

(19)



(11)

**EP 1 631 744 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.02.2007 Patentblatt 2007/09**

(51) Int Cl.:  
**F04B 1/12 (2006.01) F04B 1/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **04723575.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/003250**

(22) Anmeldetag: **26.03.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/109107 (16.12.2004 Gazette 2004/51)**

(54) **AXIALKOLBENMASCHINE MIT VERSETZTEM POSITIONIERELEMENT UND STEUERSCHEIBE FÜR EINE SOLCHE AXIALKOLBENMASCHINE**

AXIAL PISTON MACHINE WITH OFFSET POSITIONING ELEMENT AND CAM DISK FOR SUCH AN AXIAL PISTON MACHINE

MACHINE A PISTONS AXIAUX COMPORTANT UN ELEMENT DE POSITIONNEMENT DECALE ET CAME DE COMMANDE POUR UNE TELLE MACHINE A PISTONS AXIAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE SK**

• **JAUERNIG, Walter**  
**89311 Günzburg (DE)**

(30) Priorität: **11.06.2003 DE 10326059**  
**10.10.2003 DE 10347086**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.03.2006 Patentblatt 2006/10**

(73) Patentinhaber: **Brueninghaus Hydromatik GmbH**  
**89275 Elchingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 976 912 EP-A- 1 008 748**  
**DE-C- 10 030 147**

(72) Erfinder:  
 • **KURZ, Herbert**  
**89073 Ulm (DE)**

**EP 1 631 744 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine und eine Steuerscheibe für eine solche Axialkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 15.

**[0002]** Eine Axialkolbenmaschine dieser Art ist z. B. in der DE 100 30 147 A1 beschrieben und zwar sowohl als Axialkolbenmaschine mit konstantem Durchsatzvolumen als auch mit veränderlichem Durchsatzvolumen.

**[0003]** Eine Veränderung des Durchsatzvolumens wird bei dieser bekannten Bauweise dadurch erreicht, daß die Zylindertrommel und die Steuerscheibe in der die Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel enthaltenden Schrägachsebene verschwenkt werden. Hierzu kann eine Mitnehmerverbindung mit formschlüssig ineinandergreifenden Positionierelementen zwischen der Steuerscheibe und dem Gehäuse oder einem eine Gehäusewand ersetzenden Steuerblock vorgesehen sein. Das Verschwenken erfolgt dabei in einer kreisbogenförmig um den Schnittpunkt der Mittelachsen gekrümmten und in der Schrägachsebene verlaufenden Führung, in der die Steuerscheibe schwenkbar geführt ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Axialkolbenmaschine und eine Steuerscheibe für eine solche Axialkolbenmaschine bei Gewährleistung einer einfachen Bauweise so auszugestalten, daß eine stufenförmige Veränderung des Durchsatzvolumens möglich ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 15 gelöst.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, daß eine Verstellung der Steuerscheibe anstelle deren Verschwenkung in einer Führung durch einen Versatz der Steuerscheibe erreichbar ist, der durch ein Ummonieren der Steuerscheibe durch deren Drehung um 180° um ihre Führungsmittelachse erreichbar ist. Hierdurch lassen sich zwei in der Schrägachsebene versetzt zueinander angeordnete Stellungen der Steuerscheibe verwirklichen, in denen der zwischen den Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel eingeschlossene Winkel unterschiedlich ist und deshalb das Durchsatzvolumen unterschiedlich ist.

**[0007]** Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 1 ist das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse in der Schrägachsebene quer versetzt, wobei die Steuerscheibe wahlweise in zwei um 180° zueinander versetzten Stellungen montierbar ist.

**[0008]** Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 15 ist das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse in der Schrägachsebene versetzt angeordnet.

**[0009]** Beide erfindungsgemäßen Ausgestaltungen ermöglichen eine seitliche Verlagerung der Steuerscheibe, was unter Berücksichtigung der Schrägachsenan-

ordnung zu einer unterschiedlichen Volumeneinstellung führt. Dabei kann eine dieser beiden Volumeneinstellungen wahlweise dadurch herbeigeführt werden, daß die Steuerscheibe durch Drehen um 180° ummontiert wird oder die Steuerscheibe bereits bei der Erstmontage gezielt in eine ihrer beiden Stellungen montiert wird. Hierdurch läßt sich das gewünschte Durchsatzvolumen bei der Montage bzw. Erstmontage der Axialkolbenmaschine berücksichtigen. Die Größe des Durchsatzvolumenunterschieds läßt sich durch die Größe des Versatzmaßes bestimmen, um welches das an der Steuerscheibe angeordnete Positionierelement bezüglich der Führungsmittelachse versetzt ist.

**[0010]** Beide erfindungsgemäßen Ausgestaltungen eignen sich für unterschiedlich einstellbare Durchsatzvolumen. Hierdurch ist es möglich, bei der Montage der Axialkolbenmaschine zu bestimmen, ob das Durchsatzvolumen bezüglich eines gewünschten Durchsatzvolumenbereichs größer oder kleiner sein soll.

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0012]** Ein Versatz unter 10°, insbesondere um etwa 3°, ermöglicht die Realisierung von großen Durchflußquerschnitten für die Strömungskanäle in der Steuerscheibe und in dem Anschlußteil. Es lassen sich somit Strömungsverluste verringern und die Drehzahlstabilität sowie der Wirkungsgrad der Axialkolbenmaschine verbessern.

**[0013]** Die Erfindung eignet sich auch in Kombination mit einer Axialkolbenmaschine, deren Durchsatzvolumen durch ein Verschwenken der Steuerscheibe durch eine Verstellvorrichtung einstellbar ist. Bei dieser Kombination ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung zum einen eine Verlagerung des Verstellbereichs in Richtung minimal bis z.B. 0° oder maximal bis z.B. 32° und zum anderen eine Vergrößerung des Verstellbereichs, wenn die Steuerscheibe so positioniert wird, daß durch den Versatz der Verstellweg vergrößert wird.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eignet sich somit sowohl für solche Axialkolbenmaschinen, bei denen die Steuerscheibe in ihrer montierten Stellung unverschiebbar ist und für solche Axialkolbenmaschinen, bei denen die Steuerscheibe zwecks Änderung des Durchsatzvolumens in einer um den Schnittpunkt der Mittelachsen der Triebsscheibe und der Zylindertrommel kreisbogenförmig gekrümmten Führung verschiebbar ist. Bei der zuletzt beschriebenen Ausgestaltung ist das Durchsatzvolumen im Bereich der Führung stufenlos veränderlich. Bei dieser Ausgestaltung eignet sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung vorzugsweise zur Veränderung des Durchsatzvolumens im Bereich der Maximalgrenze des Verstellbereichs.

**[0015]** Die vorbeschriebenen Vorteile lassen sich auch dann erreichen, wenn die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit einer Axialkolbenmaschine kombiniert wird, deren Verstellbereich kleiner ist, als der durch den Versatz der Steuerscheibe erzielbare vergrößerte Verstellbereich. Ist die Verstellvorrichtung der Axialkolbenmaschi-

ne z. B. für einen Verstellbereich von 0° bis 26° ausgelegt, dann läßt sich durch ein gezieltes Montieren oder Um-montieren der erfindungsgemäßen Steuerscheibe in de-ren einen Stellung weiterhin der Schwenkbereich von 0° bis 26° einstellen und in der anderen Stellung ein um das Versatzmaß vergrößerter Verstellbereich einstellen, der jedoch vor der Minimaleinstellung 0° endet. Bei einem Versatzmaß von z. B. etwa 3° läßt sich im letzteren Fall ein Verstellbereich von 6° bis 32° einstellen.

**[0016]** Als Führungselement für den Zylinderblock eig-net sich ein erhabenes Teil an der dem Zylinderblock zugewandten Seite der Steuerscheibe, das formschlüs-sig mit einer entsprechend geformten Stirnseite des Steuerblocks zusammenwirkt. Bei einer Axialkolbenma-schine mit einem drehbar gelagerten Zylinderblock, näm-lich einer sogenannten Zylindertrommel, bedarf es einer rotationssymmetrisch gekrümmten Ausbildung des Füh-rungselements und der damit formschlüssig zusammen-wirkenden Stirnseite der Zylindertrommel.

**[0017]** Als Positionier Vorrichtung zum Positionieren der Steuerscheibe eignet sich gut ein an sich bekannter formschlüssiger Eingriff zwischen einer Ausnehmung und einem darin einfassenden Zapfen bei Gewährlei-stung einer einfachen und kostengünstigen Bauweise.

**[0018]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von vorteilhaften Ausgestaltungen eines Ausführungsbei-spiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine mit verstellbarem Durchsatzvolumen im axia-len Schnitt;

Fig. 2 einen Teil der Axialkolbenmaschine in einer be-züglich ihres Durchsatzvolumens veränderten Stellung;

Fig. 3 einen wesentlichen Bereich der Axialkolben-maschine in der Stellung gem. Fig. 1 in vergröß-erter Darstellung;

Fig. 4 eine Steuerscheibe der Axialkolbenmaschine in der Vorderansicht;

Fig. 5 die Steuerscheibe in der Rückansicht;

Fig. 6 der in Fig. 3 mit X gekennzeichnete Bereich der Axialkolbenmaschine in abgewandelter Ausge-staltung.

**[0019]** Bei der beispielhaft dargestellten und in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichneten Axialkolbenmaschine handelt es sich um eine solche in Schrägachsenbauwei-se. Diese Bauweise weist ein geschlossenes Gehäuse 2 auf, mit einem topfförmigen Gehäuseteil 3, dessen Ge-häuseinnenraum 4 durch ein sogenanntes Anschlußteil 5 lösbar verschlossen ist, das durch andeutungsweise dargestellte Schrauben 6 mit dem freien Rand des Ge-häuseteils 3 verschraubt ist. Im Gehäuse 2 ist eine Trieb-

scheibe oder Triebwelle 7 drehbar gelagert, die die eine Bodenwand 3a des topfförmigen Gehäuses 3 in einem Durchführungsloch 8 durchsetzt und darin drehbar gela-gert ist, z. B. mittels Wälzlager 9a, 9b, die im Durchfüh-rungsloch 8 sitzen.

**[0020]** Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem die Trieb-scheibe drehbar gelagert ist, ist die Längs-mittelachse 11 der Trieb-scheibe 7 zugleich ihre Dreh-achse. Axial neben der Trieb-scheibe 7 ist im Gehäusein-nenraum 4 ein Zylinderblock 12 mit einer Längsmittel-achse 13 gelagert, die bezüglich der Längsmittelachse 11 der Trieb-scheibe 7 in einer beide Längsmittelachsen 11, 13 enthaltenden Schrägachsebene schräg ver-läuft, so daß die Längsmittelachsen 11, 13 einen spitzen Winkel W1 einschließen, der zur der Trieb-scheibe 7 ab-gewandten Seite hin offen ist. Der Schnittpunkt der Längsmittelachsen 11, 13 ist mit 14 bezeichnet.

**[0021]** Im Zylinderblock 12 sind auf seinem Quer-schnitt verteilt mehrere z. B. bezüglich der Mittelachse 13 parallel angeordnete Kolbenlöcher 15 angeordnet, die in Richtung auf die Trieb-scheibe 7 ausmünden, und in denen Kolben 16 hin und her verschiebbar gelagert sind, deren der Trieb-scheibe 7 zugewandte Enden allseitig schwenkbar an der Trieb-scheibe 7 abgestützt sind. Im Ausführungsbeispiel sind hierzu Kugelkalottenlager 17 zwischen den Kolben 16 und der Trieb-scheibe 7 vorge-sehen.

**[0022]** An der der Trieb-scheibe 7 abgewandten Stirn-seite des Zylinderblocks 12 ist eine Steuerscheibe 18 angeordnet, die durch eine Positionier Vorrichtung 19 am Gehäuse 2 abgestützt ist und an ihrer dem Zylinderblock 12 zugewandten Seite ein Führungselement 21 mit einer Führungsmittelachse 22 für den Zylinderblock 12 auf-weist. Die Führungsmittelachse 22 verläuft quer zur Steuerscheibe 18 und im mittleren Bereich der Steuer-scheibe 18 sowie koaxial zur Längsmittelachse 13 des Zylinderblocks 12. Dieser ist in Richtung auf die Steuer-scheibe 18 durch aneinander anliegende Führungsflä-chen 23a, 23b und quer zur Führungsmittelachse 22 durch das Führungselement 21 an der Steuerscheibe 18 abgestützt.

**[0023]** Durch eine Relativdrehung zwischen der Trieb-scheibe 7 und dem Zylinderblock 12 werden die Kolben 16 auf Grund des Vorhandenseins des Achsenwinkels W1 hin und her verschoben, wobei die Kolben 16 je nach Drehrichtung auf der einen Seite der Längsmittelachse 13 Fluid ansaugen und auf der anderen Seite verdrän-gen. Hierbei strömt der Fluidstrom von einem nicht dar-gestellten Einlaß durch auf beiden Seiten koaxial zur Führungsmittelachse 22 symmetrisch angeordnete Steuerkanäle 25 in der Steuerscheibe 18, durch sich zu den Steuerkanälen 25 erstreckende Kanäle 26 im An-schlußteil 5 und durch sich von den Steuerkanälen 25 zu den Kolbenlöchern 15 erstreckenden Kanäle 27 im Zylinderblock 12 zu einem ebenfalls am Anschlußteil 5 angeordneten, nicht dargestellten Auslaß.

**[0024]** Beim Ausführungsbeispiel ist das Führungsele-ment 21 dadurch gebildet, daß die Führungsflächen 23a,

23b konzentrisch zu der Führungsmittelachse 22 und der Längsmittelachse 13, vorzugsweise kugelabschnittförmig, gekrümmt sind, und zwar an der Stirnseite des Zylinderblocks 12 konkav gekrümmt sind und an der gegenüberliegenden Stirnseite der Steuerscheibe 18 konvex gekrümmt sind, so daß die Führungsfläche 23a ein erhabenes bzw. konvexes Führungselement 21 begrenzt, wie es an sich bekannt ist.

**[0025]** Die Positioniervorrichtung 19 ist durch ein Positionierelement 19a am Anschlußteil 5 und ein damit zusammenwirkendes Positionierelement 19b an der Steuerscheibe 18 gebildet. Die Positionierelemente 19a, 19b wirken derart formschlüssig zusammen, daß eine quer zur Führungsmittelachse 22 gerichtete Bewegung und eine vom Zylinderblock 12 abgewandte Bewegung der Steuerscheibe 18 durch die Positioniervorrichtung 19 am Anschlußteil 5 formschlüssig gesperrt ist. Die Positionierelemente 19a, 19b greifen längs einer Eingriffsachse 19c ineinander. Eine in einfacher Weise montierbare bzw. demontierbare Ausgestaltung der Positionierelemente 19a, 19b wird dann erzielt, wenn sie durch eine längs der Führungsmittelachse gerichtete Montage- bzw. Demontagebewegung der Steuerscheibe 18 bzw. des Anschlußteils 5 montier- bzw. demontierbar sind. Bei einer solchen Ausgestaltung ist das Positionierelement 19b an der Steuerscheibe 18 für das Positionierelement 19a am Anschlußteil 5 von der Anschlußseite her zugänglich, auf der sich das Anschlußteil 5 befindet.

**[0026]** Beim Ausführungsbeispiel ist das Positionierelement 19b an der Steuerscheibe durch eine vom Anschlußteil 5 her offene und somit zugängliche Ausnehmung gebildet, in die ein vom Steuerteil 5 zur Steuerscheibe 18 hin abstehender Positionierzapfen mit geringem Bewegungsspiel einfaßt. Dabei ist die Positioniervorrichtung 19 so ausgebildet, daß die quer zur Steuerscheibe 18 gerichtete Mittelachse 19c der Positioniervorrichtung 19 bezüglich der Führungsmittelachse 22 in der beide Mittelachsen 11, 13 enthaltenden Schrägachsebene E seitlich versetzt ist. Aus dem Versatzwinkel W2 ergibt sich das entsprechende Versatzmaß a. Folglich ist auch das Positionierelement 19a bezüglich der Führungsmittelachse 22 um den Versatzwinkel W2 seitlich versetzt. Der Versatzwinkel W2 ist kleiner als etwa 10° und beträgt vorzugsweise etwa 3°.

**[0027]** Die Positioniervorrichtung 19 umfaßt außerdem eine der Steuerscheibe 18 zugewandte Anlagefläche 19d an dem Anschlußteil 5. Die Steuerscheibe 18 liegt mit einer Anlagefläche 18a an ihrer dem Anschlußteil 5 zugewandten Stirnseite an der Anlagefläche 19d an und ist dadurch zur dem Zylinderblock 12 abgewandten Seite hin abgestützt.

**[0028]** Außerdem ist die Positioniervorrichtung 19 so ausgebildet, daß die Steuerscheibe 18 aus der in Fig. 1 und 3 dargestellten Versatzstellung in eine in Fig. 2 dargestellte Versatzstellung montierbar ist, in der sie um die Führungsmittelachse 22 um 180° gedreht ist, und umgekehrt. Das Ummontieren der Steuerscheibe 18 in die in Fig. 1 und 2 dargestellten Stellungen führt zu einem seit-

lichen Versatz der Steuerscheibe 18 und des daran geführten Zylinderblocks 12, wobei dieser Versatz doppelt so groß ist, wie der durch den Versatzwinkel W2 gegebene Versatz a.

**[0029]** Die soweit beschriebene Axialkolbenmaschine 1 ist somit durch ein Montieren der Steuerscheibe 18 in einer bestimmten Montagestellung oder durch eine Ummontieren der Steuerscheibe 18 in um 180° verdrehten Stellungen montierbar. In diesen Stellungen der Steuerscheibe 18 ist die Axialkolbenmaschine 1 auf zwei unterschiedlich große Durchsatzvolumen einstellbar und in einer Stufe verstellbar.

**[0030]** Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Steuerscheibe 18 zusätzlich zu den vorbeschriebenen Stellungen in einer sich parallel zur Schrägachsebene E erstreckende Schwenkführung 31 seitlich hin und her schwenkbar und feststellbar, wobei die Schwenkführung 31 um den Schnittpunkt 14 der Längsmittelachsen 11, 13 gekrümmt ist. Ferner ist eine Verstellvorrichtung 32 vorgesehen, mittels der die Steuerscheibe 18 in der Schwenkführung 31 in der Schrägachsebene E hin und her zwischen einer Minimalstellung, z. B. mit einem Schwenkwinkel von 0° und einer Maximalstellung, z. B. mit einem Schwenkwinkel von 26°, stufenlos verstellbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar ist.

**[0031]** Beim Ausführungsbeispiel ist die Schwenkführung 31 durch eine Führungsnut 31a in der dem Gehäuseninnenraum 4 zugewandten Wand des Anschlußteils 5 gebildet, wobei die Grundfläche der Führungsnut 31a durch die Anlagefläche 19d gebildet ist und um den Schnittpunkt 14 konkav gekrümmt ist und eine gekrümmte Führungs- und Anlagefläche 19d bildet, an der die Steuerscheibe 18 mit ihrer entsprechend konvex gekrümmten Anlagefläche 18a gleitbar anliegt. Es ist außerdem die Verstellvorrichtung 32 in das Anschlußteil 5 integriert und z. B. durch einen Verstellschieber 32a gebildet, der hydraulisch quer zur Führungsmittelachse 22 und in der Schrägachsebene E in einer Schieberführung hin und her gezielt verschiebbar und in der jeweiligen Einstellung feststellbar ist. Das Anschlußteil 5 ist bezüglich der Mittelachse 11 in der Schrägachsebene schräg angeordnet und schließt mit der Mittelachse 11 einen spitzen Winkel W3 ein, der dem halben Winkel des Schwenkwinkelbereichs entspricht und beim Ausführungsbeispiel etwa 16° beträgt. Dabei beträgt W3=16° für beide beispielhaften Verstellbereiche 0-26° und 6-32°.

**[0032]** Das am Anschlußteil 5 angeordnete Positionierelement 19a ist beim Ausführungsbeispiel am Verstellschieber 32a befestigt und mit diesem in einem entsprechenden Freiraum 34 bzw. Schlitz hin und her verschiebbar, wobei durch die Wirkverbindung der Positionierelemente 19a, 19b die Steuerscheibe 18 mitbewegt wird. Um trotz der unterschiedlichen Bewegungsrichtungen zwischen den Positionierelementen 19a, 19b (gerade, gekrümmt) eine Positionierung in der quer zur Führungsmittelachse 22 gerichteten Verschiebung in der Schrägachsebene E zu gewährleisten, taucht das

zapfenförmige Positionierelement 19a mit einem kreisförmig gerundeten Positionierkopf 19e in die das Gegenpositionierteil bildende Ausnehmung 19f in der Steuerscheibe 18 ein.

**[0033]** Bei einer solchen stufenlos verstellbaren Axialkolbenmaschine 1 ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung entweder ein Verringern oder Vergrößern des Durchsatzvolumens der Axialkolbenmaschine oder ein von vornherein gezieltes Einstellen der Axialkolbenmaschine durch eine entsprechende Ummontage bzw. Erstmontage.

**[0034]** Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß die erfindungsgemäße Ausgestaltung sich auf die Ausbildung der Steuerscheibe beschränkt und deshalb die erfindungsgemäße Ausgestaltung sich für eine Umrüstung der Kolbenmaschine eignet, ohne daß deren andere Teile verändert werden müssen. So läßt sich z. B. durch einen entsprechenden Versatz der Steuerscheibe der Verstellbereich der Verstellvorrichtung um das Versatzmaß vergrößern, ohne daß es einer entsprechenden Vergrößerung der Verstellvorrichtung selbst bedarf. Dies wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß bei einer Verstellvorrichtung mit einem Verstellbereich von z. B. etwa 0 bis 26° die erfindungsgemäße Ausgestaltung in der einen Stellung der Steuerscheibe diesen Verstellbereich beibehält und in der anderen Stellung zu einem Verstellbereich führt, der um das Versatzmaß der Steuerscheibe vergrößert ist, jedoch um das Versatzmaß vor den 0-Punkt der Verstellvorrichtung endet. Auch wenn die Axialkolbenmaschine von vornherein nur mit einer der beiden Schwenkwinkelbereiche montiert wird, lassen sich die beiden Schwenkwinkelbereiche mit einem hohen Gleichteileanteil realisieren.

**[0035]** Die Endstellungen des Schwenkbereichs können durch Anschläge A1, A2 begrenzt sein, die verstellbar sind und als Begrenzungsanschlüsse für den Verstellzieher 32a in das Anschlußteil 5 integriert sein können. Beim Ausführungsbeispiel ist ein Minimalanschlag A1 und ein Maximalanschlag A2 jeweils durch eine Einstellschraube 35 gebildet, die etwa in der Schrägachsebene E die Umfangswand des Gehäuses 2 in einem Gewindeloch 36 durchsetzt, in den Gehäuseinnenraum 4 hineinragt und von außen durch ein an ein Drehangriffsglied, z. B. ein Schlitz 37, angreifbares Drehwerkzeug drehbar und feststellbar ist, z. B. mittels einer Kontermutter 38.

**[0036]** Bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Steuerscheibe 18 in jeder Schwenkposition bezüglich dem Zylinderblock 12 in der Schwenkebene E unverschiebbar positioniert. Somit ist zwischen der Steuerscheibe 18 und dem Zylinderblock 12 eine Positioniervorrichtung 41 wirksam, die diese beiden Teile in der Schwenkebene E unverschiebbar aneinander positioniert. Diese Positionierung wird aufgrund der in der Schwenkebene E konvexen Form der Steuerscheibe 18 und konkaven Form des Zylinderblocks 12 bewirkt. Deshalb ist die Steuerscheibe 18 in der Lage, bei ihrer Ver-

schiebung in der Schwenkebene E den Zylinderblock 12 mitzunehmen, wobei die Positioniervorrichtung 41 als Mitnahmevorrichtung wirksam ist. Das Führungselement 21 ermöglicht dabei das Drehen des Zylinderblocks 12 in der Positionierung.

**[0037]** Diese Positioniervorrichtung 41 ist aufgrund der verhältnismäßig geringen Bogenform der Führungsflächen 23a, 23b anfällig für zwischen der Steuerscheibe 18 und dem Zylinderblock 12 wirksamen Klemmwirkungen.

**[0038]** Es ist deshalb vorteilhaft, die zwischen der Steuerscheibe 18 und dem Zylinderblock 12 wirksame Positioniervorrichtung 41 so zu stabilisieren, daß die vorbeschriebenen Klemmwirkungen und ein daraus resultierender höherer Verschleiß und Erwärmung vermindert oder verhindert werden können.

**[0039]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist die Positioniervorrichtung 41 durch eine zusätzliche zwischen der Steuerscheibe 18 und dem Zylinderblock 12 wirksame Zapfenverbindung gebildet mit einem Positionierzapfen 42, der jeweils passend in Positionierausnehmungen 42a, 42b in der Steuerscheibe 18 und im Zylinderblock 12 einfaßt und dabei die Fuge 31b dazwischen durchsetzt. Außerdem sind die in die Positionierausnehmungen 42a, 42b einfassenden Zapfenabschnitte 42c, 42d des Positionierzapfens 42 um das Versatzmaß a bzw. den Winkel W2 zueinander versetzt bzw. abgekröpft angeordnet, und eine oder beide dieser Zapfenverbindungen ist bzw. sind in den um 180° verdrehten Stellungen der Steuerscheibe 18 montierbar. Die Positionierausnehmungen 42a, 42b und die Zapfenabschnitte 42c, 42d weisen vorzugsweise einen runden Querschnitt auf. Aufgrund des Versatzes a ist der Positionierzapfen 42 bezüglich der Steuerscheibe 18 undrehbar in der Steuerscheibe 18 gelagert. Im Übergangsbereich 42g zwischen den Zapfenabschnitten 42a, 42b kann der Positionierstift 42 schräg verlaufende Seitenabschnitte aufweisen, die vorzugsweise konvex bzw. konkav gerundet in die Zapfenabschnitte 42c, 42d übergehen, wie es die Zeichnung zeigt. Die Positionierausnehmung 42b bildet ein Drehlager 40 für den Zylinderblock 12. Es kann sich um ein Wälz- oder Gleitlager handeln, das eine an einem der Drehlagerteile befestigte Gleitbuchse 12a aufweisen kann.

**[0040]** Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist die Positionierausnehmung 19b im Zapfenabschnitt 42c angeordnet, wobei sie bezüglich ihrer Querschnittsform und -größe an die Querschnittsgröße und Form des Positionierelements 19a angepaßt ist und durch ein stirnseitig offenes Sackloch gebildet sein kann. Die Positionierausnehmung 19b ist vorzugsweise durch einen längs verlaufenden Kanal gebildet und zu einem einen mittleren Führungszapfen 16a aufnehmenden Führungsloch 15a hin offen. Hierdurch wird die Schmierung der Positionierelemente 19a, 19b verbessert.

**[0041]** Im übrigen können die Positionierelemente 19a, 19b wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ausgebildet sein, nämlich mit einer Taille 19h am Positio-

nierkopf 19e und einer Ausnehmungserweiterung 19i am dem Gehäuse bzw. Anschlußteil 5 zugewandten Lochrand, um den zur Verfügung stehenden Schwenkbereich zu vergrößern.

**[0042]** Eine zwischen der Steuerscheibe 18 und dem Zylinderblock 12 angeordnete Gleitschicht 44 aus gleitfreudigem und/oder verschleißfestem Material kann durch eine Scheibe gebildet sein, die an der Steuerscheibe 18 befestigt sein kann, z.B. durch Löten, Schweißen oder Kleben. Ein von dem Positionierzapfen 42 durchgesetztes Loch 44a in der Scheibe ist so groß, daß der Übergangsbereich 42g darin in den beiden Versatzstellungen Freiraum hat.

**[0043]** Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 sind die Führungsflächen 23a, 23b im Gegensatz zum vorherbeschriebenen Ausführungsbeispiel ebene Flächen, sie können aber auch kugelabschnittförmig konkav bzw. konvex ausgebildet sein, wie es beim vorherbeschriebenen Ausführungsbeispiel der Fall ist.

**[0044]** Die Positionierausnehmung 42b und der Zapfenabschnitt 42d sind vorzugsweise koaxial zur Längsmittelachse 13 des Zylinderblocks 12 angeordnet. Die Positionierausnehmung 42a und der Positionierzapfen 42c sowie die Positionierausnehmung 19b können bezüglich der Längsmittelachse 13 und dem Versatz a parallel versetzt sein. Beim Ausführungsbeispiel sind die Positionierausnehmung 42a, der darin befindliche Zapfenabschnitt 42c und die Positionierausnehmung 19b bezüglich der Längsmittelachse 13 um den Winkel W2 verdreht zueinander angeordnet.

**[0045]** Das Ummontieren der Steuerscheibe 18 kann bei abgenommenem Gehäusedeckel bzw. Anschlußteil 5 dadurch erfolgen, daß die Steuerscheibe 18 vom Zapfenabschnitt 42c abgehoben, um 180° etwa um die Mittelachse 13 gedreht und wieder aufgesetzt wird, oder daß die Steuerscheibe 18 mit dem Positionierzapfen 42 aus der Positionierausnehmung 42b ausgehoben, um 180° etwa um die Mittelachse 13 gedreht und wieder in die Positionierausnehmung 42b eingesetzt wird. Sofern es möglich ist, kann die Ummontage auch dadurch erfolgen, daß der Positionierzapfen 42 um 180° in der Positionierausnehmung 42b gedreht wird.

## Patentansprüche

1. Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem eine Tribscheibe (7) und ein axial neben ihr angeordneter Zylinderblock (12) relativ zueinander um Längsmittelachsen (11, 13) drehbar gelagert sind, die in einer Schrägachsebene (E) um einen Winkel (W1) schräg zueinander verlaufen, wobei im Zylinderblock (12) mehrere Kolbenlöcher 15 angeordnet sind, in denen Kolben (16) axial hin und her verschiebbar geführt sind, deren der Tribscheibe (7) zugewandte Kolbenenden allseitig schwenkbar an der Tribscheibe (7) abgestützt sind, wobei an der der Tribscheibe (7) abgewandten

Stirnseite des Zylinderblocks (12) eine Steuerscheibe (18) angeordnet ist, die durch eine erste Positionier Vorrichtung (19) mit formschlüssig zusammenwirkenden Positionierelementen (19a, 19b) am Gehäuse (2) abgestützt ist und an ihrer dem Zylinderblock (12) zugewandten Seite ein Führungselement (21) mit einer koaxial zur Längsmittelachse (13) des Zylinderblocks (12) verlaufenden Führungsmittelachse (22) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** von den Positionierelementen (19a, 19b) das an der Steuerscheibe (18) angeordnete Positionierelement (19b) quer zur Führungsmittelachse (22) des Führungselementes (21) in der Schrägachsebene (E) versetzt ist und die Steuerscheibe (18) in einer weiteren, um die Führungsmittelachse (22) des Führungselementes (21) um etwa 180° verdrehten Stellung montierbar ist, in der die Positionierelemente (19a, 19b) ebenfalls in Wirkverbindung sind.

2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die erste Positionier Vorrichtung (19) eine um den Schnittpunkt (14) zwischen den Längsmittelachsen (11, 13) der Tribscheibe (7) und der Zylindertrommel (12) gekrümmte Schwenkführung (31) aufweist, in der die Steuerscheibe (18) in der Schrägachsebene (E) durch eine Verstellvorrichtung (32) verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar ist.

3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das Positionierelement (19b) bezüglich der Führungsmittelachse (22) um einen Versatzwinkel (W2) versetzt ist, der kleiner ist als etwa 10°.

4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der Versatzwinkel (W2) etwa 3° beträgt.

5. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das Führungselement (21) eine um die Führungsmittelachse (22) rotationssymmetrisch gekrümmte Führungsfläche (23a) aufweist, die vorzugsweise ein erhabenes Teil der Steuerscheibe (18) oder eben ist, und das die der Steuerscheibe (18) zugewandte Stirnfläche des Zylinderblocks (12) an die Form der Führungsfläche (23a) angepaßt ist.

6. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das an der Steuerscheibe (18) angeordnete Positionierelement (19b) eine Ausnehmung ist, in die ein Verstellzapfen als zweites Positionierelement

- (19a) einfaßt.
7. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergegangenen Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Zylinderblock (12) durch das Führungselement (21) quer zu seiner Längsmittelachse (13) an der Steuerscheibe (18) abgestützt ist. 5
8. Axialkolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Zylinderblock (12) durch eine zweite Positionier Vorrichtung (41) gegen eine Relativverschiebung in der Schrägachsebene (E) formschlüssig positioniert ist. 10
9. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die zweite Positionier Vorrichtung (41) durch einen Positionierzapfen (42) gebildet ist, der mit einem Zapfenabschnitt (42c) in einer Positionierausnehmung (42a) in der Steuerscheibe (18) sitzt und mit einem in der Schrägachsebene (E) um den Versatz (a) versetzten Positionierzapfen (42d) in einer Positionierausnehmung (42b) des Zylinderblocks (12) sitzt. 20
10. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der in den Zylinderblock (12) sitzende Zapfenabschnitt (42d) durch ein Drehlager (40) drehbar im Zylinderblock (12) gelagert ist. 25
11. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der in der Steuerscheibe (18) sitzende Zapfenabschnitt (42c) ein Positionierelement für die erste Positionier Vorrichtung (19) bildet. 30
12. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Positionierelement durch eine stirnseitig offene Positionierausnehmung (19b) gebildet ist. 35
13. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwischen der Steuerscheibe (18) und dem Zylinderblock (12) eine Scheibe (44) mit einem Loch (44a) für den Positionierzapfen (42) angeordnet ist, das vorzugsweise so groß ist, daß in den Versatzpositionen der Steuerscheibe (18) ein vorzugsweise schräg erstreckender Übergangsbereich (42g) des Positionierzapfens (42) in dem Loch (44a) einen Freiraum hat. 40
14. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Positionierzapfen (42) ein längsgerichtetes Durchgangsloch aufweist, das vorzugsweise in die Positionierausnehmung (19b) mündet. 45
15. Steuerscheibe (18) für eine Axialkolbenmaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem eine Trieb scheibe (7) und ein axial neben ihr angeordneter Zylinderblock (12) mit darin axial verschiebbaren Kolben (16) relativ zueinander um Längsmittelachsen (11, 13) drehbar gelagert sind, die in einer Schrägachsebene (E) um einen Winkel (W1) schräg zueinander verlaufen, wobei die Steuerscheibe (18) aufweist  
- ein an einer ersten Seite der Steuerscheibe (18) angeordnetes Führungselement (21) mit einer Führungsmittelachse (22), die sich quer zur Steuerscheibe (18) und in deren mittleren Bereich erstreckt,  
- einer Schwenkführungsfläche (18a) auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Steuerscheibe (18), wobei diese Schwenkführungsfläche (18a) kreisbogenförmig konvex um einen auf der Führungsmittelachse (22) liegenden Schnittpunkt (14) und parallel zu einer die Führungsmittelachse (22) enthaltenden Schrägachsebene (E) gekrümmt ist,  
- und einem Positionierelement (19b) an der Steuerscheibe (18) zum Positionieren der Steuerscheibe (18) am Gehäuse (2),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Positionierelement (19b) an der Steuerscheibe (18) quer zur Führungsmittelachse (22) des Führungselementes (21) in der Schrägachsebene (E) versetzt ist. 50
16. Steuerscheibe nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Positionierelement (19b) bezüglich der Führungsmittelachse (22) um einen Versatzwinkel (W2) versetzt ist, der kleiner ist als etwa 10°. 55
17. Steuerscheibe nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Versatzwinkel (W2) etwa 3° beträgt.
18. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 15 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Führungselement (21) eine um die Führungsmittelachse (22) rotations symmetrisch gekrümmte Führungsfläche (23a) aufweist, die vorzugsweise ein erhabenes Teil der Steuerscheibe (18) ist.
19. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 15 bis 18,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das an der Steuerscheibe (18) angeordnete Positionierelement (19b) eine Ausnehmung ist, in die ein Verstellzapfen (19a) einpassen kann.

## Claims

1. Axial piston machine (1) with a housing (2), in which a drive disc (7) and a cylinder block (12) axially arranged in its vicinity are rotatably mounted relative to one another about longitudinal centre axes (11, 13), which extend obliquely to one another by an angle (W1) in an oblique axis plane (E), a plurality of piston bores (15) being arranged in the cylinder block (12) and in which pistons (16) are displaceably guided axially to and fro, of which the piston ends facing the drive disc (7) are supported in a universally pivotal manner on the drive disc (7), on the front face of the cylinder block (12) facing away from the drive disc (7) a cam disc (18) being arranged which is supported on the housing (2) by a first positioning device (19) with positively cooperating positioning elements (19a, 19b) and on its face facing the cylinder block (12) comprising a guide element (21) with a guide centre axis (22) extending coaxially to the longitudinal centre axis (13) of the cylinder block (12),  
**characterised in that,**  
of the positioning elements (19a, 19b), the positioning element (19b) arranged on the cam disc (18) is offset transversely to the guide centre axis (22) of the guide element (21) in the oblique axis plane (E) and the cam disc (18) is able to be installed in a further position rotated by approximately 180° about the guide centre axis (22) of the guide element (21), in which the positioning elements (19a, 19b) also cooperate.
2. Axial piston machine according to claim 1,  
**characterised in that**  
the first positioning device (19) comprises a pivoting guide (31) curved about the intersection (14) between the longitudinal centre axes (11, 13) of the drive disc (7) and the cylinder drum (12) and in which the cam disc (18) can be adjusted in the oblique axis plane (E) by an adjustment device (32) and can be fixed in the respective adjustment position.
3. Axial piston machine according to claim 1 or 2,  
**characterised in that**  
the positioning element (19b) is offset relative to the guide centre axis (22) by an offset angle (W2) which is smaller than approximately 10°.
4. Axial piston machine according to claim 3,  
**characterised in that**  
the offset angle (W2) is approximately 3°.
5. Axial piston machine according to any of the preceding claims,  
**characterised in that**  
the guide element (21) comprises a guide surface (23a) rotationally-symmetrically curved about the guide centre axis (22) which preferably is a raised portion of the cam disc (18) or is planar and **in that** the front surface of the cylinder block (12) facing the cam disc (18) is adapted to the form of the guide surface (23a).
6. Axial piston machine according to any of the preceding claims,  
**characterised in that**  
the positioning element (19b) arranged on the cam disc (18) is a recess in which an adjusting pin is held as a second positioning element (19a).
7. Axial piston machine according to any of the preceding claims 1 to 6,  
**characterised in that**  
the cylinder block (12) is supported by the guide element (21) transversely to its longitudinal centre axis (13) on the cam disc (18).
8. Axial piston machine according to any of the preceding claims,  
**characterised in that**  
the cylinder block (12) is positioned positively against relative displacement in the oblique axis plane (E) by a second positioning device (41).
9. Axial piston machine according to claim 8,  
**characterised in that**  
the second positioning device (41) is formed by a positioning pin (42) which is seated with a pin portion (42c) in a positioning recess (42a) in the cam disc (18) and is seated in a positioning recess (42b) of the cylinder block (12) with a positioning pin (42d) offset in the oblique axis plane (E) by the offset (a).
10. Axial piston machine according to claim 9,  
**characterised in that**  
the pin portion (42d) seated in the cylinder block (12) is rotatably mounted in the cylinder block (12) by a rotary bearing (40).
11. Axial piston machine according to claim 9 or 10,  
**characterised in that**  
the pin portion (42c) seated in the cam disc (18) forms a positioning element for the first positioning device (19).
12. Axial piston machine according to claim 11,  
**characterised in that**  
the positioning element is formed by a positioning recess (19b) open on the front face.

13. Axial piston machine according to any of claims 9 to 12,

**characterised in that**

between the cam disc (18) and the cylinder block (12) a disc (44) with a hole (44a) is arranged for the positioning pin (42) which preferably is large enough so that in the offset positions of the cam disc (18) a transitional region (42g) of the positioning pin (42) preferably extending obliquely has a free space in the hole (44a).

14. Axial piston machine according to any of claims 9 to 13,

**characterised in that**

the positioning pin (42) comprises an elongate through hole which preferably opens out into the positioning recess (19b).

15. Cam disc (18) for an axial piston machine (1) with a housing (2) in which a drive disc (7) and a cylinder block (12) axially arranged in its vicinity with pistons (16) axially displaceable therein, are rotatably mounted relative to one another about longitudinal centre axes (11, 13), which extend obliquely to one another in an oblique axis plane (E) by an angle (W1), the cam disc (18) comprising

- a guide element (21) arranged on a first face of the cam disc (18) with a guide centre axis (22) which extends transversely to the cam disc (18) and in its centre region,

- a pivoting guide surface (18a) on the second face of the cam disc (18) opposing the first face, this pivoting guide surface (18a) being curved in the form of a circular arc shape in a convex manner about an intersection (14) located on the guide centre axis (22) and parallel to an oblique axis plane (E) containing the guide centre axis (22),

- and a positioning element (19b) on the cam disc (18) for positioning the cam disc (18) on the housing (2),

**characterised in that**

the positioning element (19b) on the cam disc (18) is offset transversely to the guide centre axis (22) of the guide element (21) in the oblique axis plane (E).

16. Cam disc according to claim 15,

**characterised in that**

the positioning element (19b) is offset relative to the guide centre axis (22) by an offset angle (W2) which is smaller than approximately 10°.

17. Cam disc according to claim 16,

**characterised in that** the offset angle (W2) is approximately 3°.

18. Cam disc according to any of claims 15 to 17,

**characterised in that**

the guide element (21) comprises a guide surface (23a) rotationally-symmetrically curved about the guide centre axis (22) and which preferably is a raised portion of the cam disc (18).

19. Cam disc according to any of claims 15 to 18,

**characterised in that**

the positioning element (19b) arranged on the cam disc (18) is a recess in which an adjusting pin (19a) can be held.

15 **Revendications**

1. Machine à pistons axiaux (1), comprenant un boîtier (2), dans lequel sont agencés un plateau moteur (7) et un bloc à cylindres (12) agencé axialement à côté de celui-ci, lesquels sont montés en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'axes médians longitudinaux (11, 13) qui s'étendent en oblique l'un par rapport à l'autre d'un angle (W1) dans un plan d'axe oblique (E),

dans laquelle, dans le bloc à cylindres (12) sont ménagés plusieurs perçages à pistons (15) dans lesquels sont guidés des pistons (16) avec possibilité de translation en va-et-vient, dont les extrémités de pistons tournées vers le plateau moteur (7) sont soutenues sur le plateau moteur (7) avec possibilité de basculement sur tous les côtés,

dans laquelle, sur le côté frontal, opposé au côté tourné vers le plateau moteur (7), du bloc à cylindres (12) est agencé un disque de commande (18) qui est soutenu sur le boîtier (2) par un premier dispositif de positionnement (19) doté d'éléments de positionnement (19a, 19b) qui coopèrent en coopération de formes, et qui comprend, sur son côté tourné vers le bloc à cylindres (12), un élément de guidage (21) doté d'un axe médian de guidage (22) s'étendant coaxialement à l'axe médian longitudinal (13) du bloc à cylindres (12),

**caractérisée en ce que :**

parmi les éléments de positionnement (19a, 19b), l'élément de positionnement (19b) agencé sur le disque de commande (18) est décalé transversalement à l'axe médian de guidage (22) de l'élément de guidage (21) dans le plan d'axe oblique (E) et le disque de commande (18) peut être monté dans une autre position, tournée d'environ 180° autour de l'axe médian de guidage (22) de l'élément de guidage (21), dans laquelle les éléments de positionnement (19a, 19b) sont également en coopération.

2. Machine à pistons axiaux selon la revendication 1,

**caractérisée en ce que**

- le premier dispositif de positionnement (19) comporte un guide de basculement (31) incurvé autour du point d'intersection (14) entre les axes médians longitudinaux (11, 13) du plateau moteur (7) et du tambour à cylindres (12), guide dans lequel le disque de commande (18) est déplaçable dans le plan d'axe oblique (E) au moyen d'un dispositif de déplacement (32) et susceptible d'être immobilisé dans la position déplacée respective.
- 5
- 10
10. Machine à pistons axiaux selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le tronçon de tenon (42c) dans un évidement de positionnement (42a) dans le disque de commande (18), et qui est logé par un tenon de positionnement (42d), décalé dans le plan d'axe oblique (32) à raison du décalage (a), dans un évidement de positionnement (42b) du bloc à cylindres (12).
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
11. Machine à pistons axiaux selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** le tronçon de tenon (42d) logé dans le bloc à cylindres (12) est monté au moyen d'un palier de rotation (40) avec possibilité de rotation dans le bloc à cylindres (12).
12. Machine à pistons axiaux selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** l'élément de positionnement est formé par un évidement de positionnement (19b) ouvert du côté frontal.
13. Machine à pistons axiaux selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** entre le disque de commande (18) et le bloc à cylindres (12) est agencé un disque (44) avec un trou (44a) pour le tenon de positionnement (42), trou qui est de préférence suffisamment grand pour que, dans les positions décalées du disque de commande (18), une zone de transition (42g), s'étendant de préférence en oblique, du tenon de positionnement (42), dispose d'un espace libre dans le trou (44a).
14. Machine à pistons axiaux selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisée en ce que** le tenon de positionnement (42) présente un trou traversant orienté longitudinalement, qui débouche de préférence dans l'évidement de positionnement (19b).
15. Disque de commande (18) pour une machine à pistons axiaux (1) qui comprend un boîtier (2) dans lequel sont agencés un plateau moteur (7) et un bloc à cylindres (12) agencé axialement à côté de celui-ci, et doté de pistons déplaçables axialement dans celui-ci, le plateau moteur et le bloc à cylindres étant montés en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'axes médians longitudinaux (11, 13) qui s'étendent

en oblique l'un par rapport à l'autre d'un angle (W1)  
dans un plan d'axe oblique (E),  
ledit disque de commande (18) comprenant :

- un élément de guidage (21) agencé sur un premier côté du disque de commande (18) et présentant un axe médian de guidage (22) qui s'étend transversalement au disque de commande (18) et dans sa zone médiane, 5
- une surface de guidage de basculement (18a) sur le second côté, opposé au premier côté, du disque de commande (18), ladite surface de guidage de basculement (18a) étant incurvée de manière convexe en forme d'arc de cercle autour d'un point d'intersection (14) situé sur l'axe médian de guidage (22) et parallèlement à un plan d'axe oblique (E) qui contient l'axe médian de guidage (22), 10
- et un élément de positionnement (19b) sur le disque de commande (18) pour positionner le disque de commande (18) sur le boîtier (2), 15

**caractérisé en ce que**

l'élément de positionnement (19b) sur le disque de commande (18) est décalé dans le plan d'axe oblique (E) transversalement à l'axe médian de guidage (22) du disque de commande (18). 25

16. Disque de commande selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'élément de positionnement (19b) est décalé par rapport à l'axe médian de guidage (22) d'un angle de décalage (W2) qui est inférieur à environ 10°. 30
17. Disque de commande selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** l'angle de décalage (W2) s'élève à environ 3°. 35
18. Disque de commande selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (21) présente une surface de guidage (23a) incurvée à symétrie de révolution autour de l'axe médian de guidage (22), qui est de préférence une partie en relief du disque de commande (18). 40
19. Disque de commande selon l'une des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce que** l'élément de positionnement (19b) agencé sur le disque de commande (18) est un évidement dans lequel peut s'engager un tenon de déplacement (19a). 45

55

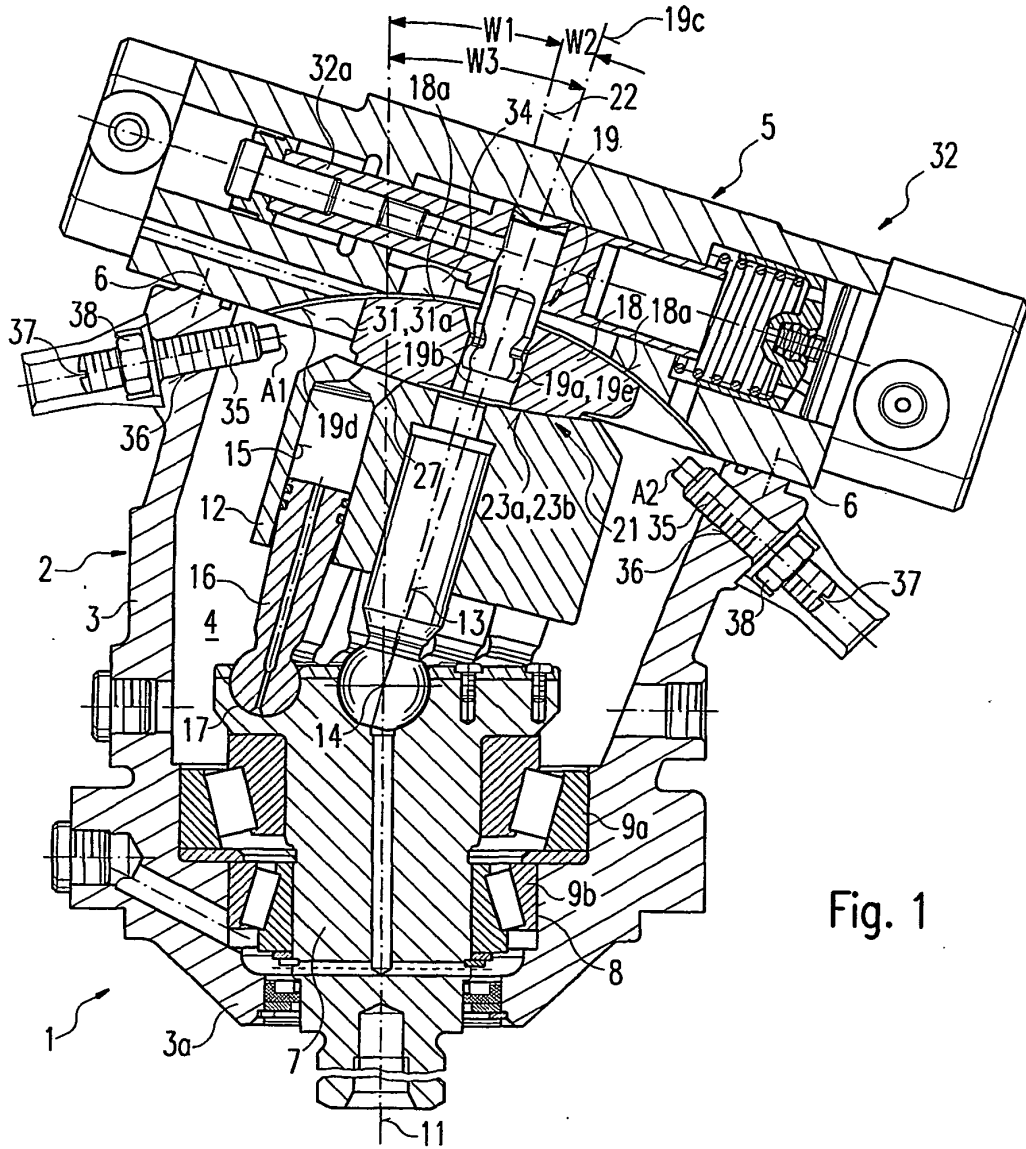


Fig. 1

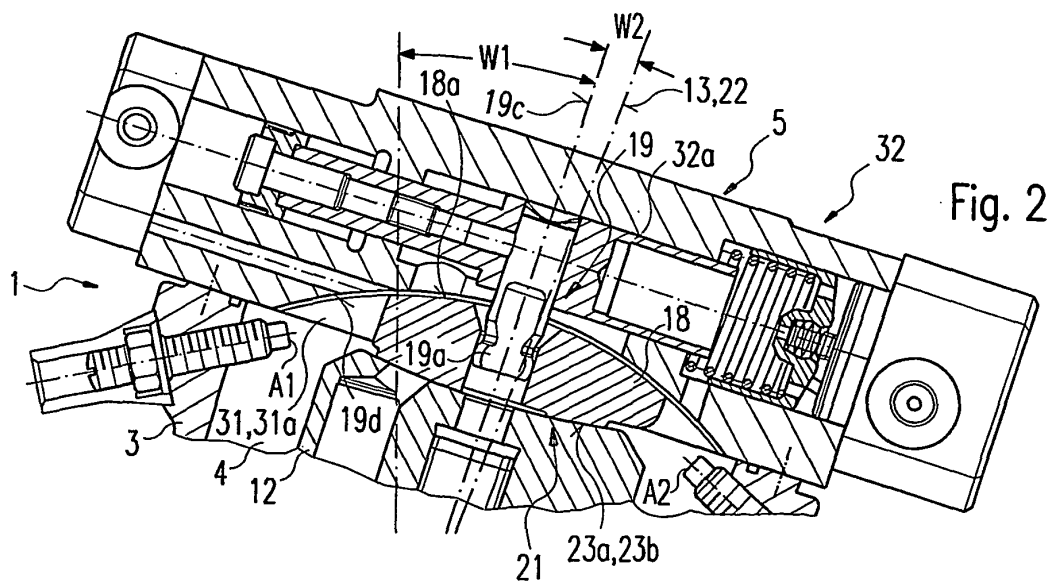
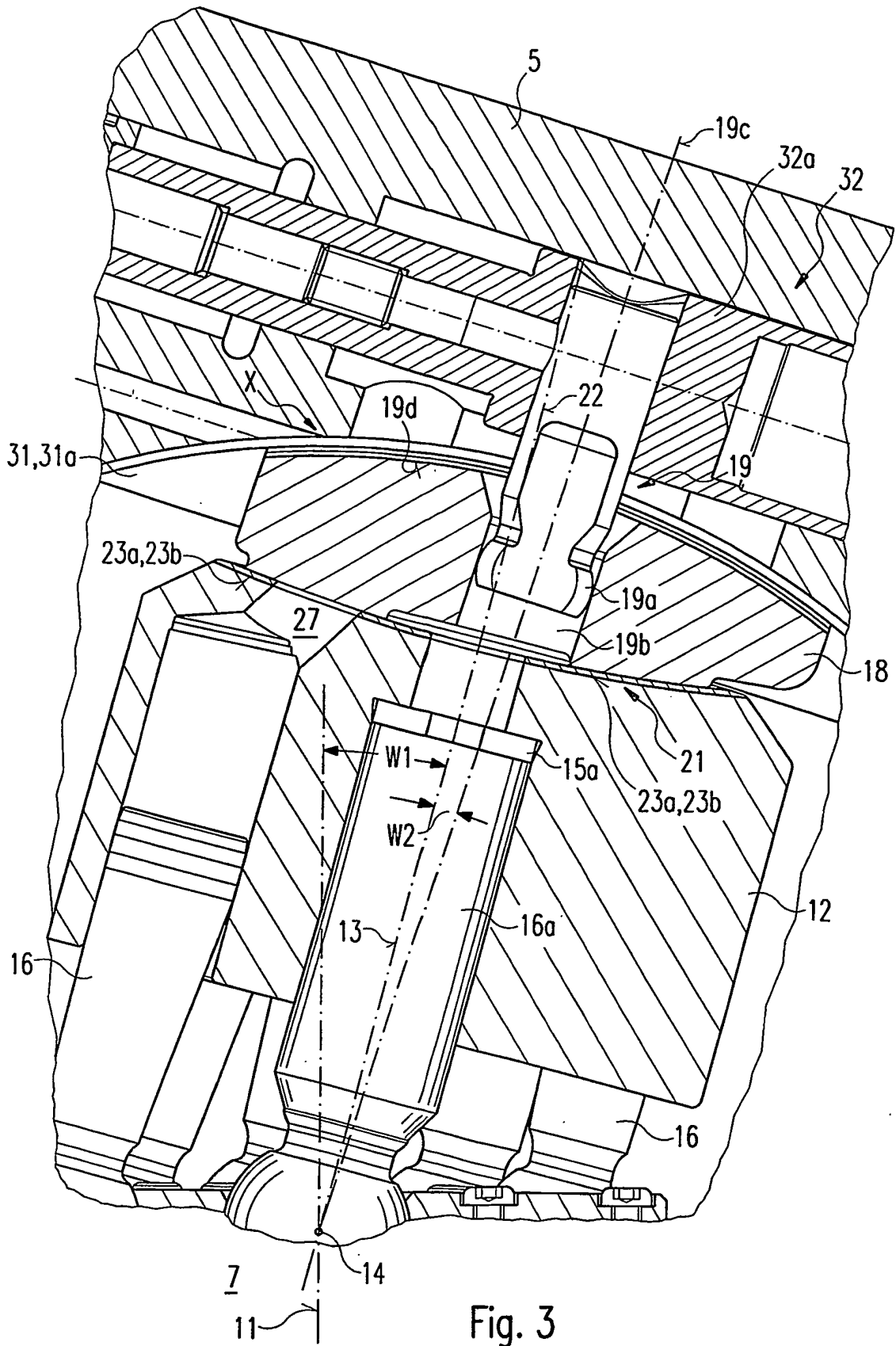


Fig. 2



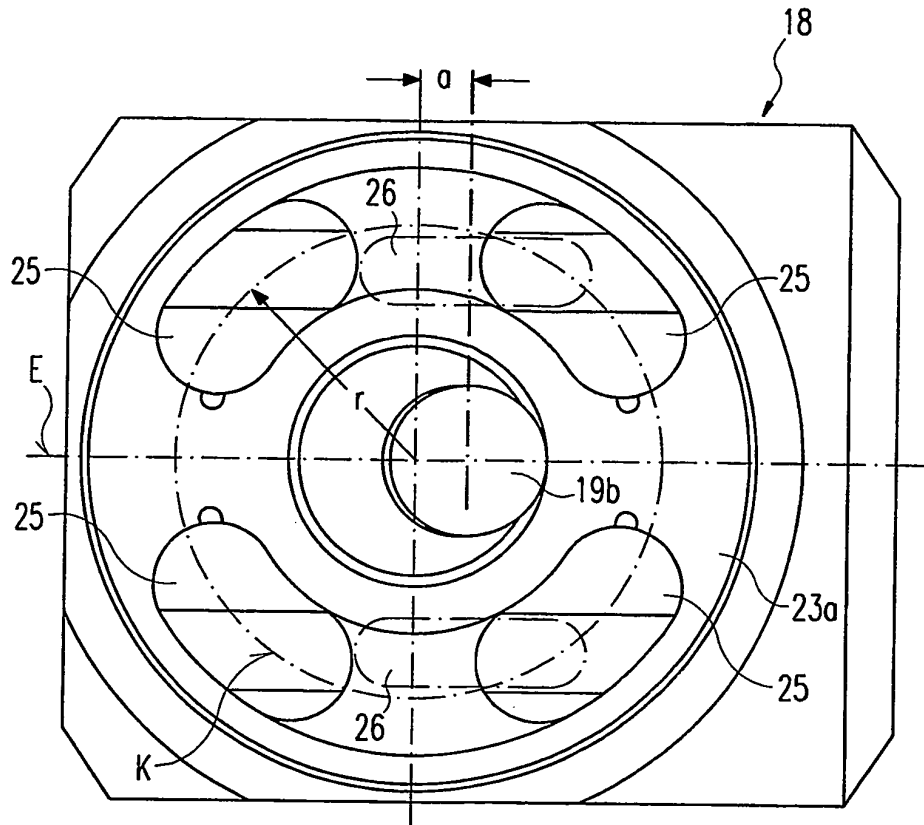


Fig. 4

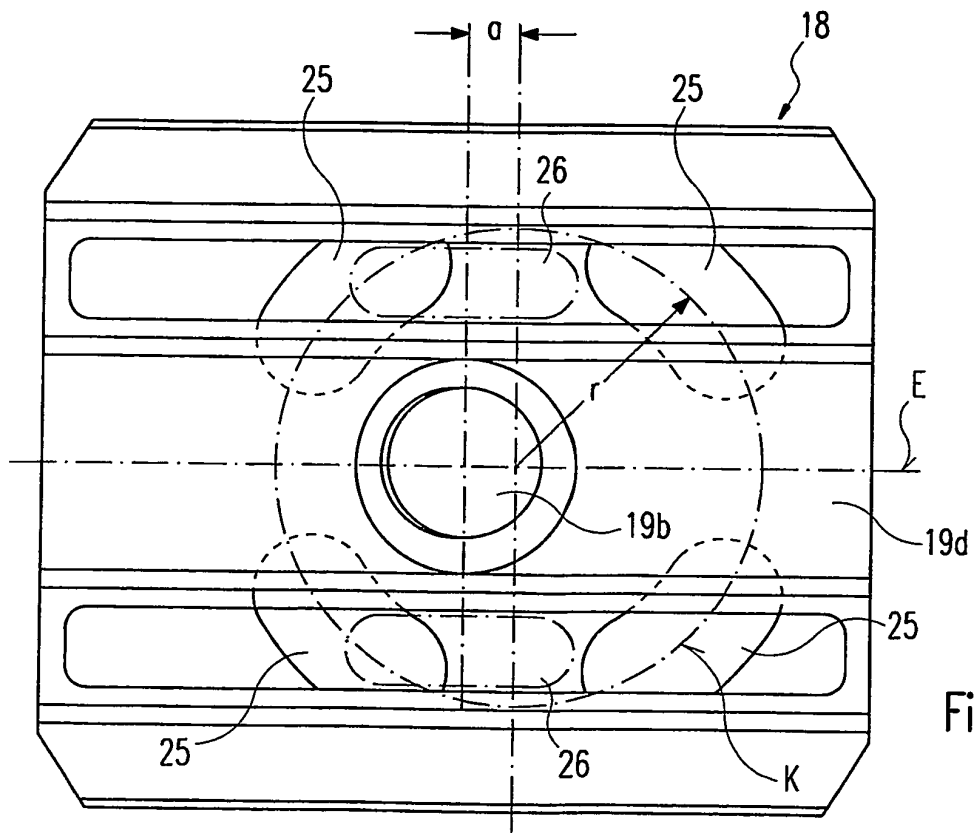


Fig. 5

