



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 922 858 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(51) Int. Cl.⁶: F04B 1/32

(21) Anmeldenummer: 98121385.3

(22) Anmeldetag: 10.11.1998

(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

(72) Erfinder: Ringhut, Dieter
89359 Kötz (DE)

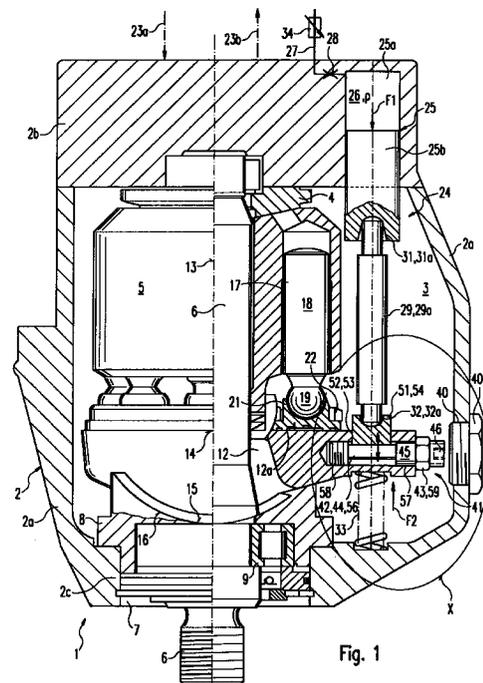
(74) Vertreter:
Körfer, Thomas, Dipl.-Phys. et al
Mitscherlich & Partner,
Patent- und Rechtsanwälte,
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(30) Priorität: 12.12.1997 DE 19755386

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

(54) **Hydrostatische Maschine mit einer drehbar gelagerten Zylindertrommel und einer einstellbaren Schwinkscheibe**

(57) Eine hydrostatische Maschine (1) mit einer drehbar gelagerten Zylindertrommel (5), in der Arbeitszylinder (17) ausgebildet sind, in welchen Arbeitskolben (18) bewegbar sind, die sich an einer Schwinkscheibe (12) abstützen, weist einen in einem Einstellzylinder (25) verschiebbaren Einstellkolben (25b) auf, der über ein Verbindungsglied (29) mit der Schwinkscheibe (12) verbunden ist und in einem ersten Lager (31) am Einstellkolben (25b) und in einem zweiten Lager (32) an der Schwinkscheibe (12) gelagert ist, so daß die Stellung des Einstellkolbens (25b) über das Verbindungsglied (29) die Stellung der Schwinkscheibe (12) vorgibt. Erfindungsgemäß ist die Länge des Verbindungsgliedes (29) und/oder die Position zumindest eines der beiden Lager (32) des Verbindungsgliedes (29) durch eine Justiervorrichtung (41) veränderbar, so daß die effektive Verbindungslänge mit welcher das Verbindungsglied (19) den Einstellzylinder (25) mit der Schwinkscheibe (12) verbindet, justierbar ist.



EP 0 922 858 A2

Beschreibung

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

[0002] Bei einer hydrostatischen Maschine mit einer einstellbaren Schwenkscheibe kann eine Feineinstellung der Schwenkscheibe erforderlich sein, z. B. in solchen Fällen, in denen ein bestimmtes, z. B. minimales oder maximales Durchsatzvolumen oder die sogenannte Nullstellung der Schwenkscheibe exakt eingestellt sein soll. Zur Feineinstellung der Schwenkscheibe ist es bekannt, eine Justiervorrichtung vorzusehen, die die Feineinstellung ermöglicht.

[0003] In der DE 42 02 631 C2 ist eine hydrostatische Maschine der eingangs angegebenen Art mit einem Einstellzylinder und einer Justiervorrichtung zum Justieren der Schwenkscheibe vorgesehen. Bei dieser bekannten Justiervorrichtung handelt es sich um eine mechanisch/hydraulische Justiervorrichtung, bei der der Einstellkolben des Einstellzylinders durch einen Justiermechanismus so verdrehbar ist, daß eine am Einstellkolben angeordnete Drossel in ihrer Querschnittsgröße veränderlich ist, die den hydraulischen Beaufschlagungsdruck des Einstellzylinders steuert. Bei dieser bekannten Ausgestaltung weist der Justiermechanismus eine die zugehörige Wandung des Gehäuses der Maschine durchsetzende und darin drehbar gelagerte Exzenterwelle auf, deren Exzenter in eine Längsnut des Einstellkolbens einfaßt und diesen zu verdrehen und in der jeweiligen justierten Position in Umfangsrichtung zu arretieren vermag. Diese bekannte Ausgestaltung hat sich als brauchbare Lösung erwiesen. Ein Nachteil kann jedoch darin gesehen werden, daß die Justiervorrichtung eine verstellbare Drossel umfaßt. Einer verstellbaren Drossel haftet im vorliegenden Zusammenhang der Nachteil an, daß sie bei unterschiedlichen Viskositäten und/oder unterschiedlichen Temperaturen des hydraulischen Mediums unterschiedliche Justierwerte einstellt, so daß die Genauigkeit einer solchen Justierung oft nicht ausreicht. Außerdem ist eine Justiervorrichtung mit einer Drossel bezüglich kaum zu vermeidenden Herstellungstoleranzen empfindlich, was eine verhältnismäßig genaue Justierung weiter erschwert. Ferner ist die bekannte Justiervorrichtung aufwendig und daher teuer in der Herstellung.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydrostatische Maschine der eingangs angegebenen Art so auszugestalten, daß bei Gewährleistung einer einfachen Bauweise eine genaue Justierung möglich ist.

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

[0006] Bei der erfindungsgemäßen hydrostatischen Maschine ist der Wirkabstand zwischen dem Einstellkolben und der Schwenkscheibe mechanisch vergrößerbar oder verringerbar und somit genau justierbar, wobei die vorerwähnten hydraulischen Störungseinflüsse im Funktionsbereich der mechanischen Justier-

vorrichtung verhindert sind. Dabei zeichnet sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung durch eine einfache und kostengünstig herstellbare Bauweise aus, wobei auch kleine Bauweisen möglich sind. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß die Justiervorrichtung sich vollends in das Gehäuse der Maschine integrieren läßt und auf einfache Weise durch eine Zugangsöffnung in der Wandung des Gehäuses von außen zugänglich ist zwecks Justierung der gewünschten Schwenkposition der Schwenkscheibe. Die Zugangsöffnung kann in einfacher Weise durch ein Verschlusselement, z. B. einen Verschußstopfen, verschlossen werden, wodurch eine vor Beschädigungen und/oder Verschmutzungen geschützte Anordnung der Justiervorrichtung erreicht wird.

[0007] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, die Justiervorrichtung in das Verbindungsglied zu integrieren und das Verbindungsglied teleskopierbar auszubilden oder in die Verbindung zwischen dem Verbindungsglied und der Schwenkscheibe und/oder in die Verbindung zwischen dem Verbindungsglied und dem Einstellkolben zu integrieren. Hierfür werden weitere Merkmale vorgeschlagen, die bei Gewährleistung einer kleinen, kostengünstig herstellbaren und funktions-sicheren Bauweise eine handhabungsfreundliche und genaue Justierung ermöglichen.

[0008] Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand von vorteilhaften Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße hydrostatische Maschine im axialen Schnitt;

Fig. 2 die in Fig. 1 mit X gekennzeichnete Einzelheit in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 3 die in Fig. 1 mit X gekennzeichnete Einzelheit in weiter abgewandelter Ausgestaltung; und

Fig. 4 die in Fig. 1 mit X gekennzeichnete Einzelheit in weiter abgewandelter Ausgestaltung.

[0009] Die allgemein mit 1 bezeichnete hydrostatische Maschine ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Axialkolbenmaschine in Schwenkscheibenbauart. Die Maschine 1 weist ein Gehäuse 2 mit einem topfförmigen Gehäuseteil 2a auf, dessen Gehäuseinnenraum 3 durch einen sogenannten Anschlußblock 2b verschlossen ist, der durch nicht dargestellte Schrauben mit dem Gehäuseteil 2a lösbar verschraubt ist. An der Innenseite des Anschlußblocks 2b ist eine Steuerscheibe 4 gehalten, die an sich bekannte Steuerschlitze aufweist. An der Innenseite der Steuerscheibe 4 liegt eine im Gehäuseinnenraum 3 angeordnete Zylindertrommel 5 an, die drehfest auf einer Triebwelle 6 gelagert ist, die die Bodenwand 2c des Gehäuses 2 in

einem Lagerloch 7 durchsetzt und darin oder in einem darin eingesetzten Lagerteil 8 mittels eines allgemein mit 9 bezeichneten Drehlagers drehbar gelagert ist. Zwischen der Zylindertrommel 5 und der Bodenwand 2c befindet sich im Gehäuseinnenraum 3 eine Schwenkscheibe 12, die von der Triebwelle 6 in einem Lochfreiraum durchsetzt wird, und die um die Drehachse 13 der Triebwelle 6 undrehbar jedoch um eine rechtwinklig zur Drehachse 13 verlaufenden Schwenkachse 14 schwenkbar im Gehäuseinnenraum 3 gelagert ist. Hierzu kann eine teilweise dargestellte zylinderabschnittförmige konvexe Lagerfläche 15 an der der Zylindertrommel 5 abgewandten Seite der Schwenkscheibe 12 vorgesehen sein, wobei die konvexe Lagerfläche 15 an einer konkaven, entsprechend zylinderabschnittförmige Lagerfläche 16, z. B. am Lagerteil 8, gelagert ist.

[0010] In der Zylindertrommel 5 sind eine Mehrzahl sich etwa in der Längsrichtung der Drehachse 13 erstreckende Arbeitszylinder 17 in Umfangsrichtung verteilt angeordnet, in denen Arbeitskolben 18 längs verschiebbar gelagert sind, die die der Schwenkscheibe 12 zugewandten offenen Enden der Arbeitszylinder 17 mit Kolbenköpfen 19 überragen, die jeweils durch ein allseitig wirksames Schwenkgelenk mit einem Gleitschuh 21 verbunden sind, der an einer ebenen Gleitfläche 12a der Schwenkscheibe 12 arliegt und durch eine Rückhalteeinrichtung 22 an der Gleitfläche 12a in an sich bekannter Weise gehalten ist.

[0011] Jeweils eine andeutungsweise dargestellte Zuführleitung und Abführleitung für das hydraulische Arbeitsmedium, insbesondere Hydrauliköl, sind mit 23a, 23b bezeichnet und verlaufen in an sich bekannter Weise durch den Anschlußblock 2b, wobei sie durch die zwei einander gegenüberliegenden nierenförmigen Steuerschlitze in der Steuerscheibe 4 durch zugehörige Kanäle mit den Arbeitszylindern 17 verbunden sind.

[0012] Die Maschine 1 weist eine mit 24 bezeichnete Durchsatzvolumen-Einstellvorrichtung auf, die sich im Gehäuse 2 befindet und somit vor äußeren Einwirkungen und Beschädigungen sowie Verschmutzungen geschützt angeordnet ist. Die Einstellvorrichtung 24 umfaßt einen seitlich neben der Zylindertrommel 5 längs angeordneten Einstellzylinder 25, der am Anschlußblock 2b abgestützt ist, an der Schwenkscheibe 12 angreift und teleskopierbar ist, wodurch die Schrägscheibe 12 verschwenkbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar ist. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist der Einstellzylinder 25 durch eine nach innen offene Zylinderbohrung 25a im Anschlußblock 2b und einen darin axial verschiebbaren Einstellkolben 25b gebildet, der in der Zylinderbohrung 25a eine Druckkammer 26 begrenzt, zu der sich eine Druckleitung 27 erstreckt, in der eine andeutungsweise dargestellte Drossel 28 angeordnet sein kann. Der Einstellkolben 25 ist durch ein Verbindungsglied 29, hier in Form einer Kolbenstange 29a und diese verbindende Lager 31, 32, mit der Schwenkscheibe 12 schwenkbar

verbunden. Zur formschlüssigen Verbindung sind im Einstellkolben 25b und in der Schwenkscheibe 12 die Lager 31, 32 bildende Ausnehmungen 31a, 32a für die Enden der z. B. durch einen runden Stift gebildeten Kolbenstange 29a vorgesehen. Die Ausnehmungen 31a, 32a sind so flach oder konvergent ausgebildet, daß die Kolbenstange 29a darin eine Kippbewegung ausführen kann und zur Vergrößerung der Anlagefläche und Flächenpressung zwischen der Kolbenstange 29 und dem jeweiligen Ausnehmungsgrund jeweils kugelabschnittförmig konkav gerundet, wobei die Stirnflächen der Kolbenstange 29 entsprechend kugelabschnittförmig konvex gerundet sind.

[0013] Die jeweils eingestellte Schwenkstellung der Schwenkscheibe 12 ist durch das Gleichgewicht einer sich aus einem Einstelldruck p in der Druckkammer 26 und der Druckfläche des Einstellkolbens 25b ergebenden Einstellkraft F1 und einer Rückstellkraft F2, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine an der Schwenkscheibe 12 wirksame Rückstellfeder 33, hier eine zwischen der Schwenkscheibe 12 und der Bodenwand 2c eingespannte Druckfeder, gewährleistet.

[0014] Zum Vergrößern des Durchsatzvolumens ist die Schwenkscheibe 12 um ein entsprechendes Maß auszuschnwenken. Dies erfolgt durch eine Vergrößerung des Einstelldruckes p, was z. B. durch ein andeutungsweise dargestelltes Steuerventil 34, z. B. ein Druckregelventil, bewerkstelligt werden kann. Zum Einstellen eines geringeren Durchsatzvolumens ist der Einstelldruck p zu verringern, was beim vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine entsprechende Einstellung am Steuerventil 34 erfolgen kann. Dabei wird die Schwenkscheibe 12 durch die Rückstellkraft F2 selbsttätig zurückgeschwenkt.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, zu beiden Seiten der Drehachse 13 jeweils einen Einstellzylinder vorzusehen, die die Schwenkscheibe 12 einander entgegengesetzt beaufschlagen, und von denen der eine Einstellzylinder im Sinne des Einstellzylinders 25 funktioniert, während der andere Einstellzylinder, der von einem Hilfsdruck beaufschlagt sein kann, die Rückstellung der Schwenkscheibe 12 besorgt.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, die Kolbenstange 29 mit kugelförmigen Stangenköpfen zu versehen, die durch eine mit der Rückhalteeinrichtung 22 vergleichbare Rückhalteeinrichtung (nicht dargestellt) eine formschlüssige Verbindung zwischen den zugehörigen Kolbenstangenende und dem Einstellkolben 25b und/oder der Schwenkscheibe 12 schaffen.

[0017] Der Einstellvorrichtung 24 ist eine mechanische Justiervorrichtung 41 zugeordnet, mit der die Schwenkscheibe 12 unabhängig von der Einstellvorrichtung 24 einstellbar, insbesondere fein einstellbar ist, zwecks Einstellung, insbesondere Feineinstellung, eines bestimmten Durchsatzvolumens oder zwecks Abstimmung des Durchsatzvolumens der Maschine 1 unter Berücksichtigung vorgegebener Toleranzen oder

Betriebsdaten. Die Justiervorrichtung 41 ist im Gehäuse 2 angeordnet und somit vor äußeren Beschädigungen oder Verschmutzungen geschützt.

[0018] Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, die Justiervorrichtung 41 vor der Montage der Maschine 1 einzustellen. Vorzugsweise ist die Justiervorrichtung 41 jedoch von außen zugänglich, so daß eine Justierung auch nach der Montage der Maschine 1 und auch nach dem Einbau der Maschine 1 in eine Arbeitsmaschine einstellbar ist. In einem solchen Fall ist in der Wandung des Gehäuses 2 zugehörigen Justierangriffsgliedern gegenüberliegend eine Zugangsöffnung 40 angeordnet, durch die hindurch die Justiervorrichtung 41 bzw. das Justierangriffsglied 41 zugänglich ist. Die Zugangsöffnung 40 ist durch ein Verschlusselement 40a lösbar verschließbar, z. B. mittels einer Verschlußschraube die in ein die Zugangsöffnung 40 bildendes Gewindeloch einschraubbar ist.

[0019] Die Justiervorrichtung weist ein Justierglied 42 auf, das in der Längsrichtung des Verbindungsgliedes 29 justierbar und in der jeweiligen Justierstellung mittels einer Feststellvorrichtung 43 feststellbar ist. Zum Justieren bzw. Verstellen des Justiergliedes 42 dient ein Getriebe 44, das durch einen Exzentertrieb oder Schraubetrieb gebildet sein kann und vorzugsweise ein Untersetzungsgetriebe ist, so daß die Justierung im Sinne einer Feineinstellung erfolgen kann. Als Betätigungselement kann vorzugsweise ein drehbar gelagerter Drehbolzen 45 dienen, der ein Werkzeugangriffselement 46, z. B. einen Schlitz, eine Schlüsselweite oder einen Innemehrkant für ein entsprechendes Werkzeug, aufweist.

[0020] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Justiervorrichtung 41 zwischen einem Verbindungs- oder Lagerteil 51 für die Kolbenstange 29a und der Schwenkscheibe 12 angeordnet. Bei dem Lagerteil 51 handelt es sich um ein besonderes Bauteil, daß bei der vorliegenden Ausgestaltung an seiner der Kolbenstange 29a zugewandten Seite die Ausnehmung 32a aufweist und in einer längs der Kolbenstange 29a gerichteten Führung 52 verschiebbar gelagert und in der jeweiligen Justierposition feststellbar ist. Die Führung 52 ist durch eine Bohrung 53 gebildet, in der ein zylindrischer Lagerzapfen 54 sitzt und mit einem geringen Bewegungsspiel verschiebbar gelagert ist. Auf der der Kolbenstange 29 abgewandten Seite ist ein im Querschnitt runde Drehbolzen 45 mit einem am Lagerteil 51 angreifenden Exzenter 56 in einer Querbohrung 57 drehbar gelagert und durch die Feststellvorrichtung 43 feststellbar. Letztere kann dadurch gebildet sein, daß die Querbohrung 57 wenigstens teilweise eine Gewindebohrung ist, in der der Justierbolzen 45 mit einem Gewinde 58 einfaßt, wobei die Drehposition des Drehbolzen 45 durch eine auf ihn aufgeschraubte und gegen die Schwenkscheibe 12 gespannte Kontermutter 59 sicherbar ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Zugangsöffnung 40 in der Umfangswand 2d des Gehäuses 2 angeordnet. Zur Stabilisierung des Bol-

zens ist es vorteilhaft, die Querbohrung 57 zu beiden Seiten des Lagerteils 51 anzuordnen und einen Exzenter 56 vorzusehen, der sich zwischen zwei Drehlagerabschnitten des Drehbolzens 45 angeordnet ist und vorzugsweise einstückig mit diesen verbunden ist. Bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bildet der Exzenter 56 das Justiergetriebe 44, das ein Untersetzungsgetriebe ist und die Drehbewegung des Justierbolzens 55 in eine geringere Radialbewegung des Exzenter 56 umwandelt. Diese Justiervorrichtung 41 ermöglicht eine stufenlose Justierung des durch das Lagerteil 51 gebildeten Justierglieds 42, wodurch der Abstand zwischen dem Einstellkolben 25b und somit die Verbindungslänge zwischen diesen Teilen sowie die Schwenkstellung der Schwenkscheibe 12 justierbar ist.

[0021] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich von den Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dadurch, daß anstelle eines Exzenter 26 mit einer kurvenförmigen Mantelfläche ein Exzenter 56 vorgesehen ist, der mehrere, auf dem Umfang verteilt angeordnete Flächen 56a, 56b, 56c aufweist, die in unterschiedlichen Abständen zur Drehachse 61 des Drehbolzens 45 angeordnet sind. Diese Justiervorrichtung 41 ermöglicht eine Justierung in Stufen, indem die jeweilige Exzenterfläche 56a, 56b, 56c durch Drehen des Drehbolzens 55 in Anlage am Lagerteil 51 gebracht wird. Bei dieser Ausgestaltung ist die Feststellvorrichtung 43 durch die ebenen Exzenterflächen 56a, 56b, 56c gebildet, die aufgrund der flächigen Anlage formschlüssig ein Rückdrehen des Drehbolzens 45 sperren.

[0022] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile ebenfalls mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich von den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen dadurch, daß kein Exzentertrieb sondern ein Schraubetrieb für das Justierglied 42 bzw. Lagerteil 51 vorgesehen ist, wobei ein Drehbolzen 45a mit Außengewinde 58a und einen Werkzeugangriffselement 46 in eine koaxial zum Lagerteil 51 angeordnete Längsbohrung 63 eingeschraubt ist und durch eine Kontermutter 59 sicherbar ist. Anstelle der Kontermutter 59 kann auch eine Sicherungsschraube 59a in der Schwenkscheibe 12 eingeschraubt sein. Bei dieser Ausgestaltung ist es zwecks Gewährleistung eines handhabungsfreundlichen Zugangs vorteilhaft, die Zugangsöffnung 40 in der Bodenwand 2c anzuordnen. Dabei kann die Rückstellfeder 33 in Umfangsrichtung oder radial versetzt angeordnet sein, so daß sie den Zugang zur Justiervorrichtung 41 nicht stört.

[0023] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, bei dem ebenfalls gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist die Justiervorrichtung 41 in das Verbindungsglied 29 oder hier die Kolbenstange 29a integriert, wobei diese durch eine Telekopiervorrichtung teleskopierbar ist. Dies kann z. B. dadurch verwirklicht sein, daß die Kolbenstange 29a

aus zwei Kolbenstangenteilen 29b, 29c besteht, wobei von dem einen Kolbenstangenteil 29b ein Gewindezapfen 65 hervorragt, der in eine Gewindebohrung 66 des anderen Kolbenstangenteils 29c einschraubbar ist. Das Justierglied 42 ist bei dieser Ausgestaltung durch das an der Schwertscheibe 12 angreifende Kolbenstangenteil 29b gebildet, wobei am Schwenkteil 12 kein durch eine gesondertes Bauteil gebildetes Verbindungs- oder Lagerteil vorhanden zu sein braucht. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist die ein Verbindungs- oder Lagerteil 51 bildende Ausnehmung 32a direkt im Schwenkteil 12 angeordnet. Die Feststellvorrichtung 43 kann auch bei dieser Ausgestaltung durch eine auf den Gewindezapfen 65 aufgeschraubte Kontermutter 59 gebildet sein, die gegen das Kolbenstangenteil 29c gespannt ist. Um eine gezielte Justierung durchführen zu können, ist es vorteilhaft, an beiden Kolbenstangenteilen 29b, 29c ein vorzugsweise durch wenigstens zwei Schlüsselflächen 67, 68 oder einen Mehrkant, vorzugsweise Sechskant, gebildetes Werkzeugsangriffselement 46 vorzusehen.

[0024] Bei den vorherbeschriebenen Ausführungsbeispielen wird ein Herausrutschen des Verbindungsgliedes 29, das keine Zugkräfte zu X übertragen vermag, durch die Rückstellspannung der Rückholfeder 33 verhindert und die Rückbewegung beim Justieren gewährleistet.

Patentansprüche

1. Hydrostatische Maschine (1) mit einer drehbar gelagerten Zylindertrommel (5), in der Arbeitszylinder (17) ausgebildet sind, in welchen Arbeitskolben (18) bewegbar sind, die sich an einer Schwertscheibe (12) abstützen, einem in einem Einstellzylinder (25) verschiebbaren Einstellkolben (25b), der über ein Verbindungsglied (29) mit der Schwertscheibe (12) verbunden ist und in einem ersten Lager (31) am Einstellkolben (25b) und in einem zweiten Lager (32) an der Schwertscheibe (12) gelagert ist, so daß die Stellung des Einstellkolbens (25b) über das Verbindungsglied (29) die Stellung der Schwertscheibe (12) vorgibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Verbindungsgliedes (29) und/oder die Position zumindest eines der beiden Lager (32) des Verbindungsgliedes (29) durch eine Justier Vorrichtung (41), veränderbar ist bzw. sind, so daß die effektive Verbindungslänge mit welcher das Verbindungsglied (29) den Einstellzylinder (25) mit der Schwertscheibe (12) verbindet, justierbar ist.
2. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Justier Vorrichtung (41) ein Justierglied (42) aufweist, das in der Längsrichtung des Einstellkolbens (25b) justierbar und in der jeweiligen Justierstellung durch eine Feststellvorrichtung (43) feststellbar ist.
3. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Justierglied (42) durch ein Getriebe (44), insbesondere ein Untersetzungsgetriebe, verstellbar ist.
4. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe (44) einen Exzentertrieb oder Gewindetrieb aufweist.
5. Hydrostatische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Justierglied (42) an einem Drehbolzen (45) angeordnet ist, der ein Werkzeugsangriffselement (46) für ein Drehwerkzeug aufweist.
6. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehbolzen (45) quer zur Längsrichtung des Einstellkolbens (25b) angeordnet ist.
7. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehbolzen (45a) koaxial zum Einstellkolben (25b) angeordnet ist.
8. Hydrostatische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Justier Vorrichtung (41) zwischen der Schwertscheibe (12) und einem Lagerteil (51) für das Verbindungsglied (29) angeordnet ist.
9. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagerteil (51) koaxial zum Verbindungsglied (29) in einer Führung (52) der Schwertscheibe (12) verschiebbar geführt ist.
10. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagerteil (51) eine Lagerausnehmung (32) für das Verbindungsglied (29) aufweist, wobei vorzugsweise der Ausnehmungsgrund kugelabschnittsförmig gerundet ist und das Verbindungsglied (29) eine entsprechend gerundete Stirnfläche aufweist.
11. Hydrostatische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Exzenter (56) am Drehbolzen (45) durch eine kurvenförmige Mantelfläche oder durch zwei

oder mehrere, einen unterschiedlichen Abstand von der Mittelachse des Drehbolzens (45) angeordnete achsparallele Exzenterflächen (56a, 56b, 56c) gebildet ist.

5

12. Hydrostatische Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Drehbolzen (45) wenigstens auf einem Längsabschnitt ein Gewinde (58, 58a) aufweist und eingeschraubt ist sowie durch eine Kontermutter (59) sicherbar ist.

10

13. Hydrostatische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verbindungsglied (29) durch eine Kolbenstange (29a) gebildet ist.

14. Hydrostatische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 7 und 10 bis 13,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verbindungsglied (29) aus zwei axial hintereinander angeordneten Teilen (29b, 29c) besteht und die Justiervorrichtung (41) als Teleskopier-
vorrichtung zwischen den Verbindungsgliedteilen (29b, 29c) angeordnet ist.

25

15. Hydrostatische Maschine nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

30

daß das eine Verbindungsgliedteil (29b) einen koaxialen Gewindezapfen (65) aufweist, der in eine Gewindebohrung (66) im anderen Verbindungsgliedteil (29c) eingeschraubt ist und vorzugsweise durch eine Kontermutter (59) gesichert ist.

35

40

45

50

55

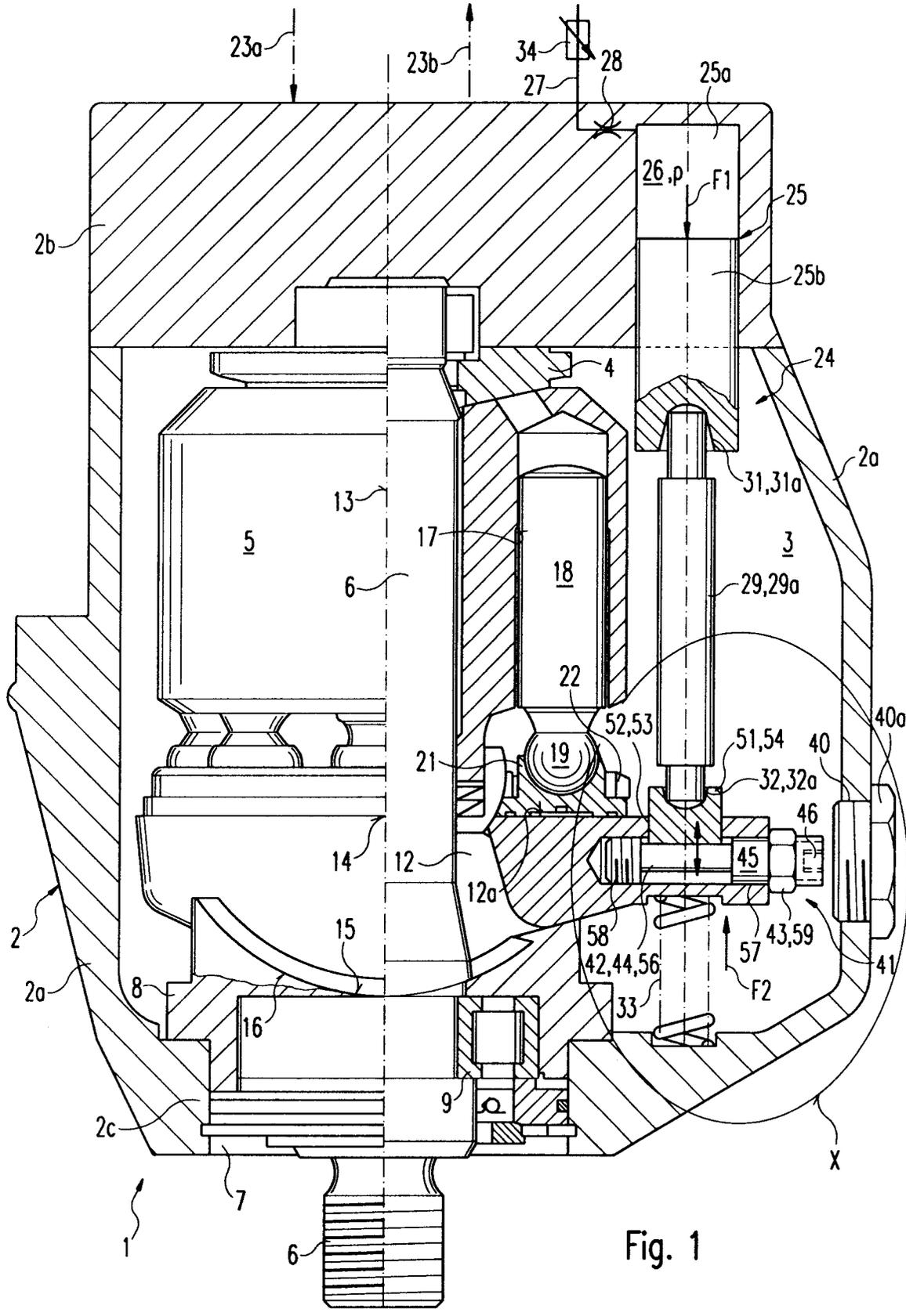


Fig. 1

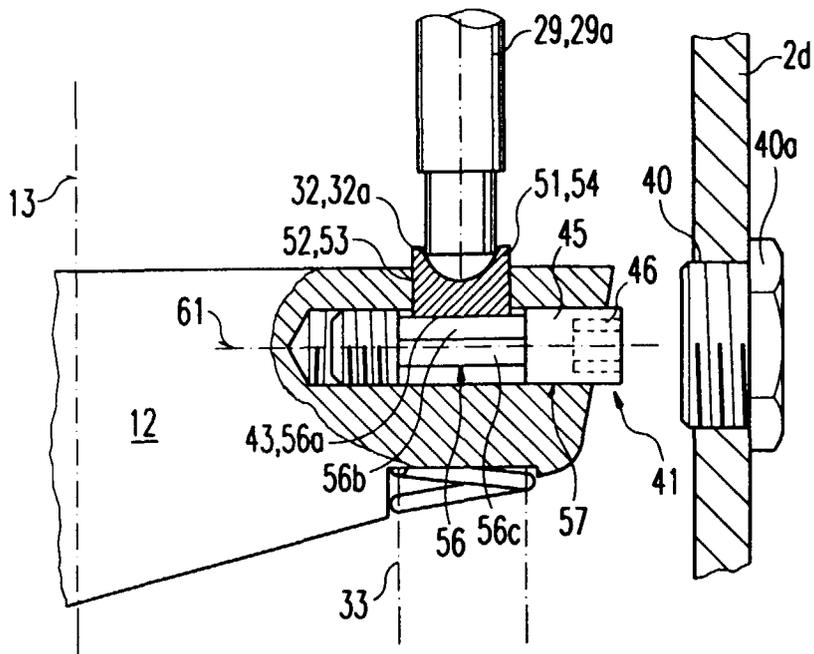


Fig. 2

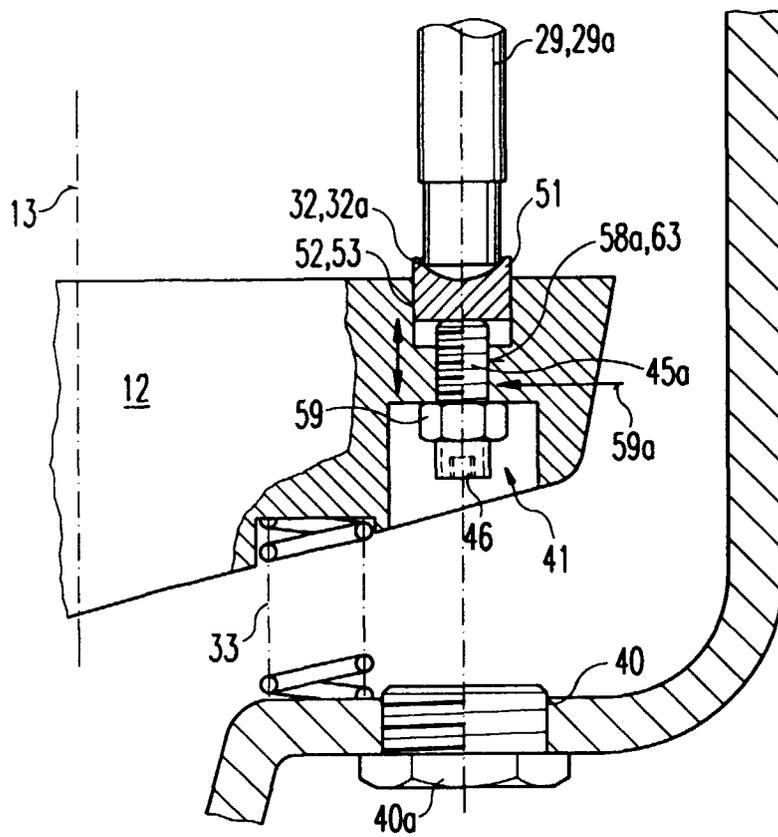


Fig. 3

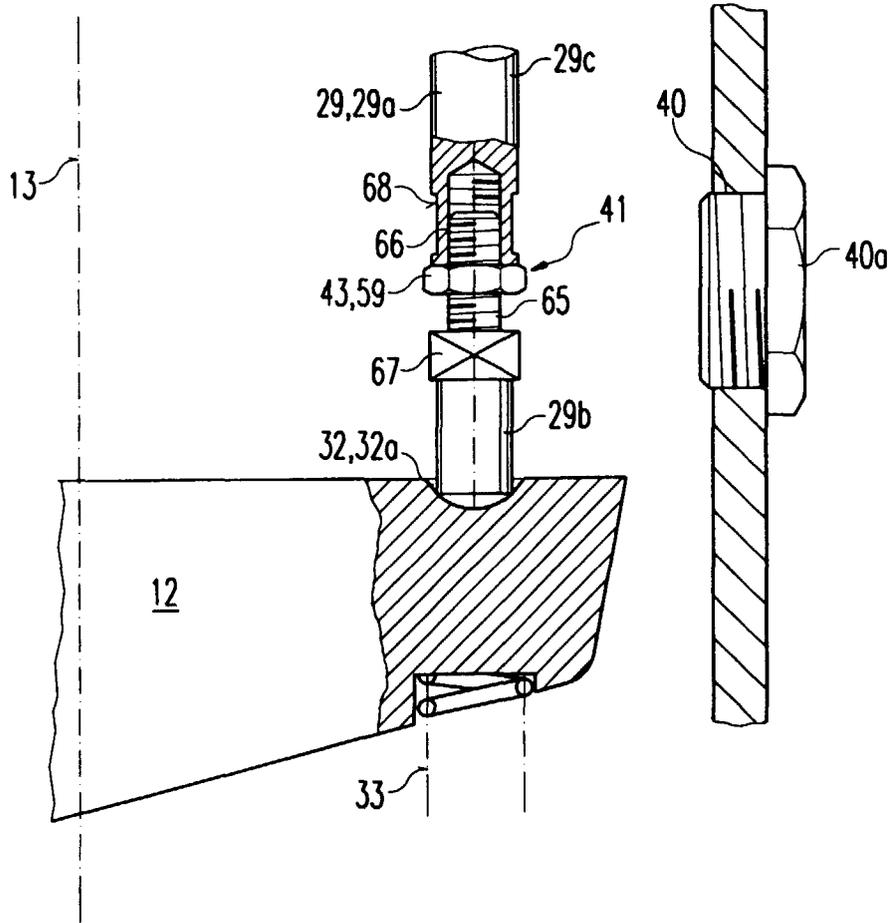


Fig. 4