(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 452 744 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.[7]: **F15B 13/04**, F15B 11/05, F15B 11/00

(21) Anmeldenummer: **04004260.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2004**

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

(30) Priorität: **26.02.2003 DE 10308484**

(71) Anmelder: **Bosch Rexroth AG**
70184 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Stellwagen, Armin**
97816 Lohr (DE)

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

(54) Hydraulische Steueranordnung

(57) Offenbart ist eine hydraulische Anordnung mit einer Zulaufmessblende und einer Ablaufmessblende, wobei zumindest der Zulaufmessblende eine Druckwaage zugeordnet ist. Die Druckwaage wird in Öffnungsrichtung von einem Steuerdruck beaufschlagt, der an einem Steuerkanal abgegriffen ist, der sich zwischen stromabwärts der Zulaufmessblende und der Ablaufmessblende gelegenen Abschnitten erstreckt.

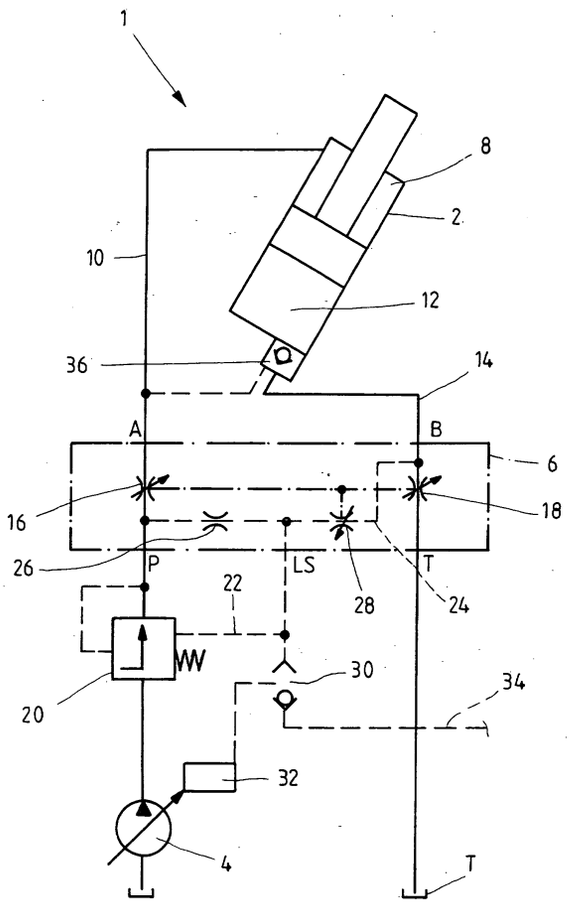


FIG.1

EP 1 452 744 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Steueranordnungen basieren auf dem Load-Sensing-Prinzip und sind beispielsweise in der DE 197 15 020 A1 offenbart. Diese Druckschrift zeigt einen LS-Steuerblock, bei dem ein Verbraucher über ein LS-Wegeventil mit Druckmittel versorgt wird. Das proportional verstellbare Wegeventil hat einen Steuerschieber, der mit einem Ventilgehäuse einen Richtung/Geschwindigkeitsteil ausbildet. Über den Richtungsteil wird die Druckmittelzufuhr und der Druckmittelablauf zum bzw. vom Verbraucher gesteuert und der Geschwindigkeitsteil gibt den Druckmittelvolumenstrom vor. Bei der bekannten Lösung ist der Geschwindigkeitsteil durch jeweils eine im Zulauf und Rücklauf angeordnete verstellbare Messblende gebildet, deren Öffnungsquerschnitt durch die Axialverschiebung eines Steuerschiebers veränderbar ist. Den Messblenden ist eine Druckwaage vorgeschaltet, die in Öffnungsrichtung von der Kraft einer Feder und dem Lastdruck stromabwärts der Zulaufmessblende und in Schließrichtung von dem Druck stromaufwärts der Zulaufmessblende beaufschlagt ist.

[0003] Soll nun ein derartiger LS-Steuerblock zur Ansteuerung eines Hubzylinders mit drückender Last verwendet werden, so wird diesem ablaufseitig ein Senkbremsventil zugeordnet. Ein derartiges Senkbremsventil ist im Prinzip ein Sperrventil, dass durch den Druck im Zulauf entriegelbar und somit bei drückender Last ein kontrolliertes Absenken ermöglicht. Es zeigte sich, dass ein derartiges System mit LS-Steuerblock und Senkbremsventil bei bestimmten Betriebsbedingungen zu Schwingungen neigt. Diese Schwingungsanfälligkeit resultiert daraus, dass das Senkbremsventil -wie oben erwähnt- vom Druck im Zulauf, d. h. vom Druck stromabwärts der Zulauf-Messblende angesteuert wird. Wenn dieser Zulaufdruck nicht ausreicht, wird das Senkbremsventil geschlossen und entsprechend der Rücklauf zugesteuert. Der Druck im Zulauf steigt dann wieder an und das Senkbremsventil öffnet - der Druck im Zulauf ist somit vom Öffnungsgrad des Senkbremsventils abhängig. Durch dieses Öffnen und Schließen des Senkdruckbremsventils beim Absenken einer Last entstehen Schwankungen im Zulauf, die sich entsprechend auf die vorgeschaltete Druckwaage und ggf auf die in Abhängigkeit vom wirksamen Lastdruck angesteuerte Verstellpumpe auswirken.

[0004] Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Verbrauchers zu schaffen, bei der die Schwingungsanfälligkeit verringert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird der Meldedruck nicht stromabwärts der zulaufseitigen Messblende abgegriffen sondern an einem Steuerkanal, der einen Abschnitt stromaufwärts der zulaufseitigen Messblende mit einem Abschnitt stromaufwärts der ablaufseitigen Messblende verbindet. Dieser Meldedruck hat eine wesentlich geringere Abhängigkeit von Druckschwankungen, so dass -beispielsweise bei Einsatz eines Senkbremsventils- die entstehenden Schwingungen sich nicht -wie beim eingangs beschriebenen Stand der Technik- direkt auf den Meldedruck auswirken, da sozusagen ein "geglätteter" Meldedruck an der Druckwaage und/oder der Verstellpumpe des LS-Systems anliegt. Der Steuerkanal muss lediglich so ausgebildet werden, dass der abgegriffene Druck geringer als der auf die Druckwaage in Schließrichtung wirksame Druck ist.

[0007] Aus der DE 38 02 672 C2 ist eine Steueranordnung bekannt, bei der bei einem LS-System der Meldedruck auch an einem Druckteiler abgegriffen wird. Die den Druckteiler enthaltende Steuerleitung erstreckt sich bei dieser Variante allerdings zwischen einem Bereich stromaufwärts der Zulaufmessblende und einem Tankkanal und nicht -wie bei der Erfindung- jeweils zwischen dem stromaufwärtigen Abschnitten vor den Messblenden (in Druckmittelströmungsrichtung gesehen).

[0008] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält der Steuerkanal eine feststehende und eine verstellbare Düse, wobei der Meldedruck in einem Abschnitt zwischen diesen beiden Düsen abgegriffen wird. Das heißt, der Meldedruck wird praktisch an einem Druckteiler zwischen dem Hochdruck (Zulauf) und dem Niederdruck (Ablauf) abgegriffen.

[0009] Bei dieser Variante wird die verstellbare Düse in Abhängigkeit von der Einstellung der Zulaufmessblende verändert. Genauer gesagt wird die verstellbare Düse umgekehrt proportional zur Zulaufmessblende verstellt, das heißt der Querschnitt der verstellbaren Düse wird mit zunehmenden Hub des Wegeventils verringert.

[0010] Bei einer besonders bevorzugten Variante hat die hydraulische Steueranordnung ein LS-Wegeventil, über dass ein Geschwindigkeitsteil ausgebildet ist. Der Geschwindigkeitsteil des LS-Wegeventil bildet die Zulaufmessblende und die Ablaufmessblende aus, wobei der Steuerkanal mit dem Druckteiler (feste Düse, verstellbare Düse) in einem Steuerschieber des LS-Wegeventils integriert ist.

[0011] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung hat der Steuerschieber eine zentrale Ringnut, die in der Grundstellung im Bereich eines Druckanschlusses des Wegeventils angeordnet ist und über die bei Axialverschiebung des Steuerschiebers eine Verbindung zum zulaufseitigen oder ablaufseitigen Anschluss aufgesteuert wird.

[0012] Bei der vorbeschriebenen Konstruktion wird ein sich an die Ringnut anschließender Steuerbund, über den die Verbindung zum Ablaufanschluss aufsteuerbar ist, mit einer radialen Düsenbohrung versehen, die einen sich zum Rücklaufanschluss hin verjüngen-

den Öffnungsquerschnitt hat. Diese Düsenbohrung bildet die verstellbare Düse aus und mündet in einer Axialbohrung des Steuerschiebers. In dieser Axialbohrung mündet des weiteren eine radial verlaufende Steueröl-Zulaufbohrung, über die die Axialbohrung mit einem den Druck am Druckanschluss führenden Druckraum verbindbar ist. Diese Steueröl-Zulaufbohrung entspricht somit der festen Düse des Steuerkanals. Der sich zwischen diesen beiden Düsen (Düsenbohrung, Steueröl-Zulaufbohrung) einstellende Meldedruck wird über einen LS-Anschluss abgegriffen und -gegebenenfalls über eine Wechselventilanordnung- zur vorgeschalteten Druckwaage und/oder zur Verstellpumpe gemeldet.

[0013] Die Herstellung des Steuerschiebers ist besonders einfach, wenn die Zulaufbohrung und die Düsenbohrung am gleichen Steuerbund ausgebildet sind.

[0014] Der umfangsseitige Mündungsbereich der Düsenbohrung wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel durch eine axial verlaufende Kerbe ausgebildet, die sich zum Ablaufanschluss hin verjüngt und flacher wird, so dass der wirksame Durchmesser der Düsenbohrung mit zunehmenden Hub des Steuerschiebers (Zulauf aufsteuern) kleiner wird.

[0015] Die Erfindung lässt sich besonders vorteilhaft bei einer Steueranordnung mit Verstellpumpe und mit Senkbremsventil anwenden.

[0016] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0017] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein stark schematisiertes Schaltschema einer erfindungsgemäßen Steueranordnung zur Betätigung eines Hubzylinders mit drückender Last;
Figur 2 ein Schaltsymbol eines LS-Wegeventils der Steueranordnung aus Figur 1
Figur 3 eine Schnittdarstellung eines LS-Wegeventils gemäß Figur 1 und
Fig. 4, 5 Betriebsstellungen des LS-Wegeventils aus Fig. 3.

[0018] Figur 1 zeigt ein stark vereinfachtes Schaltschema einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steueranordnung 1, über die ein hydraulischer Verbraucher, beispielsweise ein Hubzylinder 2 eines mobilen Arbeitsgerätes, über den beispielsweise ein Hauptarm eines Baustellenfahrzeugs abgestützt ist ansteuerbar ist. Der Hubzylinder 2 wird von einer Verstellpumpe 4 mit Druckmittel versorgt, wobei die Druckmittelströmung zwischen dieser und dem Hubzylinder 2 durch ein LS-Wegeventil 6 gesteuert ist. Der Grundaufbau eines derartigen LS-Wegeventils 1 ist aus der eingangs diskutierten DE 197 15 020 A1 bekannt. Das proportional verstellbare Wegeventil 6 steuert über die Druckmittelströmung zwischen Verstellpumpe, dem Verbraucher (Hubzylinder 2) und einem Tank T. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Einfachheit halber nur eine Stellung des Wegeventils 6 dargestellt, in der ein Ringraum 8 des Hubzylinders 2 über eine Zulaufleitung 10 an einen Arbeitsanschluss A angeschlossen ist. Ein bodenseitiger Zylinderraum 12 des Hubzylinders 2 ist über eine Ablaufleitung 14 mit einem Arbeitsanschluss B verbunden, der seinerseits über den Richtungsteil des Wegeventils 6 mit dem Tank T verbunden ist.

[0019] Durch einen Geschwindigkeitsteil des Wegeventils 6 werden eine Zulaufmessblende 16 und eine Ablaufmessblende 18 ausgebildet, die sich in der Figur 1 dargestellten Schaltposition des Wegeventils 6 zwischen einem Druckanschluss P und dem Arbeitsanschluss A (Zulaufmessblende 16) bzw. zwischen einem Tankanschluss T und dem Arbeitsanschluss B (Ablaufmessblende 18) angeordnet sind. Der Zulaufmessblende 16 ist eine Druckwaage 20 vorgeschaltet, die in Schließrichtung vom Druck stromaufwärts der Zulaufmessblende 16, das heißt vom Druck im Bereich des Druckanschlusses P und in Öffnungsrichtung von der Kraft einer Feder sowie einem Meldedruck in einer Steuerleitung 22 beaufschlagt ist. Dieser Meldedruck wird über die Steuerleitung 22 an einem Steuerkanal 24 abgegriffen, der sich gemäß Figur 1 zwischen einem Bereich des Druckmittelströmungspfades stromaufwärts der Zulaufmessblende 16 und stromaufwärts der Ablaufmessblende 18 erstreckt. Im Steuerkanal 24 ist ein Druckteiler mit einer feststehenden Düse 26 und einer verstellbaren Düse 28 angeordnet, wobei die Steuerleitung 22 zwischen diesen beiden Düsen 26, 28 abzweigt. Die verstellbare Düse 28 ist der Ablaufseite (Niederdruck) und die feste Düse 26 der Zulaufseite (Hochdruck) zugeordnet.

[0020] Die verstellbare Düse 28 lässt sich in Abhängigkeit von der Stellposition des LS-Wegeventils, genauer gesagt in Abhängigkeit von der Einstellung des Geschwindigkeitsteils und somit dem Öffnungsquerschnitt der Messblenden 16 bzw. 18 variieren.

[0021] Der Druck in der Steuerleitung 22 liegt am Eingang eines LS-Wechselventils 30 an, dessen Ausgang zum Regelventil 32 der Verstellpumpe 4 geführt ist. Der andere Eingang des Wechselventils 30 ist an eine LS-Meldeleitung 34 angeschlossen, über die der höchste der Lastdrücke anderer Verbraucher des mobilen Arbeitsgerätes zum Wechselventil 30 geführt ist. Das heißt, die Fördermenge der Verstellpumpe 4 wird in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck oder vom Meldedruck in der Steuerleitung 22 angesteuert. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass dieser Meldedruck höher als der höchste der Lastdrükke in der LS-Meldeleitung 34 ist.

[0022] Der Hubzylinder 2 ist zum Abstützen einer drückenden Last vorgesehen. Um ein ungesteuertes Absenken dieser Last zu verhindern, ist dem Hubzylinder 2 ein Senkbremsventil 36 zugeordnet. Dieses Senkbremsventil ist im Grunde genommen ein Sperrventil, dass sich durch einen Gegendruck, im vorliegenden Fall durch den Druck in der Zulaufleitung 10 entriegeln und in eine Öffnungsposition bringen lässt, so dass das

Druckmittel aus dem Zylinderraum 12 über die Ablaufleitung 14 abströmen kann. Die Besonderheit der Erfindung liegt darin, dass der auf die Druckwaage 20 in Öffnungsrichtung wirksame Steuerdruck und gegebenenfalls auch der Druck zur Regelung der Verstellpumpe 4 nicht -wie beim eingangs beschriebenen Stand der Technik- stromabwärts der Zulaufmessblende 16 abgegriffen wird sondern am Druckteiler, der durch die Düsen 26, 28 ausgebildet ist. Dieser Druck liegt unterhalb des Drucks stromaufwärts der Zulaufmessblende 16 und -je nach Einstellung der Düse 28- oberhalb des Drucks im Ablauf stromaufwärts der Ablaufmessblende 18. Es zeigte sich, dass dieser Druck wesentlich unempfindlicher gegen Öffnungs- und Schließbewegungen des Senkbremsventils ist, so dass die Schwingunganfälligkeit gegenüber herkömmlichen Lösungen wesentlich verbessert ist.

[0023] Wie im folgenden noch näher erläutert wird, lässt sich ein derartiger Steuerkanal 24 mit einem Druckteiler 26, 28 mit minimalem vorrichtungstechnischem Aufwand im Steuerschieber eines Wegeventils integrieren, wie es im Prinzip aus der DE 197 15 020 A1 bekannt ist.

[0024] Das Schaltsymbol eines derartigen LS-Wegeventils 6 ist in Figur 2 dargestellt.

[0025] In seiner federvorgespannten Grundposition ist der Druckanschluss P abgesperrt und die Arbeitsanschlüsse A, B, und Steueranschlüsse S, LS mit dem Tankanschluss T verbunden.

[0026] Wird ein Steuerschieber 38 in der Darstellung gemäß Figur 2 nach links verschoben, so ist der Tankanschluss T mit dem Arbeitsanschluss B verbunden, während der Arbeitsanschluss A an den Druckanschluss P angeschlossen ist - es ist derjenige Druckmittelpfad eingestellt, der in Figur 1 beispielhaft dargestellt ist.

[0027] Die Messblenden 16, 18 sind im Zulauf beziehungsweise im Ablauf angeordnet. Der Steuerkanal 24 verbindet die jeweils stromaufwärts der Blenden 16, 18 gelegenen Druckmittelpfade miteinander und enthält die feste Düse 26 sowie die verstellbare Düse 28. Der Meldedruck wird über die Steuerleitung 22 zwischen diesem Druckteiler abgegriffen. Dieser entsprechende Druck wird auch in eine LS-Leitung gemeldet.

[0028] In diesen Stellpositionen (Steuerschieber 38 in Figur 2 nach links) wird Druckmittel über den Arbeitsanschluss A in den Ringraum 8 geführt und strömt aus den Zylinderraum 12 über das nicht dargestellte Senkbremsventil 36 und den Arbeitsanschluss B zum Tank T hinab. Über die vorgeschaltete Druckwaage 20 wird der Druckabfall über der Zulaufmessblende 16 lastdrukkunabhängig konstant gehalten, so dass ein konstanter Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher geführt ist (LS-Steuerung). Der Hubzylinder 2 wird somit in diesen Stellpositionen des Wegeventils 6 in Abhängigkeit von der Öffnung des Senkbremsventils 36 abgesenkt.

[0029] Zum Ausfahren des Hubzylinders wird der Steuerschieber 38 in der Darstellung gemäß Figur 2 nach rechts verschoben, so dass der Druckanschluss P mit dem Arbeitsanschluss B und der Arbeitsanschluss A mit dem Tankanschluss T verbunden ist. Der Lastdruck am Arbeitsanschluss B wird über eine Düse 40 abgegriffen und zum Steueranschluss S geführt. Diese Düse 40 wird bei der im folgenden beschriebenen Lösung durch die Düse 28 gebildet.

[0030] In Figur 3 ist ein Schnitt eines Wegeventils 6 dargestellt, mit dem das in Figur 2 gezeigte Schaltsymbol realisiert ist.

[0031] Das Wegeventil 6 hat ein Ventilgehäuse 42, in dem der Steuerschieber 38 axial verschiebbar geführt ist. Dieser ist über eine nicht dargestellte Zentrierfederanordnung in die in Figur 3 dargestellte Grundposition (siehe auch Figur 2) vorgespannt.

[0032] An dem Ventilgehäuse 42 sind die Anschlüsse P, T, A, B sowie der LS- bzw. S-Anschluss ausgebildet. Das Ventilgehäuse 42 wird in Axialrichtung von einer Ventilbohrung 44 durchsetzt, in der im Bereich der vorbenannten Anschlüsse Ringräume 46, 48, 50, 52, 54 und 56 ausgebildet sind. Der Ringraum 46 und zwei benachbarten Ringräumen 58, 60 sind dem LS-Anschluss, die beiden Ringräume 48, 56 dem Tankanschluss T, der Ringraum 50 dem Arbeitsanschluss A, der Ringraum 54 dem Arbeitsanschluss B und der Ringraum 52 dem Druckanschluss P zugeordnet, das heißt, in den durch die Ringräume ausgebildeten Druckräumen liegt etwa der Druck am zugeordneten Anschluss an.

[0033] Der Steuerschieber 38 hat eine zentrale Ringnut 62, die von zwei benachbarten Steuerbünden 64, 66 begrenzt ist. Im Abstand links (Ansicht nach Figur 3) vom Steuerbund 64 sind zwei Ringbünde 68, 70 angeordnet, zwischen denen eine radial zurückgesetzte umlaufende Nut 72 verbleibt. Zwischen dem Steuerbund 64 und dem Ringbund 68 verbleibt eine Umfangsnut 74. Rechts (Ansicht nach Figur 3) ist ein Führungsbund 66 vorgesehen, der über eine weitere Umfangsnut 78 vom Steuerbund 66 beabstandet ist.

[0034] Die Axiallängen der vorbeschriebenen Bünde und Nuten sind derart gewählt, dass in der dargestellten federvorgespannten Grundposition der Arbeitsanschluss P abgesperrt ist (siehe Figur 2) und die beiden Arbeitsanschlüsse A, B sowie der LS-Anschluss mit dem Tankanschluss T verbunden sind.

[0035] An Steuerkanten 80, 82 des Steuerbunds 66 sowie an einer Steuerkante 84, 86 des Steuerbunds 64 bzw. des Ringbunds 68 sind axial verlaufende Steuerkerben ausgebildet über die eine Verbindung zum benachbarten Druckraum allmählich aufsteuerbar ist.

[0036] Der Steuerschieber 38 hat eine Axialbohrung, die den Steuerkanal 24 ausbildet. Dieser axial verlaufende Steuerkanal 24 ist durch eine in die rechte Stirnfläche de Steuerschiebers 38 eingeschraubte Verschlussschraube 88 einseitig abgesperrt. Der von der Verschlussschraube 88 benachbarte Endabschnitt endet in einer Radialbohrung 90, die am Aussenumfang der umlaufenden Nut 72 des Steuerschiebers 38 mündet und somit eine Verbindung zwischen dem LS-An-

schluss und dem Steuerkanal herstellt.

[0037] In dem durch die beiden Steuerkanten 80, 82 begrenzten Steuerbund 66 sind desweiteren noch zwei auf einer Diagonalen liegende Steueröl-Zulaufbohrungen 92 ausgebildet, die einerseits im Steuerkanal 24 und andererseits im Aussenumfangsbereich des Steuerbunds 66 zwischen zwei benachbarten Steuerkerben münden. Das heißt, in der in Figur 3 dargestellten Grundposition des Steuerschiebers 38 sind die Mündungsbereiche der Zulaufbohrungen 92 abgesperrt. Gemäß Figur 3 ist der Mündungsbereich der Zulaufbohrungen 92 mit relativ geringem Axialabstand zur Steuerkante 80 ausgebildet. Etwa in dem Axialbereich, in dem die der Steuerkante 80 zugeordneten Steuerkerben enden, sind im Steuerbund 66 noch zwei ebenfalls auf einer Diagonalen angeordnete Düsenbohrungen 94 vorgesehen, die einerseits im Steuerkanal 24 und umfangsseitig jeweils in einer entlang des Aussenumfangs in Axialrichtung verlaufenden Kerbe 96 münden. Diese Kerbe verjüngt sich sowohl in der Breite (entlang des Aussenumfangs) als auch in der Tiefe (in Radialrichtung) nach rechts hin. Das heißt, die maximale Breite und Tiefe der Kerbe 96 wird jeweils im umfangsseitigen Mündungsbereich der Düsenbohrungen 94 erreicht. Diese Kerben, mit einem etwa dreiecksförmigen Querschnitt können beispielsweise durch Fräsen am Außenumfang des Steuerschiebers 38 ausgebildet werden.

[0038] In der dargestellten Grundposition des Steuerschiebers 38 sind die Kerben 96 und die Düsenbohrungen 94 zum Arbeitsanschluss B hin mit maximalem Querschnitt geöffnet sind. Das heißt, in der Grundposition sind der LS-Anschluss und der Steuerkanal 24 über die Düsenbohrungen 94 und die Kerben 96 mit dem Arbeitsanschluss B und damit mit dem Tankanschluss T verbunden.

[0039] Zum Absenken des Hubzylinders 2 wird der Steuerschieber 38 nach links in eine Figur 4 entsprechende Position verschoben. Dabei wird über die Steuerkante 84 mit dem zugeordnetem Steuerkerben die Verbindung vom Druckanschluss P zum Arbeitsanschluss A aufgesteuert, während über die Steuerkante 82 mit den zugeordneten Steuerkerben die Verbindung vom Arbeitsanschluss B zum Tankanschluss T aufgesteuert ist. Der von der Steuerkante 84 aufgesteuerte Querschnitt entspricht dem wirksamen Querschnitt der Zulaufmessblende 16. Wie Figur 4 entnehmbar ist, ist bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 38 nach links (Senken) der Mündungsquerschnitt der Steueröl-Zulaufbohrungen 92 geöffnet so dass Druckmittel vom Arbeitsanschluss P, das heißt stromaufwärts der aufgesteuerten Zulaufmessblende 16 über die Steueröl-Zulaufbohrungen 92 in den Steuerkanal 24 des Steuerschiebers 38 eintreten kann. Wie Figur 4 des weiteren entnehmbar ist, ist der wirksame Durchflussquerschnitt der Kerbe 96 gegenüber der Grundposition verringert. Es besteht jedoch noch eine Verbindung zum Arbeitsanschluss B, sodass das Steueröl vom Steuerkanal 24 gedrosselt zum Tankanschluss B hinabströmen kann. Das heißt, die Steueröl-Zulaufbohrung 92 hat im Senken-Betriebszustand einen konstanten Querschnitt, während die Düsenbohrungen 24 mit den Kerben 96 einen vom Hub abhängigen Querschnitt haben, der sich mit zunehmenden Hub verringert. Durch die Zulaufbohrungen 92 wird somit die feststehende Düse 26 und durch die Düsenbohrung 94 mit den Kerben 96 die verstellbare Düse 28 ausgebildet. Diese beiden Düsen 26, 28 bilden einen Druckteiler, wobei der sich zwischen diesen einstellenden Druck über den Steuerkanal 24, die Radialbohrung 90 und den LS-Anschluss abgegriffen und zu den LS-Wechselventilen bzw. zur Druckwaage 20 und dem Regelventil 32 der Verstellpumpe geführt ist. Durch die Verringerung des wirksamen Querschnitts der verstellbaren Düse 28 (Düsenbohrungen 94, Kerben 96) wird das Steueröl im Steuerkanal angestaut und somit ein höherer Druck in die Steuerleitung 22 gemeldet, so dass entsprechend mit zunehmendem Schieberhub der Druck im Zulauf erhöht wird.

[0040] Der sich einstellende Druck mittels Druckmittel- und Steuerölströmungspfad entspricht demjenigen, wir er in Figur 1 dargestellt ist.

[0041] Zum Ausfahren des Hubzylinders 2 wird der Steuerschieber aus der Grundposition in eine in Figur 5 dargestellte Position nach rechts verfahren, in der durch die Steuerkante 80 mit den zugeordneten Steuerkerben die Verbindung vom Druckanschluss P zum Arbeitsanschluss B aufgesteuert ist. Bei diesen Positionen bleibt der Windungsquerschnitt der Radialbohrungen 90 verschlossen, während die Düsenbohrungen 94 und die Kerben 96 zum Arbeitsanschluss B vollständig aufgesteuert sind. Der in Figur 5 rechte, mit dem Tankanschluss T verbundene Ringraum 56 ist durch die Steuerkante 82 zum Arbeitsanschluss B hin zugesteuert. Dem gemäß kann Druckmittel vom Druckanschluss P über dem Arbeitsanschluss B in den Zylinderraum 12 des Hubzylinders 2 strömen, während das aus dem Ringraum verdrängte Druckmittel 8 über den Arbeitsanschluss A zum Tankanschluss T. Der Druck am Arbeitsanschluss B wird über die aufgesteuerte Düsenbohrung 94, den Steuerkanal 24, die Radialbohrung 90, den Ringraum 60 und den Ringraum 46 abgegriffen und zum LS- (S-) Anschluss gemeldet. Die Ansteuerung der Verstellpumpe 4 erfolgt dann in Abhängigkeit von diesem Druck am Arbeitsanschluss B. Der von der Steuerkante 80 aufgesteuerte Querschnitt entspricht dem wirksamen Querschnitt der Ablaufmessblende 18.

[0042] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich durch einen sehr einfachen Aufbau aus, wobei gegenüber dem eingangs beschriebenen Stand der Technik gemäß der DE 197 15 020 A1 die Kanalführung innerhalb des Steuerschiebers vereinfacht ist.

[0043] Offenbart ist eine hydraulische Anordnung mit einer Zulaufmessblende und einer Ablaufmessblende, wobei zumindest der Zulaufmessblende eine Druckwaage zugeordnet ist. Die Druckwaage wird in Öffnungsrichtung von einem Steuerdruck beaufschlagt, der an einem Steuerkanal abgegriffen ist, der sich zwi-

schen stromabwärts der Zulaufmessblende und der Ablaufmessblende gelegenen Abschnitten erstreckt.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Steueranordnung
2	Hubzylinder
4	Verstellpumpe
6	LS-Wegeventil
8	Ringraum
10	Zulaufleitung
12	Zylinderraum
14	Ablaufleitung
16	Zulaufmessblende
18	Ablaufmessblende
20	Druckwaage
22	Steuerleistung
24	Steuerkanal
26	Düse
28	verstellbare Düse
30	LS-Wechselventil
32	Regelventil
34	LS-Meldeleitung
36	Senkbremsventil
38	Steuerschieber
42	Ventilgehäuse
44	Ventilbohrung
46	Ringraum
48	Ringraum
50	Ringraum
52	Ringraum
54	Ringraum
56	Ringraum
58	Ringraum
60	Ringraum
62	Ringnut
64	Steuerbund
66	Steuerbund
68	Ringbund
70	Ringbund
72	Nut
74	Umfangsnut
76	Führungsbund
78	Umfangsnut
80	Steuerkante
82	Steuerkante
84	Steuerkante
86	Steuerkante
88	Verschlussschraube
90	Radialbohrung
92	Steueröl-Zulaufbohrungen
94	Düsenbohrungen
96	Kerbe

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines Verbrauchers, mit zwei in einem Druckmittelzulauf und in einem Druckmittelablauf angeordneten verstellbaren Messblenden (16, 18), wobei zumindest der Zulaufmessblende (16) eine Druckwaage (20) zugeordnet ist, die in Schließrichtung von einem Druck stromaufwärts der Zulaufmessblende und in Öffnungsrichtung von einem niedrigeren Meldedruck und der Kraft einer Feder beaufschlagt ist, dadurch kennzeichnend, dass der Meldedruck an einem Steuerkanal (24) abgegriffen ist, der stromaufwärts der Messblenden (16, 18) gelegene Abschnitte des Druckmittelzulaufs und des Druckmittelablaufs miteinander verbindet.

2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 wobei im Ablauf ein Senkbremsventil (36) geschaltet ist, das vom Druck im Zulauf entsperrbar ist.

3. Steueranordnung nach Patentsanspruch 1 oder 2, wobei im Steuerkanal (24) eine feste Düse (22) und eine verstellbare Düse (28) in Reihe geschaltet sind und der Meldedruck zwischen den Düsen (26, 28) abgegriffen ist.

4. Steueranordnung nach Patentanspruch 3, wobei die verstellbare Düse (28) in Abhängigkeit von der Einstellung der Messblenden (16, 18) einstellbar ist.

5. Steueranordnung nach Patentanspruch 4, wobei die Messblenden (16, 18) durch einen Geschwindigkeitsteil eines proportional verstellbaren LS-Wegeventils (6) gebildet sind und der Steuerkanal (24) mit den Düsen (26,28) vorzugsweise in einen Steuerschieber (38) des Wegeventils (6) integriert ist.

6. Steueranordnung nach Patentanspruch 5, wobei der Steuerschieber (38) eine etwa zentrale Ringnut (62) hat, die im Bereich eines Druckanschlusses (P) des Wegeventils (6) angeordnet ist und durch deren Verschiebung eine Verbindung zu einem Zulauf oder einem Rücklauf des Verbrauchers aufsteuerbar ist.

7. Steueranordnung nach Patentanspruch 6, wobei in einem dem Rücklauf zugeordneten, sich an die Ringnut anschließenden Steuerbund (66) eine radiale Düsenbohrung (94) vorgesehen ist, deren Steueröl-Ablaufquerschnitt beim Aufsteuern der Zulauf-Messblende (16) verringerbar ist und der in einer Axialbohrung des Steuerschiebers (38) mündet, die mittels einer Steueröl-Zulaufbohrung (92) des Steuerschiebers (38) mit einem stromabwärts der Zulaufmessblende (16) angeordneten, mit dem Druckanschluss (P) verbundenen Druckraum (52)

verbunden ist, und die zu einem LS-Anschluss zum Abgreifen des Meldedrucks führt.

8. Steueranordnung nach Patentanspruch 7, wobei die Zulaufbohrungen (92) zwischen den Düsenbohrungen (94) und der Ringnut (62) am Steuerbund (66) ausgebildet ist.

9. Steueranordnung nach Patentanspruch 7 oder 8, wobei die Düsenbohrungen (94) jeweils einen Radialbohrungsabschnitt haben, der in einem breiten Endabschnitt einer axial verlaufenden Kerbe (96) mündet, die sich weg von der Ringnut (62) verjüngt und verflacht.

10. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verstellpumpe (4), die über den Meldedruck ansteuerbar ist.

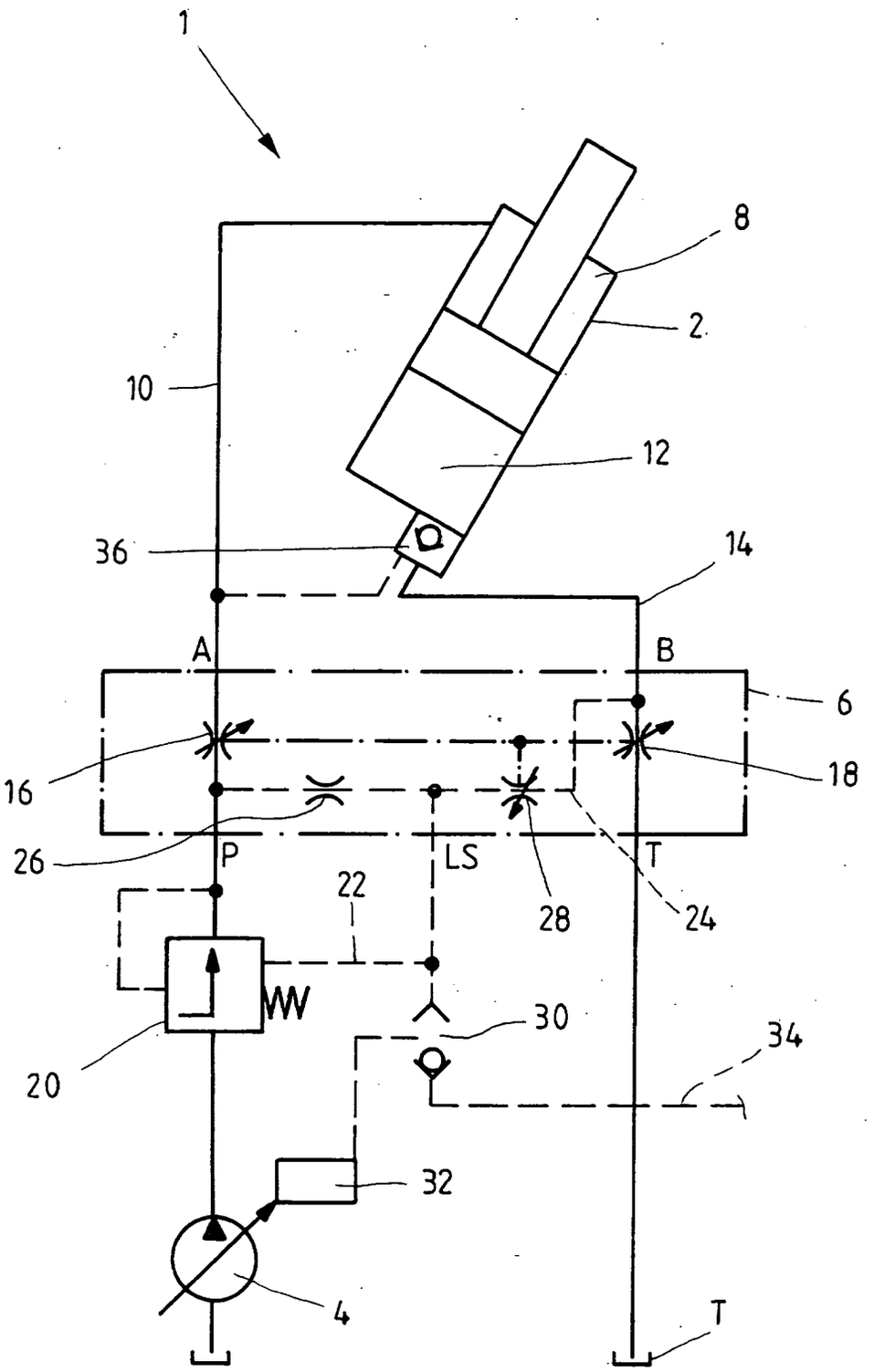


FIG.1

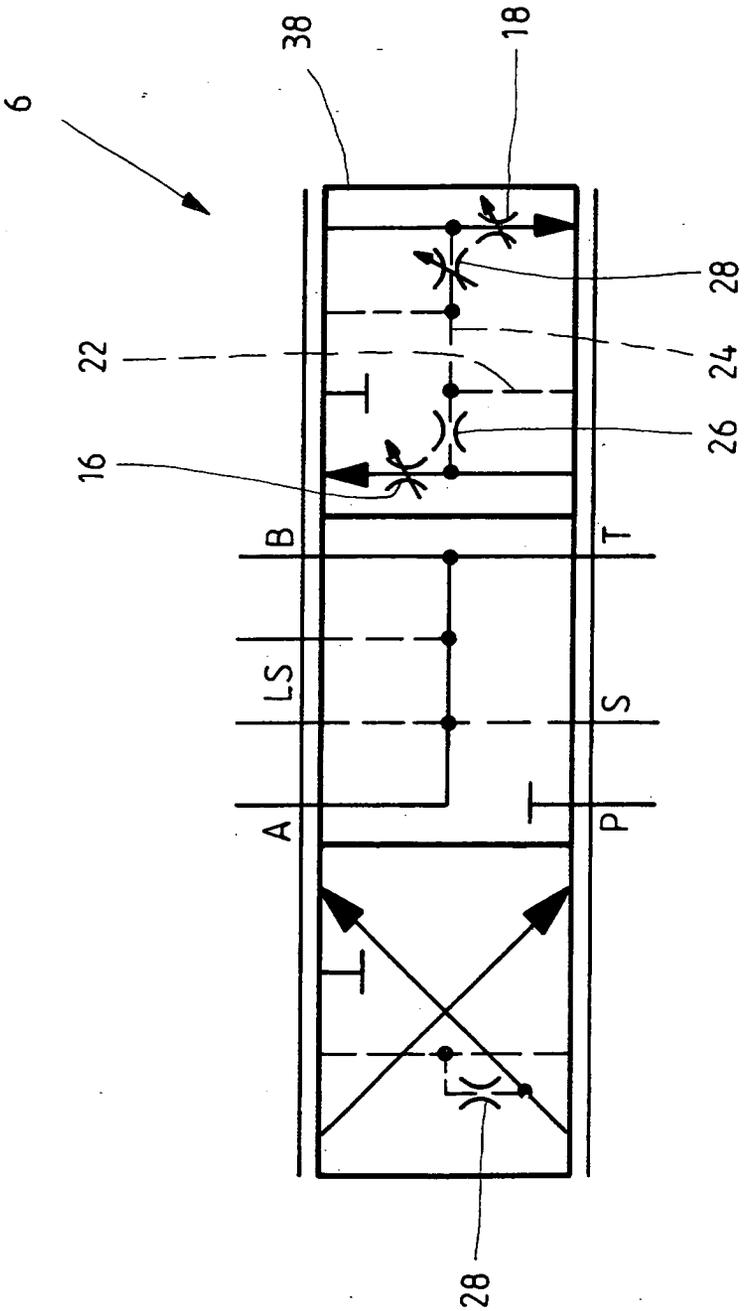


FIG. 2

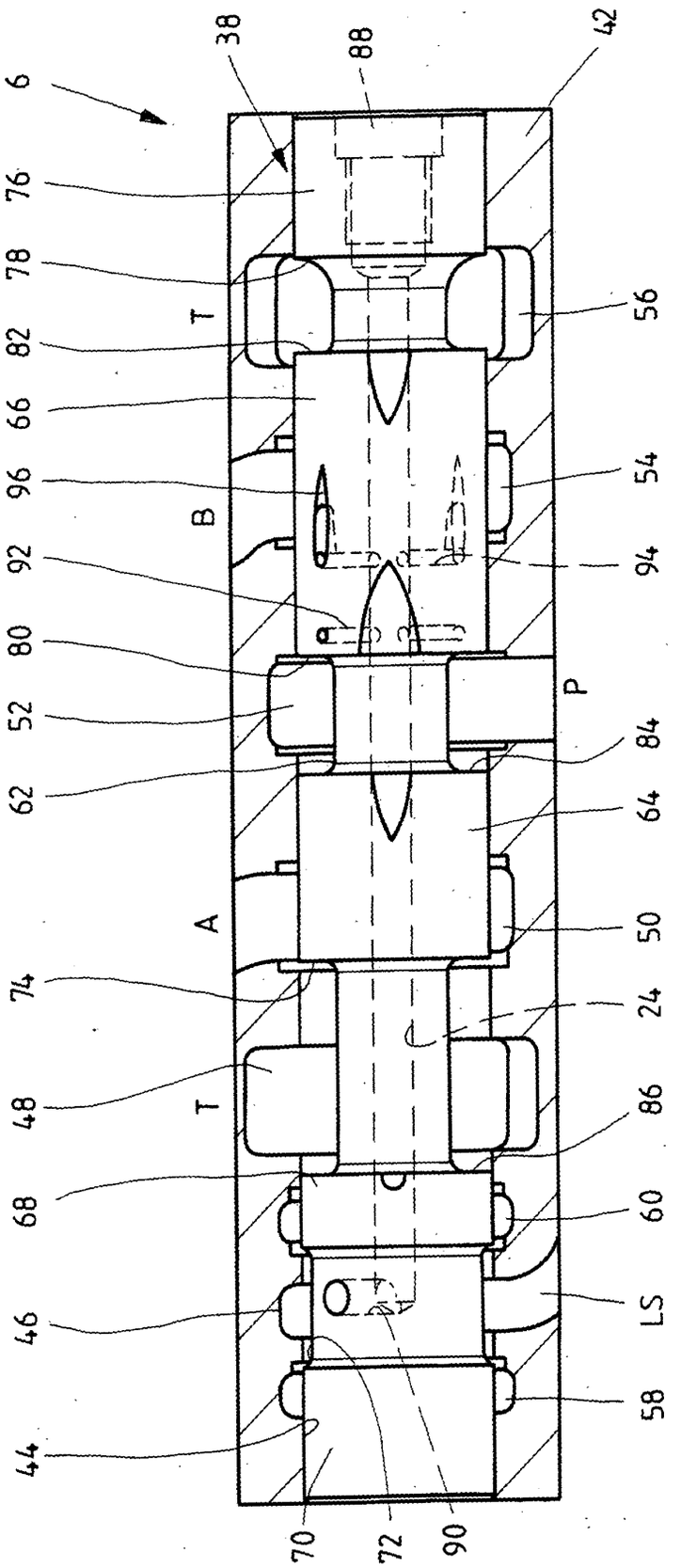

6
38
88
42
76
78
T
82
66
96
B
92
80
52
62
A
74
48
T
68
46
44
70
72
90
56
54
94
P
84
64
50
24
86
60
LS
58

FIG.3

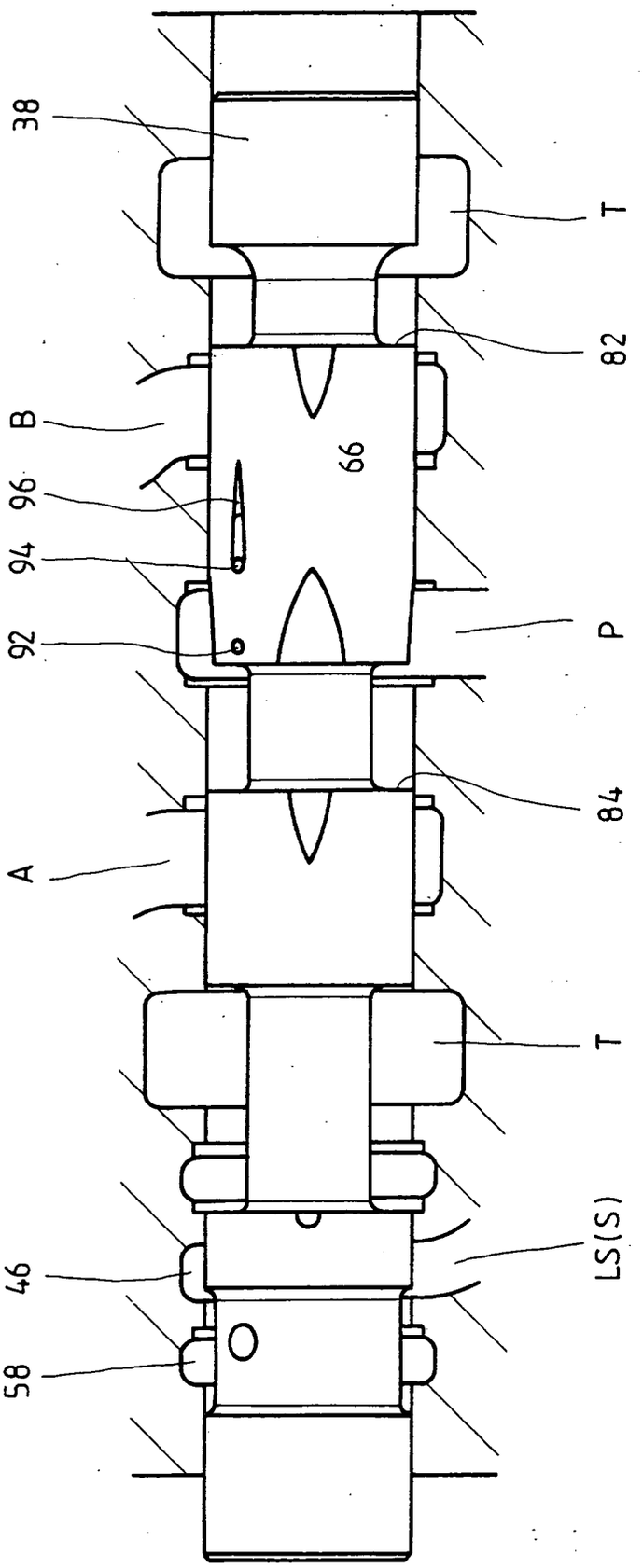


FIG.4

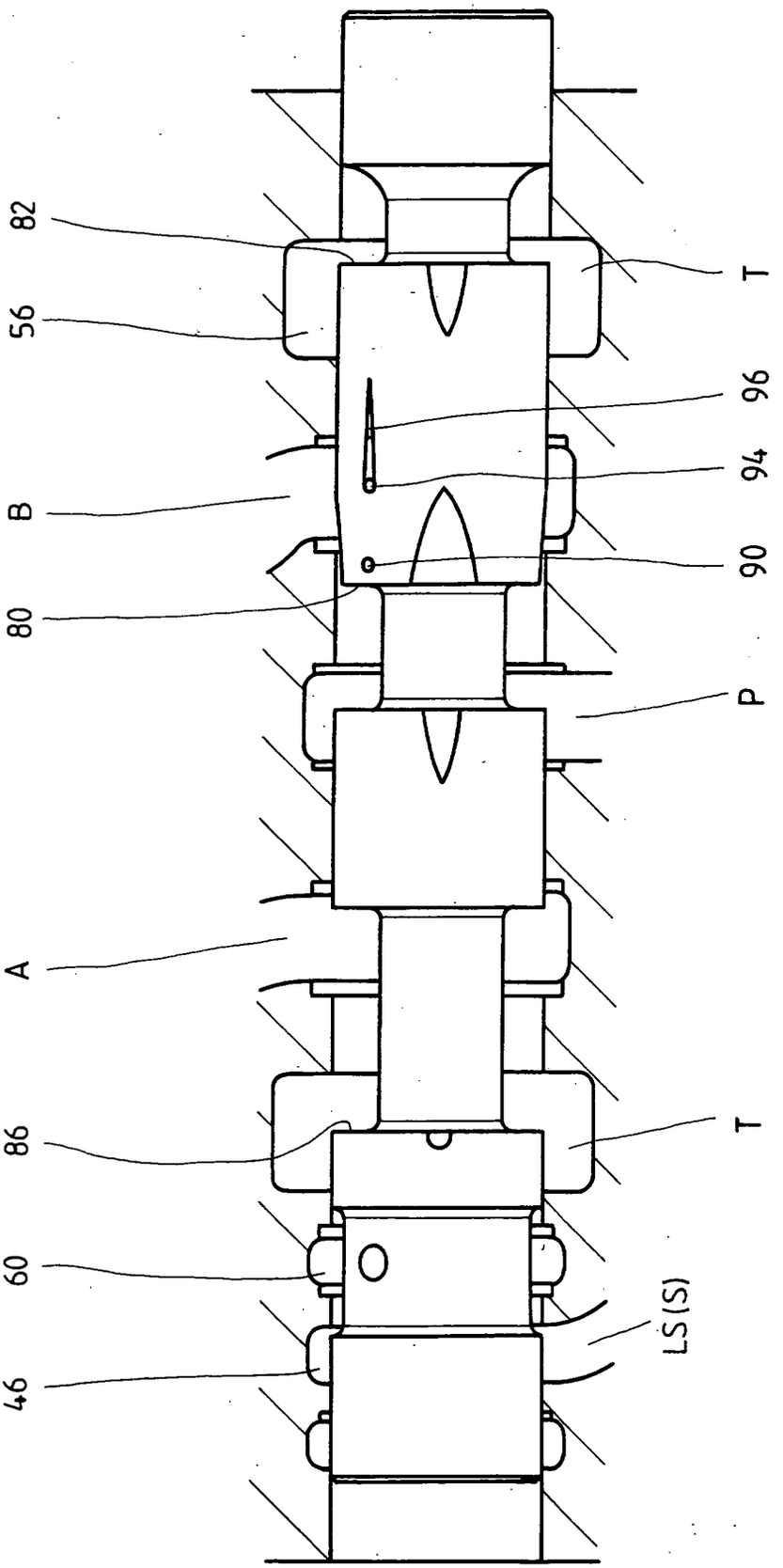


FIG.5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 4260

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 42 41 846 A (DANFOSS AS) 16. Juni 1994 (1994-06-16) * Spalte 10, Zeile 46 - Spalte 10, Zeile 48; Abbildung 1 * * Spalte 13, Zeile 33 - Spalte 13, Zeile 42 * ---	1-3	F15B13/04 F15B11/05 F15B11/00
A	DE 198 00 721 A (DANFOSS AS) 15. Juli 1999 (1999-07-15) * Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 63 * ---	1	
A	DE 34 36 246 A (DANFOSS AS) 3. April 1986 (1986-04-03) * Seite 12, Zeile 24 - Seite 13, Zeile 26 * ---	1	
A	US 5 203 678 A (KAJITA YUSUKE ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) * Spalte 11, Zeile 1 - Spalte 11, Zeile 43; Abbildung 6 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

F15B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
MÜNCHEN	16. Juni 2004	Toffolo, O

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 00 4260

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

16-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4241846 A	16-06-1994	DE 4241846 A1	16-06-1994
		AT 166952 T	15-06-1998
		DE 69318984 D1	09-07-1998
		WO 9413958 A1	23-06-1994
		EP 0673475 A1	27-09-1995
		US 5701795 A	30-12-1997
DE 19800721 A	15-07-1999	DE 19800721 A1	15-07-1999
		AU 1960299 A	26-07-1999
		WO 9935407 A1	15-07-1999
		EP 1045992 A1	25-10-2000
DE 3436246 A	03-04-1986	DE 3436246 A1	03-04-1986
		CA 1258419 A1	15-08-1989
		DK 428985 A ,B,	04-04-1986
		FR 2571102 A1	04-04-1986
		IT 1182586 B	05-10-1987
		JP 1762057 C	28-05-1993
		JP 4048969 B	10-08-1992
		JP 61088002 A	06-05-1986
		US 4685295 A	11-08-1987
US 5203678 A	20-04-1993	DE 69022991 D1	16-11-1995
		DE 69022991 T2	14-03-1996
		EP 0477370 A1	01-04-1992
		WO 9110833 A1	25-07-1991
		JP 2816024 B2	27-10-1998
		KR 9408821 B1	26-09-1994

EPO FORM P0461

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