



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2007 Patentblatt 2007/45

(51) Int Cl.:
F04B 49/12 (2006.01) F04B 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07107133.6**

(22) Anmeldetag: **27.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **05.05.2006 DE 102006021723**

(71) Anmelder: **Golle Motor AG**
01069 Dresden (DE)

(72) Erfinder: **Golle, Hermann**
01219, Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Krenkelstrasse 3
01309 Dresden (DE)

(54) **Hubverstellereinrichtung für Doppelexzenterantriebe**

(57) Hubverstellende Systeme werden in vielen Bereichen der Hydraulik sowie des Fahrzeug- und Maschinenbaues eingesetzt. Bei solchen Doppelexzenterantrieben existieren bisher keine modernen und für eine preiswerte Fertigung geeigneten Verstellereinrichtungen.

Die Aufgabe besteht in der Schaffung verbesserter Verstellereinrichtungen unter Einbeziehung neuer konstruktiver Mittel und mechatronischer Bauelemente.

Die Lösung wird erzielt durch den kombinierten Einsatz von hydraulischen Kräften und Federkräften (10), wobei neuartiger Zuführungs- und Verteilungssysteme (13; 14; 15) eines hydraulischen Steuermechanismus und hieraus resultierender Steuerdrücke zum Einsatz kommen. Mit der Anwendung von mechatronischen Stellgliedern werden sehr kurze Verstellzeiten erreicht. Die Erfindung wird am Besten durch die Fig. 1 charakterisiert.

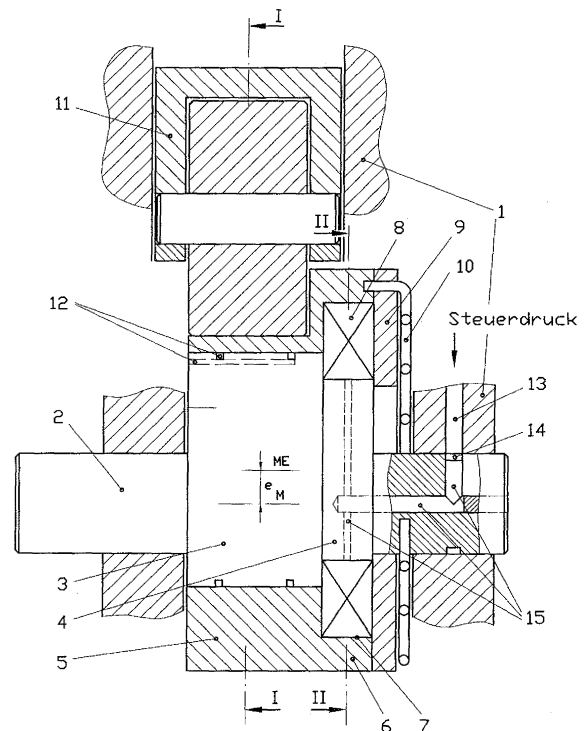


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur kontinuierlichen Verstellung des Arbeitshubes in durch Radialexzenter oder Axiaexzenter angetriebenen Pumpen jeder Art, insbesondere auch in Common Rail Pumpen für Diesel- und Benzineinspritzsysteme.

[0002] Aber auch in Antriebs- und Steuersystemen bei Verbrennungsmotoren, Fahrzeugen, Verarbeitungsmaschinen u.a. Aggregaten kann die Einrichtung Anwendung finden.

[0003] Hubverstellende Einrichtungen sind in mannigfachen Ausführungen bekannt. Neben Hebelsystemen, die zwischen einem Nocken und den anzutreibenden Kolben eingeschaltet sind, werden vor allem Doppellexzenter zur Hubverstellung eingesetzt.

[0004] Bei solchen, mit Radialnocken bekannten Bauarten ist auf einem inneren, mit der Antriebswelle verbundenen Exzenter ein zweiter äußerer Exzenter gelagert und aus der Winkellage beider Exzenter zueinander ergibt sich eine bestimmte Hubgröße.

[0005] Die bekannten Ausführungen unterscheiden sich dabei in der Ausbildung des Verstellsystems der Exzenter. Vorwiegend wird dabei ein hydraulisches Schwenkflügelsystem vorgeschlagen, wie es bei den Druckschriften CH 2 26 285 und US 3 180 178 der Fall ist.

[0006] Dabei wird das Beaufschlagen und Entlasten der entsprechenden hydraulischen Kammern durch Kolbenschieber und Handräder gesteuert. Bei dem US 2 592 237 wird über ein Handrad und Zahnräder die Winkellage der Exzenter eingestellt.

[0007] Auch die Druckschrift DD 31201 arbeitet mit hydraulischem Kolbenschieber und Handrad analog den vorstehend genannten Druckschriften.

[0008] Die DE 32 22 577 benutzt die zwischen den Exzentern auftretenden Reaktionskräfte zur "willkürlichen Verstellung" und verwendet dafür Freiläufe, Kolbenschieber und andere Bauelemente.

[0009] Die letztgenannte Druckschrift, aber auch die oben genannten Schriften stellen aufwändige Konstruktionen mit einer Vielzahl von Einzelteilen dar. Für einen großtechnischen Einsatz sind diese bekannten Bauarten wenig geeignet.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei hubverstellenden Radial- und Axialnockenantrieben mit in- oder aneinandergelagerten Exzentern einfache, selbsttätig wirkende Steuer- und Regeleinrichtungen anzuordnen und damit kostengünstige Nockenantriebe mit kontinuierlicher Hubverstellung zu schaffen.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

- das Verstellsystem mit einer Kombination aus hydraulischen Kräften und Federkräften arbeitet,
- die hydraulische Steuerung verbessert und vereinfacht ist,
- die angetriebenen umlaufenden Teile (Antriebswelle) drehchieberartig den Zustrom eines Steuerme-

diums in das Verstellsystem steuern und

- in weiterer Ausgestaltung des Systems mechanisch/mechatronische Stellglieder in das Verstellsystem eingeschaltet sind.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend an mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt.

[0013] Die Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Einrichtung mit Radialnocken und hydraulischem Verstellsystem,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 1 bei 0-Hubstellung,
- Fig. 3 einen Schnitt analog Fig. 2 bei 180°-Hubstellung,
- Fig. 4 einen Schnitt analog Fig. 2 bei 45°-Hubstellung,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 (einseitige Einspeisung),
- Fig. 6 einen Schnitt analog Fig. 5 (zweiseitige Einspeisung),
- Fig. 7 einen Abschnitt aus der Fig. 1 (Fig. 6 betreffend),
- Fig. 8 einen Schnitt analog Fig. 6 mit veränderter Steuerdruckeinspeisung,
- Fig. 9 einen Abschnitt aus der Fig. 1 (Fig. 8 betreffend),
- Fig. 10 das Prinzip eines mechanisch/mechatronischen Verstellsystems,
- Fig. 11) eine Anwendung der Erfindung
- Fig. 12) bei Axialkolbenmaschinen

[0014] In der Fig. 1 ist eine im Gehäuse 1 gelagerte Antriebswelle 2 mit einem Innenexzenter 3 und einem Steuerexzenter 4 versehen, deren Mittelpunkt ME um den Betrag e vom Mittelpunkt M der Antriebswelle 2 versetzt ist.

[0015] Auf dem Innenexzenter 3 ist ein Außenexzenter 5 gelagert, dessen mit ihm fest verbundenes Gehäuseteil 6 eine Innenkontur 7 besitzt.

[0016] Diese Innenkontur 7 bildet zusammen mit dem Steuerexzenter 4 einen zu ME konzentrischen Ringraum 8, der das Verstellsystem beinhaltet.

[0017] Ein Deckel 9 schließt den Ringraum 8 ab, womit zugleich die axiale Führung des Außenexzenter 5 hergestellt ist.

[0018] Eine Verdrehfeder 10 ist einerseits mit der Antriebswelle 2, andererseits mit dem Gehäuseteil 6/Deckel 9 fest verbunden und stellt ein Hauptelement des in Fig. 5 beschriebenen Steuer- und Regelsystems dar.

[0019] In Wirkverbindung mit den Exzentern 3 und 5 steht ein Rollenstößel 11, der im Gehäuse 1 geführt ist und das eigentliche Arbeitssystem (Kolben, Hebelglied o. ä.) antreibt. Nach Art der Radialkolbenpumpen können dabei mehrere Kolben konzentrisch zur Antriebswelle 2 angeordnet sein.

[0020] Ferner können sich zwischen den Exzentern 3

und 5 mehrere Schmierstoffkanäle 12 befinden, die z. B. bei einer hydraulischen Pumpe mit den im Gehäuseinnenraum herrschenden Druck beaufschlagt sind.

[0021] Die Fig. 1 zeigt zugleich eine Zuführung für ein Steuermedium in das Steuer- und Regelsystem. Dabei wird eine Zuführbohrung 13 über einen in der Antriebswelle 2 befindlichen Ringkanal 14 kontinuierlich mit Verteilerbohrungen 15 (Fig. 5) verbunden. Dabei kann auch ein mit der Antriebswelle 2 verbundenes Drehstück mit verbesserter hydraulischer Abdichtung die Verbindung vom Gehäuse 1 zur Antriebswelle 2 herstellen. Erfindungsgemäß kann aber die Zuführung auch derart gesteuert sein, dass unter Verzicht auf die Ringnut 14 eine drehchieberartige Zuführung zwischen 13 und 15 erfolgt. Dabei ist die radiale, mit 13 korrespondierende Verteilerbohrung 15 den Exzenter 3; 5 so zugeordnet, dass jeweils nur im Bereich der u. T.-Stellung (unterer Totpunkt, Nulldurchgang) die Verbindung zwischen 13 und 15 hergestellt ist. Damit werden die Verstellkräfte reduziert. Außerhalb des Bereiches der u. T.-Stellung ist das System hydraulisch verblockt. Zugleich werden Schwingungserscheinungen, die dem System vom Antrieb her oder durch Förderstrom- und Druckschwankungen aufgezwungen werden, unterdrückt.

[0022] Die Fig. 2 zeigt die zugeordnete Stellung der Exzenter 3 und 5 derart, dass ein 0-Hub eingestellt ist. Der Mittelpunkt ME liegt analog Fig. 1 um den Betrag e oberhalb des Mittelpunktes M der Antriebswelle 2.

[0023] Die Fig. 3 zeigt gegenüber Fig. 2 die 180°-Verstellung des Außenexzenter 5. Der Mittelpunkt ME ist um 2e gegenüber M verschoben, es ist mit dem 180°-Hub der maximale Hub eingestellt. Diesen Hub wird man in der technischen Ausführung meist nicht ausnutzen, sondern eine Teilverdrehung anwenden.

[0024] In der Fig. 4 ist beispielsweise eine Teilverdrehung von 45° dargestellt, der Exzentermittelpunkt ME wandert dabei auf einer Kreisbahn mit dem Radius e.

[0025] Die Fig. 5 zeigt das Verstellsystem in der zunächst bekannten Ausbildung mit Schwenkflügeln. Mit dem Steuerexzenter 4 (und damit dem Innenexzenter 3 und der Antriebswelle 2 - Fig. 1) fest verbunden sind die Schwenkflügel 16, mit dem Gehäuseteil 6 (und damit dem Außenexzenter 5 - Fig. 1) die Schwenkflügel 16a. In der gezeigten Stellung soll nun 6, 16a im Uhrzeigersinn so gegenüber 4; 16 vorgeeilt sein, dass der maximal geforderte Hub eingestellt ist.

[0026] Erfindungsgemäß wird diese Stellung dadurch erreicht, dass die Verdrehfeder 10 (Fig. 1) und die Hilfsfedern 17 diese Verdrehung bis zum Anlegen am Anschlagbolzen 18 bewirken. Das Aggregat, z. B. eine Pumpe fährt auf diese Weise mit maximalem Hub und damit größter Fördermenge (Hauptstrom) an.

[0027] Um kleinere Fördermengen bis herab zur 0-Förderung zu erzielen, wird über die Elemente 13; 14; 15 (Fig. 1) durch ein schnell schaltendes Regelventil ein Steuerstrom mit einem bestimmten Steuerdruck über die Antriebswelle 2 in die Druckkammern 19 eingespeist. Demzufolge wird der Gehäuseteil 6 samt Außenexzenter

5 im Gegenuhzeigersinn zurückgedreht, also Hub und Fördermenge verringert.

[0028] Erfindungsgemäß ist damit auf einfachste Weise ein Regelkreis in die Einrichtung integriert. Bei z. B. konstanter Antriebsdrehzahl der Pumpe und konstanter Regelventilstellung wird in einem Verbraucher ein Druckniveau eingehalten. Entnimmt der Verbraucher einen kleineren Hauptstrom, wird der Steuerstrom vergrößert, der Steuerdruck in der Druckkammer 19 steigt an. Dadurch werden die Teile 5; 6 entgegen der Wirkung der Federn 10; 17 in Richtung Nullförderung verschoben. Bei vergrößertem Hauptstrom im Verbraucher treten die entgegengesetzten Verhältnisse ein.

[0029] Das sich in den Federkammern 20 ansammelnde Leckagemedium kann über die Hilfsbohrungen 21 in das Gehäuse 1 abfließen. Wenn, wie es oft der Fall ist, das Gehäuse 1 innen unter einem bestimmten niederen Vordruck steht, liegt dieser Vordruck auch in den Federkammern 20 an und unterstützt die Wirkung der Federn 10; 17. Mit der Größe des Pumpenvordrucks kann damit in bestimmter Weise Einfluss auf das Regelverhalten ausgeübt werden.

[0030] Die Fig. 6 zeigt in Ergänzung zur Fig. 5 das Verstellsystem derart gestaltet, dass zur Unterstützung der Federn 10; 17 ein hydraulischer Steuerdruck auch in die rückwärtigen Federkammern 20 eingespeist wird. Dazu sind zusätzliche Verteilerbohrungen 15a (Fig. 6) in der Antriebswelle 2 und dem Steuerexzenter 4 angeordnet. Die Hilfsbohrungen 21 entfallen.

[0031] Auf welche Weise die wechselseitige Beaufschlagung der Kammern 19; 20 gemäß der Erfindung erfolgt, ist in Fig. 7 dargestellt.

[0032] Sie zeigt als Abschnitt der Fig. 1 das direkt in den Körper der Einrichtung integrierte Steuersystem.

[0033] Ein Kolbenschieber 22, der unmittelbar neben der Antriebswelle 2 angeordnet ist, steuert den Zu- und Abfluss des Steuermediums in die Kammern 19 und 20 (Fig. 6) über die Verteilerbohrungen 15 und 15a. Dieser Kolbenschieber 22 kann dabei auf verschiedene Art und Weise betätigt werden.

[0034] In der Fig. 7 wird der Kolbenschieber 22 beispielsweise über einen Winkelhebel 23 und ein mechanisches Stellglied 24 (Magnet, Piezoaktor) in die linke Endstellung, durch eine Druckfeder 25 in die rechte Endstellung bewegt.

[0035] Ebenso kann der Kolbenschieber 22 durch einen in die Kammer 26 eingeleiteten hydraulischen Druck bewegt werden, aber auch die Einleitung von hydraulischem Druck auf beide Seiten des Kolbenschiebers 22, wahlweise verbunden mit ein- oder beidseitig wirkenden Druckfedern 25 und entsprechenden Anschlägen sind mögliche Ausgestaltungen.

[0036] In der gezeigten Mittelstellung des Kolbenschiebers 22 ist das System hydraulisch verblockt. Bei seiner Verschiebung nach links kommt die mittlere Ringnut 27 mit 15 zur Deckung, die Kammern 19 (Fig. 6) werden beaufschlagt, während die Kammern 20 über 15a und die rechte äußere Ringnut 27a entlastet werden -

der Hub der Einrichtung wird verringert. Dabei fließt das abströmende Medium über die Abflusskanäle 28 dem Inneren des Gehäuses 1 zu.

[0037] Bei einer Verschiebung von 22 nach rechts treten die umgekehrten Verhältnisse durch Einschaltung von 27, 27b ein.

[0038] Bei allen diesen Ausgestaltungen des Steuer- und Regelsystems kann die erfindungsgemäße dreh-schieberartige Zuführung des Steuerdruckes, wie sie bei Fig. 1 beschrieben ist, angewendet werden. Anstelle des Kolbenschiebers 22 kann natürlich auch ein anderes doppelt wirkendes Ventil eingesetzt werden.

[0039] In der Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel mit vier Kammern 19; 20 dargestellt, wobei in jede Kammer zwei Kanäle einmünden, hier Zulaufbohrung 29 und Ablaufbohrung 30 genannt.

[0040] Für die Endlagen der Verdrehung des Gehäuse-seiteiles 6 gegenüber dem Steuerexzenter 4 sind hier zwei Anschlagbolzen 18 angeordnet, welche sicherstellen, dass die Bohrungen 29; 30 nicht abgesperrt werden.

[0041] Die Fig. 9 zeigt zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 das in der Einrichtung integrierte Verstellsystem. Die auch hier mögliche Regelung durch einen Kolbenschieber 22 soll beispielsweise ersetzt sein durch zwei getrennt steuerbare mechatronische Stellglieder (Ma-

[0042] Der Steuerdruck wird über die Zuführbohrung 13 und die in der Antriebswelle 2 befindliche Verteilerbohrung 15 allen vier Kammern 19; 20 (Fig. 8) ohne Schaltung eines Kolbenschiebers oder eines anderen Ventiles ständig zugeführt, aber auch hier dreh-schieber-artig gesteuert. Dabei kann eine Drossel 31 eine bestimmte Drosselwirkung im Zustrom zu den Kammern 19; 20 bewirken.

[0043] Das System ist damit hydraulisch verblockt. Da in allen Kammern der gleiche Druck herrscht, treten Leckageströme zwischen den Kammern nicht auf.

[0044] Für eine Winkelverstellung zwischen den Schwenkflügeln 16; 16a (Fig. 8) öffnet das Stellglied 24 oder 24a das zugehörige Hydroventil, womit wechselseitig die Kammern 19 oder 20 (Fig. 8) entlastet werden und die Hubverstellung des Systems einsetzt. Damit gibt dieses Ausführungsbeispiel sicher wirkende und konstruktiv einfache Mittel zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe an.

[0045] Die Fig. 10 zeigt ein mechanisch/mechatronisches Verstellsystem. Die Antriebswelle 2 und somit der Innenexzenter 3 (Fig. 1) setzen sich zu einer Gewindespindel 33 fort, während der Außenexzenter 5 (Fig. 1) eine dem Gehäuseteil 6 entsprechende Gewindespindel 33a besitzt. Beide Gewindespindeln 33; 33a stehen sich koaxial gegenüber und tragen mehrgängige Gewinde mit großer Steigung, die zwischen 33; 33a entgegengesetzt ist (rechts- bzw. linksgängig). Eine Schiebemuffe 34 mit jeweils entsprechenden Innengewinden greift in beide Gewindespindeln 33; 33a ein und stellt den Formschluss zwischen den Teilen 2; 6 und damit den Exzentern 3; 5 her. Eine Axialbewegung der Schiebemuffe 34, die durch

ein mechatronisches Stellwerk wie z. B. einen Proportionalmagnet, einen hydraulischen Steuerdruck oder rein mechanisch über Hebel o. ä. Glieder erfolgen kann, führt zu einer Relativverdrehung zwischen den Exzentern 3; 5 und damit zur Hubverstellung des Systems. Eine Druckfeder 25 kann zur Rückführung der Schiebemuffe 34 dienen. Durch die gegenläufigen Gewindesteigungen auf 33; 33a heben sich die aus der Drehmomentübertragung herrührenden Längskräfte in der Schiebemuffe 34 auf, so dass die Verstellkräfte reduziert sind.

[0046] Die Fig. 11 und 12 zeigen die Anwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung bei Axialkolbenmaschinen.

[0047] Die Fig. 11 zeigt einen mit der Antriebswelle 2 fest verbundenen Axialexzenter 35 und über das Verstell- und Steuersystem ist der zweite Axialexzenter 35a mit dem Axialexzenter 35 verbunden. In der Darstellung nach Fig. 11 sind beide Exzenter 35; 35a so gegeneinander gestellt, dass für die im Gehäuse 1 geführten Verdrängerkolben 36 ein 0-Hub eingestellt ist.

[0048] Die Fig. 12 zeigt gegenüber Fig. 11 die 180°-Verstellung beider Exzenter 35; 35a zueinander, es ist der maximale Hub eingestellt. In der praktischen Ausführung wird man auch hier eine Teilverstellung anwenden, wozu alle erfindungsgemäßen Mittel 8; 15; 15a; 16; 16a; 19; 20 eingesetzt werden können, wie sie zu Fig. 1 bis Fig. 9 beschrieben worden sind.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Gehäuse
2	Antriebswelle
3	Innenexzenter
4	Steuerexzenter
5	Außenexzenter
6	Gehäuseteil
7	Innenkontor
8	Ringraum
9	Deckel
10	Verdrehfeder
11	Rollenstößel
12	Schmierstoffkanal
13	Zuführbohrung
14	Ringkanal
15; 15a	Verteilerbohrungen
16; 16a	Schwenkflügel
17	Hilfsfeder
18	Anschlagbolzen
19	Druckkammer
20	Federkammer
21	Hilfsbohrung
22	Kolbenschieber
23	Winkelhebel
24; 24a	Stellglied
25	Druckfeder
26	Kammer

27; 27a; 27b	Ringnuten	
28	Abflusskanal	
29	Zulaufbohrung	
30	Ablaufbohrung	
31	Drossel	5
32; 32a	Hydroventil	
33; 33a	Gewindespindel	
34	Schiebemuffe	
35; 35a	Axialexzenter	
36	Verdrängerkolben	10

Patentansprüche

1. Hubverstelleinrichtung für Doppelexzenterantriebe mit kontinuierlich gegeneinander verstellbaren Doppelexzentern und hydraulisch/mechanisch gesteuertem Schwenkflügelsystem, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federsystem (10;17) und/oder ein hydraulischer Steuerdruck Schwenkflügel (16; 16a) bis zu einem Anschlagbolzen (18) im Sinne einer Hubvergrößerung, in Gegenrichtung Hubverkleinerung, verstellt, derart, dass eine im Gehäuse (1) in unmittelbarer Nähe des Verstellsystems (2; 4; 8; 10;16; 16a; 17; 19; 20) eingebaute schaltbare Ventilkombination (22; 24; 24a; 32; 32a) oder ein mit Gewindespindeln (33; 33a) arbeitendes System die Bewegung der Schwenkflügel (16; 16a) steuert. 15
2. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zuführbohrung (13) im Gehäuse (1) mit einer Ringnut (14) in der umlaufenden Antriebswelle (2) oder in einem mit dieser verbundenen Drehstück kontinuierlich in Verbindung steht und ein hydraulisches Steuermedium über Verteilerbohrungen (15) in das Verstellsystem (2; 4; 8; 10; 16; 16a; 17; 19; 20) eingeleitet ist. 20
3. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführbohrung (13) mit den Verteilerbohrungen (15) diskontinuierlich in Verbindung steht und das hydraulische Steuermedium drehchieberartig dem Verstellsystem (2; 4; 8; 10; 16; 16a; 17; 19; 20) zuführt, derart, dass nur für den Bereich der u. T.-Stellung des Rollenstößels (11) die Verbindung zwischen Zuführbohrung (13) und Verteilerbohrung (15) hergestellt ist. 25
4. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein im Gehäuse (1) anliegender hydraulischer Vordruck über Hilfsbohrungen (21) die Kraft der Federn (10; 17) unterstützt. 30
5. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gesondert in die Federkammern (20) eingespeistes hydraulisches Steuermedium die Kraft der Federn (10; 17) 35
6. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jede Druckkammer (19) und in jede Federkammer (20) über eine Zulaufbohrung (29) und über eine Ablaufbohrung (30) ein Steuermedium zu- und abführbar ist, derart, dass in allen Kammern (19; 20) durch den Zulauf über (15; 29) ein gleichgroßer Steuerdruck anliegt und über (15a; 30) mittels Stellglieder (24; 24a) und Hydroventile (32; 32a) eine getrennt steuerbare Entlastung der Kammern (19; 20) erfolgt. 40
7. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander verbundenen und gegeneinander zu verstellenden Teile (2; 3; 5; 6) mit Gewindespindeln (33; 33a), die gegenläufige Steigungen besitzen, ausgestattet sind und eine hydraulisch oder mechanisch betätigte Schiebemuffe (34) mit den Gewindespindeln 33; 33a) in Wirkverbindung steht. 45
8. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schmierstoffkanäle (12) zwischen dem Innenexzenter (3) und dem Außenexzenter (5) angeordnet sind und mit dem Inneren des Gehäuses (1) in Verbindung stehen. 50
9. Hubverstelleinrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Axialkolbenmaschinen ein mit der Antriebswelle (2) fest verbundener Axialexzenter (35) über das Verstell- und Steuersystem mit einem zweiten Axialexzenter (35a) gekoppelt ist und alle erfindungsgemäßen Mittel (8; 15; 15a; 16; 16a; 19; 20) zwischen den Axialexzentern (35; 35a) eingeschaltet sind. 55

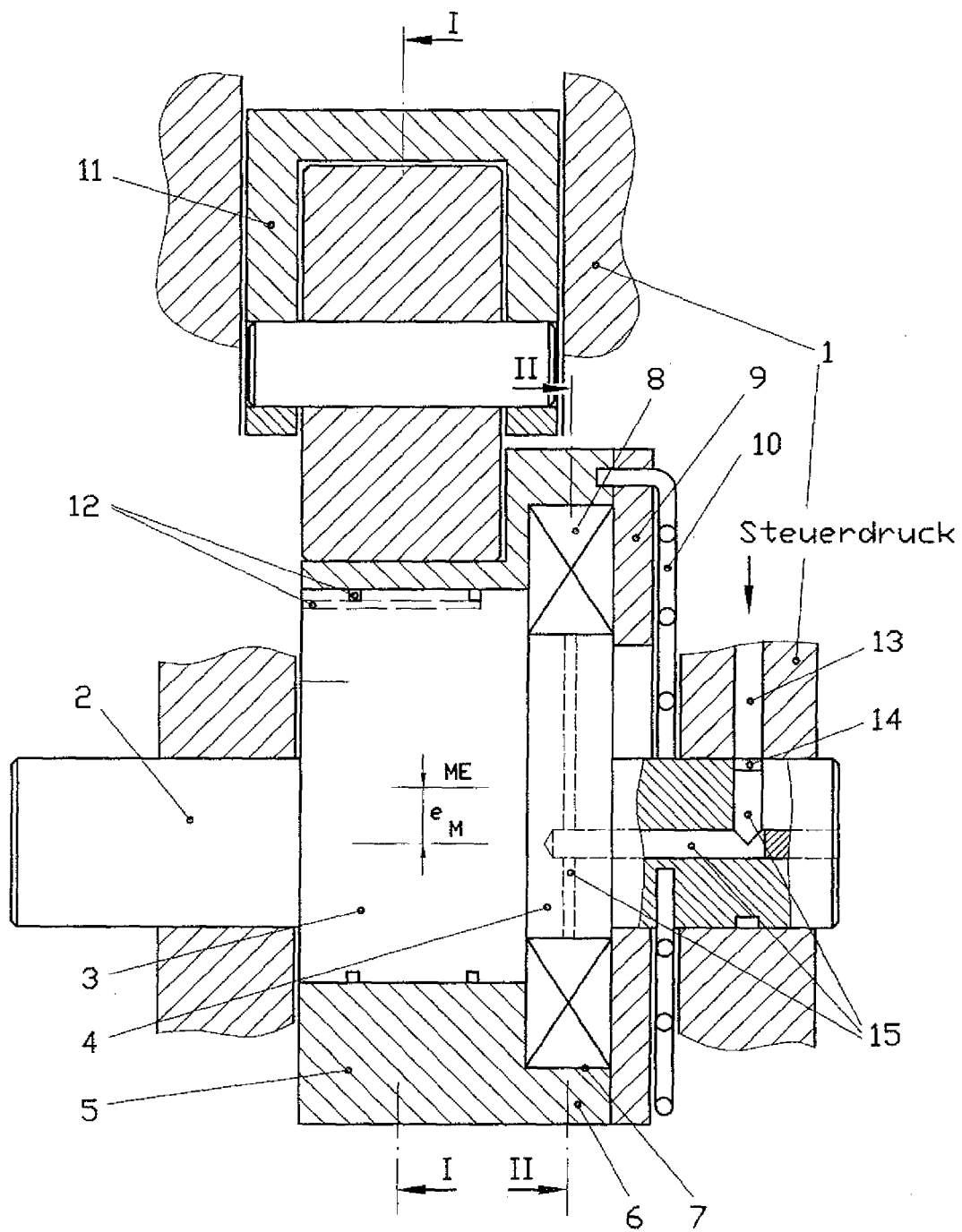


Fig. 1

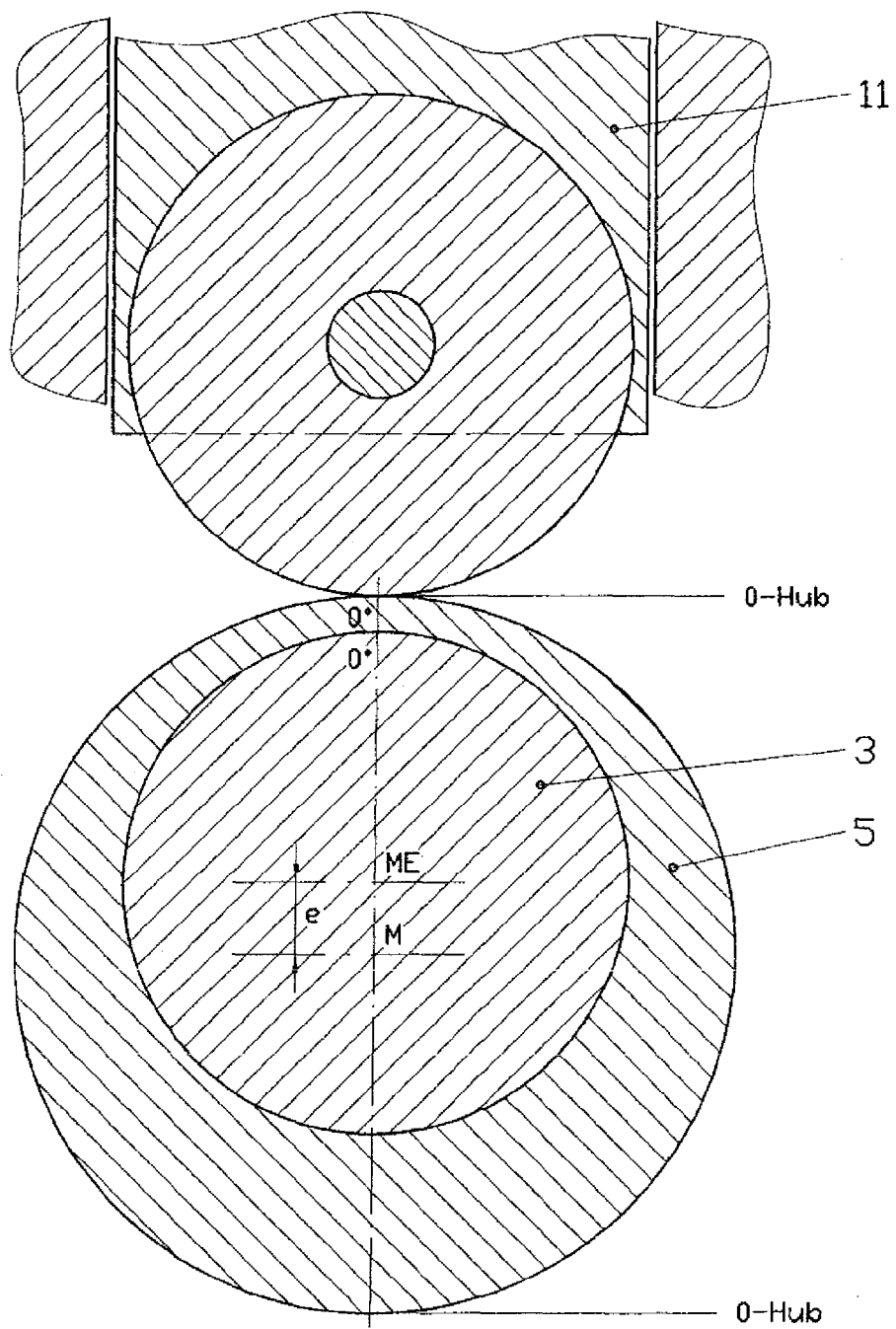


Fig. 2

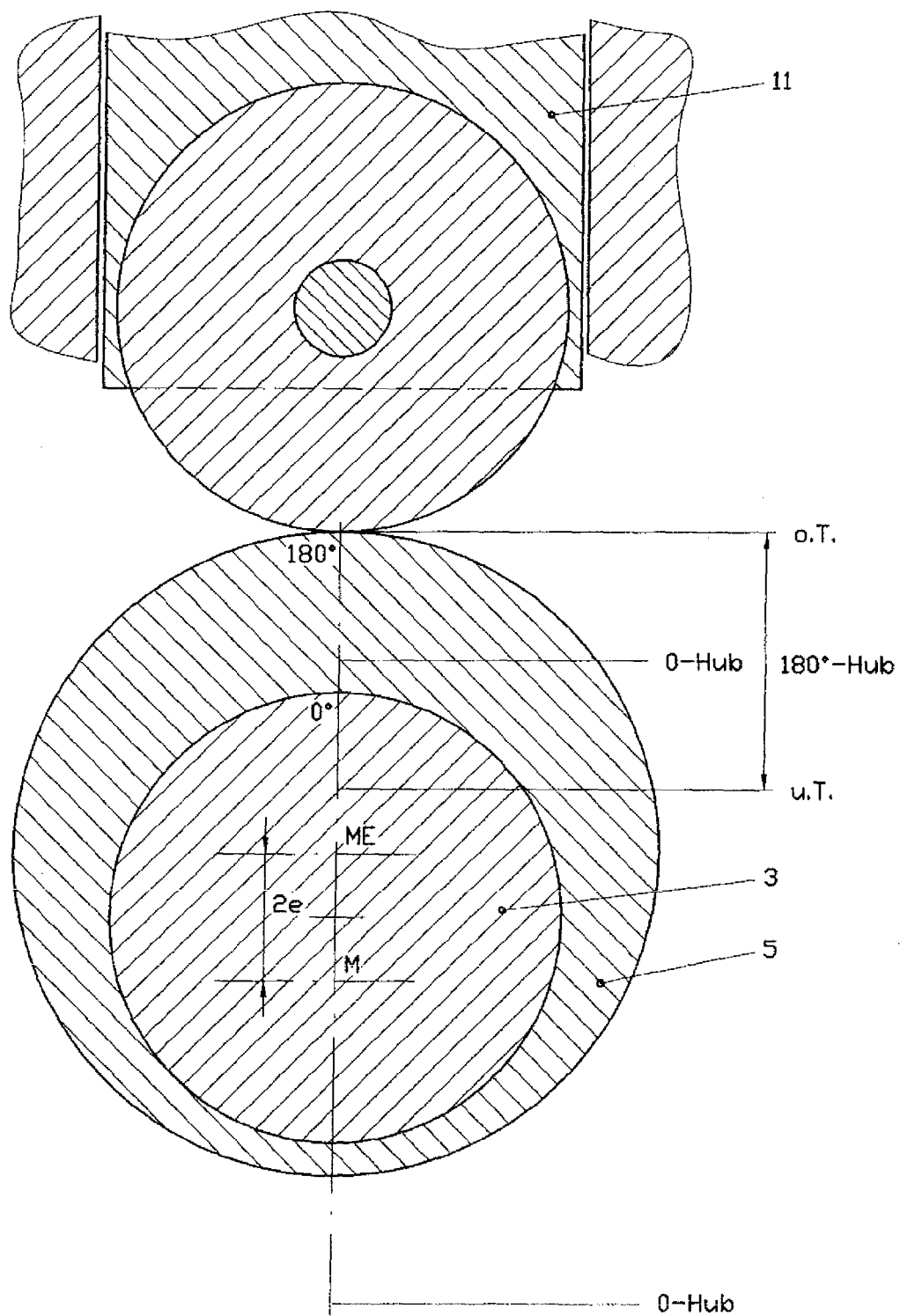


Fig. 3

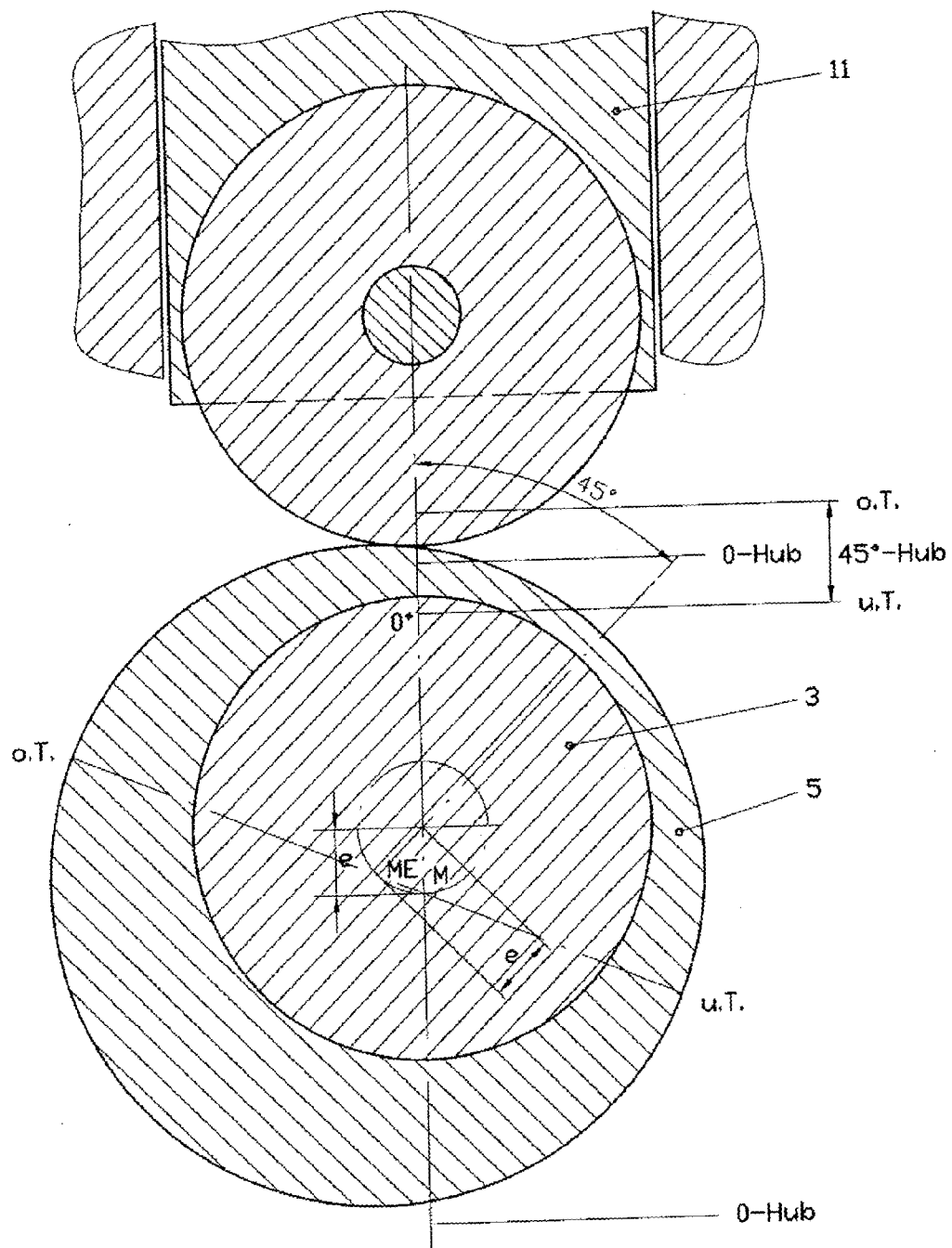


Fig. 4

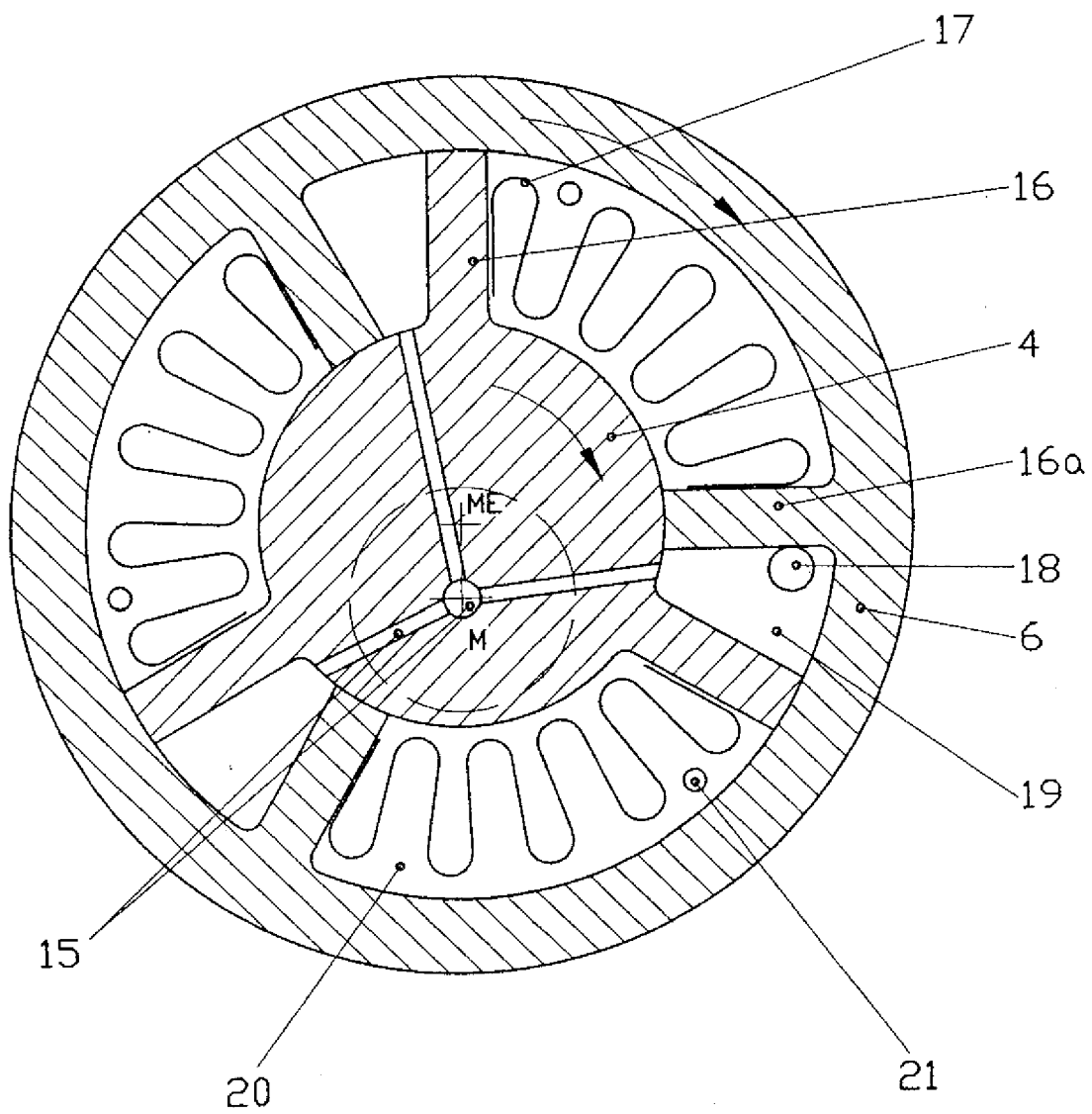


Fig. 5

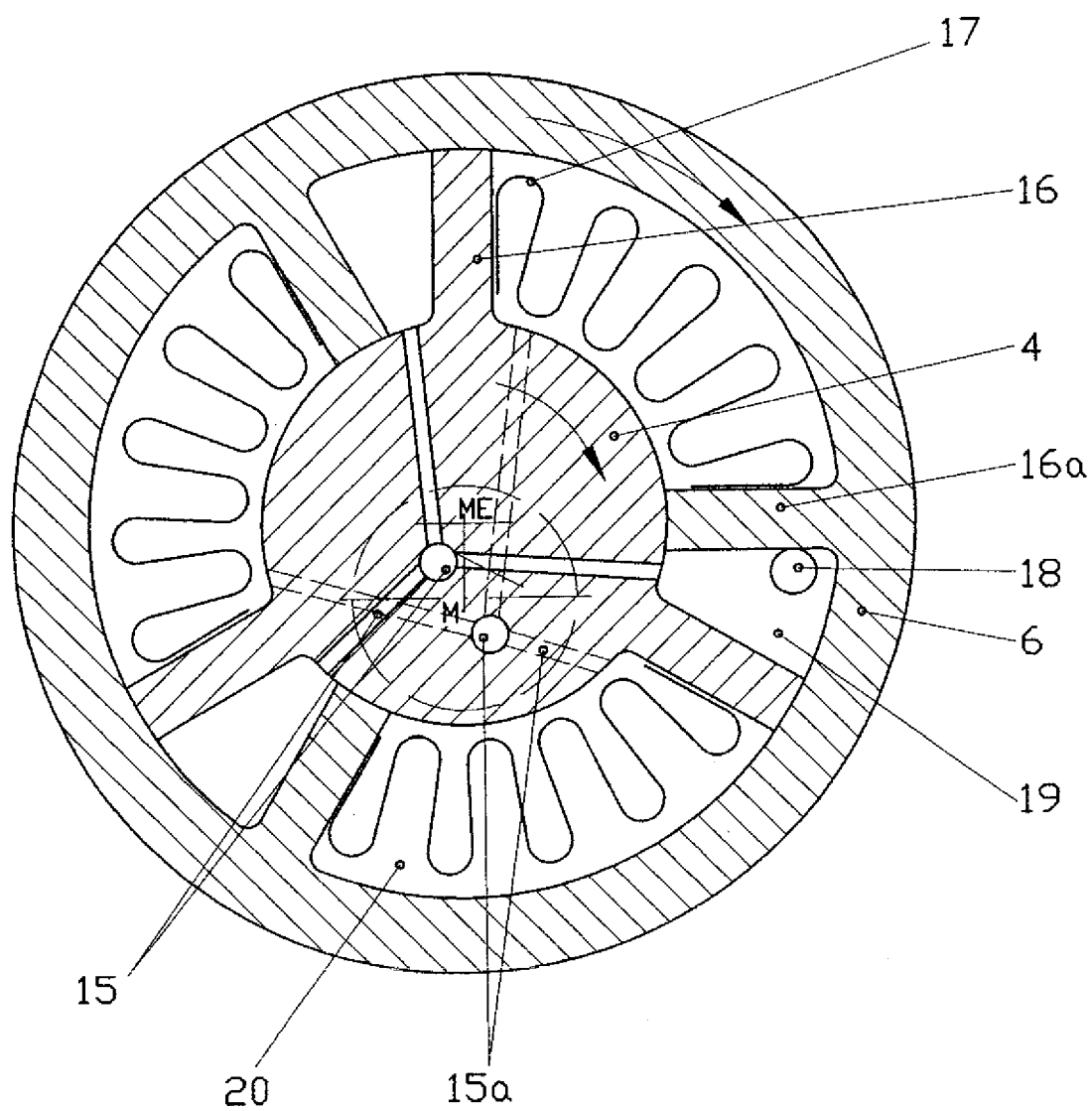


Fig. 6

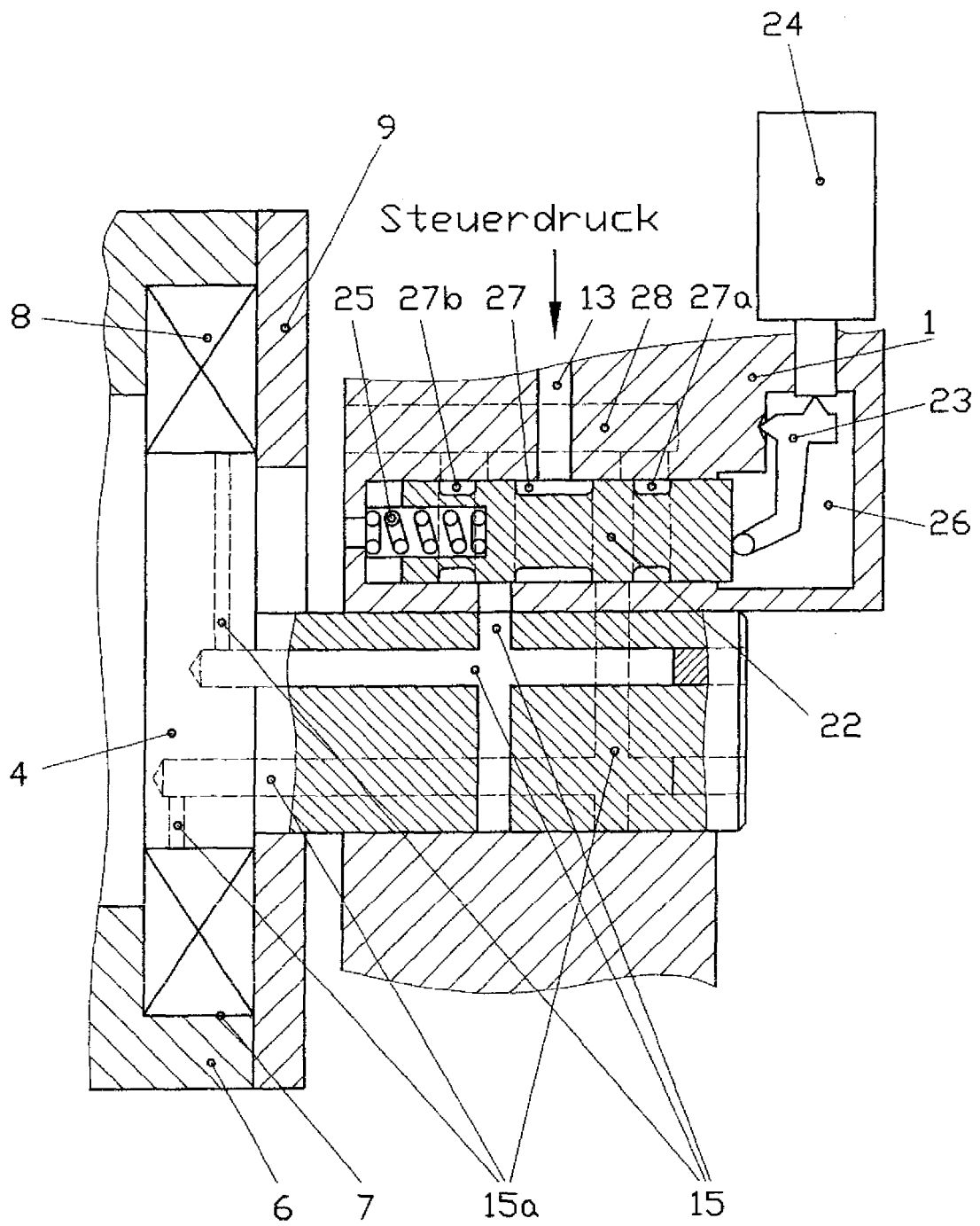


Fig. 7

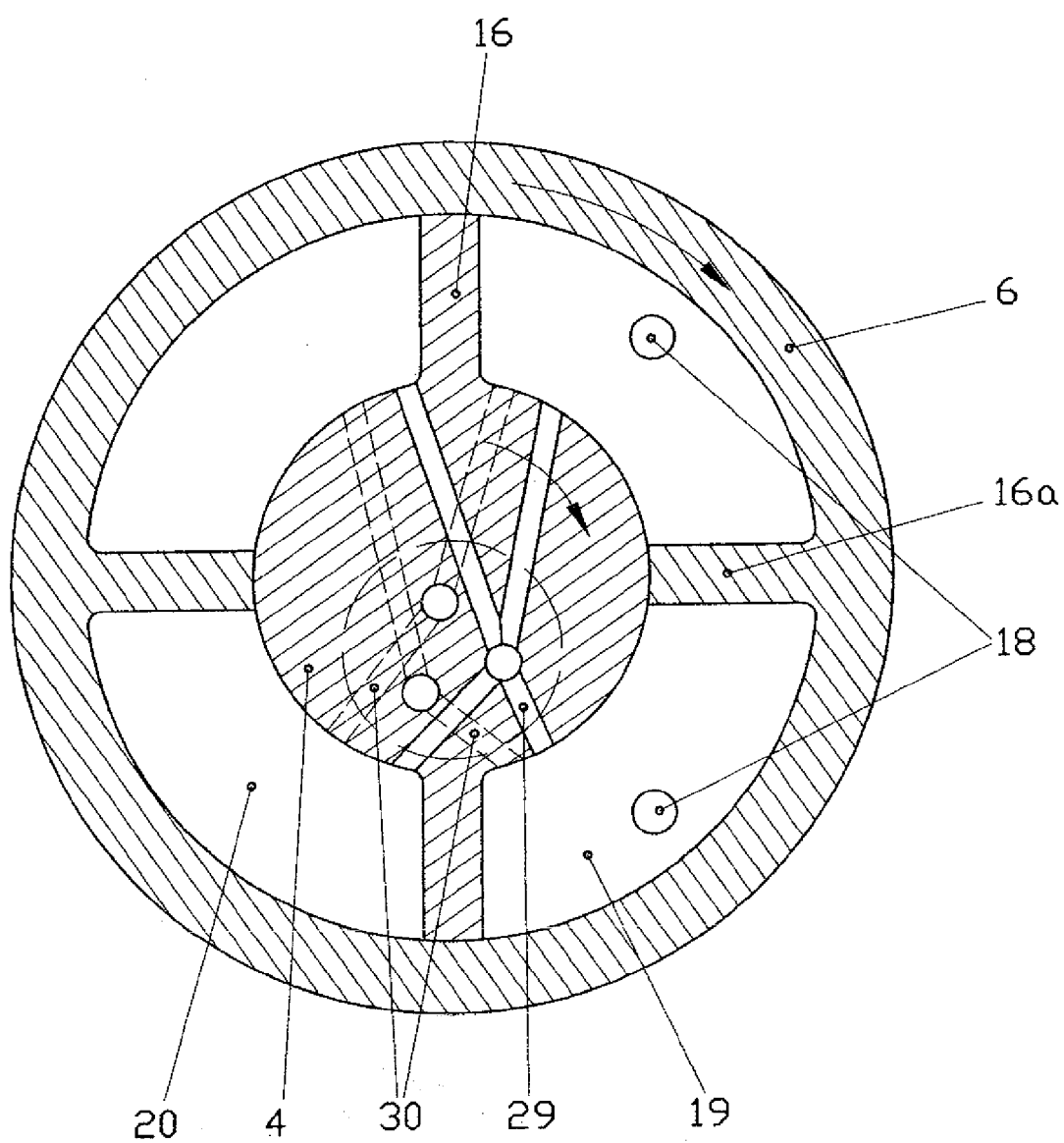


Fig. 8

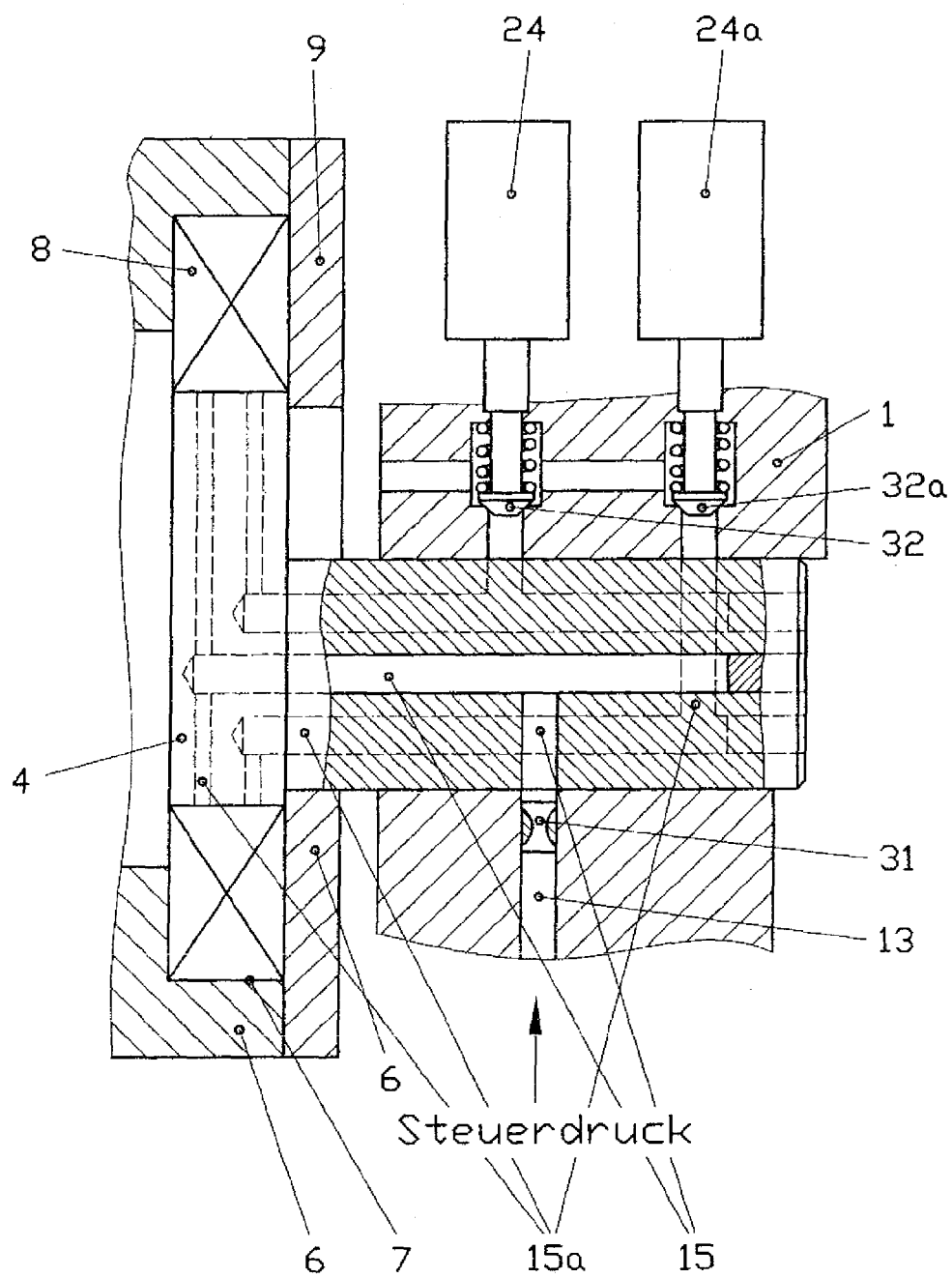


Fig. 9

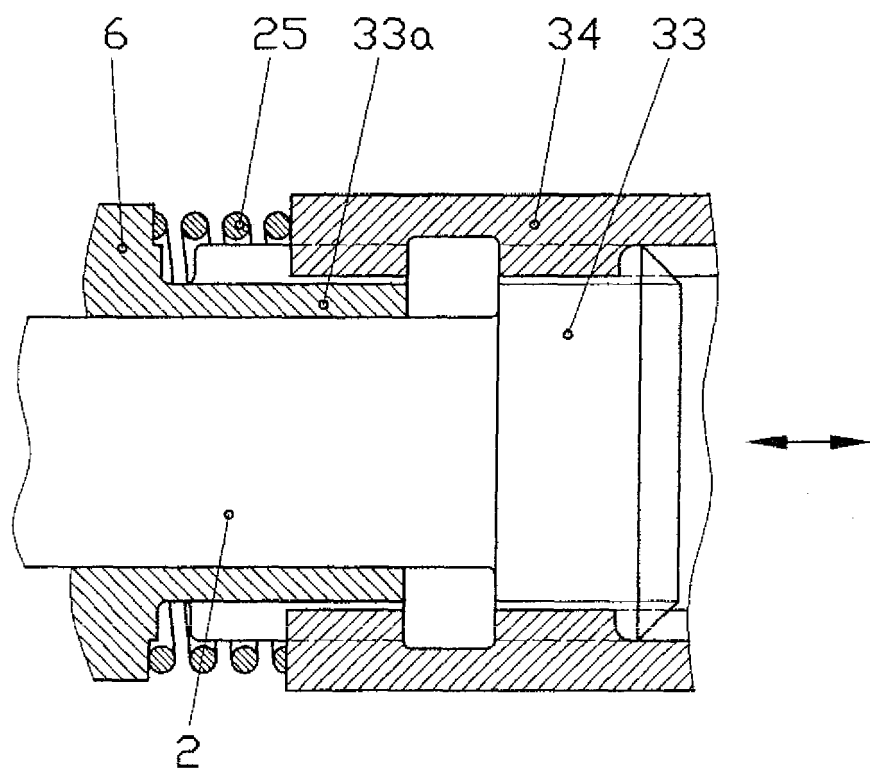


Fig. 10

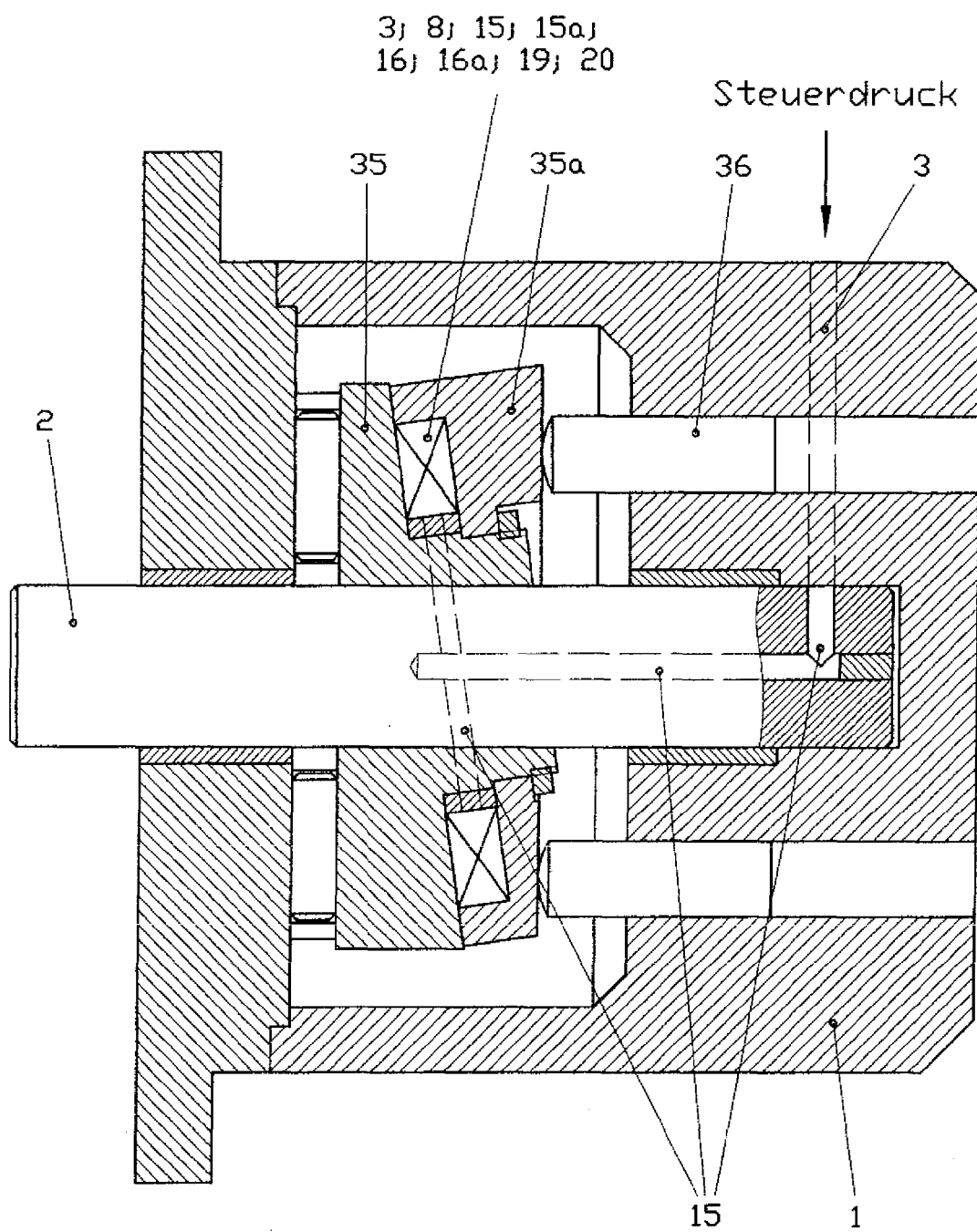


Fig. 11

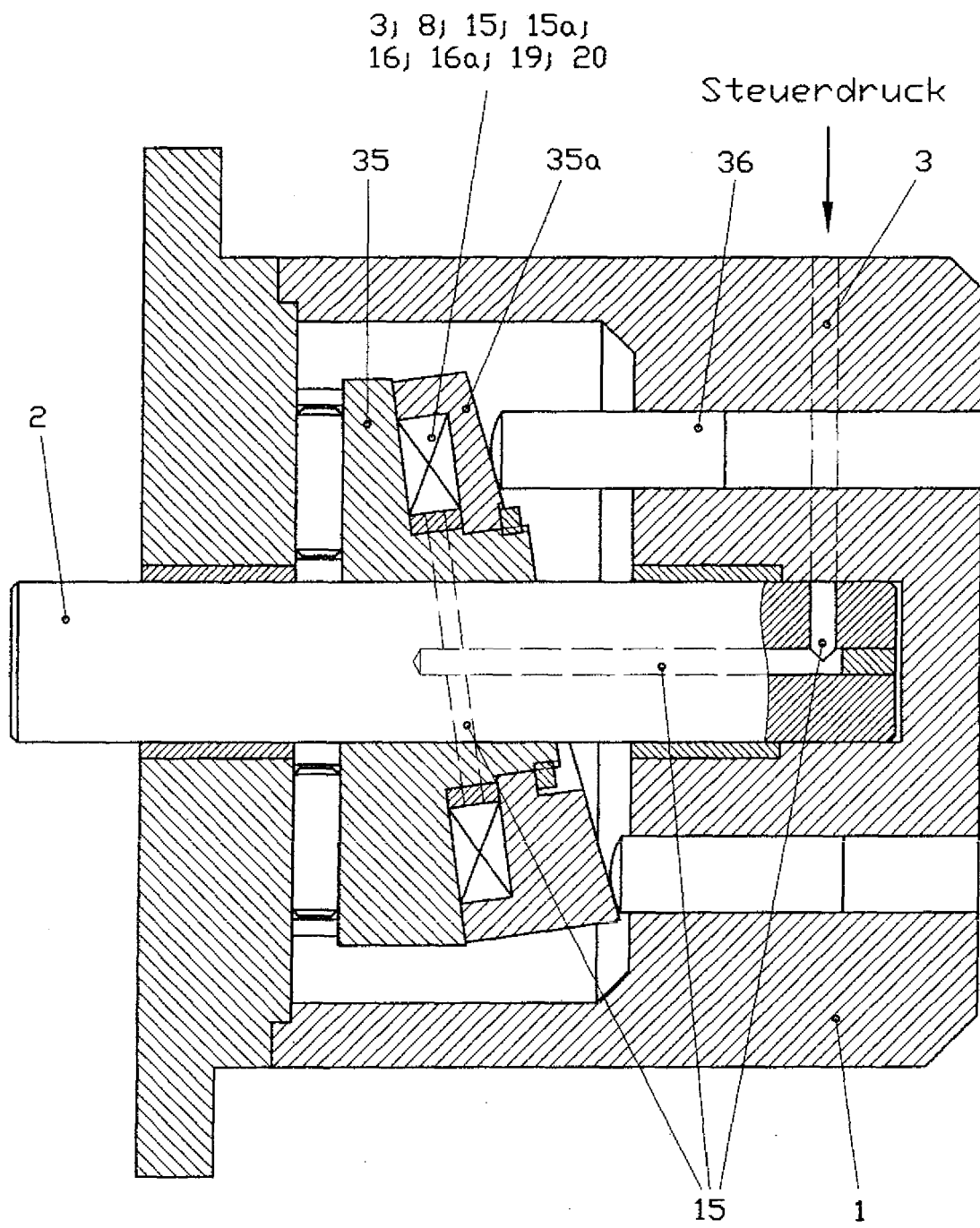


Fig. 12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 7133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 92/00455 A (WHITEMOSS INC.) 9. Januar 1992 (1992-01-09) * Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 27 * * Seite 7, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 5 * * Seite 13, Zeile 11 - Seite 17, Zeile 2 * * Seite 18, Zeile 10 - Zeile 26 * * Abbildungen 3,15-23 * -----	1-6	INV. F04B49/12 F04B9/04
A	DE 32 22 577 A1 (EICHLER, WOLFGANG; VOSS, HELMUT, PROF.DR.) 22. Dezember 1983 (1983-12-22) * Seite 6, Absatz 1 - Seite 8, Absatz 1 * * Seite 15, Absatz 2 - Seite 18, Absatz 2 * * Abbildungen 2,3,5,7 * -----	1-3	
A	EP 1 111 234 A2 (HYDRAULIK-RING GMBH; SIEMENS AG) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Absatz [0001] - Absatz [0006] * * Absatz [0011] - Absatz [0020] * * Abbildungen 1,2 * -----	1-3	
A	FR 2 786 228 A1 (DOSAPRO MILTON ROY S.A.) 26. Mai 2000 (2000-05-26) * Seite 1, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 23 * * Seite 5, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 26 * * Abbildungen 1,2 * -----	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04B
D,A	CH 226 285 A (SCINTILLA A.G.) 31. März 1943 (1943-03-31) * Seite 1, Zeile 32 - Seite 2, Zeile 22 * * Seite 3, Zeile 38 - Seite 4, Zeile 81 * * Abbildungen 2,3,5 * -----	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2007	Prüfer Gnüchtel, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 10 7133

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9200455 A	09-01-1992	AU 8184891 A CA 2086423 A1 DE 69130222 D1 EP 0536267 A1 JP 5507993 T US 5377559 A	23-01-1992 30-12-1991 22-10-1998 14-04-1993 11-11-1993 03-01-1995
DE 3222577 A1	22-12-1983	KEINE	
EP 1111234 A2	27-06-2001	DE 19961558 A1 JP 2001193603 A US 2001004441 A1	21-06-2001 17-07-2001 21-06-2001
FR 2786228 A1	26-05-2000	KEINE	
CH 226285 A	31-03-1943	BE 552781 A DE 1420519 A1 FR 1160895 A GB 802921 A NL 107635 C NL 212396 A US 3171828 A	31-10-1968 12-08-1958 15-10-1958 02-03-1965

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 226285 [0005]
- US 3180178 A [0005]
- US 2592237 A [0006]
- DD 31201 [0007]
- DE 3222577 [0008]