

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 961 192 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.⁶: **G05G 9/10**

(21) Anmeldenummer: **99110209.6**

(22) Anmeldetag: **26.05.1999**

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

(71) Anmelder: **Weber-Hydraulik GmbH**
74363 Güglingen (DE)

(72) Erfinder: **Schulz, Ulrich**
74336 Brackenheim-Stockheim (DE)

(30) Priorität: **28.05.1998 DE 19823949**
19.06.1998 DE 19827441
17.07.1998 DE 19832306

(74) Vertreter:
Säger, Manfred, Dipl.-Ing.
Postfach 41
7014 Trin (CH)

(54) **Betätigungsvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung für eine in axialer Richtung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbaren Steuerstange (16) die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine in beide Drehrichtungen drehbare Betätigungswelle (15) vorgesehen ist und dass diese mit der Steuerstange (16) in einer über letztere bei Drehung in die eine Richtung in axialer Richtung auf die eine der beiden Schaltstellungen und bei Drehung in die andere Richtung auf die andere Schaltstellung hin bewegenden gewindeartigen Wirkverbindung steht.

EP 0 961 192 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung für eine in axialer Richtung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbaren Steuerstange gemäss dem oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Betätigungsvorrichtungen sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt. Sie dienen dazu, eine Steuerung vorzunehmen. Insbesondere bei in nur zwei Richtungen drehbar antreibbaren Vorrichtungen ist es wünschenswert, dass eine weitestgehend selbständige Umschaltung der diesen beiden Drehrichtungen zugeordneten Steuerzuständen möglich ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemässe Steuerungsvorrichtung gemäss dem Oberbegriff so auszubilden, dass sie in Abhängigkeit von der Drehrichtung automatisch gesteuert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemässen Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäss durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0005] Durch die in beide Drehrichtungen drehbare Betätigungswelle, die mit der Steuerstange verbunden ist, steht sie in eine letztere bei Drehung in die eine Richtung in axialer Richtung auf die eine der beiden Schaltstellungen und bei Drehung in die andere Richtung auf die andere Schaltstellung hin bewegendem gewindeartigen Wirkverbindung. Hierdurch ist sichergestellt, dass - jeweils bei Antrieb in die eine Richtung - der betreffende Steuerzustand zuvor durch Betätigung der Steuerstange in axialer Richtung eingestellt wird. Dies geschieht überdies jeweils automatisch und bei Bewegung der Betätigungswelle in die eine oder in die andere Drehrichtung, wobei zunächst eben die Steuerstange verschoben und erst bei Erreichen der jeweiligen Endlage (Schaltstellung) gewissermassen die Steuerstange weiter mitdreht, wodurch über diese Bewegung ein Antrieb, abgeleitet von der Steuerstange, die dann als Welle für den Antrieb dient, erfolgt.

[0006] Außerdem ist erfindungsgemäss eine Ansteuerung für das wechselnde Umschalten zweier Ventile vorgesehen, die einfach, sinnfällig und störunanfällig ausgebildet ist, wobei zugleich ein Minimum an Platzbedarf notwendig ist. Hierbei ist das erste und zweite angesteuerte Ventil der Ventileinrichtung jeweils als 3/2-Ventil und beide Ventile zur Bildung der Ventileinrichtung insgesamt als 4/2-Ventil ausgebildet.

[0007] Alternativ wird in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung die axiale Verschiebebewegung der Steuerachse auf ein als Ventilschieber wirkendes Ventildichtelement übertragen, das die von der Pumpe kommende Leitung in der einen Schaltstellung nur mit der einen, z.B. zu dem einen Zylinderraum führenden Leitung und in der anderen Schaltstellung nur mit der anderen, z.B. zu dem anderen Zylinderraum führenden Leitung verbindet, wobei die jeweils nicht an die Pumpe angeschlossene Leitung mit dem Tank verbunden ist. Zur Minimierung der Reibung bei der Verschiebebewe-

gung wird das Ventildichtelement nur mit ganz geringer Kraft einer Feder auf den Steuerbereich (Mündungen der drei Leitungen) gedrückt. Diese Andruckskraft wird weiter durch eine in gleicher Richtung wirkende hydraulische Kraft verstärkt, die dadurch bewirkt wird, daß die beiden hydraulisch wirksamen Flächen, nämlich die vordere Andruckfläche des Ventildichtelements kleiner als die rückwärtige, hydraulisch wirksame Querschnittsfläche ist, wobei diese Vorder- und Rückseite durch die in der Ausnehmung vorgesehene Bohrung verbunden sind. Zur weiteren Minimierung der Verschiebekraft wird an der Rückseite des in dem Mitnehmer geführten Hohlkörpers eine Linearführung angeordnet, die sich ihrerseits rückseitig an einem gehäusefesten, planebenen Widerlager abstützt. Somit werden an dieser Stelle bei der Verschiebebewegung keine Gleitreibungskräfte erzeugt, sondern mittels Rollreibung ein geringster Widerstand erzielt.

[0008] Weitere zweckmässige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Figur 1 den Querschnitt durch eine hydraulische Kolben-Zylindereinheit mit Antrieb;

Figur 2 eine erste Ausführungsform der Betätigungsvorrichtung, im schematischen Querschnitt;

Figur 3 die Ausführungsform gemäss Figur 2, in Seitenansicht;

Figur 4 die Einzelheit IV gemäss Figur 1;

Figur 5 eine Teilansicht gemäss Figur 1, im grösseren Massstab und teilweise abgebrochener Darstellung.

Figur 6 eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemässen Ventileinrichtung.

[0010] In Figur 1 ist im schematischen Querschnitt die eine Seite einer hydraulischen Kolbenzylindereinheit mit einem Augloch 11 zum mechanischen Anschluss dargestellt, neben dem eine kombinierte Antriebs- und Steuereinheit 12 vorgesehen ist. Diese weist einen reversierbaren, insgesamt mit 13 bezeichneten E-Motor auf, dessen Motorwelle 14 als Betätigungswelle 15 (Figuren 2 und 4) einer Betätigungsvorrichtung mit einer in axialer Richtung zwischen 2 Schaltstellungen bewegbaren Steuerstange 16 ausgebildet ist. Die Betätigungswelle 15 und die Steuerstange 16 stehen in einer gewindeartigen Wirkverbindung, deren erste Ausführungsform in den Figuren 2 und 3 und deren alternative Ausführung hierzu in Figur 4 dargestellt ist.

[0011] Bei der Ausführungsform gemäss Figur 4 ist

eine axiale Sackbohrung 17 in der Steuerstange 16 mit einem Innengewinde 18 vorgesehen, wobei ein an dieses angepasstes Aussengewinde 19 der Betätigungswelle 15 vorgesehen ist. Nachdem das in die Sackbohrung 17 über das Innengewinde 18 eingeschraubte Aussengewinde 19 nur einen bestimmten Hub (wenige Gewindegänge) ausführen kann, wird während der ersten Drehbewegung der Betätigungswelle 15 zunächst die Steuerstange 16 in axialer Richtung verschoben. Wenn die Betätigungswelle 15 am Ende des Gewindes angekommen oder am Ende der Sackbohrung zur Anlage gekommen ist, nimmt sie die Steuerstange 16 in der einen oder der anderen Drehrichtung mit.

[0012] Eine hierzu alternative Ausführungsform ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Dort ist die Betätigungswelle 15 mit einem radial abstehenden Betätigungsnocken 20 versehen, der längs einer wendelartigen Nut 21 an der Steuerstange 16 als in die Nut 21 eingreifender Bolzen ausgebildet. Sobald dieser unter Verschiebung der Steuerstange 16 in axialer Richtung an dem Ende der wendelartigen Nut 21 angekommen ist, ist die Verschiebewegung in axialer Richtung beendet und nimmt der Bolzen 20 als Mitnehmer die Steuerstange 16 mit, wodurch die von der Betätigungswelle 15 abgegebene Drehbewegung an die dann als Steuerwelle wirkende Steuerstange abgegeben wird.

[0013] In Figur 1 ist ferner dargestellt, dass an der Steuerwelle (16) ein Exzenter 30 vorgesehen ist, welcher auf einen insgesamt mit 31 bezeichneten Pumpenkolben einwirkt und auf diesen eine hin- und hergehende Hubbewegung zum Zwecke des Pumpens der Hydraulikflüssigkeit überträgt. Der Pumpenkolben ist in Richtung auf die Betätigungswelle 16 mit der Kraft einer Feder 33 federbelastet. Diese Bewegung wird von einem auf der Steuerwelle 16 im Bereich des Exzenters 30 angebrachtes Kugellager 32 vorgesehen, mit dem in einfachster Art und Weise die Hubbewegung erzeugt und auf den Pumpenkolben 31 (bzw. auf dessen rückwärtige Verlängerung 34 Figuren 1 und 5) übertragen wird.

[0014] Ausserdem ist an dem zu der Betätigungswelle 15 entgegengesetzten freien Ende der Steuerwelle 16 ein Radiallager 40 vorgesehen, dessen äusserer Lagering mit Spiel an der Gehäuseinnenseite 35 angeordnet ist bzw. sich hieran abstützt. Der die Steuerwelle 15 und die Betätigungswelle 16 symmetrisch umgebende Aufnahmezylinder 36 ist bezüglich des Radiallagers 40 rotationssymmetrisch ausgebildet. Ausserdem ist das Radiallager 40 in Richtung der Achse der Steuerwelle 16 mit dieser axial von der Steuerstange 15 verschieblich ausgebildet. An dem äusseren Lagering des Radiallagers 40 ist ferner ein Steuerbolzen 37 vorgesehen, der auf den Steuerarm 38 eines insgesamt mit 39 bezeichneten Steuerhebels wirkt, was unter Bezugnahme auf Figur 5 nachfolgend näher erläutert wird.

[0015] Der Steuerhebel 39 ist als um ein Kipplager 41

beweglicher, zweiarmiger Hebel ausgebildet, dessen einer Betätigungsarm 42 einen Steueranschluss eines als erstes Ventil 44 ausgebildeten Ventileinrichtung einwirkt, während der andere Betätigungsarm 43 den anderen Steueranschluss eines zweiten Ventils 45 der Ventileinrichtung freigibt und umgekehrt. Sowohl das erste Ventil 44 der Ventileinrichtung als auch das zweite Ventil 45 sind als 3/2- und beide zusammen als 4/2-Ventil ausgebildet sein. In jedem Falle handelt es sich um ein sitzgedichtetes Wegeventil. Beispielhaft sei das Ventil 44 nachfolgend beschrieben, welches im aber identischen Aufbau wie jenes Ventil 45 aufweist.

[0016] So ist das erste Ventil 44 mit zwei auf je einem Sitz aufliegenden Kugeln 441 und 442 versehen, die über einen Steuerstab 443 wechselweise von dem Sitz abhebbar sind, wobei der Steuerstab 443 mit radialem Spiel in einer Bohrung 444 geführt ist und wobei diese an ersten Anschluss 445 angeschlossen ist, der über die eine der beiden Kugeln entweder mit der den Pumpendruck führenden Leitung 46 oder über die andere der beiden Kugeln mit der zum Tank führenden Leitung 446 verbindbar ist. Dieselbe Ausgestaltung gilt für das zweite Ventil 45. Gleiche Teile erhalten daher von der dreistelligen Bezugszahl die letzte gleiche Ziffer.

[0017] Ferner kann der auf die eine der beiden Kugeln 441 drückende eine (von zwei vorhandenen) Betätigungsarm 42 des Steuerhebels 39 elastisch nachgiebig ausgebildet sein, wobei die Kraft auf diese eine der beiden Kugeln 441 so einstellbar ist, dass bei einem bestimmten Pumpendruck in der diesen führenden Leitung 46 diese eine Kugel 441 von ihrem Sitz im Sinne einer Druckbegrenzung abhebt, wodurch über die zum Tank führende Leitung 446 ein Druckabfall erzeugt wird.

[0018] Die andere der beiden Kugeln 442 wird von einem federbelasteten Haltekolben 47 in den Bereich ihres Sitzes gedrückt, wobei der Haltekolben 47 Durchtrittsöffnungen für die Hydraulikflüssigkeit aufweist.

[0019] In Figur 6 ist eine alternative Ausführungsform einer Ventileinrichtung gezeigt. An dem äusseren Lagering des Radiallagers 40 ist ein im Querschnitt U-förmiger, nach unten offener Mitnehmer 50 vorgesehen, in dem ein insgesamt mit 61 bezeichneter, nach einer Seite, nämlich in Figur 6 nach unten offener Hohlkörper 61 geführt ist. In diesem ist im hohlen Bereich ein insgesamt mit 51 bezeichnetes Ventildichtelement vorgesehen, welches mittels der Kraft einer Druckfeder 56 nach unten, in Richtung auf einen insgesamt mit 57 bezeichneten Steuerbereich drückt, der in Form einer parallel zur Verschieberichtung der Steuerachse 16 verlaufenden Dichtfläche vorgesehen ist. In den Steuerbereich 57 münden eine mittlere Leitung 52, welche von der Pumpe kommt und deren Druck führt. Beiderseits in Verschieberichtung versetzt davon ist die zu dem einen Zylinderraum führende Leitung 53 und die zu dem anderen Zylinderraum führende Leitung 54 vorgesehen.

[0020] Das Ventildichtelement 51 verbindet in jeder der beiden Schaltstellungen, von der die linke in Figur 6

dargestellt ist, die von der Pumpe kommende Leitung 52 mit einer der beiden Leitungen zu den beiden verschiedenen Zylinderräumen 53 bzw. 54. Hierzu weist es eine einen Dichtrand 58 umgebene Ausnehmung 59 auf, über die die Verbindung der beiden Leitungen jeweils bewirkt wird. In der Ausnehmung ist noch eine Bohrung 60 vorgesehen, die die Ausnehmung mit dem rückwärtigen Teil des Ventildichtelements 51 verbindet. Infolgedessen ist die hydraulisch wirksame Querschnittsfläche im Innenbereich größer als im Außenbereich. Hierdurch ergibt sich eine resultierende Kraft des Ventildichtelements 51 auf den Steuerbereich 57 was bedeutet, daß bei Druckbeaufschlagung eine zusätzlich zu der Kraft der Feder dichtende Kraft auf das Ventildichtelement 51 einwirkt.

[0021] Zur zusätzlichen Verringerung der Gleitreibung beim Schalten der Ventileinrichtung kann erfindungsgemäß eine Linearführung 62 (Kugel-/Rollerlagerführung) auf der Rückseite des Hohlzylinders 61 angeordnet sein, die sich ihrerseits rückseitig an einem gehäusefesten Widerlager 63 abstützt, welches eine planebene Auflagefläche aufweist. Hierdurch bedingt entsteht im rückwärtigen Bereich des Hohlzylinders 61 keine Gleitsondern nur Rollreibung, wodurch der Widerstand beim Betätigen der Ventileinrichtung weiter verringert ist.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung für eine in axialer Richtung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbaren Steuerstange (16),
dadurch gekennzeichnet,
dass eine in beide Drehrichtungen drehbare Betätigungswelle (15) vorgesehen ist und dass diese mit der Steuerstange (16) in einer über letztere bei Drehung in die eine Richtung in axialer Richtung auf die eine der beiden Schaltstellungen und bei Drehung in die andere Richtung auf die andere Schaltstellung hin bewegenden gewindeartigen Wirkverbindung steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung als axiale Sackbohrung (17) in der Steuerstange (16) mit einem Innengewinde (17) und als mit einem an dieses angepassten Aussengewinde (19) an der Betätigungswelle (16) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung als wendelartige Nut (21) an der Steuerstange (16) und als in diese Nut eingreifender Betätigungsnocken (20) an der Betätigungswelle (15) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungswelle (15) in eine Axial- bzw. Sackbohrung (17) der Steuerstange (16) eingreift und der Nocken (20) als quer zur

Achsrichtung sich erstreckender und in die Nut (21) der Steuerstange (16) eingreifender Bolzen ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerstange (16) zugleich als die von der Betätigungswelle (15) abgegebene Drehbewegung bei Erreichen der einen Schaltstellung in der einen Drehrichtung weitergebende Steuerwelle (16) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerstange (16) zugleich als die von der Betätigungswelle (15) abgegebene Drehbewegung bei Erreichen der anderen Schaltstellung in der anderen Drehrichtung weitergebende Steuerwelle (16) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung mit einem reversierbaren E-Motor (13) zum Antrieb als mittels einer umschaltbaren Ventileinrichtung versehene Hydraulikpumpe ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung mit dem Elektromotor und einer hydraulischen Kolben- Zylinder-Einheit eine integrale Baueinheit bildet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Steuerwelle (16) ein Exzenter (30) angeordnet ist, dass dieser auf einen Pumpenkolben (31) einwirkt und auf diesen eine hin- und hergehende Hubbewegung zum Zwecke des Pumpens der Hydraulikflüssigkeit überträgt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenkolben (31) in Richtung auf die Betätigungswelle (16) hin mit der Kraft einer Feder (33) belastet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Exzenter (30) der Steuerwelle (16) ein Kugellager (32) aufgesetzt ist und dass dessen äußerer Lagerring (36) an der Rückseite des Pumpenkolbens (31) anlegt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass an dem der Betätigungswelle (15) entgegengesetzten freien Ende der Steuerwelle (16) eine Stütze (40) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Stütze (40) als Radiallager ausgebildet ist, dessen äusserer Lagerring mit Spiel an der Innenseite (35) des Gehäuses abgestützt ist.

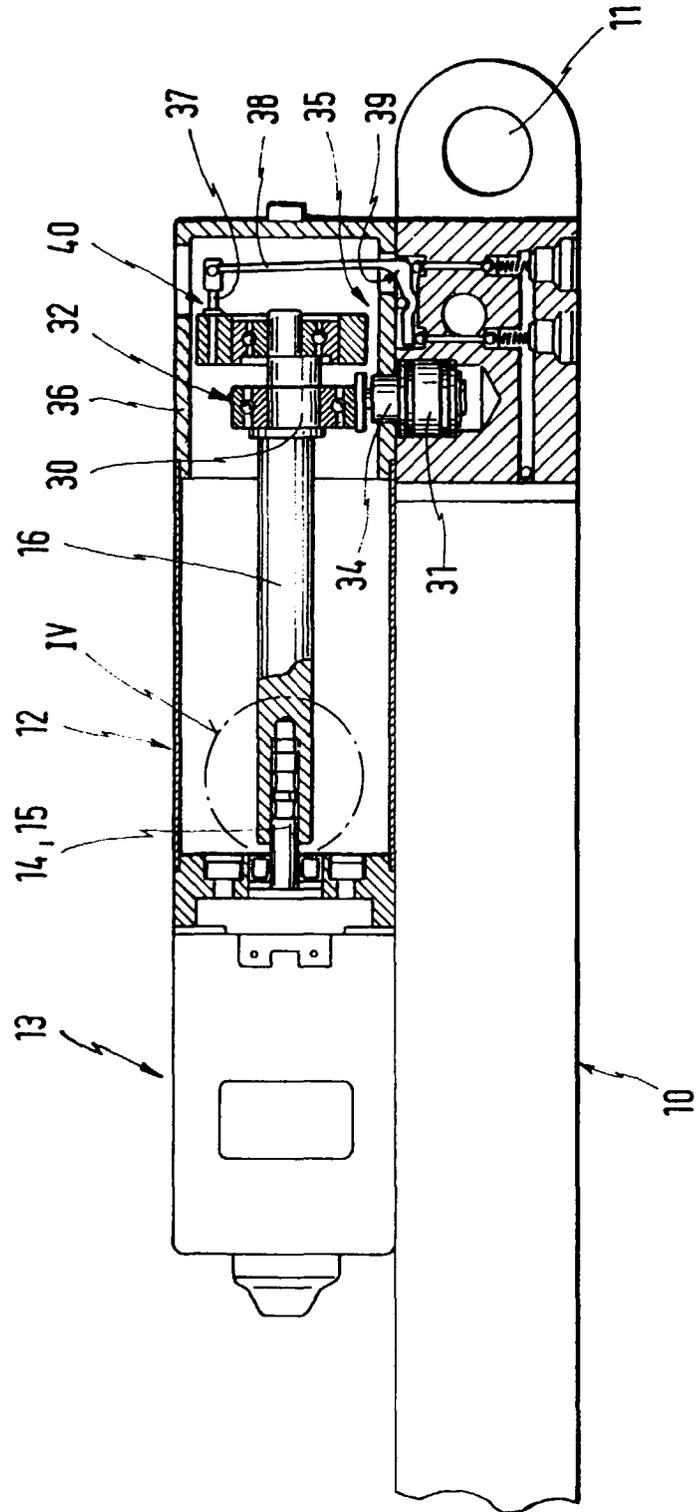
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse als die Steuerwelle (16) und die Betätigungswelle (15) vorzugsweise symmetrisch umgebender Aufnahmezylinder (36) ausgebildet ist. 5
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmezylinder (36) bezüglich der Stütze (40) rotationssymmetrisch ausgebildet ist. 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (40) bezüglich der Steuerwelle auf dieser axial verschieblich ausgebildet ist. 15
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem äusseren Lagerring des Radiallagers (40) ein Steuerarm (38) eines Steuerhebels (39) angreift. 20
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerarm (38) über einen Steuerbolzen (37) mit dem Radiallager (40) verbunden ist. 25
19. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (39) als um ein Kipplager (41) beweglicher, zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, dessen einer Betätigungsarm (42) einen Steueranschluss eines als erstes Ventil (44) ausgebildeten Ventileinrichtung betätigt, während der andere Betätigungsarm (43) den anderen Steueranschluss eines zweiten Ventils (45) freigibt und umgekehrt. 30
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Ventil (44 bzw. 45) der Ventileinrichtung als 3/2-Ventil ausgebildet ist. 35
21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Ventil (44 bzw. 45) der Ventileinrichtung jeweils als 3/2-Ventil und beide insgesamt als 4/2-Ventil ausgebildet sind. 40
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Ventil (44, 45) als sitzgedichtetes Wegeventil ausgebildet ist. 45
23. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der beiden sitzgedichteten Wegeventile (44, 45) zwei jeweils auf einem Sitz aufliegende Kugeln

(441, 442; 451, 452) aufweist, die über einen Steuerstab (443, 453) wechselweise von dem Sitz abhebbar sind, wobei der Steuerstab mit radialem Spiel in einer Bohrung (444, 454) geführt ist, dass diese an einem ersten Anschluss (445, 455) angeschlossen ist, der über die eine der beiden Kugeln entweder mit der den Pumpendruck führenden (46) oder über die andere der beiden Kugeln mit der zum Tank führenden Leitung (446, 456) verbindbar ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der auf die eine der beiden Kugeln drückende eine (von zwei) Betätigungsarm (42) des Steuerhebels (39) elastisch nachgiebig und die Kraft auf diese eine der beiden Kugeln so einstellbar ist, dass bei einem bestimmten Pumpendruck diese eine Kugel von ihrem Sitz im Sinne einer Druckbegrenzung abhebt. 15
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 24, dadurch gekennzeichnet, dass die andere der beiden Kugeln von einem federbelasteten Haltekolben (47) in den Bereich ihres Sitzes gedrückt wird. 20
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekolben (47) Durchtrittsöffnungen für die Hydraulikflüssigkeit aufweist. 25
27. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Lagerring des Radiallagers (40) ein von diesem in Axialrichtung der Steuerwelle (16) bewegbarer Mitnehmer (50) angeordnet ist, der in Umfangsrichtung des Radiallagers (40) gehäusefest gehalten ist, und daß der Mitnehmer (50) mit einem von diesem verschieblichen, die Ventileinrichtung betätigenden Ventildichtelement (51) versehen ist, daß die von der Pumpe kommende Leitung (52) in der einen Schaltstellung nur an die eine Leitung (53) und in der anderen Schaltstellung nur an die andere Leitung (54) angeschlossen ist, wobei die jeweils nicht an die Pumpe angeschlossene Leitung mit dem Tank (50) verbunden ist. 30
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Leitung als zu dem einen Zylinderraum (53) führenden Leitung und die andere Leitung (54) als zu dem anderen Zylinderraum führenden Leitung ausgebildet ist. 35
29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventildichtelement (51) mittels einer Druckfeder (56) gegen einen Steuerbereich (57) gedrückt ist. 40
30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventildichtelement (51) im

Bereich des Steuerbereichs (57) eine von einem umlaufenden Dichtrand (58) umgebene Ausnehmung (59) aufweist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (59) über eine Bohrung (60) mit dem rückwärtigen, die Druckfeder (56) aufweisenden Teil des Ventildichtelements (51) verbunden ist, dessen - rückwärtige - hydraulisch wirksame Querschnittsfläche größer als die - vordere - hydraulisch wirksame Querschnittsfläche der Ausnehmung (59) ist. 5
10
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Pumpe kommende Leitung (52), die zu dem einen Zylinder- 15
raum führende Leitung (53) und die zu dem anderen Zylinderraum führende Leitung (54) in dem Steuerbereich (57) münden, und die drei Mündungen - bezüglich der Steuerwelle (16) axialer - Ver- 20
schieberichtung mit der von der Pumpe kommenden Leitung (52) in der Mitte angeordnet sind.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 32, 25
dadurch gekennzeichnet, daß das Ventildichtelement (51) über einen es in Radialrichtung verschieblich aufnehmenden, einseitig offenen Hohlkörper (61) angeordnet ist, der entsprechend 30
in dem Mitnehmer geführt ist.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 33, 35
dadurch gekennzeichnet, daß an der Rückseite des Hohlkörpers (61) eine Linearführung (62) angeordnet ist, die sich rückseitig an einem gehäusefesten Widerlager (63) abstützt.
35. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventildichtelement (51) aus 40
Buntmetall besteht. 45
50
55



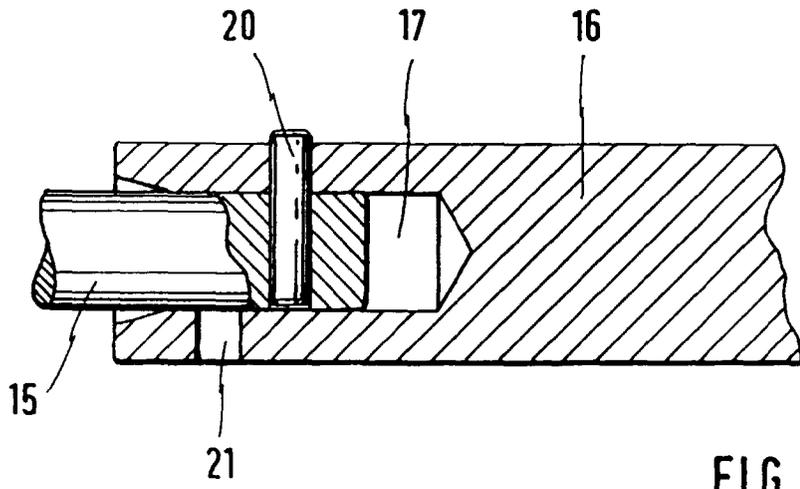


FIG. 2

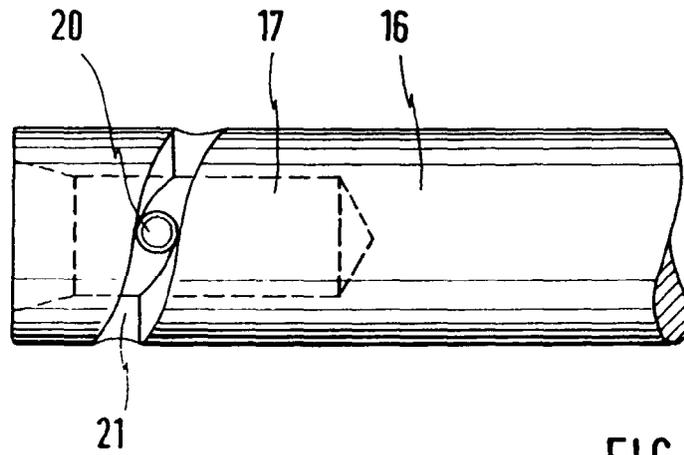


FIG. 3

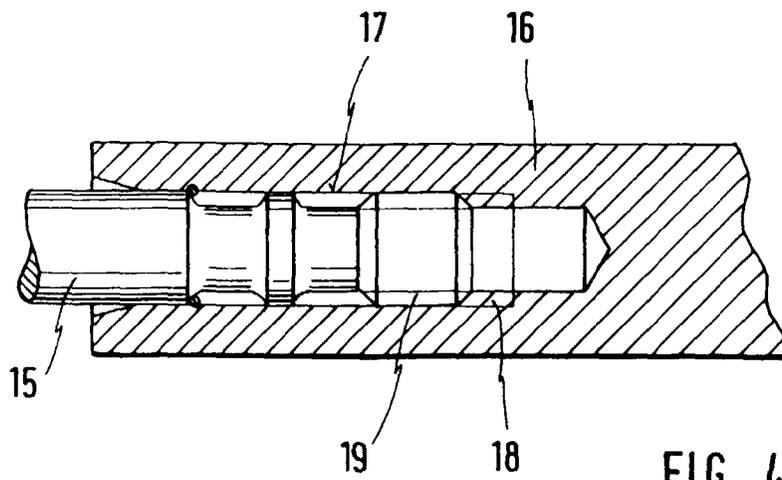


FIG. 4

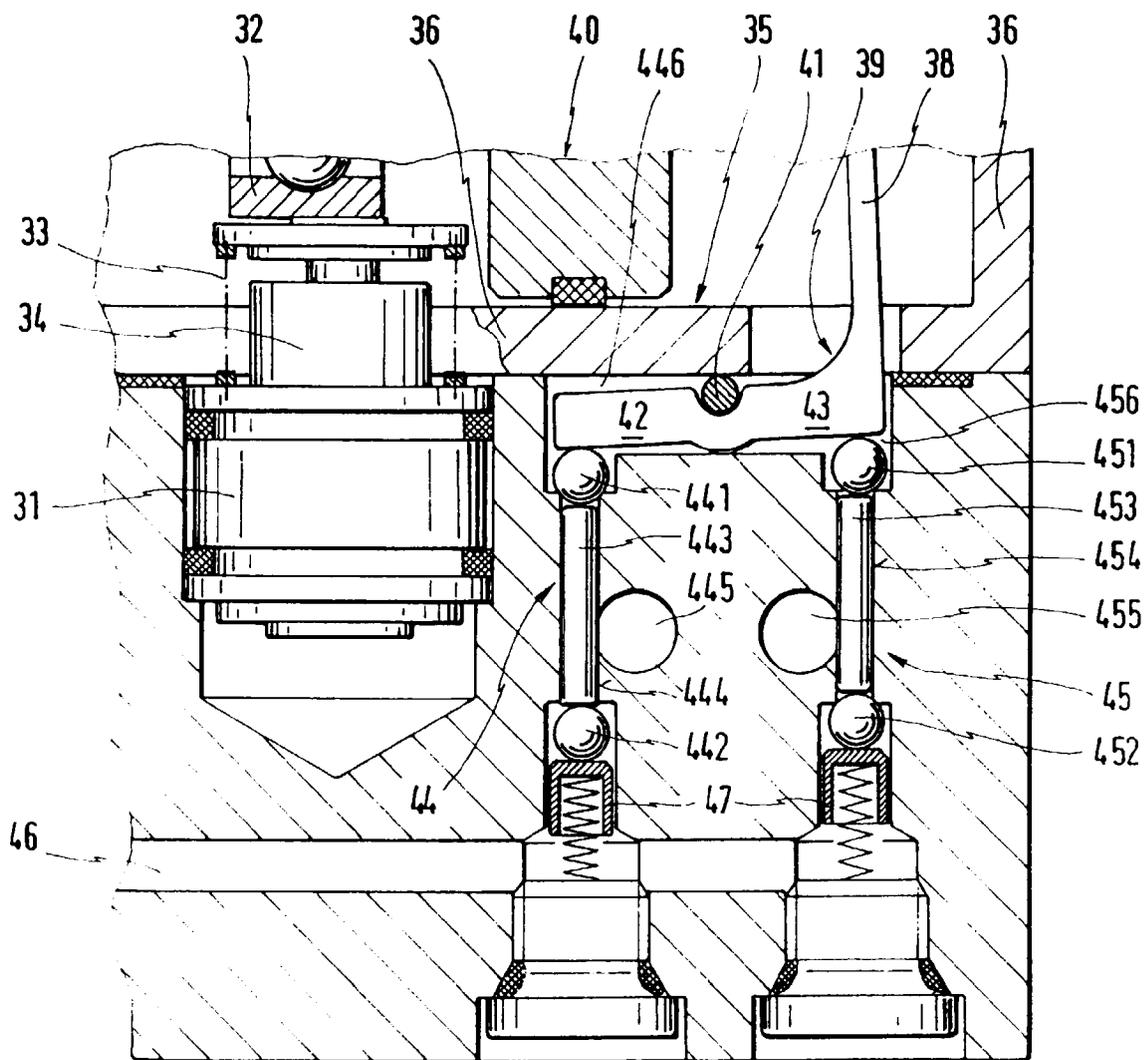


FIG. 5

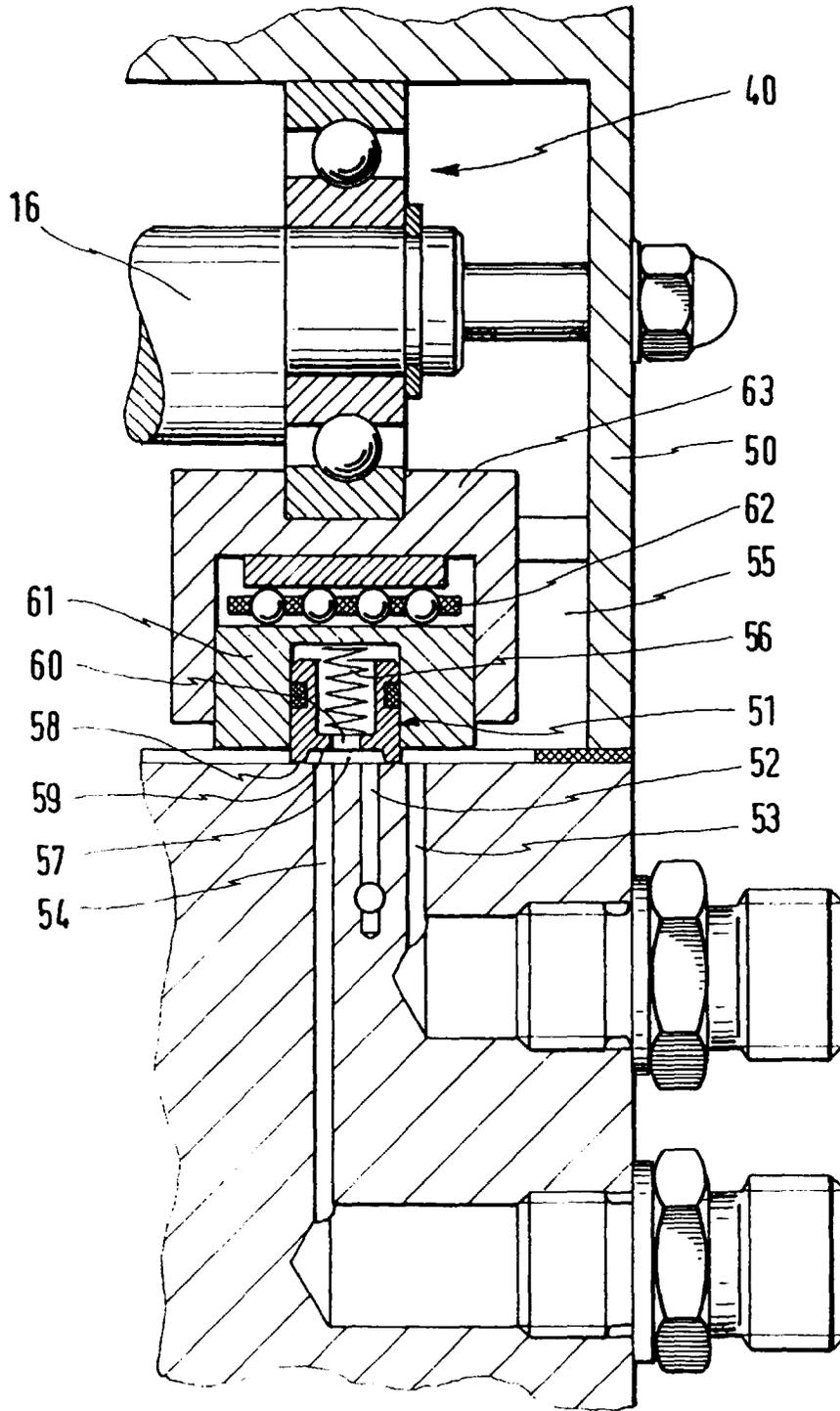


FIG. 6