(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/109125 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F15B 13/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005837

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2004 (28.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 25 296.7 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BOSCH REXROTH AG** [DE/DE]; Heidehofstrasse 31, 70184 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KAUSS, Wolfgang** [DE/FR]; 4, impasse de Capucines, F-69340 Francheville (FR). **DESSEUX, Didier** [FR/FR]; 524, rue de Charriolle, F-69360 Solaize (FR).

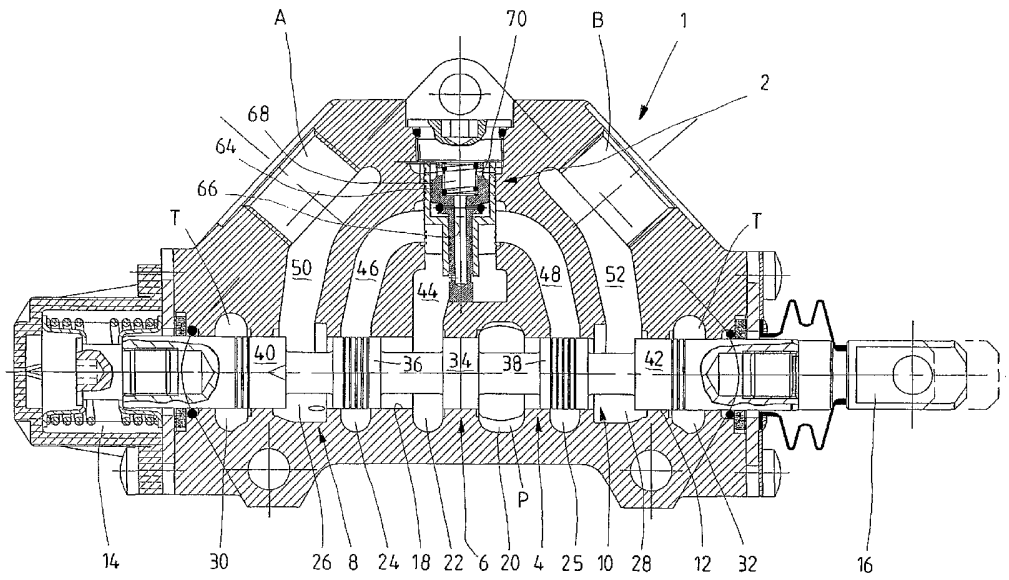
(74) Anwalt: **WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER RÖSS KAISER POLTE - PARTNERSCHAFT** -; Bavariaring 10, 80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC CONTROL ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE STEUERANORDNUNG



(57) Abstract: A hydraulic control arrangement is disclosed, for the load-independent control of a user with a continuously adjustable distribution valve (4) having a pressure compensator (2) down the line. According to the invention, the pressure compensator has a single-sided damping such that the movement in the opening direction is damped and the movement in the closing direction is essentially undamped. Furthermore, a control arrangement is disclosed in which a load holding function is integrated in the pressure compensator.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur lastunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers mit einem stetig verstellbaren Wegeventil (4) und einer nachgeschalteten Druckwaage (2). Erfindungsgemäss ist die Druckwaage einseitig gedämpft, so dass die Bewegung in Öffnungsrichtung gedämpft und die Bewegung in Schliessrichtung im wesentlichen ungedämpft erfolgt. Es ist des weiteren eine Steueranordnung offenbart, bei der in die Druckwaage eine Lasthaltefunktion integriert ist.

WO 2004/109125 A1

KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Hydraulische Steueranordnung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur lastunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Druckwaage für eine derartige Steueranordnung.

Der Grundaufbau derartiger Steueranordnungen ist beispielsweise aus der WO 95/32364 A1 bekannt. Bei einem derartigen 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 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 Individualdruckwaagen 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.

Derartige LUDV-Hydrauliksysteme werden in immer größer werdenden Umfang bei mobilen Arbeitsgeräten mit kombinierten Bewegungen angewendet. Die Arbeitsbewegungen dieser mobilen Arbeitsgeräte (Mini- und Kompaktbagger, Baggerlader, Teleskoplader, Kompaktlader, etc.) sollen schwingungs- und druckfrei der Steuerung durch den Fahrer folgen. Es hat sich erwiesen, dass zur schwingungsfreien Steuerung eine Dämpfung der LUDV-Druckwaagen erforderlich ist.

Eine Dämpfung ist beispielsweise aus der US 6,532,989 B1 bekannt. Bei dieser bekannten Lösung hat die Druckwaage einen rückwärtigen Druckraum und einen ringförmigen Dämpfungsraum, die beide mit einem auf einen Druckwaagenkolben in Schließrichtung wirksamen Druck beaufschlagbar sind, während auf eine vordere Stirnfläche des Druckwaagenkolbens der stromabwärts der Messblende anliegende Druck, in der Regel der Lastdruck des angesteuerten Verbrauchers, in Öffnungsrichtung wirkt. Zwischen dem rückwärtigen Druckraum und dem Dämpfungsraum ist eine Dämpfungsdüse vorgesehen, durch die das Druckmittel bei der Axialverschiebung des Druckwaagenkolbens aus dem Dämpfungsraum heraus oder in diesen hineinströmen muss, so dass die Druckwaagenkolbenbewegung gedämpft ist. Eine derartige Dämpfung führt zwangsläufig zu Verzögerungen beim Öffnen und Schließen der Druckwaage mit der Folge eines verzögerten Bewegungsbeginns von Arbeitsbewegungen mit hoher Last.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Steueranordnung und eine dafür geeignete LUDV-Druckwaage zu schaffen, bei denen die Verzögerung der Arbeitsbewegung eines Verbrauchers trotz Dämpfung der Druckwaage minimiert ist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der hydraulischen Steueranordnung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und hinsichtlich der Druckwaage durch die Merkmale des nebengeordneten Patentanspruches 12 gelöst.

Erfindungsgemäß ist das zusätzlich zu der den Dämpfungsraum mit dem Druckraum verbindenden Dämpfungsdüse eine Verbindungsausnehmung mit größerem Querschnitt vorgesehen, über die der Dämpfungsraum mit einem rückwärtigen Druckraum verbunden ist, die durch ein in Richtung zum Dämpfungsraum hin öffnendes Rückschlagventil absperrbar ist. Durch diese Maßnahme ist die Bewegung des Druckwaagenkolbens in Öffnungsrichtung in Abhängigkeit vom Blendenquerschnitt relativ stark gedämpft, während in Schließrichtung das Rückschlagventil öffnet und somit einen vergleichsweise großen Querschnitt aufsteuert - d.h. die Druckwaage ist einseitig gedämpft, so dass die Druckwaage eines Verbrauchers mit niedrigem Lastdruck beispielsweise schnell schließt und auf diese Weise den den schnellen Druckaufbau auf einen höheren Lastdruck in einer anderen Scheibe ermöglicht.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Druckwaagenkolben als abgestufter Hohlkolben ausgeführt, wie es in der US 6,532,989 B1 beschrieben ist. Dieser Hohlkolben ist auf einem axialen Innenteil geführt, das mit einer Sacklochbohrung versehen ist, die in den rückwärtigen Druckraum mündet. Eine durch den abgestuften Teil des Druckwaagenkolbens gebildete Innenringstirnfläche begrenzt mit einem entsprechend ausgebildeten Abschnitt des Innenteils den Dämpfungsraum. Die fußseitige Ringstirnfläche des Stufenkolbens ist in Öffnungsrichtung der Druckwaage von dem Druck stromabwärts der Messblende beaufschlagt.

Bei den bekannten Lösungen ist ein rückwärtiger Steuerraum der Druckwaagen mit der Lastmeldeleitung verbunden, in der der über eine Wechselventilkette abgegriffene höchste Lastdruck aller angesteuerten Verbraucher anliegt. Wenn nun der Lastdruck eines betätigten hydraulischen Verbrauchers schnell über den gerade herrschenden höchsten Lastdruck ansteigt, so erhöht sich sofort der Druck an der Vorderseite des Druckwaagenkolbens der zugehörigen Druckwaage, während ein entsprechender Druckanstieg im rückwärtigen Steuerraum über die Wechselventilkette und die Lastmeldeleitung verzögert stattfindet. Das dadurch bedingte kurzzeitige Kräfteungleichgewicht am Regelkolben der Druckwaage kann die Ansteuerung des hydraulischen Verbrauchers negativ beeinflussen. Beispielsweise kann der hydraulische Verbraucher kurz etwas absacken oder die lastunabhängige Durchflussverteilung gestört werden.

Zur Vermeidung eines derartigen unerwünschten Absackens des Verbrauchers werden bei den vorgenannten Lösungen zusätzliche Lasthalteventile in den Druckmittelströmungspfad zwischen dem Verbraucher und der Druckwaage geschaltet, so dass das Abströmen des Druckmittels vom Verbraucher über die Druckwaage verhindert werden kann. Derartige zusätzliche Lasthalteventile verteuern jedoch die Steueranordnung und benötigen einen erheblichen Bauraum.

Zur Beseitigung dieses Nachteils werden in der US 5,067,389, der US 5,890,362 und der US 4,787,294 Druckwaagen vorgeschlagen, bei denen die Lasthaltung in die Funktion der Druckwaage integriert ist. Dabei wird die Druckwaage mit zwei hintereinander angeordneten Druckwaagenkolben versehen, die derart geschaltet sind, dass die Druckwaage geschlossen wird, wenn der am Eingang der Druckwaage anliegende Druck bei offenem

Druckwaagenkolben niedriger als der individuelle Lastdruck ist.

In der DE 40 05 966 C2 wird eine Lösung vorgeschlagen, bei der in den Druckwaagenkolben ein Wechselventil integriert ist, über das der Druck stromabwärts der Zumessblende und im Lastmeldekanal verglichen und in den rückwärtigen Steuerraum gemeldet wird.

In der DE 296 17 735 U1 ist eine Druckwaage beschrieben, bei der die Lastmeldung über eine aufwendige Wechselventilschaltung mit Rückschlagventilen und Düsen erfolgt, um die Druckwaage der Lasthaltefunktion im geschlossenen Zustand zu halten.

All die vorbeschriebenen bekannten Lösungen mit einer Lasthaltefunktion in der Druckwaage haben den Nachteil gemeinsam, dass ein erheblicher Aufwand erforderlich ist, um einen Steuerdruck abzugreifen, der den Druckwaagenkolben in der Lasthaltefunktion in Schließrichtung beaufschlagt.

Gemäß einer - auch unabhängig von Patentanspruch 1 beanspruchbaren - Ausführungsform ist der Dämpfungsraum über die Dämpfungsdüse mit dem den individuellen Lastdruck führenden Kanal verbunden, so dass in dem Fall, in dem der Druck am Eingang der Druckwaage unter diesen Lastdruck absinkt, der Druckwaagenkolben über den im Dämpfungsraum anliegenden individuellen Lastdruck in seine Schließstellung gebracht wird, so dass die Druckwaage die Lasthaltefunktion mit übernimmt. Gegenüber den vorher beschriebenen Lösungen mit Lasthaltefunktion zeichnet sich die erfindungsgemäße Konstruktion durch eine äußerst kompakte und einfache Bauweise aus.

Alternativ kann die Dämpfungsdüse auch den Dämpfungsraum mit dem rückwärtigen Druckraum verbinden, wobei allerdings auf die Lasthaltefunktion verzichtet wird.

Es wird bevorzugt, wenn an einem fußseitigen Endabschnitt des Innenteils eine im Sackloch mündende Querbohrung vorgesehen ist, die in der Öffnungsstellung des Druckwaagenkolbens vollständig aufgesteuert ist, so dass der Druck stromabwärts der Messblende abgegriffen und in den rückwärtigen Druckraum geführt wird.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist am kleineren Durchmesser des Druckwaagenkolbens eine Bohrung oder eine Ausnehmung ausgebildet, die derart mit Bezug zur Querbohrung positioniert werden kann, dass der Druck stromabwärts der Messblende in die Sacklochbohrung gemeldet wird.

Bei einer erfindungsgemäßen Alternativlösung ist diese Verbindung zwischen dem Kanal stromabwärts der Messblende und dem rückwärtigen Druckraum immer geöffnet. Bei einer bevorzugten Lösung ist diese Verbindung jedoch nur während des Anfangshubs (von der Schließstellung gesehen) der Druckwaage und bei vollständig geöffneter Druckwaage aufgesteuert, während im dazwischen liegenden Bereich diese Verbindung geschlossen ist, so dass der rückwärtige Druckraum dann mit dem höchsten wirksamen Lastdruck beaufschlagt ist, während er zu Beginn des Aufsteuerns der Druckwaage mit dem Druck stromabwärts der Messblende - d.h. etwa dem Pumpendruck - beaufschlagt ist.

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil kann durch einen einfachen O-Ring gebildet sein, der auf das Innenteil aufgesetzt ist oder durch eine in eine

Schließstellung vorgespannte Schließscheibe. Alternativ können auch herkömmliche Rückschlagventile mit federvorgespannten Schließkörpern verwendet werden.

Der Druckwaagenkolben kann durch eine vergleichsweise schwache Regelfeder in Schließstellung vorgespannt sein.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittdarstellung einer Ventilscheibe mit einer halbseitig gedämpften LUDV-Druckwaage;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung einer LUDV-Druckwaage gemäß Figur 1;

Figuren 3 und 4 Ausführungsbeispiele der halbseitig gedämpften Druckwaage aus Figur 1;

Figur 5 eine LUDV-Druckwaage mit integrierter Lasthaltefunktion;

Figuren 6 und 7 Betriebszustände der LUDV-Druckwaage aus Figur 5 und

Figur 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer LUDV-Druckwaage mit Lasthaltefunktion.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Ventilscheibe 1 eines Steuerblockes eines mobilen Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Mini- oder Kompaktbaggers, Baggerladers, Teleskopladers, Kompaktladers. In dieser

Ventilscheibe 1 sind ein proportional verstellbares Wegeventil 4 und eine LUDV-Druckwaage 2 aufgenommen, über die die Druckmittelströmung zwischen einem an Arbeitsanschlüsse A, B angeschlossenen Verbraucher des mobilen Arbeitsgerätes und einem Druckanschluss und einem Tankanschluss (beide nicht dargestellt) steuerbar ist. Das Wegeventil 4 hat einen den Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher bestimmenden Geschwindigkeitsteil 6 und zwei Richtungsteile 8, 10, über die die Strömungsrichtung des Druckmittels zum bzw. vom Verbraucher gesteuert ist.

Das Wegeventil 4 hat einen Ventilschieber 12, der über eine Zentrierfederanordnung 14 in die dargestellte Grundposition vorgespannt ist. Die Betätigung des Ventilschiebers 12 erfolgt über einen seitlich aus der Ventilscheibe 1 herausgeführten Betätigungsabschnitt 16, der an einen Stellhebel oder dergleichen in der Fahrerkabine angelenkt ist.

Der Ventilschieber 12 ist in einer Ventilbohrung 18 geführt, die in Radialrichtung zu einer Druckkammer 20, einer Zulaufkammer 22, zwei etwa symmetrisch zur Druckkammer 20 angeordneten Ablaufkammern 24, 25, zwei beidseitig davon angeordneten Arbeitskammern 26, 28 sowie zu zwei dazu benachbarten Tankkammern 30, 32 erweitert ist. Der Ventilschieber 12 hat einen mittigen Messblendenbund 34, der gemeinsam mit dem verbleibenden Ringsteg zwischen der Druckkammer 20 und der Zulaufkammer 22 eine den Geschwindigkeitsteil 6 ausbildende Messblende bestimmt. Beidseitig dieses Messblendenbundes 34 sind zwei Steuerbünde 36, 38 und zwei Tankbünde 40, 42 der Richtungssteile 8,10 am Ventilschieber 12 angeordnet.

Die Druckkammer 20 ist an den Druckanschluss P und die beiden Tankkammern 30, 32 sind an den Tankanschluss T angeschlossen. Die Zulaufkammer 22 ist über einen

Zulaufkanal 44 mit dem Eingang der Druckwaage 2 verbunden. Deren Ausgang ist über zwei Ablaufkanäle 46, 48 mit der Ablaufkammer 24 bzw. 25 verbunden. Die beiden Arbeitskammern 26, 28 sind über Arbeitskanäle 50 bzw. 52 mit dem Arbeitsanschluss A bzw. B verbunden.

Der Aufbau der Druckwaage 2 wird anhand der vergrößerten Darstellung in Figur 2 erläutert. In den Figuren 1 und 2 ist die Druckwaage 2 in der vollständig geöffneten Betriebsposition dargestellt, in der der Zulaufkanal 44 vollständig zum Ablaufkanal 46 hin aufgesteuert ist. Die Druckwaage 2 hat einen in einer Druckwaagenbohrung 54 geführten Druckwaagenkolben 56, der als hohler Stufenkolben ausgeführt ist und auf einem entsprechend abgestuften feststehenden Innenteil 58 geführt ist. Dieses ist in Axialrichtung durch eine Schulter 60 des Gehäuseteiles und eine in die Druckwaagenbohrung 54 eingeschraubte Verschlussschraube 62 festgelegt. Wie insbesondere Figur 1 entnehmbar ist, wird zum Ausgleich eines konstruktiv erforderlichen Axialspiels das Innenteil 58 mittels einer Feder 64 in Richtung auf die Schulter 60 vorgespannt. Diese Feder 64 ist in der teilgeschnittenen Darstellung in Figur 2 nicht zu sehen. Das Innenteil 58 hat des weiteren eine Sacklochbohrung 66, die zur Schulter 60 hin verschlossen ist und die in einem rückwärtigen Federraum 68 mündet, der über Radialbohrungen 70 mit einem rückwärtigen Druckraum 72 verbunden ist, in den der Druckwaagenkolbenendabschnitt mit dem größeren Durchmesser mit seiner rückwärtigen Ringstirnfläche eintaucht. Dieser Druckraum 72 ist über einen LS-Kanal 74 mit dem größten Lastdruck aller an den Steuerblock angeschlossenen Verbraucher beaufschlagt.

Eine Innenringstirnfläche 76 begrenzt mit einer Ringstirnfläche 78 des Innenteils einen Dämpfungsraum 80

in Axialrichtung, der über eine eine Umfangswandung des Innenteils 58 in Radialrichtung (senkrecht zur Zeichenebene) durchsetzende Dämpfungsdüse 82 mit der Sacklochbohrung 66 verbunden ist. Parallel zu dieser Dämpfungsdüse 82, die eine vergleichsweise kleinen Durchmesser hat, sind im Innenteil 58 noch mehrere radial verlaufende Verbindungsausnehmungen 84 ausgebildet, die sich ebenfalls zwischen der Sacklochbohrung 66 und dem Dämpfungsraum 80 erstrecken. Der dämpfungsraumseitige Mündungsbereich der Verbindungsausnehmungen 84 ist durch einen elastischen O-Ring 86 verschlossen, der als Rückschlagventil wirkt, das eine Druckmittelströmung vom Dämpfungsraum 80 durch die Verbindungsausnehmungen 84 in die Sacklochbohrung 66 unterbindet und in Gegenrichtung zulässt.

Am fußseitigen Endabschnitt des Innenteils 58 ist eine Ringnut 88 ausgebildet, in der eine Lastmeldeblende 90 mündet, über die der Eingang der Druckwaage 2 mit der Sacklochbohrung 66 verbunden ist. Diese Lastmeldeblende 90 ist bei vollständig geöffneter Druckwaage 2 aufgesteuert, so dass der Druck am Eingang der Druckwaage, d.h. der individuelle Lastdruck auch im rückseitigen Druckraum 72 wirkt und in den LS-Kanal 74 gemeldet wird. In der Schließstellung des Druckwaagenkolbens 56 ist die Lastmeldeblende 90 bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel geschlossen.

In der in Figur 1 dargestellten Grundposition des Ventilschiebers ist die Messblende zugesteuert und die beiden Arbeitsanschlüsse A, B gegenüber dem Tankkanal T abgesperrt. Die Druckwaage ist geschlossen und somit auch die Verbindung zwischen den Kanälen 46, 48 und 44 abgesperrt. Bei Axialverschiebung des Ventilschiebers 12 beispielsweise nach rechts in Figur 1, wird durch die am Messblendenbund 34 ausgebildeten Steuerkerben eine

Messblendenöffnung geöffnet, über die die Druckkammer 20 mit der Zulaufkammer 22 verbunden ist. Zu Beginn dieser Aufsteuerbewegung entspricht der Druck in der Zulaufkammer 44 etwa dem Pumpendruck. Dieser Pumpendruck wirkt auf die äußere Ringstirnfläche 92 des Druckwaagenkolbens 56 in Öffnungsrichtung, während die rückseitige Ringstirnfläche 94 durch den Druck im Druckraum 72 und damit den Lastdruck beaufschlagt ist. Die Pumpenregelung lässt den Pumpendruck so lange ansteigen bis der Lastdruck, welcher die Druckwaage geschlossen hält, erreicht ist. Der Druckwaagenkolben 56 hebt von seinem Anschlag an der Schulter 60 ab und öffnet die Verbindung vom Zulaufkanal 44 zum Arbeitskanal 46. Bei dieser gezeigten Variante wird die Steuermenge für den mit der Pumpenregelung verbundenen LS-Kanal vom Verbraucher genommen, wodurch bei ungünstigen Betriebsbedingungen der angeschlossene Verbraucher absinken kann.

In dem Fall, in dem nur der eine Verbraucher angesteuert wird, öffnet die Druckwaage 2 vollständig, so dass die Lastmeldeblende 90 geöffnet und entsprechend der Lastdruck im Arbeitskanal 46 in den Druckraum 72 und damit in den LS-Kanal 74 geführt wird.

Während Öffnungsbewegungen des Druckwaagenkolbens 56 muss Druckmittel aus dem sich verkleinernden Dämpfungsraum 80 verdrängt werden. Da der vergleichsweise große Querschnitt der Verbindungsausnehmungen 84 durch den O-Ring 86 abgesperrt sind, strömt das Druckmittel durch die kleine Dämpfungsdüse 82 in die sacklochbohrung 66, so dass die Öffnungsbewegung des Druckwaagenkolbens 56 relativ stark gedämpft ist.

Wird ein zweiter Verbraucher mit höherem Lastdruck betätigt, so wirkt dieser höhere Lastdruck in dem allen

Verbrauchern gemeinsamen LS-Kanal 74 - der Druckwaagenkolben 56 wird entsprechend in Schließrichtung bewegt bis ein Druckgleichgewicht hergestellt ist. In dieser Regelposition wird der Druckabfall über der zugeordneten Messblende konstant gehalten, wodurch auch die an jeden Verbraucher gewählte Durchflussmenge verhältnisgleich konstant gehalten ist.

Während dieser Schließbewegung des Druckwaagenkolbens 56 wird der Dämpfungsraum 80 vergrößert, so dass entsprechend Druckmittel aus der Sacklochbohrung 66 in den Dämpfungsraum 80 nachströmen kann. Die Elastizität des O-Rings 86 lässt eine Druckmittelströmung in dieser Richtung zu, so dass Druckmittel durch den vergleichsweise großen Querschnitt der Verbindungsausnehmungen 84 strömen kann - die Schließbewegung des Dämpfungskolbens erfolgt nahezu ungedämpft, so dass der lasthöhere Verbraucher praktisch ohne Verzögerung angesteuert wird.

In den Figuren 3 und 4 sind zwei Varianten einer Druckwaage 2 dargestellt, wobei anstelle des O-Rings 86 andere Rückschlagventilanordnungen verwendet werden.

Der Grundaufbau der Druckwaage 2 ist jeweils der gleiche wie in Figur 2, so dass im folgenden lediglich auf die Unterschiede eingegangen wird. Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsausnehmungen 84 nicht in Radialrichtung zwischen dem Dämpfungsraum 80 und der Sacklochbohrung 66 ausgebildet, sondern sie sind als ein symmetrisch zur Druckwaagenachse ausgebildeter Bohrungsstern ausgebildet. Über diese axial verlaufenden Verbindungsausnehmungen 84 wird der rückwärtige Druckraum 72 direkt mit dem Dämpfungsraum 80 verbunden. Das Rückschlagventil ist durch eine ringförmige Schließscheibe 96 gebildet, die

das Innenteil 58 umgreift und in eine Axialnut 98 an der in Figur 3 unteren Stirnfläche des größeren Endabschnittes des Innenteils 58 eingesetzt ist. Die Schließscheibe 96 wird in Schließrichtung durch die Kraft einer Ventilfeder 100 vorgespannt, die an einem in eine Ringnut des Innenteils 58 eingesetzten Federteller 102 abgestützt ist. Die Stärke der Ventilfeder 100 ist so ausgewählt, dass eine Druckmittelströmung vom rückwärtigen Druckraum 72 in den Dämpfungsraum 80 bei der Schließbewegung des Druckwaagenkolbens 56 mit einem vergleichsweise geringen Druckverlust erfolgen kann, so dass die Dämpfung wesentlich geringer als während der Schließbewegung des Druckwaagenkolbens ist, bei der das Druckmittel über die kleine Dämpfungsdüse 82 strömen muss.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird anstelle des von der Ventilscheibe 96 verschließbaren Bohrungsstern eine einzige Axialbohrung im Innenteil vorgesehen, in die ein Rückschlagventil 104 mit einem Ventilkörper 106 eingesetzt ist, der gegen eine Ventilsitz 108 vorgespannt ist. Die Funktion dieses Rückschlagventils 104 entspricht derjenigen des vorbeschriebenen Ausführungsbeispiels, so dass weitere Erläuterungen entbehrlich sind.

Figur 5 zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen LUDV-Druckwaage 2, bei der neben der vorbeschriebenen einseitigen Dämpfung noch eine Lasthaltefunktion integriert ist, die ein Absacken der Last verhindert, so dass auf zusätzliche Lasthalteventile verzichtet werden kann.

Der Grundaufbau des in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiels entspricht weitestgehend demjenigen

der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele, so dass nur auf die Unterschiede eingegangen wird.

Auch bei der Variante gemäß Figur 5 ist ein Druckwaagenkolben 56 axial verschiebbar auf einem Innenteil 58 geführt. Die rückseitige Ringstirnfläche 94 ist vom Druck im Druckraum 72 und die äußere Ringstirnfläche 92 vom Druck am Eingang der Druckwaage 2, d.h. vom Druck im Zulaufkanal 44 (stromabwärts der Messblende) beaufschlagt. Im Inneren des Druckwaagenkolbens 56 ist wiederum der Dämpfungsraum 80 ausgebildet, so dass die Innenringstirnfläche 76 vom Druck in diesem Dämpfungsraum 80 in Schließrichtung beaufschlagt wird. Zwischen der Sacklochbohrung 66 des Innenteils 58 und dem Dämpfungsraum 80 sind - wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 - radial verlaufende Verbindungsausnehmungen 84 ausgebildet, die dämpfungsraumseitig von einem O-Ring 86 verschlossen sind. Am fußseitigen Endabschnitt hat das Innenteil 58 eine Lastmeldeblende 90. Bis hierhin entspricht das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 vollständig dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die kleine Dämpfungsdüse 82 nicht im Innenteil sondern im Mantel des Dämpfungskolbens 56 ausgebildet ist, so dass der Dämpfungsraum 80 über diese Dämpfungsdüse 82 nicht mit der Sacklochbohrung 66 sondern mit den Arbeitskanälen 46, 48 verbunden ist. D.h. über die Dämpfungsdüse 82 wirkt der am zugeordneten Verbraucher wirksame Lastdruck im Dämpfungsraum 80.

Des weiteren ist an dem Endabschnitt des Druckwaagenkolbens 56 mit kleinerem Durchmesser eine Bohrung 110 ausgebildet, die in der in Figur 5 dargestellten Schließstellung der Druckwaage 2 mit der

Lastmeldeblende 90 fluchtet, so dass Druckmittel vom Zulaufkanal 44 in die Sacklochbohrung 66 eintreten kann.

Der Dämpfungsraum 80 wirkt des weiteren noch als Federraum für eine Feder 112, die an der benachbarten Ringstirnfläche des Innenteils 58 abgestützt ist und an der Innenringstirnfläche 76 des Druckwaagenkolbens 56 angreift. Auch diese Feder 112 dient dazu, das konstruktiv vorgegebene Spiel in Axialrichtung auszugleichen und ein schnelles Schließen des Druckwaagenkolbens 56 zu gewährleisten - prinzipiell könnte auf die Feder 112 verzichtet werden.

In der Grundposition des Steuerschiebers und bei geschlossener Druckwaage 2 wirkt der Lastdruck am zugeordneten Verbraucher über die Arbeitskanäle 46, 48 und die kleine Dämpfungsdüse 82 im Dämpfungsraum 80. Der O-Ring 86 sperrt den Durchgang zur Sacklochbohrung 66 ab. In der Sacklochbohrung 66 und im damit verbundenen Druckraum ist über die Lastmeldeblende 90 und die Bohrung 110 der Druck im Zulaufkanal 44 wirksam.

Bei Betätigung des Ventilschiebers 12 entspricht dieser Druck im Zulaufkanal 44, d.h. der Druck stromabwärts der Messblende zunächst im wesentlichen dem Pumpendruck, so dass im Druckraum 72 ebenfalls Pumpendruck anliegt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird somit in der dargestellten Grundposition der Druckwaage der LS-Kanal 74 über die Pumpe gefüllt und nicht - wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen - über die Last, so dass ein Absacken des Verbrauchers bei der Ansteuerung aufgrund eines Füllens des LS-Kanals 74 verhindert wird.

Die Pumpenregelung der nicht dargestellten Pumpe lässt den anliegenden Pumpendruck so lange ansteigen bis

der Lastdruck, welcher die Druckwaage geschlossen hält, erreicht ist. Da zu Beginn der Ansteuerung im LS-Kanal 74 der Pumpendruck wirkt und dieser an den Pumpenregler weiter gemeldet wird, zieht sich dieser sozusagen "selbst hoch" bis das Kräftegleichgewicht mit der in Schließrichtung wirksamen Kraft erreicht ist, die im wesentlichen durch den auf die Innenringstirnfläche 76 wirkenden Lastdruck (und den Druck im rückwärtigen Druckraum) bestimmt ist. Der Druckwaagenkolben 56 beginnt dann den Durchgang zum Arbeitskanal 46, 48 und damit zum Verbraucher zu öffnen. Gleichzeitig wird die Überdeckung der Lastmeldeblende 90 mit der Bohrung 110 aufgehoben, so dass die Lastmeldeblende 90 zugesteuert wird.

Dieser Betriebszustand ist in Figur 6 dargestellt. Dabei fließt zunächst noch ein sehr geringer Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher, d.h. der Druckabfall über der Messblende ist gering. Der von der Pumpenregelung geregelte Druckabfall entsteht noch fast vollständig über der Druckwaage, welche aufgrund dieser Druckdifferenz weiter geöffnet wird. Die Druckwaage wird schließlich vollständig aufgesteuert (siehe Figur 7), wobei durch die untere Ringfläche 114 des Druckwaagenkolbens 56 die Lastmeldeblende 90 wieder aufgesteuert ist. Über die Lastmeldeblende 90 wird nun die Sacklochbohrung 66, der Druckraum 72 und damit der LS-Kanal 74 mit einem Volumenstrom versorgt, der durch einen nachgeschalteten Stromregler im wesentlichen konstant ist. Der Druckabfall, den dieser Volumenstrom zwischen der Vorder- und Rückseite der Druckwaage 2 erzeugt, ist größer als die Kraft der Feder 112 - die Druckwaage bleibt vollständig geöffnet. Die Feder dient - wie gesagt- nur dazu, die Druckwaage in Schließbereitschaft zu halten.

Wird nun ein weiterer Verbraucher mit höherem Lastdruck betätigt, so wird die Druckwaage des zuerst angesteuerten Verbrauchers in der vorbeschriebenen Weise in seine Regelposition gebracht, so dass der Druckabfall über der Messblende konstant bleibt und alle Verbraucher lastunabhängig mit Druckmittel versorgt werden.

Fällt der Pumpendruck aufgrund Schwankungen in der Druckmittelversorgung unter den Lastdruck ab, so wird der Druckwaagenkolben 56 durch den auf seine Innenringstirnfläche 76 wirkenden Lastdruck schnell in seine Schließposition verfahren und wirkt als Lasthalteventil.

Figur 8 zeigt schließlich eine Variante des in den Figuren 5 bis 7 beschriebenen Ausführungsbeispiels, bei dem am kleineren Durchmesser des hohlen Druckwaagenkolbens 56 keine radiale Bohrung 110 sondern in der von der Ringfläche 114 gebildeten Stirnfläche Ausnehmungen 116 ausgebildet sind, die in einem Ringspalt 118 münden, der durch eine Zurückstufung des Innenteils 58 gebildet ist. Dieser Ringspalt 118 erstreckt sich in Axialrichtung bis zur Lastmeldeblende 90. Bei vollständig geöffneter Druckwaage (links in Figur 8) ist die Lastmeldeblende 90 vollständig aufgesteuert, so dass kein hydraulischer Widerstand (Ringspalt 118) vorgeschaltet ist.

Bei dieser Variante wird somit die Lastmeldeleitung des Steuerblocks über sämtliche Scheiben mit Druckmittel versorgt, das von der Pumpe abgegriffen wird. Vorversuche zeigten, dass diese Variante die LUDV Steuerungscharakteristik beeinflußt, da die LS-Leitung von allen aktiven Verbrauchern versorgt wird.

Die Anmelderin behält sich vor, auf die Lasthaltefunktion eine eigene Patentanmeldung zu richten, wobei der Anspruch auf das Beaufschlagen des Dämpfungsraums 80 mit dem Lastdruck gerichtet sein kann.

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur lastunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers mit einem stetig verstellbaren Wegeventil und einer nachgeschalteten Druckwaage. Erfindungsgemäß ist die Druckwaage einseitig gedämpft, so dass die Bewegung in Öffnungsrichtung gedämpft und die Bewegung in Schließrichtung im wesentlichen ungedämpft erfolgt. Es ist des weiteren eine Steueranordnung offenbart, bei der in die Druckwaage eine Lasthaltefunktion integriert ist.

Bezugszeichenliste:

1	Ventilscheibe
2	LUDV-Druckwaage
4	Wegeventil
6	Geschwindigkeitsteil
8	Richtungsteil
10	Richtungsteil
12	Ventilschieber
14	Zentrierfederanordnung
16	Betätigungsabschnitt
18	Ventilbohrung
20	Druckkammer
22	Zulaufkammer
24	Ablaufkammer
25	Ablaufkammer
26	Arbeitskammer
28	Arbeitskammer
30	Tankkammer
32	Tankkammer
34	Messblendenbund
36	Steuerbund
38	Steuerbund
40	Tankbund
42	Tankbund
44	Zulaufkanal
46	Ablaufkanal
48	Ablaufkanal
50	Arbeitskanal
52	Arbeitskanal
54	Druckwaagenbohrung
56	Druckwaagenkolben
58	Innenteil
60	Schulter
62	Verschlussschraube

64	Feder
66	Sacklochbohrung
68	Federraum
70	Radialbohrung
72	Druckraum
74	LS-Kanal
76	Innenringstirnfläche
78	Ringstirnfläche
80	Dämpfungsraum
82	Dämpfungsdüse
84	Verbindungsausnehmung
86	O-Ring
88	Ringnut
90	Lastmeldeblende
92	äußere Ringstirnfläche
94	rückseitige Ringstirnfläche
96	Schließscheibe
98	Axialnut
100	Ventilfeder
102	Federteller
104	Rückschlagventil
106	Ventilkörper
108	Ventilsitz
110	Bohrung
112	Feder
114	Ringfläche
116	Ausnehmungen
118	Ringspalt

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur lastunabhängigen Ansteuerung eines Verbrauchers, mit einem stetig verstellbaren Wegeventil (4), das eine Messblende ausbildet, der eine Druckwaage (2) nachgeschaltet ist, deren Druckwaagenkolben (56) als Stufenkolben ausgeführt ist, so dass die Druckwaage (2) einen rückwärtigen Druckraum (72) und einen ringförmigen Dämpfungsraum (80) hat, der über eine Dämpfungsdüse (82) mit einem benachbarten, Druckmittel führenden Raum (66,46;48) verbunden ist, wobei der Druckraum (72) und der Dämpfungsraum (80) mit einem auf den Druckwaagenkolben (56) in Schließrichtung wirksamen Steuerdruck beaufschlagbar sind, und wobei eine äußere Ringstirnfläche (92) des Druckwaagenkolbens (56) mit einem Druck stromabwärts der Messblende in Öffnungsrichtung beaufschlagt ist, gekennzeichnet durch eine Verbindungsausnehmung (84) zwischen dem rückseitigen Druckraum (72) und dem Dämpfungsraum (80), der ein in Richtung zum Dämpfungsraum (80) öffnendes Rückschlagventil (86, 986, 104) zugeordnet ist.

2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei der Druckwaagenkolben (56) ein Hohlkolben ist und auf einem axialen Innenteil (58) geführt ist, das eine Sacklochbohrung (66) hat, die in dem rückwärtigen Druckraum (72) mündet.

3. Steueranordnung nach Patentanspruch 2, wobei die Dämpfungsdüse (82) den Dämpfungsraum (80) mit einem den Lastdruck des zugeordneten Verbrauchers führenden Kanal (46,48) verbindet.

4. Steueranordnung nach Patentanspruch 2, wobei die Dämpfungsdüse (82) den Dämpfungsraum (80) mit dem rückwärtigen Druckraum (72) verbindet.

5. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 2 bis 4, wobei an einem fußseitigen Endabschnitt des Innenteils (58) eine in der Sacklochbohrung (66) mündende Lastmeldeblende (90) vorgesehen ist, die in der Öffnungsstellung des Druckwaagenkolbens (56) vollständig aufgesteuert ist.

6. Steueranordnung nach Patentanspruch 5, wobei am kleineren Durchmesser des Druckwaagenkolbens (56) eine Bohrung (110) oder eine Unfangsausnehmung (116) ausgebildet ist, über die der Druck stromabwärts der Messblende in die Sacklochbohrung (66) meldbar ist.

7. Steueranordnung nach Patentanspruch 6, wobei in der Schließstellung des Druckwaagenkolbens (56) die Bohrung (110) in Überdeckung mit der Lastmeldeblende (90) steht, die beim anschließenden Hub des Druckwaagenkolbens (56) zusteuerbar und bei Erreichen der Öffnungsposition durch den Druckwaagenkolben (56) wieder aufsteuerbar ist.

8. Steueranordnung nach Patentanspruch 7, wobei die Umfangsausnehmung (116) in einem sich zur Lastmeldeblende (90) hin erstreckenden Ringspalt (118) zwischen dem Innenteil (58) und dem Druckwaagenkolben (56) mündet.

9. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Verbindungsausnehmung (84) durch einen Bohrungsstern gebildet ist, der in der Sacklochbohrung (66) mündet und der durch einen auf

das Innenteil (58) aufgesetzten O-Ring (86) verschließbar ist.

10. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, wobei die Verbindungsausnehmung (84) durch eine im Druckraum (80) mündende Bohrung des Innenteils (58) gebildet ist, in der ein Rückschlagventil (104) aufgenommen ist.

11. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, wobei der Druckwaagenkolben (56) durch eine Feder (112) in seine Schließstellung vorgespannt ist.

12. Druckwaage für eine hydraulische Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, mit einem auf einem Innenteil (58) geführten, abgestuften, als Hohlkolben ausgeführten Druckwaagenkolben (56), dessen rückseitige Ringstirnfläche (94) einen rückwärtigen Druckraum (72) und dessen Innenringstirnfläche (76) einen ringförmigen Dämpfungsraum (80) abschnittsweise begrenzt, der über eine Dämpfungsdüse (82) mit einem benachbarten, Druckmittel führenden Raum verbunden ist, wobei die Innenringstirnfläche (76) und die rückseitige Ringstirnfläche (94) mit einem in Schließrichtung wirksamen Druck und eine äußere Ringstirnfläche (92) mit einem in Öffnungsrichtung wirksamen Druck beaufschlagbar sind, gekennzeichnet durch eine Verbindungsausnehmung (84) des Innenteils (58) zwischen dem rückseitigen Druckraum (72) und dem Dämpfungsraum (80), der ein in Richtung zum Dämpfungsraum (80) hin öffnendes Rückschlagventil (86, 96, 104) zugeordnet ist.

13. Druckwaage nach Patentanspruch 12, wobei die Dämpfungsdüse (82) den Dämpfungsraum (80) mit einem

den Lastdruck eines zugeordneten Verbrauchers führenden Druckraum verbindet.

14. Druckwaage nach Patentanspruch 12, wobei die Dämpfungsdüse (82) den Dämpfungsraum (80) mit dem rückwärtigen Druckraum (72) verbindet.

15. Druckwaage nach einem der Patentansprüche 12 bis 14, wobei im Innenteil eine im rückwärtigen Druckraum (72) mündende Sacklochbohrung (66) ausgebildet ist, in der fußseitig eine Lastmeldeblende (90) mündet, der eine Bohrung (110) des Druckwaagenkolbens (56) zugeordnet ist, die in der Schließstellung des Druckwaagenkolbens (56) in Überdeckung mit der Lastmeldeblende (90) steht, wobei bei einer anschließenden Öffnungsbewegung die Lastmeldeblende (90) zusteuerbar und in der vollständig geöffneten Position des Druckwaagenkolbens (56) wieder aufsteuerbar ist.

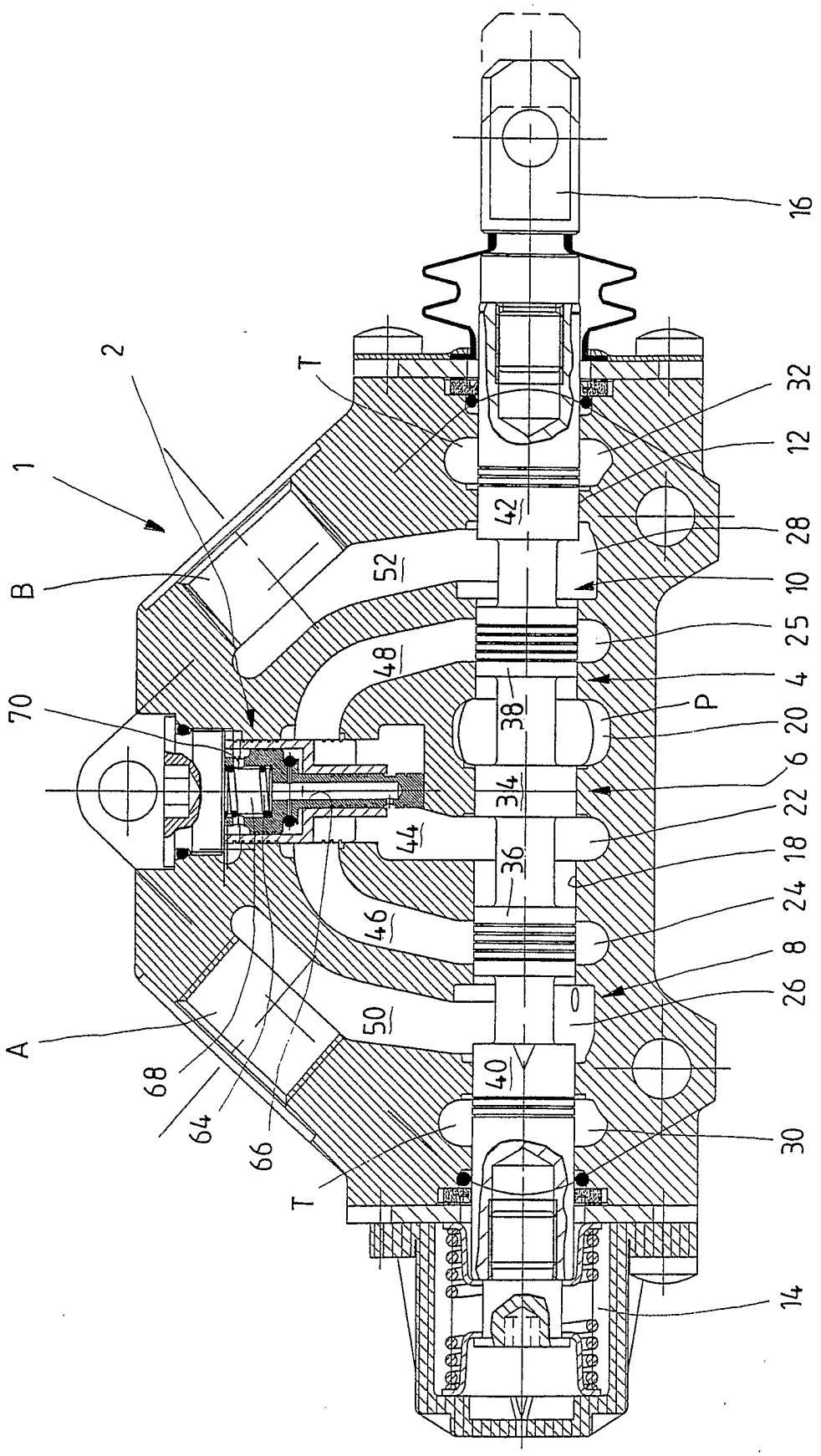

16
2
T
32
1
12
42
28
B
52
10
25
48
4
70
38
P
20
6
34
22
44
18
36
24
46
8
26
A
50
40
68
30
64
66
T
14

FIG.1

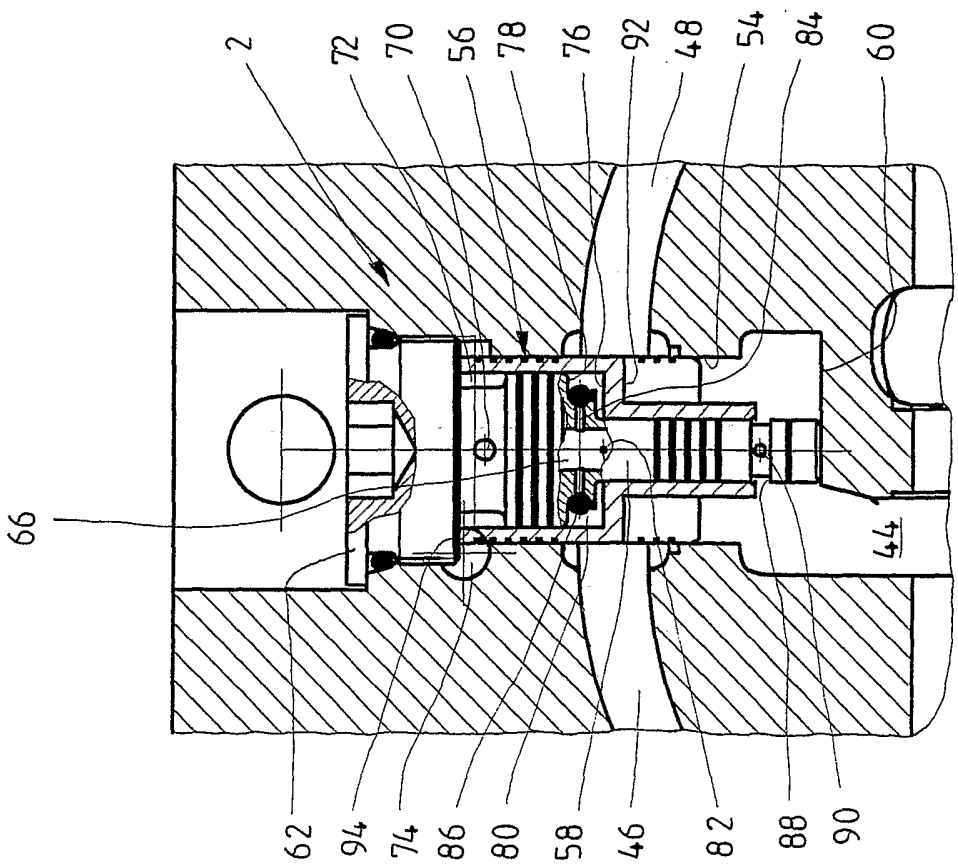


FIG. 2

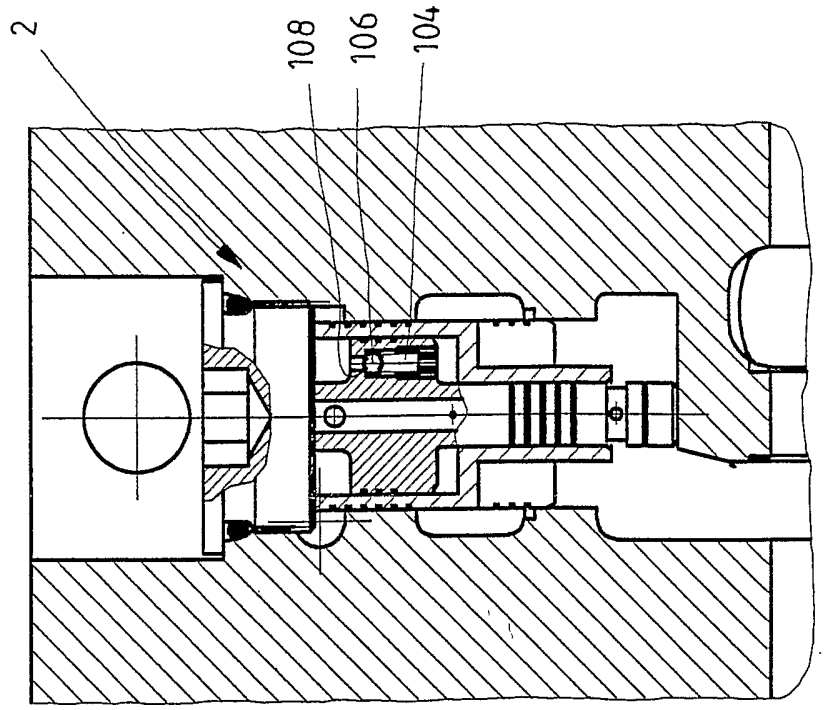


FIG.4

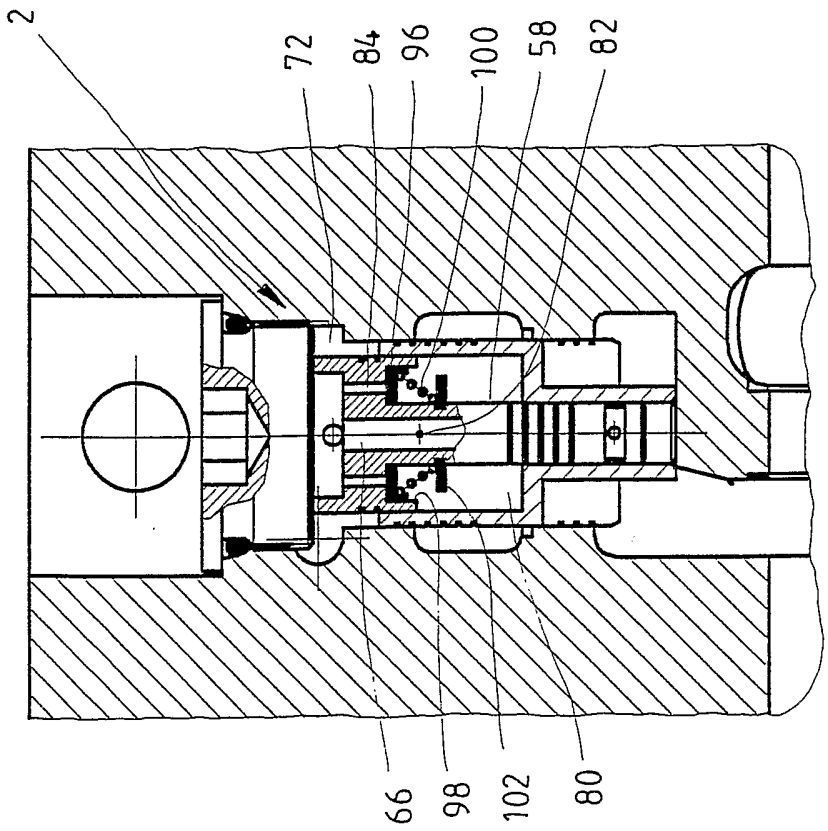


FIG.3

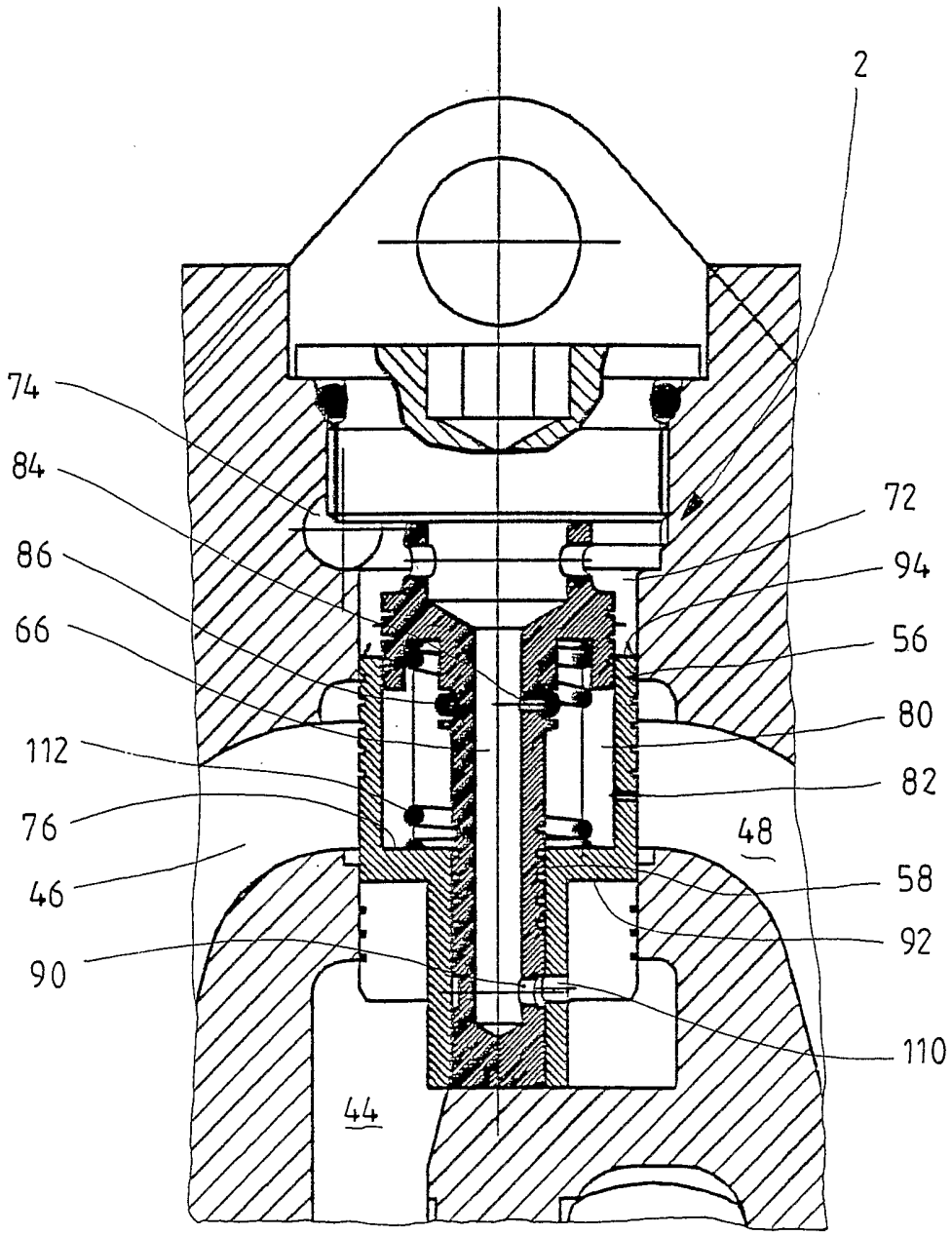


FIG.5

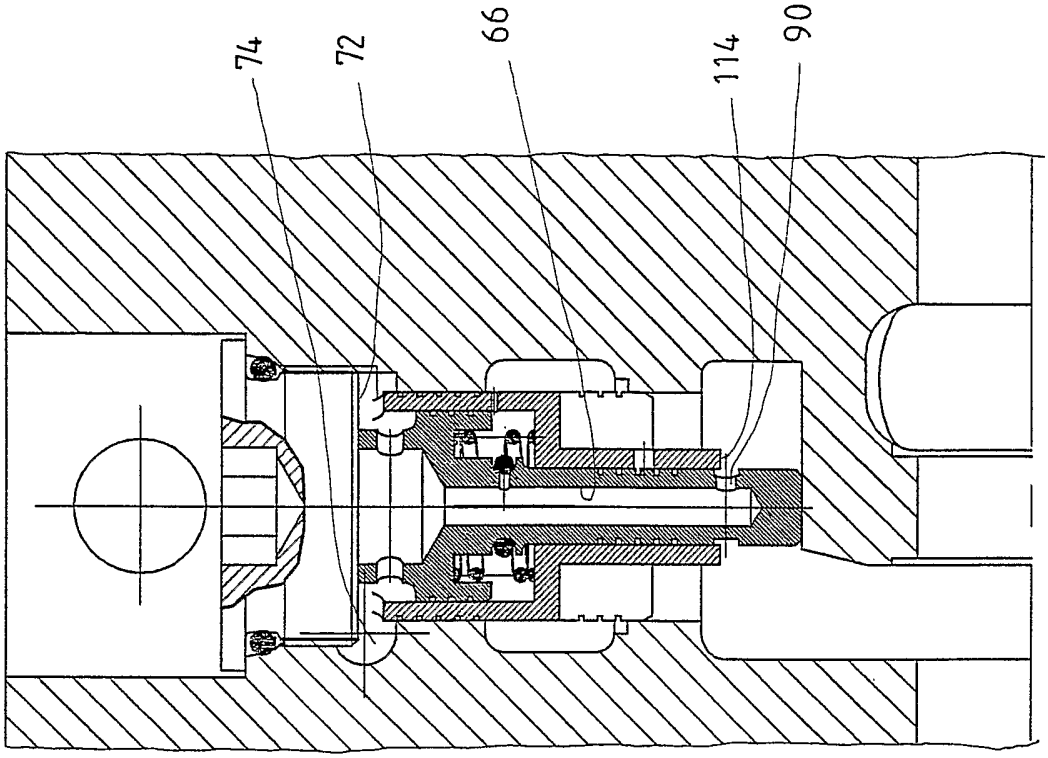


FIG.7

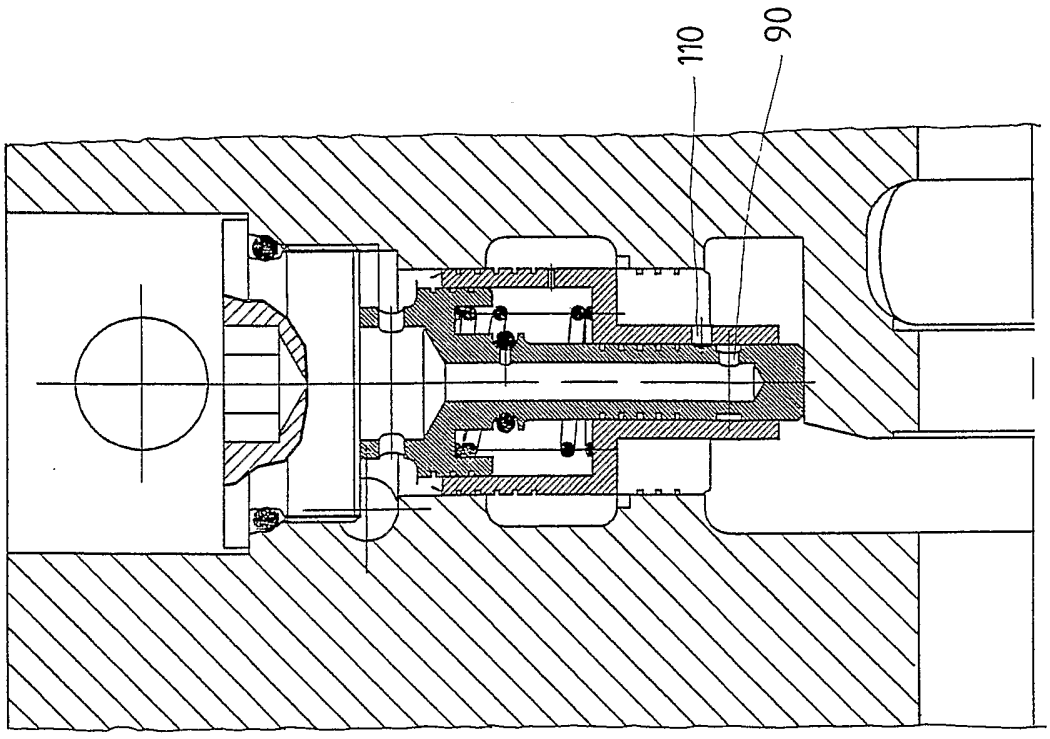


FIG.6

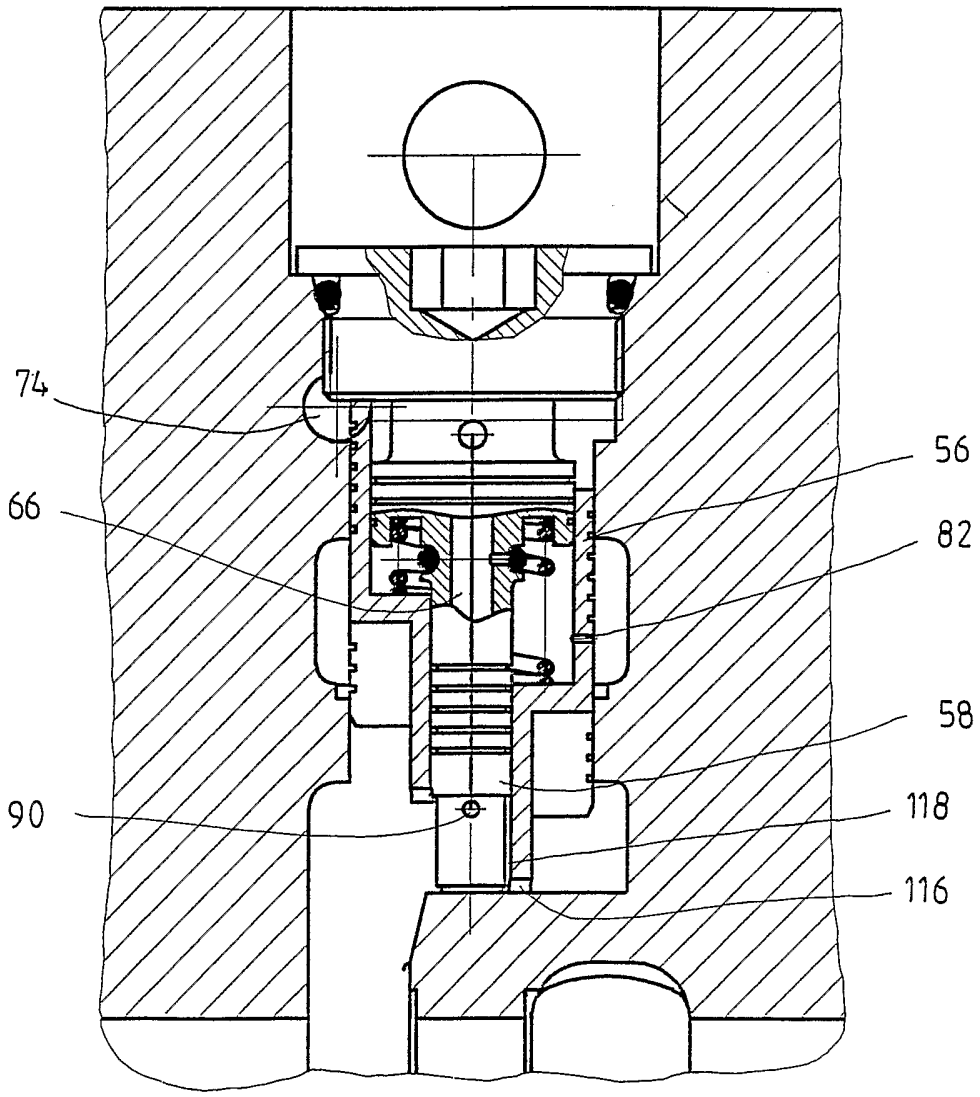


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 532 989 B1 (KAUSS WOLFGANG) 18 March 2003 (2003-03-18) cited in the application the whole document	1-15
A	US 6 192 929 B1 (MATSUMOTO SATOSHI) 27 February 2001 (2001-02-27) column 4, line 16 - column 6, line 31; figure 1	1-15
A	DE 296 17 735 U (ORENSTEIN & KOPPEL AG) 6 November 1997 (1997-11-06) cited in the application page 4, paragraph 5 - page 9, paragraph 3; figures 1,2	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 September 2004	01/10/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Busto, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/005837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6532989 B1	18-03-2003	FR 2787148 A1	16-06-2000
		AT 239875 T	15-05-2003
		DE 69907730 D1	12-06-2003
		DE 69907730 T2	18-03-2004
		EP 1137888 A1	04-10-2001
		WO 0034665 A1	15-06-2000
		JP 2002531793 T	24-09-2002
US 6192929 B1	27-02-2001	JP 3264651 B2	11-03-2002
		JP 11311204 A	09-11-1999
DE 29617735 U	06-11-1997	DE 29617735 U1	06-11-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/005837

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F15B13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 532 989 B1 (KAUSS WOLFGANG) 18. März 2003 (2003-03-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-15
A	US 6 192 929 B1 (MATSUMOTO SATOSHI) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Spalte 4, Zeile 16 - Spalte 6, Zeile 31; Abbildung 1	1-15
A	DE 296 17 735 U (ORENSTEIN & KOPPEL AG) 6. November 1997 (1997-11-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 5 - Seite 9, Absatz 3; Abbildungen 1,2	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. September 2004	01/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Busto, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/005837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6532989	B1	18-03-2003	FR	2787148 A1	16-06-2000
			AT	239875 T	15-05-2003
			DE	69907730 D1	12-06-2003
			DE	69907730 T2	18-03-2004
			EP	1137888 A1	04-10-2001
			WO	0034665 A1	15-06-2000
			JP	2002531793 T	24-09-2002
US 6192929	B1	27-02-2001	JP	3264651 B2	11-03-2002
			JP	11311204 A	09-11-1999
DE 29617735	U	06-11-1997	DE	29617735 U1	06-11-1997