

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steuerblock zur Druckmittelversorgung mehrerer Verbraucher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine für einen derartigen Steuerblock geeignete Steuerblocksektion.

[0002] Derartige, beispielsweise aus dem von der Anmelderin herausgegebenen Datenblatt RD 64 278/05.03 und RD 64 282/10.99 bekannten Steuerblöcke werden zur Ansteuerung von hydraulischen Verbrauchern von mobilen Arbeitsmaschinen verwendet. Beispielsweise bei einem Gabelstapler können über einen derartigen Steuerblock die Lenkung, sowie Hydrozylinder zum Anheben oder Absenken der Gabel und zum Neigen des die Gabel tragenden Mastes angesteuert werden. Üblicherweise wird die Nenngröße des Steuerblocks in Abhängigkeit von dem Verbraucher mit dem größten Druckmittelbedarf ausgelegt. Beispielsweise bei Gabelstaplern ist der Druckmittelbedarf der Hydrozylinderanordnung zum Anheben der Gabel wesentlich größer als der Druckmittelbedarf der anderen Verbraucher (Lenkung, Mastneigung), so dass entsprechend die Nenngröße des Steuerblocks in Abhängigkeit vom maximalen Druckmittelbedarf gewählt ist und die dem kleineren Verbrauchern zugeordneten Steuerblocksektionen überdimensioniert sind. Da die Kosten des Hydrauliksystems nicht unwesentlich durch den Steuerblock bestimmt sind, ist man bestrebt, diesen mit möglich geringer Nenngröße auszuführen. Ein Ausweg aus dieser Problematik könnte darin liegen, die Nenngröße des Steuerblocks in Abhängigkeit von den kleineren Verbrauchern auszulegen und dann zum Ausgleich dem größeren Verbraucher zwei oder mehrere Wegeventilsektionen zuzuordnen, aufgrund der zusätzlichen Wegeventilsektion wären die Investitionskosten für eine derartige Lösung ebenfalls zu hoch.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Steuerblock sowie eine für einen derartigen Steuerblock geeignete Steuerblocksektion zu schaffen, mit der Verbraucher mit hohem Druckmittelbedarf und Verbraucher mit vergleichsweise niedrigerem Druckmittelbedarf mit geringem vorrichtungstechnischen Aufwand mit Druckmittel versorgbar sind.

[0004] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Steuerblocks durch die Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Steuerblocksektion durch die Merkmalskombination des Patentanspruchs 4 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird die dem größeren Verbraucher, d.h. dem Verbraucher mit größerem Druckmittelbedarf zugeordnete Steuerblocksektion mit zwei Arbeitsanschlüssen ausgeführt, die je nach Einstellung eines Wegeventils der Steuerblocksektion entweder mit einer Druckmittelquelle oder einer Druckmittelsenke verbunden sind, um den zugeordneten Verbraucher zu betätigen. Erfindungsgemäß wird somit der Durchflussschnitt vom Wegeventil bis zu einer gemeinsamen Zuleitung zu den oder dem angeschlossenen Verbrauchern verdoppelt, so dass der hydraulische Widerstand

gegenüber den herkömmlichen Lösungen wesentlich verringert ist und die Ventilsektion für größere Durchflussmengen als beim Stand der Technik geeignet ist.

[0006] Ein Wegeventil, über das zwei einem Arbeitsanschluss verbundene Steuerkammern entweder mit einem Druckanschluss oder mit einem Tankanschluss verbindbar sind, ist zwar per se bereits aus der JP 2093104 bekannt, dieses Ventil hat jedoch nur einen einzigen Arbeitsanschluss und ist darüberhinaus nicht als Teil einer Steuerblocksektion ausgeführt. Durch diesen einzigen Arbeitsanschluss des Wegeventils ist der Druckverlust bei grossem Volumenstrom gross, so dass eine grössere Nenngröße verwendet werden muss.

[0007] Die Steuerblocksektion für einen derartigen Steuerblock ist mit einem stetig verstellbaren Wegeventil ausgeführt, dessen Ventilschieber Kolbenbunde hat, über deren Steuerkanten die Verbindung zwischen den beiden Arbeitsanschlüssen und der Druckmittelquelle oder der Druckmittelsenke einstellbar ist.

[0008] Diese Konstruktion ermöglicht es, das Wegeventil mit geringer Axiallänge und somit äusserst kompakt auszuführen, so dass eine Integration in herkömmliche Steuerblöcke auf einfache Weise durchgeführt werden kann.

[0009] Der über den Steuerblock angesteuerte Verbraucher kann einen Druckraum oder zwei Druckräume aufweisen, wobei dann jedem der Druckräume eine eigene erfindungsgemäße Steuerblocksektion zugeordnet ist.

[0010] Der Steuerblock kann als LS- oder LUDV-Steuerblock ausgeführt sein.

[0011] Bei der erfindungsgemässen Steuerblocksektion wird der Kolbenbund des Ventilschiebers in der Mittelstellung vollständig von dem genannten Gehäusesteg überdeckt. Dieser Kolbenbund weist eine Steuerkante auf, über die die Verbindung zwischen einer einem Arbeitsanschluss zugeordneten Steuerkammer und einer dem Druckanschluss zugeordneten Drucksteuerkammer einstellbar ist.

[0012] Ein zweiter Kolbenbund ist bei einem Ausführungsbeispiel mit zwei Steuerkanten ausgeführt, um die Verbindung zwischen einer weiteren Arbeitssteuerkammer und einer mit einem Tankanschluss verbundenen Tanksteuerkammer bzw. der Drucksteuerkammer und der weiteren Arbeitssteuerkammer einzustellen. Der dritte Kolbenbund ist bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls mit einer Steuerkante versehen, um die Verbindung zwischen der ersten Arbeitssteuerkammer und einer zweiten Tanksteuerkammer einzustellen.

[0013] Ein zweiter Kolbenbund mit einer Steuerkante ausgeführt, über die die Verbindung zwischen der weiteren Arbeitssteuerkammer und der Drucksteuerkammer eingestellt wird. Der dritte Kolbenbund ist mit einer Steuerkante zum Einstellen der Verbindung zwischen der letztgenannten Arbeitssteuerkammer und einer weiteren Steuerkammer ausgeführt.

[0014] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Ventilschieber mit drei benachbart zu den genannten Kolben-

bunden angeordneten Kolbenhälsen ausgeführt.

[0015] In dem Fall, in dem die Steuerblocksektion als LS-Steuerblocksektion ausgeführt ist, hat das Wegeventil eine LS-Steuerkammer, die über einen den Ventilschieber durchsetzenden Kanal mit dem Lastdruck in einer der Arbeitssteuerkammern beaufschlagbar ist.

[0016] Dieser Kanal mündet bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einerseits in einem in eine Arbeitssteuerkammer (54, 58) bewegbaren Kolbenbundabschnitt.

[0017] Bei einer LS- oder LUDV-Steuerblocksektion wird es bevorzugt, wenn der Ventilschieber mit einer LS-Steuerkante ausgeführt ist, über die eine an die LS-Steuerkammer angrenzende LS-Verbindungskammer in der Mittelstellung oder bei Verschiebung des Ventilschiebers in einer Richtung mit einer benachbarten Tanksteuerkammer verbindbar ist.

[0018] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0019] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein stark vereinfachtes Schaltschema eines erfindungsgemäßen Steuerblocks für einen Gabelstapler;

Figur 2 eine Schnittdarstellung eines Wegeventils des Steuerblocks aus Figur 1;

Figur 3 das Wegeventil gemäß Figur 2 in unterschiedlichen Positionen;

Figur 4 einen Schnitt durch ein vereinfachtes Ausführungsbeispiel eines Wegeventils des Steuerblocks aus Figur 1 und

Figur 5 das Wegeventil aus Figur 4 in unterschiedlichen Schaltstellungen.

[0020] Figur 1 zeigt einen stark vereinfachtes Schaltbild eines LS-Steuerblocks 1 eines Gabelstaplers. Der Grundaufbau eines derartigen Mobilsteuerblocks 1 ist aus dem eingangs genannten Datenblättern RD 74 278/05.03 und RD 64 282/10.99 bekannt, so dass hier nur auf die zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Bauelemente eingegangen wird. Ein derartiger LS-Steuerblock 1 hat einen Druckanschluss P, einen Tankanschluss T, einen LS-Anschluss LS sowie nicht dargestellte Steuerölanschlüsse und externe LS-Anschlüsse. Der Tankanschluss T ist über eine Tankleitung 2 mit einem Tank T und der Pumpenanschluss P ist über eine Pumpenleitung 4 an den Druckanschluss einer Pumpe im vorliegenden Fall einer Verstellpumpe 6 angeschlossen, der Pumpendruck wird über einen Pumpenregler 8 in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher so eingeregelt, dass er stets um ein vorbestimmtes Δp über dem höchsten Lastdruck liegt. Dieser höchste Lastdruck wird am LS-Anschluss abgegriffen und zum Pumpenregler 8 geführt. Innerhalb des Steuerblocks 1 wird dieser höchste Lastdruck über eine nicht dargestellte Wechselventilkaskade von den angesteuer-

ten Verbrauchern abgegriffen und liegt am LS-Anschluss an.

[0021] Der in Scheibenbauweise ausgeführte Steuerblock 1 besteht im wesentlichen aus einem Eingangselement 10, an dem die Anschlüsse P, T, LS und die sonstigen Anschlüsse (externe LS-Anschlüsse) ausgebildet sind und aus einer Vielzahl von Steuerblocksektionen 12, 14, N sowie einem Endelement 16, an dem beispielsweise die Steuerölversorgung (vorne streichen), Druckabsicherungselemente, Filter sowie Anschlüsse zur Versorgung weiterer Steuerblöcke mit Steueröl (sämtliche Anschlüsse nicht dargestellt) ausgebildet sein können. Jede der Wegeventil- oder Steuerblocksektionen 12, 14, ... N ist einem Verbraucher des Gabelstaplers zugeordnet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Sektion 12 zwei parallel geschalteten Plungerzylindern 18, 20 zum Anheben einer Gabel des Gabelstaplers und die Sektion 14 beispielsweise einer Neigeeinrichtung 22, bestehend aus zwei parallel geschalteten Differentialzylindern für einen die Gabel tragenden Hubmast des Gabelstaplers zugeordnet. Weitere Sektionen können beispielsweise der hydraulischen Lenkung des Gabelstaplers oder optionalen Verbrauchern zugeordnet sein. In der Praxis haben die Plungerzylinder 18, 20 einen höheren Druckmittelbedarf als die anderen Verbraucher (Lenkung, Neigeeinrichtung), wobei beispielsweise der Druckmittelvolumenstrom zu den Plungerzylindern 180 l/min beträgt, während die anderen Verbraucher lediglich mit einem geringerem Druckmittelvolumenstrom von beispielsweise 50 l/min versorgt werden müssen. Die im Folgenden näher beschriebene Steuersektion 12 ist so ausgelegt, dass bei vergleichsweise geringer Nenngröße des Steuerblocks auch eine hinreichende Versorgung der Plungerzylinder 18, 20 gewährleistet ist.

[0022] Jede der Sektionen 12, 14, N zur Ansteuerung eines Verbrauchers besteht bei einem LS-Steuerblock im wesentlichen aus einem proportional verstellbaren Wegeventil 24, dem nicht dargestellte Vorsteuerventile (Druckreduzierventile) zugeordnet sind, um die Position eines Ventilschiebers des Wegeventils 24 zu steuern. Der Druckmittelvolumenstrom über der bei einer Verstellung der Ventilschieber der Wegeventile aufgesteuerten Zulaufmessblenden wird bei LS-Steuerblöcken 1 über eine vorgeschaltete Individualdruckwaage 26 lastunabhängig konstant gehalten. Ein Druckwaagenkolben wird durch eine Druckwaagenfeder 28 sowie den Lastdruck am zugeordneten Verbraucher in Öffnungsrichtung und durch den Druck vor der Zulaufmessblende in Schließrichtung beaufschlagt. Bei der Steuerblocksektion 14 liegt die Individualdruckwaage 26 in einem Zulaufkanal 30, der einerseits an den Druckanschluss P dem Eingangselement 10 und andererseits an einen Eingangsanschluss P des Wegeventils angeschlossen ist. Ein Tankanschluss T des Wegeventils 24 ist über einen Ablaufkanal 32 mit dem Tankanschluss T des Eingangselements 10 verbunden. Das Wegeventil 24 der Sektion 12 hat des Weiteren zwei Arbeitsanschlüsse A, B, die über

einen ersten Vorlaufkanal 34 und einen zweiten Vorlaufkanal 36 mit den beiden Arbeitsanschlüssen A, B der Sektion 12 verbunden sind. Diese beiden Arbeitsanschlüsse A, B sind über eine sich verzweigende Vorlaufleitung 38 mit den beiden Zylinderräumen 40, 42 der Plungerzylinder 18, 20 verbunden. D.h., bei der Steuerblocksektion 12 erfolgt die Druckmittelversorgung der beiden parallel geschalteten Plungerzylinder 18, 20 über den summierten, über die Arbeitsanschlüsse A, B der Sektion geführten Druckmittelvolumenströme, wobei die Druckmittelvolumenströme außerhalb der Sektion 12 zusammengeführt werden. In der Steuerblocksektion 12 sind noch weitere hydraulische Bauelemente, beispielsweise Druckbegrenzungsventile mit kombinierter Einspeisefunktion, Wechselventile zum Abgreifen des höchsten Lastdrucks, LS-Druckbegrenzungsventile, die vorgenannten Druckreduzierventile zur Ansteuerung des Wegeventils 24 etc. angeordnet. Da diese hydraulischen Einrichtungen zum Verständnis der Erfindung nichts beitragen, kann auf deren Beschreibung und Darstellung verzichtet werden.

[0023] Wie sich aus dem Schaltsymbol des in die Sektion 12 eingezeichneten Wegeventils 24 ergibt, sind in seiner federvorgespannten (Zentrierfeder nicht dargestellt) Mittelstellung die vier Anschlüsse P, T, A, B abgesperrt (closed center). Bei Ansteuerung der nicht dargestellten Druckreduzierventile kann der Ventilschieber in der Darstellung gemäß Figur 1 nach unten (Stellung a) verschoben werden, so dass der Druckanschluss P des Wegeventils 24 mit dessen beiden Arbeits- oder Ausgangsanschlüssen A, B verbunden ist und der von der Verstellpumpe 6 geförderte Druckmittelvolumenstrom über die Individualdruckwaage 28, das aufgesteuerte Wegeventil 24 und die beiden Arbeitsanschlüsse A, B der Sektion 12 zu den Zylinderräumen 40, 42 der Plungerzylinder 18, 20 strömt, um diese auszufahren und entsprechend die Gabel des Gabelstaplers anzuheben. Über den Ventilschieber werden dabei praktisch zwei parallele Durchflussquerschnitte mit jeweils einer Zulaufmessblende 44, 46 aufgesteuert, so dass das Druckmittel in zwei im wesentlichen gleich große Teilvolumenströme über die beiden parallelen Vorlaufkanäle 34, 36 zum zugeordneten Verbraucher (Plungerzylinder 18, 20) strömt. Durch diese Verdopplung des Vorlaufquerschnitts von den Messblenden 44, 46 bis zur Zusammenführung der Vorlaufleitung 38 kann der hydraulische Widerstand der Sektion 12 minimiert werden, so dass ein Steuerblock mit vergleichsweise geringer Größe verwendbar ist, die im Hinblick auf die kleineren Verbraucher (Neigeeinrichtung 22, optionale Verbraucher) optimiert ist. Zum Absenken der Gabel wird der Ventilschieber des stetig verstellbaren Wegeventils 24 nach oben (Stellung b) verschoben, so dass der Druckanschluss P des Wegeventils 24 abgesperrt ist und dessen Arbeitsanschlüssen A, B über den Ablaufkanal 32 mit dem Tankanschluss T verbunden sind, so dass das Druckmittel aus den beiden Zylinderräumen 40, 42 zum Tank T hin abströmen kann und die Plungerzylinder 18, 20 durch das Gewicht

der Gabel und ggfs. der davon getragenen Last einfahren.

[0024] Demzufolge können durch die erfindungsgemäße Wegeventilanordnung beide Arbeitsanschlüsse A, B der Sektion 12 je nach Stellung des Wegeventils 24 mit der Druckmittelquelle oder der Druckmittelsenke verbunden werden, so dass jeweils parallele Teilströme in Richtung zu den Plungerzylindern 18, 20 gefördert werden oder von diesen ablaufen.

[0025] Anhand der Schnittdarstellung gemäß Figur 2 wird der Grundaufbau des stetig verstellbaren Wegeventils 24 erläutert. Dieses hat einen Ventilschieber 48, der in einer Ventilbohrung 50 der in scheibenbauweise ausgeführten Steuerblocksektion 12 geführt ist. Die Ventilbohrung 50 ist in der Darstellung nach Figur 2 von links nach rechts zu einer mit dem Tankanschluss T (die im Folgenden genannten Anschlussbezeichnungen beziehen sich auf das Wegeventil 24) verbundenen Tanksteuerkammer 52, einer mit dem Arbeitsanschluss B verbundenen Arbeitssteuerkammer 54, einer mit dem Druckanschluss P verbundenen Drucksteuerkammer 56, einer weiteren Arbeitssteuerkammer 58, einer weiteren Tanksteuerkammer 60, sowie einer mit einem LS-Anschluss verbundenen LS-Steuerkammer 62 erweitert. Beidseitig der LS-Steuerkammer 62 sind zwei LS-Verbindungskammern 64, 66 ausgebildet sind. Eine derart aufgebaute Ventilbohrung 50 wird auch beim eingangs genannten Stand der Technik gemäß dem Datenblatt RD 64 278 und RD 64 282 verwendet. Der innerhalb der Ventilbohrung geführte Ventilschieber 48 hat zwei endseitige Stirnbunde 68, 70, zwischen denen ein mittlerer Kolbenbund 72, ein zweiter Kolbenbund 74 sowie ein links vom Kolbenbund 72 angeordneter dritter Kolbenbund 76 ausgebildet, wobei die Kolbenbunde über vier Kolbenhälse 78, 80, 82, 84 zueinander beabstandet sind. Der zweite Kolbenbund 74 hat eine wesentlich größere Axiallänge als die beiden vom Kolbenhals 80 beabstandeten Kolbenbunde 76, 72. An dem ebenfalls mit vergleichsweise großer Axiallänge ausgeführten Stirnbund (links in Figur 2) ist eine Ringnut 86 ausgebildet, über die in der dargestellten Mittelposition des Ventilschiebers 48 die LS-Steuerkammer 62 mit den beiden benachbarten LS-Verbindungskammern 64, 66 verbunden ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der mittlere Kolbenbund 72 in der dargestellten Mittelstellung von einem Gehäusesteg 88 zwischen der Arbeitssteuerkammer 58 und der Drucksteuerkammer 56 überdeckt, so dass die Drucksteuerkammer 56 mit vergleichsweise geringer Axiallänge ausgeführt werden kann und somit das Wegeventil 24 relativ kurz baut. Der Ventilschieber 48 wird von einem Kanal durchsetzt, von dem in Figur 2 nur die Mündungsbereiche 90, 92 sichtbar sind. Demgemäß mündet der Kanal in der Mittelstellung des Wegeventils 24 einerseits in der LS-Steuerkammer 62 und andererseits im Kolbenbund 74 Bereich eines Gehäusestegs 94 zwischen der Arbeitssteuerkammer 58 und der Drucksteuerkammer 56. Die dort angeordnete Kanalmündung 90 ist somit vom Gehäusesteg 94 in der Mittelstellung überdeckt. An

den Ringstirnflächen des zweiten Kolbenbunds 74 sind zwei Steuerkanten 96, 98 ausgebildet. An den beiden aufeinander zu weisenden Stirnflächen der beiden Kolbenbunde 72, 76 sind zwei weitere Steuerkanten 98, 100 ausgebildet und an der in Figur 2 rechten Stirnfläche des Stirnbunds 70 ist eine vierte Steuerkante 102 ausgebildet, über die in der Mittelstellung die Druckmittelverbindung zwischen der benachbarten Tanksteuerkammer 60 und der LS-Verbindungskammer 64 geöffnet ist. Wie in dem Schaltsymbol des Wegeventils 24 in Figur 1 dargestellt, sind in der Mittelstellung durch die vorgenannten Steuerkanten 96, 98, 100 die Anschlüsse A, B, P und T des Wegeventils abgesperrt. Die Steuerkanten sind jeweils mit Feinststeuerkerben ausgeführt.

[0026] In Figur 3 ist das Wegeventil 24 in zwei Positionen a,b verstellt, wobei in der oberen Position (a) die beiden Arbeitsanschlüsse A, B des Wegeventils 24 mit dessen Druckanschluss P und in der unteren Position (b) die beiden Arbeitsanschlüsse A, B mit dem Tank oder Ablaufanschluss T des Wegeventils 24 verbunden sind.

[0027] In der Darstellung gemäß Figur 3 oben ist der Ventilschieber 48 aus der in Figur 2 dargestellten Mittelstellung nach rechts verschoben. Dies erfolgt, in dem ein durch den Stirnbund 70 begrenzter Stellerraum 104 über die nicht gezeigten Vorsteuerventile (Druckreduzierventile) mit einem Steuerdruck beaufschlagt wird, so dass der Ventilschieber 48 durch den auf die Stirnfläche des Stirnbunds 70 wirkenden Steuerdruck gegen die Kraft einer ebenfalls nicht dargestellten Zentrierfederanordnung verschoben wird. Durch diese Axialverschiebung in Abhängigkeit von der Höhe des Steuerdrucks wird durch die Steuerkanten 98, 99 ein Öffnungsquerschnitt zwischen der Drucksteuerkammer 56 und den beiden benachbarten Arbeitssteuerkammern 58 und 54 aufgesteuert. D.h., durch die beiden Steuerkanten 98, 99 werden die beiden in Figur 1 angedeuteten Zulaufmessblenden 44, 46 geöffnet und somit der Druckmittelvolumenstrom zu den Plungerzylinder 18, 20 eingestellt. Die beiden Tanksteuerkammern 52, 60 bleiben gegenüber den jeweils benachbarten Arbeitssteuerkammern 54 bzw. 58 abgesperrt. Die Verbindung der LS-Verbindungskammer 64 zur Tanksteuerkammer 60 wird durch die Steuerkante 102 geschlossen. Der in der Arbeitssteuerkammer 54 stromabwärts der Zulaufmessblende 46 anliegende Lastdruck wird über den Kanal mit den Kanalmündungen 90, 92 abgegriffen und in die LS-Verbindungskammer 64 gemeldet, die über die Ringnut 86 mit der LS-Steuerkammer 62 verbunden ist. Wie bereits erwähnt, kann durch die parallel aufgesteuerten Zulaufmessblenden 44, 46 und die sich daran anschliessenden parallelen Druckmittelpfade der Druckabfall im Vorlauf zu dem angeschlossenen Verbraucher gegenüber herkömmlichen Lösungen wesentlich verringert werden.

[0028] In Figur 3 unten ist eine Position (b) des Wegeventils 24 dargestellt, in der das Druckmittel von den Plungerzylinder 18, 20 zum Tank T hin abströmt. Dazu wird der ventilschieber 48 aus der in Figur 2 dargestellten Mittelstellung nach links verschoben, in dem über die

Vorsteuerung ein vom rechten Stirnbund 68 begrenzten Stellerraum 106 mit einem Steuerdruck beaufschlagt wird. Durch diese Axialverschiebung nach links wird über die Steuerkante 96 die Verbindung von der Arbeitssteuerkammer 54 zur Tanksteuerkammer 52 und über die Steuerkante 100 die Verbindung zwischen der anderen Arbeitssteuerkammer 58 und der weiteren Tanksteuerkammer 60 aufgesteuert, während die Druckmittelverbindung zwischen der Drucksteuerkammer 56 und den benachbarten Arbeitssteuerkammern 58, 54 durch die Steuerkanten 98 bzw. 99 gesperrt ist. Der Kanal mündet über die Kanalmündung 92 in der LS-Verbindungskammer 66, die über die Ringnut 86 mit der LS-Steuerkammer 62 verbunden ist. Die in Figur 3 rechts gelegenen Bohrungen der Kanalmündung 90 ist vom Gehäusesteg 94 überdeckt. Der LS-Stellerraum 62 kann in der dargestellten Position über die Steuerkante 102 des linken Stirnbunds 70 und die LS-Verbindungskammer 64 mit der Tanksteuerkammer 60 des Wegeventils 24 verbunden sein, so dass in der LS-Steuerkammer 62 der Sektion 12 der Tankdruck anliegt.

[0029] In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel mit einem abgewandelten Ventilschieber 48 dargestellt. Der Aufbau der Ventilbohrung 50 ist im wesentlichen der Gleiche wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel, so dass einander entsprechende Bauelemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen werden und auf eine nochmalige Beschreibung zur Vermeidung von Wiederholungen verzichtet wird.

[0030] Bei dem abgewandelten Ventilschieber 48 sind die beiden Steuerkanten 99, 100 an einem einzigen, vergleichsweise langen mittleren Kolbenbund 108 ausgebildet. Die Steuerkante 98 ist an einem vergleichsweise kurzen weiteren Kolbenbund 110 ausgebildet und die Steuerkante 96 ist bei diesem Ausführungsbeispiel an dem rechten Stirnbund 68 ausgebildet, der mit einer größeren Axiallänge als beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ausgeführt ist. Der kurze Kolbenbund 110 ist dabei von einem Gehäusesteg 111 zwischen der Drucksteuerkammer 56 und der Arbeitssteuerkammer 54 im wesentlichen überdeckt. Der andere Stirnbund 70 (links in Figur 4) hat den gleichen Aufbau wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel. Der Kanal zum Abgreifen des Lastdrucks mündet bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel mit seiner Kanalmündung 90 in dem großen mittleren Kolbenbund 108, die andere Kanalmündung 92 mündet wiederum im Bereich der Ringnut 86. In der dargestellten Mittelposition sind die Anschlüsse A, P, B, T des Wegeventils abgesperrt, die LS-Steuerkammer 62 ist über die Ringnut 86 und die Steuerkante 102 mit der Tanksteuerkammer 60 verbunden.

[0031] Gemäß Figur 5 unten, wird zum Ausfahren der Plungerzylinder 18, 20 der ventilschieber 48 durch Beaufschlagen des rechten Stellerraums 106 mit einem Steuerdruck aus der in Figur 4 dargestellten Mittelposition nach links Position (a) verschoben, so dass der vergleichsweise kurze weitere Kolbenbund 110 vollständig

in der Drucksteuerkammer 56 aufgenommen ist, deren Axiallänge größer als diejenige des weiteren Kolbenbunds 110 ist. D.h., über die Steuerkante 98 wird bei der Axialverschiebung des Ventilschiebers 48 die Druckmittelverbindung von der Drucksteuerkammer 56 zur Arbeitssteuerkammer 54 und über die Steuerkante 99 des Kolbenbunds 108 die Drucksteuerkammer 56 mit der weiteren Arbeitssteuerkammer 58 aufgesteuert und entsprechend die beiden Zulaufmessblenden 44, 46 geöffnet. Die Verbindung der beiden Tanksteuerkammern 52, 60 zu den benachbarten Arbeitssteuerkammern 54, 58 bleibt abgesperrt. Der Lastdruck stromabwärts der Zulaufmessblende 44 wird über den Kanal mit den Kanalmündungen 90,92 und die Ringnut 86 in die LS-Steuerkammer 62 gemeldet. Wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel werden zwei Druckmittelvolumenströme über das Wegeventil 24 und die Arbeitsanschlüsse A, B der Sektion 12 in Richtung zu den Plungerzylindern 18, 20 gefördert, um diese auszufahren. Zum Einfahren der Plungerzylinder 18, 20 wird der Ventilschieber 48 gemäß Figur 5 oben aus seiner in Figur 4 dargestellten Mittelposition durch Beaufschlagen des linken Steuer-raums 4 mit einem Steuerdruck nach rechts Position (b) verschoben, so dass über die Steuerkante 96 ein Ablaufquerschnitt von der Arbeitssteuerkammer 54 zur Tanksteuerkammer 52 und über die Steuerkante 100 des Kolbenbunds 108 ein Ablaufquerschnitt von der weiteren Arbeitssteuerkammer 58 zur Tanksteuerkammer 102 aufgesteuert ist. Die Verbindung zwischen der Drucksteuerkammer 56 und den beiden benachbarten Steuerkammern 54, 56 ist abgesperrt. Bei der in Figur 5 dargestellten Variante ist die LS-Steuerkammer 62 nicht über die LS-Verbindungskammer 64 mit der Tanksteuerkammer 102 verbunden. Prinzipiell könnte der Stirnbund 70 auch so ausgebildet sein, dass in den Positionen des Wegeventilschiebers 24 in den an das Druckmittel von den Plungerzylinder 18, 20 abläuft, die LS-Steuerkammer 62 mit dem Tank verbunden ist. In der in Figur 5 oben dargestellten Position des Ventilschiebers 48 strömt das Druckmittel von den beiden Zylinderräumen 40, 42 der Plungerzylinder 18, 20 zum Tank T des Hydrauliksystems ab, wobei der Druckmittelvolumenstrom durch die aufgesteuerten Ablaufquerschnitte bestimmt ist, bei dem in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind lediglich drei Kolbenhälse 78, 112 und 114 erforderlich, so dass die Herstellung des in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel etwas einfacher als beim eingangs beschriebenen Ausführungsbeispiel ist.

[0032] Prinzipiell könnte man die beiden Steuerkanten 96, 98 auch an einem einzigen Kolbenbund 110 mit größerer Axiallänge ausbilden und dann entsprechend die Steuerkanten 99 und 100 an zwei getrennten Kolbenbunden vorsehen. In diesem Fall müssten jedoch geeignete LS-Kanäle oder Nuten, Bohrungen vorgesehen werden, um in der Mittelstellung und ggfs. in der Ablaufposition (Arbeitsanschlüsse A, B des Wegeventils mit dem Tankanschluss T verbunden) die LS-Steuerkammer 62 oder zumindest die LS-Verbindungskammer 64 mit

dem Tank T zu verbinden.

[0033] Bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen wird über die Steuerblocksektion 12 ein einfachwirkender Verbraucher (Plungerzylinder 18, 20) angesteuert. Prinzipiell ist auch die Ansteuerung doppeltwirkender Verbraucher möglich, wobei dann jedem Druckraum des Verbrauchers eine Steuerblocksektion 12 mit dem vorbeschriebenen Aufbau zugeordnet ist.

[0034] Offenbart sind ein Steuerblock zur Druckmittelversorgung zumindest eines Verbrauchers mit großem Druckmittelbedarf und zumindest eines kleineren Verbrauchers und eine für einen derartigen Steuerblock geeignete Steuerblocksektion, über die der größere der Verbraucher mit Druckmittel versorgbar ist. Diese Steuerblocksektion hat zwei Arbeitsanschlüsse, die beide mit dem Druckraum verbindbar sind, so dass Druckmittel über zwei parallele Druckmittelströmungspfade in Richtung zum Verbraucher strömt.

20 Bezugszeichenliste

[0035]

1	Steuerblock
25 2	Tankleitung
4	Pumpenleitung
6	Verstellpumpe
8	Pumpenregler
10	Eingangselement
30 12	Steuerblocksektion
14	Steuerblocksektion
16	Endelement
18	Plungerzylinder
20	Plungerzylinder
35 22	Neigeeinrichtung
24	Wegeventil
26	Individualdruckwaage
28	Druckwaagenfeder
30	Zulaufkanal
40 32	Ablaufkanal
34	Vorlaufkanal
36	Vorlaufkanal
38	Vorlaufleitung
40	Zylinderraum
45 42	Zylinderraum
44	Zulaufmessblende
46	Zulaufmessblende
48	Ventilschieber
50	Ventilbohrung
50 52	Tanksteuerkammer
54	Arbeitssteuerkammer
56	Drucksteuerkammer
58	Arbeitssteuerkammer
60	Tanksteuerkammer
55 62	LS-Steuerkammer
64	LS-Verbindungskammer
66	LS-Verbindungskammer

68 Stirnbund
 70 Stirnbund
 72 mittlerer Kolbenbund
 74 zweiter Kolbenbund
 76 dritter Kolbenbund
 78 Kolbenhals
 80 Kolbenhals
 82 Kolbenhals
 84 Kolbenhals
 86 Ringnut
 88 Gehäusesteg
 90 Kanalmündung
 92 Kanalmündung
 94 Gehäusesteg
 96 Steuerkante
 98 Steuerkante
 99 Steuerkante
 100 Steuerkante
 102 Steuerkante
 104 Steuerraum
 106 Steuerraum
 108 Kolbenbund
 110 weiterer Kolbenbund
 111 Gehäusesteg

Patentansprüche

1. Steuerblock zur Druckmittelversorgung zumindest eines Verbrauchers (18, 20) mit großem Druckmittelbedarf und zumindest eines kleineren Verbrauchers (22), wobei jedem Verbraucher (18, 20; 22) zumindest eine Steuerblocksektion (12, 14, N) mit jeweils einem stetig verstellbaren Wegeventil (24) zugeordnet ist, über das ein Druckraum (42, 44) des Verbrauchers (18, 20) mit einer Druckmittelquelle (B) oder Druckmittelsenke (T) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem größeren Verbraucher (18, 20) zugeordnete Steuerblocksektion (12) ein stetig verstellbares Wegeventil (24) mit zwei Arbeitsanschlüssen (A, B) hat, die beide mit dem Druckraum (40, 42) verbunden sind.
2. Steuerblock nach Patentanspruch 1, wobei der größere Verbraucher zwei Druckräume hat, denen jeweils eine eigene Steuerblocksektion (12) zugeordnet ist.
3. Steuerblock nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei diese als LS- oder LUDV-Steuerblock ausgeführt ist.
4. Steuerblocksektion für einen Steuerblock nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, mit einem Druckanschluss (P), einem Ablaufanschluss (T) und zwei Arbeitsanschlüssen (A, B) und einem Wegeventil (24), über das beide Arbeitsanschlüsse (A, B) gemeinsam mit dem Druckanschluss (P) oder dem Ablaufanschluss (T) verbindbar sind.
5. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 4, wobei ein Ventilschieber (48) des Wegeventils (24) drei Kolbenbunde (72, 74, 76) hat, über deren Steuerkanten (96, 98, 99, 100) die Verbindung zwischen den beiden Arbeitsanschlüssen (A, B) und dem Druckanschluss (P) sowie dem Ablaufanschluss (T) auf- bzw. zusteuerbar ist, wobei ein Kolbenbund (72, 110), über den die Verbindung zwischen dem Druckanschluss und zumindest einem Arbeitsanschluss (A, B) auf- bzw. zusteuerbar ist, in einer Mittelstellung von einem Gehäusesteg (88, 111) zwischen einer dem Arbeitsanschluss (A) zugeordneten Arbeitssteuerkammer (58, 54) und einer dem Druckanschluss (P) zugeordneten Drucksteuerkammer (56) entweder im wesentlichen vollständig überdeckt ist.
6. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 5, wobei der Kolbenbund (72, 110) vom Gehäusesteg (88, 111) überdeckt ist und eine Steuerkante (99, 98) aufweist, über die die Verbindung zwischen der Arbeitssteuerkammer (54, 58) und der Drucksteuerkammer (56) auf-oder zusteuerbar ist.
7. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 5 oder 6, mit einem zweiten Kolbenbund (74) mit zwei Steuerkanten (96, 98), über die eine Verbindung zwischen einer Arbeitssteuerkammer (54) und einer mit dem Tankanschluss (T) verbundenen Tanksteuerkammer (52) bzw. der Drucksteuerkammer (56) und der Arbeitssteuerkammer (54) auf- bzw. zusteuerbar ist, wobei der dritte Kolbenbund (76) eine Steuerkante (100) zum Auf- bzw. Zusteuern der Verbindung zwischen der ersten Arbeitssteuerkammer (58) und einer zweiten, benachbarten Tanksteuerkammer (60) aufweist.
8. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 5 oder 6, mit einem weiteren Kolbenbund (108) der zwei Steuerkanten (99, 100) aufweist, von denen eine die Verbindung zwischen der Drucksteuerkammer (56) und der Arbeitssteuerkammer (58) und die andere die Verbindung zwischen der Arbeitssteuerkammer (58) und einer mit dem Tankanschluss verbundenen Tanksteuerkammer (60) auf- bzw. zusteuert, wobei der dritte Kolbenbund (68) mit einer Steuerkante (96) ausgeführt ist, über die die Verbindung zwischen der Arbeitssteuerkammer (54) und einer weiteren Tanksteuerkammer (52) einstellbar ist.
9. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 8, wobei der Ventilschieber (48) mit drei Kolbenhälsen (78, 112, 114) ausgeführt ist.
10. Steuerblocksektion nach einem der Patentansprüche 4 bis 9, mit einer LS-Steuerkammer (62) die über einen den Ventilschieber (48) durchsetzenden Kanal (90, 92) mit dem Lastdruck in einer der Arbeitssteuerkammern (54, 58) beaufschlagbar ist.

11. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 10, wobei der Kanal einerseits in einer Ringnut (86) des Ventilschiebers (48) und andererseits am Aussenumfang eines in eine Arbeitssteuerkammer (54, 58) bewegbaren Kolbenbundabschnitts (74, 108) mündet. 5
12. Steuerblocksektion nach Patentanspruch 10 oder 11, mit einer an einem Stirnbund (70) ausgebildeten LS-Steuerkante (102), über die eine an die LS-Steuerkammer (62) angrenzende LS-Verbindungskammer (64) mit der benachbarten Tanksteuerkammer (60) verbindbar ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

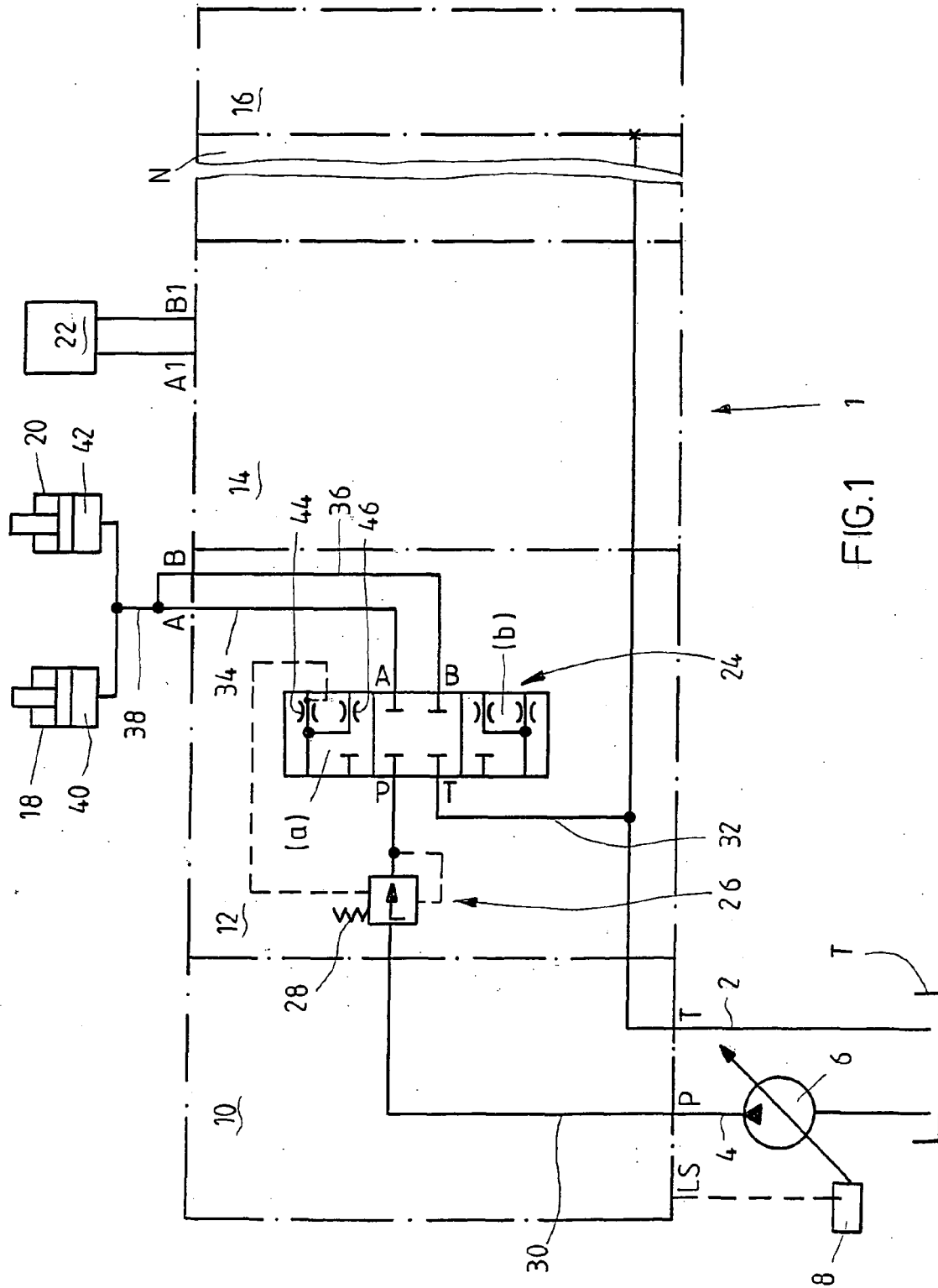


FIG.1

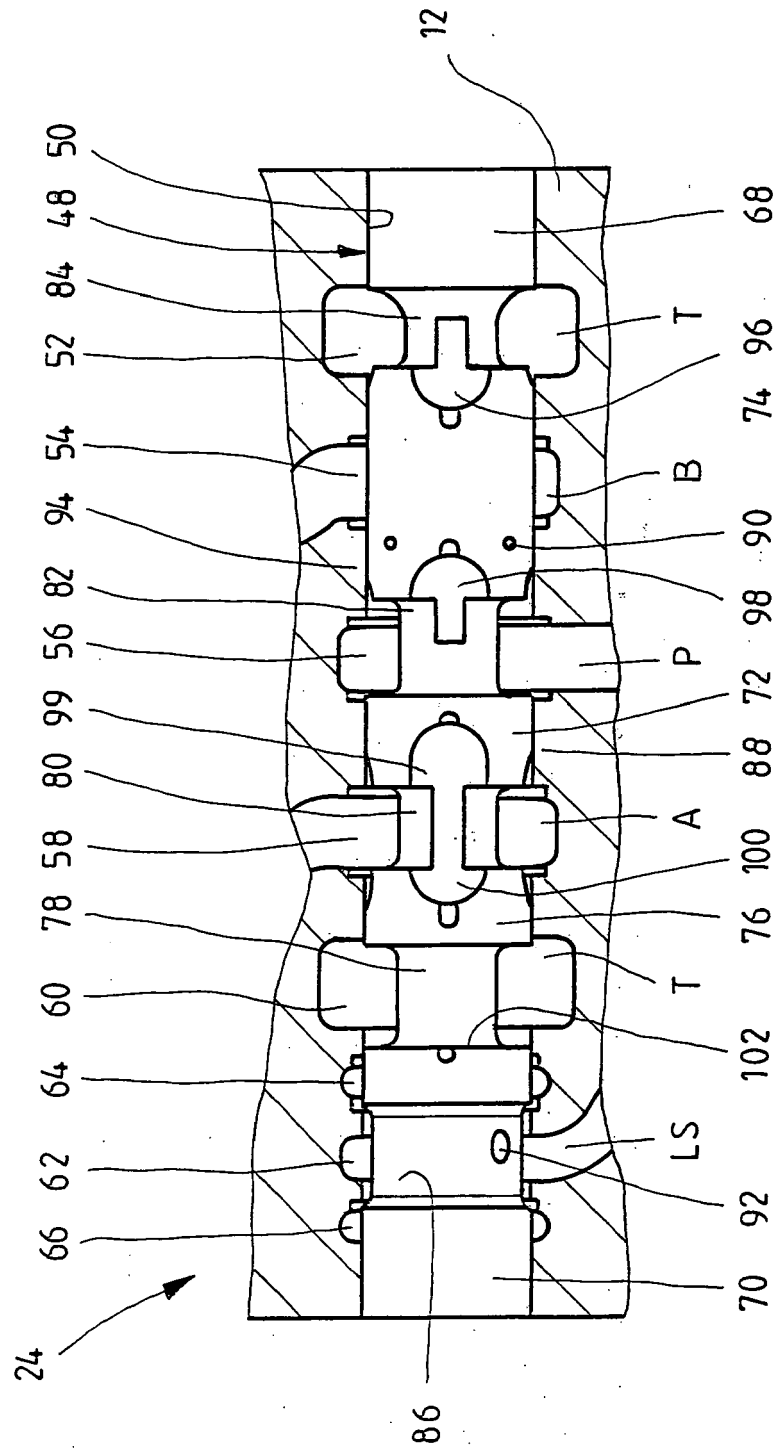
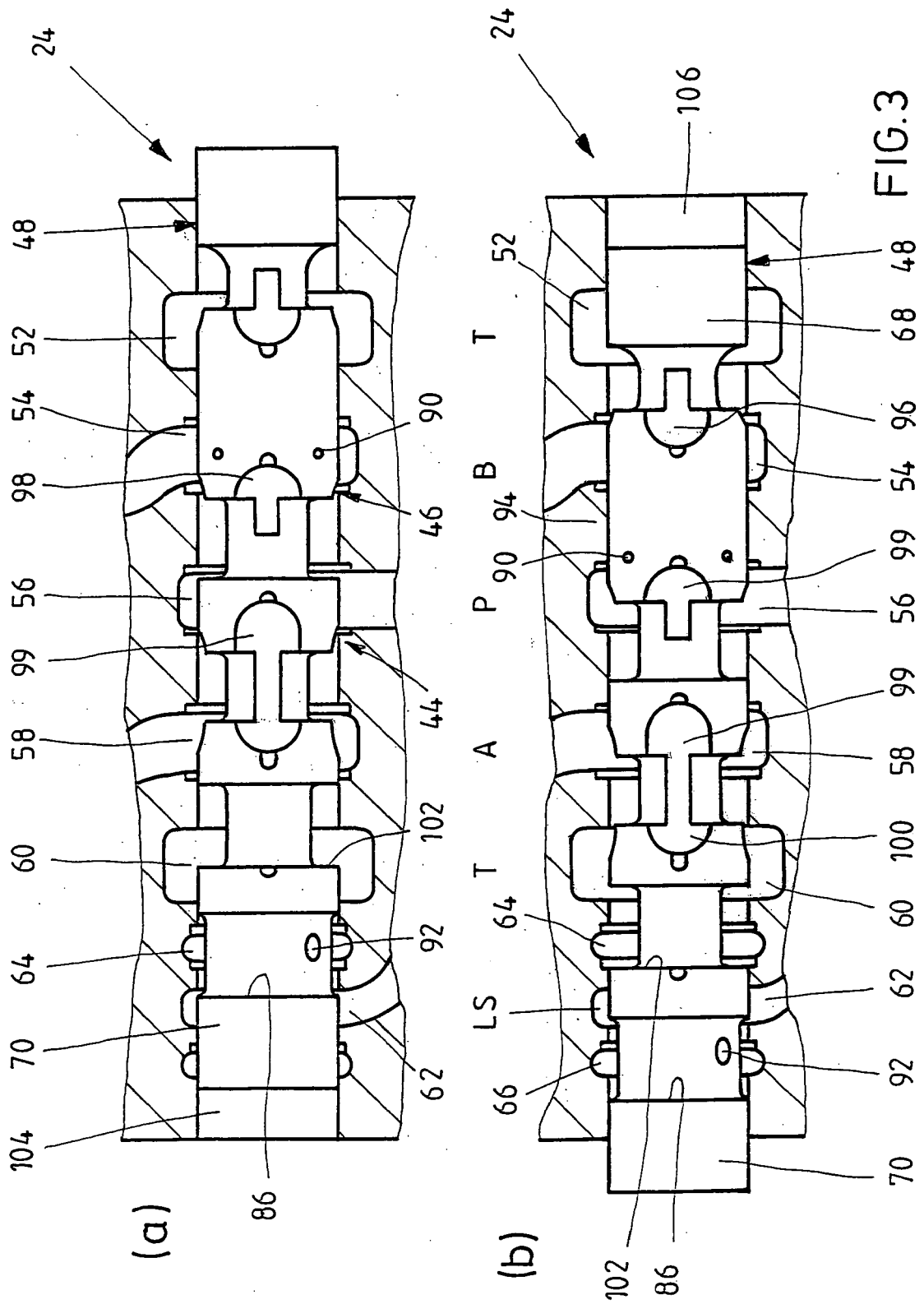


FIG. 2



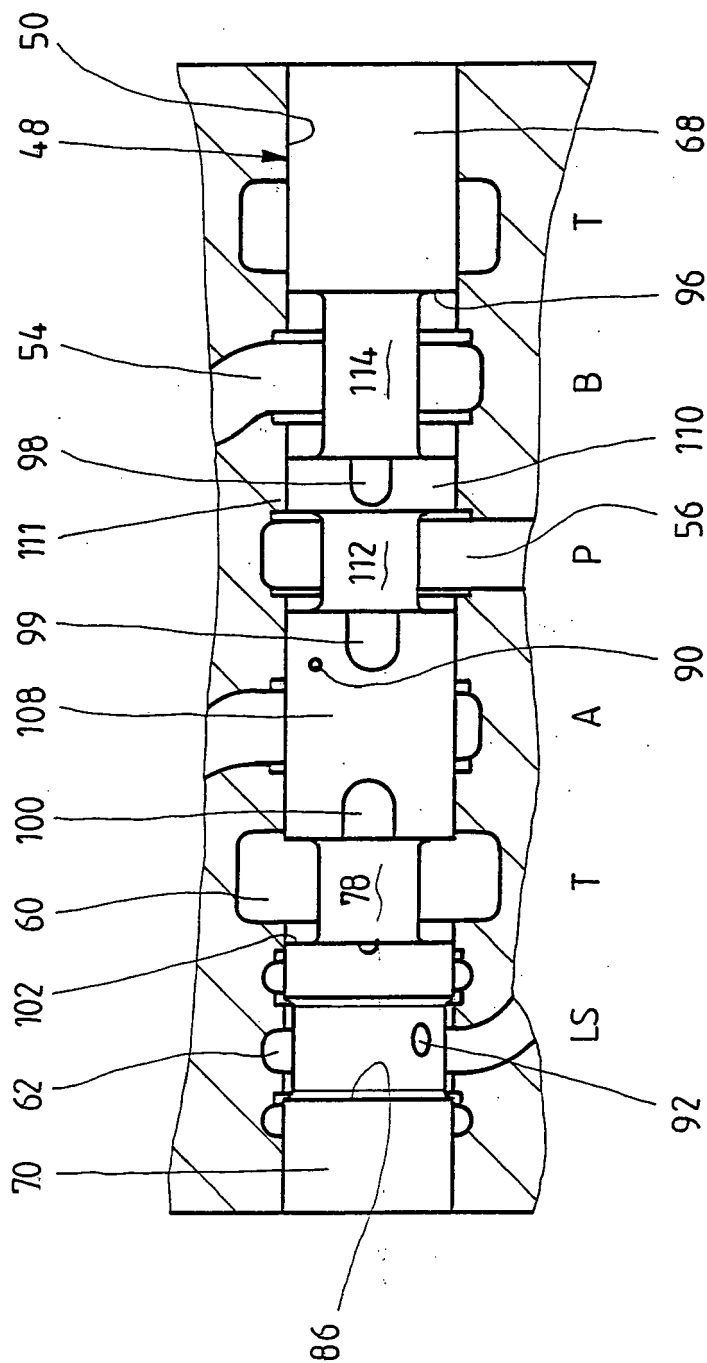
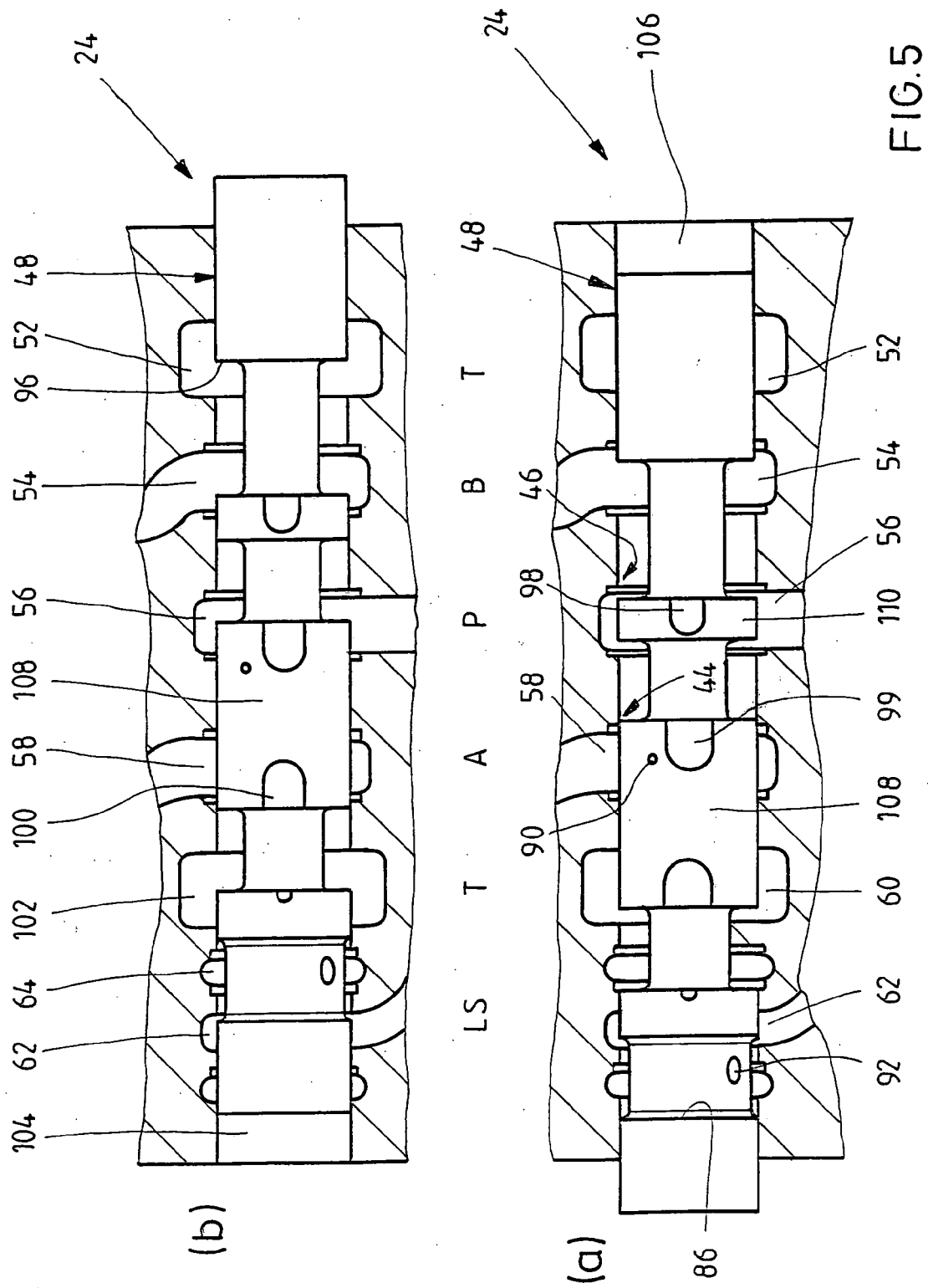


FIG. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2093104 A [0006]