

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Steuerungssystem für eine Arbeitshydraulik eines land- oder wirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs, an welches Fahrzeug in seinem Heck- und/oder Frontbereich ein hydraulisches Stell- und/oder Antriebssystem aufweisende Anbaugeräte ankuppelbar sind, wobei ein Hydrauliksystem des jeweiligen Anbaugerätes mittels eines hydraulischen Kuppelsystems mit einem Hydraulikkreis der Arbeitshydraulik verbindbar ist und sowohl innerhalb des Hydraulikkreises als auch innerhalb des Hydrauliksystems hydraulischen Verbrauchern jeweils Steuergeräte funktionell zugeordnet sind, wobei im Hydraulikkreis eine verstellbare Hydraulikpumpe vorgesehen ist, deren Fördervolumen in Abhängigkeit von einem Lastdruck der hydraulischen Verbraucher des Hydraulikkreises und des dem Anbaugerät zugeordneten Hydrauliksystems regelbar ist, wobei im Rahmen der Regelung der Hydraulikpumpe zumindest eine hydraulische Lastsignalleitung vorgesehen ist, die mit den Steuergeräten verbunden ist, und wobei zwischen einem ersten Leitungsabschnitt der Lastsignalleitung, der mit den innerhalb des Hydraulikkreises angeordneten Steuergeräten verbunden ist, und einem zweiten Leitungsabschnitt der Lastsignalleitung, der mit den Steuergeräten des Hydrauliksystems verbunden ist, ein Regelventil angeordnet ist, welches ein von einem der Steuergeräte des Hydrauliksystems erzeugtes Lastdrucksignal mittels einer Druckerhöhung aus einer Druckleitung verstärkt.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Regelventil für eine als Closed-Center-System ausgebildete Arbeitshydraulik einer land- oder wirtschaftlich nutzbaren Arbeitsmaschine, welches ein von einem oder mehreren Steuergeräten in einer Lastsignalleitung erzeugtes Lastdrucksignal mittels einer Druckerhöhung aus einer Druckleitung verstärkt.

[0003] Eine entsprechende Arbeitshydraulik eines land- oder wirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs wurde in der Vergangenheit zumeist als Open-Center-System ausgeführt, bei welchem eine Konstantpumpe stets, d. h., auch dann, wenn keiner der hydraulischen Verbraucher mit hydraulischer Leistung versorgt wird, einen konstanten Volumenstrom mit ihrer maximalen Leistungsaufnahme fördert. Die Folge davon ist, dass eine hohe Verlustleistung und eine entsprechend starke Erwärmung des Druckmittels eintreten.

[0004] Daher werden inzwischen zumeist Closed-Center-Systeme mit in ihrem Fördervolumen veränderbaren Hydraulikpumpen verwendet, die nur einen bedarfsgerechten Volumenstrom liefert. Dabei wird die als Verstellpumpe ausgebildete Hydraulikpumpe über ein sogenanntes Load-Sensing-System geregelt, das aus einer Lastsignalleitung und einer der Verstellung der Hydraulikpumpe zugeordneten Druckwaage besteht. Über die Lastsignalleitung wird von jedem der Steuerventile, die den einzelnen Verbrauchern zugeordnet sind, der jeweils höchste Lastdruck an die Druckwaage gemeldet

und die Hydraulikpumpe baut nur den Lastdruck zuzüglich eines geringen Drucküberschusses auf.

[0005] Dadurch wird ermöglicht, dass die Verstellpumpe in einen Stand-By-Zustand zurückgeschwenkt wird, wenn sobald sich die Steuerventile in ihrer Neutralstellung befinden und keinen Volumenstrom abfordern. Der Pumpendruck pendelt sich so ein, dass die Druckdifferenz Δp_{LS} zwischen dem Lastdruck p_{LS} der Druckwaage und dem Förderdruck der Pumpe p_p immer gleich bleibt. Werden ein oder mehrere Ventile betätigt, wird der Druck über die Lastsignalleitung an die Druckwaage weitergeleitet, wobei diese durch einen Vergleich des Lastdrucks p_{LS} und des Pumpendrucks p_p den Energiebedarf des Systems feststellt. Pumpendruck und Pumpenförderstrom werden so stets automatisch an den jeweiligen Bedarf angepasst.

[0006] Der jeweils höchste Lastdruck p_{LS} wird vom entsprechenden Steuerventil an die Hydraulikpumpe gemeldet, woraufhin die Hydraulikpumpe nur den Lastdruck zuzüglich eines geringen Drucküberschusses (Regel - Δp) aufbaut. Bei einer parallelen Betätigung mehrerer Verbraucher wird der Pumpenförderstrom durch den Einsatz sogenannter Sektionsdruckwaagen unabhängig von den verschiedenen Lastdrücken so auf die Verbraucher aufgeteilt, wie es dem Verhältnis der Öffnungsquerschnitte der Steuerventile entspricht.

[0007] An den Hydraulikkreis der Arbeitshydraulik des land- oder wirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs können über sogenannte Remote-Anschlüsse Arbeitsgeräte angekuppelt werden, wobei es sich um mindestens zwei Anschlüsse handelt, nämlich für eine Druckleitung und einen drucklosen Rücklauf. Bei landwirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugen sind beispielsweise in deren Front- und Heckbereich, in denen sich auch ein Dreipunkt-Kraftheber zur Aufnahme des jeweiligen Arbeitsgerätes befindet, solche Remote-Anschlüsse vorgesehen. Das angekuppelte Arbeitsgerät kann hydraulische Verbraucher in Form von Hydraulikzylindern oder Hydromotoren aufweisen, die jeweils über ihnen zugeordnete Steuerventile betrieben werden. Der Anschluss der Arbeitsgeräte wird auch als Power-Beyond-Anschluss bezeichnet.

[0008] Wird dieser Power-Beyond-Anschluss mit einem Load-Sensing-System kombiniert, so wird das Power-Beyond-Anschlusssystem um einen Anschluss für eine zu den Steuergeräten des Anbaugeräts führenden Lastsignalleitung erweitert. Dadurch erreicht man, dass die Verstellpumpe des landwirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs die Steuerventile des Anbaugeräts nur dann mit Druckmittel versorgt, wenn die entsprechende Hydraulikleistung benötigt wird. Folglich regelt dieses System den Volumenstrom und den Druck passend zum Bedarf. In der Lastsignalleitung steigt der Lastdruck an, wenn vom Bediener des Arbeitsgerätes eine von dessen Hydraulikfunktionen abgerufen wird. Bei Verwendung der Load-Sensing-Systems für ein an das Fahrzeug angekuppeltes Arbeitsgerät können allerdings beträchtliche Druckverluste in den Verbindungselementen auftreten, so dass die Regelgröße für die Hydraulikpumpe Δp_{LS}

zusammenbricht. Das hat zur Folge, dass von der Verstellpumpe kein ausreichender Volumenstrom zur Verfügung gestellt werden kann.

[0009] Ein hydraulisches Steuersystem für ein land- oder bauwirtschaftlich nutzbares Fahrzeug der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung ist aus der DE 11 2004 002 768 B4 bekannt. In den Figuren 3 bis 8 dieser Druckschrift ist ein hydraulisches Steuersystem dargestellt, bei welchem ein Arbeitsgerät über Power-Beyond-Anschlüsse betrieben wird. Dabei kann der jeweilige Lastdruck der Verbraucher als Load-Sensing-Signal über eine Lastsignalleitung an das Steuersystem gemeldet werden. Außerdem ist vorgesehen, dass das Steuersystem Mittel aufweist, um wenigstens eines der Load-Sensing-Signale zu beeinflussen.

[0010] Um das Load-Sensing-Signal so zu verändern, dass der bzw. die Verbraucher einen größeren Ölstrom erhalten, woraus sich eine schnelle Wirkung des Verbrauchers bzw. der Verbraucher ergeben soll, ist ein aus einem Kompensationsventil und einem Abschaltventil bestehender Kompensator vorgesehen. Das Kompensationsventil soll einen an ihm anstehenden Load-Sensing-Druck um einen festen Betrag Δp anheben, wobei die Summe von Load-Sensing-Druck und festem Betrag Δp den korrigierten Load-Sensing-Druck darstellt. Das Abschaltventil soll den Kompensator abschalten, wenn der am Kompensationsventil anstehende Load-Sensing-Druck gegen einen Druck der Rücklaufleitung geht.

[0011] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, innerhalb des Hydraulikkreises baulich einfache Mittel anzuordnen, mittels welcher die hydraulischen Verbraucher des Anbaugeräts verzögerungsfrei und mit der gewünschten Arbeitsgeschwindigkeit betrieben werden. Dabei soll bei einer Betätigung der im Hydrauliksystem des Anbaugerätes vorgesehenen Steuerventile eine präzise Druckerhöhung in der die Regelung der Verstellpumpe bewirkenden Lastsignalleitung erzielt werden.

[0012] Diese Aufgabe wird, ausgehend von dem jeweiligen Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 2 durch deren kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den von diesen abhängigen Patentansprüchen wiedergegeben, welche jeweils für sich genommen oder in Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

[0013] Danach weist das Regelventil eine Lastsignal-Verstärkungsventileinheit auf, die als Wegeventil ausgebildet ist, wobei dieses Nutzanschlüsse für die Druckleitung, den ersten Leitungsabschnitt sowie eine Rücklaufleitung aufweist, und über den Lastdruck des ersten Leitungsabschnitts gesteuert wird, und wobei das Regelventil eine stirnseitig über eine Vorspannfeder an einem Ventilschieber des Wegeventils angreifende Vorspannstufe aufweist, die mit einem Lastdruck des zweiten Leitungsabschnitts beaufschlagt wird. Die Vorspannstufe, die mit dem Lastdruck aus dem zweiten Leitungsabschnitt beaufschlagt ist, wirkt somit permanent über die Vorspannfeder auf den Ventilschieber des Wegeventils. Bei einem Anstieg des Lastdrucks in dem zweiten Lei-

tungsabschnitt, der eine Betätigung eines oder mehrerer der Steuerventile des Anbaugeräts signalisiert, wird mittels der mit diesem Lastdruck beaufschlagten Vorspannstufe die Vorspannfeder gespannt und über diese der Ventilschieber des Wegeventils in eine Stellung verschoben, in der aus der Druckleitung Druckmittel mit dem Pumpendruck p_p in den ersten Leitungsabschnitt der Signalleitung geleitet wird.

[0014] Die Folge davon ist, dass der Lastdruck in diesem ersten Leitungsabschnitt um den Betrag der Vorspannkraft erhöht wird. Über das Regelventil wird somit der Druck in dem ersten Leitungsabschnitt auf den durch die Vorspannfeder eingestellten Wert geregelt, wobei der über das Regelventil entsprechend erhöhte Lastdruck an eine Druckwaage weitergeleitet wird. Diese Druckwaage sorgt dafür, dass die Druckdifferenz Δp_{LS} zwischen dem Lastdruck p_{LS} und dem Förderdruck der Pumpe p_p immer gleich bleibt. Auf diese Weise stellt die Druckwaage durch einen Vergleich des Lastdruckes p_{LS} und des Pumpendruckes p_p den Energiebedarf des Systems fest.

[0015] Im vorliegenden Fall, also bei einer Druckerhöhung durch das Regelventil im ersten Leitungsabschnitt nach einer entsprechenden Betätigung des Steuerventils des Anbaugeräts, wird aufgrund des Anstieges des Lastdrucks die Verstellpumpe auf ein höheres Fördervolumen verstellt, so dass in entsprechender Weise Druckmittel für eine verzögerungsfreie Betätigung der entsprechenden Baugruppen des Anbaugeräts über Hydraulikzylinder oder Hydromotoren zur Verfügung gestellt werden kann.

[0016] Demgegenüber ist nach der DE 11 2004 002 768 B4 ein Kompensator vorgesehen, der aus einem Kompensationsventil und einem Abschaltventil besteht. Weder das Kompensationsventil noch das Abschaltventil ist zwischen einem ersten Leitungsabschnitt und einem zweiten Leitungsabschnitt der Signalleitung angeordnet. An dieser Stelle befindet sich lediglich ein Wechselventil. Weiterhin ist das Kompensationsventil an einer Stirnseite mit dem Pumpendruck und an der anderen Stirnseite mit dem Lastdruck der Signalleitung beaufschlagt. Die Beaufschlagung durch den Pumpendruck erfolgt dabei je nach Stellung des Abschaltventils. Aus seiner Ausgangsstellung, in der das Kompensationsventil für keine Druckerhöhung in der Signalleitung sorgt, wird es zunächst in eine mittlere Stellung bewegt, in der Druckmittel gedrosselt in die gesamte Signalleitung eingespeist wird. Schließlich wird in einer dritten Stellung des Kompensationsventils das Druckmittel aus der Druckleitung nur noch in den Zweig der Signalleitung eingespeist, der zur Verstellung der Verstellpumpe führt.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Ventilschieber an seiner von der Vorspannstufe abgewandten Stirnseite mit dem Lastdruck des ersten Leitungsabschnitts beaufschlagt wird. Der im ersten Leitungsabschnitt bei einer Druckerhöhung ansteigende Lastdruck wirkt folglich entgegen der von der Vorspannstufe übertragenen Kraft. Daher wird der Schieber aus seiner für eine Druckerhöhung vorgesehe-

nen Stellung zurückbewegt, sobald die aus dem Druckanstieg resultierende Kraft die Kraft der Vorspannfeder überschreitet.

[0018] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Ventilschieber eine zur Vorspannstufe parallele hydraulische Betätigung über den Lastdruck des zweiten Leitungsabschnitts aufweist. Somit wird der Ventilschieber des Wegeventils parallel zur Vorspannstufe unmittelbar mit dem Druck des zweiten Leitungsabschnitts vorgesteuert.

[0019] Außerdem kann die Vorspannstufe eine längsverschiebbare Hülse aufweisen, die an einer ersten Stirnseite mit einem Lastdruck des zweiten Leitungsabschnitts beaufschlagt wird und sich über die Vorspannfeder an einem stirnseitigen Ende des Ventilschiebers der Lastsignal-Verstärkungseinheit abstützt. An ihrem dem zweiten Leitungsabschnitt zugewandten Ende kann diese Steuerhülse mit einer Blende versehen sein, wobei diese Blende zum einen für die Verschiebung der Steuerhülse sorgt und zum anderen über eine entsprechende Drosselbohrung Druckmittel zur unmittelbaren hydraulischen Betätigung des Ventilschiebers zur Verfügung stellt.

[0020] Auch an der von der Vorspannstufe abgewandten Stirnseite können neben dem Lastdruck des ersten Leitungsabschnitts weitere den Ventilschieber in Richtung der Vorspannstufe spannende Mittel vorgesehen sein. Dabei kann es sich um eine zusätzliche Druckfeder handeln, über die der Ventilschieber gegenüber dem Ventilgehäuse vorgespannt ist. Vorzugsweise ist innerhalb der Vorspannstufe eine weitere Druckfeder vorgesehen, die sich an der Blende abstützt und über einen Kolben und einen Stößel stirnseitig auf den Ventilschieber wirkt. Über diese beiden in entgegengesetzten Richtungen auf den Ventilschieber wirkenden Druckfedern wird an diesem eine Federzentrierung bewirkt.

[0021] Für die unmittelbare Betätigung des Ventilschiebers von der Seite der Vorspannstufe kann, der Blende nachgeordnet, ein verschiebbarer Kolben vorgesehen sein, der mittelbar oder unmittelbar am Ventilschieber angreift. Bei einer mittelbaren Beaufschlagung kann von diesem Kolben ein Stößel ausgehen, der von der Vorspannfeder umgeben ist. Dieser Stößel stützt sich mit seinem anderen Ende an der ihm zugewandten Stirnfläche des Ventilschiebers ab.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lastsignal-Verstärkungsventileinheit ein 3/2-Wegeventil aufweist. Dieses 3/2-Wegeventil wird in einer ersten Stellung bei geringem Lastdruck des zweiten Leitungsabschnitts und einem höheren Lastdruck des ersten Leitungsabschnitts den Nutanschluss der Druckleitung absperren und den ersten Leitungsabschnitt mit dem Rücklauf verbinden. In einer zweiten Stellung des 3/2-Wegeventils, wie es nach einem Anstieg des Lastdrucks im zweiten Leitungsabschnitt einnimmt, wird die Druckleitung mit dem ersten Leitungsabschnitt zur Erhöhung von deren Lastdruck verbunden. Der Ventilschieber kann sich auch in einer Position befinden, in der er den ersten Leitungsabschnitt sowohl gegenüber

der Druckleitung als auch gegenüber dem Rücklauf sperrt.

[0023] Der erste Leitungsabschnitt kann dabei gleichachsig zu einer Aufnahmebohrung des Ventilschiebers angeordnet sein, wobei ein Anschlussstutzen die auf den Ventilschieber wirkende Druckfeder aufnimmt. Der Ventilschieber weist dabei vorzugsweise eine Längsbohrung auf, von der zwei Querböhrungen mit radial außenliegenden, am Umfang des Ventilschiebers umlaufenden Nuten vorgesehen sind. Diese Querböhrungen bzw. Nuten sind in den beiden zuvor erläuterten Schaltstellungen jeweils mit dem Druckanschluss oder mit dem Tankanschluss der Rücklaufleitung in Verbindung zu bringen.

[0024] Weiterhin soll die Vorspannfeder mit ihren Enden an ersten und zweiten Federtellern anliegen, wobei der erste Federteller gemeinsam mit der Steuerhülse verschiebbar angeordnet ist, wobei der zweite Federteller stirnseitig am Ventilschieber angreift und radial innen am Stößel sowie radial außen an der Vorspannfeder abgestützt ist und wobei der zweite Federteller, vom Stößel abgewandt, am Ventilschieber angreift. Somit wird über den zweiten Ventilteller sowohl die Vorspannkraft der Vorspannfeder als auch die hydraulische Betätigungskraft des Kolbens bzw. des Stößels übertragen. Insgesamt ergibt sich daraus eine günstige räumliche Anordnung der den Ventilschieber verstellenden Bauelemente.

[0025] Die Druckerhöhung in dem ersten Leitungsabschnitt erfindungsgemäß dadurch an die jeweiligen Anforderungen anpassen, dass eine Vorspannfeder verwendet wird, die eine bestimmte Federkonstante aufweist. Demzufolge kann die Einstellung dadurch vorgenommen werden, dass eine Vorspannfeder gegen eine andere, die eine niedrigere oder höhere Federkonstante aufweist, ausgetauscht wird.

[0026] Schließlich sollen ein Gehäuse der Lastsignal-Verstärkungsventileinheit und ein Gehäuse der Vorspannstufe miteinander verschraubt sein, wobei deren Aufnahmebohrungen für den Ventilschieber einerseits sowie für die Vorspannfeder, den Stößel und die Steuerhülse andererseits gleichachsig verlaufen. Daraus folgt, dass die Lastsignal-Verstärkungsventileinheit und die Vorspannstufe, wie bereits dargelegt, eine gemeinsame Baueinheit bilden.

[0027] Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1 und 2 mit den von diesen abhängigen Patentansprüchen beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus Möglichkeiten, einzelne Merkmale, soweit sie aus den Patentansprüchen, den Vorteilsangaben zu den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels oder zumindest aus den Zeichnungen hervorgehen, miteinander zu kombinieren. Die Bezugnahme der Patentansprüche auf die Zeichnung durch entsprechende Verwendung vom Bezugszeichen soll den Schutzzumfang der Patentansprüche nicht beschränken.

[0028] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der ein Ausführungsbeispiel

vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 ein Hydraulikschema, bestehend aus einem Hydraulikkreis eines land-oder bauwirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs mit einem über Power-Beyond-Anschlüsse ankuppelbaren Hydrauliksystem eines Anbaugeräts,
- Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt gemäß II in Figur 1 und
- Figur 3 einen Längsschnitt durch ein Regelventil, das aus einer Lastsignal-Verstärkungsventileinheit und einer Vorspannstufe besteht.

[0029] In der Figur 1 ist mit 1 ein Hydraulikkreis bezeichnet, bei dem es sich beispielsweise um eine Arbeitshydraulik eines landwirtschaftlichen Traktors oder Systemfahrzeuges handeln kann. Dieser Hydraulikkreis 1 ist als Closed-Center-System ausgebildet, bei dem Druckmittel aus einem Tank 2 über eine Verstellpumpe 3, die vorzugsweise als Axialkolbeneinheit nach dem Schrägachsenprinzip ausgebildet ist, zwei als doppelt wirkende Hydraulikzylinder 4 und 5 ausgebildeten Verbrauchern 6 und 7 zuführt. Dabei sind den Hydraulikzylindern 4 und 5 Steuergeräte 8 und 9 zugeordnet, die als elektromagnetisch betätigte, mit Federzentrierung versehene 4/4-Wegeventile ausgebildet sind. Die Hydraulikzylinder 4 und 5 können beispielsweise jeweils für Hubeinrichtungen eines Front- und eines Heckkrafthebers vorgesehen sein.

[0030] Das Druckmittel wird von der Verstellpumpe 3 aus über eine Druckleitung 10 zu den Steuergeräten 8 und 9 gefördert, wo es in entsprechenden Stellungen dieser Steuergeräte 8 und 9 in eine Rücklaufleitung 11 und somit wieder zurück in den Tank 2 gelangen kann. In dieser Stellung der jeweiligen Steuergeräte 8 und 9 sind deren Arbeitsleitungen 12, 13, 14 und 15 abgesperrt.

[0031] Wie bereits dargelegt kann das Fördervolumen der Verstellpumpe 3 verstellt werden, wozu ein einfach wirkender Verstellzylinder 16 vorgesehen ist. Dabei ist dieser Verstellzylinder 16 an eine Lastsignalleitung 17 über eine Druckwaage 18 und einen Druckregler 19 angeschlossen. Die Lastsignalleitung 17 ist derart mit jedem der Steuergeräte 8 und 9 derart verbunden, dass über sie ein Druck an die Druckwaage 18 weitergegeben werden kann, wenn über das jeweilige Steuergerät 8 oder 9 eine Druckmittelbeaufschlagung der Hydraulikzylinder 4 oder 5 erfolgt.

[0032] Nach der Figur 1 befindet sich die Verstellpumpe 3 in ihrem Stand-By-Betrieb, d. h., bei einer Verstellpumpe nach dem Schrägachsenprinzip befindet sich die entsprechende Axialkolbeneinheit in einem Zustand mit geringem Schwenkwinkel und somit geringem Verdrängungsvolumen. In diesem Zustand fördert die Verstellpumpe 3 nur eine sehr geringe Menge Hydrauliköl und baut nur einen geringen Druck auf. Der Pumpendruck p_p pendelt sich so ein, dass die Druckdifferenz Δp_{LS} zwi-

schen dem Lastdruck p_{LS} der Druckwaage 18 und dem Förderdruck p_p der Verstellpumpe 3 immer gleich bleibt.

[0033] Wird nun aber, wie bereits angegeben, eines der beiden oder beide Steuergeräte 8, 9 betätigt, so steigt der Druck in der Lastsignalleitung 17 an und dieser erhöhte Lastdruck p_{LS} wirkt auf die Druckwaage 18, über die der Druckregler 19 vorgesteuert wird. Dieser Lastdruck p_{LS} wirkt in die gleiche Richtung wie eine an der Druckwaage 18 vorgesehene Druckfeder 20, so dass die Druckwaage 18 durch den Vergleich des Lastdrucks p_{LS} und des Pumpendrucks p_p den Energiebedarf des Systems feststellen kann. Der Pumpendruck p_p und der Pumpenförderstrom werden so automatisch an den jeweiligen Bedarf angepasst. Der jeweils höchste Lastdruck p_{LS} wird somit vom jeweiligen Steuergerät 8 und/oder 9 an die Verstellpumpe 3 gemeldet, und diese baut nur den Lastdruck zuzüglich eines geringen Drucküberschusses (Regel - Δp) auf.

[0034] Von der Lastsignalleitung 17 führen Leitungsabschnitte 17a und 17b zu dem jeweiligen Steuergerät 8 und 9, wobei zwischen der Lastsignalleitung 17 und diesen Leitungszweigen 17a sowie 17b jeweils ein Wechselventil 21 angeordnet ist. Weiterhin sind in den zu den Steuergeräten 8 und 9 führenden Abschnitten der Druckleitung 10 Sektionsdruckwaagen 22 und 23 vorgesehen. Diese sollen bei einer parallelen Betätigung mehrerer Verbraucher 6, 7 dafür sorgen, dass der Pumpenförderstrom unabhängig von den verschiedenen Lastdrücken so auf die Verbraucher 6, 7 aufgeteilt wird, wie es dem Verhältnis der Öffnungsquerschnitte der Steuergeräte 8 und 9 entspricht.

[0035] Insgesamt wird dadurch erreicht, dass die Leistungsaufnahme der Verstellpumpe 3 permanent an den Bedarf angepasst wird. Der Wirkungsgrad ist, insbesondere im Feinsteuerbereich, erheblich größer als bei einem sogenannten Open-Center-System. Die Stellgeschwindigkeiten der Verbraucher 6 und 7 wird nicht durch sich ändernde Lastdrücke beeinflusst, so dass ein Gegensteuern nicht erforderlich ist.

[0036] Nach der Figur 1 ist weiterhin ein sogenanntes Power-Beyond-Anschlusssystem 24 vorgesehen, das zur hydraulischen Verbindung des Hydraulikkreises 1 mit einem Hydrauliksystem 25 eines Anbaugeräts dient. Zu diesem Zweck weisen die Druckleitung 10 einen mit P bezeichneten Remote-Anschluss 26, die Lastsignalleitung 17 einen mit LS bezeichneten Remote-Anschluss 27 und die Rücklaufleitung 11 einen mit T bezeichneten Remote-Anschluss 28 auf. Durch das Ankuppeln des Hydrauliksystems 25 des Anbaugerätes werden entsprechende Leitungen mit den vorgenannten Leitungen 10, 17, 11 verbunden. Diese sind in entsprechender Weise mit 10', 17' und 11' bezeichnet und führen zu Steuergeräten 29 und 30, die Verbrauchern 31 und 32 zugeordnet sind. Bei dem Verbraucher 31 handelt es sich um einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder 33, während der Verbraucher 32 als Hydromotor 34 ausgebildet ist.

[0037] Auch in diesem Fall soll der Lastdruck in dem entsprechenden Abschnitt 17' der Lastsignalleitung 17

überwacht werden, denn auch von diesen Steuergeräten 29 und 30 soll im Falle einer Verstellung in ihre Arbeitsstellung an der Verstellpumpe 3 ein höheres Fördervolumen und ein höherer Druck angefordert werden. Einzelnen Zweigen der Lastsignalleitung 17' sind ebenfalls Wechselventile 21 zugeordnet. In den entsprechenden Zweigen der Druckleitung 10' befinden sich ebenfalls Sektionsdruckwaagen 35 und 36.

[0038] Erfindungsgemäß befindet sich in einem dem Power-Beyond-Anschlusssystem 24 benachbarten Bereich des Hydraulikkreises 1 ein Regelventil 37, das im Falle einer Betätigung der Steuergeräte 29 und/oder 30 einen Lastdruck p_{LS38} in einem mit der Druckwaage 18 verbundenen ersten Leitungsabschnitt 38 der Lastsignalleitung 17 erhöhen soll. Diese Druckerhöhung ist erforderlich, da die Druckverluste zwischen der Verstellpumpe 3 und dem Hydrauliksystem 25 des Anbaugeräts aufgrund der verwendeten hydraulischen Kupplungen, Schlauchleitungen usw. größer sein können als die Regelgröße Δp_{LS} , so dass ein maximaler Volumenstrom für die Versorgung der Verbraucher 31 und 32 nicht mehr zur Verfügung gestellt werden kann. Wie weiterhin aus der Figur 1 hervorgeht, besteht das Regelventil 37 aus einer Lastsignal-Verstärkungsventileinheit 39 und einer Vorspannstufe 40. Zur weiteren Erläuterung des Regelventils 37 und dessen Funktion wird auf die nachfolgenden Figuren 2 und 3 verwiesen.

[0039] Die Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Hydraulikschema der Figur 1. Danach soll die Lastventil-Verstärkungsventileinheit 39 als 3/2-Wegeventil 41 ausgebildet sein. In der dargestellten Schaltstellung ist über dieses 3/2-Wegeventil 41 ein Druckanschluss 42 der Druckleitung 10 abgesperrt, während ein Lastdruckanschluss 43 des ersten Leitungsabschnitts 38 der Lastsignalleitung 17 mit einem Tankanschluss 44 der Rücklaufleitung 11 verbunden ist. Es handelt sich somit um eine Stellung des 3/2-Wegeventils 41, in welcher keine Erhöhung des Lastdruckes p_{LS38} erfolgt. Wie weiterhin der Figur 2 entnommen werden kann, ist ein entsprechender Ventilschieber 45 des 3/2-Wegeventils 41 an einer Stirnseite sowohl über einen im Hydraulikschema symbolisch dargestellten Leitungszweig 38' mit einem Druck aus dem ersten Leitungsabschnitt 38 als auch mit der Kraft einer Druckfeder 46 beaufschlagt. Auf die andere Stirnseite des Ventilschiebers 45 wirkt die Vorspannstufe 40 über eine Vorspannfeder 47.

[0040] Diese Vorspannstufe 40 wird dabei mit einem Lastdruck p_{LS48} eines zweiten Leitungsabschnitts 48 der Lastsignalleitung 17 beaufschlagt. In diesem zweiten Leitungsabschnitt 48 herrscht ein Lastdruck p_{LS48} , der in der gezeigten Stellung des Ventilschiebers 45 mit dem Lastdruck p_{LS38} in dem Lastsignalleitungszweig 38 übereinstimmt. Neben der stirnseitigen Beaufschlagung des Ventilschiebers 45 mittels der Vorspannstufe 40 über die Vorspannfeder 47 ist auch eine unmittelbare Druckbeaufschlagung aus dem zweiten Leitungsabschnitt 48 der Lastsignalleitung 17 vorgesehen.

[0041] Wird das 3/2-Wegeventil 41 über die Vorspann-

stufe 40 in seine zweite Schaltstellung überführt, so steht der Druckanschluss 42 mit dem Lastdruckanschluss 43 in Verbindung, so dass über den Pumpendruck der Druckleitung 10 eine Druckerhöhung im ersten Leitungsabschnitt 38 bewirkt wird. Wie bereits dargelegt, wirkt dieser Druck gemeinsam mit der Regelfeder 46 auf die Stirnseite des Ventilschiebers 45 im Sinne von dessen Rückstellung. Das vom zweiten Leitungsabschnitt 48 aufgrund einer Betätigung der Steuergeräte 29 und/oder 30 bewirkte Lastsignal p_{LS48} führt somit unmittelbar sowie mittelbar über die Vorspannstufe 40 und die Vorspannfeder 47 dazu, dass der nur mit geringen Druckverlusten behaftete Pumpendruck p_p über das 3/2-Wegeventil 41 den Lastdruck p_{LS38} im ersten Leitungsabschnitt 38 anhebt.

[0042] Wie bereits dargelegt, sperrt der Ventilschieber 45 in seiner Normalstellung den Übertritt des Druckmittels aus der Druckleitung 10 in den ersten Leitungsabschnitt 38 der Lastsignalleitung 17. Bei einem Anstieg des Lastdrucks p_{LS48} wird in der Vorspannstufe 40 die Vorspannfeder 47, die stirnseitig am Ventilschieber 45 anliegt, gespannt, wodurch der Ventilschieber die Verbindung zwischen dem Druckanschluss 42 und dem Lastdruckanschluss 43 öffnet. Der Druck p_{LS38} in dem ersten Leitungsabschnitt 38 der Lastsignalleitung 17 wird dabei um den Betrag der Vorspannkraft erhöht, woraus resultiert, dass der Druck p_{LS38} am Lastdruckanschluss 43 auf den eingestellten Wert geregelt wird. Über den ersten Leitungsabschnitt 38 wird der so erhöhte Lastdruck p_{LS38} an die Druckwaage 18 als Regeldruck p_{LS} weitergeleitet. Somit wird das Gesamtdruckniveau um den Betrag der Druckerhöhung angehoben. Die Druckerhöhung ist dabei mittels der Regelfeder 46 und der Vorspannfeder 47 einstellbar.

[0043] Aus der Figur 3 geht die entsprechende Ausbildung des Regelventils 37 hervor. Danach weist das 3/2-Wegeventil 41 der Lastsignal-Verstärkereinheit 39 ein Gehäuse 49 auf, welches mit einer Aufnahmebohrung 50 für den Ventilschieber 45 versehen ist. Diese Aufnahmebohrung 50 geht in einen erweiterten Bohrungsabschnitt 51 über, in den ein Gehäuse 52 der Vorspannstufe 40 eingeschraubt ist. Dieses Gehäuse 52 ist zylindrisch ausgebildet und nimmt in seinem Inneren eine Steuerhülse 53 auf, die im Gehäuse 52 über den Lastdruck p_{LS48} in Richtung des Gehäuses 49 des 3/2-Wegeventils 41 verschiebbar ist. Die Steuerhülse 53 ist an ihrem dem zweiten Leitungsabschnitt 48 zugewandten Ende mit einer Blende 54 versehen. An ihrem anderen Ende ist an der Steuerhülse 53 ein erster Federteller 55 angeordnet, an dem die Vorspannfeder 47 mit ihrem einen Ende geführt ist. Das andere Ende der Vorspannfeder 47 liegt an einem zweiten Federteller 56 an, welcher sich mit einer von der Vorspannfeder 47 abgewandten Stirnseite an einer Stirnfläche des Ventilschiebers 45 abstützt.

[0044] Neben dieser Betätigung des Ventilschiebers 45 über die Vorspannfeder 47 ist eine unmittelbare Druckbetätigung des Ventilschiebers 45 vorgesehen, die durch einen Kolben 57 und durch eine von diesem aus-

gehende Stößelstange 58 erfolgt. Über den mit dem Druck p_{LS48} beaufschlagten Kolben 57 und die Stößelstange 58 wird eine Betätigungskraft unmittelbar über den zweiten Federteller 56 auf den Ventilschieber 45 übertragen.

[0045] Der Ventilschieber 45 ist an seiner von dem zweiten Federteller 56 abgewandten Stirnseite mit dem Druck p_{LS38} aus dem ersten Leitungsabschnitt 38 und mit der Kraft der Druckfeder 46 beaufschlagt. Der Ventilschieber 45 weist eine Längsbohrung 59, zwei zueinander in axialer Richtung versetzte Querbohrungen 60 und 61 sowie radial außen an diesen vorgesehene Ringnuten 62 und 63 auf. In der Figur 3 befindet sich der Ventilschieber 45 in einer Stellung zwischen seinen beiden Positionen, d.h., der Ventilschieber 45 wird gerade über die Vorspannstufe 40 in Richtung einer Druckerhöhung verschoben, wobei dann anschließend in dieser Schaltstellung der Druckanschluss 42 über die Ringnut 62, die Querbohrung 60 und die Längsbohrung 59 mit dem Lastdruck p_{LS38} entsprechend über die Druckleitung 10 erhöht wird.

Bezugszeichen

[0046]

1	Hydraulikkreis
2	Tank
3	Verstellpumpe
4	Hydraulikzylinder
5	Hydraulikzylinder
6	Verbraucher
7	Verbraucher
8	Steuergerät
9	Steuergerät
10	Druckleitung
10'	Druckleitung
11	Rücklaufleitung
11'	Rücklaufleitung
12	Arbeitsleitung
13	Arbeitsleitung
14	Arbeitsleitung
15	Arbeitsleitung
16	Verstellzylinder
17	Lastsignalleitung
17'	Lastsignalleitung
17a	Leitungsweig von 17
17b	Leitungsweig von 17
18	Druckwaage
19	Druckregler
20	Druckfeder von 18
21	Wechselventil
22	Sektionsdruckwaage
23	Sektionsdruckwaage
24	Power-Beyond-Anschlussystem
25	Hydrauliksystem
26	Remote-Anschluss P

27	Remote-Anschluss LS
28	Remote-Anschluss T
29	Steuergerät
30	Steuergerät
5	31 Verbraucher
32	Verbraucher
33	doppeltwirkender Hydraulikzylinder
34	Hydromotor
35	Sektionsdruckwaage
10	36 Sektionsdruckwaage
37	Regelventil
38	erster Leitungsabschnitt von 17
38'	Leitungsweig
39	Lastsignal-Verstärkungsventileinheit
15	40 Vorspannstufe
41	3/2-Wegeventil
42	Druckanschluss
43	Lastdruckanschluss
44	Tankanschluss
20	45 Ventilschieber
46	Druckfeder
47	Vorspannfeder
48	zweiter Leitungsabschnitt von 17
49	Gehäuse von 39
25	50 Aufnahmebohrung
51	Erweiterter Bohrungsabschnitt
52	Gehäuse von 40
53	Steuerhülse
54	Blende
30	55 erster Federteller
56	zweiter Federteller
57	Kolben
58	Stößelstange
59	Längsbohrung
35	60 Querbohrung
61	Querbohrung
62	Ringnut
63	Ringnut
p_{LS}	Druck in Lastsignalleitung
40	p_{LS38} Druck im Leitungsabschnitt 38
p_{LS48}	Druck im Leitungsabschnitt 48
p_p	Förderdruck der Verstellpumpe 3
p_T	Druck in der Rücklaufleitung 11
Δp_{LS}	Druckdifferenz zwischen Förderdruck und Lastdruck
45	

Patentansprüche

- 50 1. Hydraulisches Steuersystem für eine Arbeitshydraulik eines land- oder wirtschaftlich nutzbaren Fahrzeugs, an welches Fahrzeug in seinem Heck- und/oder Frontbereich ein hydraulisches Stell- und/oder Antriebssystem aufweisende Anbaugeräte
- 55 ankuppelbar sind, wobei ein Hydrauliksystem (25) des jeweiligen Anbaugerätes mittels eines hydraulischen Kuppelsystems (24) mit einem Hydraulikkreis (1) der Arbeitshydraulik verbindbar ist und sowohl

- innerhalb des Hydraulikkreises (1) als auch innerhalb des Hydrauliksystems (25) hydraulischen Verbrauchern (6, 7, 31, 32) jeweils Steuergeräte (8, 9, 29, 30) funktionell zugeordnet sind, wobei im Hydraulikkreis (1) eine Verstellpumpe (3) vorgesehen ist, deren Fördervolumen in Abhängigkeit von einem Lastdruck (p_{LS}) der hydraulischen Verbraucher (6 und 7) des Hydraulikkreises (1) und des dem Anbaugerät zugeordneten Hydrauliksystems (25) regelbar ist, wobei im Rahmen der Regelung der Verstellpumpe (3) zumindest eine hydraulische Lastsignalleitung (17) vorgesehen ist, die mit den Steuergeräten (8, 9, 29, 30) verbunden ist, und wobei zwischen einem ersten Leitungsabschnitt (38) der Lastsignalleitung (17), der mit den innerhalb des Hydraulikkreises (1) angeordneten Steuergeräten (8 und 9) verbunden ist, und einem zweiten Leitungsabschnitt (48) der Lastsignalleitung (17), der mit den Steuergeräten (29 und 30) des Hydrauliksystems (25) verbunden ist, ein Regelventil (37) angeordnet ist, welches ein von einem der Steuergeräte (29 und 30) des Hydrauliksystems (25) erzeugtes Lastdrucksignal (p_{LS48}) mittels einer Druckerhöhung aus einer Druckleitung (10) verstärkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelventil (37) eine Lastsignal-Verstärkungsventileinheit (39) aufweist, die als Wegeventil (41) ausgebildet ist, wobei dieses Nutzan-
schlüsse für die Druckleitung (10), den ersten Leitungsabschnitt (38) sowie eine Rücklaufleitung (11) aufweist und einerseits über den Lastdruck (p_{LS38}) des ersten Leitungsabschnitts (38) gesteuert wird, und dass das Regelventil (37) eine stirnseitig über eine Vorspannfeder (47) an einem Ventilschieber (45) des Wegeventils (41) angreifende Vorspannstufe (40) aufweist, die mit einem Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) beaufschlagt wird und die Lastsignal-Verstärkungsventileinheit (39) andererseits steuert.
2. Regelventil (37) für eine als Closed-Center-System ausgebildete Arbeitshydraulik einer land- oder bauwirtschaftlich nutzbaren Arbeitsmaschine, welches ein von einem oder mehreren Steuergeräten (8, 9, 29, 30) in einer Lastsignalleitung (17) erzeugtes Lastdrucksignal (p_{LS}) mittels einer Druckerhöhung aus einer Druckleitung (10) verstärkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelventil (37) eine Lastsignal-Verstärkungsventileinheit (39) aufweist, die als Wegeventil (41) ausgebildet ist, wobei dieses Nutzan-
schlüsse für die Druckleitung (10), für einen zu einer Verstelleinrichtung einer Verstellpumpe (3) führenden ersten Leitungsabschnitt (38) der Lastsignalleitung (17) sowie für eine Rücklaufleitung (11) aufweist und einerseits über den Lastdruck (p_{LS38}) des ersten Leitungsabschnitts (38) gesteuert wird, und dass das Regelventil (37) eine stirnseitig über eine Vorspannfeder (47) an einem Ventilschieber (45) des Wegeventils (41) angreifende Vorspan-
 - stufe (40) aufweist, die mit einem Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) der Lastsignalleitung (17) beaufschlagt wird und die Lastsignal-Verstärkungsventileinheit (39) andererseits steuert.
 3. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschieber (45) an seiner von der Vorspannstufe (40) abgewandten Stirnseite mit dem Lastdruck (p_{LS38}) des ersten Leitungsabschnitts (38) beaufschlagt wird.
 4. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschieber (45) eine zur Vorspannstufe (40) parallele hydraulische Betätigung über den Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) aufweist.
 5. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannstufe (40) eine längsverschiebbare Steuerhülse (53) aufweist, die an einer ersten Stirnseite mit dem Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) beaufschlagt wird und sich über die Vorspannfeder (47) an einem stirnseitigen Ende des Ventilschiebers (45) der Lastsignal-Verstärkungseinheit (39) abstützt.
 6. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschieber (45) an seiner von der Vorspannstufe (40) abgewandten zweiten Stirnseite parallel zum Lastdruck (p_{LS38}) des ersten Leitungsabschnitts (38) über eine Druckfeder (46) beaufschlagt ist.
 7. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit dem Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) beaufschlagter Kolben (57) am Ventilschieber (45) angreift.
 8. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** von einer zweiten dem Ventilschieber (45) zugewandten Stirnseite des Kolbens (57) eine Stößelstange (58) ausgeht, die von der Vorspannfeder (47) umgeben ist.
 9. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lastsignal-Verstärkungsventileinheit (39) ein 3/2-Wegeventil (41) aufweist.
 10. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 3/2-Wegeventil (41) in einer ersten Stellung bei

geringem Lastdruck (p_{LS48}) des zweiten Leitungsabschnitts (48) den Nutzanschluss der Druckleitung (10) absperrt und den ersten Leitungsabschnitt (38) mit der Rücklaufleitung (11) verbindet und dass das 3/2-Wegeventil (41) in einer zweiten Stellung nach einem Anstieg des Lastdrucks (p_{LS48}) im zweiten Leitungsabschnitt (48) die Druckleitung (10) mit dem ersten Leitungsabschnitt (38) zur Erhöhung von dessen Lastdruck (p_{LS38}) verbindet.

5

10

11. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach den Patentansprüchen 5 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannfeder (47) mit ihren Enden an ersten und zweiten Federtellern (55 und 56) angeordnet ist, wobei der erste Federteller (55) gemeinsam mit der Steuerhülse (53) verschiebbar angeordnet ist, wobei der zweite Federteller (56) stirnseitig am Ventilschieber (45) angreift und radial innen an der Stößelstange (58) sowie radial außen an der Vorspannfeder (47) abgestützt ist und wobei der zweite Federteller (56), von der Stößelstange (58) abgewandt, am Ventilschieber (45) angreift.

15

20

12. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckerhöhung in dem ersten Leitungsabschnitt (38) durch einen Austausch der Vorspannfeder (47) gegen eine Vorspannfeder mit einer anderen Federkonstanten einstellbar ist.

25

30

13. Hydraulisches Steuersystem oder Regelventil nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (49) der LastsignalVerstärkungsventileinheit (39) und ein Gehäuse (52) der Vorspannstufe (40) miteinander verschraubt sind, wobei deren Aufnahmebohrungen gleichachsig verlaufen.

35

40

45

50

55

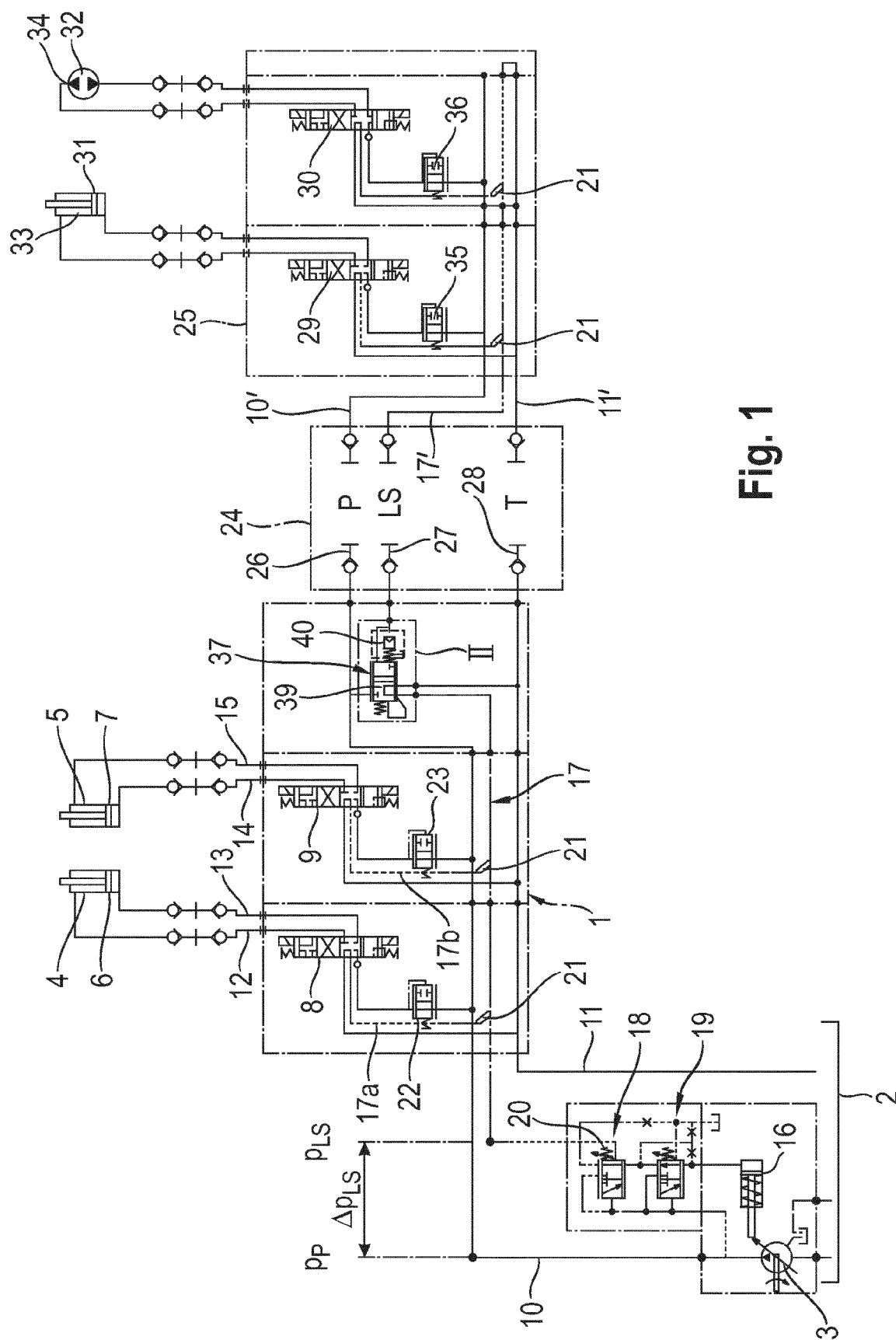


Fig. 1

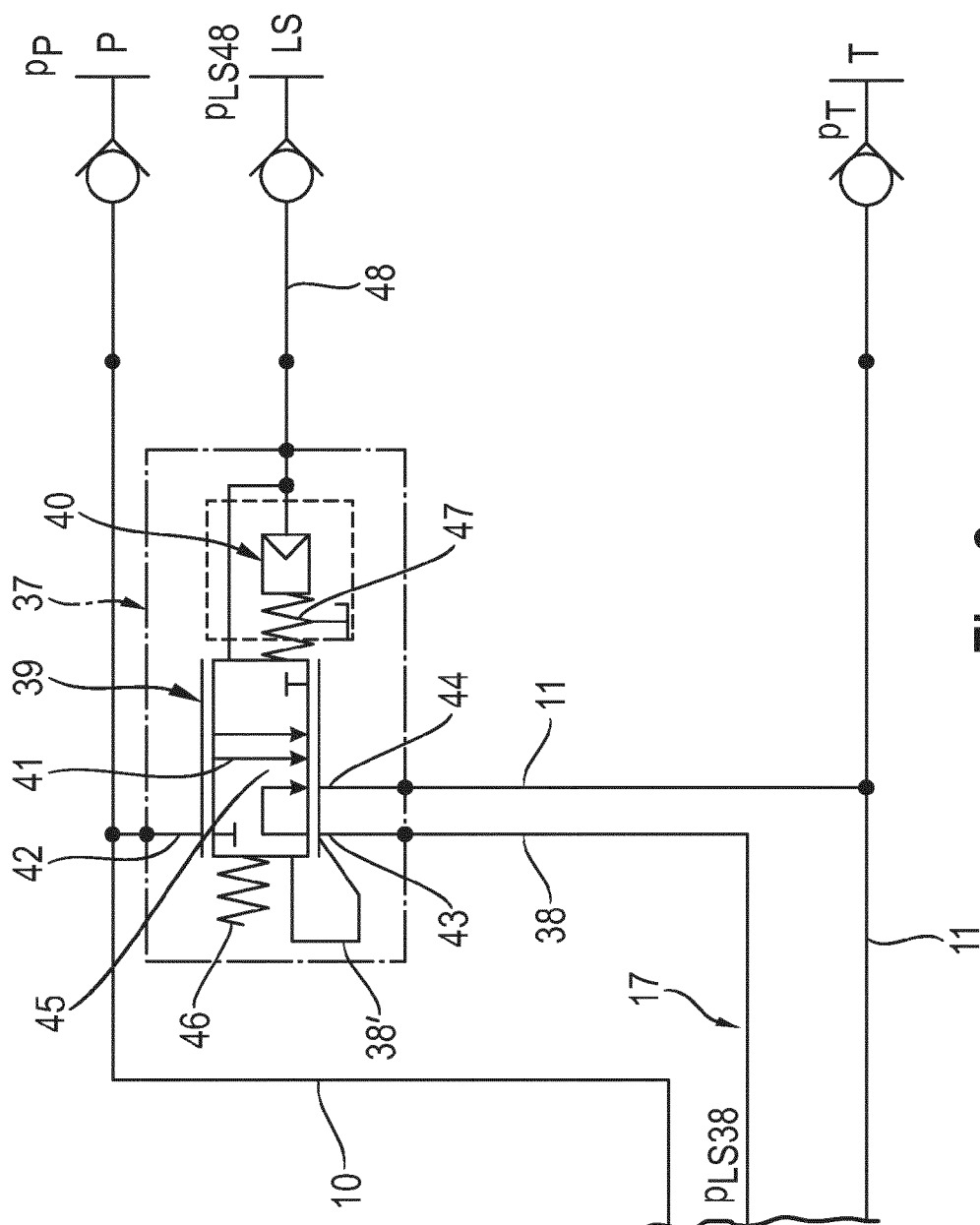
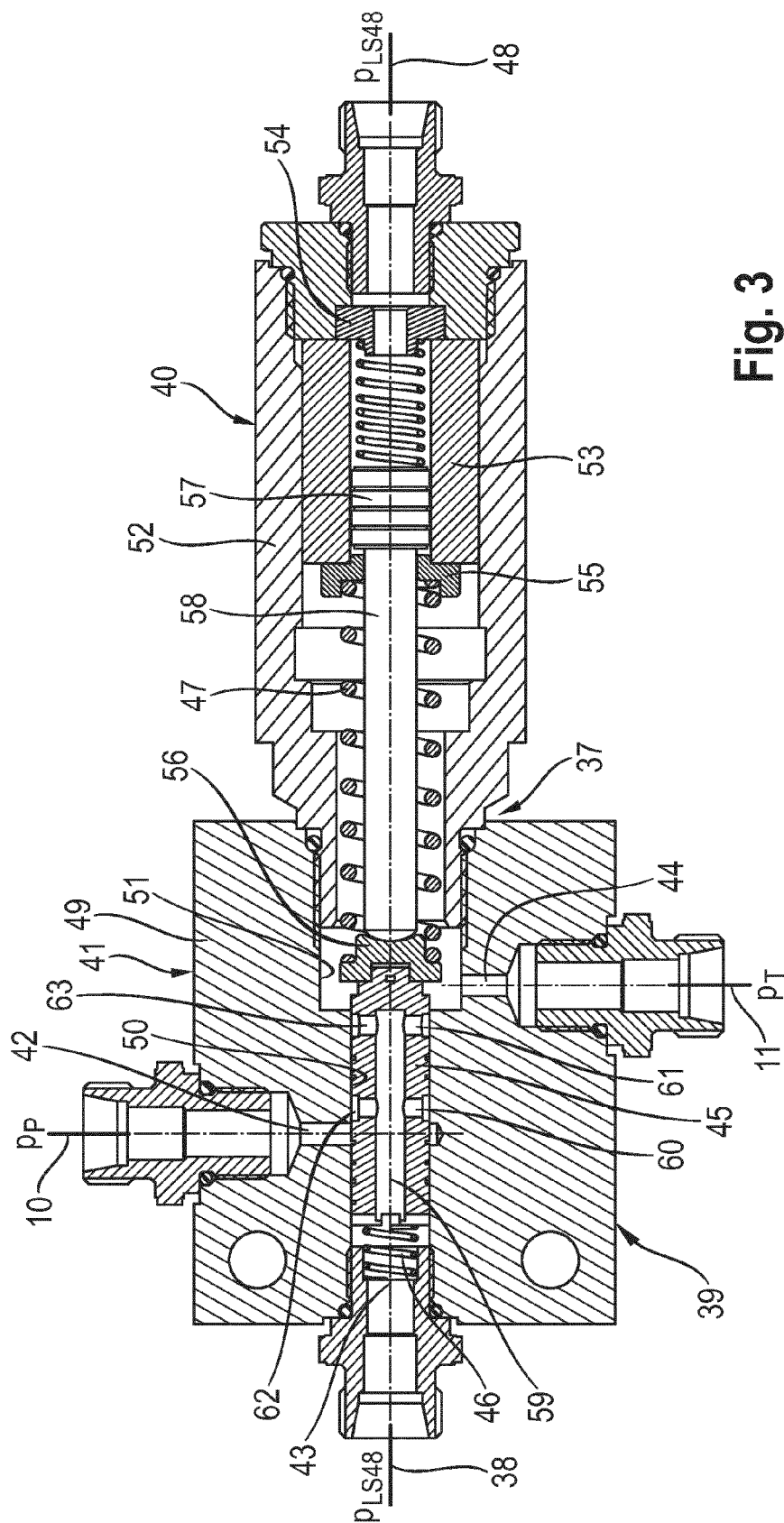


Fig. 2



39



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 2018

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 23 02 845 A1 (KOEHRING CO) 30. August 1973 (1973-08-30) * das ganze Dokument *	2-6,9, 12,13	INV. F15B11/16
X	WO 96/37708 A1 (HUSCO INT INC [US]) 28. November 1996 (1996-11-28) * Abbildungen 4-6 *	2,3,9, 12,13	
X	WO 2005/093263 A1 (BUCHER HYDRAULICS GMBH [DE]; BERCHER JOSEF [DE]; GEIMER MARCUS [DE]) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * das ganze Dokument *	2,3,12, 13	
A	EP 1 783 378 A2 (AGCO GMBH [DE]) 9. Mai 2007 (2007-05-09) * das ganze Dokument *	1	
A		1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2016	Prüfer Díaz Antuña, Elena
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 2018

5 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.

18-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2302845 A1	30-08-1973	CA 944255 A	26-03-1974
		DE 2302845 A1	30-08-1973
		FR 2173516 A5	05-10-1973
		GB 1416263 A	03-12-1975
		JP S4897120 A	11-12-1973
		US 3777773 A	11-12-1973
-----	-----	-----	-----
WO 9637708 A1	28-11-1996	BR 9609243 A	11-05-1999
		CA 2219207 A1	28-11-1996
		DE 69609964 D1	28-09-2000
		DE 69609964 T2	25-01-2001
		EP 0828943 A1	18-03-1998
		JP 3150980 B2	26-03-2001
		JP H10508932 A	02-09-1998
		KR 100233783 B1	01-12-1999
		US 5579642 A	03-12-1996
		WO 9637708 A1	28-11-1996
-----	-----	-----	-----
WO 2005093263 A1	06-10-2005	DE 112004002768 A5	19-07-2007
		WO 2005093263 A1	06-10-2005
-----	-----	-----	-----
EP 1783378 A2	09-05-2007	EP 1783378 A2	09-05-2007
		GB 2431966 A	09-05-2007
		US 2007101710 A1	10-05-2007
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

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

- DE 112004002768 B4 [0009] [0016]