



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2007 Patentblatt 2007/11

(51) Int Cl.:
B66F 9/065 (2006.01) B66F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06120251.1**

(22) Anmeldetag: **07.09.2006**

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

(72) Erfinder: **Bitter, Marcus**
68199, Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Holst, Sönke**
Deere & Company,
European Office,
Patent Department
Steubenstrasse 36-42
68163 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **13.09.2005 DE 102005043447**

(71) Anmelder: **Deere & Company**
Moline, IL 61265-8098 (US)

(54) **Ladegerät sowie Verfahren für ein Ladegerät**

(57) Das Ladegerät (61) umfasst eine hydraulische Anordnung zum Heben und Senken des Auslegers (70), ein Hydraulikfördermittel (30), einen Hydrauliktank (28), einen Hydraulikzylinder (10), ein mit Versorgungsleitungen (18,20) verbundenes Steuergerät (22,22') zum Ansteuern des Hydraulikzylinders (10), eine erste und eine zweite den Hydraulikzylinder (10) mit dem Hydrauliktank (28) verbindende und mit einem ersten bzw. zweiten Schaltventil (60,42) versehene Hydraulikleitung (58,40), eine hubseitige Lasthalteventileinrichtung (34) und eine Steuereinheit (54) zum Schalten der Schaltventile (60,42). Um eine Aktivierung der Schwimmstellung zu ermöglichen, ohne dass der Ausleger (70) unkontrolliert absinken kann, wird vorgeschlagen, ein die Stellung des Auslegers (70) bzw. Hydraulikzylinders (10) signalisierenden Sensor (50,50') sowie Aktivierungsmittel (56,56') für das Schalten in eine Schwimmstellung und regelbare Steuermittel zum Absenken des Auslegers (70) vorzusehen, wobei die Steuereinheit (54) derart ausgebildet ist, dass das Absenken des Auslegers (70) und/oder das Schalten in die Schwimmstellung in Abhängigkeit von einem von dem Sensor (50,50') gelieferten Signal erfolgt.

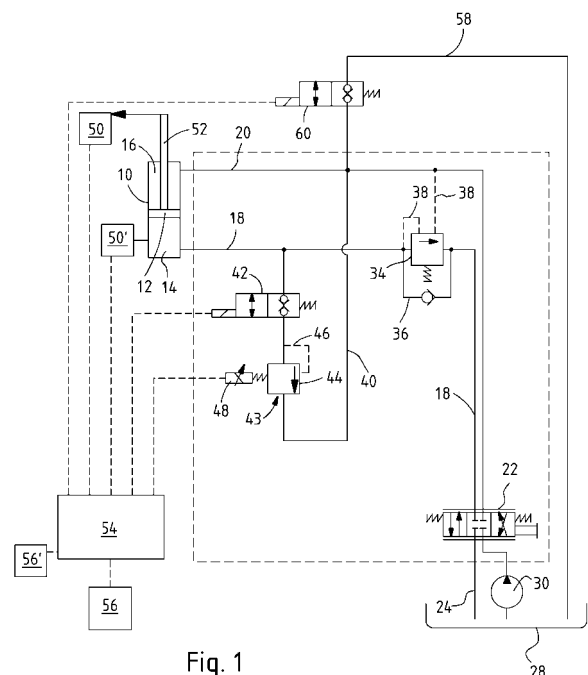


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ladegerät sowie ein Verfahren für ein Ladegerät mit einer hydraulischen Anordnung zum Heben und Senken eines Auslegers, wobei die hydraulische Anordnung wenigstens ein Hydraulikfördermittel, einen Hydrauliktank, einen Hydraulikzylinder, mit einer hubseitigen und einer senkseitigen Versorgungsleitung, ein mit den Versorgungsleitungen verbundenes Steuergerät zum Ansteuern des Hydraulikzylinders, eine den Hydraulikzylinder senkseitig mit dem Hydrauliktank verbindende und mit einem ersten Schaltventil versehene erste Hydraulikleitung, eine den Hydraulikzylinder hubseitig mit dem Hydrauliktank oder der senkseitigen Versorgungsleitung verbindende und mit einem zweiten Schaltventil versehene zweite Hydraulikleitung, eine hubseitige Lasthalteventileinrichtung und eine Steuereinheit zum Schalten der Schaltventile umfasst.

[0002] Es sind Ladegeräte bekannt, beispielsweise Radlader, Teleskoplader oder auch andere baufachliche, landwirtschaftliche oder auch forstwirtschaftliche Fahrzeuge, die über eine hydraulische Anordnung für einen Hydraulikzylinder zum Heben und Senken eines Auslegers verfügen, mit der eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder realisierbar ist. Die Schwimmstellung kann von Vorteil sein, wenn mit dem Ladegerät Arbeiten verrichtet werden sollen, bei denen das Arbeitswerkzeug am Boden und möglichst konturgetreu zur Bodenoberfläche geführt werden soll.

[0003] Ein Beispiel für eine derartige hydraulische Anordnung offenbart die EP 1 450 048 A1. Dort wird eine hydraulische Anordnung für einen Teleskoplader gezeigt, der über einen Hydraulikzylinder zum Heben und Senken eines Auslegers verfügt und für den eine Schwimmstellung realisierbar ist. Die hydraulische Anordnung verfügt ferner über eine Lasthalteventilanordnung, wie es für Teleskoplader erforderlich ist, um den Ausleger gegen Schlauchbruch bzw. unbeabsichtigtes Absinken abzusichern. Zur Realisierung einer Schwimmstellung sind Hydraulikleitungen vorgesehen, die die beiden Kammern eines Hydraulikzylinders elektronisch steuerbar mit einem Hydrauliktank verbinden. Gleichzeitig wird die Sicherheitsfunktion der Lasthalteventilanordnung beibehalten.

[0004] Nachteilig wirkt sich aus, dass eine Aktivierung der Schwimmstellung möglich ist, auch wenn sich der Ausleger in einer nicht auf dem Boden abgestützten Position befindet. In einem solchen Fall würde dadurch, dass die Hubseite des Hydraulikzylinders in der Schwimmstellung mit dem Hydrauliktank verbunden wird, der Ausleger unkontrolliert absinken und unter Umständen Schaden anrichten oder nehmen.

[0005] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, ein Ladegerät mit einer hydraulischen Anordnung für einen Ausleger zu schaffen, bei dem eine Aktivierung der Schwimmstellung erfolgt, ohne dass der Ausleger unkontrolliert absinken kann.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die

Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Ladegerät der eingangs genannten Art vorgeschlagen, in der ein wenigstens eine Stellung des Auslegers bzw. Hydraulikzylinders signalisierender Sensor sowie Aktivierungsmittel für das Schalten in eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder und regelbare Steuermittel zum Absenken des Auslegers vorgesehen sind, wobei die Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass das Absenken des Auslegers und/oder das Schalten in die Schwimmstellung in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Signal erfolgt. Nach Aktivierung der Schwimmstellung durch Aktivierungsmittel wird zunächst festgestellt, ob sich der Ausleger in einer angehobenen Position bzw. Stellung befindet. Diese Feststellung erfolgt durch Erfassung und Verarbeitung des die Stellung des Auslegers signalisierenden Sensorsignals. Signalisiert der Sensor, dass der Ausleger sich in einer angehobenen Stellung befindet, so werden die regelbaren Steuermittel zum Absenken des Auslegers sowie die Schaltventile von der Steuereinheit entsprechend angesteuert, bis der Ausleger seine vorzugsweise vollständig abgesenkte Stellung einnimmt. Erst dann führt die Steuereinheit eine Schaltung und/oder Steuerung der entsprechenden Komponenten der hydraulischen Anordnung in eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder bzw. Ausleger aus. Stellt die Steuereinheit nach Aktivierung für das Schalten in eine Schwimmstellung jedoch fest, dass der Ausleger sich in seiner vorzugsweise vollständig abgesenkten Position bzw. Stellung befindet, was durch ein entsprechendes Sensorsignal signalisiert wird, so wird von der Steuereinheit direkt, d. h. ohne Durchführen eines kontrollierten Absenkvorgangs für den Ausleger, die Schaltung und/oder Steuerung der entsprechenden Komponenten der hydraulischen Anordnung in eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder bzw. Ausleger ausgeführt. Somit wird gewährleistet, dass wenn eine Aktivierung der Schwimmstellung vorgenommen wird, sich der Ausleger vor den entsprechenden Schalt- bzw. Steuervorgängen für eine Schwimmstellung in einer abgesenkten Position bzw. Stellung befindet.

[0008] Die den Hydraulikzylinder senkseitig mit dem Hydrauliktank verbindende Hydraulikleitung führt vorzugsweise direkt von dem ersten Schaltventil in den Hydrauliktank, es ist jedoch auch denkbar die Verbindung über das Steuergerät herzustellen, so dass die Hydraulikleitung mit der hubseitigen Versorgungsleitung verbunden ist und zwar zwischen der Lasthalteventileinrichtung und dem Steuergerät. In diesem Fall stellt das Steuerventil in seiner Neutralstellung die hubseitige Verbindung zum Tank her, wobei die Last am Hydraulikzylinder weiterhin durch die Lasthalteventileinrichtung gehalten wird. Zum Schalten des Steuergeräts in die Hubstellung wird das erste Schaltventil in eine Schließstellung gebracht, so dass die Verbindung zur Stangenseite des Hydraulikzylinders unterbrochen ist.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die regelbaren Steuermittel zum Absenken des Auslegers eine regelbare Druckbegrenzungseinrichtung, wobei vorzugsweise ein manuell schaltbares Steuergerät für die hydraulische Anordnung zum Einsatz kommt. Das Steuergerät kann jedoch auch elektrisch oder hydraulisch schaltbar ausgebildet sein. Eine derartige Druckbegrenzungseinrichtung kann durch ein regelbares Druckbegrenzungsventil bzw. Überdruckventil realisiert werden, welches von einer geschlossenen Ventilstellung vorzugsweise proportional regelbar in eine geöffnete Stellung gebracht werden kann. Dabei wird vorzugsweise in einer geschlossenen Stellung ein Hydraulikfluss unterbrochen, hingegen in einer vollständig geöffneten Stellung ein ungehinderter Hydraulikfluss zugelassen wird. Entsprechende Zwischenstellung (nicht vollständig geöffnete Stellungen) gewähren einen gedrosselten Hydraulikfluss. Dadurch kann ein durch das Druckbegrenzungsventil durchgelassener Volumenstrom proportional zu einem Steuersignal gesteuert bzw. geregelt werden. Hierbei ist es auch möglich ein entsprechend regelbares Drosselventil einzusetzen, bei dem der Durchlassquerschnitt entsprechend proportional zu einem Steuersignal steuerbar bzw. regelbar ist. Auch andere Arten von Ventilen oder Einrichtungen sind denkbar, mit denen in Abhängigkeit eines Steuersignals eine Regelung des Volumenstroms durchführbar sind.

[0010] Vorzugsweise ist die regelbare Druckbegrenzungseinrichtung derart angeordnet, dass bei geöffnetem ersten und zweiten Schaltventil ein hubseitiger Hydrauliköfluss regulierbar bzw. kontrollierbar ist. Dabei ist eine Positionierung der Druckbegrenzungseinrichtung zwischen der Hubseite des Hydraulikzylinders und dem Hydrauliktank entscheidend, d. h. die Druckbegrenzungseinrichtung kann sowohl zwischen der Hubseite des Hydraulikzylinders und dem ersten oder zweiten Schaltventil als auch zwischen dem ersten oder dem zweiten Schaltventil und dem Hydrauliktank angeordnet sein, so dass bei geöffneten Schaltventilen der Abfluss von der Hubseite des Hydraulikzylinders zum Hydrauliktank kontrollierbar bzw. steuerbar bzw. regelbar ist. Zu Beginn eines Absenkvorgangs für den Ausleger wird an der Druckbegrenzungseinrichtung ein entsprechender Schließregelwert eingestellt, bei dem die Druckbegrenzungseinrichtung geschlossen oder nahezu geschlossen ist. Nachdem an der Druckbegrenzungseinrichtung ein entsprechender Schließregelwert eingestellt worden ist, werden beide Schaltventile geöffnet. Anschließend wird ein Regelungsvorgang für die Druckbegrenzungseinrichtung eingeleitet, so dass sich die Druckbegrenzungseinrichtung langsam öffnet. Erreicht bei einer als Druckbegrenzungsventil ausgebildeten Druckbegrenzungseinrichtung der eingestellte bzw. geregelte Druckbegrenzungswert einen Wert unterhalb des Hubdruckes im Hydraulikzylinder, so beginnt der Ausleger sich abzusinken. Dieses Absenken kann als Änderung der Position bzw. Stellung des Auslegers von dem Sensor messtechnisch erfasst und verwertet werden, so dass die

Druckbegrenzungseinrichtung derart geregelt werden kann, dass eine bestimmte Absenkgeschwindigkeit nicht überschritten wird. Hierdurch wird eine Unabhängigkeit vom Beladungszustand des Auslegers erreicht. Senkt sich der Ausleger nicht mehr weiter ab, kann davon ausgegangen werden, dass der Ausleger auf dem Boden ruht. Nachdem erfasst worden ist, dass sich der Ausleger komplett abgesenkt hat, kann an der Druckbegrenzungseinrichtung ein entsprechender Öffnungsregelwert eingestellt werden, bei dem die Druckbegrenzungseinrichtung vollständig oder nahezu vollständig geöffnet wird. Dadurch, dass nun sowohl die Druckbegrenzungseinrichtung als auch die Schaltventile geöffnet sind, kann sich der Ausleger frei bzw. schwimmend bewegen, wobei ein ungehinderter Hydraulikfluss zwischen Hydraulikzylinder und Hydrauliktank stattfinden kann. Bei einer als Drosselventil ausgebildeten Druckbegrenzungseinrichtung wird anstelle eines Druckbegrenzungswerts entsprechend der Durchlassquerschnitt des Drosselventils von einem geschlossenen zu einem geöffneten Durchlassquerschnittswert geregelt. Es ist als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme denkbar, dass man eine Geschwindigkeitsüberwachung während des Schwimmstellungsvorgangs vorsieht, die verhindert, dass der Ausleger eine bestimmte Geschwindigkeit überschreitet. Sollte sich der Ausleger zu schnell absenken, kann die Druckbegrenzungseinrichtung geschlossen werden, um eine bestimmte maximal zulässige Geschwindigkeit nicht zu überschreiten. Die maximal zulässige Geschwindigkeit kann zusätzlich noch von der Ausfahrlänge des Hubzylinders abhängig gemacht werden, um beispielsweise das Absenken des Auslegers aus hohen Arbeitshöhen gegenüber dem Absenken des Auslegers aus geringeren Arbeitshöhen hinsichtlich der Absenkgeschwindigkeit einzuschränken.

[0011] In einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform umfassen die regelbaren Steuermittel zum Absenken des Auslegers eine proportional regelbare Steuerung des Steuergeräts. Bei einer derartigen Steuerung des Steuergeräts kann auf eine gesonderte Druckbegrenzungseinrichtung verzichtet werden. Sollte nach Aktivierung der Schwimmstellung festgestellt werden, dass sich der Ausleger nicht in einer abgesenkten Stellung befindet, wobei die Feststellung auf die bereits oben beschriebene Art und Weise erfolgen kann, wird das Steuergerät automatisch von der Steuereinheit unmittelbar oder mittelbar angesteuert und in eine Senkstellung gebracht, wobei die Schaltventile geschlossen sind. Der Hydraulikzylinder entleert sich dabei auf herkömmliche Weise über die vorhandene Lasthalteventileinrichtung, so dass sich der Ausleger absenkt. Hierbei wird das Absenken als Änderung der Auslegerposition messtechnisch erfasst und von der Steuereinheit derart verwertet werden, dass die Steuerung bzw. Regelung des Steuergeräts eine Unterschreitung einer vorgebbaren Absenkgeschwindigkeit nicht zulässt. Dieses kann durch den Einsatz von Druckwaagen im Steuergerät unterstützt werden, die dem Stand der Technik entsprechen und

üblicher Weise eingesetzt werden, um den Volumenstrom eines Steuergerätes lastunabhängig und pumpendrehzahlunabhängig konstant zu halten. Dadurch wird eine Unabhängigkeit vom Beladungszustand des Auslegers erreicht. Senkt sich der Ausleger nicht mehr weiter ab, kann davon ausgegangen werden, dass der Ausleger auf dem Boden ruht und das Steuergerät wird in seine Neutralstellung geschaltet. Anschließend bzw. gleichzeitig werden die beiden Schaltventile geöffnet, so dass sich eine Schwimmstellung einstellt.

[0012] Bei der Ansteuerung des Steuergerätes kann es sich um eine rein elektrische Ansteuerung oder aber auch eine pneumatische oder hydraulische Ansteuerung handeln, wobei die Steuersignale zum Absenken des Auslegers auf einen geeigneten Wert begrenzt werden, um die Absenkgeschwindigkeit entsprechend einzuschränken. Ferner ist als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme denkbar, dass man eine Geschwindigkeitsüberwachung während des Schwimmstellvorgangs vorsieht, die verhindert, dass der Ausleger beim Absenken eine bestimmte Geschwindigkeit überschreitet. Sollte sich der Ausleger zu schnell absenken, können die Schaltventile geschlossen und der Absenkvorgang wieder aktiv über das Steuergerät vorgenommen werden. Auch hier kann die maximal zulässige Geschwindigkeit zusätzlich noch von der Ausfahrlänge des Hubzylinders abhängig gemacht werden.

[0013] Vorzugsweise ist der die Stellung angegebende bzw. signalisierende Sensor als Positions- oder Winkelsensor ausgebildet, so dass die Stellung bzw. Position des Auslegers oder des Hydraulikzylinders direkt gemessen werden kann. Ein Positionssensor kann beispielsweise direkt mit dem Stangenhub der Kolbenstange des Hydraulikzylinders verbunden sein oder eine andere veränderliche Strecke, die in Verbindung mit dem Hydraulikzylinder oder dem Ausleger steht aufnehmen bzw. abtasten bzw. überwachen. Ein Winkelsensor kann beispielsweise an den Schwenkpunkten am Ausleger oder am Hydraulikzylinder angeordnet werden und einen entsprechenden Schwenkwinkel aufnehmen bzw. abtasten bzw. überwachen.

[0014] Alternativ kann anstelle eines Positions- oder Winkelsensors auch ein Drucksensor eingesetzt werden, wobei wenigstens eine Stellung des Auslegers bzw. des Hydraulikzylinders in Abhängigkeit des Drucks signalisierbar ist. Hierbei wird nicht direkt die Stellung bzw. Position des Auslegers, sondern stattdessen der Druck auf der Hubseite des Hubzylinders gemessen bzw. festgestellt wodurch ein Rückschluss auf die Stellung des Auslegers möglich ist. Das Absenken des Auslegers erfolgt hierbei nicht durch Aufsteuerung einer Druckbegrenzungseinrichtung, sondern durch eine direkte, von der Steuereinheit veranlasste Ansteuerung des Steuergeräts in seine Senkstellung. Es wird somit auf eine Druckbegrenzungseinrichtung verzichtet. Liegt der Ausleger auf dem Boden auf, sinkt damit der Druck auf der Hubseite des Hubzylinders, da dieser nicht mehr die Last des Auslegers tragen muss. Das Absinken des Druckes si-

gnalisiert bzw. gibt indirekt eine Stellung bzw. Position des Auslegers an, wobei das Absinken des Druckes unter einen vorgebbaren Wert (vorzugsweise der geringst mögliche Druck zum Halten eines unbeladenen Auslegers) indirekt die abgesenkte Stellung bzw. Position des Auslegers angeben bzw. signalisieren kann. Solange der Druck nicht auf den vorgegebenen Wert abgesunken ist, wird von der Steuereinheit angenommen, dass der Ausleger sich in einer nicht abgesenkten Stellung befindet. Erst wenn der entsprechende Druck erreicht bzw. unterschritten wird, wird ein Öffnen der beiden Schaltventile zur Realisierung der Schwimmstellung von der Steuereinheit eingeleitet. Der Drucksensor kann natürlich auch durch einen Druckschalter ersetzt werden.

[0015] Die Aktivierungsmittel zur Aktivierung der Schwimmstellung können beispielsweise als Schalter ausgebildet sein, mit denen ein Aktivierungssignal an die Steuereinheit gegeben wird. Derartige Schalter sind vorzugsweise in der Kabine eines Ladegeräts bzw. am Bedienpult untergebracht. Ferner können die Aktivierungsmittel auch als Joystick ausgebildet sein bzw. in den Stellungen eines Joysticks integriert werden, so dass der Joystick mit integrierter Schwimmstellung, die elektronisch erfasst wird, ausgebildet ist.

[0016] Die Schaltventile sind vorzugsweise als elektrisch betätigbare Schaltventile ausgebildet, wobei hier auch pneumatisch oder hydraulisch schaltbare Ventile einsetzbar sind.

[0017] Anhand der Zeichnung, die mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0018] Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan einer hydraulischen Anordnung mit Schwimmstellung und semi-aktiver Federungsfunktion,

Fig. 2 einen schematischen Schaltplan einer hydraulischen Anordnung mit Schwimmstellung ohne semi-aktiver Federungsfunktion und

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Ladegeräts mit einer hydraulischen Anordnung gemäß den Figuren 1 oder 2.

[0019] In Figur 1 ist ein Beispiel für eine hydraulische Anordnung einer semi-aktiven Federung für einen Ausleger dargestellt, wobei neben einer Federungsfunktion auch eine Schwimmstellungsfunktion gegeben ist. Figur 1 zeigt einen Hydraulikzylinder 10 mit einem Hydraulikkolben 12, der zum Heben und Senken eines Auslegers 70 eines Ladegeräts 61 (beides in Figur 3 dargestellt) dient. Der Hydraulikzylinder 10 weist eine hubseitige Kammer 14 und eine senkseitige Kammer 16 auf. Die hubseitige Kammer 14 ist über eine hubseitige Hydraulikleitung 18 und die senkseitige Kammer 16 über eine

senkseitige Hydraulikleitung 20 mit einem manuell schaltbaren Steuergerät 22 verbunden. Das Steuergerät 22 kann jedoch ebenso elektrisch oder hydraulisch schaltbar sein.

[0020] Das Steuergerät 22 ist über eine Abflussleitung 24 mit einem Hydrauliköltank 28 verbunden. Eine Hydraulikölpumpe 30 fördert Hydrauliköl über das Steuergerät 22 in die jeweiligen Hydraulikleitungen 18, 20.

[0021] Das Steuergerät 22 ist in drei Stellungen schaltbar, in eine Schließstellung, in der kein Durchfluss für beide Hydraulikleitungen 18, 20 stattfindet, in eine Hubstellung, in der die hubseitige Hydraulikleitung 18 mit Hydrauliköl versorgt wird, wobei die senkseitige Hydraulikleitung 20 Hydrauliköl an den Hydrauliktank 28 abgibt, und in eine Senkstellung, in der die senkseitige Hydraulikleitung 20 mit Hydrauliköl versorgt wird, wobei die hubseitige Hydraulikleitung 18 Hydrauliköl an den Hydrauliktank 28 abgibt.

[0022] Die hubseitige Hydraulikleitung 18 enthält ein Lasthalteventil 34, welches über eine Bypassleitung 36 einen Hydrauliköfluss in Richtung des Hydraulikzylinders 10 zulässt. Über Steuerleitungen 38 kann das Lasthalteventil 34 in Richtung des Hydrauliköltanks 28 geöffnet werden, so dass ein Hydrauliköfluss zum Hydrauliköltank 28 stattfinden kann.

[0023] Zwischen der hubseitigen und der senkseitigen Hydraulikleitung 18, 20 ist eine Verbindungsleitung 40 angeordnet, welche ein elektrisch schaltbares Schaltventil 42 enthält. Das Schaltventil 42 enthält eine Sperrstellung, in der in beide Richtungen kein Durchfluss stattfindet und eine Öffnungsstellung, in der in beide Richtungen ein Durchfluss ermöglicht wird. Des Weiteren enthält die Verbindungsleitung 40 eine regelbare Druckbegrenzungseinrichtung 43 mit einem regelbaren Druckbegrenzungsventil 44, welches über eine Steuerleitung 46 in Richtung der senkseitigen Hydraulikleitung 20 öffnet. Der Steuerdruck bzw. Druckschwellwert zum Öffnen des Druckbegrenzungsventils 44 kann über einen Regler 48 der Druckbegrenzungseinrichtung 43 geregelt werden. Anstelle eines Druckbegrenzungsventils 44 ist auch der Einsatz einer regelbaren Drossel oder Blende möglich.

[0024] Ferner ist ein Positionssensor 50 mit einer Kolbenstange 52 des Hydraulikzylinders 10 verbunden und liefert ein die Position des Hydraulikkolbens 12 wiedergebendes Sensorsignal an eine Steuereinheit 54. Die Steuereinheit 54 ist mit einer Schaltvorrichtung 56 verbunden, über welche die Steuereinheit 54 und damit die hydraulische Federung aktiviert werden kann.

[0025] Des Weiteren ist eine zweite senkseitige Hydraulikleitung 58 vorgesehen, die von der ersten senkseitigen Hydraulikleitung 20 zum Hydrauliktank 28 führt und mit einem weiteren Schaltventil 60 versehen ist, wobei die Schaltventile 42, 60 baugleich ausgebildet sein können.

[0026] Zur Aktivierung einer Schwimmstellung ist ein Aktivierungsschalter 56' vorgesehen, der mit der Steuereinheit 54 in Verbindung steht.

[0027] Gemäß Figur 1 wird die hydraulische semi-ak-

tive Federung als bedarfsgesteuertes Federungssystem ausgebildet, bei dem bei Bedarf ein Volumenstrom vom Steuergerät 22 über ein Lasthalteventil 34 zum Hydraulikzylinder 10 des Auslegers 70 fließt. Das Steuergerät 22 befindet sich somit in der geschlossenen Stellung und wird bei Bedarf von der Steuereinheit 54 in die entsprechenden anderen Stellungen geschaltet.

[0028] Wird die Regelung zur semi-aktiven Federung durch die Schalteinheit 56 aktiviert, so wird die Ursprungsposition des Auslegers 70 als einzuhaltende Führungsgröße (Sollwert) festgehalten und die Steuereinheit 54 bestimmt aus dieser Führungsgröße und der aktuellen, gemessenen Position (Regelgröße) die Abweichung (Regeldifferenz) voneinander, um auf dieser Grundlage die Regelung des Druckbegrenzungsventils 44 durchzuführen und die Höhe des Volumenstroms von Steuergerät 22 mittels weiterer Stellgrößen einzustellen. Damit sich der Hydraulikkolben 12 des Hydraulikzylinders 10 aufgrund von auf ihn wirkende Störgrößen bewegen kann, müssen die Schaltventile 42, 60 in ihre offenen Positionen geschaltet sein.

[0029] Über das elektrisch regelbare Druckbegrenzungsventil 44 wird der Druck, der auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 wirken soll, je nach Bedarf durch die Steuereinheit 54 geregelt.

[0030] Stellt die Steuereinheit 54 fest, dass der Ausleger 70 zu tief abgesunken ist, wird das Druckbegrenzungsventil 44 auf einen höheren Wert eingestellt und das Steuergerät 22 geöffnet, so dass sich durch den fließenden Volumenstrom der Druck auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 erhöht und der Hydraulikzylinder 10 ausgefahren wird.

[0031] Stellt die Steuereinheit 54 fest, dass der Ausleger 70 zu hoch angehoben wurde, wird das Druckbegrenzungsventil 44 auf einen geringeren Wert eingestellt, so dass sich der Druck auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 verringert und der Hydraulikkolben 12 eingefahren wird. Das Hydrauliköl, das von der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 dann über das Druckbegrenzungsventil 44 und das erste Schaltventil 42 zur Senkseite des Hydraulikzylinders 10 fließt, fließt von dort über das zweite Schaltventil 60 zum Hydrauliktank 28.

[0032] Bei einem Stoß, der den Hydraulikkolben 12 einfahren lässt, wird das Hydrauliköl aus der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 durch den Hydraulikkolben 12 verdrängt und fließt über das Druckbegrenzungsventil 44 und über die Schaltventile 42, 60 ab. Aufgrund des verdrängten Ölvolumens sinkt der Ausleger 70 ab, was wiederum als Regeldifferenz von der Steuereinheit 54 erkannt wird, woraufhin die Steuereinheit 54 den Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils 44 erhöht und das Steuergerät 22 in Hubstellung bringt, so dass ein Volumenstrom zur Hubseite des Hydraulikzylinders 10 fließt, wobei die Stellgrößen durch die Steuereinheit 54 gemäß der Regeldifferenz bestimmt werden. Aufgrund der Erhöhung des Öffnungsdruckes und des vom Steuergerät 22 fließenden Volumenstroms wird der Ausleger 70 wieder angehoben, bis sich die Regeldifferenz wieder

zu Null oder auf einen voreinstellbaren Schwellwert verringert hat.

[0033] Bei einem Stoß, der den Hydraulikzylinder 10 ausfahren lässt, wird das Hydrauliköl auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 durch die Bewegung des Hydraulikkolbens 12 entlastet und eine Volumenvergrößerung der hubseitigen Kammer 14 tritt ein, da Hydrauliköl aus der senkseitigen Kammer 16 zum Hydrauliktank 28 hin verdrängt wird. Dieses Anheben des Auslegers 70 wird von der Steuereinheit 54 als Regeldifferenz erkannt und das Steuergerät 22 in Hubstellung gebracht, um mittels eines Volumenstroms das entstehende Volumen auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 zu füllen. Aufgrund des hinzugekommenen Hydraulikölvolumens bleibt der Ausleger 70 angehoben, was nach wie vor als Regeldifferenz von der Steuereinheit 54 erkannt wird, woraufhin die Steuereinheit 54 den Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils 44 verringert, indem die Steuereinheit 54 die Stellgröße gemäß der Regeldifferenz bestimmt. Darüber hinaus schaltet die Steuereinheit 54 das Steuergerät 22 wieder in Schließstellung. Aufgrund der Verringerung des Öffnungsdruckes fließt Hydrauliköl von der Hubseite des Hydraulikzylinders 10 über das Druckbegrenzungsventil 44 ab und der Ausleger 70 senkt sich ab, bis sich die Regeldifferenz wieder zu Null oder auf einen voreinstellbaren Schwellwert verringert hat.

[0034] Wird nun bei aktivierter Federungsfunktion durch Betätigen des Aktivierungsschalters 56' eine Schwimmstellung aktiviert, so wird von der Steuereinheit 54 ein Federungsmodus unterbrochen.

[0035] Auf eine Unterbrechung des Federungsmodus folgt sogleich eine Erfassung der Position bzw. Stellung des Auslegers 70 bzw. des Hydraulikzylinders 10 durch den Sensor 50, der ein entsprechendes Sensorsignal an die Steuereinheit 54 liefert. Sollte sich der Ausleger 70 nicht in einer vollständig abgesenkten Stellung befinden, wird das Druckbegrenzungsventil 44 ausgehend von einem hohen Druckgrenzwert langsam aufgesteuert bzw. auf niedrigere Druckbegrenzungswerte heruntergeregelt, so dass der Ausleger 70 beginnt, sich zu senken. Das aus der hubseitigen Kammer 14 fließende Hydrauliköl kann dabei über die geöffneten Schaltventile 42, 60 in den Hydrauliktank 28 fließen. Gleichzeitig wird weiterhin durch die Steuereinheit 54 die Position bzw. Stellung des Auslegers 70 über das Sensorsignal registriert. Sobald eine vollständig abgesenkte Position erreicht wird, wird das Druckbegrenzungsventil 44 vollständig geöffnet, so dass sich durch die geöffneten Schaltventile 42, 60 eine Schwimmstellung für den Ausleger einstellt. Durch erneutes Betätigen des Aktivierungsschalters 56' (Deaktivieren) kann die Steuereinheit wieder in einen Federungsmodus geschaltet werden.

[0036] Sollte die Schwimmstellung bei deaktivierter Federungsfunktion aktiviert werden, so wird ebenfalls auf gleiche Art und Weise ein Absenken des Auslegers durchgeführt, mit dem einzigen Unterschied, dass die Steuereinheit 54 die Schaltventile 42, 60 aus einem geschlossenen Zustand zeitgleich zur Aufsteuerung des

Druckbegrenzungsventils 44 öffnet.

[0037] Das in der Figur 1 dargestellte Steuergerät 22 und die Schaltventile 42, 60 sind elektrisch schaltbar dargestellt.

5 **[0038]** Sie können jedoch auch als pneumatisch, hydraulisch oder auf eine andere Weise ansteuerbar ausgebildet sein.

[0039] Anstelle des Positionssensors 50 kann auch ein Drucksensor 50' eingesetzt werden. Der Drucksensor 10 50' ist in Druckverbindung zur hubseitigen Kammer 14 angeordnet. Dabei wird zu Grunde gelegt, dass der Druck bei abgesenktem Ausleger 70 einen minimalen Wert annimmt. Der Ausleger 70 wird hierbei durch eine von der elektrischen Steuereinheit 54 veranlasste Ansteuerung des Steuergeräts 22, welches in seine Senkstellung gebracht wird, in seine abgesenkte Position gebracht. Eine Druckbegrenzungseinrichtung 43 findet hierbei keinen Einsatz. Wird von dem Drucksensor 50' dieser minimale Druckwert signalisiert, dann wird angenommen, dass der Ausleger 70 in seiner abgesenkten 20 Stellung bzw. Position ist. Wird von dem Drucksensor 50' ein von dem voreingestellten minimalen Wert abweichender Druck signalisiert, so wird angenommen, dass der Ausleger 70 abgesenkt werden muss. Der Drucksensor 50' lässt somit einen Rückschluss zu in welcher Stellung bzw. Position sich der Ausleger 70 befindet. Entsprechend der von dem Drucksensor 50' signalisierten Druckwerten wird von der Steuereinheit 54 eine voreingestellte Regelungsprozedur ausgeführt, mit der das 30 Druckbegrenzungsventil 44 langsam aufgesteuert, bzw. der Ausleger 70 langsam abgesenkt wird, d.h. bei fallendem Druckwert wird das Druckbegrenzungsventil 44 entsprechend aufgesteuert, so dass bei Erreichen eines voreingestellten minimalen Druckwerts, ein entsprechendes von dem Drucksensor 50' gesendetes Signal von der Steuereinheit 54 als Signal zum vollständigen Öffnen des Druckbegrenzungsventils 44 angenommen wird.

[0040] Figur 2 zeigt eine weitere hydraulische Anordnung ohne Federungsfunktion, jedoch mit Schwimmstellungsfunktion. Die in Figur 2 dargestellte hydraulische Anordnung unterscheidet sich zu der oben beschriebenen Anordnung aus Figur 1 zum einen darin, dass in der Verbindungsleitung 40 keine Druckbegrenzungseinrichtung 43 vorgesehen ist, mit der in dem in Figur 1 dargestellten 35 Beispiel die Federungsfunktion realisiert wurde, zum anderen darin, dass anstelle des schaltbaren Steuergeräts 22 ein durch die Steuereinheit 54 angesteuertes, regelbares Steuergerät 22' angeordnet ist. Darüber hinaus kann hier der in Figur 1 zur Aktivierung einer Federungsfunktion angeordnete Aktivierungsschalter 56 zur Aktivierung der Schwimmstellung genutzt werden. Ferner sind keine Unterschiede zu der in Figur 1 dargestellten hydraulischen Anordnung zu verzeichnen. Die Funktionsweise der hydraulischen Anordnung aus Figur 2 zum 40 Heben, Senken und Halten des Hydraulikzylinders 10 gleicht im Wesentlichen der zu Figur 1 beschriebenen Funktionsweise, nur dass hier die Steuerung des Steuergeräts 22' über die Steuereinheit 54 erfolgt. Ein Schalten

in die Schwimmstellung durch Öffnen der beiden Schaltventile 42, 60 erfolgt ebenfalls in gleicher Art und Weise, nur das bei dem in Figur 2 dargestellten Beispiel ein Absenken des Auslegers durch entsprechende Ansteuerung des Steuergeräts 22' erfolgt, wie im Folgenden näher erläutert.

[0041] Wird bei dem in Figur 2 dargestellten Beispiel durch Betätigen des Aktivierungsschalters 56 eine Schwimmstellung aktiviert, erfolgt sogleich eine Erfassung der Position bzw. Stellung des Auslegers 70 bzw. des Hydraulikzylinders 10 durch den Sensor 50, der ein entsprechendes Sensorsignal an die Steuereinheit 54 liefert, wobei die Schaltventile 42, 60 geschlossen sind. Sollte sich der Ausleger 70 nicht in einer vollständig abgesenkten Stellung befinden, wird das Steuergerät 22' von der Steuereinheit 54 angesteuert und in Senkstellung gebracht, wobei eine einstellbare Regelungsprozedur vorsieht, dass eine vorgebbare Absenkgeschwindigkeit nicht überschritten wird. Dies wird dadurch erreicht, dass das proportional regelbare Steuergerät 22' nur einen voreinstellbaren Volumenstrom zulässt. Sobald die Senkstellung am Steuergerät 22' eingestellt ist kann das Hydrauliköl aus der ersten Kammer 14 des Hydraulikzylinders 10 über das durch den senkseitigen Druck geöffnete Lasthalteventil 34 in den Hydrauliktank abfließen und der Ausleger 70 absenken. Gleichzeitig wird weiterhin durch die Steuereinheit 54 die Position bzw. Stellung des Auslegers 70 über das Sensorsignal registriert. Sobald eine vollständig abgesenkte Position erreicht wurde, wird das Steuergerät 22' in die Neutralstellung gebracht und gleichzeitig die Schaltventile 42, 60 geöffnet, so dass sich eine Schwimmstellung für den Ausleger einstellt. Durch erneutes Betätigen des Aktivierungsschalters 56 (Deaktivieren) kann die Schwimmstellung deaktiviert werden, so dass die Schaltventile 42, 60 wieder geschlossen werden und die hydraulische Anordnung in einem Normalbetriebsmodus betreibbar ist.

[0042] Das in der Figur 2 dargestellte Steuergerät 22' und die Schaltventile 42, 60 sind elektrisch schaltbar dargestellt. Sie können jedoch auch als pneumatisch, hydraulisch oder auf eine andere Weise ansteuerbar ausgebildet sein.

[0043] Anstelle des Positionssensors 50 kann entsprechend der Ausführungen zu Figur 1 auch bei dem in Figur 2 dargestellten Beispiel ein Drucksensor 50' eingesetzt werden.

[0044] Figur 3 zeigt ein Ladegerät 61 in Form eines Teleskopladlers, welcher über eine hydraulische Anordnung gemäß der in den Figuren 1 oder 2 dargestellten Form verfügen kann. Das Ladegerät 61 weist einen Rahmen 62 auf, welcher von einer mit vorderen Antriebsrädern 63 versehenen Vorderachse 64 und von einer mit hinteren Antriebsrädern 66 versehenen Hintersachse 68 getragen wird.

[0045] Das Ladegerät 61 weist einen Ausleger 70 auf, der schwenkbar um eine parallel zu den Antriebsachsen 64, 68 angeordnete Schwenkachse 72 am Rahmen 62 angelenkt ist.

[0046] Der Ausleger 70 ist als Teleskopausleger ausgebildet und weist an seinem freien Ende 74 einen Arbeitskopf 76 auf, mit dem mittels einer schwenkbar am Arbeitskopf 76 angelenkten Werkzeugaufnahme 78 ein Laderwerkzeug 80 aufnehmbar ist. Der Ausleger 70 kann über im Inneren des Auslegers 70 angeordnete Verstellzylinder (nicht dargestellt) teleskopisch ein- bzw. ausgefahren werden. Über den Hydraulikzylinder 10 kann der Ausleger 70 verschwenkt werden. Der Hydraulikzylinder 10 ist an einem ersten Ende, vorzugsweise kolbenbodenseitig, schwenkbar um eine Schwenkachse 82 mit dem Rahmen 62 und an einem zweiten Ende schwenkbar um eine Schwenkachse 84 mit dem Ausleger 70 verbunden. Des Weiteren ist im Bereich des freien Endes 74 ein im Inneren des Auslegers 70 angeordneter weiterer Hydraulikzylinder 86 ausgebildet. Der Hydraulikzylinder 86 dient als Einkippzylinder für die schwenkbar am Arbeitskopf 76 angelenkte Werkzeugaufnahme 78, wobei die Werkzeugaufnahme 78 mittels eines am Arbeitskopf 76 angeordneten und mit dem Hydraulikzylinder 86 verbundenen Kippgestänges 88 verschwenkbar ist.

[0047] Der zum Verschwenken des Auslegers 70 angeordnete Hydraulikzylinder 10 ist auf seiner Hubseite mit einem Drucksensor 50' versehen, mittels dem ein in der hubseitigen Kammer des Hydraulikzylinders 10 vorherrschender Druck erfasst werden kann. Des Weiteren ist der Hydraulikzylinder 10 stangenseitig mit dem Positionssensor 50 versehen, mittels dem eine Ausfahrstellung des Hydraulikzylinders 10 erfasst werden kann. Über die von dem Positionssensor 50 erfasste Ausfahrstellung kann die Schwenkposition (Schwenkwinkel) des Auslegers 70 ermittelt werden. Alternativ kann auch ein als Drehwinkelgeber ausgebildeter Positionssensor (nicht gezeigt) an der Schwenkachse 72 des Auslegers 70 angeordnet sein, um die Schwenkposition des Auslegers 70 zu erfassen.

Patentansprüche

1. Ladegerät mit einer hydraulischen Anordnung zum Heben und Senken eines Auslegers (70), wobei die hydraulische Anordnung wenigstens ein Hydraulikfördermittel (30), einen Hydrauliktank (28), einen Hydraulikzylinder (10), mit einer hubseitigen und einer senkseitigen Versorgungsleitung (18, 20), ein mit den Versorgungsleitungen (18, 20) verbundenes Steuergerät (22, 22') zum Ansteuern des Hydraulikzylinders (10), eine den Hydraulikzylinder (10) senkseitig mit dem Hydrauliktank (28) verbindende und mit einem ersten Schaltventil (60) versehene erste Hydraulikleitung (58), eine den Hydraulikzylinder (10) hubseitig mit dem Hydrauliktank (28) oder mit der senkseitigen Versorgungsleitung (20) verbindende und mit einem zweiten Schaltventil (42) versehene zweite Hydraulikleitung (40), eine hubseitige Lasthalteventileinrichtung (34) und eine Steuereinheit (54) zum Schalten der Schaltventile (42, 60) um-

- fasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein wenigstens eine Stellung des Auslegers (70) bzw. Hydraulikzylinders (10) signalisierender Sensor (50, 50') sowie Aktivierungsmittel (56, 56') für das Schalten in eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder (10) und regelbare Steuermittel zum Absenken des Auslegers (70) vorgesehen sind, wobei die Steuereinheit (54) derart ausgebildet ist, dass das Absenken des Auslegers (70) und/oder das Schalten in die Schwimmstellung in Abhängigkeit von einem von dem Sensor (50, 50') gelieferten Signal erfolgt.
2. Ladegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitung (58) direkt oder über das Steuergerät (22, 22') mit dem Hydrauliktank (28) verbunden ist.
 3. Ladegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die regelbaren Steuermittel zum Absenken des Auslegers (70) eine regelbare Druckbegrenzungseinrichtung (43) umfassen, insbesondere ein Druckbegrenzungsventil (44) oder eine Drossel.
 4. Ladegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die regelbare Druckbegrenzungseinrichtung (43) derart angeordnet ist, dass bei geöffnetem ersten und zweiten Schaltventil (60, 42) ein hubseitiger Hydraulikölfluss regulierbar bzw. kontrollierbar ist.
 5. Ladegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die regelbaren Steuermittel zum Absenken des Auslegers (70) eine proportional regelbare Steuerung des Steuergeräts (22') umfassen.
 6. Ladegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (50) ein Positions- oder Winkelsensor ist.
 7. Ladegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (50') ein Drucksensor ist, wobei wenigstens eine Stellung des Auslegers (70) bzw. des Hydraulikzylinders (10) in Abhängigkeit des Drucks signalisierbar ist.
 8. Ladegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktivierungsmittel (56, 56') als Schalter oder Joystick ausgebildet sind.
 9. Verfahren für ein Ladegerät (61) zum Einstellen einer Schwimmstellung für einen Ausleger (70) des Ladegeräts (58), wobei das Ladegerät (61) eine hydraulische Anordnung, wenigstens ein Hydraulikfördermittel (30), einen Hydrauliktank (28), einen Hydraulikzylinder (10), mit einer hubseitigen und einer senkseitigen Versorgungsleitung (18, 20), ein mit den Versorgungsleitungen (18, 20) verbundenes Steuergerät (22, 22') zum Ansteuern des Hydraulikzylinders (10), eine den Hydraulikzylinder (10) senkseitig mit dem Hydrauliktank (28) verbindende und mit einem ersten Schaltventil (60) versehene erste Hydraulikleitung (58), eine den Hydraulikzylinder (10) hubseitig mit dem Hydrauliktank (28) oder mit der senkseitigen Versorgungsleitung (20) verbindende und mit einem zweiten Schaltventil (42) versehene zweite Hydraulikleitung (40), eine hubseitige Lashalteventileinrichtung (34) und eine Steuereinheit (54) zum Schalten der Schaltventile (42, 60) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Sensors (50, 50') wenigstens eine Stellung des Auslegers (70) bzw. Hydraulikzylinders (10) signalisiert wird und nach einer Aktivierung durch vorgesehene Aktivierungsmittel (56, 56') der Ausleger (70) in Abhängigkeit eines von dem Sensor (50, 50') gelieferten Signals und durch die Steuereinheit (54) gesteuert, regelbar in eine abgesenkte Stellung gebracht wird, bevor die Schaltventile (42, 60) in eine eine Schwimmstellung für den Hydraulikzylinder (10) darstellende Schaltstellung geschaltet werden.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitung (58) direkt oder über das Steuergerät (22, 22') mit dem Hydrauliktank (28) verbunden ist.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das regelbare Absenken des Auslegers (70) mittels einer durch die Steuereinheit (54) regelbaren Druckbegrenzungseinrichtung (43) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckbegrenzungsventils (44) oder einer Drossel.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die regelbare Druckbegrenzungseinrichtung (43) derart angeordnet ist, dass bei geöffnetem ersten und zweiten Schaltventil (42, 60) ein hubseitiger Hydraulikölfluss zum Hydrauliktank (28) reguliert bzw. kontrolliert wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absenken des Auslegers (70) mittels einer durch die Steuereinheit (54) proportional regelbaren Steuerung des Steuergeräts (22') erfolgt.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (50) ein Positions- oder Winkelsensor ist.
 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (50') ein Drucksensor ist, wobei wenigstens eine Stellung des Auslegers (70) bzw. des Hydraulikzylinders (10) in

Abhängigkeit des Drucks signalisiert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktivierungsmittel (56, 56') als Schalter oder Joystick ausgebildet sind. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

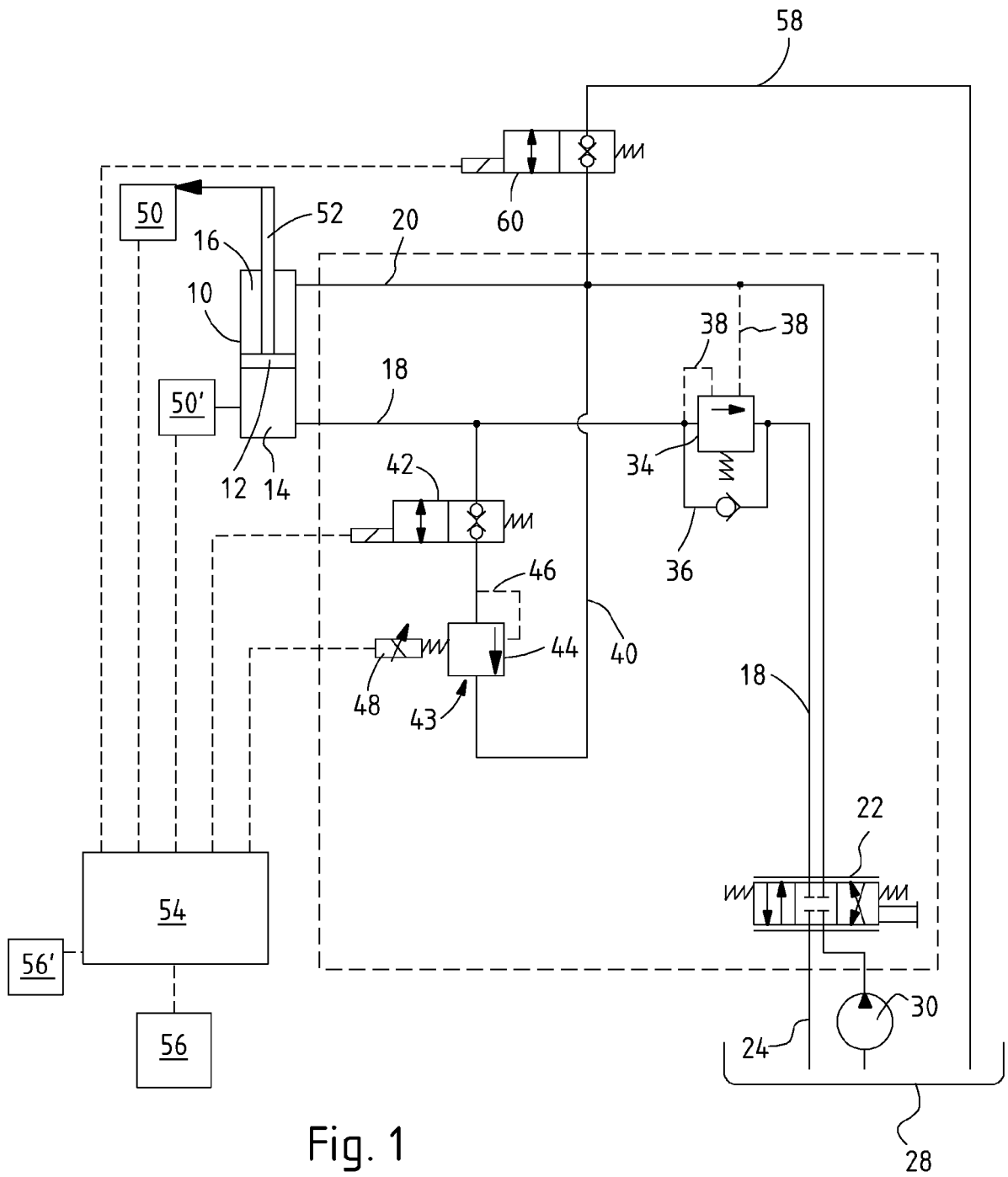


Fig. 1

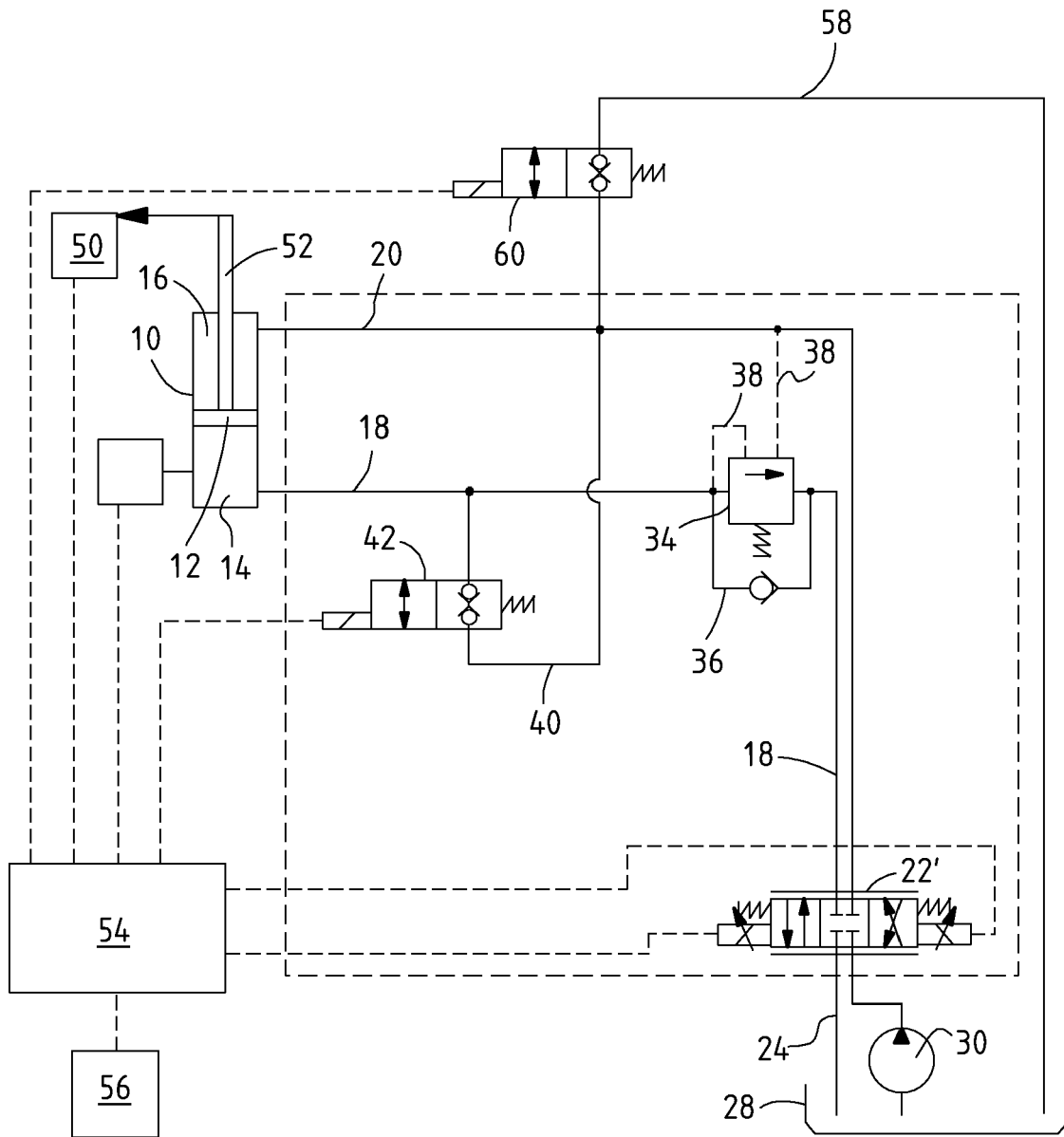
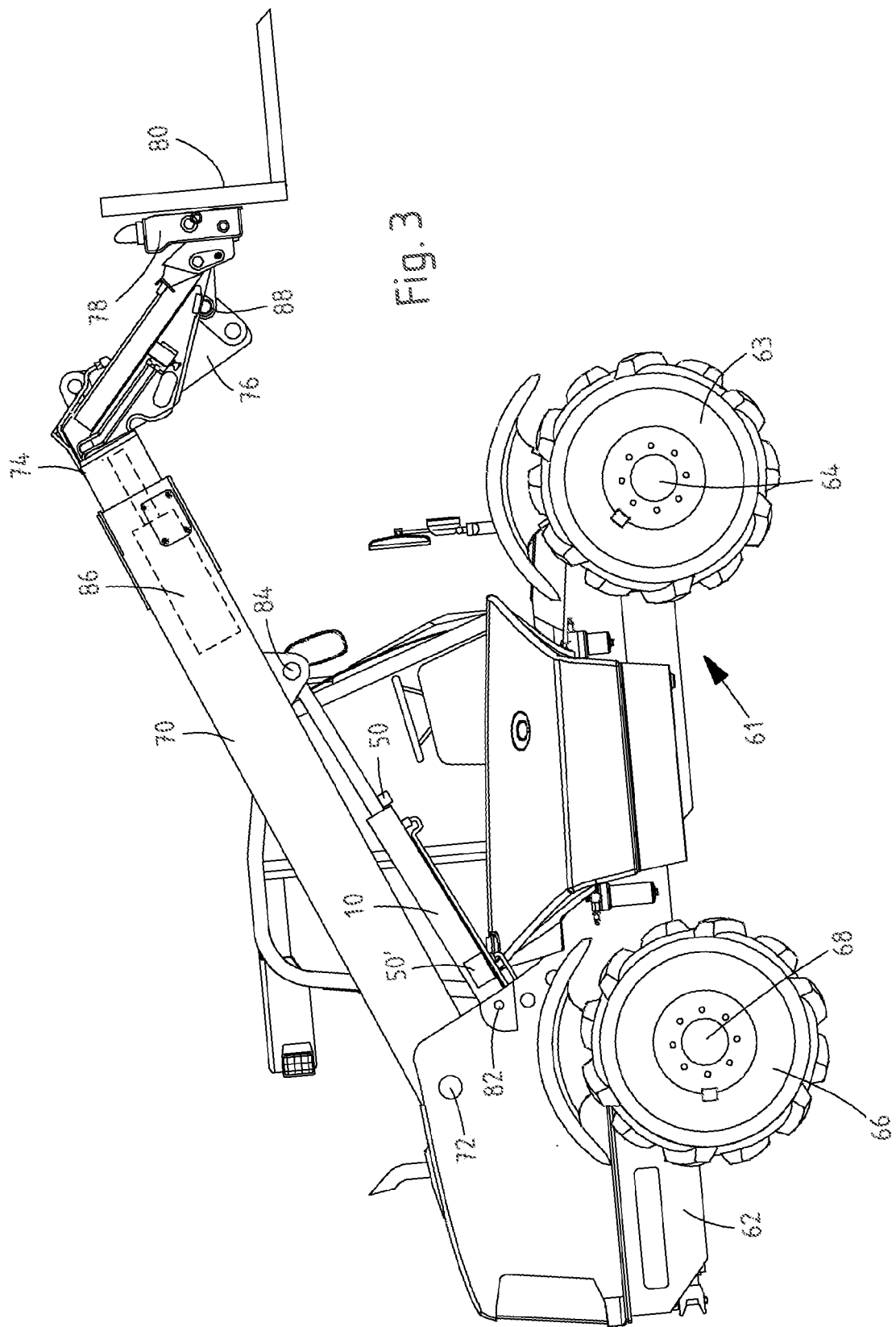


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1450048 A1 [0003]