



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(51) Int Cl.7: **B66F 9/22**

(21) Anmeldenummer: 05101767.1

(22) Anmeldetag: 08.03.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

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

(74) Vertreter: **Magin, Ludwig Bernhard et al**
Deere & Company
European Office
Patent Department
Steubenstr.36-42
68163 Mannheim (DE)

(30) Priorität: 13.03.2004 DE 102004012382

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

(54) **Hydraulische Anordnung**

(57) Es wird eine hydraulische Anordnung (10) für eine Schwimmstellung beschrieben. Die Anordnung (10) umfasst einen ersten und einen zweiten Hydraulikzylinder (28, 30) aufweisenden Hydraulikzylinder (26), einen Hydrauliktank (20), ein ein Hydraulikflüssigkeit förderndes Fördermittel (18), eine zwischen erster Kammer (28) und zweiter Kammer (30) angeordnete Hydraulikleitung (46), ein in der Hydraulikleitung (46) angeordnetes Schaltventil (50), eine in der Hydraulikleitung (46) angeordnete volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung (52, 76), eine erste Versorgungsleitung (22) für die erste Kammer (28), eine zweite Versorgungsleitung (24) für die zweite Kammer (30), eine in der er-

sten Versorgungsleitung (22) angeordnete Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) und ein Steuergerät (12) mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder (26) umfassen. Um eine Schwimmstellungsfunktion zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, das Steuergerät (12) mit einer weiteren Schaltstellung zu versehen, 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.

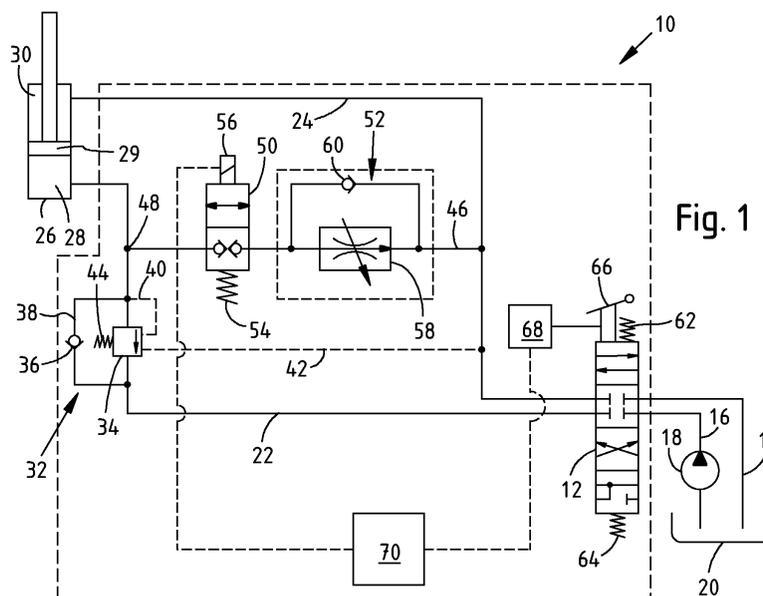


Fig. 1

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 zwischen der ersten und der zweiten Kammer angeordneten Hydraulikleitung, einem in der Hydraulikleitung angeordneten Schaltventil, einer in der Hydraulikleitung angeordneten volumenstromabhängig steuernden Ventilvorrichtung, 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.

[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 Schaltzusammenhänge und/oder durch unsachgemäße Bedienung des Betreibers zu ungewollten Schaltzuständen bzw. Fehlschaltungen kommen kann.

[0006] 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 "Absenkenfunktion" 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.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Erfindungsgemäß ist eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art derart ausgebildet, dass das Steuergerät, eine weitere Schaltstellung aufweist, welche eine Schwimmstellung darstellt, in welcher durch das Steuergerät wenigstens die zweite Versorgungsleitung mit dem Tank verbindbar ist und gleichzeitig Verbindungen beider Versorgungsleitungen zum Fördermittel unterbrochen sind. 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 "Ab-

senken-Funktion" unter Last entfällt. Somit wird vorzugsweise nur ein Schaltventil verwendet, mit dem lediglich die erste Kammer mit der zweiten Kammer verbunden wird.

[0009] 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.

[0010] Das Steuergerät kann derart ausgebildet sein, dass in der vierten Schaltstellung die erste Versorgungsleitung mit der zweiten Versorgungsleitung zusammenschaltet 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.

[0011] 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 Verbindungsleitung 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.

[0012] 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.

[0013] Soll nun die Schwimmstellung aktiviert werden, so wird das Schaltventil in seine Öffnungsstellung und das Steuergerät in seine vierte Schaltstellung ge-

schaltet, 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 Auswerteelektronik 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 Stellsignal 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.

[0014] 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.

[0015] 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 Kam-

mern 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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 Funktionen für Heben und Senken des Hydraulikzylinders erfolgen bei geschlossenem Schaltventil durch Schalten des Steuergeräts in Hebe- oder Senkstellung auf bekannte Art und Weise.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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 Steuergerätes in seiner vierten Schaltposition mit dem Tank, kann die zweite Kammer des Hydraulikzylinders mittels des bereits vorhandenen zweiten Versorgungsschlauches versorgt werden.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Die Ventileinrichtung weist vorzugsweise Mittel auf, die mit steigendem (abfallendem) Druckgefälle über der Ventileinrichtung den Durchflussquerschnitt reduzieren (erweitern). Wenn aufgrund eines zunehmenden

den Drucks in der Hydraulikleitung der Volumenstrom zunimmt, steigt auch das Druckgefälle zwischen der Durchflusseintrits- 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 steuerner bzw. regelnder Zustand einstellt, der den Volumenstrom bei Vorhandensein eines Druckgefälles weitestgehend bzw. in gewissen Grenzen konstant hält.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung enthält die Ventileinrichtung Mittel, die bei Überschrei-

ten 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

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.

[0031] 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 Teleskopklader oder an einem Frontladerfahrzeug eingesetzt. So kann beispielsweise bei einem Teleskopklader 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.

[0032] Von besonderem Vorteil ist, dass durch die erfindungsgemäße Ausgestaltungen eine Schwimmstellung für einen Teleskopklader 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.

[0033] 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.

[0034] Es zeigt:

Fig. 1 einen Schaltplan einer ersten erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung mit einem Volumenstromregelventil als volumenstromabhängig steuernde Ventilvorrichtung,

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

5 Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Teleskopkladers mit erfindungsgemäßer hydraulischer Anordnung zur Verwendung für einen Hydraulikzylinder.

10 **[0035]** 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.

15 **[0036]** 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.

25 **[0037]** 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.

35 **[0038]** 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.

40 **[0039]** 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 ange-

ordnet. Das Schaltventil 50 stellt ein elektrisch schaltbares Sitzventil dar, welches über eine Stellfeder 54 in Schließstellung gehalten wird und über eine Magnet-
spule 56 in eine geöffnete Durchlassstellung gebracht werden kann. Das Schaltventil 50 dichtet dabei in beide
Richtungen leakagefrei ab. Die Ventileinrichtung 52 ent-
hält ein Stromregelventil 58, welches in Parallelschal-
tung zu einem Rückschlagventil 60 angeordnet ist, wo-
bei das Rückschlagventil 60 in Hydraulikzylinderrich-
tung öffnet. Hierbei ist es auch möglich die Ventileinrich-
tung 52 in Richtung der zweiten Versorgungsleitung 24
vor dem Schaltventil 50 anzuordnen.

[0040] Die einzelnen Betriebszustände können nun wie folgt über das Steuergerät 12 sowie über die Schalt-
ventil 50 angesteuert werden. Wie in Fig. 1 dargestellt,
wird das Steuergerät 12 durch Stellfedern 62, 64 in Neu-
tralstellung gehalten. Das Schaltventil 50 befindet sich
in einer Schließstellung. Über ein Steuersignal oder
durch manuelle Betätigung wird das Steuergerät 12 mit-
tels einer Betätigungsvorrichtung 66 aus der Neutral-
stellung heraus in die Hebe-, Senk- oder Schwimmstel-
lung gebracht. Dabei kann es sich um eine manuelle,
elektrische, hydraulische oder pneumatische Betäti-
gungsvorrichtung 66 handeln.

[0041] Bei Schalten des Steuergeräts 12 in die
Schwimmstellung detektiert ein mit der Betätigungsvor-
richtung 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 Schließstellung, wenn sich
das Steuergerät 12 in der Schwimmstellung befindet.

[0042] 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. Da-
bei ist die Steuerlogik der Steuereinheit 70 vorzugswei-
se derart ausgelegt, dass bei jeder Schaltstellung des
Steuergeräts 12 die von der Schwimmstellung abweicht
ein entsprechendes Signal zum Schließen des Schalt-
ventils 50 generiert wird, wobei der Schalter bzw. Sen-
sor 68 die Schaltstellungen des Steuergeräts 12 detek-
tiert bzw. erfasst und ein entsprechendes Schaltstel-
lungssignal an die Steuereinheit 70 abgibt.

[0043] In der Hebestellung (oberste Schaltstellung
des Steuergeräts 12 in Figur 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 Hydrauliktank 20 verbun-
dene Pumpe 18 befüllt über die erste Versorgungslei-
tung 22 und über das Rückschlagventil 36 der Rohr-
bruchsicherungseinrichtung 32 (das Druckbegren-
zungsventil 34 befindet sich in Schließstellung) die erste
Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26. In Folge dessen
bewegt sich der Kolben 29 in Richtung der zweiten Kam-
mer 30 und drückt das dort vorhandene Öl durch die
zweite Versorgungsleitung 24 heraus in den Hydraulik-

tank 20. Wird nun in die Neutralstellung (von oben die
zweite Schaltstellung des Steuergeräts 12 aus Figur 1)
geschaltet, so unterbricht das Steuergerät 12 die Ver-
bindungen zur Pumpe 18 und zum Hydrauliktank 20, so
dass der Druck in den beiden Kammern 28, 30 des Hy-
draulikzylinders 26 beibehalten und die Bewegung des
Kolbens 29 aufgehoben wird. Das Schaltventil 50 ist ge-
schlossen. Der Kolben 29 bleibt stehen.

[0044] In Senkstellung (von oben die dritte Schaltstel-
lung des Steuergeräts 12 aus Figur 1) wird die Verbin-
dung der ersten Versorgungsleitung 22 mit dem Hydraulik-
tank 20 und die Verbindung der zweiten Versorgungs-
leitung 24 mit der Pumpe 18 hergestellt. Das Schaltven-
til 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 er-
sten Kammer 28 strömende Öl über die erste Versor-
gungsleitung 22 und über das geöffnete Druckbegren-
zungsventil 34 in den Hydrauliktank 20 gelangt.

[0045] Die Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 stellt
somit sicher, dass der Hydraulikzylinder 26 in Neutral-
stellung seine Position beibehält bzw. in Hebe- und Neu-
tralstellung 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 Rohrbruchsiche-
rungseinrichtung 32 sinnvoller Weise wie abgebildet auf
der Hubseite des Hydraulikzylinders 26 angeordnet
sein, wobei die Hubseite die Seite des Hydraulikzylin-
ders 26 ist, in der ein Druck zum Heben einer Last auf-
gebaut wird. In den hier dargestellten Ausführungsbei-
spielen ist die Hubseite die erste Kammer 28 des Hy-
draulikzylinders 26, wobei durch Umdrehen des Hy-
draulikzylinders 26 auch die zweite Kammer 30 als Hub-
seite dienen könnte. Die erste Druckleitung 40 stellt eine
Überlastsicherung dar, so dass bei zu hohen Betriebs-
drücken in der ersten Kammer 28 des Hydraulikzylin-
ders 26, die beispielsweise durch zu hohe Traglasten
entstehen können, in der ersten Druckleitung 40 ein
Grenzdruck erreicht wird, der das Druckbegrenzung-
ventil 34 zum Druckabbau öffnet.

[0046] Über das Steuergerät 12 kann aus jeder belie-
bigen Schaltstellung heraus bzw. in jeder beliebigen Be-
triebsstellung in die Schwimmstellung (von oben die
vierte Schaltstellung des Steuergeräts 12 aus Figur 1)
geschaltet werden. Dabei wird durch das von der Steu-
ereinheit 70 generierte Schaltsignal das Schaltventile
50 angesteuert, so dass die Magnetspule 56 der Feder-
kraft der Feder 54 entgegenwirkt und das Schaltventil
50 aus der Schließstellung heraus in Öffnungsstellung
gebracht wird. Dies hat zur Folge, dass die erste Kam-
mer 28 und die zweite Kammer 30 zum einen miteinan-
der und zum anderen mit dem Hydrauliktank 20 in Ver-

bindung 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.

[0047] 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.

[0048] In Figur 2 ist eine weitere volumenstromabhängig steuernde Ventileinrichtung dargestellt, anhand der ein alternatives Ausführungsbeispiel erläutert werden soll. An Stelle der in Figur 1 dargestellten Ventileinrichtung soll die in Figur 2 dargestellte Ventileinrichtung eingesetzt werden. Alle übrigen Komponenten bzw. deren Funktionsweisen werden entsprechend der in Figur 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 Volumenstroms. 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.

[0049] Eine Verwendung für dargestellte Ausführungsbeispiele wird in Fig. 3 verdeutlicht. Figur 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 Figur 3 dargestellt. Über die Betätigungsvorrichtung 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 Figur 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.

[0050] 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 zwischen der ersten und der zweiten Kammer (28, 30) angeordneten Hydraulikleitung (46), einem in der Hydraulikleitung (46) angeordneten Schaltventil (50), einer in der Hydraulikleitung (46) angeordneten volumenströmungsabhängig steuernden Ventilvorrichtung (52, 76), 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.
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 vorhergehenden Ansprüche, **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 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) sowie gegebenenfalls einer Federkraft ausgesetzt ist.
9. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (52) Mittel (58, 72) enthält, die mit steigendem (fallendem) Druckgefälle über der Ventileinrichtung (52) den Durchflussquerschnitt reduzieren (erweitern).
10. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (52) ein Stromregelventil (58) enthält, welches den Volumenstrom strömungsabhängig verändert und auf einen vorgebbaren Maximalwert begrenzt.
11. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (52) ein parallel zum Stromregelventil (58) angeordnetes Rückschlagventil (60) enthält, welches in Richtung der ersten Kammer (28) öffnet.

12. 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.

5

10

15

20

25

30

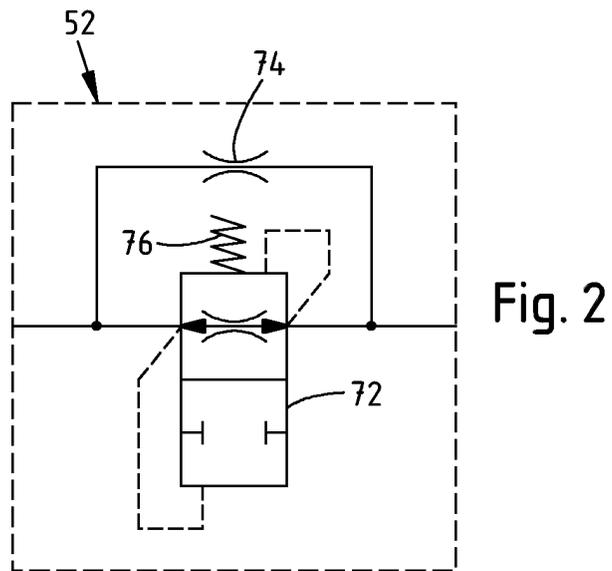
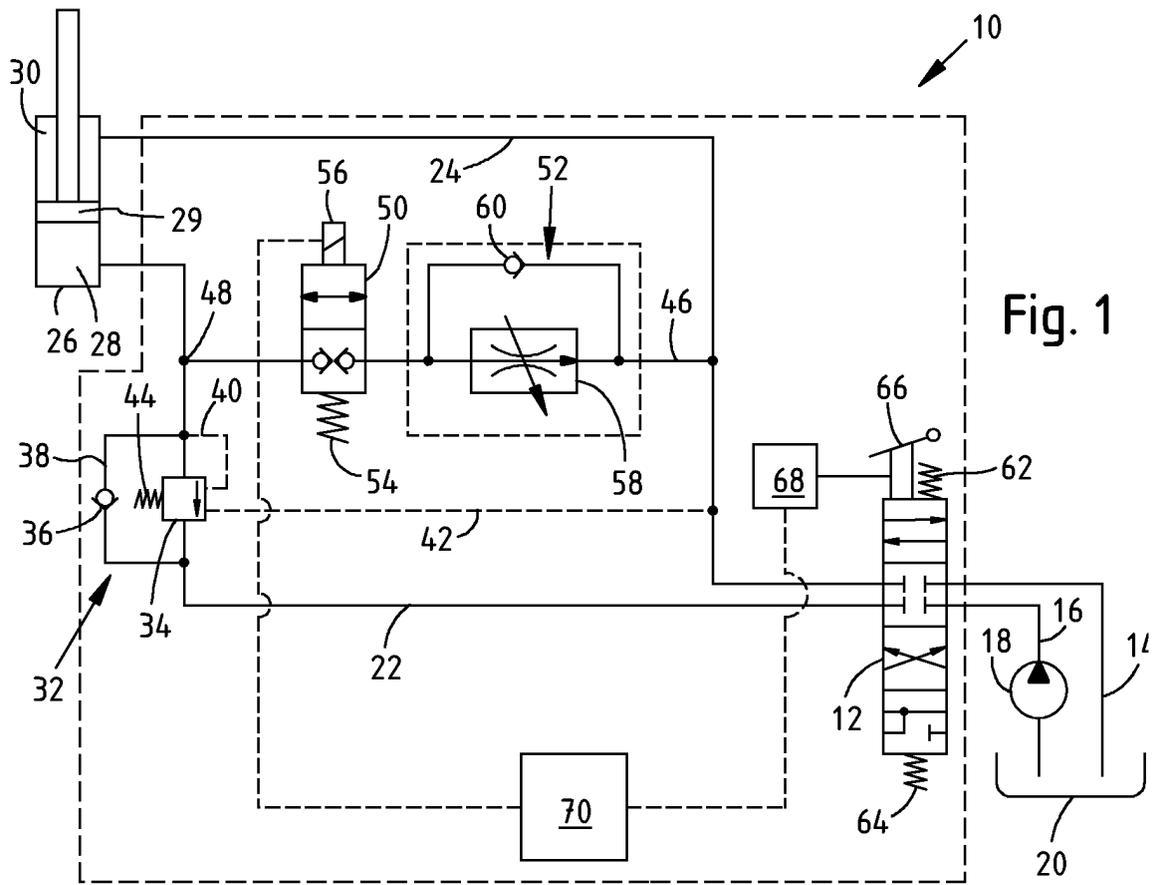
35

40

45

50

55



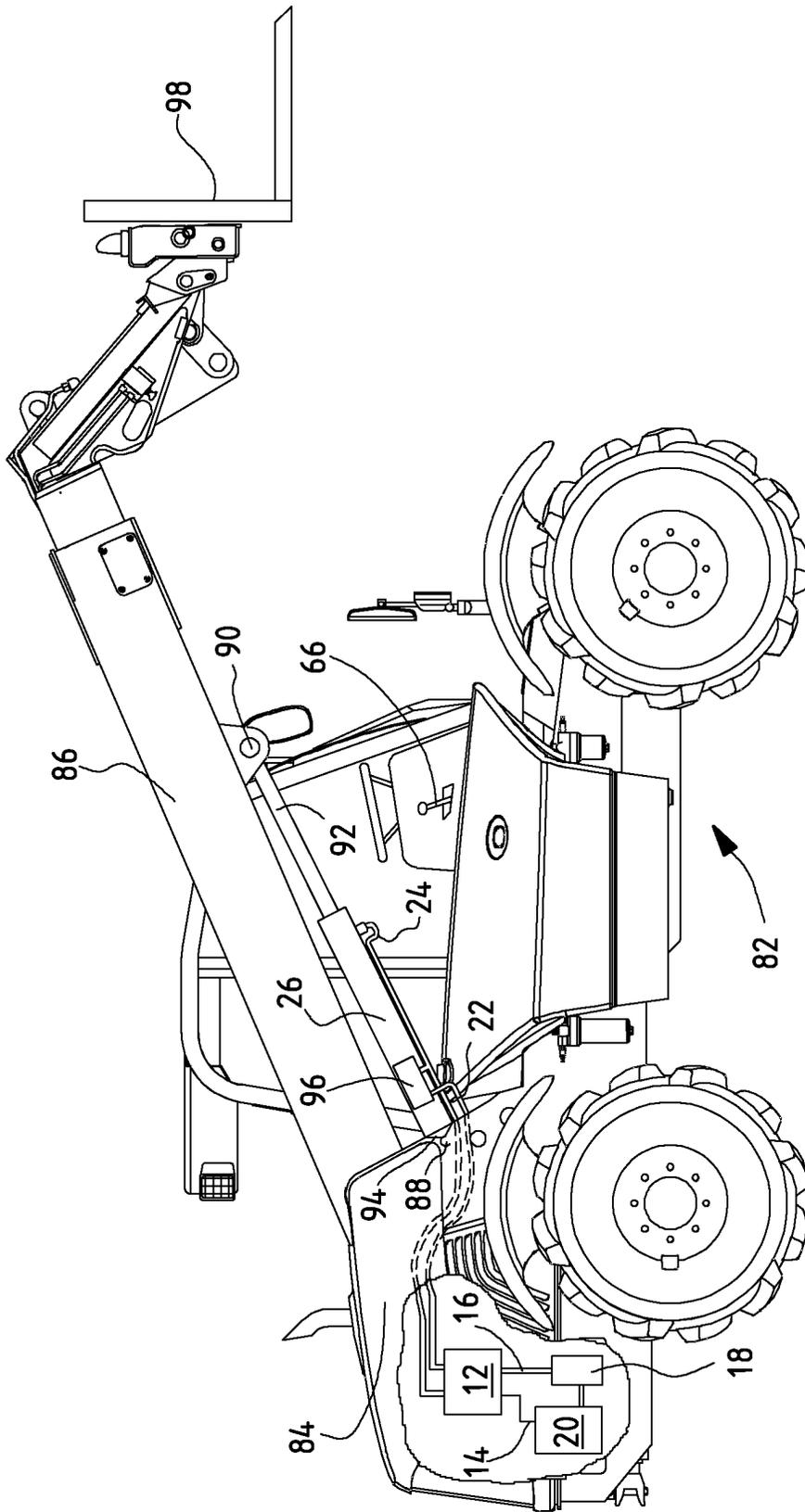


Fig. 3