



(10) **DE 10 2004 012 382 B4** 2014.03.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 012 382.9**
(22) Anmeldetag: **13.03.2004**
(43) Offenlegungstag: **29.09.2005**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.03.2014**

(51) Int Cl.: **F15B 11/12 (2006.01)**
F15B 11/02 (2006.01)
B66F 9/22 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Deere & Company, Moline, Ill., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

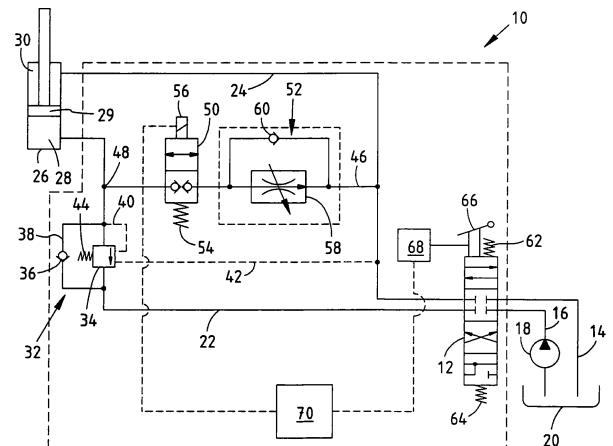
(72) Erfinder:
Bitter, Marcus, 66497, Contwig, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	690 03 426	T2
DE	690 14 312	T2
US	6 460 623	B1

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Anordnung**

(57) Hauptanspruch: Hydraulische Anordnung zur Realisierung einer Schwimmstellung für einen hydraulischen Zylinder, mit einem eine erste und eine zweite Kammer (28, 30) aufweisenden Hydraulikzylinder (26), einem Hydrauliktank (20), einem eine Hydraulikflüssigkeit fördernden Fördermittel (18), einer ersten Versorgungsleitung (22) für die erste Kammer (28), einer zweiten Versorgungsleitung (24) für die zweite Kammer (30), einer in der ersten Versorgungsleitung (22) angeordneten Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) und einem Steuergerät (12) mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder (26) umfassen, wobei das Steuergerät (12) eine weitere Schaltstellung aufweist, welche eine Schwimmstellung darstellt, in welcher durch das Steuergerät (12) wenigstens die zweite Versorgungsleitung (24) mit dem Hydrauliktank (20) verbindbar ist und gleichzeitig Verbindungen beider Versorgungsleitungen (22, 24) zum Fördermittel (18) unterbrochen sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine zwischen der ersten und der zweiten Kammer (28, 30) angeordnete Hydraulikleitung (46), ein in der Hydraulikleitung (46) angeordnetes Schaltventil (50) und eine in der Hydraulikleitung (46) angeordnete volumenstromabhängig steuernde Ventileinrichtung (52, 76) vorgesehen ist, wobei die Ventileinrichtung (52) ein die Durchflussöffnung veränderndes Stellmittel (58, 72) enthält, das einerseits einem Druck der ersten Versorgungsleitung (22) und andererseits einem Druck der zweiten Versorgungsleitung (24) ausgesetzt ist und wobei die Ventileinrichtung (52) Mittel (58, 72) enthält, die mit steigendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung (52) den Durchflussquerschnitt reduzieren oder mit fallendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung (52) den Durchflussquerschnitt erweitern.



Beschreibung

[0001] Hydraulische Anordnung zur Realisierung einer Schwimmstellung für einen hydraulischen Zylinder, mit einem eine erste und eine zweite Kammer aufweisenden Hydraulikzylinder, einem Hydrauliktank, einem eine Hydraulikflüssigkeit fördernden Fördermittel, einer ersten Versorgungsleitung für die erste Kammer, einer zweiten Versorgungsleitung für die zweite Kammer, einer in der ersten Versorgungsleitung angeordneten Rohrbruchsicherungseinrichtung und einem Steuergerät mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder umfassen, wobei das Steuergerät eine weitere Schaltstellung aufweist, welche eine Schwimmstellung darstellt, in welcher durch das Steuergerät wenigstens die zweite Versorgungsleitung mit dem Hydrauliktank verbindbar ist und gleichzeitig Verbindungen beider Versorgungsleitungen zum Fördermittel unterbrochen sind.

[0002] Hydraulische Anordnungen mit implementierten Schwimmstellungen, wodurch ein freies Bewegen eines Hydraulikzylinders ermöglicht wird, sind im Stand der Technik bekannt. Dabei werden beide Anschlussseiten des Hydraulikzylinders sowohl miteinander als auch druckarm bzw. drucklos mit einem Tank oder Hydraulikbehälter verbunden. Derartige hydraulische Anordnungen finden in Bau- bzw. Laderfahrzeugen, wie z. B. Teleskoplader oder Frontladerfahrzeuge, Verwendung, bei denen mittels eines Hubzylinders ein Ausleger oder eine Schwinge angehoben bzw. abgesenkt werden kann. Die Funktion der Schwimmstellung wird beispielsweise dazu benötigt, um unabhängig von der Position und Lage des Fahrzeugs zu ermöglichen, dass ein Werkzeug am Ausleger bzw. an der Schwinge des Fahrzeugs der Bodenkontur konturgetreu folgen kann. Das Werkzeug wird dabei lediglich durch die Schwerkraft auf den Boden gedrückt.

[0003] Hydraulische Anordnungen mit Schwimmstellungen gestalten sich insbesondere dann als sehr aufwändig, wenn ein Lasthalteventil vorgesehen ist, welches aus Sicherheitsgründen bei Entstehung einer Leckage in der Verbindung zwischen Zylinder und Steuergerät ein unbeabsichtigtes Absenken des Auslegers bzw. der Schwinge verhindern oder stark verlangsamen soll. Zum Öffnen bzw. Umgehen des Lasthalteventils bedarf es in der Regel eines Steuerdrucks, durch den das Ventil geöffnet wird. In der Schwimmstellung liegt ein druckloser Zustand des hydraulischen Verbrauchers, so dass ohne Zusatzmittel kein Steuerdruck aufbaubar ist. Um trotzdem diesen Steuerdruck aufbauen zu können, werden derartige hydraulische Anordnungen um zusätzliche Schaltventile und/oder Hydraulikleitungen erweitert. Durch diese Erweiterung soll dann bei Bedarf eine Verbindung der Stangenseite des Hydraulikzylinders

mit dem Hydrauliktank hergestellt oder getrennt werden.

[0004] Die DE 100 06 908 A1 offenbart eine hydraulische Kolbenzylindereinheit für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen mit einem Lasthalteventil, bei der eine Arbeitsstellung erreicht wird, in der ein gleichbleibender Druck im kolbenbodenseitigen Zylinderraum einstellbar ist. Dadurch kann ein Ausleger bzw. ein sich daran befindliches Werkzeug stets mit vorgewählter Auflagekraft auf dem Boden aufliegen. Diese Arbeitsstellung wird erreicht, indem die Druckkammern der Kolbenzylindereinheit miteinander in Verbindung gebracht werden und über ein Druckregelventil ein Druckausgleich zwischen den beiden Druckkammern erfolgt. Sinkt der Druck unter einen vorgewählten Wert, schließt das Druckregelventil. Eine Schwimmstellung ist hierbei nur möglich, wenn der vorgewählte Wert auf Null gesetzt wird, so dass keine Druckregelung erfolgt. Nachteilig wirkt sich dann aus, dass bei Umschalten unter Last der Ausleger bzw. das Werkzeug unkontrolliert herabsinken würde.

[0005] In der deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10307346 wird eine Ventilanordnung offenbart, die ein Lasthalteventil aufweist und eine Schwimmstellung für einen Hydraulikzylinder ermöglicht. Um das Absenken des Hydraulikzylinders unter Last zu ermöglichen, ist ein gesondertes Schaltventil in einer zusätzlichen mit einem Hydrauliktank verbundenen Hydraulikleitung vorgesehen. Erst durch Schließen dieses Schaltventils wird ein Aufbau des zum Öffnen des Lasthalteventils erforderlichen Steuerdrucks ermöglicht. Des Weiteren ist es denkbar, dass es bei einer derartigen hydraulischen Anordnung aufgrund komplexer Schaltungszusammenhänge und/oder durch unsachgemäße Bedienung des Betreibers zu ungewollten Schaltzuständen bzw. Fehlschaltungen kommen kann.

[0006] Die US 6,460,632 B1 offenbart ein hydraulisches System zur Ansteuerung eines Hydraulikzylinders eines Bodenbearbeitungsgeräts. Das System umfasst einen ersten Hydraulikkreis mit einer ersten Hydraulikpumpe, einer Rohrbruchsicherungseinrichtung und einem eine Schwimmstellung aufweisendem Steuerventil sowie einen zweiten Hydraulikkreis mit einer zweiten Hydraulikpumpe und einem zweiten Steuerventil. Durch Kombination beider Hydraulikkreise wird die Möglichkeit geschaffen, den Hydraulikzylinder in einer Schwimmstellung unter Bereitstellung eines Bodenanpressdrucks für das Bodenbearbeitungsgerät zu betreiben. Das offenbarte hydraulische System stellt sich als aufwändig und komplex dar.

[0007] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass der Aufwand zur Realisierung einer „Ab-

senken-Funktion" unter Last reduzierbar und gleichzeitig eine voll funktionsfähige Schwimmstellung realisierbar ist. Insbesondere sollen Schaltzusammenhänge weniger komplex gestaltet und die Gefahr von Fehlbedienungen und ungewollten Schaltzuständen reduziert werden.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art derart ausgebildet, dass eine zwischen der ersten und der zweiten Kammer angeordnete Hydraulikleitung, ein in der Hydraulikleitung angeordnetes Schaltventil und eine in der Hydraulikleitung angeordnete volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung vorgesehen ist, wobei die Ventilvorrichtung ein die Durchflussöffnung veränderndes Stellmittel enthält, das einerseits einem Druck der ersten Versorgungsleitung und andererseits einem Druck der zweiten Versorgungsleitung sowie gegebenenfalls einer Federkraft ausgesetzt ist und wobei die Ventileinrichtung Mittel enthält, die mit steigendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung den Durchflussquerschnitt reduzieren bzw. mit fallendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung den Durchflussquerschnitt erweitern. Eine volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung hat den Vorteil, dass unabhängig vom hydraulischen Druck in der Hydraulikleitung der Volumenstrom kontrollierbar ist, so dass sowohl bei geringer als auch bei hoher hydraulischer Belastung nur eine gewisse Durchflussmenge durch die Hydraulikleitung gelangt und damit eine Sicherheitsfunktion geboten wird. Wird beispielsweise, während die erste Kammer des Hydraulikzylinders druckbeaufschlagt ist, die hydraulische Anordnung in Schwimmstellung gebracht, indem das Schaltventil durch Verschieben des Steuergeräts in die Schwimmstellung in Durchflussstellung geschaltet wird, dann sorgt die volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung dafür, dass sich der Durchfluss unabhängig von der Höhe des Drucks nur in gewissen Grenzen ändert bzw. einen bestimmten Wert nicht überschreiten wird. Die Ventilvorrichtung enthält vorzugsweise ein die Durchflussöffnung veränderndes Stellmittel, beispielsweise einen Schieber oder Schließelemente, das einerseits einem Druck der ersten Kammer und andererseits einem Druck des Behälters sowie gegebenenfalls einer Federkraft ausgesetzt ist. In Abhängigkeit von einer Druckdifferenz zwischen den beiden Durchflussseiten, die sich entsprechend eines vorherrschenden Volumenstromes einstellt, verändert bzw. schließt sich die Durchflussöffnung des Stellmittels. Die Ventileinrichtung weist vorzugsweise Mittel auf, die mit steigendem (abfallendem) Druckgefälle über der Ventileinrichtung den Durchflussquerschnitt reduzieren (erweitern). Wenn aufgrund eines zunehmenden Drucks

in der Hydraulikleitung der Volumenstrom zunimmt, steigt auch das Druckgefälle zwischen der Durchflusseintritts- und Durchflussaustrittsseite an. Gleichzeitig reduziert sich dann der Durchflussquerschnitt über der Ventileinrichtung, so dass das Druckgefälle wieder abfällt. Als Folge des abfallenden Druckgefälles reduziert sich wiederum der Durchflussquerschnitt der Ventileinrichtung, so dass sich ein steuernder bzw. regelnder Zustand einstellt, der den Volumenstrom bei Vorhandensein eines Druckgefälles weitestgehend bzw. in gewissen Grenzen konstant hält. Dadurch, dass das Steuergerät eine vierte Schaltstellung aufweist, kann auf ein zweites Schaltventil zur Verbindung der zweiten Kammer des Hydraulikzylinders mit einem Tank, wie es bei bisherigen Lösungen vorgesehen ist, verzichtet werden. Damit reduziert sich der technische Aufwand erheblich, insbesondere deswegen, weil eine zusätzliche hydraulische Anordnung zur Realisierung einer der „Absenken-Funktion" unter Last entfällt. Somit wird vorzugsweise nur ein Schaltventil verwendet, mit dem lediglich die erste Kammer mit der zweiten Kammer verbunden wird.

[0010] Eine erfindungsgemäße vierte Schaltstellung bietet den Vorteil, dass neben der Hebestellung und der Senkstellung weiterhin eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder bereitgestellt werden kann, in der beide Versorgungsleitungen geschlossen sind. In der Neutralstellung soll die Verbindung zwischen der Senkseite des Hydraulikzylinders und dem Hydrauliktank vorzugsweise geschlossen sein, da es Anwendungen mit Radladern, Teleskopladern und auch Frontladern gibt, bei denen ein bestimmter Anpressdruck unter einem am Ausleger befestigten Werkzeug erzeugt werden soll, was bei einer ständigen Verbindung zum Tank nicht möglich wäre und so zu einem Nachteil gegenüber Konkurrenzprodukten führen würde. Es ist daher von Vorteil eine erfindungsgemäße vierte Schaltstellung hinzuzufügen und sowohl die Hebe- und Senkstellung als auch die Neutralstellung bereitzustellen.

[0011] Das Steuergerät kann derart ausgebildet sein, dass in der vierten Schaltstellung die erste Versorgungsleitung mit der zweiten Versorgungsleitung zusammengeschaltet und beide Versorgungsleitungen mit dem Hydrauliktank verbunden werden, wobei der zweite Eingang zum Steuergerät geschlossen ist, so dass keine Versorgung seitens des Fördermittels erfolgt. Eine derartige vierte Schaltstellung als Schwimmstellung ist nicht zwingend erforderlich, es ist ausreichend, wenn die vierte Schaltstellung lediglich die zweite Versorgungsleitung des Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbindet.

[0012] In der Schwimmstellung verbindet das Steuergerät die zweite Versorgungsleitung bzw. die zweite und die erste Versorgungsleitung unmittelbar mit dem Hydrauliktank, d. h. es werden keine weiteren Ventile oder Mittel benötigt (außer einer Verbin-

dungsleitung vom Steuergerät zum Tank). Das Steuergerät kann manuell oder auch elektrisch betätigbar ausgebildet sein, wobei selbstverständlich auch noch andere Methoden denkbar sind, beispielsweise pneumatische oder hydraulische Methoden, die jedoch nicht näher erläutert werden sollen.

[0013] Das Schaltventil weist vorzugsweise eine Schließstellung und eine Öffnungsstellung auf, wobei das Schaltventil in der Schließstellung vorzugsweise in beide Fließrichtungen schließt und in der Öffnungsstellung in beide Fließrichtungen öffnet, so dass eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder eintritt. Das Schaltventil ist vorzugsweise elektrisch betätigbar. Es ist selbstverständlich auch denkbar, dass andere Betätigungsarten des Schaltventils eingesetzt werden, beispielsweise eine manuelle, pneumatische oder hydraulische Betätigung.

[0014] Soll nun die Schwimmstellung aktiviert werden, so wird das Schaltventil in seine Öffnungsstellung und das Steuergerät in seine vierte Schaltstellung geschaltet, um die erste und die zweite Kammer des Hydraulikzylinders miteinander und mit dem Hydrauliktank zu verbinden. Damit die hydraulische Anordnung möglichst einfach bedienbar und die Möglichkeiten für eine Fehlbedienung durch den Bediener gering gehalten werden, wird das Schaltventil vorzugsweise immer dann automatisch geöffnet, d. h. in Öffnungsstellung gebracht, wenn sich das Steuergerät in seiner Schwimmstellung befindet. Vorzugsweise sind dazu Mittel vorgesehen, mit denen ermittelt wird, ob sich das Steuergerät in seiner Schwimmstellung befindet oder nicht. Dies kann beispielsweise in Form eines Schalters umgesetzt werden, der in Verbindung bzw. in Abhängigkeit von der Schwimmstellung am Steuergerät geschaltet wird. Bei elektrohydraulisch angesteuerten Steuergeräten ist ein derartiger Schalter meist nicht erforderlich, da diese Aufgabe von der Software einer elektronischen Steuereinheit übernommen werden kann. Es ist darüber hinaus auch unerheblich, wie und wo die Schaltstellung des Steuergerätes erfasst wird, da lediglich das Ergebnis als solches von Interesse ist. Ein oben genannter Schalter kann an einem Joystick, an einer Betätigungsmechanik inkl. Seilzug oder auch direkt am Steuergerät angebracht werden. Denkbar ist hier auch ein Sensor, der ein proportionales Signal aufnimmt, welches anhand einer geeigneten Auswertelektronik ein elektrisches Signal generiert, welches das Schaltventil in Öffnungs- bzw. Schließstellung schaltet. Auch wäre es denkbar, einen Druckschalter oder Drucksensor zu verwenden, der den Vorsteuerdruck, der von einem hydraulischen Joystick als Stellensignal an das Steuergerät geschickt wird, bestimmt. Es ergeben sich somit eine Vielzahl von Möglichkeiten die Schaltposition des Steuergerätes zu bestimmen und in Abhängigkeit dessen das Schaltventil zu öffnen bzw. zu schließen.

[0015] Soll der Ausleger bzw. die Schwinge unter Last bzw. Druck abgesenkt werden, wird durch Verstellen des Steuergerätes in die Senkstellung, und dem damit verbundenen Schließen des Schaltventils, automatisch die Verbindung zu den beiden Kammern untereinander und zu dem Hydrauliktank geschlossen. Hydraulikflüssigkeit strömt in die zweite Kammer des Hydraulikzylinders, wo jetzt ein ausreichend hoher Druck aufgebaut werden kann, um das Lasthalteventil zu öffnen, was zum Absenken des Auslegers bzw. der Schwinge zwingend erforderlich ist. Bei den marktüblichen hydraulischen Anordnungen für Schwimmstellungen mit Lasthalteventil bzw. mit einer Rohrbruchsicherungseinrichtung wird ein zweites Schaltventil benötigt, welches die für eine Schwimmstellung erforderliche Verbindung zum Tank herstellt und welches geschlossen werden muss, um den erforderlichen Druckaufbau zu gewährleisten.

[0016] Soll der Ausleger bzw. die Schwinge angehoben werden, wird durch Verstellen des Steuergerätes aus der Schwimmstellung heraus in die Hebestellung, und dem damit verbundenen Schließen des Schaltventils, automatisch die Verbindung zu den beiden Kammern untereinander geschlossen. Gleichzeitig wird eine Verbindung durch das Steuergerät zwischen zweiter Kammer und Hydrauliktank geschaffen. Hydraulikflüssigkeit strömt in die erste Kammer des Hydraulikzylinders und hebt den Kolben des Hydraulikzylinders an, der die in der zweiten Kammer befindliche Hydraulikflüssigkeit in den Hydrauliktank verdrängt.

[0017] Soll der Ausleger bzw. die Schwinge fixiert werden, wird durch Verstellen des Steuergerätes aus der Schwimmstellung heraus in die Neutralstellung, und dem damit verbundenen Schließen des Schaltventils, automatisch die Verbindung zu den beiden Kammern untereinander geschlossen. Gleichzeitig werden beide Versorgungsleitungen vom Steuergerät geschlossen. In diesem Zustand kann keine Hydraulikflüssigkeit aus den Kammern gelangen, so dass der Ausleger bzw. die Schwinge fixiert ist.

[0018] Schaltet man nun aus der Hebe-, Neutral- oder Senkstellung in die Schwimmstellung, so wird das Schaltventil automatisch geöffnet und die Verbindung zu den beiden Kammern untereinander und zum Hydrauliktank hergestellt.

[0019] Des weiteren wird ermöglicht, den Ausleger bzw. die Schwinge unter Last bzw. mit einem bestimmten Anpressdruck zu halten. Dazu wird aus einer Hebe- oder Senkstellung direkt in die Neutralstellung geschaltet und der durch die Hebe- oder Senkstellung aufgebaute Anpressdruck gehalten. Dadurch, dass das Schaltventil in der Hebe-, Neutral- und Senkstellung stets automatisch in Schließstellung gehalten wird, kann kein Druckausgleich zwischen den Kammern eintreten. Die Funktio-

nen für Heben und Senken des Hydraulikzylinders erfolgen bei geschlossenem Schaltventil durch Schalten des Steuergeräts in Hebe- oder Senkstellung auf bekannte Art und Weise.

[0020] Das Steuergerät ist vorzugsweise als Schieberventil ausgebildet, welches vier Schaltstellungen mit jeweils zwei Ein- und Ausgängen aufweist. In den einzelnen Stellungen werden die Versorgungsleitungen auf unterschiedliche Weise entsprechend den Stellfunktionen (Heben, Senken, Neutralstellung (Halten) und Schwimmstellung) des Steuergeräts mit dem Fördermittel oder mit dem Tank verbunden bzw. geschlossen.

[0021] Die Rohrbruchsicherungseinrichtung umfasst vorzugsweise ein in Richtung des Steuergeräts schließendes Rückschlagventil und ein Druckbegrenzungsventil, wobei das Druckbegrenzungsventil durch in den Verbindungsleitungen vorherrschenden Drücken ansteuerbar ist. Die Ansteuerung erfolgt durch Pilotdruckleitungen, welche von dem Druckbegrenzungsventil in die erste und in die zweite Versorgungsleitung führen. Das Rückschlagventil ist in einer das Druckbegrenzungsventil umgehenden Bypass-Leitung angeordnet, wobei das Rückschlagventil in Richtung der ersten Kammer öffnet. Andere Möglichkeiten zur Rohrbruchsicherung sind ebenfalls denkbar. So können beispielsweise auch Druckschalter verwendet werden, die bei Druckabfall, ein Schaltventil betätigen.

[0022] Im Vergleich zu üblichen hydraulischen Anordnungen mit Schwimmstellungen und Rohrbruchsicherungseinrichtungen ergibt sich eine kostengünstigere hydraulische Anordnung, da das erforderliche zweite Schaltventil samt dessen Verschlauchung auf der Seite der zweiten Kammer des Hydraulikzylinders entfällt und statt dessen ein handelsübliches Schieberventil mit Schwimmstellungsfunktion verwendet werden kann. Durch den Wegfall eines zweiten Schaltventils wird auch die Anzahl möglicher Fehlerquellen verringert, da eine Komponente weniger eingesetzt wird. Des Weiteren ergeben sich günstigere gestalterische Möglichkeiten, da weniger Bauraum benötigt wird.

[0023] Besonders bei Traktoren mit Frontlader ist es üblich, dass die hydraulische und elektrische Verbindung zwischen Frontlader und Traktor mittels sogenannter Multikuppler sichergestellt wird, die ein schnelles und einfaches Verbinden und Trennen ermöglichen. Durch die Verwendung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung können diese Multikuppler beibehalten werden, da kein zusätzlicher Schlauch zur Verbindung der Senkseite des Hydraulikzylinders mit dem Tank erforderlich ist. Aufgrund der internen Verbindung des Steuergeräts in seiner vierten Schaltposition mit dem Tank, kann die zweite Kammer des Hydraulikzylinders mit-

tels des bereits vorhandenen zweiten Versorgungsschlauches versorgt werden.

[0024] Die Ventileinrichtung kann ein Stromregelventil enthalten, welches den Volumenstrom strömungsabhängig verändert und auf einen vorgebbaren Maximalwert begrenzt. Derartige Stromregelventile werden beispielsweise von der Firma „HYDAC International“ angeboten. Eine genaue Beschreibung kann der DIN-ISO 1219 entnommen werden. Ein Stromregelventil verfügt über einen Differenzdruckregler, der volumenstromabhängig über einen Regelkolben, eine Druckfeder, eine Regelblende und über eine Stellschraube zum Einstellen der Regeldruckdifferenz den Durchfluss steuert bzw. regelt. Mit zunehmendem Volumenstrom bzw. steigendem Durchfluss d. h. größer werdendem Druckgefälle wird der Querschnitt der Regelblende entsprechend dem erhöhten Druckgefälle so lange verringert, bis wieder ein Kräftegleichgewicht vorliegt. Durch das kontinuierliche Nachregeln des Differenzdruckreglers, entsprechend dem jeweils herrschenden Druckgefälle, wird ein konstanter Volumenstrom in eine Regelrichtung erreicht, wobei die Regelrichtung vorzugsweise der Abflussrichtung der Hydraulikflüssigkeit aus der mit hohem Druck beaufschlagten Kammer des Hydraulikzylinders, vorzugsweise der Hubseite des Hydraulikzylinders, in Richtung des Behälters entspricht. In Gegenrichtung kann das Ventil ungeregelt durchströmt werden. Ein derartiges Ventil hat den Vorteil, dass auch bei extrem hohen Druckbelastungen sich stets ein der Regeldruckdifferenz entsprechender Volumenstrom einstellt, wobei die Regeldruckdifferenz über die Stellschraube vorgebar ist. Dies hat zur Folge, dass beim Umschalten von Betriebsstellung in Schwimmstellung unter Last eine kontrollierte Druckabnahme, weitestgehend unabhängig von der Höhe des vorherrschenden Drucks, erfolgt und somit eine Sicherheitsvorkehrung beim Umschalten in die Schwimmstellung gegeben ist.

[0025] Vorzugsweise enthält die Ventileinrichtung ein parallel zum Stromregelventil angeordnetes Rückschlagventil, welches in Richtung der ersten Kammer öffnet. Dadurch wird gewährleistet, dass die in Richtung des Behälters fließende Hydraulikflüssigkeit gezwungen ist, durch das Stromregelventil zu strömen und dementsprechend kontrolliert aus der mit hohem Druck beaufschlagten Kammer abfließt, wohingegen ein Zufluss aus entgegengesetzter Richtung ungehindert stattfinden kann.

[0026] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung enthält die Ventileinrichtung Mittel, die bei Überschreiten eines vorgebbaren Druckgefälles den Volumenstrom reduzieren bzw. unterbrechen. Dadurch wird gewährleistet, dass bei Erreichen eines Volumenstroms, der das vorgebbare Druckgefälle hervorruft, die Verbindung unterbrochen wird, so dass der Druck in der mit hohem Druck beaufschlagten ersten

Kammer bzw. in der ersten Hydraulikleitung gehalten wird. Fällt der Druck wieder ab, wird die Verbindung wieder hergestellt, sobald das vorgebbare Druckgefälle erreicht wird bzw. sich ein Volumenstrom einstellt, der ein Druckgefälle hervorruft, welches kleiner oder gleich dem vorgebbaren Druckgefälle ist.

[0027] Vorzugsweise enthält die Ventileinrichtung ein Rohrbruchsicherungsventil, welches bei Erreichen bzw. Überschreiten eines vorgebbaren Druckgefälles schließt bzw. bei Unterschreiten des vorgebbaren Druckgefälles öffnet. Derartige Rohrbruchsicherungsventile werden beispielsweise von der Firma „HYDAC International“ angeboten und werden detailliert in einem Firmenkatalog „HYDAC INTERNATIONAL – FLUTEC Rohrbruchsicherungen RBE“ beschrieben. „Flutec“-Rohrbruchsicherungen sind volumenstromabhängig schaltende Flachsitzventile, die unzulässige und unkontrollierte Bewegungen eines unter Last stehenden Verbrauchers verhindern. Ein Rohrbruchsicherungsventil besitzt ein Schließelement, beispielsweise einen Schließkolben in Form eines Tellerventils, der im normalen Betriebszustand eine offene Schaltstellung aufweist. Das Schließelement, wird vorzugsweise durch eine Feder im geöffneten Zustand gehalten, solange die Federkraft größer ist als die durch den Durchflusswiderstand beim Durchströmen verursachte Kraft auf das Schließelement bzw. auf die Tellerfläche des Tellerventils. Das Ventil bleibt geöffnet und ist in beide Richtungen durchströmbar. Übersteigt der vorherrschende Volumenstrom beim Durchströmen des Ventils in eine vorgebbare Richtung den durch das vorgebbare Druckgefälle definierten, maximal zulässigen Wert, wird durch die Durchflusswiderstandszunahme die Federkraft überwunden und das Schließelement schlagartig auf den Ventilsitz gedrückt, so dass der Durchfluss unterbrochen wird. Das Ventil öffnet selbsttätig, sobald ein Druckausgleich stattfindet und die Druckkraft vor dem Ventil die sich aus Federkraft und Druckkraft hinter dem Ventil zusammensetzende Kraft unterschreitet.

[0028] Die Ventileinrichtung weist eine parallel zum Rohrbruchsicherungsventil angeordnete Drossel oder Blende auf, die bei geschlossenem Rohrbruchsicherungsventil einen reduzierten Volumenstrom erlaubt. Dadurch wird gewährleistet, dass stets ein gewisser Anteil des Volumenstroms weitergeleitet wird, so dass sich der Druck vor der Ventileinrichtung nicht weiter aufbauen kann. Die Drossel bzw. Blende kann in einer Beipassleitung parallel zum Rohrbruchsicherungsventil angeordnet sein oder beispielsweise in Form einer Bohrung direkt am Rohrbruchsicherungsventil, insbesondere direkt am Tellerventil ausgebildet sein. Bei hohen Volumenströmen wird somit gewährleistet, dass durch das Schließen des Rohrbruchsicherungsventils ein Großteil des Volumenstroms abgefangen wird und nur ein kleiner Teil der Hydraulikflüssigkeit durch die Drossel gelangt, so

dass insgesamt eine kontrollierte Druckabnahme bei Umschalten in die Schwimmstellung erreicht wird.

[0029] In Kombination mit der ersten und zweiten Hydraulikleitung, welche die Kammern des Hydraulikzylinders in Schwimmstellung mit dem Hydrauliktank verbinden, kann in besonders vorteilhafter Weise zum einen eine Betriebsstellung mit integrierter Lasthalteventilanordnung erzielt werden, zum anderen aber auch in eine Schwimmstellung mit den beschriebenen Sicherheitsmerkmalen einer kontrollierten Volumenstromsteuerung umgeschaltet werden.

[0030] Vorzugsweise werden die in den verschiedenen Ausgestaltungen dargestellten Ventilanordnungen zur Verwendung für einen Hydraulikzylinder zum Heben und Senken eines Auslegers an einem Lader- oder Baufahrzeug, insbesondere an einem Teleskopplader oder an einem Frontladerfahrzeug eingesetzt. So kann beispielsweise bei einem Teleskopplader in jeder Betriebsstellung, auch unter Last bei angehobenen Ausleger, in Schwimmstellung umgeschaltet werden. Eine Schwimmstellung ohne beschriebener Volumenstromsteuerung würde dazu führen, dass mit zunehmender Last der Ausleger mehr oder weniger unkontrolliert herunterfahren würde, was ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellt. Gleichzeitig wird ermöglicht, die Schwimmstellung bei Arbeiten an der Bodenoberfläche zu nutzen. Des Weiteren wird die Möglichkeit gegeben mit integriertem Lasthalteventil, den Hydraulikzylinder bei angehobenem Ausleger durch entsprechende Ansteuerung über das Steuerventil senkseitig mit Druck zu beaufschlagen, so dass ein beschleunigtes Herunterfahren des Auslegers Eintritt. In allen Betriebsstellungen ist dabei ein gesichertes Umschalten in eine Schwimmstellung gegeben.

[0031] Von besonderem Vorteil ist, dass durch die erfindungsgemäße Ausgestaltungen eine Schwimmstellung für einen Teleskopplader unter Beibehaltung einer sicherheitsrelevanten Lasthalteventilanordnung (Rohrbruchsicherungseinrichtung) gegeben ist. Des Weiteren ist die Realisierung einer Schwimmstellung gegeben, mit der ein Konstruktionsaufwand im Vergleich zu bisher bekannten hydraulischen Anordnungen reduziert werden konnten.

[0032] Anhand der Zeichnung, die zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0033] Es zeigt:

[0034] Fig. 1 einen Schaltplan einer ersten erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung mit einem Volumenstromregelventil als volumenstromabhängig steuernde Ventilverrichtung, so

[0035] Fig. 2 einen Schaltplan einer alternativen volumenstromabhängig steuernden Ventilvorrichtung mit Rohrbruchsicherungsventil und

[0036] Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Teleskopladern mit erfindungsgemäßer hydraulischer Anordnung zur Verwendung für einen Hydraulikzylinder.

[0037] Der in Fig. 1 dargestellte Schaltplan zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine hydraulische Anordnung **10** zur Realisierung einer Schwimmstellung. Die hydraulische Anordnung **10** enthält ein schaltbares Steuergerät **12**, beispielsweise ein Schieberventil, welches über Hydraulikleitungen **14**, **16** mit einer Pumpe **18** und einem Hydrauliktank **20** verbunden ist, wobei das Steuergerät **12** in drei Betriebsstellungen, Hub-, Neutral- und Senkstellung, schaltbar ist. Das Schalten des Steuergeräts **12** erfolgt vorzugsweise handgesteuert, kann aber auch elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch erfolgen.

[0038] Über eine erste und zweite Versorgungsleitung **22**, **24** ist das Steuergerät **12** mit einem Hydraulikzylinder **26** verbunden, wobei die erste Versorgungsleitung **22** in eine erste Kammer **28** des Hydraulikzylinders **26** und die zweite Versorgungsleitung **24** in eine zweite Kammer **30** des Hydraulikzylinders **26** führt. Ein Kolben **29** trennt die beiden Kammern **26**, **28** voneinander. Die erste Kammer **28** des Hydraulikzylinders **26** stellt die kolbenbodenseitige bzw. hubseitige Kammer dar, wohingegen die zweite Kammer **30** die kolbenstangenseitige bzw. senkseitige Kammer des Hydraulikzylinders darstellt.

[0039] In der ersten Versorgungsleitung **22** ist eine Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** vorgesehen. Die Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** enthält ein druck- und federgesteuertes Druckbegrenzungsventil **34**, sowie ein zur Hydraulikzylinderseite öffnendes Rückschlagventil **36**, welches über eine Bypassleitung **38** parallel zum Druckbegrenzungsventil **34** angeordnet ist. Über eine erste Druckleitung **40** ist eine Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil **34** zum hydraulikzylinderseitigen Abschnitt der ersten Versorgungsleitung **22** hergestellt. Über eine zweite Druckleitung **42** ist eine weitere Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil **34** zur zweiten Versorgungsleitung **24** hergestellt. Des Weiteren hält eine Stellfeder **44** das Druckbegrenzungsventil **34** in Schließstellung.

[0040] Eine Hydraulikleitung **46** verbindet die erste Kammer **28** bzw. die erste Versorgungsleitung **22** mit der zweiten Kammer **30** bzw. mit der zweiten Versorgungsleitung **24**, wobei ein mit der ersten Versorgungsleitung **22** verbundenes Ende **48** der Hydraulikleitung **46** zwischen der ersten Kammer **28** und der Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** angeordnet ist.

[0041] In der Hydraulikleitung **46** ist ein Schaltventil **50** sowie eine in Richtung der zweiten Versorgungsleitung **24** hinter das Schaltventil **50** geschaltete volumenstromabhängig steuernde Ventileinrichtung **52** angeordnet. Das Schaltventil **50** stellt ein elektrisch schaltbares Sitzventil dar, welches über eine Stellfeder **54** in Schließstellung gehalten wird und über eine Magnetspule **56** in eine geöffnete Durchlassstellung gebracht werden kann. Das Schaltventil **50** dichtet dabei in beide Richtungen leakagefrei ab. Die Ventileinrichtung **52** enthält ein Stromregelventil **58**, welches in Parallelschaltung zu einem Rückschlagventil **60** angeordnet ist, wobei das Rückschlagventil **60** in Hydraulikzylinderichtung öffnet. Hierbei ist es auch möglich die Ventileinrichtung **52** in Richtung der zweiten Versorgungsleitung **24** vor dem Schaltventil **50** anzuordnen. Die einzelnen Betriebszustände können nun wie folgt über das Steuergerät **12** sowie über die Schaltventil **50** angesteuert werden. Wie in Fig. 1 dargestellt, wird das Steuergerät **12** durch Stellfedern **62**, **64** in Neutralstellung gehalten. Das Schaltventil **50** befindet sich in einer Schließstellung. Über ein Steuersignal oder durch manuelle Betätigung wird das Steuergerät **12** mittels einer Betätigungsverrichtung **66** aus der Neutralstellung heraus in die Hebe-, Senk- oder Schwimmstellung gebracht. Dabei kann es sich um eine manuelle, elektrische, hydraulische oder pneumatische Betätigungsverrichtung **66** handeln.

[0042] Bei Schalten des Steuergeräts **12** in die Schwimmstellung detektiert ein mit der Betätigungsverrichtung **66** verbundener Schalter oder Sensor **68** die Schwimmstellung des Steuergeräts **12** und sendet ein Signal an eine Steuereinheit **70**. Die Steuereinheit **70** ist mit dem Schaltventil **50** verbunden und hält bzw. bringt das Schaltventil **50** in Öffnungsstellung, wenn sich das Steuergerät **12** in der Schwimmstellung befindet.

[0043] Befindet sich das Steuergerät **12** in einer von der Schwimmstellung abweichenden Schaltstellung, so wird das Schaltventil **50** automatisch durch ein von der Steuereinheit **70** abgegebenes Signal geschlossen. Dabei ist die Steuerlogik der Steuereinheit **70** vorzugsweise derart ausgelegt, dass bei jeder Schaltstellung des Steuergeräts **12** die von der Schwimmstellung abweicht ein entsprechendes Signal zum Schließen des Schaltventils **50** generiert wird, wobei der Schalter bzw. Sensor **68** die Schaltstellungen des Steuergeräts **12** detektiert bzw. erfasst und ein entsprechendes Schaltstellungssignal an die Steuereinheit **70** abgibt.

[0044] In der Hebestellung (oberste Schaltstellung des Steuergeräts **12** in Fig. 1) wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung **22** mit der Pumpe **18** und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung **24** mit dem Hydrauliktank **20** hergestellt. Das Schaltventil **50** ist in Schließstellung. Die mit dem Hydraulik-

tank **20** verbundene Pumpe **18** befüllt über die erste Versorgungsleitung **22** und über das Rückschlagventil **36** der Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** (das Druckbegrenzungsventil **34** befindet sich in Schließstellung) die erste Kammer **28** des Hydraulikzylinders **26**. In Folge dessen bewegt sich der Kolben **29** in Richtung der zweiten Kammer **30** und drückt das dort vorhandene Öl durch die zweite Versorgungsleitung **24** heraus in den Hydrauliktank **20**. Wird nun in die Neutralstellung (von oben die zweite Schaltstellung des Steuergeräts **12** aus **Fig. 1**) geschaltet, so unterbricht das Steuergerät **12** die Verbindungen zur Pumpe **18** und zum Hydrauliktank **20**, so dass der Druck in den beiden Kammern **28**, **30** des Hydraulikzylinders **26** beibehalten und die Bewegung des Kolbens **29** aufgehoben wird. Das Schaltventil **50** ist geschlossen. Der Kolben **29** bleibt stehen.

[0045] In Senkstellung (von oben die dritte Schaltstellung des Steuergeräts **12** aus **Fig. 1**) wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung **22** mit dem Hydrauliktank **20** und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung **24** mit der Pumpe **18** hergestellt. Das Schaltventil **50** ist geschlossen. Die Pumpe fördert Öl in die zweite Kammer **30** des Hydraulikzylinders **26**, wobei der sich in der zweiten Versorgungsleitung **24** aufbauende Druck das Druckbegrenzungsventil **34** über die zweite Druckleitung **42** der Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** öffnet. Gleichzeitig wird der Kolben **29** in Richtung der ersten Kammer **28** bewegt, so dass das aus der ersten Kammer **28** strömende Öl über die erste Versorgungsleitung **22** und über das geöffnete Druckbegrenzungsventil **34** in den Hydrauliktank **20** gelangt.

[0046] Die Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** stellt somit sicher, dass der Hydraulikzylinder **26** in Neutralstellung seine Position beibehält bzw. in Hebe- und Neutralstellung kein Öl aus der druckbeaufschlagten ersten Kammer **28** entweichen kann und dass in Senkstellung das Öl aus der ersten Kammer **28** über das geöffnete Druckbegrenzungsventil **34** abfließen kann. Um dies zu gewährleisten sollte bzw. muss die Rohrbruchsicherungseinrichtung **32** sinnvoller Weise wie abgebildet auf der Hubseite des Hydraulikzylinders **26** angeordnet sein, wobei die Hubseite die Seite des Hydraulikzylinders **26** ist, in der ein Druck zum Heben einer Last aufgebaut wird. In den hier dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Hubseite die erste Kammer **28** des Hydraulikzylinders **26**, wobei durch Umdrehen des Hydraulikzylinders **26** auch die zweite Kammer **30** als Hubseite dienen könnte. Die erste Druckleitung **40** stellt eine Überlastsicherung dar, so dass bei zu hohen Betriebsdrücken in der ersten Kammer **28** des Hydraulikzylinders **26**, die beispielsweise durch zu hohe Traglasten entstehen können, in der ersten Druckleitung **40** ein Grenzdruck erreicht wird, der das Druckbegrenzungsventil **34** zum Druckabbau öffnet.

[0047] Über das Steuergerät **12** kann aus jeder beliebigen Schaltstellung heraus bzw. in jeder beliebigen Betriebsstellung in die Schwimmstellung (von oben die vierte Schaltstellung des Steuergeräts **12** aus **Fig. 1**) geschaltet werden. Dabei wird durch das von der Steuereinheit **70** generierte Schaltsignal das Schaltventile **50** angesteuert, so dass die Magnetspule **56** der Federkraft der Feder **54** entgegenwirkt und das Schaltventil **50** aus der Schließstellung heraus in Öffnungsstellung gebracht wird. Dies hat zur Folge, dass die erste Kammer **28** und die zweite Kammer **30** zum einen miteinander und zum anderen mit dem Hydrauliktank **20** in Verbindung gebracht werden, so dass ein Austausch der Hydraulikflüssigkeit bzw. des Öls stattfinden und der Kolben **29** freischwimmend bewegt werden kann. Findet ein Umschalten in die Schwimmstellung aus einer Betriebsstellung unter Last statt, so strömt das Öl unter erhöhtem Druck aus der druckbeaufschlagten ersten Kammer **28** heraus, was zu einer beschleunigten Kolbenbewegung führen würde. Um diese Kolbenbewegung in ihrer Geschwindigkeit zu begrenzen tritt das Stromregelventil **58** in Kraft, welches den Volumenstrom begrenzt bzw. den Durchfluss des Öls steuert bzw. regelt. Überschreitet der Volumenstrom einen zugelassenen Wert, verengt sich der Durchlassquerschnitt des Stromregelventils **58**, so dass der Volumenstrom nicht weiter ansteigt. Hierdurch werden unkontrollierte Bewegungen des Kolbens **29** wirksam vermieden.

[0048] Bei einer entgegengesetzten Druckwirkung in Richtung der ersten Kammer **28** ermöglicht das Rückschlagventil **60** die Umgehung des Stromregelventils **58** und somit einen unregelmäßigen Durchfluss in Richtung der ersten Kammer **28**. Ein Umschalten aus der Schwimmstellung in eine Betriebsstellung ist jederzeit durch Schalten des Steuergeräts **12** in die Hebe-, Neutral- oder Senkstellung möglich. Automatisch wird dann das Schaltventil **50** geschlossen.

[0049] In **Fig. 2** ist eine weitere volumenstromabhängig steuernde Ventileinrichtung dargestellt, anhand der ein alternatives Ausführungsbeispiel erläutert werden soll. An Stelle der in **Fig. 1** dargestellten Ventileinrichtung soll die in **Fig. 2** dargestellte Ventileinrichtung eingesetzt werden. Alle übrigen Komponenten bzw. deren Funktionsweisen werden entsprechend der in **Fig. 1** dargestellten Weise und entsprechend der vorangehenden Beschreibung eingesetzt. Gemäß **Fig. 2** wird für die Ventileinrichtung **52** an Stelle des Stromregelventils **58** und des Rückschlagventils **60** ein Rohrbruchsicherungsventil **72** in Kombination mit einer parallel geschalteten Drossel **74** eingesetzt. An Stelle der Drossel **74** kann auch eine gleichwirkende Blende eingesetzt werden. Wird durch Schalten des Steuergeräts **12** in die Schwimmstellung geschaltet, bewirkt das Rohrbruchsicherungsventil **72** ebenfalls eine strömungsabhängige Reduzierung bzw. Begrenzung des Volu-

menstroms. Erreicht der Volumenstrom in Schwimmstellung in der ersten Hydraulikleitung **46**, aufgrund eines zu hohen Drucks in der ersten Kammer **28**, einem am Rohrbruchsicherungsventil **72** vorgebbaren Grenzwert, dann wirkt eine sich aus der einstellenden Druckdifferenz resultierende Kraft der am Rohrbruchsicherungsventil **72** wirkenden Federkraft einer Schließfeder **76** entgegen und schließt das Rohrbruchsicherungsventil **72**. Gleichzeitig wird das aus der ersten Kammer **28** strömende Öl durch die Drossel **74** umgeleitet, so dass ein stark reduzierter, kontrollierbarer Volumenstrom fließt und nur geringe Bewegungsgeschwindigkeiten des Kolbens **29** zugelassen werden. Hierbei ist es auch möglich die Ventileinrichtung **52** in Richtung der zweiten Versorgungsleitung **24** vor dem Schaltventil **50** anzuordnen.

[0050] Eine Verwendung für dargestellte Ausführungsbeispiele wird in **Fig. 3** verdeutlicht. **Fig. 3** zeigt einen fahrbaren Teleskoplader **82** mit einem an einem Gehäuse **84** bzw. Rahmen des Teleskopladers **82** schwenkbar angelenkten, teleskopartig ausfahrbaren, Ausleger **86**. Zwischen Ausleger **86** und Gehäuse **84** ist ein Hydraulikzylinder **26** zum Heben und Senken des Auslegers **86** angeordnet. Der Hydraulikzylinder **26** ist dabei an einer ersten und einer zweiten Lagerstelle **88, 90** schwenkbar angelenkt, wobei die Kolbenstangenseite **92** an der zweiten Lagerstelle **90** am Ausleger **86** und die Kolbenbodenseite **94** an der ersten Lagerstelle **88** am Gehäuse **84** angelenkt ist. Des Weiteren sind der Hydrauliktank **20**, die Pumpe **18** sowie das Steuergerät **12** am bzw. im Gehäuse **84** positioniert und über Hydraulikleitungen **14, 16** miteinander verbunden. In einem vorzugsweise direkt an dem Hydraulikzylinder **26** angeordneten Ventilblock **96** sind insbesondere die Rohrbruchsicherung **32**, das Schaltventil **50** sowie die Ventileinrichtung **52** integriert. Ferner sind die Versorgungsleitungen **22, 24** zwischen dem Ventilblock **96** bzw. dem Hydraulikzylinder **26** in **Fig. 3** dargestellt. Über die Betätigungsverrichtung **66** und über eine nicht gezeigte elektrische oder auch mechanische Ansteuerung werden Steuer- bzw. Schaltsignale generiert, mit denen das Steuergerät **12** bzw. das Schaltventil **50** (siehe **Fig. 1**) betätigt bzw. geschaltet werden. Durch die vorhergehend beschriebenen Betriebsstellungen kann der Hydraulikzylinder **26** derart betätigt werden, dass der Ausleger **86** angehoben, gehalten oder abgesenkt werden kann. Ferner ist es möglich in Schwimmstellung zu schalten, so dass der Kolben frei bewegbar und somit auch der Ausleger **86** schwimmend beweglich ist. Durch die Schwimmstellung wird gewährleistet, dass ein sich am Ausleger **86** befestigtes und auf den Boden abgesenktes Werkzeug **98** schwimmend, der Bodenkontur folgend, über die Bodenoberfläche bewegt werden kann. Der Anpressdruck des Werkzeugs **98** gegenüber dem Boden wird dabei im Wesentlichen durch das Eigengewicht des Auslegers **86** und des Werkzeugs **98** bestimmt. Eine Sicherheitsfunktion ist dabei dadurch

gegeben, dass ein Absenken des Auslegers **86** unter Last volumengesteuert erfolgen kann, so dass keine ungewollten, plötzlichen Bewegungsänderungen eintreten. Befindet sich z. B. der Ausleger **86** in angehobener Stellung unter Last und wird dann in Schwimmstellung geschaltet, so sorgt das Stromregelventil **58** bzw. das Rohrbruchsicherungsventil **72** in Verbindung mit der Drossel **74** dafür, dass der Ausleger **86** in einer voreinstellbaren, kontrollierbaren Geschwindigkeit abgesenkt wird. Mit dieser durch die hydraulische Anordnung **10** realisierten Sicherheitsvorkehrung für eine Schwimmstellung, kann aus jeder Betriebsstellung heraus in eine Schwimmstellung geschaltet werden, ohne dass es zu unkontrollierten Bewegungsänderungen am Ausleger **86** kommt. Des Weiteren wird hiermit eine hydraulische Anordnung **10** mit integrierter Schwimmstellung in Verbindung mit einer Lasthaltevorrichtung **32** realisiert, mit der auch ein druckbeaufschlagtes Absenken des Auslegers **86** durch Schalten des Steuergeräts **12** in Senkstellung möglich ist.

[0051] Auch wenn die Erfindung lediglich anhand von zwei Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, erschließen sich für den Fachmann im Lichte der vorstehenden Beschreibung sowie der Zeichnung viele verschiedenartige Alternativen, Modifikationen und Varianten, die unter die vorliegende Erfindung fallen. So kann beispielsweise die hydraulische Anordnung auch an anderen Fahrzeugen angewendet werden, beispielsweise an Baggern oder Kränen sowie an Frontladerfahrzeugen, die hydraulisch betätigbare Komponenten aufweisen, welche angehoben bzw. abgesenkt werden können und bei denen eine Schwimmstellung sinnvoll erscheint.

Patentansprüche

1. Hydraulische Anordnung zur Realisierung einer Schwimmstellung für einen hydraulischen Zylinder, mit einem eine erste und eine zweite Kammer (**28, 30**) aufweisenden Hydraulikzylinder (**26**), einem Hydrauliktank (**20**), einem eine Hydraulikflüssigkeit fördernden Fördermittel (**18**), einer ersten Versorgungsleitung (**22**) für die erste Kammer (**28**), einer zweiten Versorgungsleitung (**24**) für die zweite Kammer (**30**), einer in der ersten Versorgungsleitung (**22**) angeordneten Rohrbruchsicherungseinrichtung (**32**) und einem Steuergerät (**12**) mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder (**26**) umfassen, wobei das Steuergerät (**12**) eine weitere Schaltstellung aufweist, welche eine Schwimmstellung darstellt, in welcher durch das Steuergerät (**12**) wenigstens die zweite Versorgungsleitung (**24**) mit dem Hydrauliktank (**20**) verbindbar ist und gleichzeitig Verbindungen beider Versorgungsleitungen (**22, 24**) zum Fördermittel (**18**) unterbrochen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zwischen der ersten und der zweiten Kammer (**28, 30**) angeordnete

te Hydraulikleitung (46), ein in der Hydraulikleitung (46) angeordnetes Schaltventil (50) und eine in der Hydraulikleitung (46) angeordnete volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung (52, 76) vorgesehen ist, wobei die Ventilvorrichtung (52) ein die Durchflussöffnung veränderndes Stellmittel (58, 72) enthält, das einerseits einem Druck der ersten Versorgungsleitung (22) und andererseits einem Druck der zweiten Versorgungsleitung (24) ausgesetzt ist und wobei die Ventileinrichtung (52) Mittel (58, 72) enthält, die mit steigendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung (52) den Durchflussquerschnitt reduzieren oder mit fallendem Druckgefälle über der Ventileinrichtung (52) den Durchflussquerschnitt erweitern.

2. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Schwimmstellung die erste und die zweite Verbindungsleitung (22, 24) durch das Steuergerät (12) mit dem Hydrauliktank (20) verbindbar sind.

3. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schaltventil (50) eine Schließstellung und eine Öffnungsstellung aufweist.

4. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel (64, 66) vorgesehen sind, die das Schaltventil (50) in eine Öffnungsstellung bringen, wenn sich das Steuergerät (12) in der Schwimmstellung befindet.

5. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel (64, 66) vorgesehen sind, die das Schaltventil (50) in eine Schließstellung bringen, wenn sich das Steuergerät (12) in der Hebe-, Senk- oder Neutralstellung befindet.

6. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (12) ein Schieberventil ist, welches für jede Schaltstellung wenigstens zwei Eingänge und zwei Ausgänge aufweist.

7. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) ein in Richtung des Steuergeräts (12) schließendes Rückschlagventil (36) und ein Druckbegrenzungsventil (34) umfasst, wobei das Druckbegrenzungsventil (34) durch in den Versorgungsleitungen (22, 24) vorherrschenden Drücken ansteuerbar ist.

8. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (52) ein Stromregelventil (58) enthält, welches den Volumenstrom strömungs-

abhängig verändert und auf einen vorgebbaren Maximalwert begrenzt.

9. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (52) ein parallel zum Stromregelventil (58) angeordnetes Rückschlagventil (60) enthält, welches in Richtung der ersten Kammer (28) öffnet.

10. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (52) Mittel (72, 74) enthält, die bei Überschreiten eines vorgebbaren Druckgefälles den Volumenstrom reduzieren bzw. unterbrechen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

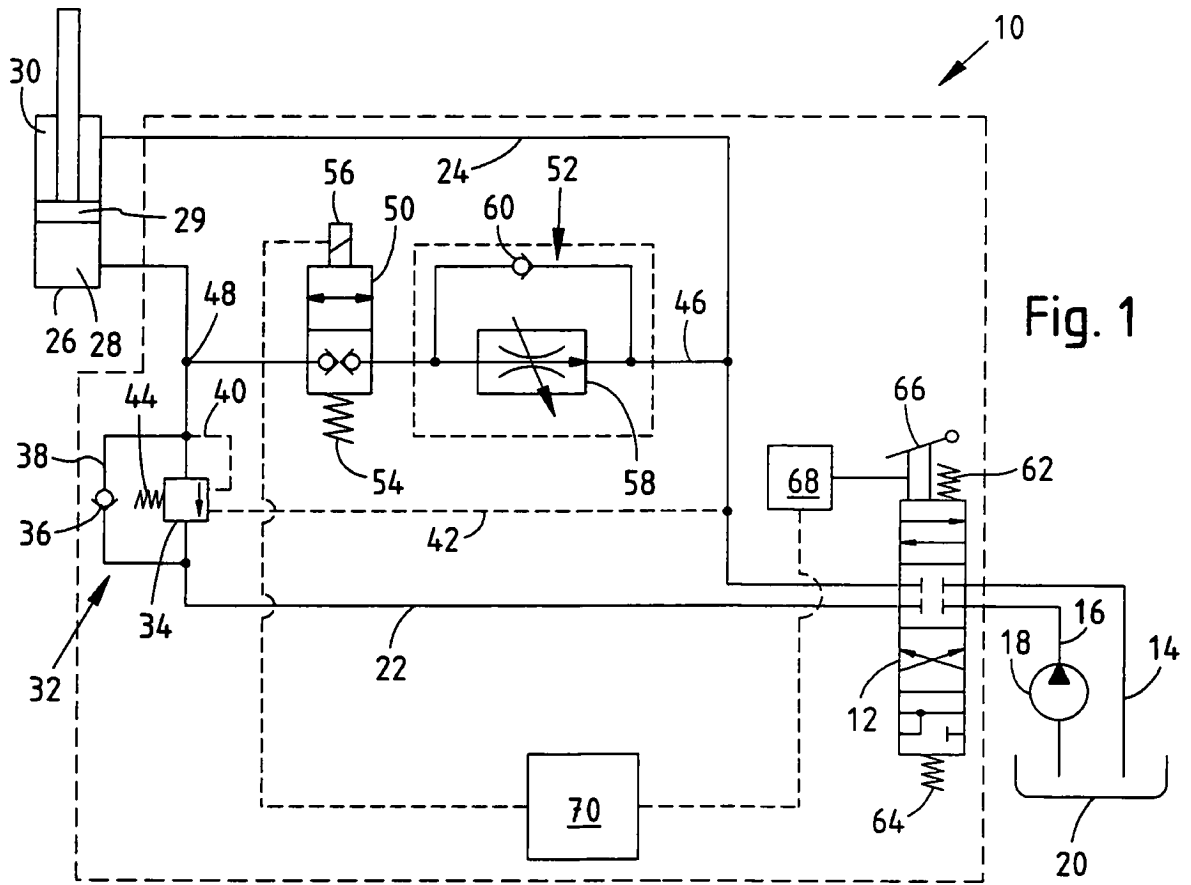


Fig. 1

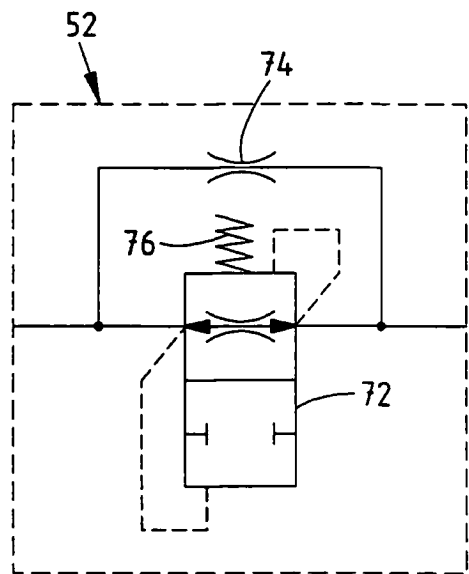


Fig. 2

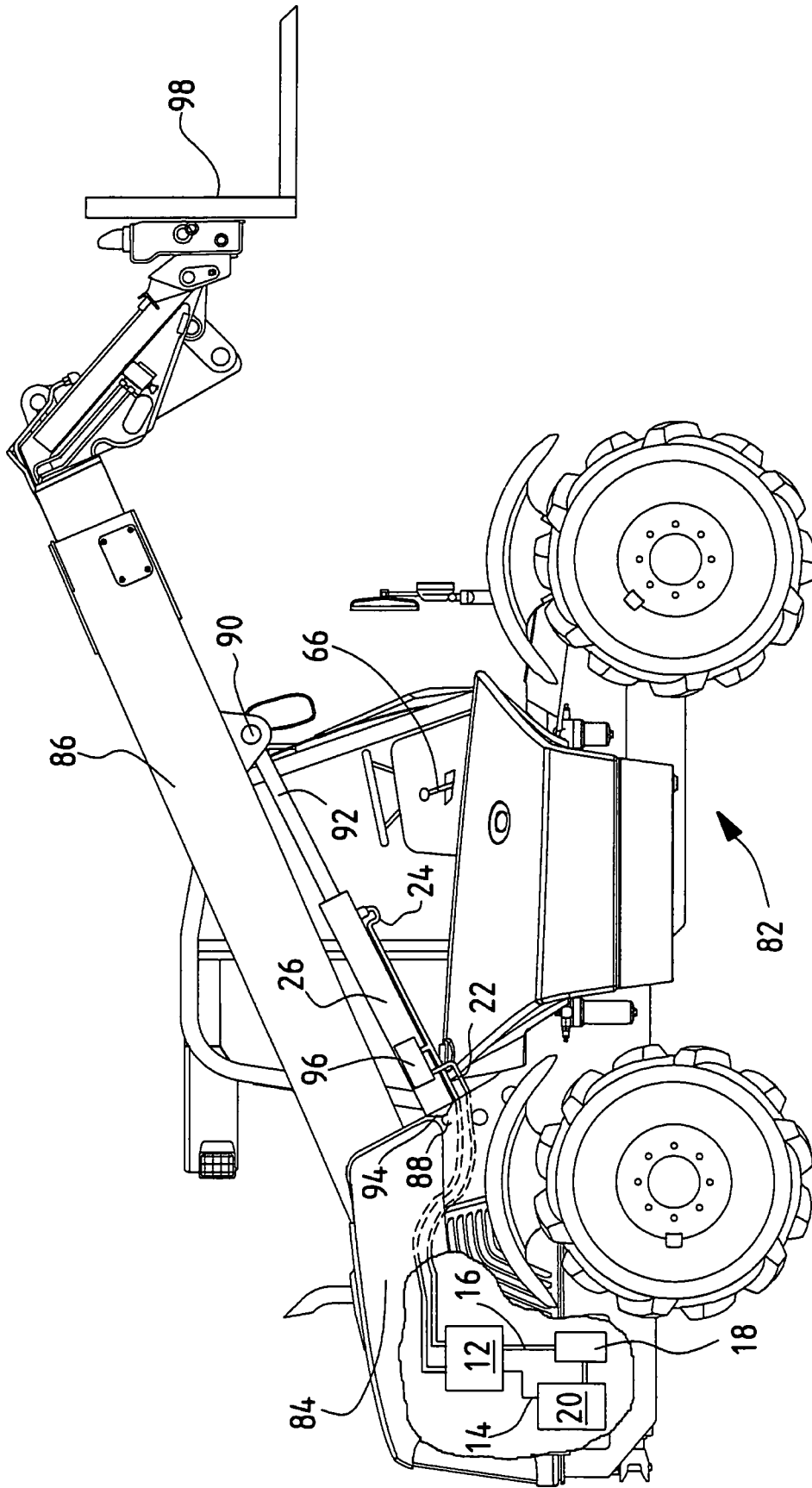


Fig. 3