



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 928 895 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
14.07.1999 Patentblatt 1999/28

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04B 1/12**, F01B 3/00,  
F04B 1/20, F04B 1/30

(21) Anmeldenummer: 99100023.3

(22) Anmeldetag: 04.01.1999

(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: 09.01.1998 DE 19800631

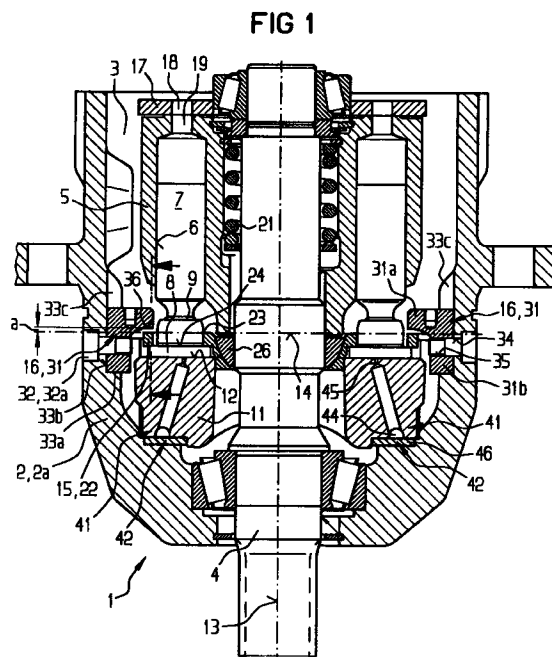
(71) Anmelder:  
**BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH**  
89275 Elchingen (DE)

(72) Erfinder: **Beck, Josef**  
72401 Haigerloch 2 (DE)

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

(54) **Axialkolbenmaschine mit Stützteil**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dessen Gehäuseinnenraum (3) eine Zylindertrommel (5) gelagert ist, in welcher mehrere, etwa axial verlaufende Zylinderbohrungen (6) ausgebildet sind, in welchen Kolben (7) bewegbar geführt sind, die sich über Gleitschuhe (8) an einer um eine Schwenkachse (14) schwenkbare Schwenkscheibe (11) abstützen, mit einer Rückzugeinrichtung (15), an welcher sich die Gleitschuhe (8) bei der Rückzugbewegung der Kolben (7) abstützen, und die einen Abstand (ra) von der Schwenkachse (14) aufweist, und mit wenigstens einem am Gehäuse angeordneten Stützteil (31) zum Abstützen der Rückzugeinrichtung (15) am Gehäuse (2), wobei das Stützteil (31) im Bereich der Schwenkachse (14) der Schwenkscheibe (11) zumindest auf der Seite der Axialkolbenmaschine (1) angeordnet ist, auf der die Kolben (7) einen Saughub ausführen. Das Stützteil (31) weist einen von der Rückzugeinrichtung (15) beabstandeten Anschlag (36) auf, wobei der axiale Abstand (a) zwischen der Rückzugeinrichtung (15) und dem Anschlag (36) im wesentlichen unabhängig vom Schwenkwinkel der Schwenkscheibe (11) ist.



EP 0 928 895 A2

## Beschreibung

[0001] Bei einer Axialkolbenmaschine wirken dann, wenn die Kolben Saughübe ausführen, axiale Kräfte an den Kolben, die die Kolben Von der Schwenkscheibe abzuheben suchen. Da diese axialen Kräfte beträchtlich sein können, sind bereits Rückhalteeinrichtungen entwickelt worden, die die Rückzugeinrichtung axial abstützen, um sie vor Überlastung zu schützen.

[0002] Bei einer in der DE 39 01 064 A1 beschriebenen Axialkolbenmaschine ist eine solche Rückhalteeinrichtung durch einen Sicherungsring gebildet, der in einer Innennut der Schwenkscheibe sitzt und eine Rückzugeinrichtung hintergreift. Bei dieser bekannten Ausgestaltung werden die Rückzugkräfte von der Schwenkscheibe aufgenommen und über einen sogenannten Schwenksattel der Zylindertrommel übertragen, wodurch sich unterschiedliche Anpreßkräfte zwischen der Zylindertrommel und einer zugehörigen Steuerscheibe ergeben.

[0003] In der DE-OS 21 01 213 ist eine Axialkolbenmaschine beschrieben, bei der die Rückhalteeinrichtung zum Stützen der Rückzugeinrichtung durch Haltestößel gebildet ist, die in radialen Führungslöchern im Gehäuse radial verschiebbar gelagert und durch Federn radial einwärts vorgespannt sind, wobei sie an ihren inneren Enden Schrägflächen aufweisen, die bezüglich der zugehörigen Radialebene zur benachbarten Rückzugeinrichtung hin geneigt sind, und mit diesen Schrägflächen den äußeren Rand einer die Rückzugeinrichtung bildenden Lochscheibe hintergreifen. Diese bekannte Rückhalteeinrichtung ist aufgrund der Schrägflächen mit folgenden Nachteilen behaftet. Grundsätzlich ist der Nachteil vorhanden, daß aufgrund der Berührung zwischen der Rückzugeinrichtung und den Haltestößeln Reibung, Verschleiß und eine daraus resultierende Erwärmung ständig stattfinden. Wenn die Neigung der Schrägfläche zu groß ist, besteht außerdem die Gefahr, daß die Lochscheibe die Haltestößel aufgrund der axialen Zugkraft der Kolben nach außen drückt, wodurch die Haltestößel ihre Stabilität verlieren und keine oder nur eine verminderte Rückhaltekraft auf die Lochscheibe ausüben können. In einem solchen Fall besteht die Gefahr, daß die Lochscheibe durch die axiale Zugkraft der Kolben überbeansprucht und z. B. verbogen wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß aufgrund von im Funktionsbetrieb der Axialkolbenmaschine vorhandenen Vibrationen und den an den Schrägflächen wirksamen Radialkraftkomponenten die Haltestößel besonders geneigt sind, radial nach außen auszuweichen. Wenn dagegen die Neigung der Schrägflächen zu gering ist, besteht die Gefahr, daß die Haltestößel an der Lochscheibe verklemmen, wodurch der Drehbetrieb beeinträchtigt wäre und wegen Verschleiß mit einer unzureichenden Lebensdauer zu rechnen wäre. Außerdem ergeben sich bei dieser bekannten Ausgestaltung insbesondere dann Zwängungen zwischen der Rückzugeinrichtung und den Hal-

testößeln, wenn eine einstellbare Schwenkscheibe vorhanden ist, was durch die veränderte Schräglage der Rückzugeinrichtung beim Schwenken der Schwenkscheibe hervorgerufen wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Axialkolbenmaschine der vorliegenden Art Zwängungen zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Stützteil zu vermeiden und dennoch eine sichere Abstützung zu gewährleisten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Axialkolbenmaschine besteht ein geringer axialer Abstand zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Anschlag des Stützteils, wobei der Abstand unabhängig vom Schwenkwinkel der Schwenkscheibe ist. Hierdurch erfolgt eine Berührung zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Anschlag nur bei einer axialen Überlastung der Rückzugeinrichtung, wobei die Rückzugeinrichtung am Anschlag abgestützt und stabilisiert ist. Der axiale Abstand ist vorzugsweise nur so groß, daß die Rückzugeinrichtung bei einer großen axialen Belastung oder Überlastung durch die Rückzugkräfte gegen den Anschlag stößt, bevor die Rückzugeinrichtung über ihren elastischen Verformungsbereich hinaus bzw. über ihre Streckgrenze hinaus verformt oder verbogen wird. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Rückzugeinrichtung nur bei Belastungsspitzen in Kontakt mit dem Stützumschlag kommt und dann wirksam abgestützt wird. Wenn die Belastung oder Überlastung aufhört, kehrt die Rückzugeinrichtung aufgrund ihrer Elastizität wieder in ihre Ausgangsstellung zurück.

[0007] Es ist somit gewährleistet, daß bei normaler Belastung der Axialkolbenmaschine zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Anschlag keine Berührung und Reibung stattfindet. Eine Berührung und Reibung findet nur bei großer Belastung oder Überlastung während der Stützfunktion statt, was im normalen Funktionsbetrieb nur selten vorkommt. Der Anschlag bildet somit eine verbesserte Rückhalteeinrichtung für die Rückzugeinrichtung im Sinne einer Sicherheitseinrichtung. Außerdem zeichnet sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung dadurch aus, daß der Abstand zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Anschlag im gesamten Schwenkbereich der Schwenkscheibe im wesentlichen gleich ist.

[0008] Der Anschlag kann gerundet sein und/oder die Form eines Anschlagfirstes aufweisen. Dabei kann der Anschlag eine Form aufweisen, die durch an den Anschlagfirst angelegte Flanken begrenzt ist, von denen die eine Flanke sich im wesentlichen parallel zur Stützebene der Schwenkscheibe in deren Nullstellung erstreckt und die andere Flanke sich parallel zur Stützebene der Schwenkscheibe in deren maximal ausgeschwenkten Stellung erstreckt. Eine vorteilhafte Form des Stützteils ist dann gegeben, wenn die eine Flanke in einer Querebene liegt und die andere Flanke gegenüber der ersteren Flanke etwa um den maximalen Seh-

wenkwinkel zur Zylindertrommel hin abgewinkelt ist. Der Anschlagfirst kann bezüglich einer axialen und die Schwenkachse enthaltenden Ebene seitlich zur einen oder anderen Seite versetzt oder beabstandet sein. Dieser Versatz oder Queraabstand ist zu der Seite gerichtet, auf der die Schwenkscheibe beim Ausschwenken zur Zylindertrommel hin schwenkt. Wesentlich ist, daß bei normaler Funktion der Abstand zwischen der Rückzugeinrichtung und dem Anschlag vorhanden ist und bei größer axialer Belastung oder Überlastung die Rückzugeinrichtung am Anschlag abgestützt ist.

[0009] In den Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die zu einer kleinen und kostengünstig herstellbaren Bauweise führen, die leicht zu montieren und zu demontieren ist und eine sichere Positionierung des Anschlags und eine lange Lebensdauer gewährleisten.

[0010] Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und vereinfachten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine im axialen Schnitt;

Fig. 2 die Axialkolbenmaschine in der Draufsicht;

Fig. 3 den Teilschnitt III-III in Fig. 1 in der Nullstellung der Axialkolbenmaschine;

Fig. 4 den Teilschnitt III-III in der Nullstellung der Axialkolbenmaschine in abgewandelter Ausgestaltung; und

Fig. 5 den Teilschnitt III-III in der Nullstellung der Axialkolbenmaschine in weiter abgewandelter Ausgestaltung.

[0011] Die Hauptteile der allgemein mit 1 bezeichneten Axialkolbenmaschine sind ein Gehäuse 2 mit einer in der Zeichnung im Schnitt sichtbaren Gehäusewand 2a, die einen Gehäuseinnenraum 3 umschließt, in dem auf einer Welle 4 eine Zylindertrommel 5 mit mehreren, vorzugsweise auf einem Teilkreis verteilt und längs gerichteten Zylinderbohrungen 6 angeordnet ist, mehrere Kolben 7, die in den Zylinderbohrungen 6 axial verschiebbar gelagert sind, mehrere Gleitschuhe 8, die schwenkbar, jedoch axial fixiert mit kugelförmigen Kolbenköpfen 9 am einen Ende der Kolben 7 verbunden sind, eine Schwenkscheibe 11, an deren Schrägfläche 12 die Gleitschuhe 8 anliegen und axial abgestützt sind, wobei die Schwenkscheibe 11 um eine rechtwinklig zur Längsmittelachse der Axialkolbenmaschine 1 oder der Drehachse 13 der Welle 4 verlaufenden Schwenkachse 14 in einem Schwenklager 14a durch eine Verstellvorrichtung (nicht dargestellt) schwenkbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar gelagert ist, eine Rückzugeinrichtung 15, deren Zweck es ist, die Anlage

der Gleitschuhe 8 an der Schrägfläche 12 zu sichern, eine Rückhalteeinrichtung 16, die zur Stabilisierung der Rückzugeinrichtung 15 vorgesehen ist und eine Steuerscheibe 17, die an der der Schwenkscheibe 11 abgewandten Seite an der Zylindertrommel 5 anliegt und mittels in der Steuerscheibe 17 angeordneten Steuerschlitzern 18 sowie damit zusammenwirkenden Zylinderbohrungslöchern 19 in der Zylindertrommel 5 die Förderung des im vorliegenden Falle hydraulischen Mediums der Axialkolbenmaschine 1 steuert. Durch eine die Zylindertrommel 5 gegen die Steuerscheibe 17 vorspannende Feder 21 ist eine dichte Anlage zwischen der Zylindertrommel 5 und der Steuerscheibe 17 gewährleistet.

[0012] Die Rückzugeinrichtung 15 ist durch eine Lochscheibe 22 mit in der Anzahl der Gleitschuhe 8 vorhandenen Löchern 23 gebildet, deren Lochränder die Gleitschuhe 8 im Bereich von verjüngten Gleitschuhköpfen mit Bewegungsspiel umgeben und mit ihrer der Schwenkscheibe 11 zugewandten Seite an einem Fußflansch 24 des zugehörigen Gleitschuhs 8 anliegen, so daß der Fußflansch 24 mit geringem Bewegungsspiel zwischen der Schrägfläche 12 und der Lochscheibe 22 gehalten ist. Die Lochscheibe 22 selbst liegt an ihrer der Schwenkscheibe 11 abgewandten Seite an einer kugelingabschnittförmigen Lagerfläche an einem inneren Stützring 26 an.

[0013] Die Rückhalteeinrichtung 16 ist durch ein oder zwei einander spiegelbildlich gegenüberliegend angeordneten und ausgebildeten Stützteilen 31 gebildet, die im Bereich der Schwenkachse 14 von der Umfangswand 2a des Gehäuses 2 radial nach innen vorragen und die Rückzugeinrichtung 15 mit einem axialen Abstand a hintergreifen. Die Stützteile 31 sind vorzugsweise separate Bauteile, die innen an der Umfangswand 2a befestigt sind, vorzugsweise durch Schrauben 32. Dabei ist es vorteilhaft, zur Positionierung der Stützteile 31 radiale und vorzugsweise auch axiale Positionierflächen 33a, 33b an der Umfangswand 2a vorzusehen, an denen die Stützteile 31 mit korrespondierenden Flächen anliegen und insbesondere axial positioniert sind, so daß die Schrauben 32 in der form-schlüssig positionierten Stellung der Stützteile 31 ihre Befestigungsfunktion erfüllen. Die Stützteile 31 sind mit einem radial nach innen ragenden Stützschenkel 31a und einem sich axial erstreckenden Stützschenkel 31b winkelförmig ausgebildet, wobei die Schrauben 32 die Umfangswand 2a von außen in Durchgangslöchern 34 durchfassen und in Gewindelöcher 35 in den Stützteilen 31, hier in den Stützschenkeln 31b, einfassen. Die Schraubenköpfe 32a sind vorzugsweise in Erweiterungen der Durchgangslöcher 34 versenkt angeordnet.

[0014] Bei der vorliegenden Ausgestaltung sind die Positionierflächen 33a, 33b durch zylinderabschnittförmige Ausnehmungen 33c in der Innenfläche der Umfangswand 2a gebildet, die an ihren der Schwenkscheibe 11 zugewandten Enden jeweils durch eine radiale, die zugehörige Positionierfläche 33a bildende

Stufenfläche begrenzt ist. Die Ausnehmungen 33c sind in der der Zylindertrommel 5 zugewandten axialen Richtung offen.

**[0015]** Der Abstand a ist gering und kann etwa wenige Zehntelmillimeter bis etwa 1 mm oder bis etwa 2 mm betragen. Die Größe des Abstands a richtet sich nach der Flexibilität der Konstruktion. Dabei ist der Abstand a maximal so groß, daß die Rückzugeinrichtung 15 bei einer axialen Überlastung in Richtung auf die Rückhalteeinrichtung 16 gegen deren allgemein mit 36 bezeichnete Anschlag am zugehörigen Stützteil 31 stößt, bevor die Rückzugeinrichtung 15 über ihren elastischen Verformungsbereich hinaus bzw. über ihre Streckgrenze hinaus verformt oder verbogen wird.

**[0016]** Wie insbesondere aus der Fig. 3 ersichtlich ist, kann der Anschlag 36 durch eine gerundete Anschlagfläche gebildet sein, deren radialer Abstand  $r_a$  zur Schwenkachse 14 in der Ausschwenkrichtung der Schwenkscheibe 11 zunimmt. Bei dieser Ausgestaltung wandert der Anschlagpunkt beim Ausschwenken nach außen und beim Einschwenken wieder nach innen.

**[0017]** Gemäß den Fig. 4 und 5 weisen das oder die Stützteile 31 in ihrem mittleren Bereich einen sich radial erstreckenden gerundeten oder kantigen Anschlagvorsprung oder Anschlagfirst 36a auf, der sich vorzugsweise im mittleren Schwenkbereich befindet und von dem sich nach beiden Seiten Anschlagflanken 36b, 36c erstrecken können, von denen die eine Anschlagflanke 36b sich etwa rechtwinklig zur Drehachse 13 erstreckt und die andere Anschlagflanke 36c sich etwa parallel zur Schwenkscheibe 11 in deren maximalen Schwenkstellung erstreckt. Die Anschlagflanke 36b erstreckt sich etwa parallel zur Rückenfläche 37 der Rückhalteeinrichtung 16 bzw. Lochscheibe 22 in deren Nullstellung, und die Anschlagflanke 36c erstreckt sich parallel zur Rückenfläche 37 in der maximalen Schwenkstellung der Rückzugeinrichtung 15. Der von den Anschlagflanken 36b, 36c eingeschlossene, zur Zylindertrommel 5 hin offene Winkel ist mit b bezeichnet. Der Versatz des Anschlags 36 bzw. Anschlagfirstes 36a bezüglich der die Schwenkachse 14 und die Drehachse 13 enthaltenden Längsmittlebene E ist mit V bezeichnet. Wie bereits bei der Ausgestaltung nach Fig. 3 bleibt auch hier der Abstand a in allen Schwenkstellungen der Schwenkscheibe 11 im wesentlichen gleich. Kleine Unterschiede oder Toleranzen in der Position der Schwenkachse 14 und in der Größe des Abstands a sind unschädlich, solange zum einen ein Abstand zwischen der Rückzugeinrichtung 15 und dem Anschlagfirst 26a gewährleistet ist und zum anderen der Abstand nur so groß ist, daß bei einer großen Belastung oder Überlastung sich die Rückzugeinrichtung 15 am Stützteil 31 abstützen kann, bevor sie schädlich überlastet und bleibend verformt oder verbogen wird.

**[0018]** Entsprechend dem Versatz V des Anschlagfirstes 36a sind auch die Ausnehmungen 33c bezüglich der Längsmittlebene E versetzt. Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 und 5 ist ein sich beim Anschlag ergeben-

des Kippmoment auf einen Mittelwert beschränkt.

**[0019]** Im Rahmen der Erfindung können die Anschlagflanken 36b, 36c einen angedeuteten spitzen Winkel c mit der Rückenfläche 37 in der Null-Stellung und in der maximalen Schwenkstellung einschließen, der bis etwa 5°, z. B. etwa 0,5 bis 5°, betragen kann. Auch bei dieser abgewandelten Ausgestaltung bleibt der axiale Abstand a in jeder Schwenkstellung der Schwenkscheibe 11 gleich groß. Die zuletzt beschriebene Abwandlung mit dem Winkel c hat den Vorteil, daß sich im Funktionsbetrieb bei Überlastung ein hydrodynamischer Schmierfilm zwischen der jeweiligen Anschlagflanke 26b, 26c und der Rückenfläche 37 aufbauen kann, wodurch die Schmierung verbessert wird und Reibung sowie Verschleiß verringert werden.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Axialkolbenmaschine 1 besteht in einer Vorrichtung 41 zum selbsttätigen Schmieren der beiderseits der Drehwelle 13 vorhandenen Schwenklager 42. Die Schmierungsvorrichtung 41 weist Schmierkanäle 43 auf, die sich von der Gleitfläche 12, insbesondere von an sich bekannten, in der Fußfläche der Gleitschuhe 8 vorhandenen Drucktaschen, zu den Schwenklagern 42 erstrecken. Vorzugsweise befindet sich in den Schmierkanälen 43 eine Drosselstelle 45, insbesondere im Einmündungsbereich der Schmierkanäle 43. Diese verbesserte Schmierung ermöglicht es, die Schwenklager 42 durch Gleitlager zu bilden mit Gleitlagerschalen 46, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Es ist außerdem vorteilhaft, wenn die Schmierkanäle 43 in sich in Umfangsrichtung der Schwenklager 42 erstreckenden Schmiernuten 44 ausmünden.

**[0021]** Bei einer Axialkolbenmaschine 1 der vorliegenden Art wirken im Pumpenbetrieb oder dann, wenn die Axialkolbenmaschine im Motorbetrieb eine Bremsfunktion ausführt, an den Kolben Saugkräfte, die die Gleitschuhe und somit die Rückzugeinrichtung 15 von der Schrägscheibe abzuheben suchen. Wenn diese Saugkräfte eine durch die Konstruktion bestimmte Größe überschreiten, kann die Rückzugeinrichtung 15 überlastet werden, z. B. bleibend verformt und verbogen werden. Dies ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung vermieden, weil die Rückzugeinrichtung 15 an der Rückhalteeinrichtung 16 eine wirksame Abstützung findet, bevor die Rückzugeinrichtung 15 über ihren elastischen Verformungsbereich hinaus bzw. über ihre Streckgrenze hinaus verformt oder verbogen wird. Die Abstützung der Rückzugeinrichtung 15 erfolgt nur bei Belastungsspitzen. Wenn die Überlastung aufhört, kehrt die Rückzugeinrichtung 15 aufgrund ihrer Elastizität selbsttätig wieder in ihre Ausgangsstellung zurück. Hierdurch ist eine Berührung und Reibung zwischen der Rückzugeinrichtung 15 und der Rückhalteeinrichtung 16 bei normalen Belastungen der Axialkolbenmaschine 1 vermieden, wodurch Reibungsverschleiß verhindert wird oder dann, wenn Belastungsspitzen nicht auftreten, vermieden ist.

**[0022]** Die vorbeschriebenen Belastungsspitzen kön-

nen sowohl dann auftreten, wenn die Kolben 7 im vorbeschriebenen Sinne eine Zugkraft auf die Rückzugeinrichtung 15 ausüben und/oder dann, wenn ein erhöhter Lecköldruck oder ein erhöhter Innenraumdruck, der zwischen den Gleitschuhen 8 und der Schwenkseibe 11 wirksam wird, die Gleitschuhe 8 von der Schwenkscheibe 11 abzuheben sucht.

### Patentansprüche

1. Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dessen Gehäuseinnenraum (3) eine Zylindertrommel (5) gelagert ist, in welcher mehrere, etwa axial verlaufende Zylinderbohrungen (6) ausgebildet sind, in welchen Kolben (7) bewegbar geführt sind, die sich über Gleitschuhe (8) an einer um eine Schwenkachse (14) schwenkbare Schwenkscheibe (11) abstützen, mit einer Rückzugeinrichtung (15), an welcher sich die Gleitschuhe (8) bei der Rückzugbewegung der Kolben (7) abstützen, und die einen Abstand (ra) von der Schwenkachse (14) aufweist, und mit wenigstens einem am Gehäuse angeordneten Stützteil (31) zum Abstützen der Rückzugeinrichtung (15) am Gehäuse (2), wobei das Stützteil (31) im Bereich der Schwenkachse (14) der Schwenkscheibe (11) zumindest auf der Seite der Axialkolbenmaschine (1) angeordnet ist, auf der die Kolben (7) einen Saughub ausführen, wobei das Stützteil (31) einen von der Rückzugeinrichtung (15) beabstandeten Anschlag (36) aufweist und wobei der axiale Abstand (a) zwischen der Rückzugeinrichtung (15) und dem Anschlag (36) im wesentlichen unabhängig vom Schwenkwinkel der Schwenkscheibe (11) ist.
2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der axiale Abstand (a) nur so groß ist, daß die Rückzugeinrichtung bei einer axialen Überlastung gegen den Anschlag (36) stößt, bevor sie über ihre Elastizitätsgrenze hinaus verformt oder verbogen wird.
3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (36) im Winkelbereich eines zur Zylindertrommel (5) hin offenen Winkels (b) liegt, dessen einer Schenkel (36b) sich parallel zur Schwenkscheibe (11) in deren Nullstellung erstreckt und dessen anderer Schenkel (36c) sich etwa parallel zur Schwenkscheibe (11) in deren maximalen Schwenkstellung erstreckt.
4. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (36) eine der Rückzugeinrichtung (15) zugewandte Anschlagfläche hat, die konvex

gerundet ist.

5. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (36) einen gerundeten oder kantenförmigen Anschlagfirst (36a) aufweist, von dem sich nach beiden Seiten Anschlagflanken (36b, 36c) erstrecken, von denen die eine Anschlagflanke (36b) sich parallel zur Schwenkscheibe (11) in deren Nullstellung erstreckt oder mit dieser einen spitzen Winkel (c) von bis vorzugsweise etwa 5° einschließt und die andere Anschlagflanke (36c) sich parallel zur Schwenkscheibe (11) in deren maximalen Schwenkstellung erstreckt oder mit dieser einen spitzen Winkel (c) von bis vorzugsweise etwa 5° einschließt.
6. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (36) oder Anschlagfirst (36a) bezüglich einer axialen die Schwenkachse (14) und vorzugsweise auch die Drehachse (13) der Zylindertrommel (5) enthaltenden Ebene (E) quer versetzt (Fig. 3) oder beabstandet (Fig. 4 und 5) ist.
7. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Stützteil (31) ein separates Bauteil ist, daß innen an der Umfangswand (2a) des Gehäuses (2) befestigt ist.
8. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangswand (2a) eine radiale Positionierfläche (33a) zum Positionieren des Stützteils (31) in Richtung auf die Rückzugeinrichtung (15) und vorzugsweise auch eine axiale Positionierfläche (33b) zur Positionierung des Stützteils (31) radial nach außen aufweist.
9. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stützteil (31) durch eine Schraube (32) mit der Umfangswand (2a) verschraubt ist, wobei die Schraube (32) vorzugsweise von außen eingeschraubt ist.
10. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stützteil (31) mit einem sich radial nach innen erstreckenden Anschlagschenkel (31a) und einem sich etwa achsparallel erstreckenden Befestigungsschenkel (31b) winkelförmig geformt ist.

11. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Stützteil (31) in einer sich achsparallel erstreckenden Ausnehmung (33c) in der Umfangswand (2a) sitzt, wobei die Ausnehmung (33c) vorzugsweise eine kreisabschnittförmige Querschnittsform aufweist und das Stützteil (31) mit einer entsprechenden kreisabschnittsförmigen Rundung in der Ausnehmung (33c) sitzt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

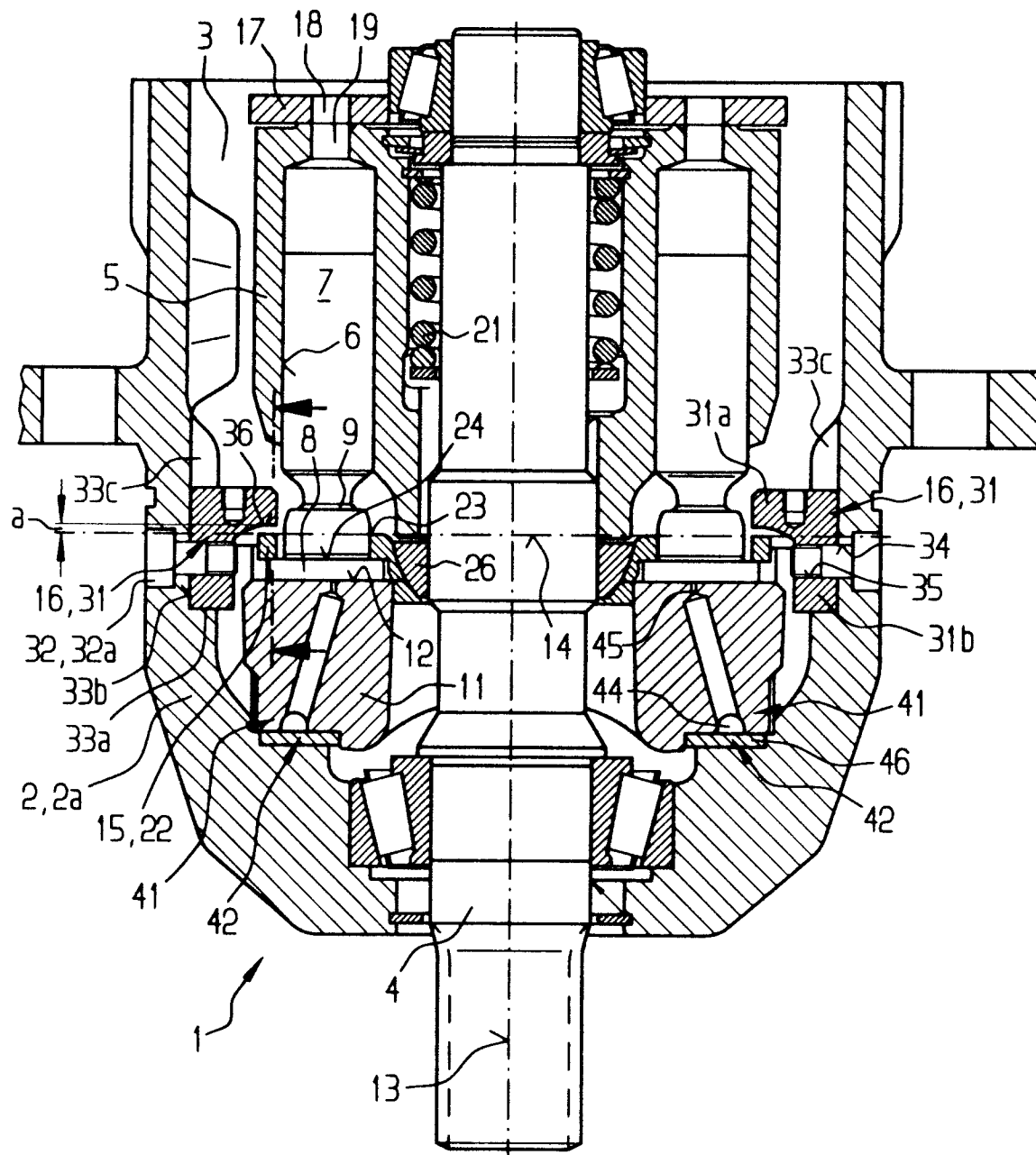
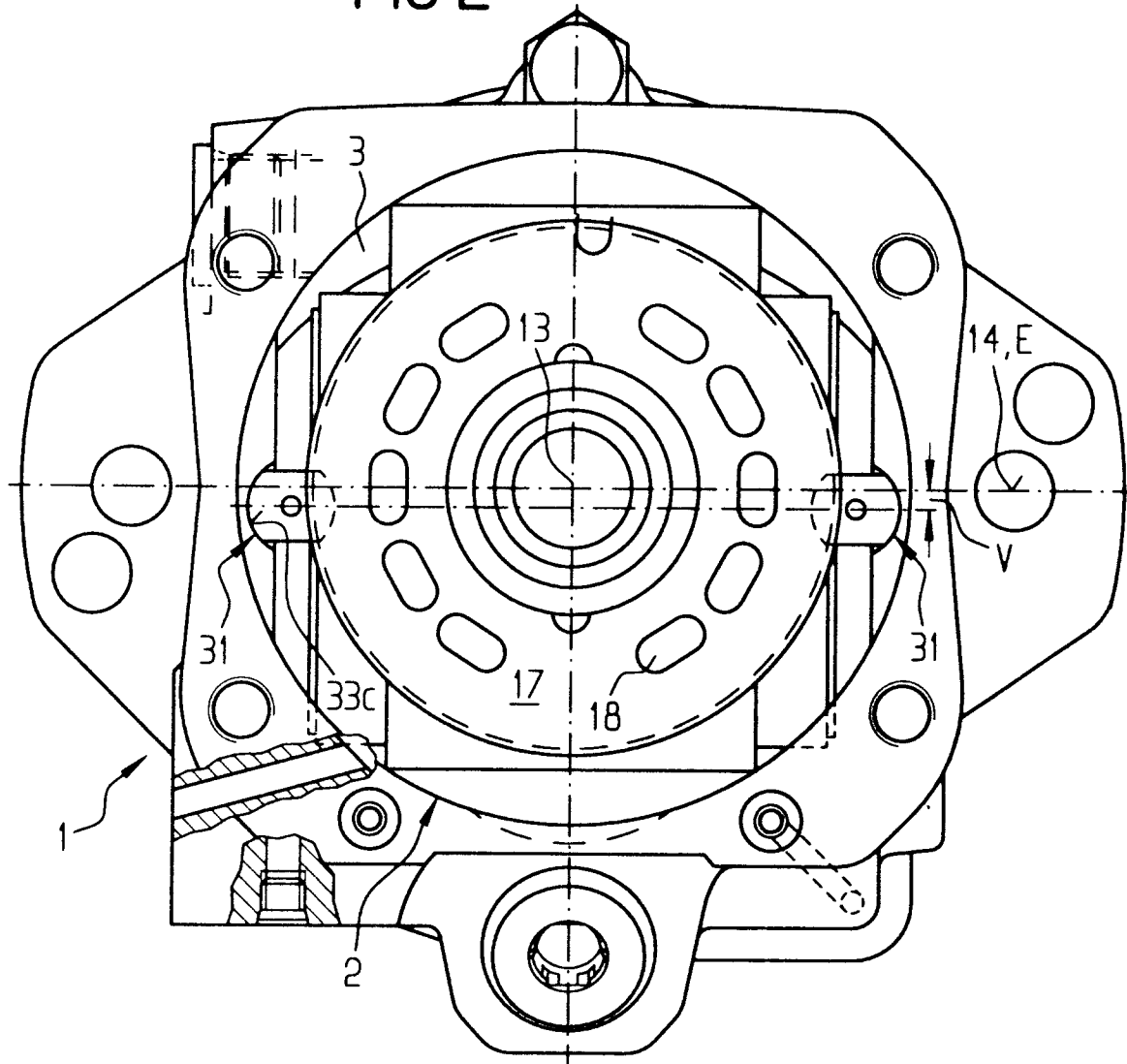


FIG 2





**FIG 3**

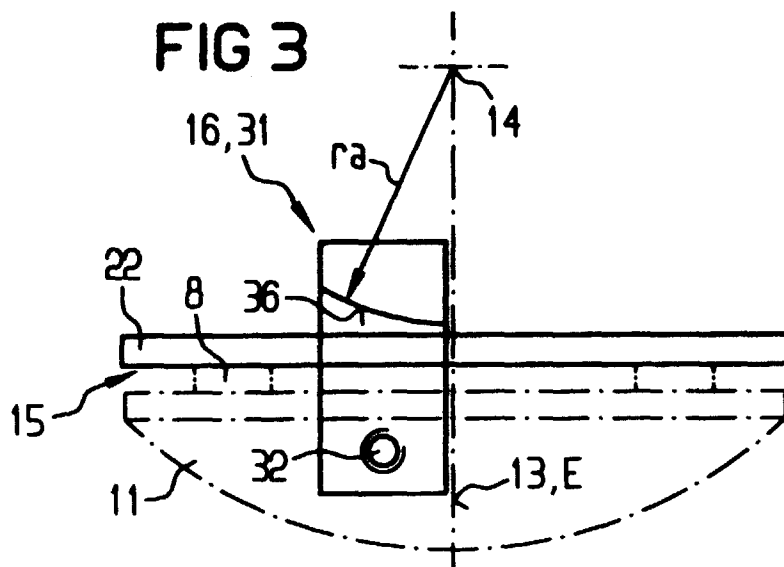


FIG 4

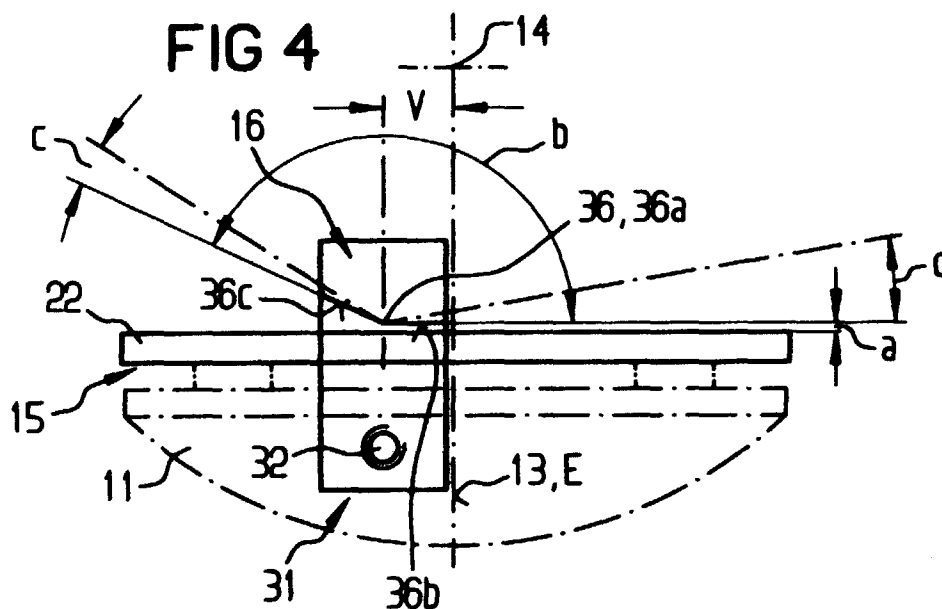


FIG 5

