

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 629 207 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

(51) Int Cl.:
F15B 13/01 ^(2006.01) **F15B 13/04** ^(2006.01)
F15B 13/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04739454.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/005836

(22) Anmeldetag: **28.05.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/109123 (16.12.2004 Gazette 2004/51)

(54) **HYDRAULISCHE STEUERANORDNUNG**
HYDRAULIC CONTROL ARRANGEMENT
ENSEMBLE COMMANDE HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

• **DESSEUX, Didier**
F-69360 Solaize (FR)

(30) Priorität: **04.06.2003 DE 10325294**

(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner Röss, Kaiser, Polte Partnerschaft Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Bavariaring 10 80336 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth AG 70184 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 756 349 US-B1- 6 256 986

(72) Erfinder:
• **KAUSS, Wolfgang**
F-69340 Francheville (FR)

EP 1 629 207 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 hydraulische Steueranordnung zur lastdruckunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Der Grundaufbau einer derartigen Steueranordnung ist beispielsweise aus der WO 95/32364 A1 bekannt. Bei diesem LUDV-System ist jedem Verbraucher eine verstellbare Zumessblende mit nachgeschalteter Druckwaage zugeordnet, wobei letztere den Druckabfall über der Zumessblende konstant hält, so dass die zu dem entsprechenden hydraulischen Verbraucher fließende Druckmittelmenge allein vom Öffnungsquerschnitt der Zumessblende und nicht vom Lastdruck des Verbrauchers oder vom Pumpendruck abhängt. Da beispielsweise bei mobilen Arbeitsgeräten eine Vielzahl derartiger Ventilanordnungen parallel geschaltet sind, wird durch die Druckwaagen des Systems erreicht, dass in dem Fall, in dem eine Hydropumpe des Systems bis zum maximalen Hubvolumen verstellt worden ist und der Druckmittelstrom nicht ausreicht, um den vorgegebenen Druckabfall über den Zumessblenden der jeweils einem Verbraucher zugeordneten Ventilanordnungen aufrecht zu erhalten, die Druckwaagen aller betätigten hydraulischen Verbraucher in Schließrichtung verstellt werden, so dass alle Druckmittelströme um den gleichen Prozentsatz verringert werden. Aufgrund dieser lastdruckunabhängigen Durchflussverteilung (LUDV) bewegen sich dann alle betätigten Verbraucher mit einer prozentual um den gleichen Wert verringerten Geschwindigkeit. Bei der bekannten Lösung kann es bei längerem Abstützen eines Verbrauchers vorkommen, dass dieser aufgrund einer Leckageströmung über das Wegeventil absinkt.

[0003] Dieser Nachteil wird bei einer Lösung gemäß dem Datenblatt RD 64 284/06.00 (Hydroventile für mobile Anwendungen) durch ein entsperbares Rückschlagventil beseitigt, das in den Druckmittelströmungspfad zwischen dem Wegeventil und einem Verbraucheranschluss geschaltet ist und das dessen leckölfreie Absperrung gewährleistet. Bei dieser bekannten Lösung ist des weiteren noch ein Druck-/Nachsaugventil vorgesehen, über das der Verbraucher vor Überlast und vor Kavitationserscheinungen im Fall einer Unterversorgung des zugeordneten Verbraucheranschlusses mit Druckmittel geschützt ist.

[0004] Bei der aus der FR 2,756 349 bekannten Lösung ist jedem Verbraucheranschluss ein Nachsaugventil zugeordnet, das senkrecht zur Ebene einer die Ventilanordnung aufnehmenden Ventilscheibe verläuft. Dieser bekannten Lösung mangelt es allerdings an einem Sperrventil zur leckölfreien Absperrung des Verbrauchers.

[0005] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung zu schaffen, bei der alle für die Ansteuerung des Verbrauchers erforderlichen Bauelemente in kompakter Weise in einem Ventilgehäuseabschnitt, vorzugsweise einer Ventil-

scheibe zusammengefasst sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Steueranordnung vorzugsweise in eine Ventilscheibe integriert, wobei ein eine LUDV-Messblende ausbildendes Wegeventil sowie zwei jeweils einem Verbraucheranschluss zugeordnete Sperrventile in der Ventilscheibenebene liegen und zwei den beiden Sperrventilen jeweils zugeordnete Pilotventile derart eingebaut sind, dass ihre Achsen senkrecht zu den beiden Achsen des Wegeventils und der Sperrventile orientiert sind. Das einem Verbraucheranschluss zugeordnete Druck-/Nachsaugventil ist senkrecht zu den Achsen der vorbeschriebenen Ventilelemente, d.h. senkrecht zur Scheibenebene angeordnet. Eine Besonderheit der Erfindung besteht des weiteren darin, dass die senkrecht zur Achse des Wegeventils angeordneten Pilotventile mechanisch über einen von einem Ventilschieber des Wegeventils axial verschiebbaren Stößel betätigt werden, um die Sperrventile zu entsperren und einen Druckmittelablauf vom Verbraucher zu ermöglichen.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich durch eine besondere Kompaktheit aus, wobei alle wesentlichen, bei einem LUDV-System erforderlichen Komponenten mit minimalem Bauraum aufgenommen sind.

[0009] Lösungen, bei denen eine Betätigung des Pilotventils mechanisch über den Ventilschieber des Wegeventils erfolgt, sind beispielsweise aus der DE 196 27 306 A1 oder der US 3,595,271 oder der US 3,125,120 als solches bekannt. Diese Druckschriften enthalten jedoch keinerlei Hinweis auf den erfindungsgemäßen, kompakten Aufbau einer Ventilscheibe für ein LUDV-System.

[0010] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind das Wegeventil, die Sperrventile und die Pilotventile parallel zur Scheibenebene (Figur 1) und das Nachsaugventil senkrecht zur Scheibenebene angeordnet, so dass die Ventilscheibe aufgrund der einfachen Kanalführung mit minimalem Aufwand gefertigt werden kann.

[0011] Bei dieser Variante wird es bevorzugt, wenn auch die Achse der Messblende des Wegeventils nachgeschalteten LUDV-Druckwaage in der Scheibenebene verläuft.

[0012] Bei einem besonders kompakt aufgebauten Ausführungsbeispiel wird die Achse der Individualdruckwaage mittig zwischen den Achsen der beiden Pilotventile angeordnet, so dass die Ventilscheibe einen nahezu achsensymmetrischen Aufbau aufweist.

[0013] Bei dieser Variante wird es bevorzugt, wenn die Achse der beiden Nachsaugventile in dem Bereich angeordnet ist, der durch die Achse der beiden Sperrventile, die beiden Achsen der Pilotventile und die Achse des Wegeventils umgriffen ist.

[0014] Zur Betätigung des Pilotventils weist der Ventilschieber des Wegeventils einen Betätigungsabschnitt auf, über den ein senkrecht zur Wegeventilachse geführ-

ter Stößel zum Aufsteuern des Pilotventils axial verschiebbar ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dieser Stößel in einem Abschnitt der Ventilscheibe oder des Ventilgehäuses geführt.

[0015] Bei einem besonders kompakten Ausführungsbeispiel kreuzt die Achse des Pilotventils die Achse des jeweils zugeordneten Sperrventils.

[0016] Der Einbau der Nachsaugventile ist besonders einfach, wenn im Bereich dieser Nachsaugventile zu den Verbraucheranschlüssen führende Arbeitskanäle in einer Ebene liegen, die versetzt zu einer einen Tankkanal enthaltenden Ebene der Ventilscheibe angeordnet sind.

[0017] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0018] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Ventilscheibe mit der erfindungsgemäßen Steueranordnung;

Figur 2 eine Detaildarstellung eines Wegeventils der Ventilscheibe aus Figur 1;

Figur 3 eine Detaildarstellung eines Sperrventils, eines Pilotventils und einer Druckwaage des Wegeventils aus Figur 1 und

Figur 4 eine geschnittene Seitenansicht der Ventilscheibe aus Figur 1 mit einem Druck-/Nachsaugventil.

[0019] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Ventilscheibe 1 eines Steuerblocks eines mobilen Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Schaufelbaggers, wobei die Ventilelemente für jede Funktion (beispielsweise Fahrtrieb, Heben/Senken, Schaufel betätigen, etc.) jeweils in einer Ventilscheibe zusammengefasst sind. Die in Figur 1 dargestellte Ventilscheibe 1 hat zwei Verbraucheranschlüsse A, B sowie einen Druckanschluss P (nicht dargestellt), einen Tankanschluss T (nicht dargestellt) sowie mehrere Steueranschlüsse (unter anderem einen LS-Anschluss). In der Ventilscheibe 1 sind ein stetig verstellbares Wegeventil 2 mit einem Ventilschieber 4, der axial verschiebbar in einer die Ventilscheibe 1 in Querrichtung durchsetzenden Axialbohrung 6 geführt ist. Wie im folgenden noch näher erläutert wird, bildet der Ventilschieber 4 gemeinsam mit der Axialbohrung 6 einen Geschwindigkeitsteil, auch Zumessblende 8 genannt und zwei Richtungsteile 10, 12 aus, über die die Richtung der Druckmittelströmung vom und zu den Verbraucheranschlüssen A, B bestimmt ist.

[0020] Stromabwärts der Zumessblende ist eine Individualdruckwaage 14 (LUDV-Druckwaage) vorgesehen, die in Öffnungsrichtung von dem Druck stromabwärts der Messblende 8 und in Schließrichtung von der Kraft einer nicht dargestellten Regelfeder und dem höchsten Last-

druck der Verbraucher beaufschlagt ist. Dieser Lastdruck wird über eine Lastdruckmeldeleitung 16 abgegriffen und in den Federraum der Druckwaage gemeldet. Unter Umständen kann auch auf die Regelfeder verzichtet werden.

[0021] In der Ventilscheibe 1 sind des weiteren zwei jeweils einem Verbraucheranschluss A, B zugeordnete Sperrventile 18, 20 angeordnet, über die die Verbraucheranschlüsse A, B leckölfrei absperrbar sind. Zum Ermöglichen einer Rückströmung ist jedes Sperrventil 18, 20 mittels eines Pilotventils 22, 24 entsperrbar. Die Achsen dieser Pilotventile 22, 24 verlaufen bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel senkrecht zur Achse des Wegeventils 2 und der gemeinsamen Achse der beiden Sperrventile 18, 20, wobei die Achse der Pilotventile 22, 24 die Achse des zugeordneten Wegeventils 18 bzw. 20 kreuzt. Die Betätigung der Pilotventile 22, 24 erfolgt jeweils über einen Stößel 30, 32, der über den Ventilschieber 4 axial verschiebbar ist.

[0022] Senkrecht zur Zeichenebene in Figur 1 sind in die Ventilscheibe 1 noch zwei Druck-/Nachsaugventile 26, 28 eingesetzt, die bei Überschreiten eines vorbestimmten Drucks am Verbraucheranschluss A, B eine Verbindung zum Tankanschluss T aufsteuern und die im Fall einer Druckmittelunterversorgung ein Nachsaugen von Druckmittel aus dem Tank ermöglichen. Gemäß Figur 1 liegen die beiden Achsen der Druck-/Nachsaugventile 26, 28 innerhalb desjenigen Bereiches, der durch die gemeinsame Achse der beiden Sperrventile 18, 20, die Achse des Wegeventils 2 sowie die beiden Achsen der Pilotventile 22, 24 aufgespannt ist.

[0023] Sowohl die Individualdruckwaage 14 als auch die Sperrventile 18, 20, die Pilotventile 22, 24 und die Druck-/Nachsaugventile 26, 28 sind in Ventilbohrungen der Ventilscheibe 1 eingesetzt, die von außen, d.h. von den Stirnflächen her (Druckwaage, Pilotventile, Sperrventile) oder von der Großfläche der Ventilscheibe 1 her (Druck-/Nachsaugventile) gebohrt sind und nach Einsetzen der jeweiligen Ventilkörper durch Verschlusschrauben oder ähnliches abgesperrt sind.

[0024] Weitere Einzelheiten der Ventilanordnung werden im folgenden anhand der Detaildarstellungen erläutert.

[0025] Figur 2 zeigt das Wegeventil 2 der Ventilscheibe 1.

[0026] Der Ventilschieber 4 hat eine Vielzahl von Ringnuten, durch die er in einen mittigen Messblendenbund 34, zwei beidseitig davon angeordnete Steuerbünde 36, 38 sowie zwei seitlich davon angeordnete Tankbünde 40, 42 unterteilt ist. Die beiden Endabschnitte 44, 46 ragen aus der Ventilscheibe 1 hervor. In diesem Bereich werden an die Ventilscheibe Gehäuse angeflanscht, die Zentrierfedern für den Ventilschieber 4 oder Ansteuer-elemente aufnehmen.

[0027] Die in Figur 2 außen liegenden Ringstirnflächen der beiden Tankbünde 40, 42 sind jeweils als schräg angestellte Steuerflächen 50, 52 ausgebildet, gegen die der Stößel 30 bzw. 32 in Mittelstellung des Steuerschiebers nicht vorgespannt ist. Die beiden anderen Ringstirnflä-

chen des Tankbundes 40, 42 sind mit Steuerkerben 54, 56 versehen. In ähnlicher Weise münden auch in den Ringflächen des mittigen Messblendenbundes 34 Feinsteuerkerben 58, 60.

[0028] Der nicht dargestellte Druckanschluss P mündet in einem Druckraum 62, der durch eine Ringnut der Axialbohrung 6 gebildet ist. Zusätzlich zu diesem Druckraum 62 ist die Axialbohrung noch zu einem Verbindungsraum 64, zwei Ringräumen 66, 68, zwei Ablaufräumen 70, 72 sowie zwei außen liegenden Tankräumen 74, 76 erweitert. Zwischen den vorbeschriebenen Räumen verbleiben jeweils Stege, die mit den Steuerkanten des Ventilschiebers 4 zusammenwirken.

[0029] Gemäß Figur 1 und Figur 2 mündet der Verbindungsraum 64 in einem Druckwaagenkanal 78, der zum Eingang der Individualdruckwaage 14 führt. Der Ausgang der Individualdruckwaage ist über zwei Kanäle 80, 82 mit den Ringräumen 66, 68 verbunden. Die beiden Ablaufräume 70, 72 münden jeweils in einen Verbraucherkanal 84, 86, der hin zum Eingang der Sperrventile 18 bzw. 20 verläuft.

[0030] In den beiden Tankräumen 74, 76 mündet jeweils ein Tankkanal 88, 90 (siehe Figur 1), der zum jeweils zugeordneten Druck-/Nachsaugventil 26, 28 führt.

[0031] In Figur 3 ist derjenige Teil der Ventilscheibe 1 dargestellt, in dem das Sperrventil 20 und das Pilotventil 24 sowie ein Teil der Individualdruckwaage 14 aufgenommen sind. Das Sperrventil 20 hat einen als Hohlkolben ausgeführten Sperrkolben 96, der axial verschiebbar in einer Sperrventilbohrung 94 geführt ist. Diese ist mit einer Verschlusschraube 98 abgesperrt, an der eine Feder 100 abgestützt ist, über die der Sperrkolben 96 gegen einen Ventilsitz 102 vorgespannt ist. Der Sperrkolben 96 ist mit einer Sitzdifferenz ausgeführt. In der dargestellten Sperrstellung ist die Verbindung zwischen dem Verbraucherkanal 86 und einem mit dem Verbraucheranschluss B verbundenen Arbeitskanal 104 geschlossen. Dieser Arbeitskanal 104 erstreckt sich vom Verbraucheranschluss B hin zum Druck-/Nachsaugventil 28.

[0032] Im Mantel des Sperrkolbens 96 ist eine Düse 106 vorgesehen, über die ein die Feder 100 aufnehmender Federraum 108 mit dem Arbeitskanal 104 verbunden ist. Dieser Federraum 108 kann über das Pilotventil 24 zum Tank T hin entlastet werden. Das Pilotventil hat eine Sitzbuchse 110, die in eine Bohrung 112 eingesetzt ist. In der Ventilbuchse 110 ist ein Vorsteuersitz 114 ausgebildet, gegen den ein Ventilkörper 116 mittels einer Vorsteuerfeder 118 vorgespannt ist. Diese stützt sich an einem in die Buchse 110 eingesetzten Sicherungsring 120 ab. Wie insbesondere Figur 3 entnehmbar ist, kreuzt die Bohrung 112 die Sperrventilbohrung 94, wobei in der Darstellung gemäß Figur 3 die Ventilbuchse 110 mit dem Ventilkörper 116 und der Vorsteuerfeder 118 in einen Bereich der Bohrung 112 eingesetzt ist, der jenseits der Sperrventilbohrung 94 angeordnet ist. Der von der Ventilbuchse 110 entfernte Mündungsbereich der Bohrung 112 ist durch eine Verschlusschraube 112 abgesperrt. Die Achse der Bohrung 112 verläuft coaxial zur Achse

des Stößels 82, der in einem Führungsvorsprung 124 der Ventilscheibe 1 geführt ist. Die Bohrung 112 mündet im Tankraum 76, so dass der in Figur 3 oben liegende Endabschnitt des Stößels 32 in die vom Vorsteuersitz 114 umgriffene Öffnung eintauchen und in Anlage an den Ventilkörper 116 bringbar ist.

[0033] Der Druckwaagenkolben 126 ist mit einem Axialvorsprung 128 gegen eine Wandung des Druckwaagenkanals 78 vorgespannt und hat an der benachbarten Ringstirnfläche Steuerkerben 130, die eine Steuerkante ausbilden, über die die Verbindung zwischen dem Druckwaagenkanal 78 und den Kanälen 80, 82 aufsteuerbar ist.

[0034] Das Druckbegrenzungsventil ist eine Einheit. Die Druckfeder drückt auf Sitzelement 138 und Scheibe 142, welche formschlüssig mit 144 und 146 verbunden ist.

[0035] Die Elemente 144 und 146 sind ein Teil. Das kegelige Ende von 146 wird von der Druckfeder auf den internen Sitz in 138 gezogen. Die Kegelfeder 200 drückt die gesamte Einheit 138 auf einen Sitz im Gehäuse.

[0036] Figur 4 zeigt eine geschnittene Seitenansicht im Bereich des Druck-/Nachsaugventils 26. Der Verbraucheranschluss A mündet in einem Arbeitskanal 132. Dieser (entsprechend der Arbeitskanal 104 des Arbeitsanschlusses B) führt zu einem radialen Anschluss des Druck-/Nachsaugventils 18. Dieses ist in eine Nachsaugbohrung 134 eingesetzt, über die der Arbeitskanal 132 mit dem Tankkanal 88 verbindbar ist. Durch die Nachsaugbohrung 134 ist ein Nachsaugventilsitz 136 ausgebildet, gegen den ein Nachsaugkegel 138 über eine Druckfeder 140 vorgespannt ist. Diese ist an einem Federteller 142 abgestützt, der seinerseits an einer Kolbenstange 144 eines in dem Nachsaugkegel 138 geführten Druckbegrenzungskolben 146 befestigt ist. Die Kolbenstange 144 mit dem Federteller 142 ist an einer Stützschaube 148 abgestützt, die von einer Großfläche der Ventilscheibe 1 her in die Nachsaugbohrung 134 eingeschraubt ist. Im Nachsaugkegel 138 ist ein Sitz für den Druckbegrenzungskolben 146 vorgesehen, gegen den dieser durch die Kraft der Druckfeder 140 vorgespannt ist. Der Druck im Federraum des Druck-/Nachsaugventils 26 wird über Druckbohrungen 150 des Nachsaugkegels 138 zu dem Sitz für den Druckbegrenzungskolben 146 gemeldet. Bei Überschreiten eines vorbestimmten Maximaldruckes im Arbeitskanal 132 hebt der Druckbegrenzungskolben 146 gegen die Kraft der Druckfeder 140 und gegen den auf den Druckbegrenzungskolben 146 wirkenden Druck im Tankkanal 88 nach links (Figur 4) vom Sitz ab, so dass Druckmittel vom Arbeitskanal 132 in den Tankkanal 88 abströmen kann - der Druck im Arbeitskanal 132 wird so auf den Maximalwert begrenzt. Bei einer Unterversorgung stellt sich im Tankkanal 88 ein höherer Druck als im Arbeitskanal 132 ein, so dass der Nachsaugkegel 138 gegen die Kraft der Druckfeder von seinem Nachsaugventilsitz 136 abheben kann, so dass Druckmittel vom Tank in den Arbeitskanal 132 nachströmen kann, eine hinreichende Druckmittelver-

sorgung gewährleistet ist und eine Kavitation nicht auftreten kann.

[0037] Der erfindungsgemäße Aufbau mit einem in der Darstellung gemäß Figur 1 symmetrischen Aufbau bezüglich der Achse der Individualdruckwaage 14 und mit den sich kreuzenden Achsen des Sperrventils 18, 20 und des zugeordneten Pilotventils 22, 24 und den senkrecht dazu angeordneten Druck-/Nachsaugventilen 26, 28 ermöglicht es, alle für eine LUDV-Steuerung und leakagefreie Abstützung eines Verbrauchers erforderlichen hydraulischen Bauelemente auf minimalem Raum zusammenzufassen.

[0038] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird im folgenden kurz die Funktion der erfindungsgemäßen Steueranordnung 1 erläutert. Es sei angenommen, dass der Ventilschieber 4 des Wegeventils 2 in der Darstellung gemäß Figur 1 nach rechts bewegt wird, um Druckmittel über den Verbraucheranschluss A zum Verbraucher und von diesem über den Verbraucheranschluss B zum Tank T zurückzuführen. Durch die Axialverschiebung des Ventilschiebers 4 nach rechts wird über die Steuerkerben 58 des Messblendenbundes 34 ein Messblendenquerschnitt aufgesteuert, so dass Druckmittel vom Druckraum 62 in den Druckwaagenkanal 78 einströmen kann. Die Druckwaage wird bei hinreichendem Pumpendruck durch den in Öffnungsrichtung wirksamen Druck in eine Öffnungsstellung gebracht, so dass das Druckmittel über den Kanal 80 und den Ringraum 66 in den aufgesteuerten Ablaufraum 70 einströmen kann. Von diesem gelangt das Druckmittel über den Verbraucherkanal 84 zum Eingang des Sperrventils 18. Bei hinreichendem Druck im Verbraucherkanal 84 wird der Sperrkolben 96 des Sperrventils 18 gegen die Kraft der Feder 100 von seinem Ventilsitz 102 abgehoben, so dass das Druckmittel zum Verbraucher A hin gefördert wird. Der sich am Verbraucher aufbauende Lastdruck wird über den LS-Kanal 16 in den Federraum der Individualdruckwaage 14 gemeldet. Diese stellt sich in eine Regelposition ein, in der der Druckabfall über der Zulaufmessblende konstant gehalten ist.

[0039] Gleichzeitig wird durch die Axialverschiebung des Ventilschiebers 4 nach rechts der Stößel 32 über die Steuerfläche 52 in Axialrichtung nach oben (Ansicht nach Figur 1) verschoben, so dass der Ventilkörper 116 von seinem Vorsteuersitz 114 abgehoben wird und entsprechend der Federraum 108 des Sperrventils zum Tankraum 76 hin entlastet ist. Der Druck am Arbeitsanschluss B reicht dann aus, um den Sperrkolben 96 gegen die Kraft der Feder 100 von seinem Ventilsitz 102 abzuheben, so dass das Druckmittel vom Arbeitsanschluss B über den Verbraucherkanal 86 und den vom Tankbund 42 mit den Steuerkerben 56 aufgesteuerten Ablaufquerschnitt in den Tankraum 76 und von dort zum Tank hin abströmen kann.

[0040] In dem Fall, in dem eine ziehende Last auftritt (beispielsweise beim Auskippen oder beim Absenken einer Last) kann es vorkommen, dass zum Arbeitsanschluss A nicht genügend Druckmittel gefördert wird, so

dass der Druck an diesem Anschluss unter den Druck im Ablauf absinkt. Mit anderen Worten, der Zulaufdruck sinkt unter den Tankdruck ab, so dass das Druck-/Nachsaugventil in der vorbeschriebenen Weise geöffnet und Druckmittel aus dem Tankkanal 88 in den Arbeitskanal 132 nachströmen kann.

[0041] Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur lastdruckunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers, mit einem eine Zulaufmessblende ausbildenden Wegeventil, einer zugeordneten Individualdruckwaage, jeweils einem den Verbraucheranschlüssen zugeordneten Sperrventil, das mittels eines Pilotventils entsperbar ist und mit einem Nachsaugventil, über das zur Vermeidung einer Kavitation Druckmittel aus einem Tank nachsaugbar ist. Erfindungsgemäß sind das Wegeventil und die Sperrventile entlang zwei parallelen Achsen angeordnet, während die Achsen der beiden Pilotventile senkrecht zu diesen beiden Achsen angeordnet sind. Die Nachsaugventile verlaufen wiederum senkrecht zu den Achsen der Wegeventile, der Sperrventile und der Nachsaugventile.

Bezugszeichenliste:

[0042]

1	Ventilscheibe
2	Wegeventil
4	Ventilschieber
6	Axialbohrung
8	Zumessblende
10	Richtungsteil
12	Richtungsteil
14	Individualdruckwaage
16	LS-Kanal
18	Sperrventil
20	Sperrventil
22	Pilotventil
24	Pilotventil
26	Druck-/Nachsaugventil
28	Druck-/Nachsaugventil
30	Stößel
32	Stößel
34	Messblendenbund
36	Steuerbund
38	Steuerbund
40	Tankbund
42	Tankbund
44	Endabschnitt
46	Endabschnitt
50	Steuerfläche
52	Steuerfläche
54	Steuerkerbe
56	Steuerkerbe
58	Feinsteuerkerbe
60	Feinsteuerkerbe
62	Druckraum
64	Verbindungsraum

66	Ringraum		
68	Ringraum		
70	Ablaufraum		
72	Ablaufraum		
74	Tankraum	5	
76	Tankraum		
78	Druckwaagenkanal		
80	Kanal		
82	Kanal		
84	Verbraucherkanal	10	
86	Verbraucherkanal		
88	Tankkanal		
90	Tankkanal		
94	Sperrventilbohrung		
96	Sperrkolben	15	
98	Verschlusschraube		
100	Feder		
102	Ventilsitz		
104	Arbeitskanal		
106	Düse	20	
108	Federraum		
110	Ventilbuchse		
112	Bohrung		
114	Vorsteuersitz		
116	Ventilkörper	25	
118	Vorsteuerfeder		
120	Sicherungsring		
122	Verschlusschraube		
124	Führungsvorsprung		
126	Druckwaagenkolben	30	
128	Axialvorsprung		
130	Steuerkerben		
132	Arbeitskanal		
134	Nachsaugbohrung		
136	Nachsaugventilsitz	35	
138	Nachsaugkegel		
140	Druckfeder		
142	Federteller		
144	Kolbenstange		
146	Druckbegrenzungskolben	40	
148	Stützschaube		
150	Druckbohrungen		

saugventil (26, 28), über das bei einer Unterversorgung des Verbrauchers Druckmittel aus dem Tank nachsaugbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrventil (18, 20) über ein Pilotventil (22, 24) vorgesteuert ist, dessen Achse senkrecht zur Achse des Wegeventils (2) und des achsparallel dazu angeordneten Sperrventils (18, 20) verläuft, wobei das Pilotventil (22, 24) mechanisch über einen Ventilschieber (4) des Wegeventils (2) aufsteuerbar ist und dass die Achse des Druckbegrenzungs- und Nachsaugventils (26, 28) senkrecht zu den Achsen des Wegeventils (2) und des Pilotventils (22, 24) verläuft.

2. Hydraulische Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei die Steueranordnung in einer Ventilscheibe (1) aufgenommen ist und das Wegeventil (2), zwei Sperrventile (18, 20) und Pilotventile (22, 24) in der Scheibenebene und die Druckbegrenzungs- und Nachsaugventile (26, 28) senkrecht zur Scheibenebene angeordnet sind.

3. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei die Achse der Individualdruckwaage (14) senkrecht zur Wegeventilachse in der Scheibenebene angeordnet ist.

4. Steueranordnung nach Patentanspruch 3, wobei die Achse der Individualdruckwaage (14) mittig zwischen den Achsen der beiden Pilotventile (22, 24) angeordnet ist.

5. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Achse der Pilotventile (22, 24) die Achse des zugeordneten Sperrventils (18, 20) im Bereich eines Federraums (108) schneidet.

6. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Achse der Druckbegrenzungs- und Nachsaugventile (26, 28) im Bereich zwischen einer gemeinsamen Achse der Sperrventile (18, 20) und der Achse des Wegeventils (2) liegt.

7. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Ventilschieber (4) eine Steuerfläche (50, 52) hat, über die ein senkrecht zur Wegeventilachse verlaufender Stößel (32) zum Aufsteuern des Pilotventils (22, 24) axial verschiebbar ist.

8. Steueranordnung nach Patentanspruch 7, wobei der Stößel (30, 32) in der Ventilscheibe (1) geführt ist.

9. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 2 bis 8, wobei das Sperrventil (18, 20) und das Pilotventil (22, 24) jeweils in sich kreuzenden Bohrungen (94, 112) aufgenommen sind, die an den Seitenflächen der Ventilscheibe (1) münden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur lastdruckunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers, mit einem Gehäuseabschnitt, vorzugsweise einer Ventilscheibe (1), in der ein die Druckmittelströmung zum Verbraucher steuerndes, stetig verstellbares Wegeventil (2) aufgenommen ist, dem eine Individualdruckwaage (14) zugeordnet ist, und mit zumindest einem im Druckmittelströmungspfad zwischen dem Wegeventil (2) und dem Verbraucher angeordneten Sperrventil (18, 20), das zum Ermöglichen einer Druckmittelströmung vom zugeordneten Verbraucheranschluss entsperrenbar ist, und mit einem Nach-

10. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zumindest im Bereich der Druckbegrenzungs- und Nachsaugventile (26, 28) zu den Verbraucheranschlüssen (A, B) führende Arbeitskanäle (104, 132) in einer Ebene der Ventil-scheibe (1) liegen, die versetzt zu einer Tankkanäle (88, 90) enthaltenden Ebene angeordnet sind.

Claims

1. A hydraulic control arrangement for the load pressure independent control of a consumer, comprising a housing portion, preferably a valve disk (1) in which a continuously variable distribution valve (2) controlling the pressure medium flow to the consumer is accommodated, to which distribution valve an individual pressure compensator (14) is allocated, and comprising at least one stop valve (18, 20) which is arranged in the pressure medium flow path between the distribution valve (2) and the consumer and can be released to permit a pressure medium flow from the corresponding consumer connection, and comprising an anti-cavitation valve (26, 28) via which pressure medium can be sucked from the reservoir in the case of a lacking supply of the consumer, **characterized in that** the stop valve (18, 20) is controlled by a pilot valve (22, 24) the axis of which extends perpendicularly to the axis of the distribution valve (2) and of the stop valve (18, 20) arranged axially parallel thereto, wherein the pilot valve (22, 24) can be controlled to be opened mechanically by a slide valve (4) of the distribution valve (2), and that the axis of the pressure-limiting and anti-cavitation valve (26, 28) extends perpendicularly to the axes of the distribution valve (2) and the pilot valve (22, 24).
2. A hydraulic control arrangement according to claim 1, wherein the control arrangement is accommodated in a valve disk (1) and the distribution valve (2), two stop valves (18, 20) and pilot valves (22, 24) are arranged in the disk plane and the pressure-limiting and anti-cavitation valves (26, 28) are arranged perpendicularly to the disk plane.
3. A control arrangement according to claim 1 or 2, wherein the axis of the individual pressure compensator (14) is arranged perpendicularly to the axis of the distribution valve in the disk plane.
4. A control arrangement according to claim 3, wherein the axis of the individual pressure compensator (14) is arranged centrally between the axes of the two pilot valves (22, 24).
5. A control arrangement according to any one of the preceding claims, wherein the axis of the pilot valves (22, 24) intersects the axis of the corresponding stop

valve (18, 20) in the area of a spring chamber (108).

6. A control arrangement according to any one of the preceding claims, wherein the axis of the pressure-limiting and anti-cavitation valves (26, 28) is located in the area between a common axis of the stop valves (18, 20) and the axis of the distribution valve (2).
7. A control arrangement according to any one of the preceding claims, wherein the slide valve (4) includes a control surface (50, 52) via which a tappet (32) extending perpendicularly to the axis of the distribution valve is axially movable for opening the pilot valve (22, 24).
8. A control arrangement according to claim 7, wherein the tappet (30, 32) is guided in the valve disk (1).
9. A control arrangement according to any one of claims 2 to 8, wherein each of the stop valve (18, 20) and the pilot valve (22, 24) are accommodated in intersecting bores (94, 112) ending at the side faces of the valve disk (1).
10. A control arrangement according to any one of the preceding claims, wherein at least in the area of the pressure-limiting and anti-cavitation valves (26, 28) working passages (104, 132) leading to the consumer connections (A, B) are located in a plane of the valve disk (1) which is arranged offset with respect to a plane including reservoir passages (88, 90).

Revendications

1. Ensemble de commande hydraulique destiné au pilotage indépendant de la pression de charge d'un consommateur, avec une section de carter, de préférence un disque de soupape (1), dans lequel est logé un distributeur (2) commandant l'écoulement du moyen de pression vers le consommateur et réglable en continu, distributeur auquel est associée une balance de pression individuelle (14), et avec au moins un clapet anti-retour (18, 20) disposé dans le chemin de l'écoulement du moyen de pression entre le distributeur (2) et le consommateur, lequel peut être débloqué par le raccord du consommateur associé pour permettre un écoulement du moyen de pression, et avec un clapet d'aspiration (26, 28) par lequel le moyen de pression peut être réaspiré du réservoir en cas de sous-alimentation du consommateur, **caractérisé en ce que** le clapet anti-retour (18, 20) est commandé par un clapet pilote (22, 24) dont l'axe est perpendiculaire à l'axe du distributeur (2) et du clapet anti-retour (18, 20) disposé parallèlement à l'axe de celui-ci, l'ouverture du clapet pilote (22, 24) pouvant être actionnée mécaniquement par un tiroir de soupape (4) du distributeur (2), et **en ce**

que l'axe du clapet de limitation de pression et du clapet d'aspiration (26, 28) est perpendiculaire aux axes du distributeur (2) et du clapet pilote (22, 24).

mitation de pression et d'aspiration (26, 28), lesquels sont disposés de manière décalée par rapport à un plan contenant des canaux de réservoirs (88, 90).

2. Ensemble de commande hydraulique selon la revendication 1, l'ensemble de commande étant logé dans un disque de soupape (1) et le distributeur (2), deux clapets anti-retour (18, 20) et des clapets pilotes (22, 24) étant disposés dans le plan du disque et les clapets de limitation de pression et d'aspiration (26, 28) étant disposés perpendiculairement au plan du disque. 5
10
3. Ensemble de commande selon la revendication 1 ou 2, l'axe de la balance de pression individuelle (14) étant disposé perpendiculairement à l'axe du distributeur dans le plan du disque. 15
4. Ensemble de commande selon la revendication 3, l'axe de la balance de pression individuelle (14) étant disposé au milieu des axes des deux clapets pilotes (22, 24). 20
5. Ensemble de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'axe des clapets pilotes (22, 24) coupant l'axe du clapet anti-retour (18, 20) associé, au niveau de l'espace réservé à un ressort (108). 25
6. Ensemble de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'axe des clapets de limitation de pression et d'aspiration (26, 28) étant situé dans la zone entre un axe commun des clapets anti-retour (18, 20) et l'axe du distributeur (2). 30
35
7. Ensemble de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, le tiroir de soupape (4) ayant une surface de commande (50, 52), par laquelle un poussoir (32) s'étendant perpendiculairement à l'axe du distributeur peut être déplacé axialement pour commander le clapet pilote (22, 24). 40
8. Ensemble de commande selon la revendication 7, le poussoir (30, 32) étant guidé dans le disque de soupape (1). 45
9. Ensemble de commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, le clapet anti-retour (18, 20) et le clapet pilote (22, 24) étant chacun logés dans des orifices (94, 112) se croisant, qui débouchent sur les surfaces latérales du disque de soupape (1). 50
10. Ensemble de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, des canaux de travail (104, 132) conduisant aux raccords de consommateur (A, B) se trouvant dans un plan du disque de soupape (1), au moins au niveau des clapets de li-

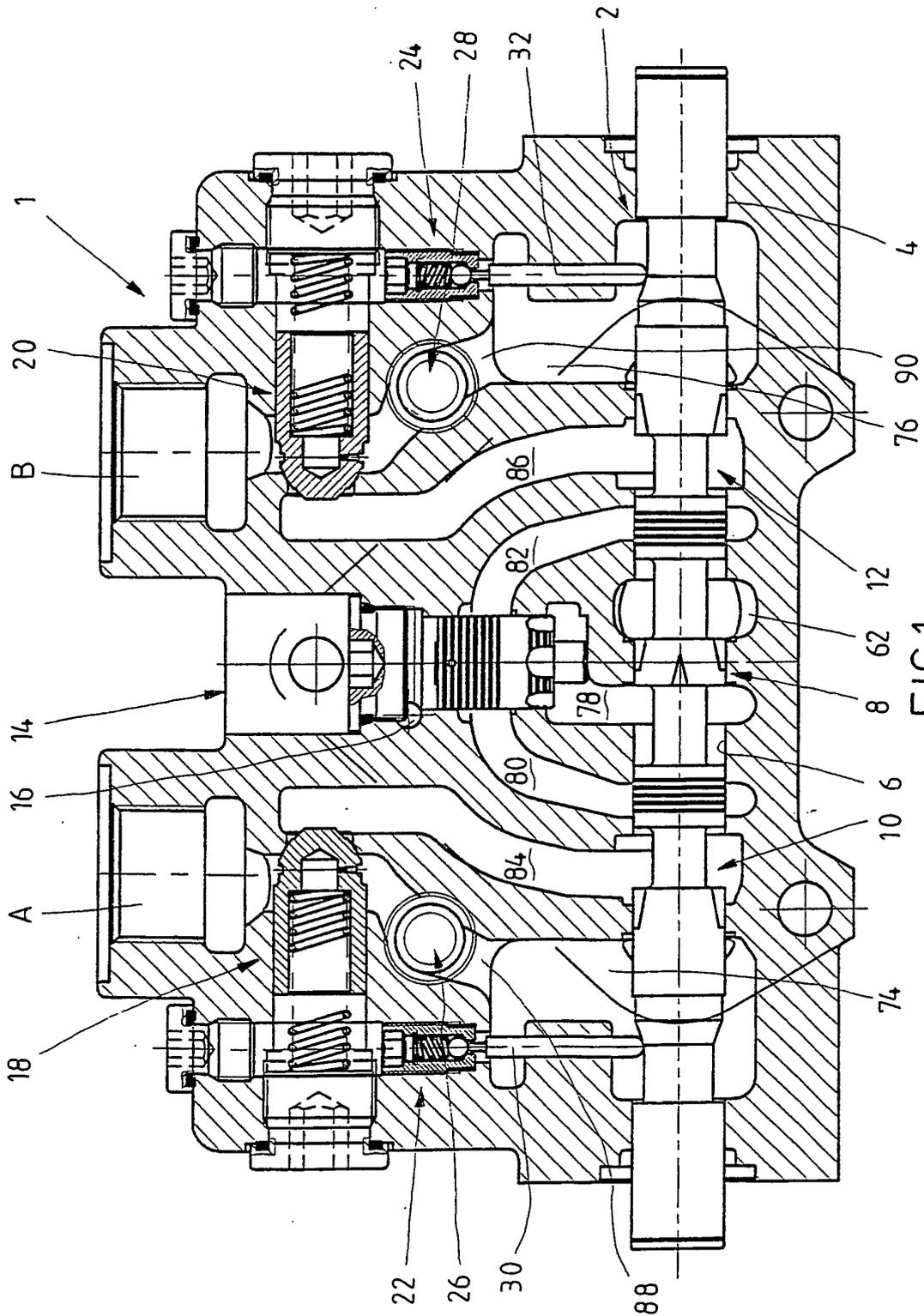


FIG.1

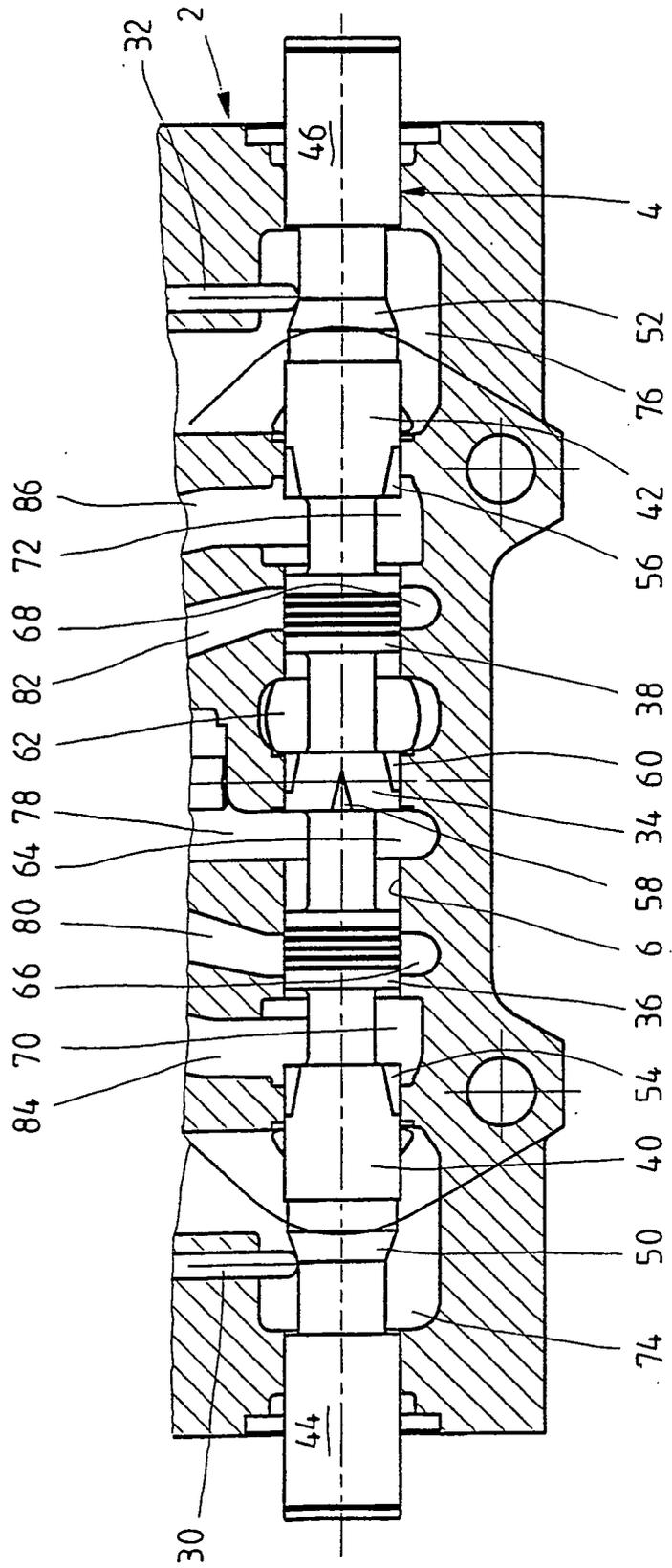


FIG. 2

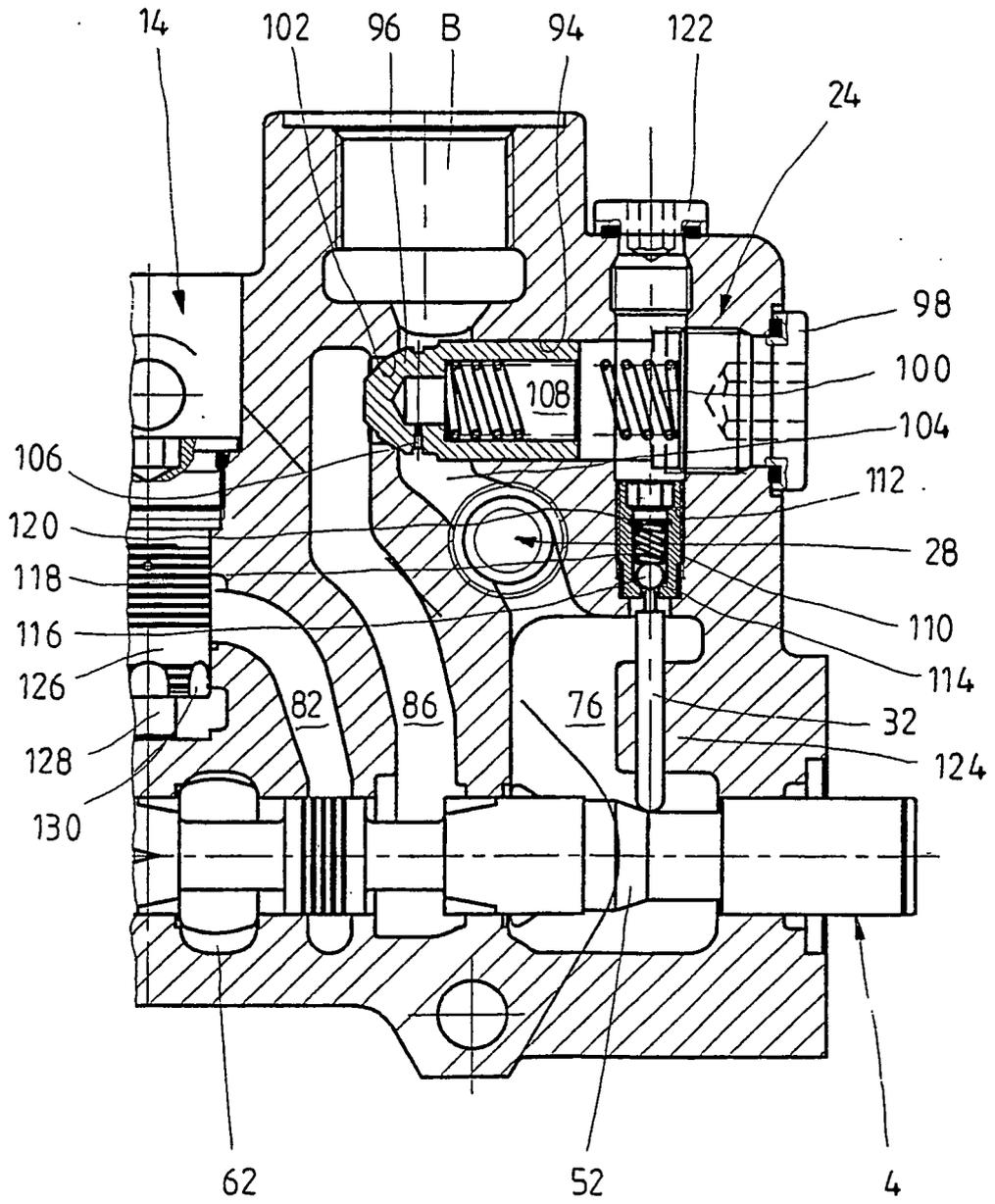


FIG. 3

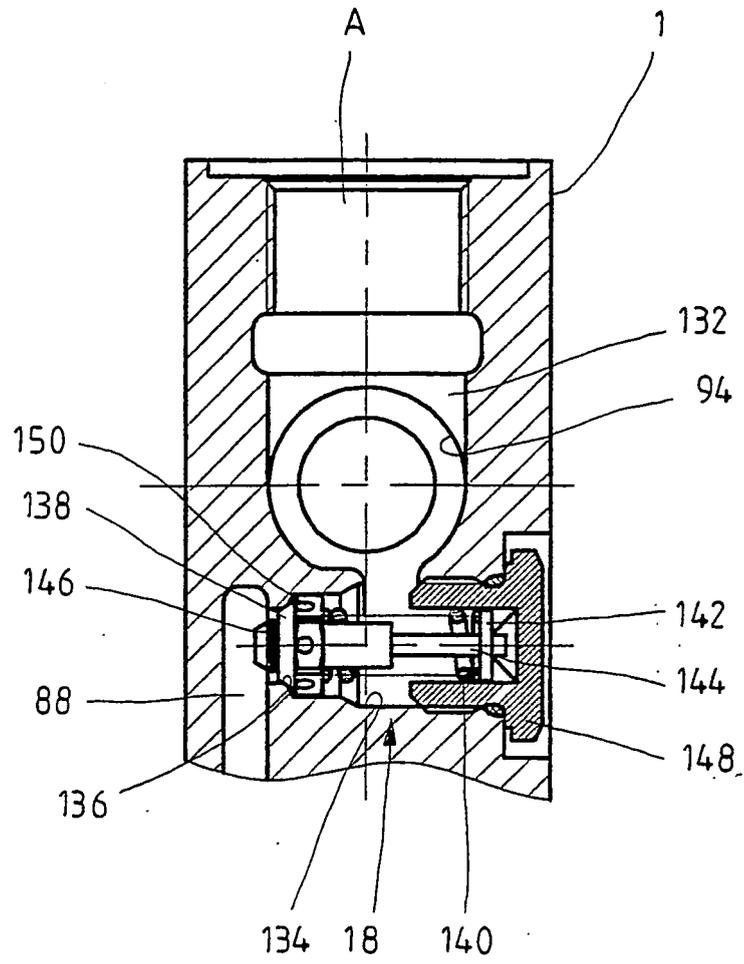


FIG. 4