

(19)



(11)

EP 2 287 472 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
F15B 11/05 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10172292.4**

(22) Anmeldetag: **09.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Peters, Josef**
68161, Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Reichert, Christian**
Deere & Company
European Office
Global Intellectual Property Services
John-Deere-Straße 70
68163 Mannheim (DE)

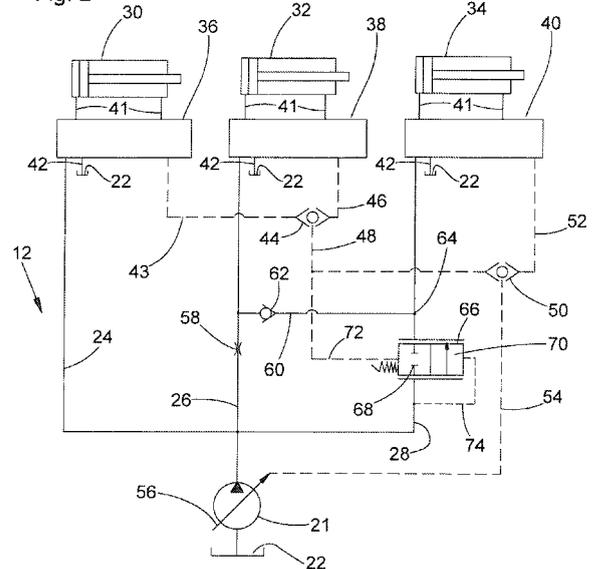
(30) Priorität: **21.08.2009 DE 102009028816**

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(54) **Hydraulische Anordnung**

(57) Eine hydraulische Anordnung (12) umfasst eine Hydraulikpumpe (21) und wenigstens einen ersten, zweiten und dritten von der Hydraulikpumpe (21) über jeweilige Lastdruckleitungen (43, 46, 48, 52, 54) bedarfs-gesteuert versorgten Verbraucher (30, 32, 34), wobei jeder Verbraucher (30, 32, 34) durch wenigstens ein Steuer-ventil (36, 38, 40) über eine eigene Versorgungsleitung (24, 26, 28) hydraulisch parallel mit der Hydraulikpumpe (21) verbunden ist und dem ersten Verbraucher (30) eine Versorgungspriorität erster Stufe, dem zweiten Verbraucher (32) eine der ersten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität zweiter Stufe und dem dritten Verbraucher (34) eine der zweiten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität dritter Stufe zugeordnet ist. Um eine kostengünstige Prioritätssicherung für die hydraulischen Verbraucher (30, 32, 34) zu schaffen wird vorgeschlagen, dass zur Steuerung der Versorgungsprioritätsstufen die Versorgungsleitungen (26, 28) des zweiten und dritten Verbrauchers (32, 34) über eine Verbindungsleitung (60) verbunden sind und zwischen der Hydraulikpumpe (21) und der Verbindungsleitung (60) in der Versorgungsleitung (28) zum dritten Verbraucher (34) ein lastdruck-gesteuertes Prioritätsventil (66) und in der Versorgungsleitung (26) zum zweiten Verbraucher (32) Volumenstrom reduzierende Mittel (58) angeordnet sind, wobei ferner die Verbindungsleitung (60) Mittel (62) aufweist, die einen Volumenstrom von der zweiten Versorgungsleitung (26) in Richtung der dritten Versorgungsleitung (28) sperren.

Fig. 2



EP 2 287 472 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung mit einer Hydraulikpumpe und wenigstens einem ersten, zweiten und dritten von der Hydraulikpumpe über jeweilige Lastdruckleitungen bedarfsgesteuert versorgten Verbraucher, wobei jeder Verbraucher durch wenigstens ein Steuerventil über eine eigene Versorgungsleitung hydraulisch parallel mit der Hydraulikpumpe verbunden ist und dem ersten Verbraucher eine Versorgungspriorität erster Stufe, dem zweiten Verbraucher eine der ersten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität zweiter Stufe und dem dritten Verbraucher eine der zweiten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität dritter Stufe zugeordnet ist.

[0002] Bei hydraulischen Systemen in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, wie z.B. in landwirtschaftlichen Schleppern oder Traktoren, aber auch in Erntemaschinen, sowie Bau- und Forstmaschinen ist es bekannt, lastdruckabhängige Versorgungen für die einzelnen hydraulischen Verbraucher vorzusehen. Derartige Systeme, auch als Load-Sensing-Systeme bekannt, können sowohl mit Konstantpumpen als auch mit Fördervolumenstrom geregelten Verstellpumpen betrieben werden. Bei der Verwendung von Konstantpumpen wird eine lastdruckabhängige Versorgung dadurch realisiert, dass ein konstanter Fördervolumenstrom über eine Abführleitung lastdruckabhängig abgeführt wird. Verstellpumpen hingegen können direkt lastdruckabhängig betrieben werden. Es ist ferner bekannt, die hydraulischen Verbraucher an den genannten Fahrzeugen prioritätsgesteuert zu versorgen, so dass hydraulische Verbraucher mit einer höheren Prioritätsstufe gegenüber hydraulischen Verbrauchern mit einer geringeren Prioritätsstufe vorrangig hydraulisch versorgt werden, falls es betriebsbedingt zu einer hydraulischen Unterversorgung kommt. So gehören hydraulische Verbraucher, wie z.B. eine hydraulisch betriebene Lenkung oder hydraulisch betriebene Bremsanlagen einer höheren Prioritätsstufe an als beispielsweise eine hydraulisch betriebene Federung am Fahrzeug. Diese kann wiederum gegenüber einem weiteren hydraulischen Verbraucher, beispielsweise einem am Fahrzeug befindlichen Hubwerk, ebenfalls einer höheren Prioritätsstufe angehören. So sind oftmals in einem lastdruckabhängigen hydraulischen System mehrere Prioritätsstufen für die unterschiedlichen hydraulischen Verbraucher zu berücksichtigen.

[0003] Um eine zuverlässige Prioritätssteuerung zu realisieren werden in hydraulischen Load-Sensing-Systemen Prioritätsventile in Form von Druckwaagen verwendet, durch die eine Vorrangigkeit in der Versorgung einzelner hydraulischer Verbraucher bei einer hydraulischen Unterversorgung des Gesamtsystems steuern. In der Regel sind die einzelnen hydraulischen Verbraucher mit jeweils wenigstens einem Steuerventil verbunden, über das ein Zulauf des Fördervolumenstroms seitens der Hydraulikpumpe gesteuert wird. Im Zulauf jedes Steuerventils befindet sich ein Prioritätsventil, das von

einem Lastdrucksignal eines vorrangigen hydraulischen Verbrauchers geschlossen wird und den Volumenstrom reduziert bzw. androsselt, um die hydraulische Versorgung der vorrangigen Ventile zu gewährleisten. So wird zur Realisierung von zwei Prioritätsstufen in dem im Stand der Technik bekannten hydraulischen Systemen oder Anordnungen ein Prioritätsventil eingesetzt. Für die Realisierung von drei Prioritätsstufen, wie oben erwähnt, werden somit üblicherweise zwei Prioritätsventile benötigt. Dies ist in der Regel mit einem erhöhten Bauaufwand und Bauvolumen verbunden. Will man diesen verhindern, so muss man auf entsprechende Prioritätsstufen verzichten, so dass oftmals die verschiedenen unterrangigen hydraulischen Verbraucher in eine Prioritätsstufe zusammengelegt werden, um ein weiteres mit Bauaufwand und Bauvolumen verbundenes Prioritätsventil einzusparen. Dies kann jedoch bei einer Unterversorgung des Gesamtsystems dazu führen, dass einer der zusammengelegten hydraulischen Verbraucher keine ausreichende Volumenstromversorgung erfährt und somit ausfällt. Besonders nachteilig ist dies, wenn es sich um einen hydraulischen Verbraucher handelt, der gegenüber einem in der gleichen Prioritätsstufe zusammengelegten hydraulischen Verbraucher eine eigentlich höhere Versorgungspriorität genießen sollte.

[0004] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, durch welches die vorgenannten Probleme überwunden werden.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0006] Erfindungsgemäß wird eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art derart ausgebildet, dass zur Steuerung der Versorgungsprioritätsstufen die Versorgungsleitungen des zweiten und dritten Verbrauchers über eine Verbindungsleitung verbunden sind und zwischen der Hydraulikpumpe und der Verbindungsleitung in der Versorgungsleitung zum dritten Verbraucher ein lastdruckgesteuertes Prioritätsventil und in der Versorgungsleitung zum zweiten Verbraucher Volumenstrom reduzierende Mittel angeordnet sind, wobei ferner die Verbindungsleitung Mittel aufweist, die einen Volumenstrom von der zweiten Versorgungsleitung in Richtung der dritten Versorgungsleitung sperren. Unter normalen Versorgungsbedingungen des Gesamtsystems kann ein von der Hydraulikpumpe geförderter Volumenstrom jeweils ungehindert bzw. ungedrosselt über die erste Versorgungsleitung zum ersten hydraulischen Verbraucher, über das Prioritätsventil, die Verbindungsleitung und die zweite Versorgungsleitung zum zweiten hydraulischen Verbraucher und über das Prioritätsventil und die dritte Versorgungsleitung zum dritten hydraulischen Verbraucher gelangen. Im Falle einer Unterversorgung des Gesamtsystems schließt sich das Prioritätsventil aufgrund der Verbindung zu den Lastdruckleitungen und unterbindet bzw. reduziert einen durch das Prio-

ritätsventil zu dem zweiten und dritten Verbraucher strömenden Volumenstrom. Gleichzeitig wird der Volumenstrom durch die zweite Versorgungsleitung über die den Volumenstrom reduzierende Mittel geleitet, wobei ein Volumenstrom über die Verbindungsleitung durch die dort angeordneten Mittel gesperrt ist. Der zweite hydraulische Verbraucher wird somit unabhängig von der Stellung des Prioritätsventils weiterhin hydraulisch versorgt, selbst wenn das Prioritätsventil vollständig geschlossen sein sollte, wenn auch mit gedrosseltem Volumenstrom. Es findet also bei einer Unterversorgung des Gesamtsystems eine Mindestversorgung des zweiten hydraulischen Verbrauchers mit einem definierten Volumenstrom über die Volumenstrom reduzierenden Mittel statt. Hierdurch wird ein Druckaufbau für den zweiten hydraulischen Verbraucher möglich und seine Mindestfunktion ist gesichert. Der dritte hydraulische Verbraucher wird mit zunehmender Schließung des Prioritätsventils mit immer weniger Volumenstrom versorgt, hingegen der erste hydraulische Verbraucher weiterhin mit maximalem Volumenstrom versorgt wird. Aufgrund der Volumenstrom reduzierenden Mittel kommt dem ersten hydraulischen Verbraucher gegenüber dem zweiten hydraulischen Verbraucher eine höhere Versorgungspriorität zu. Der zweite hydraulische Verbraucher genießt zudem eine gegenüber dem dritten hydraulischen Verbraucher höhere Versorgungspriorität, da ein minimaler Volumenstrom für die zweite Versorgungsleitung gesichert ist, auch wenn das Prioritätsventil vollständig geschlossen sein sollte. Es werden somit drei Prioritätsstufen realisiert unter Verwendung von nur einem Prioritätsventil. Zur Auslegung der hydraulischen Anordnung können die den Volumenstrom reduzierenden Mittel derart voreingestellt werden, dass ein minimaler Volumenstrom zum zweiten Verbraucher gewährleistet wird und gleichzeitig sichergestellt ist, dass in keinem Betriebszustand eine Unterversorgung des ersten hydraulischen Verbrauchers aufgrund eines abfließenden Volumenstroms über die zweite Versorgungsleitung eintreten kann. Dadurch wird eine hydraulische Anordnung geschaffen die, gegenüber entsprechenden im Stand der Technik bekannten Lösungen, einen deutlich geringeren Bauaufwand, ein geringeres Bauvolumen und geringere Bauteilkosten aufweist.

[0007] Zur lastdruckabhängigen Steuerung der hydraulischen Anordnung ist eine mit dem ersten Verbraucher verbundene Lastdruckleitung und eine mit dem zweiten Verbraucher verbundene Lastdruckleitung über ein erstes Wechselventil in eine erste resultierende Lastdruckleitung überführt, wobei eine erste das Prioritätsventil in Richtung einer Schließstellung ansteuernde Steuerdruckleitung mit der ersten resultierenden Lastdruckleitung verbunden ist. Ferner ist eine zweite Steuerdruckleitung vorgesehen, die das Prioritätsventil in Richtung einer Öffnungsstellung ansteuert, wobei diese hydraulikpumpenseitig mit einer der Versorgungsleitungen verbunden ist.

[0008] Des Weiteren ist die erste resultierende Lastdruckleitung und eine mit dem dritten Verbraucher ver-

bundene Lastdruckleitung über ein zweites Wechselventil in eine zweite resultierende Lastdruckleitung zusammengeführt, wobei die zweite resultierende Lastdruckleitung einen Steuerdruck liefert, der für die Steuerung eines durch die Hydraulikpumpe bereitgestellten Versorgungsdrucks für die lastabhängig bedarfsgesteuert versorgten Verbraucher heranziehbar ist.

[0009] Die Volumenstrom reduzierenden Mittel in der zweiten Versorgungsleitung umfassen beispielsweise eine konstante Drossel oder Blende bzw. ein Blendenventil. Hierbei kann auch ein variables bzw. manuell oder elektronisch verstellbares oder ansteuerbares Blendenventil bzw. Stromregelventil oder Drosselregelventil zum Einsatz kommen. Es können auch andere hier nicht genannte Mittel zur Reduzierung des Volumenstroms eingesetzt werden. Wesentlich ist, dass ein minimal zugewasener Volumenstrom voreinstellbar oder regelbar bzw. steuerbar vorgegeben werden kann.

[0010] Die in der Verbindungsleitung vorgesehenen Mittel umfassen ein in Richtung der dritten Versorgungsleitung schließendes Rückschlagventil. Dies kann beispielsweise ein herkömmliches Kugelventil sein, welches nur in eine Durchflussrichtung öffnet.

[0011] Das druckgesteuerte Prioritätsventil kann als Proportionalventil ausgebildet sein, wobei das Proportionalventil ein druckgesteuertes Ventil mit Zwischenstellungen und zwei Endstellungen - einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung - darstellt. In Abhängigkeit von dem Lastdruckzustand (Lastdrucksignal bzw. Load-Sensing-Signal) der einzelnen hydraulischen Verbraucher nimmt das Prioritätsventil eine Zwischenstellung ein, die zwischen einer vollständigen Schließ- und einer vollständigen Öffnungsstellung liegt.

[0012] Die Hydraulikpumpe kann als lastdruckabhängige Verstellpumpe ausgebildet sein, die über einen vorzugsweise integrierten Fördervolumenstromregler in Abhängigkeit des von den hydraulischen Verbrauchern gemeldeten Lastdrucksignals einen variablen Volumenstrom liefert, wobei vorzugsweise ein entsprechend der zweiten resultierenden Lastdruckleitung gelieferter bzw. signalisierter Lastdruck zur Regelung der Verstellpumpe heranziehbar ist.

[0013] In einer alternativen Ausführungsform kann an Stelle der Verstellpumpe auch eine Konstantpumpe als Hydraulikpumpe verwendet werden, wobei dann ein lastdruckabhängig ansteuerbares Proportionalventil vorgesehen ist, welches lastdruckabhängig von der Konstantpumpe geförderte Versorgungsflüssigkeit zu einem Hydrauliktank abführt. Über die Lastdruckleitungen wird die erforderliche Versorgungsmenge für die hydraulischen Verbraucher signalisiert und in Abhängigkeit dessen über das Proportionalventil ein entsprechender Anteil des von der Konstantpumpe geförderten konstanten Volumenstroms in den Hydrauliktank abgeführt. Dadurch kann den hydraulischen Verbrauchern ein lastdruckabhängiges Fördervolumen auf vergleichbare Weise wie mit einer Verstellpumpe bereitgestellt werden.

[0014] Der erste hydraulische Verbraucher umfasst ei-

ne hydraulisch betätigbare Lenkung oder hydraulisch betätigbare Bremse. Ferner kann auch beides zusammen in der gleichen höchsten Versorgungsprioritätsstufe vorgesehen sein. Es ist ferner auch möglich noch andere hydraulische Verbraucher als ersten Verbraucher mit höchster Prioritätsstufe zu betreiben, beispielsweise ein hydraulisch betätigtes Getriebe.

[0015] Der zweite hydraulische Verbraucher kann eine hydraulisch betätigbare Federung umfassen, wobei diese beispielsweise eine Kabinenfederung oder aber auch eine Achsfederung des Fahrzeugs sein kann. Ferner können auch andere hydraulische Verbraucher als zweiter Verbraucher mit untergeordneter Prioritätsstufe betrieben werden.

[0016] Der dritte hydraulische Verbraucher kann beispielsweise ein hydraulisch betätigbares Hubwerk umfassen, beispielsweise mit einer vorn oder hinten am Fahrzeug angeordneten Dreipunktanhängevorrichtung, oder einem am Fahrzeug montierten Frontlader.

[0017] Eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung gemäß den oben angeführten Ausgestaltungen eignet sich für den Einsatz in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, beispielsweise landwirtschaftlichen Schleppern oder Traktoren, aber auch in Erntemaschinen, sowie Bau- und Forstmaschinen.

[0018] Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0019] Es zeigt:

Fig. 1 die schematische Seitenansicht eines landwirtschaftlichen Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung,

Fig. 2 einen schematischen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung mit einer variablen Verstellpumpe und

Fig. 3 einen schematischen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung mit einer Konstantpumpe.

[0020] Figur 1 zeigt ein landwirtschaftliches Fahrzeug 10 in Form eines Traktors oder Schleppers der eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung 12 gemäß den Figuren 2 und 3 umfasst. Die in den Figuren 2 und 3 schematisch dargestellten hydraulischen Anordnungen sind nur beispielhaft in Verbindung mit dem Traktor beschrieben und können in gleicher Weise auch in anderen landwirtschaftlichen Fahrzeugen, wie Erntemaschinen, Pflanzenschutzmaschinen, Pflanz- und Sämaschinen aber auch in Bau- und Forstmaschinen Anwendung finden.

[0021] Das Fahrzeug 10 umfasst einen Rahmen 16, an dem beispielsweise an einem hinteren Bereich 17 eine Dreipunktanhängevorrichtung (nicht gezeigt) mit Hub-

werk zum Betreiben von Anbau- oder Arbeitsgeräten (nicht gezeigt) angeordnet ist. Die Dreipunktanhängevorrichtung kann in gleicher Weise auch an einem vorderen Bereich des Fahrzeugs 10 angeordnet sein. Das an der Dreipunktanhängevorrichtung angeordnete Hubwerk wird als ein von mehreren am Fahrzeug 10 befindlichen hydraulischen Verbrauchern über die hydraulische Anordnung 12 versorgt. Die in den Figuren 2 und 3 dargestellte hydraulische Anordnung 12 kann ferner auch hydraulisch betriebene Geräte am Fahrzeug 10 versorgen, die hier nicht im Einzelnen genannt werden. Beispielfhaft soll hier nur ein Frontlader oder ein mittels Zugstange gezogenes hydraulisch betriebenes Arbeitsgerät genannt werden.

[0022] Das Fahrzeug 10 verfügt ferner über eine hydraulische betriebene Lenkung und Bremsanlage (beides nicht gezeigt) sowie über ein hydraulisch betriebenes Federungssystem an Vorderachse 18, Hinterachse 19 und/oder Kabine 20.

[0023] Gemäß Figur 2 umfasst die in Hydraulikschaltplan dargestellte hydraulische Anordnung 12 eine Hydraulikpumpe 21 in Form einer variablen Verstellpumpe, ein Hydraulikreservoir 22 in Form eines Hydrauliktanks mit Hydraulikflüssigkeit.

[0024] Die hydraulische Anordnung 12 umfasst eine mit der Hydraulikpumpe 21 verbundene erste, zweite und dritte hydraulische Versorgungsleitung 24, 26, 28 die einen ersten, zweiten und dritten hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 hydraulisch versorgen, wobei die hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 über ein erstes, zweites und drittes Steuerventil 36, 38, 40 angesteuert werden. Die Steuerventile 36, 38, 40 sind jeweils über eine der Versorgungsleitungen 24, 26, 28 mit der Hydraulikpumpe 20 und über mehrere verschiedene Verbindungsleitungen 41 mit dem jeweiligen hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34, sowie über Tankleitungen 42 mit dem Hydrauliktank 22 verbunden. Der erste hydraulische Verbraucher 30 wird demnach über die erste Versorgungsleitung 24 versorgt und über das Steuerventil 36 angesteuert. Der zweite hydraulische Verbraucher 32 wird demnach über die Versorgungsleitung 26 versorgt und über das Steuerventil 38 angesteuert. Der dritte hydraulische Verbraucher 34 wird demnach über die Versorgungsleitung 28 versorgt und über das Steuerventil 40 angesteuert.

[0025] Bei jedem der hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 kann es sich um mehr als nur einen hydraulischen Verbraucher handeln, so dass beispielsweise der erste hydraulische Verbraucher 30 eine hydraulisch betriebene Lenkung (nicht gezeigt) und/oder Bremsanlage (nicht gezeigt) des Fahrzeugs 10 darstellen kann. Das gleiche gilt für den zweiten hydraulischen Verbraucher 32, der beispielsweise eine hydraulisch betriebene Federung (nicht gezeigt) des Fahrzeugrahmens 16 and der Vorderachse 18 und/oder an der Hinterachse 19 und/oder auch eine hydraulische Federung (nicht gezeigt) der Kabine 20 darstellen kann. Für den dritten hydraulischen Verbraucher 34 gilt ebenfalls, dass dieser hier nur reprä-

sentativ für einen oder mehrere hydraulische Verbraucher genannt ist, beispielsweise für das Hubwerk einer Dreipunkthängevorrichtung (nicht gezeigt) oder eines Frontladers. Hierbei können die hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 auch andere nicht genannte hydraulische Verbraucher darstellen sowie in anderer beliebiger Reihenfolge ausgebildet sein.

[0026] Das erste Steuerventil 36 weist eine erste Lastdruckleitung 43 auf, die in einem ersten Wechselventil 44 mit einer mit dem zweiten Steuerventil 38 verbundenen zweiten Lastdruckleitung 46 in eine erste resultierende Lastdruckleitung 48 zusammengeführt wird. Die erste resultierende Lastdruckleitung 48 wird in einem zweiten Wechselventil 50 mit einer mit dem dritten Steuerventil 40 verbundenen dritten Lastdruckleitung 52 in eine zweite resultierende Lastdruckleitung 54 zusammengeführt. Die Wechselventile 44, 50 sind jeweils so angeordnet, dass ein von der ersten oder zweiten Lastdruckleitung 43, 46 signalisierter Druckwert in die erste resultierende Lastdruckleitung überführt bzw. ein von der ersten resultierenden oder dritten Lastdruckleitung 48, 52 signalisierter Druckwert in die zweite resultierende Lastdruckleitung überführt wird.

[0027] Die zweite resultierende Lastdruckleitung 54 führt zur variablen Verstellpumpe 21 und wird zur Steuerung eines dort integrierten Volumenstromreglers 56 herangezogen.

[0028] Die erste Versorgungsleitung 24 führt direkt von der Hydraulikpumpe 21 zum ersten Steuerventil 36. Die zweite Versorgungsleitung 26 weist zwischen der Hydraulikpumpe 21 und dem zweiten Steuerventil 38 angeordnete Volumenstrom reduzierende Mittel 58 in Form einer Drossel oder Blende auf. Zwischen dem zweiten Steuerventil 38 und den Volumenstrom reduzierenden Mitteln 58 zweigt eine Verbindungsleitung 60 ab, die zur dritten Versorgungsleitung 28 führt und diese mit der zweiten Versorgungsleitung 26 verbindet. Die Verbindungsleitung weist Mittel 62 auf, die einen Volumenstrom von der zweiten Versorgungsleitung 26 in Richtung der dritten Versorgungsleitung 28 sperren. Die genannten Mittel 62 sind insbesondere als Rückschlagventil ausgebildet, welches einen Hydraulikfluss bzw. einen Volumenstrom von der dritten Versorgungsleitung 28 kommend in Richtung der zweiten Versorgungsleitung 26 zulässt bzw. in entgegengesetzter Richtung sperrt. Es kann also kein Hydraulikfluss bzw. Volumenstrom von der zweiten Versorgungsleitung 26 über die Verbindungsleitung 60 in die dritte Versorgungsleitung 28 erfolgen.

[0029] Zwischen einer Verbindungsstelle 64 der Verbindungsleitung 60 mit der dritten Versorgungsleitung 28 und der Hydraulikpumpe 21 ist ein Prioritätsventil 66 in Form eines druckgesteuerten Proportionalventils oder einer Druckwaage angeordnet. Das Prioritätsventil 66 weist eine Schließstellung 68 und eine Öffnungsstellung 70 auf, wobei eine erste Steuerdruckleitung 72 angeordnet ist, die von der ersten resultierenden Lastdruckleitung 48 abzweigt und in das Prioritätsventil 66 führt, wobei die erste Steuerdruckleitung 72 dieses in die Schließstellung

68 drängt. Auf der entgegen gelegenen Seite des Prioritätsventils 66 ist eine zweite Steuerdruckleitung 74 angeordnet, die von der dritten Versorgungsleitung 28 abzweigt und in das Prioritätsventil 66 führt, wobei die zweite Steuerdruckleitung 74 dieses in die Öffnungsstellung 70 drängt.

[0030] Durch die beschriebene hydraulische Anordnung gemäß Figur 2 wird eine lastdruckgesteuerte hydraulische Anordnung 12 mit integrierter Prioritätssteuerung für die verschiedenen hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 geschaffen, durch die verschiedene hydraulische Verbraucher 30, 32, 34 mit unterschiedlichen Versorgungsprioritäten bedarfsgerecht ansteuerbar sind. Prioritätssteuerung heißt im vorliegenden Fall, dass die verschiedenen hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 unterschiedlichen Wichtigkeitsstufen bzw. Prioritätsstufen zugeordnet sind und entsprechend ihrer Prioritätsstufe mit einer entsprechenden Versorgungspriorität von der Hydraulikpumpe 21 versorgt werden. Dies bedeutet, dass bei einer Unterversorgung des Gesamtsystems bzw. der hydraulischen Anordnung 12, was betriebsbedingt eintreten kann, die hydraulischen Verbraucher einer geringeren Prioritätsstufe nicht mehr oder nur noch begrenzt hydraulisch versorgt werden, um eine weiterhin vollständige hydraulische Versorgung von hydraulischen Verbrauchern höherer Prioritätsstufe zu gewährleisten.

[0031] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 wurde dem ersten hydraulischen Verbraucher 30 eine oberste, dem zweiten hydraulischen Verbraucher 32 eine mittlere und dem dritten hydraulischen Verbraucher 34 die niedrigste Versorgungspriorität zugesprochen. Das heißt, dass wenn es zu einer betriebsbedingten Unterversorgung der hydraulischen Versorger 36, 38, 40 kommen sollte, in erster Linie gewährleistet wird, dass der hydraulische Verbraucher 30 weiterhin ausreichend versorgt wird und erst dann eine hydraulische Versorgung des zweiten und gegebenenfalls noch des dritten hydraulischen Versorgers 32, 34 erfolgen wird. Dies kann wie folgt aufgrund der beschriebenen Anordnung der Lastdruckleitungen 43, 46, 48 und der Steuerdruckleitungen 72, 74 in Verbindung mit dem Wechselventil 44 und dem Prioritätsventil 66 sowie aufgrund der Anordnung der Volumenstrom reduzierenden Mittel 58 und der mit den Mitteln 62 angeordneten Verbindungsleitung 60 erzielt werden.

[0032] Unter normalen Versorgungsbedingungen des Gesamtsystems bzw. der hydraulischen Anordnung 12 kann ein von der Hydraulikpumpe 21 geförderter Volumenstrom jeweils ungehindert bzw. ungedrosselt über die erste Versorgungsleitung 24 zum ersten hydraulischen Verbraucher 30, über das Prioritätsventil 66, die Verbindungsleitung 60 und die zweite Versorgungsleitung 26 (insbesondere hinter den Volumenstrom reduzierenden Mitteln 58) zum zweiten hydraulischen Verbraucher 32 und über das Prioritätsventil 66 und die dritte Versorgungsleitung 28 zum dritten hydraulischen Verbraucher 34 gelangen. Im Falle einer Unterversorgung des Gesamtsystems schließt sich das Prioritätsventil 66

aufgrund der Verbindung zu der ersten resultierenden Lastdruckleitung 48 und unterbindet bzw. reduziert (drosselt) einen durch das Prioritätsventil 66 zu dem zweiten und dritten Verbraucher 32, 34 strömenden Volumenstrom durch vollständiges bzw. teilweises Schließen des Prioritätsventils 66. Gleichzeitig wird ein Volumenstrom für den zweiten hydraulischen Verbraucher 32 durch die zweite Versorgungsleitung 26 über die den Volumenstrom reduzierende Mittel 58 geleitet, wobei ein Volumenstrom über die Verbindungsleitung 60 durch die dort angeordneten Mittel 62 gesperrt ist. Der zweite hydraulische Verbraucher 32 wird somit unabhängig von der Stellung des Prioritätsventils 66 weiterhin hydraulisch versorgt, selbst wenn das Prioritätsventil 66 vollständig geschlossen sein sollte, wenn auch mit gedrosseltem Volumenstrom. Es findet also bei einer Unterversorgung des Gesamtsystems eine Mindestversorgung des zweiten hydraulischen Verbrauchers 32 mit einem über die Volumenstrom reduzierenden Mittel 58 definierten Volumenstrom statt. Ein Druckaufbau für den zweiten hydraulischen Verbraucher 32 wird erzeugt und seine Mindestfunktion gesichert. Der dritte hydraulische Verbraucher 34 wird mit zunehmender Schließung des Prioritätsventils 66 mit immer weniger Volumenstrom versorgt, hingegen der erste hydraulische Verbraucher 30 weiterhin mit maximalem Volumenstrom versorgt wird. Aufgrund der Volumenstrom reduzierenden Mittel 58 kommt dem ersten hydraulischen Verbraucher 30 gegenüber dem zweiten hydraulischen Verbraucher 32 eine höhere Versorgungspriorität zu. Der zweite hydraulische Verbraucher 32 genießt zudem eine gegenüber dem dritten hydraulischen Verbraucher 34 höhere Versorgungspriorität, da ein minimaler Volumenstrom für den zweiten hydraulischen Verbraucher 32 über die zweite Versorgungsleitung 26 gesichert ist, auch wenn das Prioritätsventil 66 vollständig geschlossen sein sollte. Es werden somit drei Prioritätsstufen realisiert unter Verwendung von nur einem Prioritätsventil 66. Zur Auslegung der hydraulischen Anordnung 12 werden die den Volumenstrom reduzierenden Mittel 58 derart voreingestellt, dass ein minimaler Volumenstrom zum zweiten Verbraucher 32 gewährleistet wird und gleichzeitig sichergestellt ist, dass in keinem Betriebszustand eine Unterversorgung des ersten hydraulischen Verbrauchers 30 aufgrund des dann abfließenden Volumenstroms über die zweite Versorgungsleitung 26 eintreten kann. Als erster Verbraucher 30 wäre beispielsweise eine hydraulische Lenkung oder Bremsanlage des Fahrzeugs 10 zu nennen, die eine gegenüber einer als zweiten hydraulischen Verbraucher 32 ausgebildeten hydraulischen Federung für Fahrzeug 10 oder Kabine 20 höhere Versorgungspriorität aufweist. Ferner genießt in der Regel eine als zweiter hydraulischer Verbraucher 32 ausgebildete hydraulische Federung für ein Fahrzeug 10 oder eine Kabine 20 auch gegenüber einem als dritter hydraulischer Verbraucher 34 ausgebildetes Hubwerk eine höhere Versorgungspriorität. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde demnach der erste hydraulische

Verbraucher 30 als Lenkung und/oder Bremsanlage, der zweite hydraulische Verbraucher 32 als Federung und der dritte hydraulische Verbraucher 34 als Hubwerk ausgebildet.

5 **[0033]** Auch wenn die Erfindung lediglich anhand nur eines Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, erschließen sich für den Fachmann im Lichte der vorstehenden Beschreibung sowie der Zeichnungen viele verschiedenartige Alternativen, Modifikationen und Varianten, die unter die vorliegende Erfindung fallen. So kann beispielsweise gemäß Figur 3 an Stelle der variablen Verstellpumpe eine Konstantpumpe als Hydraulikpumpe 21 angeordnet werden, wobei eine lastdruckabhängige, bedarfsgesteuerte hydraulische Anordnung 12 aus Figur 2 über ein druckgesteuertes Proportionalventil 76 realisierbar ist, welches von der zweiten resultierenden Lastdruckleitung 54 druckgesteuert in eine Schließstellung 78 und durch eine mit einer Abführleitung 80 verbundene Steuerdruckleitung 82 in eine Öffnungsstellung 84 gedrängt wird. Die Abführleitung 80 ist mit dem Fördervolumenstrom der als Hydraulikpumpe 21 ausgebildeten Konstantpumpe verbunden und reduziert durch Abführen von überschüssiger Versorgungsflüssigkeit (von der Hydraulikpumpe 21 geförderte Hydraulikflüssigkeit), die durch die Konstantpumpe konstant an die Versorgungsleitungen 24, 26, 28 gefördert wird, das Fördervolumen entsprechend dem von der zweiten resultierenden Lastdruckleitung 54 gelieferten Lastdrucksignal. Somit kann auch mittels einer als Konstantpumpe ausgebildeten Hydraulikpumpe 21 eine bedarfsgesteuerte bzw. lastdruckabhängige Versorgung der hydraulischen Verbraucher 30, 32, 34 erfolgen.

35 Patentansprüche

1. Hydraulische Anordnung (12) mit einer Hydraulikpumpe (21) und wenigstens einem ersten, zweiten und dritten von der Hydraulikpumpe (21) über jeweilige Lastdruckleitungen (43, 46, 48, 52, 54) bedarfsgesteuert versorgten Verbraucher (30, 32, 34), wobei jeder Verbraucher (30, 32, 34) durch wenigstens ein Steuerventil (36, 38, 40) über eine eigene Versorgungsleitung (24, 26, 28) hydraulisch parallel mit der Hydraulikpumpe (21) verbunden ist und dem ersten Verbraucher (30) eine Versorgungspriorität erster Stufe, dem zweiten Verbraucher (32) eine der ersten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität zweiter Stufe und dem dritten Verbraucher (34) eine der zweiten Stufe untergeordnete Versorgungspriorität dritter Stufe zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung der Versorgungsprioritätsstufen die Versorgungsleitungen (26, 28) des zweiten und dritten Verbrauchers (32, 34) über eine Verbindungsleitung (60) verbunden sind und zwischen der Hydraulikpumpe (21) und der Verbindungsleitung (60) in der Versorgungsleitung (28) zum dritten Verbraucher (34) ein lastdruckgesteuer-

- tes Prioritätsventil (66) und in der Versorgungsleitung (26) zum zweiten Verbraucher (32) Volumenstrom reduzierende Mittel (58) angeordnet sind, wobei ferner die Verbindungsleitung (60) Mittel (62) aufweist, die einen Volumenstrom von der zweiten Versorgungsleitung (26) in Richtung der dritten Versorgungsleitung (28) sperren.
2. Hydraulische Anordnung (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem ersten Verbraucher (30) verbundene Lastdruckleitung (43) und eine mit dem zweiten Verbraucher (32) verbundene Lastdruckleitung (46) über ein erstes Wechselventil (44) in eine erste resultierende Lastdruckleitung (48) münden, wobei eine erste das Prioritätsventil (66) in Richtung einer Schließstellung (68) ansteuernde Steuerdruckleitung (72) mit der ersten resultierenden Lastdruckleitung (48) verbunden ist, und dass eine zweite das Prioritätsventil (66) in eine Öffnungsstellung (70) ansteuernde Steuerdruckleitung (74) angeordnet ist, die hydraulikpumpenseitig mit einer der Versorgungsleitungen (24, 26, 28) verbunden ist.
 3. Hydraulische Anordnung (12) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste resultierende Lastdruckleitung (48) und eine mit dem dritten Verbraucher (34) verbundene Lastdruckleitung (52) über ein zweites Wechselventil (50) in eine zweite resultierende Lastdruckleitung (54) münden, wobei die zweite resultierende Lastdruckleitung (54) einen Steuerdruck liefert, der für die Steuerung eines durch die Hydraulikpumpe (21) bereitgestellten Versorgungsdrucks für die bedarfsgesteuert versorgten Verbraucher (30, 32, 34) heranziehbar ist.
 4. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Volumenstrom reduzierenden Mittel (58) eine Drossel, Blende oder Stromregelventil umfassen.
 5. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in der Verbindungsleitung (60) vorgesehenen Mittel (62) ein in Richtung der dritten Versorgungsleitung (28) schließendes Rückschlagventil umfassen.
 6. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das druckgesteuerte Prioritätsventil (66) als Proportionalventil ausgebildet ist.
 7. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikpumpe (21) als lastdruckabhängige Verstellpumpe ausgebildet ist.
 8. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikpumpe (21) als Konstantpumpe ausgebildet und ein lastdruckabhängig ansteuerbares Proportionalventil (76) vorgesehen ist, welches lastdruckabhängig von der Konstantpumpe geförderte Versorgungsflüssigkeit zu einem Hydrauliktank (22) abführt.
 9. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verbraucher (30) eine hydraulisch betätigbare Lenkung und/oder hydraulisch betätigbare Bremse umfasst.
 10. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Verbraucher (32) eine hydraulisch betätigbare Federung umfasst.
 11. Hydraulische Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Verbraucher (34) ein hydraulisch betätigbares Hubwerk umfasst.
 12. Landwirtschaftliches Fahrzeug (10) mit einer hydraulischen Anordnung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

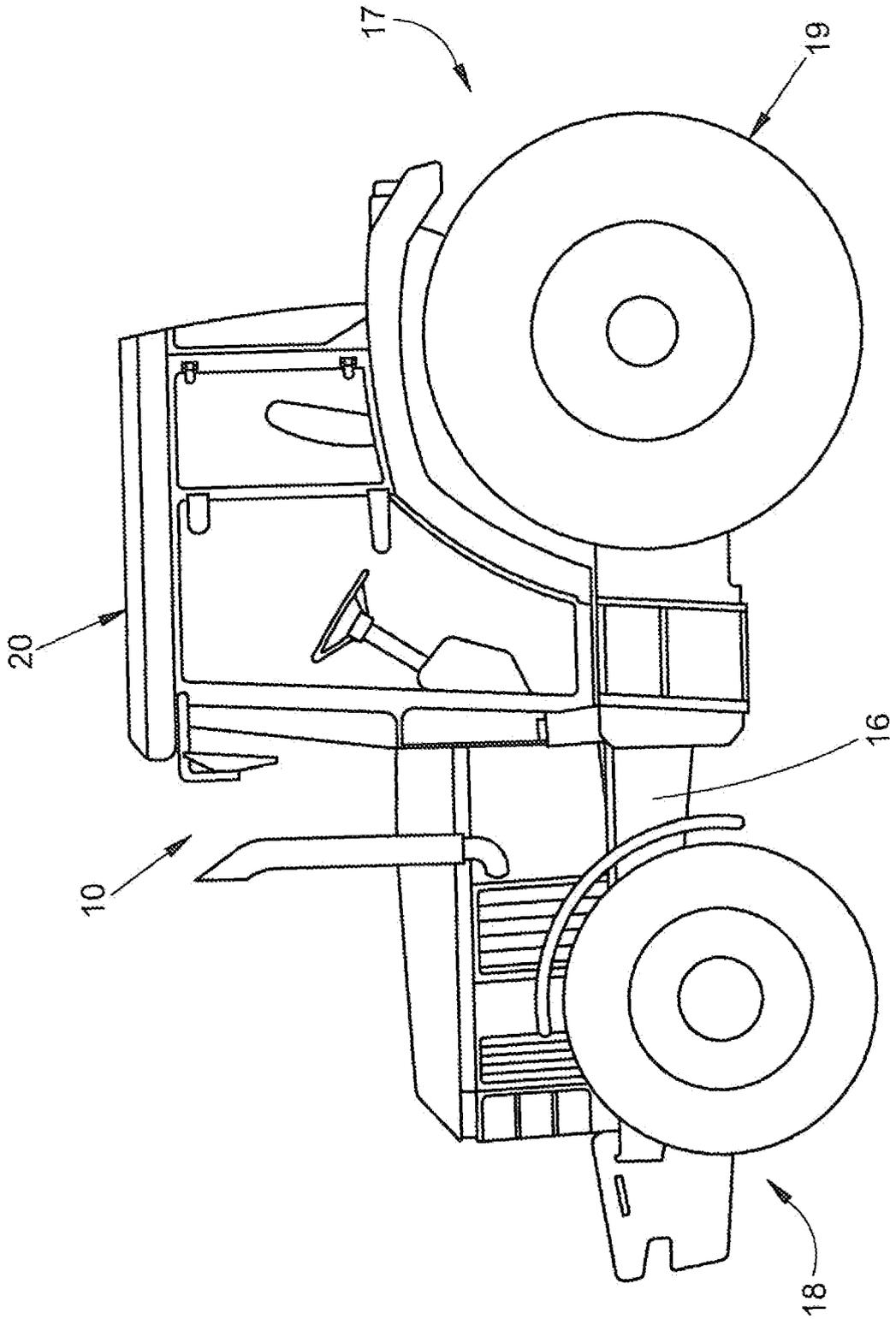


Fig. 1

