



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.11.2016 Patentblatt 2016/46**

(51) Int Cl.:  
**F15B 13/04 (2006.01) F15B 11/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15167051.0**

(22) Anmeldetag: **11.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder: **Rümenap, Sascha**  
**86368 Gersthofen (DE)**

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von Hirschhausen**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Nymphenburger Strasse 14**  
**80335 München (DE)**

(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**  
**81673 München (DE)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **HYDRAULIKSTEUERVORRICHTUNG UND WAHLVENTIL**

(57) In einer Hydrauliksteuerung (S) mit einer Pumpe (15), einem Wahlventil (W) und wenigstens einem weiteren, an eine Druckleitung (32) angeschlossenen Proportional-Steuerschieber (49) stromab des Wahlventils (W), einem aus Lastdruckabgriffen beaufschlagbaren Lastdrucksignalkreis (20), der an eine Förderregelung (F) angeschlossen ist, und einer ein Druckbegrenzungsventil (45) enthaltenden Vordruckschaltung (Y), wobei wenigstens ein Wechselventil (47) entweder die Vordruckschaltung (Y) oder einen Lastdrucksignalabgriff des weiteren ProportionalSteuerschiebers (49) mit der Förderregelung (F) verbindet, ist das Druckbegrenzungsventil (45) über eine in einer Steuerstellung (a) des Wahlventils (W) durchgängige Steuerdruckverbindung (V) im Wahlventil (W) selbst mit einem Lastdrucksignalabgriff (36) der Druckleitung (32) und dem Wechselventil (47) verbunden, und ist zwischen dem Lastdrucksignal-Abgriff (36) und dem Wechselventil (47) sowie der Steuerdruckverbindung (V) eine Steuerdruck-Drossel (39) angeordnet.

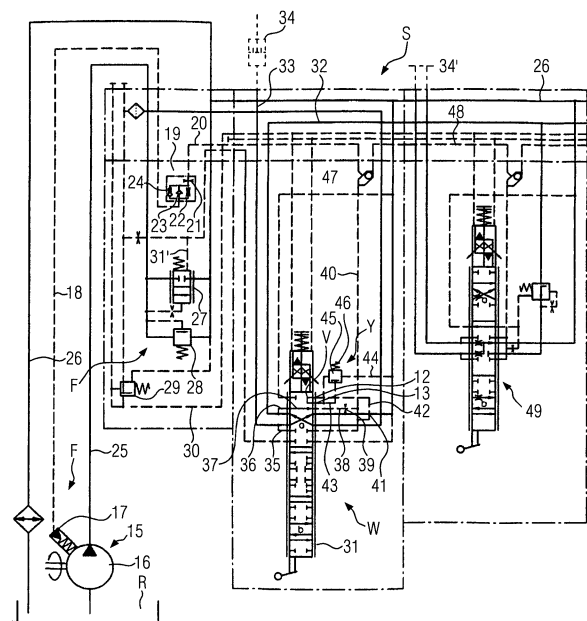


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksteuerung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie ein Wahlventil gemäß Oberbegriff Patentanspruch 14.

**[0002]** Bei der aus EP 1 837 529 A1 bekannten Hydrauliksteuerung enthält die Vordruckschaltung ein 3/2-Wegeventil, das aus einer mit dem Wechselventil verbundenen Steuerleitung gegen eine Feder druckvorgesteuert ist, die den vorbestimmten Vordruck beeinflusst. In einer Stellung verbindet das 3/2-Wegeventil unter der Kraft der Feder den Lastdruck-Signalabgriff der zum weiteren Proportional-Steuerschieber führenden Druckleitung mit dem Lastdrucksignalkreis, während die Steuerleitung vom Wechselventil abgesperrt ist. Das dem 3/2-Wegeventil vorgeschaltete Druckbegrenzungsventil begrenzt den maximalen, in den Lastdrucksignalkreis einspeisbaren Druck, so dass die Förderregelung die Pumpe dazu bringt, zunächst nur den vorbestimmten Vordruck in der Druckleitung aufzubauen. In der anderen Stellung des 3/2-Wegeventils, die bei Anliegen eines vom Wechselventil kommenden Steuerdrucks eingestellt wird, sofern dieser die Kraft der Feder überwindet, wird die vom Wechselventil kommende Steuerleitung mit dem Lastdrucksignalkreis verbunden, während die vom Lastdrucksignalabgriff der Druckleitung kommende Steuerleitung abgesperrt und das Druckbegrenzungsventil funktionslos sind. Die Vordruckschaltung ist entweder in einem Gehäuseblock des Wahlventils angeordnet, oder in einem Zwischenblock. Günstig sind das Druckbegrenzungsventil und das 3/2-Wegeventil kleinsbauend und kostengünstig, da sie nur geringe Steuerdruckmedium-Mengen zu verarbeiten haben. In jedem Fall bedeutet allerdings die Eingliederung des 3/2-Wegeventils mit seinen Anschlusskanälen unzweckmäßig hohen Aufwand.

**[0003]** Bei der aus EP 1 907 706 B1 bekannten Hydrauliksteuerung ist das Wahlventil ein 4/2-Wege-Magnetventil zwischen der Pumpenleitung und der Druckleitung zum weiteren Proportionalschieber sowie dem Rücklauf. Die Druckleitung ist zusätzlich über ein 2/2-Wegeventil und eine mengenbegrenzende Drossel mit dem Druckbegrenzungsventil der Vordruckschaltung und dem Wechselventil im Lastdrucksignalkreis verbindbar. Das 2/2-Wegeventil wird gegen eine den Vordruck beeinflussende Feder aus einer zum Wechselventil führenden Steuerleitung z. B. von einem weiteren Hydroverbraucher druckvorgesteuert. Da die Vordruckschaltung zur Einstellung des Vordrucks direkt aus der Druckleitung gespeist wird, ist zumindest das 2/2-Wegeventil großbauend und teuer. Der bauliche Aufwand des 2/2-Wegeventils, seiner Eingliederung, und seiner Anschlusskanäle ist hoch.

**[0004]** Aus DE 4 230 185 C2 ist ein 4/3-Wege-Proportional-Steuerschieber mit einem Zulaufregler im Lastdrucksignalkreis bekannt, bei dem zur Richtungserkennung der jeweiligen Auslenkung eine nur in einer jeweiligen Steuerstellung durchgängige Steuerdruckverbin-

dung dient. Trotz dieser zusätzlichen Steuerfunktion für den Steuerdruck sind der Schieberkolben und das Gehäuse optimal kurz.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksteuerung der eingangs genannten Art mit baulich vereinfachter Vordruckschaltung sowie ein kostengünstiges Wahlventil zur Zusammenarbeit mit einer Vordruckschaltung anzugeben.

**[0006]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und den Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst.

**[0007]** Da in der Hydrauliksteuerung das Wahlventil selbst die Aufgabe übernimmt, das Lastdrucksignal dann zum Druckbegrenzungsventil durchzusteuern, wenn in der Druckleitung zum weiteren Proportional-Steuerschieber Vordruck aufzubauen ist, entfällt die Notwendigkeit, für diese Steuerfunktion ein gesondertes Schaltventil vorzusehen. Diese Einsparung ist auch vorteilhaft, weil für ein zusätzliches Schaltventil notwendige Kanäle entfallen, die bei Ausbildung beispielsweise in einem Stahlblockgehäuse und mit mehreren Abwinklungen hohen Bearbeitungsaufwand erfordern.

**[0008]** Das Wahlventil lässt sich zweckmäßig in Hydrauliksteuerungen unterbringen, die mit einer Vordruckschaltung betrieben werden, weil das Wahlventil selbst die Aufgabe übernehmen kann, zum Druckbegrenzungsventil der Vordruckschaltung, durchzusteuern, sobald Vordruck aufzubauen ist, hingegen das Druckbegrenzungsventil funktionslos zu machen, sobald lastunabhängig zu steuern ist.

**[0009]** In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Hydrauliksteuerung ist das Wahlventil ein in den Lastdrucksignalkreis eingegliedert Proportional-Steuerschieber, vorzugsweise ein 4/3-Proportional-Steuerschieber mit Proportionalmagneten und Druckvorsteuerungen. Der Proportional-Steuerschieber gehört funktionell zu wenigstens einem Hydroverbraucher und verbindet in der zweiten Steuerstellung die Pumpe z. B. mit diesem Hydroverbraucher, hingegen in einer ersten Steuerstellung die Pumpe über die Druckleitung mit jedem weiteren Proportional-Steuerschieber, während dann der Hydroverbraucher von der Pumpe getrennt ist. Dies ist zweckmäßig in Hydrauliksteuerungen beispielsweise hydraulischer Arbeitsfahrzeuge mit hydraulisch ausfahrbaren Bodenstützen, um in der zweiten Steuerstellung die Stützen auszufahren und zu verriegeln, ehe weitere Hydraulikverbraucher gesteuert werden, während deren Steuerung die Bodenstützen ausgefahren sind und nicht mehr gesteuert werden dürfen. Die Steuerdruckverbindung in dem Proportional-Steuerschieber wird ausschließlich dann durchgängig gesteuert, wenn der Proportional-Steuerschieber in die erste Steuerstellung gestellt ist. Die weiteren Verbraucher werden dann zunächst nicht lastunabhängig, sondern mit dem Vordruck solange gesteuert, bis das von diesen weiteren Verbrauchern abgegriffene Lastdrucksignal den Druckwert des Vordrucks übersteigt. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Steuerung der weiteren Hydroverbraucher las-

tunabhängig. In der zweiten Steuerstellung kann hingegen jeder Hydroverbraucher von Beginn an lastunabhängig gesteuert werden, da die Vordruckschaltung passiv bleibt.

**[0010]** Besonders zweckmäßig ist der Lastdrucksignalkreis über eine hydraulische Dämpfvorrichtung an die Pumpen-Förder-Regelung angeschlossen. Diese Dämpfvorrichtung dämpft nicht nur Druckschwankungen im Lastdrucksignalkreis, sondern kann auch beim Umstellen des Wahlventils zwischen seinen Steuerstellungen gegebenenfalls eine unerwünschte Absenkung des Lastdrucksignals an der Pumpen-Förder-Regelung verhindern oder mildern. Die hydraulische Dämpfvorrichtung enthält beispielsweise zwei in Serie geschaltete Drosseln und zwei gegensinnige Rückschlagventile und kann in einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung untergebracht sein.

**[0011]** Herstellungstechnisch günstig ist an die Steuerdruckverbindung im Wahlventil eine erste Steuerleitung zum Rücklauf angeschlossen, welche das Druckbegrenzungsventil enthält, das durch eine den Vordruck einstellende Feder beaufschlagt ist. Sobald in dieser Steuerleitung über die Steuerdruckverbindung der Ansprechdruck des Druckbegrenzungsventils erreicht wird, verhindert dieses einen weiteren Anstieg des Lastdrucksignals. Dabei wird das Druckbegrenzungsventil gegen die Feder aus einer zweiten, ebenfalls an die Steuerdruckverbindung angeschlossenen Steuerleitung aufgesteuert.

**[0012]** In einer Ausführungsform der Hydrauliksteuerung ist die Pumpe eine Verstellpumpe mit einem der Förder-Regelung angehörenden Regeleingang. Die Verstellpumpe wird unter anderem zum Aufbau des Vordrucks in der Druckleitung über den Regeleingang entsprechend verstellt. Teil der Förderregelung kann ferner eine Druckwaagen-Umlaufschaltung zum Rücklauf sein.

**[0013]** In einer anderen Ausführungsform ist die Pumpe eine Konstantpumpe, die förderseitig, vorzugsweise in einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung, an eine der Förder-Regelung angehörende Druckwaagen-Umlaufschaltung angeschlossen sein. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn der Lastdrucksignalkreis an eine Zusteuerseite der Druckwaagen-Umlaufschaltung angeschlossen ist, vorzugsweise über eine im Lastdrucksignalkreis angeordnete, hydraulische Dämpfvorrichtung.

**[0014]** Die Steuerdruckverbindung könnte wegen der zusätzlichen Steuerfunktion auf herkömmliche Weise in einem Steuerschieber untergebracht werden, würde dann jedoch wegen der zusätzlichen Steuerfunktion in einer unzuverlässigen Verlängerung des Kolbenschiebers und des Gehäuses resultieren. Deshalb ist nach einem besonderen wichtigen Aspekt der Erfindung im Wahlventil die Steuerdruckverbindung zwischen zwei axial benachbarten Steuerleitungs-Einstichen in einer einen axial verschiebbaren Schieberkolben enthaltenden Gehäusebohrung und wenigstens einer von mehreren separierten Vertiefungen im Schieberkolben-Umfang durchgängig schaltbar. Die Umriss dieser Vertiefungen,

vorzugsweise jeweils zweier benachbarter Vertiefungen, überlappen in Längsrichtung des Schieberkolbens einander. Hingegen sind die Vertiefungen quer zur Längsrichtung voneinander beabstandet und innerhalb eines in Längsrichtung des Schieberkolbens begrenzten Axialabschnitts zumindest annähernd entsprechend dem Verstellhub des Schieberkolbens in die erste Steuerstellung vorgesehen. Dieser begrenzte Axialabschnitt ist länger als die in Längsrichtung gesehene Umrissweite jeder Vertiefung. Die Vertiefungen lassen sich im Schieberkolbenumfang so platzieren, dass sie sich nicht insgesamt mit anderen zu anderer Steuerfunktionen gehörenden Steuerkanälen in der Gehäusebohrung überschneiden, sondern voneinander durch positive Überdeckungen getrennt sind, so dass Arbeitsdruckmittel weder zu den Einstichen durchlecken kann, noch zum Rücklauf, während der Schieberkolben verstellt wird. Im Resultat wird durch diese Gestaltung der Steuerdruckverbindung die Baulänge des Schieberkolbens und der Gehäusebohrung und damit des Gehäuses nicht verlängert, sondern es bleibt die übliche Baulänge eines Mehrstellungs-Mehrwege-Wegeschiebers trotz der Steuerdruckverbindung erhalten.

**[0015]** Zweckmäßig sind die Vertiefungen Sackbohrungen im Schieberkolben-Umfang, die, vorzugsweise entlang einer gedachten Gewindeganglinie angeordnet sind. Dieses Konzept ist herstellungstechnisch günstig.

**[0016]** Die Vertiefungen können untereinander gleich oder verschieden groß sein. Es ist nur sicherzustellen, dass sie sich insgesamt mit keinen Arbeitskanälen in der Gehäusebohrung überschneiden, wenn der Schieberkolben verstellt wird. Die Umriss der Vertiefungen können beliebige geometrische Formen haben. Anstelle Sackbohrungen könnten Steuerkerben oder dergleichen eingeformt sein.

**[0017]** Zweckmäßig ist in Längsrichtung des Schieberkolbens gesehene Abstand der beiden Steuerleitungs-Einstiche in der Gehäusebohrung kleiner als die Umrissweite einer Vertiefung. Dadurch verbindet innerhalb eines großen Hubwegs des Schieberkolbens jeweils mindestens eine gerade die Einstiche überschneidende Vertiefung die Steuerleitungs-Einstiche miteinander.

**[0018]** Zweckmäßig ist auch die in Längsrichtung gesehene Weite jedes Steuerleitungs-Einstiches in der Gehäusebohrung kleiner als die Umrissweite einer Vertiefung.

**[0019]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind das Druckbegrenzungsventil und/oder das Wechselventil in einem Gehäuseblock des Wahlventils angeordnet. Dies trägt zur Kompaktheit der Hydrauliksteuerung bei, die beispielsweise in üblicher Blockbauweise erstellt ist.

**[0020]** Alternativ ist es jedoch auch möglich, das Druckbegrenzungsventil und/oder das Wechselventil in einem mit einem Gehäuseblock des Wahl-Ventils an einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung angebauten Zwischenblock anzuordnen. Die letztgenannten Maßnahmen resultieren auf minimalem Bauraum in einfach zu fertigenden Verbindungskanälen zum Druckbe-

grenzungsventil und/oder Wechselventil.

**[0021]** Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Hydrauliksteuerung in einer ersten Steuerstellung eines Wahlventils,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform der Hydrauliksteuerung in einer ersten Steuerstellung eines Wahlventils,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein Wahlventil, und zwar in der oberen Hälfte in einer Steuerstellung a bei Beginn einer Steuerfunktion, in der unteren Hälfte hingegen nach Beendigung der Steuerfunktion in einer beispielsweise Nullstellung, und

Fig. 4 ein Detail zu Fig. 3.

**[0022]** Fig. 1 verdeutlicht eine Hydrauliksteuerung S beispielsweise eines Hydraulikarbeitsfahrzeugs wie einer fahrbaren Betonpumpe, einem Feuerwehrfahrzeug mit Drehleiter, einem Forstkrane oder dergleichen. An die Hydrauliksteuerung S sind mehrere Hydroverbraucher 34, 34' angeschlossen. Die Hydroverbraucher 34 sind beispielsweise ausfahrbaren Bodenstützen zugeordnet, während die Hydroverbraucher 34' Mast- oder Leiter-Zylinder sein können. Allen Hydroverbrauchern 34, 34' ist eine gemeinsame Pumpe 15 zugeordnet, die aus einem Reservoir R ansaugt und in der Ausführungsform in Fig. 1 eine Verstellpumpe 16 mit einem Regeleingang 17 ist. Von dem Regeleingang 17, der einer Förderregelung F beispielsweise in einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung S angehört, führt eine Steuerleitung 18 zu einer hydraulischen Dämpfvorrichtung 19 eines Lastdrucksignalkreises 20, die in der gezeigten Ausführungsform zwei in Serie geschaltete Drosseln 21, 22 sowie zwei gegensinnige Rückschlagventile 23, 24 umfasst.

**[0023]** Förderseitig ist die Pumpe 15 an eine Pumpenleitung 25 angeschlossen. Eine Rücklaufleitung 26 führt zum Reservoir R.

**[0024]** In der Ausführungsform in Fig. 1 ist Teil der Förderregelung F eine zwischen der Pumpenleitung 25 und der Rücklaufleitung 26 angeordnete 2/2-Wege-Druckwaage 27, die aus der Pumpenleitung 25 in Aufsteuervorrichtung druckvorgesteuert ist, hingegen in Zusteuerrichtung über eine Regelfeder und z. B. eine zu einem Druckminderventil 29 führende, an eine nicht gezeigte Steuerdruck-Versorgung angeschlossene Steuerleitung für beispielsweise Druckvorsteuerungen von Ventilen in der Hydrauliksteuerung S.

**[0025]** An den Eingangsblock ist ein Block mit einem Wahlventil W angeschlossen, das zumindest zwischen einer ersten Steuerstellung a und einer zweiten Steuerstellung b umstellbar ist (und hier in eine absperrende Null-Stellung), und zwar entweder durch einen Handhebel oder durch Proportionalmagneten und Druckvorsteu-

erungen. Das Wahlventil W ist über eine Druckleitung 32 mit wenigstens einem weiteren Proportional-Steuerschieber 49 verbunden, und über eine Arbeitsleitung 33 mit den oder dem Hydroverbraucher 34, und ermöglicht eine Funktionswahl z.B. derart, dass entweder nur die Verbraucher 34' steuerbar und mit der Pumpe 15 verbunden sind, oder die Druckleitung 32 abgetrennt ist und die Arbeitsleitung 33 beaufschlagt wird.

**[0026]** In der gezeigten Ausführungsform hat das Wahlventil W zu verhindern, dass die weiteren Verbraucher 34' gesteuert werden, solange die durch die Hydroverbraucher 34 ausfahrbaren Bodenstützen nicht ordnungsgemäß ausgefahren sind, und auch dass die Bodenstützen nicht eingefahren werden, solange weitere Verbraucher 34' gesteuert werden.

**[0027]** In solchen Hydrauliksteuerungen S ist es zweckmäßig, die weiteren Verbraucher 34' anfangs mit einem vorbestimmten Vordruck (höher als der Umlaufdruck, aber niedriger als der maximale Arbeitsdruck) zu steuern, der bereits aufgebaut wird, ehe beispielsweise der weitere Proportional-Steuerschieber 49 aus seiner Null-Stellung ausgelenkt wird. Ohne den in der Druckleitung 32 in der ersten Steuerstellung a des Wahlventils W eingesteuerten Vordruck würde bis zur ordnungsgemäßen Steuerung der weiteren Verbraucher 34' zu viel Zeit vergehen, da der Lastdrucksignalkreis 20 erst mit einem Lastdrucksignal geladen wird, wenn der weitere Proportional-Steuerschieber 49 weit genug ausgelenkt wird, oder würde mangels ausreichenden Drucks in der Druckleitung 32 bei Auslenken des weiteren Proportional-Steuerschiebers 49 sogar der unter Last stehende Hydroverbraucher 34' absacken oder nachgeben.

**[0028]** Um diese Nachteile zu vermeiden, ist die Hydrauliksteuerung S mit einer hier dem Wahlventil W zugeordneten Vordruckschaltung Y ausgestattet, die den Vordruck in der Druckleitung 32 aufbaut, ehe jeder weitere Proportional-Steuerschieber 49 ausgelenkt wird.

**[0029]** Das Wahlventil W könnte ein nur zwischen den beiden Steuerstellungen a und b umstellbarer Steuerschieber sein, ist jedoch in der Ausführungsform in Fig. 1 ein 4/3-Proportional-Steuerschieber 31 mit Nullstellung, bei dessen in einer Gehäusebohrung 1 verstellbarem Schieberkolben K ein Lastdruckabgriff 35 aus der Arbeitsleitung 33 und ein Lastdruckabgriff 36 aus der Druckleitung 32 vorgesehen sind. In der ersten Steuerstellung a ist der Lastdruckabgriff 36 über einen Kanal 37 im Kolbenschieber K mit einer Steuerleitung 38 verbunden, die eine Drossel 39 enthält und zu einer Steuerleitung 40 zu einem Wechselventil 47 im Lastdrucksignalkreis 20 führt. Die Steuerleitung 38 ist stromab der Drossel 39 auch mit einem Knoten 41 verbunden, von dem eine Steuerleitung 42 zu einem Steuerleitungseinstich 12 (anhand der Fig. 3 und 4 erläutert) in der Gehäusebohrung 1 führt. Dieser Steuerleitungseinstich 12 ist in der ersten Steuerstellung a über eine Steuerdruckverbindung V, nämlich wenigstens einer Vertiefung 14 in den Fig. 3 und 4, beispielsweise, mit dem weiteren Steuerleitungseinstich 13 in der Gehäusebohrung 1 verbun-

den, von welchem eine Steuerleitung 43 zu einer Aufsteuerseite eines Druckbegrenzungsventils 45 der Vordruckschaltung Y führt, und eine abzweigende Steuerleitung 44 zur Rücklaufleitung 26. Das Druckbegrenzungsventil 45 ist in dieser Steuerleitung 44 angeordnet und wird durch eine den Vordruck bestimmende Feder 46 in Zusteuerrichtung beaufschlagt.

**[0030]** Das Wechselventil 47 ist mit einem seitlichen Anschluss an die Steuerleitung 40 und mit dem zweiten seitlichen Anschluss an eine Steuerleitung 48 zu einem Lastdruckabgriff des weiteren Proportional-Steuerschiebers 49 angeschlossen, während sein Mittelanschluss an den Lastdrucksignalkreis 20 angeschlossen ist, so dass das jeweils höhere Lastdrucksignal, entweder aus der Steuerleitung 40 oder der Steuerleitung 48, im Lastdrucksignalkreis 20 an die Dämpfvorrichtung 19 bzw. die Förderregelung F übertragen wird.

**[0031]** Die Ausführungsform der Hydrauliksteuerung S in Fig. 2 unterscheidet sich von der der Fig. 1 dadurch, dass die Pumpe 15 eine Konstantpumpe 16' ist, und die Pumpen-Förderregelung F die Umlauf-Druckwaage 27 zwischen der Pumpenleitung 25 und der Rücklaufleitung 26 enthält. Die Umlauf-Druckwaage 27 ist aufsteuerseitig aus der Pumpenleitung 25 druckvorgesteuert, und wird zusteuersseitig durch eine Regelfeder und aus der Steuerleitung 18 beaufschlagt, die hier direkt von der hydraulischen Dämpfvorrichtung 19 zur Umlauf-Druckwaage 27 führt. Der weitere Aufbau der Ausführungsform in Fig. 2 entspricht dem der Fig. 1.

Funktion:

**[0032]** Wird in Fig. 1 das Wahlventil W in die zweite Steuerstellung b gestellt, dann bleibt die Druckleitung 32 drucklos und wird die Arbeitsleitung 33 entsprechend dem Lastdrucksignal druckbeaufschlagt, das am Lastdruckabgriff 35 anliegt und über die Steuerleitung 40 und das Wechselventil 47 in den Lastdrucksignalkreis 20 und durch die hydraulische Dämpfvorrichtung 19 zum Regeleingang 17 der Verstellpumpe 16 gebracht wird, deren Fördermenge entsprechend hochgeregelt wird. In Fig. 2 wird die Fördermenge in der Pumpenleitung 25 über die Druckwaage 27 eingestellt.

**[0033]** Nachdem, beispielsweise, die Hydroverbraucher 34 die Bodenstützen ausgefahren haben, wird das Wahlventil W in die erste Steuerstellung a umgestellt, so dass die Arbeitsleitung 33 zur Rücklaufleitung 26 entlastet ist und die Druckleitung 32 druckbeaufschlagt wird. Über den Lastdruckabgriff 36, den Kanal 37 und die Steuerleitung 38 sowie die Drossel 39 und die Steuerleitung 40 wird das Lastdrucksignal in den Lastdrucksignalkreis 20 und durch die Dämpfvorrichtung 19 zum Regeleingang 17 gebracht, um die Förderleistung z.B. der Verstellpumpe 16 entsprechend hochzuregeln. Und zwar wird die Förderleistung so weit hochgeregelt, dass der vorbestimmte Vordruck, eingestellt am Druckbegrenzungsventil 45 durch dessen Feder 46, erreicht wird. Denn das in der Steuerleitung 40 herrschende Lastdruck-

signal wird vom Knoten 41 über die Steuerleitung 42 und die Steuerdruckverbindung V sowie die Steuerleitungen 43 und 44 vom Druckbegrenzungsventil 45 entsprechend begrenzt. Dies bedeutet, dass die Verbraucher 34' anfangs mit dem Vordruck gesteuert werden können, sobald der weitere Proportional-Steuerschieber 49 ausgelenkt wird.

**[0034]** Da in der zweiten Steuerstellung b die Steuerdruckverbindung V nicht durchgängig ist, wird das Druckbegrenzungsventil 45 der Vordruckschaltung Y nicht beaufschlagt, so dass die Hydroverbraucher 34' lastunabhängig gesteuert werden.

**[0035]** Wenn das Wahlventil W in die erste Steuerstellung a umgestellt wird, ist gleichzeitig auch die Steuerdruckverbindung V durchgängig. Selbst wenn der weitere Proportional-Steuerschieber 49 weiterhin in der Nullstellung steht, baut sich in der Druckleitung 32 Druck auf, der über den Lastdruckabgriff 36, den Kanal 37 und die durchgängige Lastdruckverbindung V nicht nur in die Steuerleitung 40 eingesteuert wird, sondern auch zum Druckbegrenzungsventil 45, das das Lastdrucksignal im Lastdrucksignalkreis 20 so begrenzt, dass über die Förderregelung F z.B. von der Verstellpumpe 15 der vorbestimmte Vordruck in der Druckleitung 32 aufgebaut wird. Wird dann der weitere Proportional-Steuerschieber 49 ausgelenkt, dann werden die weiteren Verbraucher 34' solange nicht lastunabhängig gesteuert, bis das Lastdrucksignal in der Steuerleitung 48 das durch das Druckbegrenzungsventil 45 begrenzte Lastdrucksignal in der Steuerleitung 40 übersteigt und das Wechselventil 47 direkt von der Steuerleitung 48 zum Lastdrucksignalkreis 20 umschaltet. Danach werden die weiteren Verbraucher 34' lastunabhängig gesteuert.

**[0036]** Die Funktion der Vordruckschaltung Y in der Ausführungsform der Hydrauliksteuerung S in Fig. 2 entspricht weitestgehend der anhand der Fig. 1 erläuterten. Ein Unterschied besteht darin, dass die Konstantpumpe 16' konstante Förderleistung hat, jedoch die Umlauf-Druckwaage 27 in der zweiten Steuerstellung b des Wahlventils W die notwendige Menge bereitstellt. In der ersten Steuerstellung a des Wahlventils W wird hingegen zunächst mit dem Vordruck und erst später nach Maßgabe des Lastdrucksignals im aus der Steuerleitung 48 gespeisten Lastdrucksignalkreis 20 gesteuert.

**[0037]** Das im Schnitt gezeigte Wahlventil W in Fig. 3 ist beispielsweise ein Wege-Steuerschieber zur Geschwindigkeitssteuerung eines nicht dargestellten Hydroverbrauchs. Das Wahlventil enthält in einer Gehäusebohrung 1 einen linear verschiebbaren Schieberkolben K, der durch eine nicht dargestellte Betätigung mindestens zwischen einer ersten Steuerstellung a (obere Hälfte der Fig. 3) und einer Nullstellung 0 (untere Hälfte) verstellbar ist. An die Gehäusebohrung 1 ist eine Arbeitsleitung A mit ihrer Mündung 10 angeschlossen, sowie eine Pumpenleitung 9 (entsprechend der Pumpenleitung 25 in den Fig. 1 und 2) sowie eine Rücklaufleitung (entsprechend der Rücklaufleitung 26 in den Fig. 1 und 2).

**[0038]** In der Gehäusebohrung 1 sind zwei Steuerlei-

tungseinstiche 5, 6 (z. B. Umfangsnuten) geformt, die bei der Verschiebewegung des Schieberkolbens K von Überbrückungskanälen C überfahren werden und in der Steuerstellung a eine durchgängige Steuerdruckverbindung V herstellen, wenn ein Einstich 8 im Schieberkolben K die Mündungen 9 und 10 (P, A) verbindet.

**[0039]** In der oberen Hälfte von Fig. 3 befindet sich der Schieberkolben K am Ende der Steuerstellung a. Der Arbeitskanal 8 im Schieberkolben K verbindet die Pumpenleitung P mit der Arbeitsleitung A. Die Steuerleitungseinstiche 5, 6 sind über den Überbrückungskanal C verbunden.

**[0040]** Die Breite des Arbeitskanals 8 entspricht  $y'$ . Der Hubweg des Schieberkolbens K zwischen der Nullstellung 0 (untere Hälfte der Figur) und der Steuerstellung a entspricht  $s'$ . Der Hubweg  $s'$  ist um ein Maß  $\ddot{U}$ , eine sogenannte Abdichtüberdeckung, größer als  $y'$ . Die Länge des Überbrückungskanals C ist auf einen Axialabschnitt  $y$  (oder auf einen Axialabschnitt  $s$ ) des Schieberkolbens K begrenzt, wobei  $y$  annähernd  $y'$  und  $s'$  entspricht.

**[0041]** Entspricht  $y$  annähernd  $y'$ , dann verbindet der Überbrückungskanal C die Steuerleitungseinstiche 5, 6 über den gesamten Hubweg des Schieberkolbens K, innerhalb dessen der Einstich 8 eine Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 9 und der Arbeitsleitung 10 herstellt.

**[0042]** Entspricht die Länge des Axialabschnitts  $s$  annähernd  $s'$ , dann sind die Steuerleitungseinstiche 5, 6 solange miteinander verbunden, bis der Arbeitskanal 8 in die Null-Stellung (untere Hälfte) gelangt. Die Länge des axialen Abschnitts  $s$ ,  $y$ , über welchen sich der Überbrückungskanal C im Schieberkolben K erstreckt, kann auf die Betriebsbedingungen abgestimmt werden, z. B. auf den Hubweg des Schieberkolbens K, über den die Steuerleitungseinstiche 5, 6 die Steuerleitungen 12, 13 miteinander verbunden sein sollen.

**[0043]** Der Überbrückungskanal C besteht aus mehreren einzelnen, in Umfangsrichtung des Schieberkolbens K voneinander beabstandeten Vertiefungen 14 im Kolbenschieberumfang, z. B. Sackoder Blindbohrungen. Der absolute Abstand zwischen benachbarten Vertiefungen 14 entspricht annähernd der Abdichtüberdeckung  $\ddot{U}$ . In Längsrichtung des Schieberkolbens K überlappen sich die Umrisse benachbarten Vertiefungen 14 soweit, dass (siehe Fig. 4) jeweils eine nächstfolgende Vertiefung 14 die Strömungsverbindung zwischen den Steuerleitungseinstichen 5, 6 schon öffnet, ehe die vorhergehende Vertiefung 14 ihre Strömungsverbindung unterbricht.

**[0044]** In Fig. 4 sind im Übrigen die strichlierten Vertiefungen 14 zur Verdeutlichung der Umriss-Überlappungen in die Schnittebene der linken, in ausgezogenen Linien gezeigten Vertiefung 14 geklappt.

**[0045]** Der axiale Abstand zwischen der Mündung 9 und dem nächstliegenden Steuerleitungseinstich 6 beträgt zweckmäßigerweise  $d + \ddot{U}$ .  $d$  entspricht der Umrissweite einer Vertiefung 14 in Längsrichtung des Schieberkolbens K gesehen. Bei durchschnittlichen Schieberkol-

bengrößen kann dieser Abstand bei etwa 4,5 bis 6,0 mm liegen, während bisher dieser Abstand bei entsprechenden Schieberkolbengrößen zwischen 8,0 und 10,0 mm betragen musste. Gegebenenfalls kann der Steuerleitungseinstich 6 sogar noch näher an die Mündung 9 hingerrückt werden, als gezeigt. Obwohl für die Steuerfunktion nur eine geringe Menge an Steuerdruckmittel verglichen mit der Menge des Arbeitsdruckmittels strömt, benötigte die Steuerfunktion des Steuerdruckmittels in der Gehäusebohrung und im Schieberkolben eigentlich zusätzlich die gleiche Baulänge wie die Steuerfunktion für das Arbeitsdruckmittel. Daraus resultierte unzuweckmäßig große Länge des Schieberkolbens und der Gehäusebohrung bzw. des Gehäuses. Die Ausführungsform des Wahlventils W in den Fig. 3 und 4 zeichnet sich hingegen trotz der Steuerdruckverbindung V für das Steuerdruckmittel durch kurze axiale Baulänge aus, weil die Vertiefungen 14 im gleichen Längenabschnitt des Kolbenschiebers K angeordnet sind, wie für wenigstens eine andere Steuerfunktion benötigte Kanäle.

**[0046]** Die Vertiefungen 14 sind über den Axialabschnitt  $s$  oder  $\ddot{U}$  wahlweise verteilt (wie mit 14' in der unteren Hälfte von Fig. 4 angedeutet), jedoch so, dass zwischen den Umrissen zweier in Längsrichtung des Schieberkolbens K aufeinanderfolgender Vertiefungen 14' möglichst große und die gegenseitige Abdichtung zwischen diesen Vertiefungen an der Wand der Gehäusebohrung 1 sicherstellende absolute Abstände vorliegen, während sie sich in einer Projektion quer zur Längsrichtung in Längsrichtung des Schieberkolbens K mit ihren Umrissen überlappen.

**[0047]** Herstellungstechnisch ist es zweckmäßig, die Vertiefungen 14 entlang einer gedachten Gewindeganglinie im Umfang des Schieberkolbens K anzuordnen. Innerhalb des Axialabschnitts  $s$  könnten über den Umfang des Schieberkolbens K verteilt mehrere gleichartig wirkende Gruppen dann noch kleinerer Vertiefungen 14 oder 14' vorgesehen sein. Die Vertiefungen können untereinander gleich oder verschieden sein. Der Durchmesser bzw. die Umrissweite  $d$  jeder Vertiefung 14, 14' ist mindestens so groß wie der in Längsrichtung gesehene Zwischenabstand  $x$  zwischen den Steuerleitungseinstichen 5, 6, ist vorzugsweise so groß wie  $x$  zuzüglich den axialen Weiten  $w$  der Steuerleitungseinstiche 5, 6. Es könnten den Vertiefungen 14, 14' sogar mehr als zwei Steuerleitungseinstiche zugeordnet werden.

**[0048]** In der unteren Hälfte von Fig. 3 ist der Einstich 8 im Schieberkolben K von den Mündungen 9, 10 getrennt. Die Vertiefungen 14 sind aus dem axialen Bereich der Steuerleitungseinstiche 5, 6 herausgefahren. Die Steuerleitungseinstiche 5, 6 werden z. B. in dem Moment voneinander getrennt, in welchem der Umriss der in Verschieberichtung hintersten Vertiefung 14, 14' den Rand des Steuerleitungseinstiches 5 überfährt. Zweckmäßig ist die Länge des Axialabschnitts  $s$ ,  $y$  so gewählt, dass die Steuerfunktion einsetzt, sobald der Arbeitskanal-Einstich 8 mit den Mündungen 9, 10 in Verbindung kommt. Die Steuerfunktion für das Steuerdruckmittel endet, so-

bald diese Verbindung aufgehoben wird. Es wäre alternativ jedoch auch möglich, die Steuerfunktion entweder für das Arbeitsdruckmittel oder das Steuerdruckmittel voreilend oder nachteilend zu beginnen oder abzuschließen.

**[0049]** Die Umrissse der Vertiefungen 14, 14' müssen nicht kreisrund sein. Es kann, z. B. abhängig vom Bearbeitungsverfahren bei der Herstellung des Schieberkolbens K jede beliebige Umrissform gewählt werden. Vertiefungen an einer Umfangsseite des Schieberkolbens K können beispielsweise mit einem Innenkanal des Schieberkolbens K und/oder durch Bohrungen mit Vertiefungen an der anderen Umfangsseite des Schieberkolbens verbunden sein.

**[0050]** In den Hydrauliksteuerungen S der Fig. 1 und 2 wird dieses Prinzip der Steuerfunktion für das Steuerdruckmedium zum Verbinden des Lastdruck-Abgriffs 36, 37, 38, 39, 41, 42 mit den Steuerleitungen 43, 44 zum Druckbegrenzungsventil 45 der Vordruckschaltung Y genutzt. Ein gesondertes Schaltventil in der Vordruckschaltung Y wird somit eingespart.

**[0051]** Die Offenbarung der DE 4 230 185 C2 wird hiermit durch Rückbeziehung inkorporiert.

#### Patentansprüche

1. Hydrauliksteuerung (S), insbesondere für Hydraulik-Arbeitsfahrzeuge, mit einer gemeinsamen Pumpe (15) zur Versorgung mehrerer Hydroverbraucher (34, 34'), einem zwischen mindestens zwei Steuerstellungen (a, b) umstellbaren Wahlventil (W) und wenigstens einem weiteren, an eine Druckleitung (32) vom Wahlventil (W) angeschlossenen Proportional-Steuerschieber (49), einem an eine Förderregelung (F) der Pumpe (15) angeschlossenen, aus Lastdruckabgriffen (35, 36) beaufschlagbaren, an die Förderregelung (F) angeschlossenen Lastdrucksignalkreis (20), einer ein Druckbegrenzungsventil (45) enthaltenden Vordruckschaltung (Y), und wenigstens einem Wechselventil (47), das entweder die Vordruckschaltung (Y) oder einen Lastdrucksignalabgriff des weiteren Proportionalsteuerventils (49) mit der Förderregelung (F) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) der Vordruckschaltung (Y) über eine in nur einer Steuerstellung (a) des Wahlventils (W) durchgängige Steuerdruckverbindung (V) im Wahlventil (W) selbst direkt mit einem Lastdrucksignal-Abgriff (36) der Druckleitung (32) und dem Wechselventil (47) verbunden ist, und dass zwischen dem Lastdrucksignal-Abgriff (36) der Druckleitung (32) und dem Wechselventil (47) sowie der Steuerdruckverbindung (V) eine Steuerdruck-Drossel (39) angeordnet ist.
2. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wahlventil (W) ein in den

Lastdrucksignalkreis (20) eingegliedert Proportional-Steuerschieber (31), vorzugsweise ein 4/3-Wege-Steuerschieber, ist, der in einer ersten Steuerstellung (a) die Pumpe (15) mit wenigstens einem vom Proportional-Steuerschieber (31) steuerbaren Hydroverbraucher (34), vorzugsweise einer Bodensstütze, verbindet und gleichzeitig die Druckleitung (32) zum weiteren Proportional-Steuerschieber (49) von der Pumpe (15) trennt, und in einer zweiten Steuerstellung (b) den Hydroverbraucher (34) von der Pumpe (15) trennt und die Pumpe (15) über die Druckleitung (32) mit dem weiteren Proportional-Steuerschieber (49) verbindet, und dass die Steuerdruckverbindung (V) ausschließlich in der ersten Steuerstellung (b) des Proportional-Steuerschiebers (31) durchgängig ist.

3. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdrucksignalkreis (20) über eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung (19) an die Förderregelung (F) angeschlossen ist, vorzugsweise eine zwei Drosseln (21, 22) in Serie und zwei parallele, gegensinnige Rückschlagventile (24, 23) enthaltende Dämpfungsvorrichtung zwischen dem Lastdrucksignalkreis (20) und einer Steuerleitung (18).
4. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Steuerdruckverbindung (V) eine erste Steuerleitung (44) durch das eine den Vordruck einstellende Feder (46) aufweisende Druckbegrenzungsventil (45) zur Rücklaufleitung (26) und eine zweite Steuerleitung (43) zu einer der Feder (46) gegenüberliegenden Aufsteuerseite des Druckbegrenzungsventils (45) angeschlossen sind.
5. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (15) eine Verstellpumpe (16) mit einem der Förderregelung (F) angehörenden Regeleingang (17) ist.
6. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (15) eine Konstantpumpe (16') und förderseitig, vorzugsweise in einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung (S), an eine der Förderregelung (F) angehörende Druckwaagen-Umlaufschaltung (27) angeschlossen ist, und dass von einer im Lastdrucksignalkreis (20) angeordneten, hydraulischen Dämpfvorrichtung (19) eine Steuerleitung (18) zu einer Zusteuerseite der Druckwaagen-Umlaufschaltung (27) führt.
7. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Wahlventil (W) die Steuerdruckverbindung (V) zwischen mindestens zwei axial benachbarten Steuerleitungs-Einstichen (12, 13) in einer einen axial verschiebbaren Schieberkolben (K) enthaltende Gehäusebohrung (1) und wenig-

tens einer von mehreren separierten Vertiefungen (14, 14') im Schieberkolben-Umfang durchgängig schaltbar ist, wobei die Umrisse der Vertiefungen, vorzugsweise jeweils zweier benachbarter Vertiefungen, in Längsrichtung des Schieberkolbens (K) einander überlappen, quer zur Längsrichtung hingegen voneinander beabstandet sind, und die Vertiefungen innerhalb eines in Längsrichtung des Schieberkolbens (K) begrenzten Axialabschnitts (s) zumindest annähernd entsprechend dem Verstellhub des Schieberkolbens (K) in die erste Steuerstellung (b) vorgesehen sind, der länger ist als die in Längsrichtung gesehene Umrissweite (d) jeder Vertiefung (14, 14').

8. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (14, 14') Sackbohrungen sind, die, vorzugsweise, im Schieberkolben-Umfang entlang einer gedachten Gewindeganlinie angeordnet sind.

9. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (14, 14') untereinander gleich oder verschieden groß sind.

10. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Längsrichtung gesehene Abstand der Steuerleitungs-Einstiche (12, 13) in der Gehäusebohrung (1) kleiner ist als die Umrissweite (d) einer Vertiefung (14, 14').

11. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsrichtung gesehene Weite jedes Steuerleitungs-Einstichs (12, 13) in der Gehäusebohrung (1) kleiner ist als die Umrissweite (d) einer Vertiefung (14, 14').

12. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) und/oder das Wechselventil (47) in einem Gehäuseblock (11) des Wahlventils (W) angeordnet ist bzw. sind.

13. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) und/oder das Wechselventil (47) in einem mit einem Gehäuseblock (11) des Wahlventils (W) am Eingangsblock angebauten Zwischenblock angeordnet ist bzw. sind.

14. Wahlventil (W) für eine Pumpe (15) und mehrere Hydroverbraucher (34, 34') umfassende Hydrauliksteuerung (S), wobei das Wahlventil (W) zwischen mindestens einer ersten Steuerstellung (a) und einer zweiten Steuerstellung (b) umstellbar ist, in der ersten Steuerstellung (a) eine Druckleitung (32) von der

Pumpe (15) zu wenigstens einem stromab des Wahlventils (W) angeordneten Proportional-Steuerschieber (49) durchsteuert, und in der zweiten Steuerstellung (b) die Pumpe (15) von der Druckleitung (32) trennt, und wobei eine an einen Lastdrucksignalkreis (20) anschließbare Vordruckschaltung (Y) mindestens mit einem Wechselventil (47) und einem Druckbegrenzungsventil (45) vorgesehen ist, die in der ersten Steuerstellung (a) über eine an den Lastdrucksignalkreis (20) angeschlossene Pumpen-Förderregelung (F) und einen Lastdrucksignal-Abgriff (36) der Druckleitung (32) vorbestimmten Vordruck zumindest in der Druckleitung (32) erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wahlventil (W) ein Proportional-Steuerschieber (31) mit einem in einer Gehäusebohrung (1) linear verstellbaren Schieberkolben (K) ist, und dass zwischen der Gehäusebohrung (1) und dem Kolbenschieber (K) eine nur in der ersten Steuerstellung (a) des Proportional-Steuerschiebers (31) durchgängige Steuerdruckverbindung (V) zum Druckbegrenzungsventil (45) der Vordruckschaltung (Y) angeordnet ist.

## 25 Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Hydrauliksteuerung (S), insbesondere für Hydraulik-Arbeitsfahrzeuge, mit einer gemeinsamen Pumpe (15) zur Versorgung mehrerer Hydroverbraucher (34, 34'), einem zwischen mindestens zwei Steuerstellungen (a, b) umstellbaren Wahlventil (W) und wenigstens einem weiteren, an eine Druckleitung (32) vom Wahlventil (W) angeschlossenen Proportional-Steuerschieber (49), einem an eine Förderregelung (F) der Pumpe (15) angeschlossenen, aus Lastdruckabgriffen (35, 36) beaufschlagbaren, an die Förderregelung (F) angeschlossenen Lastdrucksignalkreis (20), einer ein Druckbegrenzungsventil (45) enthaltenden Vordruckschaltung (Y), und wenigstens einem Wechselventil (47), das entweder die Vordruckschaltung (Y) oder einen Lastdrucksignalabgriff des weiteren Proportionalsteuerventils (49) mit der Förderregelung (F) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) der Vordruckschaltung (Y) über eine in nur einer ersten Steuerstellung (a) des Wahlventils (W) durchgängige Steuerdruckverbindung (V) im Wahlventil (W) selbst direkt mit einem Lastdrucksignal-Abgriff (36) der Druckleitung (32) und dem Wechselventil (47) verbunden ist, dass zwischen dem Lastdrucksignal-Abgriff (36) der Druckleitung (32) und dem Wechselventil (47) sowie der Steuerdruckverbindung (V) eine Steuerdruck-Drossel (39) angeordnet ist, und dass das Wahlventil (W) ein in den Lastdrucksignalkreis (20) eingegliedert Proportional-Steuerschieber (31), ist, der in der ersten Steuerstellung



- (a) die Pumpe (15) mit wenigstens einem vom Proportional-Steuerschieber (31) steuerbaren Hydroverbraucher (34) verbindet und gleichzeitig die Druckleitung (32) zum weiteren Proportional-Steuerschieber (49) von der Pumpe (15) trennt, und in einer zweiten Steuerstellung (b) den Hydroverbraucher (34) von der Pumpe (15) trennt und die Pumpe (15) über die Druckleitung (32) mit dem weiteren Proportional-Steuerschieber (49) verbindet.
2. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wahlventil (W) ein 4/3-Wege-Steuerschieber für den Hydroverbraucher (34) wenigstens einer Bodenstütze ist.
  3. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdrucksignalkreis (20) über eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung (19) an die Förderregelung (F) angeschlossen ist, vorzugsweise eine zwei Drosseln (21, 22) in Serie und zwei parallele, gegensinnige Rückschlagventile (24, 23) enthaltende Dämpfungsvorrichtung zwischen dem Lastdrucksignalkreis (20) und einer Steuerleitung (18).
  4. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Steuerdruckverbindung (V) eine erste Steuerleitung (44) durch das eine den Vordruck einstellende Feder (46) aufweisende Druckbegrenzungsventil (45) zur Rücklaufleitung (26) und eine zweite Steuerleitung (43) zu einer der Feder (46) gegenüberliegenden Aufsteuerseite des Druckbegrenzungsventils (45) angeschlossen sind.
  5. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (15) eine Verstellpumpe (16) mit einem der Förderregelung (F) angehörenden Regeleingang (17) ist.
  6. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (15) eine Konstantpumpe (16') und förderseitig, vorzugsweise in einem Eingangsblock der Hydrauliksteuerung (S), an eine der Förderregelung (F) angehörende Druckwaagen-Umlaufschaltung (27) angeschlossen ist, und dass von einer im Lastdrucksignalkreis (20) angeordneten, hydraulischen Dämpfungsvorrichtung (19) eine Steuerleitung (18) zu einer Zusteuerseite der Druckwaagen-Umlaufschaltung (27) führt.
  7. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Wahlventil (W) die Steuerdruckverbindung (V) zwischen mindestens zwei axial benachbarten Steuerleitungs-Einstichen (12, 13) in einer einen axial verschiebbaren Schieberkolben (K) enthaltende Gehäusebohrung (1) und wenigstens einer von mehreren separierten Vertiefungen (14, 14') im Schieberkolben-Umfang durchgängig schaltbar ist, wobei die Umrisse der Vertiefungen, vorzugsweise jeweils zweier benachbarter Vertiefungen, in Längsrichtung des Schieberkolbens (K) einander überlappen, quer zur Längsrichtung hingegen voneinander beabstandet sind, und die Vertiefungen innerhalb eines in Längsrichtung des Schieberkolbens (K) begrenzten Axialabschnitts (s) zumindest annähernd entsprechend dem Verstellhub des Schieberkolbens (K) in die erste Steuerstellung (b) vorgesehen sind, der länger ist als die in Längsrichtung gesehene Umrissweite (d) jeder Vertiefung (14, 14').
  8. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (14, 14') Sackbohrungen sind, die, vorzugsweise, im Schieberkolben-Umfang entlang einer gedachten Gewindenganglinie angeordnet sind.
  9. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (14, 14') untereinander gleich oder verschieden groß sind.
  10. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Längsrichtung gesehene Abstand der Steuerleitungs-Einstiche (12, 13) in der Gehäusebohrung (1) kleiner ist als die Umrissweite (d) einer Vertiefung (14, 14').
  11. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsrichtung gesehene Weite jedes Steuerleitungs-Einstichs (12, 13) in der Gehäusebohrung (1) kleiner ist als die Umrissweite (d) einer Vertiefung (14, 14').
  12. Hydraulische Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) und/oder das Wechselventil (47) in einem Gehäuseblock (11) des Wahlventils (W) angeordnet ist bzw. sind.
  13. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckbegrenzungsventil (45) und/oder das Wechselventil (47) in einem mit einem Gehäuseblock (11) des Wahlventils (W) am Eingangsblock angebauten Zwischenblock angeordnet ist bzw. sind.

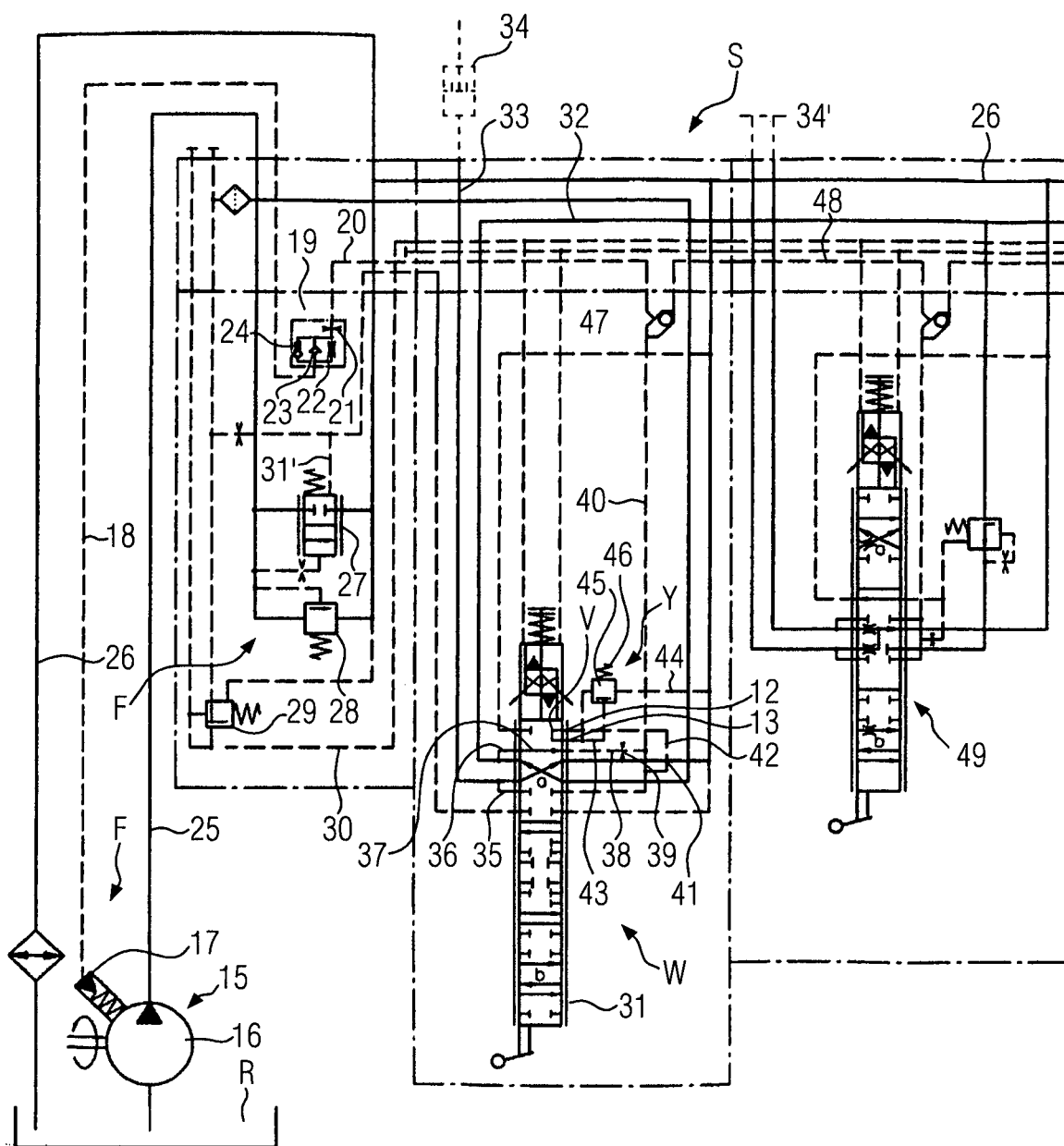


FIG. 1

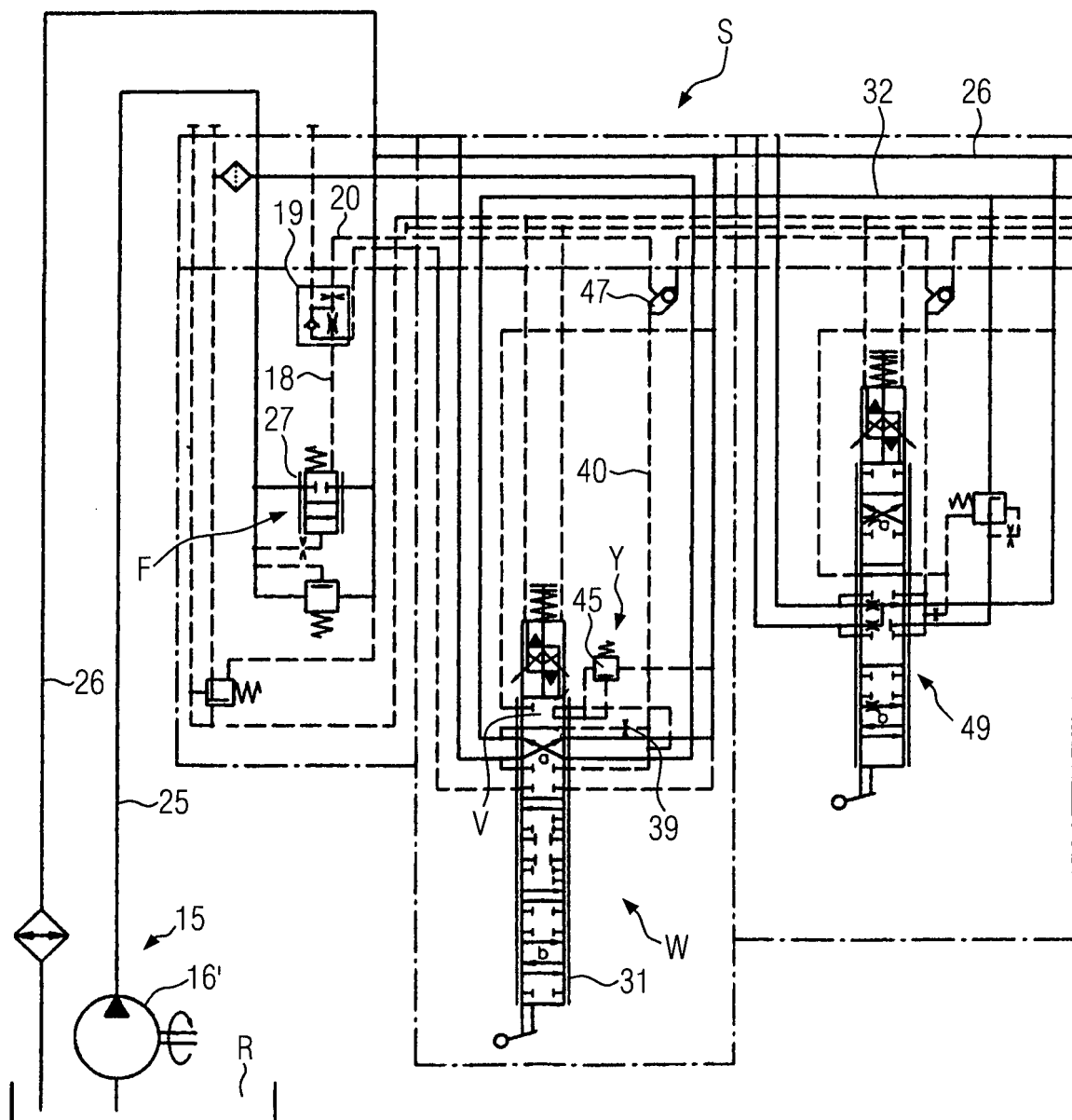


FIG. 2

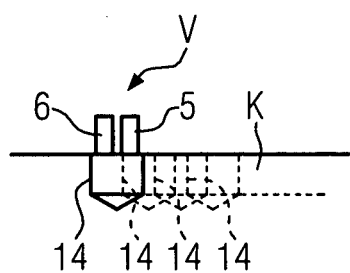
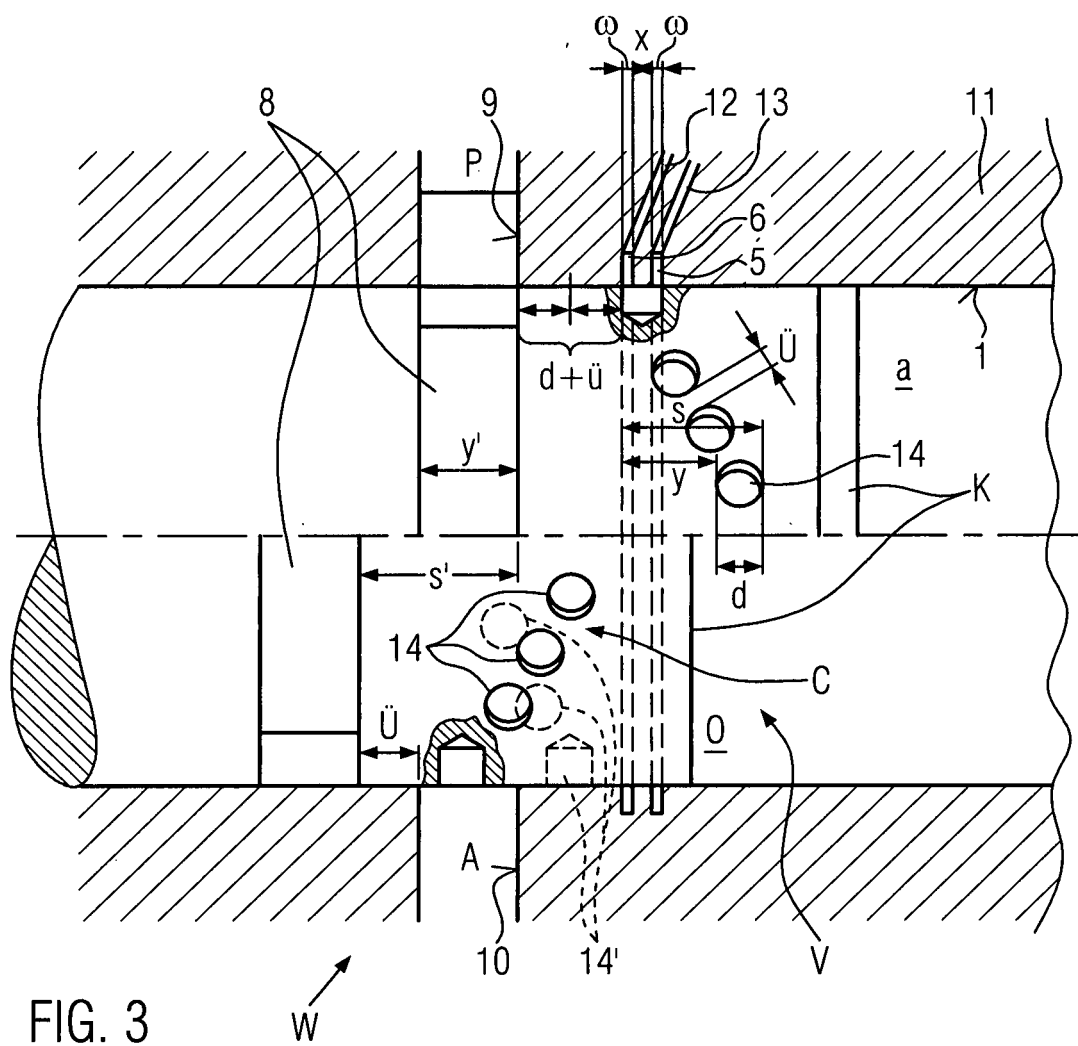


FIG. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 16 7051

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 10 2007 055377 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	1,14	INV. F15B13/04 F15B11/20
A	* Absätze [0010] - [0012], [0041] *	2	
X	DE 91 11 569 U1 (HEILMEIER UND WEINLEIN) 14. November 1991 (1991-11-14)	1,14	
	* Seite 7, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 2 *		
X	DE 37 10 699 C1 (HEILMEIER & WEINLEIN) 18. August 1988 (1988-08-18)	1,14	
	* Spalte 7, Zeilen 31-41 *		
X	DE 10 2012 220445 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15)	1	
	* Absätze [0067] - [0070] *		
A,D	EP 1 837 529 A1 (HAWE HYDRAULIK GMBH & CO KG [DE]; PUTZMEISTER AG [DE]) 26. September 2007 (2007-09-26)	1	
	* Absätze [0026] - [0031] *		
A,D	DE 42 30 185 C2 (HEILMEIER & WEINLEIN [DE]) 23. Juni 1994 (1994-06-23)	14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 35 *		F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Oktober 2015	Prüfer Toffolo, Olivier
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 16 7051

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.

15-10-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102007055377 A1	20-05-2009	DE 102007055377 A1 EP 2222964 A1 US 2010300086 A1 WO 2009065383 A1	20-05-2009 01-09-2010 02-12-2010 28-05-2009
20	DE 9111569 U1	14-11-1991	DE 4230183 A1 DE 9111569 U1	25-03-1993 14-11-1991
25	DE 3710699 C1	18-08-1988	DE 3710699 C1 EP 0284831 A2 ES 2033959 T3	18-08-1988 05-10-1988 01-04-1993
30	DE 102012220445 A1	15-05-2014	KEINE	
35	EP 1837529 A1	26-09-2007	EP 1837529 A1 ES 2314768 T3	26-09-2007 16-03-2009
40	DE 4230185 C2	23-06-1994	DE 4230185 A1 DE 9111233 U1	11-03-1993 31-10-1991
45				
50				
55				

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**

- EP 1837529 A1 [0002]
- EP 1907706 B1 [0003]
- DE 4230185 C2 [0004] [0051]