, d. h. sie ist durch eine sich parallel zur Lagergleitfläche 21 erstreckende zylinderabschnittförmige Fläche gebildet. Hierbei ist es vorteilhaft, die zugehörige Anlagefläche 37 an der Lagerwand 22 mit einer entsprechenden Form auszubilden, wodurch sich eine Ausnehmung 38 ergibt, in der jeweils das zugehörige Halteteil 32 einsetzbar ist. Die Breite der Ausnehmung 38 ist um das Maß c kleiner bemessen als die Breite d des Halteteils 32, so daß sich eine formschlüssige Positionierung für das Halteteil 32 in der Querrrichtung ergibt. Die wenigstens eine Schraube 36 oder ein Stift 36a fixiert das jeweilige Halteteil 32 in seiner sich parallel zur Schwenkebene E erstreckenden Längsrichtung. Mit 32a sind Ausnehmungen an der Innenseite der Halteteile 32 für die Zylindertrommel 7 angeordnet, in die die Zylindertrommel 7 eintaucht, um Baulänge zu sparen. In Fig. 3 ist zwecks vereinfachter Darstellung die Ausnehmung 32a weggebrochen dargestellt.

[0025] Wie aus Fig. 3 bis Fig. 5 zu entnehmen ist, befinden sich die Halteteile 32 mittig bzw. symmetrisch zu einer zur Schwenkebene E rechtwinklig angeordneten und die Drehachse 7a der Zylindertrommel längs schneidenden Querebene E1, wenn die Zylindertrommel 7 sich in ihrer eingeschwenkten Stellung bzw. Null-Stellung befindet. Eine solche Ausgestaltung eignet sich auch für eine Axialkolbenmaschine 1, deren Zylindertrommel 7 über die Null-Stellung hinaus zur anderen Seite hin schwenkbar ist z. B. zwecks Drehrichtungsumkehr. Hierdurch wird auch deutlich, daß die Halteteile 32 nur im von den Mittelachsen 7a in der ein- und ausgeschwenkten Stellung der Zylindertrommel 7 eingeschloßenen Winkelbereiche angeordnet sein können. Wenn die Länge L der Halteteile 32 annähernd wenigstens doppelt so groß ist wie die sich ergebende Länge eines Winkelbereichs e, dann eignen sich die beiden vorbeschriebenen Schwenkbereiche.

[0026] Insbesondere die Fig. 4 macht deutlich, daß bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung die Steuerscheibe 19 in jeder Schwenkstellung in ihrem mittleren, ihr Stützelement 34 bildenden Bereich B und somit mittig durch das jeweilige Halteteil 32 abgestützt ist. Dies ist von besonderem Vorteil, da in jeder Schwenkstellung Kippmomente vermieden werden, wie sie bei der eingangs beschriebenen bekannten Ausgestaltung auftreten.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung läßt sich die Steuerscheibe leicht montieren bzw. demontieren, da die Halteteile 32 vor der Montage der Steuerscheibe 19 vormontiert werden können, und zwar läßt sich die Steuerscheibe 19 längs des Bogens der Schwenkführungsbahn 35 in die so gebildete Führung einschieben. Vorzugsweise ist das Verstellglied 25 so ausgebildet, daß es danach montiert werden kann z. B. durch die als Durchgangsloch in der Steuerscheibe 19 ausgebildete Eingriffsausnehmung 27.

[0028] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist die Steuerscheibe 19 mittels der Haltevorrichtung 31 formschlüssig in ihrer Arbeitsstellung gehalten, in der sie flächig an der Lagergleitfläche 21 anliegt. Um eine permanent wirksame Andruckspannung zwischen der Steuerscheibe 19 und der Lagergleitfläche 21 zu haben und dadurch die Abdichtung in der dazwischen vorhandenen Fuge zu verbessern, ist es vorteilhaft, zusätzlich zur Haltevorrichtung 31 eine Andrückvorrichtung 41 vorzusehen. Diese kann z. B. durch eine zwischen dem Mittelzapfen 16 und der Zylindertrommel 7 wirksame Feder gebildet sein. Bei der vorliegenden Ausgestaltung weist der Mittelzapfen 16 ein in Richtung auf die Steuerscheibe 19 offenes koaxiales Sackloch 42 auf, in dem eine Druckfeder 43 angeordnet ist, deren der Steuerscheibe 19 zugewandtes Ende gegen eine Schulter-

fläche 44 der Zylindertrommel 7 vorgespannt ist, die z. B. durch eine in der Zylindertrommel 7 angeordnete und an einer schulterabstützende Scheibe 45 gebildet sein kann.

Patentansprüche

1. Axialkolbenmaschine (1) mit einer in einem Gehäuse (2) drehbar gelagerten Zylindertrommel (7), in der in Zylinderbohrungen (8) Kolben (9) verschiebbar sind, deren Kolbenenden an einer drehbar gelagerten Triebscheibe (6) schwenkbar abgestützt sind, wobei die Zylindertrommel (7) und eine an der der Triebscheibe (6) abgewandten Seite der Zylindertrommel (7) angeordnete Steuerscheibe (19) durch eine Verstellvorrichtung (21) in einer Schwenkebene (E) quer verschwenkbar sind, wobei die Steuerscheibe (18) an einer ihr zugewandten kreisbogenförmig gekrümmten Lagergleitfläche (21) einer Lagerwand (22) in der Schwenkebene (E) schwenkbar gelagert ist, und wobei an der Lagerwand (22) wenigstens ein Halteteil (32) angeordnet ist, das mit einer Schulterfläche (33) wenigstens ein der Zylindertrommel (7) zugewandtes Stützelement (34) an der Steuerscheibe (19) hintergreift,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schulterfläche (33) am Halteteil (32) parallel zur Lagergleitfläche (21) gekrümmt ist und sich wenigstens annähernd in dem Winkelbereich (e) erstreckt, den die Mittelachse (7a) der Steuerscheibe (19) in der aus- und eingeschwenkten Stellung einschließt.

2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schulterfläche (33) sich über eine Länge (L) erstreckt, die wenigstens annähernd der sich an ihr ergebenden Abmessung des doppelten Winkelbereichs (e) entspricht.

3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schulterfläche (33) symmetrisch zur Mittelachse (7a) der Steuerscheibe (19) in deren eingeschwenkter Stellung oder Null-Stellung angeordnet ist.

4. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schulterfläche (33) und eine das Stützelement (34) bildende Stützfläche (34a) sich - an der zur Mittel-achse (7a) der Steuerscheibe (19) und längs der Schwenkebene (E) gesehen - parallel erstrecken.

5. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine das Stützelement (34) bildende Stützfläche (34a) eine ebene Fläche ist, die sich bezüglich der Lagergleitfläche (21) sekantial erstreckt.

6. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützfläche (34a) parallel zur Schulterfläche (33) gekrümmt ist.

7. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei Halteteile (32) auf beiden Seiten der Schwenkebene (E) angeordnet sind, die die Seitenränder der Steuerscheibe (19) hintergreifen.

8. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteteile (32) die Steuerscheibe (19) in seitlichen Ausnehmungen (19c) hintergreifen.

9. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteteile (32) durch sich parallel zur Schwenkebene (E) erstreckende leistenförmige Teile gebildet sind.

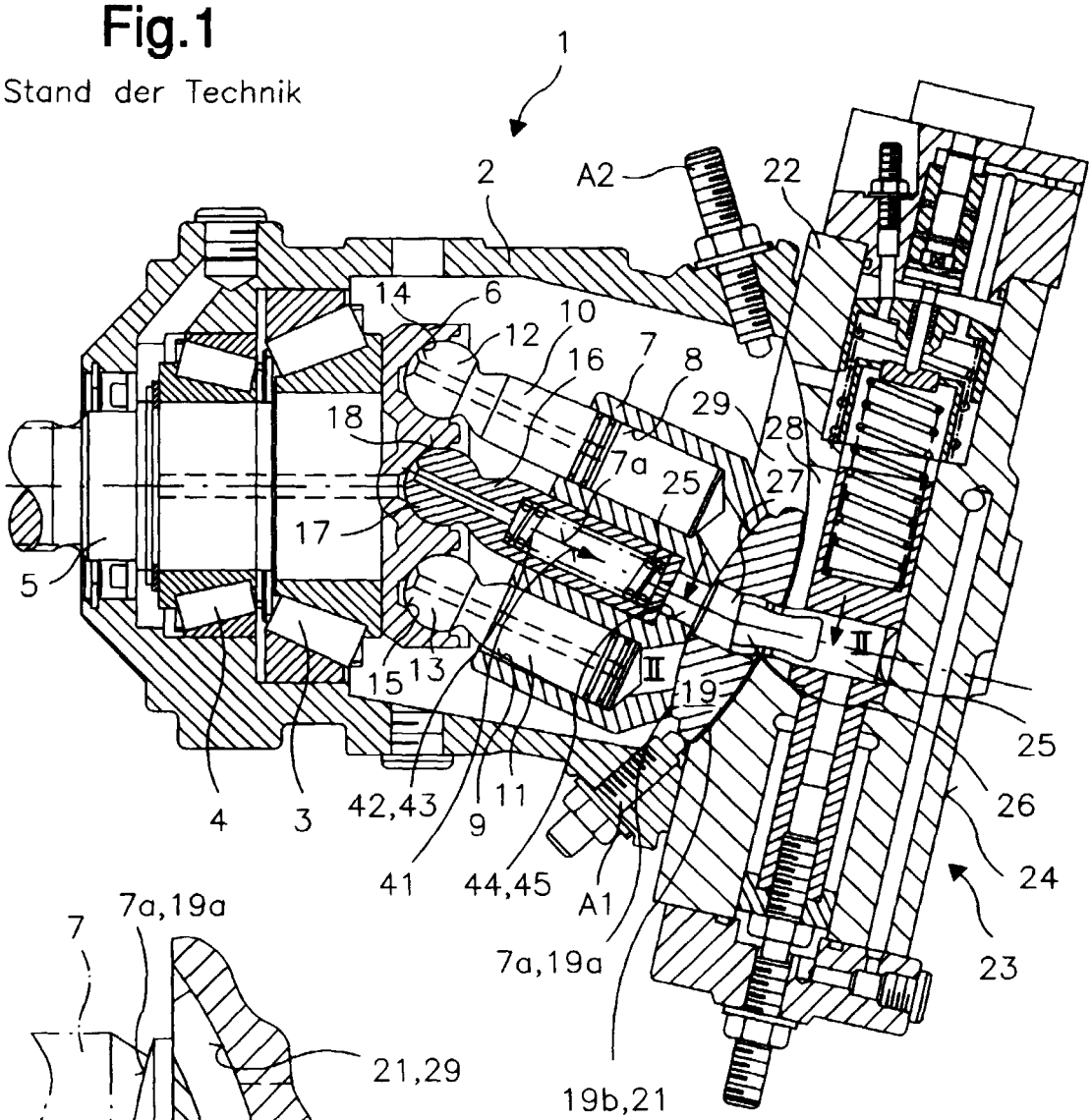
10. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteteile (32) besondere Bauteile sind, die lösbar an der Lagerwand (22) befestigt, insbesondere verschraubt sind.

11. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteteile (32) in Ausnehmungen (38) der Lagerwand (22) teilweise oder vollständig versenkt angeordnet sind.

12. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schulterfläche (33) sich jeweils über die gesamte zugehörige Seite des Halteteils (32) erstreckt und deren Bodenfläche bildet.

Fig.1

Stand der Technik



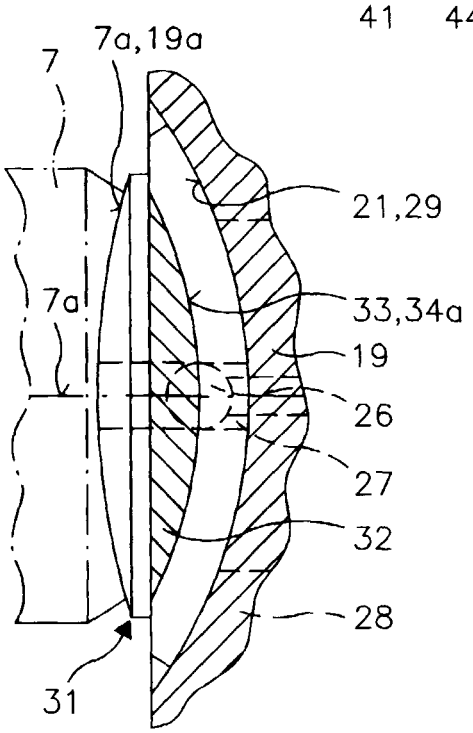
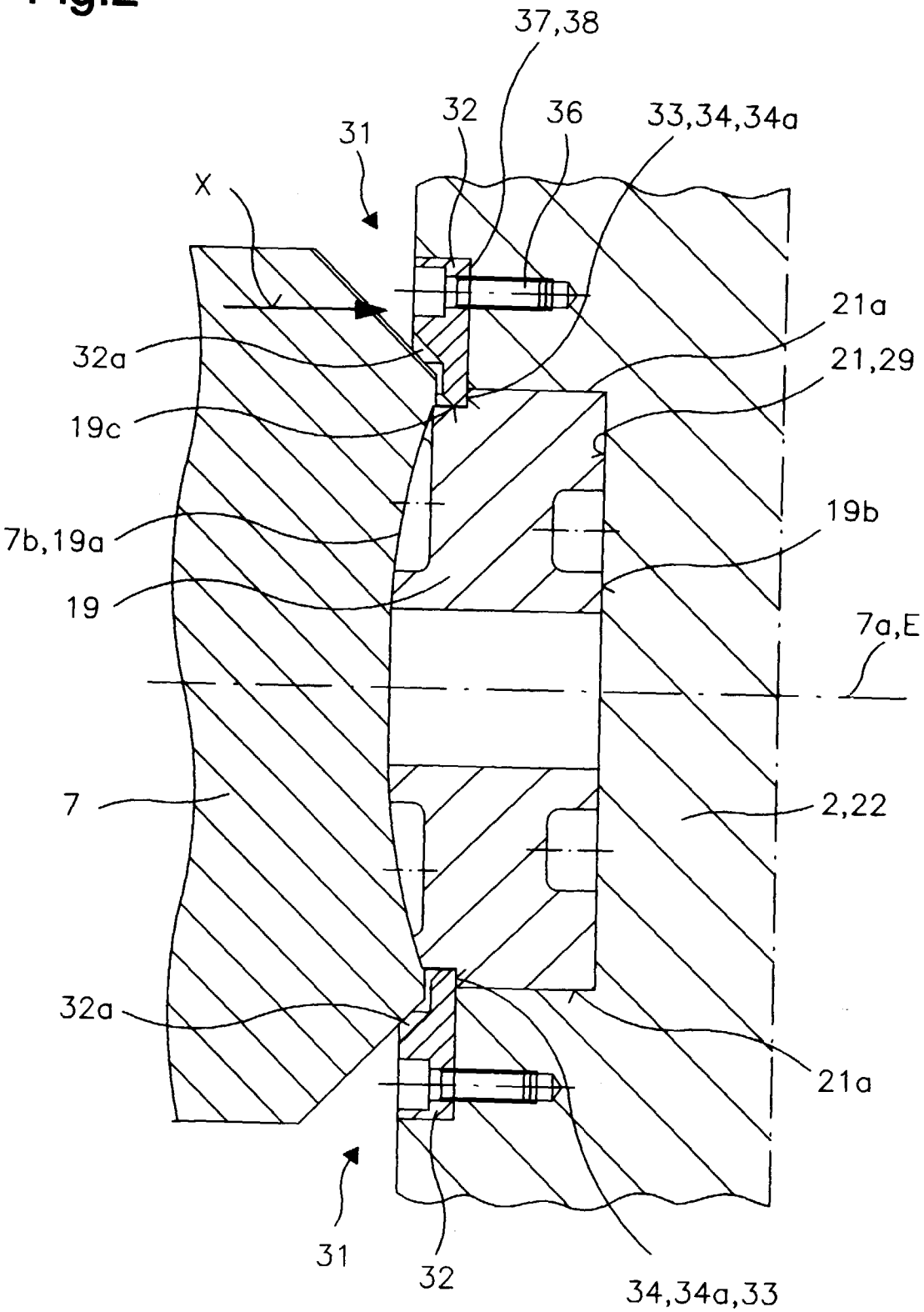


Fig.5

Fig.2


37,38
32
36
33,34,34a
31
X
21a
32a
21,29
19c
19b
7b,19a
19
7a,E
7
2,22
32a
21a
31
32
34,34a,33

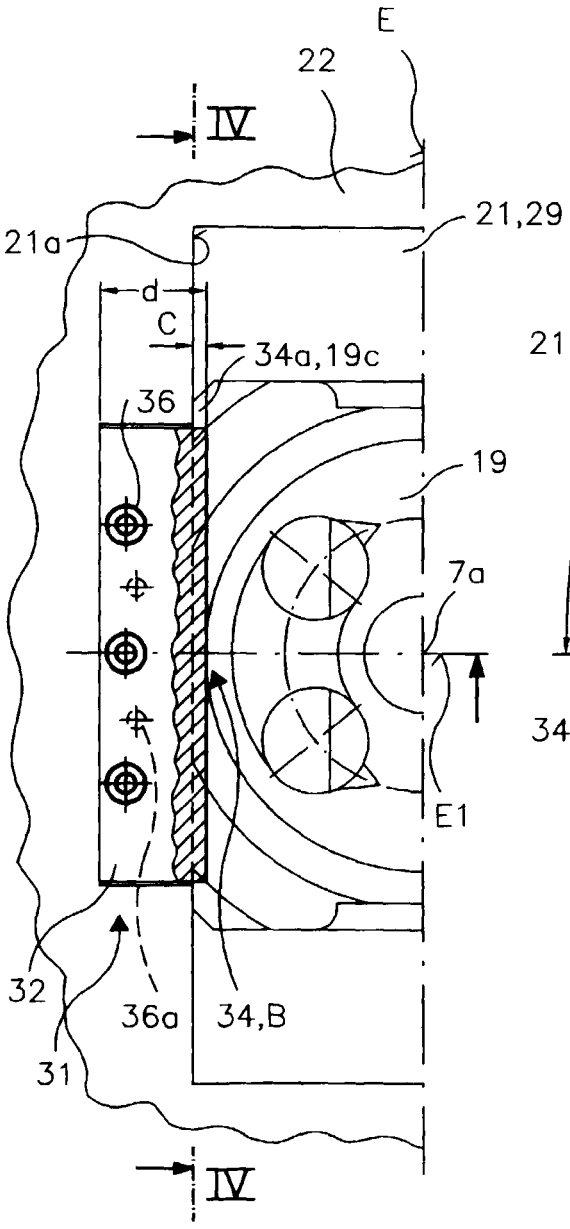

E
22
IV
21,29
21a
d
C
34a,19c
36
19
7a
E1
32
36a
34,B
31
IV

Fig.3

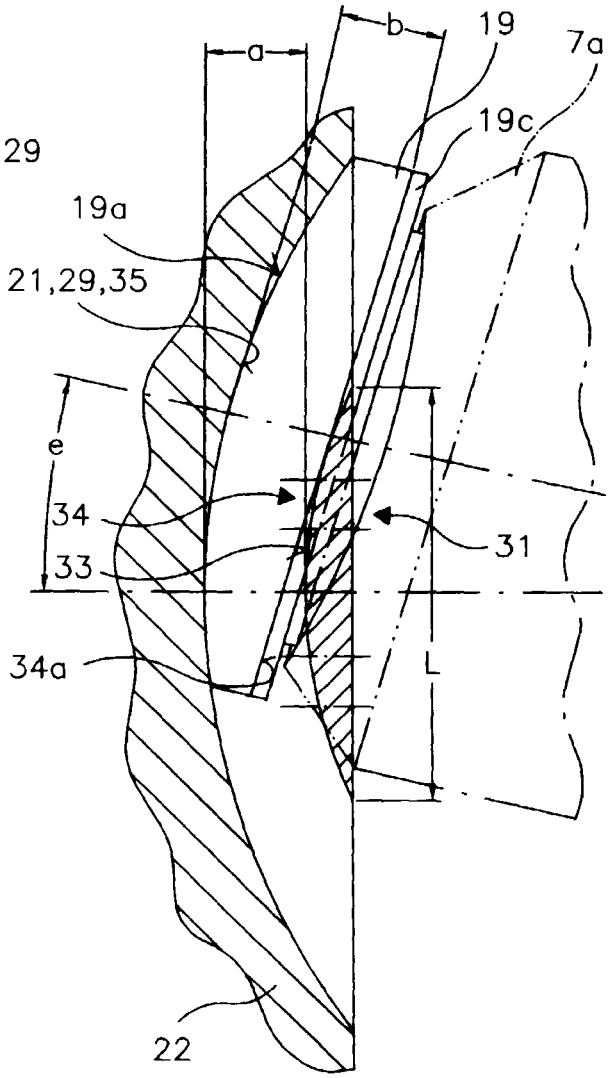

a
b
19
7a
19c
19a
21,29,35
e
34
33
31
34a
L
22

Fig.4