



(11) EP 1 752 587 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:  
*E02F 9/22 (2006.01)* *F15B 11/00 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: 05112498.0

(22) Anmeldetag: 20.12.2005

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

(30) Priorität: 11.08.2005 DE 102005038333

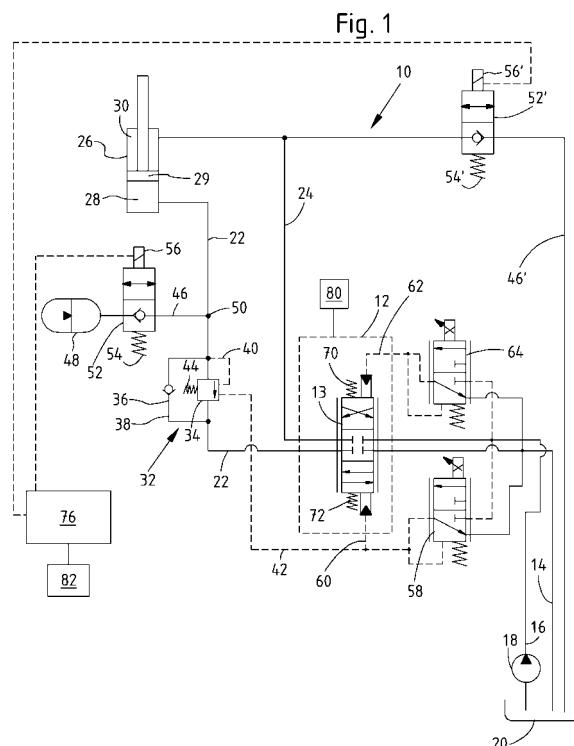
(71) Anmelder: **Deere & Company**  
Moline, IL 61265-8098 (US)

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

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

### (54) Hydraulische Anordnung

(57) Es wird eine hydraulische Anordnung (10, 110) für ein Federungssystem vorgeschlagen. Die hydraulische Anordnung (10, 110) umfasst einen Hydraulikzylinder (26), einen Hydrauliktank (20), ein Hydraulikfördermittel (18), einen Hydraulikspeicher (48), ein zwischen Hydraulikspeicher (48) und Hydraulikzylinder (26) angeordnetes erstes Schaltventil (52), ein Steuergerät (12, 112) mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder (26) umfassen, und eine zwischen Steuergerät (12, 112) und Hydraulikzylinder (26) angeordnete Rohrbruchsicherungseinrichtung (32). Um das Öffnen der Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass sich eine erste Steuerdruckleitung (42) zwischen der Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) und einem Fördermittel (18) erstreckt und in der ersten Steuerdruckleitung (42) erste Schaltmittel (58, 114) angeordnet sind, so dass durch Schalten der ersten Schaltmittel (58, 114) die erste Steuerdruckleitung (42) mit einem Steuerdruck beaufschlagbar und die Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) aufsteuerbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung für ein Federungssystem, mit einem wenigstens eine erste Kammer aufweisenden Hydraulikzylinder, einem Hydrauliktank, wenigstens einem eine Hydraulikflüssigkeit förderndes Fördermittel, einem Hydraulikspeicher, einer zwischen Hydraulikspeicher und ersten Kammer angeordneten ersten Hydraulikleitung, einem in der ersten Hydraulikleitung angeordneten ersten Schaltventil, einer ersten Versorgungsleitung für die erste Kammer, einem Steuergerät mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder umfassen, und einer in der ersten Versorgungsleitung angeordneten Rohrbruchsicherungseinrichtung, welche ein in Richtung des Steuergeräts schließendes Rückschlagventil und ein über eine erste Steuerdruckleitung aufsteuerbares Druckbegrenzungsventil umfasst.

**[0002]** Bei landwirtschaftlichen Maschinen, wie z.B. Teleskoplader, Radlader oder Frontlader an Traktoren, ist es bekannt, ein hydraulisches Federungssystem einzusetzen, das den Ausleger bzw. die Schwinge abfedert, um einen insgesamt am Fahrzeug verbesserten Federungskomfort, insbesondere während der Fahrt, zu erzielen. Hierbei wird mittels einer geeigneten hydraulischen Anordnung von Ventilen die Hubseite eines Hydraulikzylinders mit einem Hydrospeicher verbunden um eine Federung durch den Hydrospeicher zu bewirken. Ferner wird die Senkseite des Hydraulikzylinders mit einem Hydrauliktank verbunden, um zum einen eine Kavitation auf der Senkseite zu vermeiden und zum anderen ein freies Bewegen der Kolbenstange während des Federungsvorganges zu ermöglichen. Zur Erhöhung der Sicherheit gegen ein plötzliches Absinken des Auslegers bzw. der Schwinge sind diese Federungssysteme, zur Absicherung des Hydraulikzylinders gegen Schlauchbrüche, mit Lasthalteventilen bzw. Rohrbruchsicherungseinrichtungen versehen. Zum Absenken des Hydraulikzylinders ist es dann jedoch erforderlich die Tankverbindung der Senkseite des Hydraulikzylinders zu schließen, damit sich ein erforderlicher Druck aufbauen kann, um das Lasthalteventil zu öffnen. Erst wenn das Lasthalteventil geöffnet wird, kann Öl aus der Hubseite des Hydraulikzylinders abfließen.

**[0003]** Eine hydraulische Anordnung für ein derartiges Federungssystem wird in der EP 1 157 963 A2 offenbart. Es wird ein Federungssystem für den Ausleger eines Teleskopladers vorgeschlagen, welches zur Absicherung des Auslegers gegen Absinken ein Lasthalteventil bzw. eine Rohrbruchsicherungseinrichtung vorsieht. Um einerseits ein druckbeaufschlagtes Absenken des Auslegers zu erwirken, was ein Öffnen des Lasthalteventils erfordert, und andererseits eine Federungsfunktion auch in Neutralstellung des Hydraulikzylinders bereitzustellen ist ein gesondertes Schaltventil angeordnet. Zur Öffnung des Lasthalteventils ist ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen, welches über eine mit der Versorgungsleitung

der Senkseite des Hydraulikzylinders verbundene Steuerdruckleitung aufsteuerbar ist. Zur Öffnung des Lasthalteventils muss dann das gesonderte Schaltventil geschlossen werden, damit die Versorgungsleitung zum 5 Tank hin geschlossen wird und sich der zur Öffnung des Lasthalteventils notwendige Druck in der Versorgungsleitung aufbauen kann. Nachteilig wirkt sich aus, dass der zum Öffnen des Druckbegrenzungsventils aufzubringende Druck eine relativ hohe hydraulische Leistung erfordert, die jedes Mal, wenn der Hydraulikzylinder druckbeaufschlagt abgesenkt wird, aufgebracht werden muss. Ferner wird bei aktiver Federung ein präzises Positionieren beim Absenken des Auslegers erschwert, da der erforderliche Öffnungsdruck auf der Senkseite des 10 Hydraulikzylinders indirekt auch zu einer Druckbeladung des Hydraulikspeichers führt, der sich dann anschließend wieder entspannt, was wiederum mit einer Bewegung des Hydraulikzylinders verbunden ist.

**[0004]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe 20 wird darin gesehen, ein Federungssystem der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass ein druckbeaufschlagtes Absenken des Hydraulikzylinders bei niedrigerer hydraulischer Leistung erfolgen kann und ein präzises Positionieren des Auslegers beim Absenken mit 25 aktivierter Federung ermöglicht wird.

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

**[0006]** Erfindungsgemäß ist eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art derart ausgebildet, dass sich die erste Steuerdruckleitung zwischen der Rohrbruchsicherungseinrichtung und einem Fördermittel erstreckt und in der ersten Steuerdruckleitung Schaltmittel angeordnet sind, so dass durch Schalten der Schaltmittel die erste Steuerdruckleitung mit einem Steuerdruck beaufschlagbar und das Druckbegrenzungsventil aufsteuerbar ist. Die Rohrbruchsicherungseinrichtung umfasst vorzugsweise ein in Richtung des Steuergeräts schließendes Rückschlagventil und ist in einer das Druckbegrenzungsventil umgehenden Bypass-Leitung angeordnet. Das Druckbegrenzungsventil ist über eine Überdruckleitung von der ersten Versorgungsleitung her oder über die erste Steuerdruckleitung mittels eines 30 Steuerdrucks, der durch ein Druck erzeugendes Fördermittel erzeugt wird, aufsteuerbar. Als Steuerdruck erzeugendes Fördermittel kann entweder das zur Versorgung des Hydraulikzylinders vorgesehene Fördermittel oder ein gesondert vorgesehenes Fördermittel eingesetzt 35 werden. Dadurch, dass das Druckbegrenzungsventil über eine erste Steuerdruckleitung verfügt, die nicht mit einer Versorgungsleitung des Hydraulikzylinders verbunden ist, kann das Druckbegrenzungsventil unabhängig von dem in einer zweiten Kammer des Hydraulikzylinders herrschenden Druck betätigt, d. h. aufgesteuert werden. Das von einer zweiten Kammer des Hydraulikzylinders getrennte Druckbeaufschlagen der ersten 40 Steuerdruckleitung ermöglicht ein Aufsteuern des Druck- 45

50

55

begrenzungsventils bei relativ geringem hydraulischen Druck, so dass ein druckbeaufschlagtes Absenken des Hydraulikzylinders bei niedrigerer hydraulischer Leistung erfolgen kann, oder sogar ohne Druckbeaufschlagung einer zweiten Kammer des Hydraulikzylinders, beispielsweise durch die Schwerkraft eines vom Hydraulikzylinders betätigten Auslegers. Damit ist die erfindungsgemäße hydraulische Anordnung auch als hydraulisches Federungssystem für einen einseitig wirkenden Hydraulikzylinder geeignet. Ferner wird bei aktivierter Federung, d. h. wenn der Hydraulikspeicher zugeschaltet ist, ein präziseres Positionieren des Auslegers ermöglicht, da der zum Öffnen des Druckbegrenzungsventil erzeugte Steuerdruck nicht über eine zweite Kammer aufgebaut wird und somit der auf den Hydraulikspeicher einwirkende Druck wesentlich geringer ist, so dass die Einfederbewegung (in den Hydraulikspeicher) des Hydraulikzylinders beim Absenken wesentlich geringer ausfällt. Nicht zuletzt wird durch die benötigte geringe hydraulische Leistung ein Leistungsvorteil erzielt, da beispielsweise auch bei geringen Fördermittelleistungen der Ausleger mit maximaler Geschwindigkeit abgesenkt werden kann.

**[0007]** Die hydraulische Anordnung weist Koppelmittel auf, die die ersten Schaltmittel mit dem Steuergerät derart koppeln, dass eine Schaltstellung der ersten Schaltmittel, in der eine Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung bewirkt wird, synchron zu einer Senkstellung des Steuergeräts eintritt. Damit wird gewährleistet, dass sobald das Steuergerät in eine Senkstellung geschaltet wird, das Druckbegrenzungsventil öffnet und das sich in der ersten Kammer befindliche Hydrauliköl beim Absenken des Hydraulikzylinders entweichen kann.

**[0008]** Vorzugsweise ist das Steuergerät hydraulisch schaltbar und wird ebenfalls über Steuerdruckleitungen geschaltet. Die Koppelmittel können dann als eine sich zwischen der ersten Steuerdruckleitung und dem Steuergerät erstreckende zweite Steuerdruckleitung ausgebildet sein, so dass eine Druckbeaufschlagung der zweiten Steuerdruckleitung durch Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung erfolgt. Dadurch, dass die erste Steuerdruckleitung über eine zweite Steuerdruckleitung mit dem Steuergerät verbunden ist, sind die ersten Schaltmittel mit dem Steuergerät gekoppelt, so dass der zum Aufsteuern des Druckbegrenzungsventils erzeugte Steuerdruck gleichzeitig auch der zum Schalten des Steuergeräts in die Senkstellung aufgebrachte Steuerdruck ist. Durch Schalten der ersten Schaltmittel zum Aufsteuern des Druckbegrenzungsventils wird gleichzeitig das Steuergerät in die Senkstellung geschaltet.

**[0009]** Das hydraulisch schaltbare Steuergerät weist vorzugsweise eine dritte Steuerdruckleitung auf, durch die es in die Hebestellung geschaltet werden kann. Dazu sind in der dritten Steuerdruckleitung zweite Schaltmittel vorgesehen, über welche die dritte Steuerdruckleitung mit Druck beaufschlagbar ist.

**[0010]** Vorzugsweise sind die Schaltmittel als Proportional-Schaltventile, insbesondere Druckreduzierventile ausgebildet, durch welche wahlweise eine Verbindung der Steuerdruckleitungen zum Hydrauliktank oder zu einem Fördermittel herstellbar ist, wobei die Schaltmittel 5 mechanisch, elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbar bzw. ansteuerbar sein können und proportional zu einem Steuersignal aus einer vorzugsweise geschlossenen ersten Schaltstellung, in eine geöffnete zweite Schaltstellung geschaltet bzw. bewegt werden.

10 Die zweite Schaltstellung ist dabei proportional zum Steuersignal variabel bzw. regelbar, so dass eine zum Steuersignal proportionale Druckreduzierung erfolgen kann.

**[0011]** Insbesondere können die Schaltmittel auch als hydraulische Betätigungseinrichtung in Form eines Joysticks ausgebildet sein, wobei eine gleichzeitige hydraulische Versorgung der ersten und zweiten Steuerdruckleitung hergestellt wird, sobald der Joystick in eine für die Senkstellung des Steuergeräts vorgesehene Stellung bewegt wird. Durch Bewegen des Joysticks in eine für die Hebestellung des Steuergeräts vorgesehene Stellung wird die dritte Steuerdruckleitung des Steuergeräts druckbeaufschlagt und gleichzeitig die hydraulische Versorgung der ersten und zweiten Steuerdruckleitung unterbrochen.

15 Durch Bewegen des Joysticks in eine für die Neutralstellung des Steuergeräts vorgesehene Stellung wird die hydraulische Versorgung der ersten, zweiten und dritten Steuerdruckleitung unterbrochen, so dass das Steuergerät die Neutralstellung einnehmen kann, beispielsweise durch vorgespannte Stellfedern.

**[0012]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel umfassen die Koppelmittel eine Betätigungseinrichtung für die ersten Schaltmittel. Die Schaltmittel werden in Abhängigkeit von der Schaltstellung des Steuergeräts in eine offene oder in eine geschlossene Stellung gebracht.

Dabei kann, je nach Ausführung des Steuergeräts, auf eine dritte Steuerdruckleitung verzichtet werden, beispielsweise bei einem elektrisch oder mechanisch geschalteten Steuergerät, so dass lediglich die Schaltmittel 20 für die erste Steuerdruckleitung betätigert werden müssen. Die Betätigungseinrichtung für die ersten Schaltmittel kann beispielsweise mechanisch, über eine Taster/Stößel Kombination, oder auch elektrisch ausgebildet sein, beispielsweise über einen Schalter oder Sensor. So kann

25 beispielsweise ein Winkel- oder Positionssensor verwendet werden, der die Schaltstellung des Steuergeräts oder der hydraulischen Betätigungseinrichtung bzw. eines Joysticks detektiert und ein Signal zum Schalten der ersten Schaltmittel generiert. Ferner sollen auch andere

30 Betätigungseinrichtungen berücksichtigt sein, die sich für einen Fachmann auf dem Gebiet hydraulischer Steuerungen ergeben würden und bewirken, dass die ersten Schaltmittel automatisch und synchron zu dem Steuergerät derart geschaltet werden, dass, wenn in die 35 Senkstellung des Steuergeräts geschaltet wird, eine Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung zum Öffnen des Druckbegrenzungsventils der Rohrbruchsicherungseinrichtung erfolgt.

40

45

50

55

**[0013]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Steuergerät vorzugsweise als einen Ventilschieber aufweisendes Schieberventil ausgebildet, welches drei Schaltstellungen mit jeweils zwei Ein- und Ausgängen aufweist. In den einzelnen Stellungen werden die Versorgungsleitungen auf unterschiedliche Weise entsprechend den Schaltstellungen (Heben, Senken und Neutralstellung (Halten)) mit dem Fördermittel oder mit dem Hydrauliktank verbunden bzw. geschlossen. Gleichzeitig werden die ersten Schaltmittel in Abhängigkeit der Schaltstellungen des Steuergeräts über die Betätiguneinrichtung geschaltet. Dazu kann beispielsweise der Ventilschieber mit einem Schaltelement verbunden sein, beispielsweise mit einem Taster, einem Stellarm, einem Stellhebel, einem Stellschieber oder dergleichen, welcher durch Verschieben einen am ersten Schaltmittel vorgesehenen Betätigungsstößel oder Schalter betätigt. Das Schaltmittel kann beispielsweise auch über einen Seilzug mit dem Ventilschieber verbunden sein, durch welchen, bei Verschieben des Ventilschiebers, das Schaltmittel aus einer vorgespannten Stellung (beispielsweise durch eine Stellfeder) bewegt wird. Hierbei sei nochmals darauf hingewiesen, dass das Steuergerät als ein hydraulisch, elektrisch oder mechanisch betätigbares Steuergerät ausgebildet sein kann, wobei der Ventilschieber auf bekannte Art und Weise hydraulisch, elektrisch oder mechanisch verschiebbar sein kann.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung mit Federungsfunktion ist, wie bereits oben erwähnt, sowohl für einen einseitig wirkenden Hydraulikzylinder, d.h. für einen Hydraulikzylinder mit nur einer druckbeaufschlagbaren Kammer, als auch für einen doppelt wirkenden bzw. zweiseitig wirkenden Hydraulikzylinder, d.h. für einen Hydraulikzylinder mit zwei druckbeaufschlagbaren Kammern, vorteilhaft einsetzbar. So kann der Hydraulikzylinder eine zweite Kammer aufweisen, die von einer zweiten Versorgungsleitung versorgt wird. Vorzugsweise ist dann zwischen der zweiten Kammer und dem Hydrauliktank eine zweite Hydraulikleitung angeordnet. Bei einer Federbewegung des Hydraulikzylinders kann dann das in der zweiten Kammer befindliche Hydrauliköl in den Hydrauliktank strömen.

**[0015]** Die hydraulische Anordnung kann ferner ein zweites Schaltventil aufweisen, welches in der zweiten Hydraulikleitung angeordnet ist. Das zweite Schaltventil kann genutzt werden, um die zweite Hydraulikleitung zum Tank hin zu schließen, so dass vom Steuergerät aus die zweite Kammer druckbeaufschlagbar ist, sowohl bei aktivierter als auch bei deaktivierter Federung. Dies ist von Vorteil, wenn man beispielsweise einen Anpressdruck für ein an einem durch den Hydraulikzylinder betätigten Ausleger befestigtes Arbeitswerkzeug generieren oder den Hydraulikzylinder bzw. den Ausleger unter Druck absenken will. Das erste und das zweite Schaltventil weisen vorzugsweise eine Schließstellung und eine Öffnungsstellung auf, wobei das erste und das zweite Schaltventil in der Schließstellung in eine oder in beide Fließrichtungen schließen, jedoch in der Öffnungsstel-

lung in beide Fließrichtungen öffnen, so dass eine Federungsfunktion in Verbindung mit dem Hydraulikspeicher bzw. mit dem Hydrauliktank eintritt. Das erste und das zweite Schaltventil können derart ausgebildet sein, dass sie in der Schließstellung nur in Richtung des Hydraulikspeichers bzw. des Hydrauliktanks schließen. Das erste und das zweite Schaltventil sind vorzugsweise elektrisch betätigbar. Es ist selbstverständlich auch denkbar, dass andere Betätigungsarten für das erste und zweite Schaltventil eingesetzt werden, beispielsweise eine manuelle, pneumatische oder hydraulische Betätigung.

**[0016]** Eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung mit Federungsfunktion eignet sich beispielsweise zum Heben und Senken eines Auslegers eines Ladegeräts, beispielsweise eines Radladers, Frontladers, Krans oder Teleskopladers, wobei derartige Ladegeräte in der Landwirtschaft, im Bauwesen oder auch in der Forstwirtschaft zu finden sind.

**[0017]** Soll nun die Federung aktiviert werden, was mittels eines Schalters geschehen kann, den der Bediener in der Kabine des Ladegeräts betätigt, oder beispielsweise auch durch ein Geschwindigkeitssignal, so wird das erste und das zweite Schaltventil in ihre Öffnungsstellungen gebracht, um die erste Kammer des Hydraulikzylinders mit dem Hydraulikspeicher und die zweite Kammer des Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank zu verbinden. Während einer Anregung durch das Fahrwerk der Arbeitsmaschine können stoßartige Beschleunigungen durch das freie Schwingen des Auslegers bzw. der Schwinge abgedämpft werden, so dass eine Steigerung des Fahrkomforts erzielbar ist. Wird der Ausleger bzw. eine Laderschwinge bei aktivierter oder nicht aktivierter Federung abgesenkt, wird automatisch die erste Steuerdruckleitung druckbeaufschlagt, so dass die Rohrbruchsicherungseinrichtung bzw. das Druckbegrenzungsventil geöffnet wird, was zum Absenken des Auslegers bzw. der Schwinge zwingend erforderlich ist. Dabei ist es nicht notwendig das zweite Schaltventil zu schließen, da der beim Absenken des Auslegers benötigte Steuerdruck zum Aufsteuern des Druckbegrenzungsventils nicht über den Druck in der zweiten Kammer aufgebaut wird. Auch während des Absenkens ist eine Schlauchbruchsicherung der hydraulischen Anordnung gewährleistet, da die Hydraulikflüssigkeit stets kontrolliert über das Druckbegrenzungsventil abfließt. Wird der Ausleger bzw. die Schwinge bei aktivierter Federung mit der Hebestellung des Steuergerätes angehoben, ist automatisch die zweite Kammer des Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbunden, damit die durch den Hebevorgang verdrängte Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikzylinder zum Hydrauliktank strömen kann.

Sollte während des Hebe- oder Senkvorgangs ein Stoß auf den Ausleger bzw. auf die Schwinge übertragen werden, kann dieser bzw. diese ohne Gefahr einer Kavitation einfedern, da die zweite Kammer zum Tank hin entlastet ist.

**[0018]** Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbil-

dungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0019] Es zeigt:

Fig. 1 ein hydraulischer Schaltplan einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Teleskoppladers mit einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung und

Fig. 3 ein hydraulischer Schaltplan einer alternativen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders.

[0020] Eine in Fig. 1 dargestellte hydraulische Anordnung 10 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel zur Realisierung einer Federung. Die hydraulische Anordnung 10 umfasst ein hydraulisch schaltbares Steuergerät 12, welches beispielsweise als ein Schieberventil mit einem Ventilschieber 13 ausgebildet und über Hydraulikleitungen 14, 16 mit einer Pumpe 18 und einem Hydrauliktank 20 verbunden ist, wobei das Steuergerät 12 in drei Betriebsstellungen, Hebe-, Neutral- und Senkstellung, schaltbar ist.

[0021] 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.

[0022] In der ersten Versorgungsleitung 22 ist eine Lasthalteventilanordnung oder 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 Überdruckleitung 40 ist eine Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil 34 zum hydraulikzylinderseitigen Abschnitt der ersten Versorgungsleitung 22 hergestellt. Über eine erste Steuerdruckleitung 42 ist eine Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil 34 zur Pumpe 18 hergestellt. Des Weiteren hält eine Stellfeder 44 das Druckbegrenzungsventil 34 in Schließstellung.

[0023] Eine erste Hydraulikleitung 46 verbindet die erste Kammer 28 bzw. die erste Versorgungsleitung 22 mit einem Hydraulikspeicher 48, wobei das nicht mit dem Hydraulikspeicher 48 verbundene Ende 50 der ersten Hydraulikleitung 46 zwischen der ersten Kammer 28 und

der Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 angeordnet ist.

[0024] In der ersten Hydraulikleitung 46 ist ein erstes Schaltventil 52 angeordnet. Das erste Schaltventil 52 stellt ein elektrisch schaltbares Sitzventil dar, welches über eine Stellfeder 54 in Schließstellung gehalten wird und über eine Magnetspule 56 in eine Öffnungsstellung gebracht werden kann. Das erste Schaltventil 52 dichtet dabei in Schließstellung in Richtung des Hydraulikspeichers 48 ab. Hierbei kann das erste Schaltventil 52 auch derart ausgebildet sein, dass es in beide Richtungen leckagefrei abdichtet. In der Öffnungsstellung ist zur Herstellung einer Federungsfunktion zwischen Hydraulikzylinder 26 und Hydraulikspeicher 48 ein hydraulischer Fluss in beide Richtungen gewährleistet.

[0025] Eine zweite Hydraulikleitung 46' verbindet die zweite Kammer 30 bzw. die zweite Versorgungsleitung 24 mit dem Hydrauliktank 20.

[0026] In der zweiten Hydraulikleitung 46' ist ein zweites Schaltventil 52' angeordnet. Das zweite Schaltventil 52' stellt ein elektrisch schaltbares Sitzventil dar, welches über eine Stellfeder 54' in Schließstellung gehalten wird und über eine Magnetspule 56' in eine Öffnungsstellung gebracht werden kann. Das zweite Schaltventil 52' dichtet dabei in Schließstellung in Richtung des Hydrauliktanks 20 ab. Hierbei kann das zweite Schaltventil 52' auch derart ausgebildet sein, dass es in beide Richtungen leckagefrei abdichtet. In der Öffnungsstellung ist zur Herstellung einer Verbindung zwischen der zweiten Kammer 30 des Hydraulikzylinders 26 und Hydrauliktank 20 ein hydraulischer Fluss in beide Richtungen gewährleistet.

[0027] In der ersten Steuerdruckleitung 42 sind als Druckreduzierventil ausgebildete erste Schaltmittel 58 angeordnet, welche eine erste Schaltstellung und wenigstens eine zweite Schaltstellung aufweisen, wobei in der wenigstens zweiten Schaltstellung eine Druckreduzierung stufenlos regelbar ist. Die ersten Schaltmittel 58 werden vorzugsweise elektronisch geschaltet, wobei die erste Steuerdruckleitung 42 in der ersten Schaltstellung (wie in Figur 1 dargestellt) mit dem Tank 20 und in der zweiten Schaltstellung mit der Pumpe 18 verbindbar ist.

[0028] Die erfindungsgemäße hydraulische Anordnung weist ferner Koppelmittel auf, welche die ersten Schaltmittel 58 und das Steuergerät 12 koppeln bzw. verbinden bzw. deren Schaltvorgänge synchronisieren. Die Koppelmittel sind in Form einer zweiten Steuerdruckleitung 60 ausgebildet, welche sich ausgehend von der ersten Steuerdruckleitung 42 zum Steuergerät 12 erstreckt, so dass bei Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung 42 auch die zweite Steuerdruckleitung 60 druckbeaufschlagt wird. Die zweite Steuerdruckleitung 60 ist derart angeordnet, dass bei Druckbeaufschlagung das Steuergerät 12 bzw. der Ventilschieber 13 in die Senkstellung geschaltet bzw. bewegt wird.

[0029] Das Steuergerät 12 ist ferner mit einer dritten Steuerdruckleitung 62 versehen. In der dritten Steuerdruckleitung 62 sind als Druckreduzierventil ausgebildete zweite Schaltmittel 64 angeordnet, welche eine erste

Schaltstellung und wenigstens eine zweite Schaltstellung aufweisen, wobei in der wenigstens zweiten Schaltstellung eine Druckreduzierung stufenlos regelbar ist. Die zweiten Schaltmittel 64 werden vorzugsweise elektronisch geschaltet, wobei es die dritte Steuerdruckleitung 62 in der ersten Schaltstellung (wie in Figur 1 dargestellt) mit dem Tank 20 und in der zweiten Schaltstellung mit der Pumpe 18 verbindet. Die dritte Steuerdruckleitung 62 ist derart angeordnet, dass bei Druckbeaufschlagung das Steuergerät 12 bzw. der Ventilschieber 13 in die Hebestellung geschaltet bzw. bewegt wird. Die einzelnen Betriebszustände können nun wie folgt über das Steuergerät 12 sowie über die Schaltventile 52, 52' angesteuert werden. Wie in Fig. 1 dargestellt, wird das Steuergerät 12 durch Stellfedern 70, 72 in Neutralstellung gehalten, wobei sich die ersten und zweiten Schaltmittel 58, 64 jeweils in ihrer ersten Schaltstellung befinden. Die Schaltventile 52, 52' befinden sich in einer Schließstellung. Über Steuersignale mittels eines Joysticks oder mittels einer elektronischen Steuereinrichtung 76 werden die ersten und/oder zweiten Schaltmittel 58, 64 sowie das erste und zweite Schaltventil 52, 52' geschaltet. Durch Betätigen der elektronischen Steuereinrichtung 76 bzw. eines Joysticks (nicht gezeigt) zum Heben, Senken oder Halten (Neutralstellung des Steuergeräts 12) des Hydraulikzylinders 26 werden entsprechende Schaltsignale für die ersten und zweiten Schaltmittel 58, 64 generiert, so dass das Steuergerät 12 mittels der elektronischen Steuereinrichtung 76 bzw. mittels eines Joysticks aus der Neutralstellung heraus in die Hebe- oder Senkstellung bzw. aus der Hebe- oder Senkstellung heraus in die Neutralstellung (Haltestellung) gebracht wird.

**[0030]** In der Hebestellung (in den Figuren 1 und 3 die oberste Schaltstellung des Steuergeräts 12) wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung 22 mit der Pumpe 18 und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung 24 mit dem Hydrauliktank 20 hergestellt. Dazu wird von der Steuereinrichtung 76 ein entsprechendes Schaltignal generiert, wodurch die zweiten Schaltmittel 64 geschaltet werden und eine entsprechend dem Steuersignal geregelte Druckbeaufschlagung der dritten Steuerdruckleitung 62 erfolgt. Als Folge dessen wird das Steuergerät 12 bzw. der Ventilschieber 13 in die Hebestellung gebracht. Die erste Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26 wird dann über die erste Versorgungsleitung 22 und über das Rückschlagventil 36 der Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 (das Druckbegrenzungsventil 34 der Lasthalteanordnung 32 befindet sich in Schließstellung) befüllt. In Folge dessen bewegt sich der Kolben 29 in Richtung der zweiten Kammer 30 und drückt das dort vorhandene Öl durch die zweite Versorgungsleitung 24 heraus in den Hydrauliktank 20. Durch Betätigen der Steuereinrichtung 76 kann ein entsprechendes Schaltignal zum Schalten in die Neutralstellung (Haltestellung) generiert werden, wodurch die zweiten Schaltmittel 64 wieder in ihre erste Schaltstellung bewegen werden, eine Druckentlastung der dritten Steuerdruckleitung 62 zum

Tank hin erfolgt und das Steuergerät 12 die Neutralstellung (Haltestellung) einnimmt. Gleichzeitig unterbricht das Steuergerät 12 die Verbindungen zur Pumpe 18 und zum Hydrauliktank 20, so dass der Druck in den beiden Kammern 28, 30 des Hydraulikzylinders 26 beibehalten und die Bewegung des Kolbens 29 aufgehoben wird. Der Kolben 29 bleibt stehen, bzw. wird gehalten.

**[0031]** In der Senkstellung (in den Figuren 1 und 3 die unterste Schaltstellung des Steuergeräts 12) wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung 22 mit dem Tank 20 und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung 24 mit der Pumpe 18 hergestellt. Dazu wird von der Steuereinrichtung 76 ein entsprechendes Schaltignal generiert, wodurch die ersten Schaltmittel 58 geschaltet werden und eine entsprechend dem Steuersignal geregelte Druckbeaufschlagung der ersten und zweiten Steuerdruckleitung 42, 60 erfolgt. Als Folge dessen wird das Steuergerät 12 bzw. der Ventilschieber 13 aus in die Senkstellung gebracht. Die zweite Kammer 30 des Hydraulikzylinders 26 wird dann über die zweite Versorgungsleitung 24 befüllt. Durch die gleichzeitige Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung 42 wird das Druckbegrenzungsventil 34 geöffnet. In Folge dessen bewegt sich der Kolben 29 in Richtung der ersten Kammer 28 und drückt das dort vorhandene Öl über das geöffnete Druckbegrenzungsventil 34 durch die zweite Versorgungsleitung 22 heraus in den Hydrauliktank 20. Durch Betätigen der Steuereinrichtung 76 kann ein entsprechendes Schaltignal zum Schalten in die Neutralstellung (Haltestellung) generiert werden, wodurch die ersten Schaltmittel 58 wieder in ihre erste Schaltstellung bewegen werden, eine Druckentlastung der ersten und zweiten Steuerdruckleitung 42, 60 zum Tank hin erfolgt und das Steuergerät 12 die Neutralstellung (Haltestellung) einnimmt. Gleichzeitig unterbricht das Steuergerät 12 die Verbindungen zur Pumpe 18 und zum Hydrauliktank 20, so dass der Druck in den beiden Kammern 28, 30 des Hydraulikzylinders 26 beibehalten und die Bewegung des Kolbens 29 aufgehoben wird. Der Kolben 29 bleibt stehen, bzw. wird gehalten. Die oben beschriebenen Schaltvorgänge können selbstverständlich nicht nur aus einer Hebe- oder Senkstellung in eine Neutralstellung erfolgen, sondern ebenfalls direkt aus einer Hebestellung in eine Senkstellung bzw. umgekehrt.

**[0032]** Die Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 stellt somit sicher, dass der Hydraulikzylinder 26 in Neutralstellung seine Position beibehält bzw. in Hebe- und Neutralstellung kein Öl aus der druckbeaufschlagten ersten Kammer 28 entweichen und dass in Senkstellung das Öl aus der ersten Kammer 28 über das geöffnete Druckbegrenzungsventil 34 abfließen kann. Um dies zu gewährleisten sollte bzw. muss die Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 sinnvoller Weise wie abgebildet auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 26 angeordnet sein, wobei die Hubseite die Seite des Hydraulikzylinders 26 ist, in der ein Druck zum Heben einer Last aufgebaut wird. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Hubseite die erste Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26,

wobei auch die zweite Kammer 30 als Hubseite dienen könnte. Die Überdruckleitung 40 stellt eine Überlastsicherung dar, so dass bei zu hohen Betriebsdrücken in der ersten Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26, die beispielsweise durch zu hohe Traglasten entstehen können, in der Überdruckleitung 40 ein Grenzdruck erreicht wird, der das Druckbegrenzungsventil 34 zum Druckabbau öffnet.

**[0033]** Anhand eines mit dem Steuergerät 12 verbundenen Schalters oder Sensors 80 können die Stellungen des Steuergeräts 12 detektiert und ein Signal an die elektronische Steuereinrichtung 76 gesendet werden. Die Steuereinheit 76 ist mit dem ersten und zweiten Schaltventil 52, 52' verbunden. Die Aktivierung der Federung erfolgt über einen Aktivierungsschalter 82, der ein Aktivierungssignal an die Steuereinheit 76 abgibt.

**[0034]** Sobald ein Aktivierungssignal erfolgt, wird durch die Steuereinheit 76 durch Öffnen des ersten und zweiten Schaltventils 52, 52' die Federung aktiviert. Solange die Schaltventile 52, 52' in Schließstellung sind, ist der Hydraulikzylinder 26 auf der einen Seite vom Hydraulikspeicher 48 und auf der anderen Seite vom Hydrauliktank 20 getrennt und kann keine federnden Bewegungen ausführen. Erst durch Aktivierung der Federung, d.h. durch Öffnen der beiden Schaltventile 52, 52' bzw. durch Hinzuschalten des Hydraulikspeichers 48 und des Hydrauliktanks 20 kann sich der Kolben 29 federnd, d.h. in beide Richtungen verfahren, bewegen.

Für eine durch den Aktivierungsschalter 82 aktivierte Federungsfunktion ergeben sich entsprechend der verschiedenen Schaltstellungen des Steuergeräts 12 folgende Zustände:

In der Senkstellung (unterste Schaltstellung des Steuergeräts in den Figuren 1 und 3) wird die erste Versorgungsleitung 22 mit dem Hydrauliktank 20 und die zweite Versorgungsleitung 24 mit der Pumpe verbunden. Gleichzeitig wird das Druckbegrenzungsventil 34 über die erste Steuerdruckleitung 42 geöffnet, so dass Öl aus der ersten Kammer 28 über die erste Versorgungsleitung 22 in den Hydrauliktank 20 abfließen kann. Es kann vorgesehen werden, dass die elektronische Steuereinrichtung in Abhängigkeit eines Sensorsignals des Sensors 80, der die Senkstellung signalisiert, das zweite Schaltventil 52' in eine Schließstellung bringt, was zwar nicht erforderlich ist, um den Hydraulikzylinder abzusenken, jedoch von Vorteil sein kann, wenn man ein möglichst schnelles druckunterstütztes Absenken des Hydraulikzylinders wünscht bzw. einen Anpressdruck durch den Hydraulikzylinder generieren will, beispielsweise wenn ein Arbeitsgerät, welches an einem von dem Hydraulikzylinder bewegten Ausleger befestigt ist, auf den Boden gepresst werden soll. Sollte das zweite Schaltventil 52' geschlossen sein, so wird es, sobald das Steuergerät 12 wieder aus der Senkstellung in Neutral- oder Hebestellung gebracht wird, bei aktivierter Federung geöffnet.

In der Neutralstellung (mittlere Schaltstellung des Steuergeräts 12 aus den Figuren 1 und 3) werden alle Ein- und Ausgänge am Steuergerät 12 geschlossen, d. h. es kann kein Öl durch die Versorgungsleitungen 22, 24 zum Steuergerät 12 fließen. Bei einer Federbewegung des Kolbens 29 kann dieser sich frei in beide Richtungen bewegen, da zum Einen das Öl aus der ersten Kammer 28 über das geöffnete erste Schaltventil 52 in den Hydraulikspeicher 48 und aus der zweiten Kammer 30 über das geöffnete zweite Schaltventil 52' in den Hydrauliktank 20 fließen kann.

In der Hebestellung (obere Schaltstellung des Steuergeräts 12 in den Figuren 1 und 3) wird die erste Versorgungsleitung 22 mit der Pumpe 18 und die zweite Versorgungsleitung 24 mit dem Hydrauliktank 20 verbunden. In der ersten Versorgungsleitung 22 bzw. in der ersten Kammer 28 baut sich ein entsprechender Druck auf, durch den der Kolben 29 angehoben wird, so dass Öl aus der zweiten Kammer 30 über die zweite Versorgungsleitung 24 in den Hydrauliktank 20 abfließen kann. Gleichzeitig kann der Kolben 29 federnde Bewegungen ausführen, da eine Verbindung zum Hydraulikspeicher 48 auf der Hubseite und eine Verbindung auf der Senkseite zum Hydrauliktank 20 hergestellt ist.

**[0035]** Bei aktivierter Federungsfunktion kann der Kolben 29 frei federn. Bewegt er sich durch einen auf ihn übertragenden Stoß abwärts, wird das Öl aus der ersten Kammer 28 in den Hydraulikspeicher 48 gedrückt. Der sich im Hydraulikspeicher 48 aufbauende Druck lässt das Öl wieder zurück in die erste Kammer 28 strömen, so dass der Kolben 29 sich wieder aufwärts bewegt. Diese federnde Bewegung wiederholt sich gegebenenfalls, bis der Stoß vollständig kompensiert wurde.

**[0036]** Eine Verwendung für das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel wird in Fig. 2 verdeutlicht. Fig. 2 zeigt einen fahrbaren Teleskoplader 83 mit einem an einem Gehäuse 84 bzw. Rahmen des Teleskopladers 83 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 Gehäuse 84 positioniert und über Hydraulikleitungen 14, 16, 96 miteinander verbunden. Ferner sind die Versorgungsleitungen 22, 24 zwischen Steuergerät 12 und Hydraulikzylinder 26 in Fig. 2 zu sehen. Die Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 sowie das Schaltventil 52 befinden sich in einem gemeinsamen Ventilbaustein direkt am Hydraulikzylinder 26. Der Hydraulik-

speicher 48 ist vorzugsweise ebenfalls direkt am Hydraulikzylinder 26 angeordnet, so dass zwischen dem gemeinsamen Ventilbaustein und dem Hydraulikspeicher 48 die erste Hydraulikleitung 46 als starre Verbindung ausgebildet werden kann, die keine gesonderte Rohbruchsicherungseinrichtung erfordert. Entsprechend der vorhergehend beschriebenen Schaltstellungen kann der Hydraulikzylinder 26 derart betätigt werden, dass der Ausleger 86 angehoben, gehalten und abgesenkt werden und gegebenenfalls federnde Bewegungen ausführen kann. Bei aktivierter Federung wird gewährleistet, dass während einer Anregung, beispielsweise durch das Fahrwerk des Teleskopladers 83, stoßartige Beschleunigungen aufgrund eines freien Schwingens des Auslegers 86 abgedämpft werden, so dass es zu einer Steigerung des Fahrkomforts kommt, insbesondere dann, wenn mit einem Arbeitswerkzeug 98 Lasten aufgenommen und verfahren werden.

**[0037]** In Figur 3 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt, welches, im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, ein elektronisch ansteuerbares bzw. schaltbares Steuergerät 112 aufweist, wobei das Steuergerät 112 auch ein Schieberventil mit einem Ventilschieber 113 umfasst. Hierbei kann das Steuergerät 112 jedoch auch als hydraulisch oder mechanisch ansteuerbares Steuergerät ausgebildet sein. Das Steuergerät kann auch hier über eine elektronische Steuereinrichtung 76 oder über einen Joystick oder einer ähnlichen Steuereinrichtung betätigt werden. Die hier dargestellte hydraulische Anordnung 110 entspricht des Weiteren der in Figur 1 dargestellten und oben beschriebenen Anordnung 10, sofern nicht auf entsprechende Unterschiede hingewiesen wird. Die in Figur 3 dargestellte hydraulische Anordnung 110 verfügt ebenfalls über eine erste Steuerdruckleitung 42, die sich zwischen dem Druckbegrenzungsventil 34 einer Rohrbruchsicherungseinrichtung 32 und einem Fördermittel bzw. Pumpe 18 erstreckt. In der ersten Steuerdruckleitung 42 sind ebenfalls erste Schaltmittel 114 angeordnet, die als Schaltventil, insbesondere Druckreduzierventil, ausgebildet sind. Ein wesentlicher Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass in Figur 3 die ersten Schaltmittel 58 aus Figur 1 durch erste Schaltmittel 114 ersetzt werden und mechanische Koppelmittel zwischen den ersten Schaltmitteln 114 und dem Steuergerät 112 angeordnet sind. Die zweiten Schaltmittel 64, sowie die zweite und dritte Steuerdruckleitung 60, 62 (aus Figur 1) entfallen, da es sich hier um ein elektrisch ansteuerbares Schaltventil 112 handelt. Es ist jedoch auch denkbar das Steuergerät 112, entsprechend dem in Figur 1 dargestellten Steuergerät 12, hydraulisch ansteuerbar auszubilden und die zum Schalten des Steuergeräts 12 notwendigen ersten und zweiten Schaltmittel 58, 64 vorzusehen, ohne dass die ersten Schaltmittel 58 mit der Steuerdruckleitung 42 verbunden sind. Die Koppelmittel sind als mechanische Betätigungsseinrichtung 116 für die ersten Schaltmittel 114 ausgebildet, wobei die Betätigungsseinrichtung 116 die ersten Schaltmittel

114 in Abhängigkeit von bzw. proportional zur Schaltstellung des Steuergeräts 112 bzw. des Ventilschiebers 113 in eine erste oder zweite Schaltstellung bringen, wobei in der zweiten Schaltstellung eine der Bewegung des Steuergeräts 112 bzw. des Ventilschiebers 113 proportionale Druckreduzierung in der ersten Steuerdruckleitung erfolgt. In der ersten Schaltstellung ist eine Verbindung der Steuerdruckleitung 42 zur Pumpe 18 hin unterbrochen, in der zweiten Schaltstellung ist eine Verbindung der Steuerdruckleitung 42 zur Pumpe 18 hin hergestellt, so dass die Steuerdruckleitung 42 druckbeaufschlagt wird. Die Abhängigkeit von der Schaltstellung des Steuergeräts 112 bzw. des Ventilschiebers 113 ist derart, dass wenn das Steuergerät 112 bzw. der Ventilschieber 113 in die Senkstellung gebracht wird (unterste Schaltstellung des Steuergeräts 112 in Figur 3), die Betätigungsseinrichtung 116 die ersten Schaltmittel 114 in die zweite Schaltstellung bringt, so dass die Steuerdruckleitung 42 mit Druck beaufschlagt und das Druckbegrenzungsventil 34 geöffnet wird. Sobald das Steuergerät 112 bzw. der Ventilschieber 113 wieder aus der Senkstellung herausbewegt wird, werden die ersten Schaltmittel 114 wieder in die erste Schaltstellung gebracht. Die Betätigungsseinrichtung 116 weist einen Stellschieber 118 auf, der mit einem an den ersten Schaltmitteln 114 angeordneten Betätigungsstößel 120 in Kontakt steht bzw. in Wechselwirkung tritt. Sobald das Steuergerät 112 bzw. der Ventilschieber 113 in die Senkstellung bewegt wird, wird der Betätigungsstößel 120 eingedrückt bzw. betätigt, wodurch die ersten Schaltmittel 114 in die zweite Schaltstellung gebracht werden. Sobald das Steuergerät 112 bzw. der Ventilschieber 113 wieder aus der Senkstellung herausbewegt wird, wird der Betätigungsstößel 120 von dem Stellschieber 118 entlastet bzw. bewegt er sich wieder zurück, so dass die ersten Schaltmittel 114 wieder ihre erste Schaltstellung einnehmen. Durch die Kopplung der Bewegung bzw. des Schaltvorgangs des Steuergeräts 112 bzw. des Ventilschiebers 113, die durch die Betätigungsseinrichtung 116 gegeben ist, wird somit gewährleistet, dass, sobald die Senkstellung für den Hydraulikzylinder 26 eingenommen wird, das Druckbegrenzungsventil 34 synchron und proportional zur Bewegung des Stellschiebers aufgesteuert wird, so dass das Öl beim Absenken des Kolbens 29 aus der ersten Kammer 28 entweichen kann. Gleichzeitig wird jedoch auch eine Rohrbruchsicherungsfunktion gewährleistet. Ferner ist es denkbar, die Betätigungsseinrichtung 116 auch elektrisch auszubilden. So kann beispielsweise durch den Sensor 80 die Stellung des Steuergeräts 112 bzw. des Ventilschiebers 113 detektiert werden. Ein entsprechend der Stellung proportionales Signal kann dann durch die elektronische Steuereinrichtung 76 generiert und zur Ansteuerung der ersten Schaltmittel 114 genutzt werden, wobei die ersten Schaltmittel 114 dann als elektronisch ansteuerbare Schaltmittel bzw. Druckreduzierventil ausgebildet sind.

**[0038]** Im Übrigen gelten die oben in Bezug auf das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel beschriebenen

Funktionen entsprechend auch für das in Figur 3 dargestellte alternative Ausführungsbeispiel.

**[0039]** Das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel kann entsprechend dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls an dem in Figur 2 dargestellten Teleskoplader 83 eingesetzt werden.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der ersten Steuerdruckleitung 42 für das Druckbegrenzungsventil 34 der Rohrbruchsicherungseinrichtung 32, die anhand von zwei Ausführungsbeispielen in Bezug auf die Figuren 1 und 3 beschrieben wurde, wird gewährleistet, dass der Ausleger unabhängig von einem in der zweiten Kammer herrschenden Druck abgesenkt werden kann, wodurch eine bessere Leistungsausbeute, insbesondere bezüglich einer hydraulischen Leistung bei Leerlaufdrehzahl des Teleskopladers 83, erzielt werden kann. Ferner kann beim Absenken des Auslegers bei aktivierter Federung eine präzisere Positionierung erzielt werden.

**[0040]** Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die ersten und zweiten Schaltmittel 58, 114, 64 mechanisch, elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbar bzw. ansteuerbar sein können und proportional zu einem Schaltignal bzw. Steuersignal aus einer vorzugsweise geschlossenen ersten Schaltstellung, in eine geöffnete zweite Schaltstellung geschaltet bzw. bewegt werden. Die zweite Schaltstellung ist dabei proportional zum Schaltignal bzw. Steuersignal variabel bzw. regelbar, so dass eine zum Schaltignal bzw. Steuersignal proportionale Druckreduzierung erfolgen kann.

**[0041]** Ferner sei nochmals darauf hingewiesen, dass die oben beschriebenen Ausführungen am Beispiel eines doppelt wirkenden Hydraulikzylinders 26, der eine erste und eine zweite druckbeaufschlagbare Kammer 28, 30 aufweist, dargestellt wurden. Die in den Ausführungsbeispielen dargestellten hydraulischen Anordnungen 10, 110 sind jedoch auch in entsprechender Weise auf einen einseitig wirkenden Hydraulikzylinder 26 anzuwenden, was für den Fachmann offensichtlich ist, so dass darauf nicht näher eingegangen wird.

**[0042]** 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 Radladern oder Frontladern oder auch an Baggern oder Kränen, die hydraulisch betätigbare Komponenten aufweisen, welche angehoben bzw. abgesenkt werden können und bei denen eine Federung sinnvoll erscheint.

#### Patentansprüche

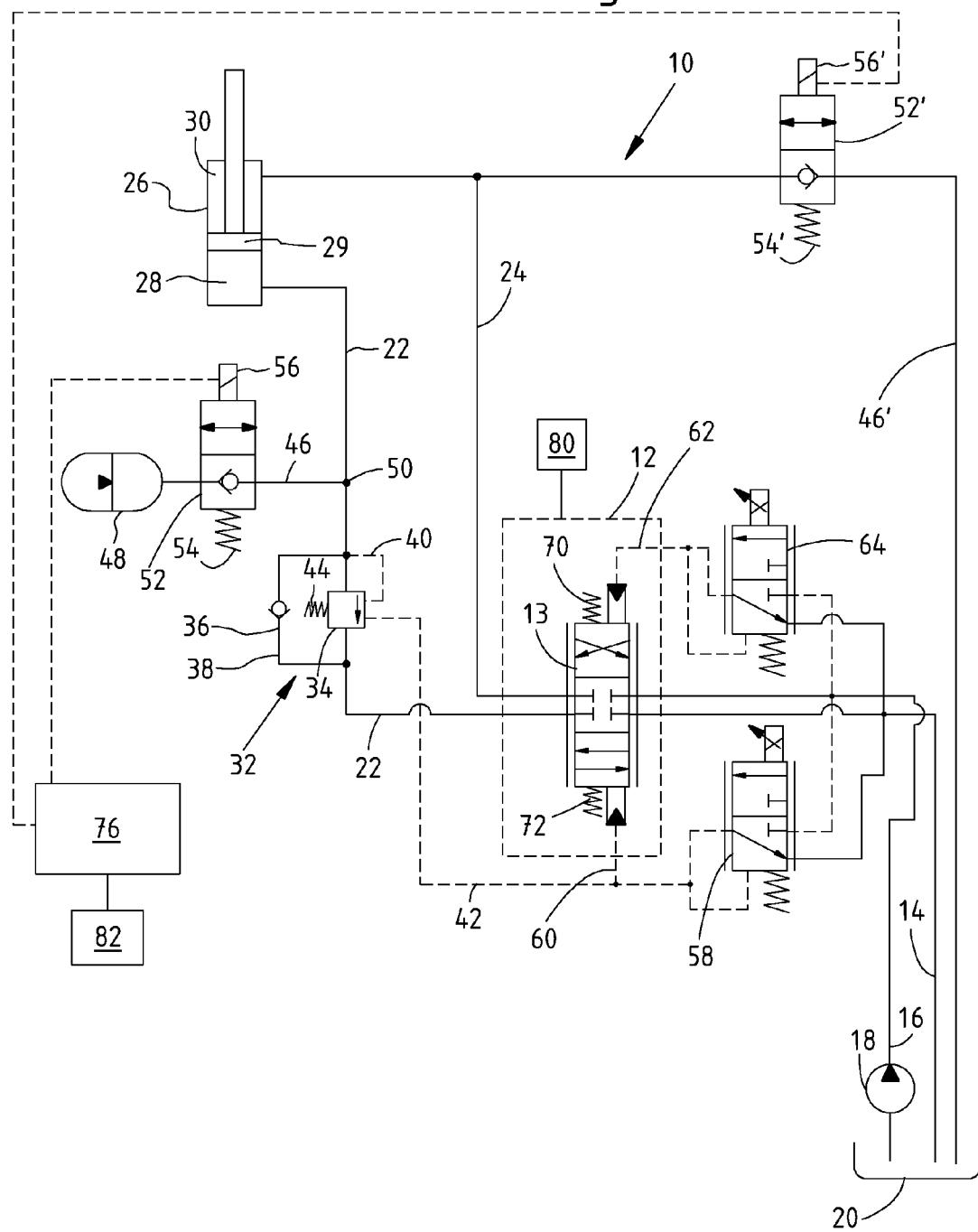
1. Hydraulische Anordnung für ein Federungssystem, mit einem wenigstens eine erste Kammer (28) aufweisenden Hydraulikzylinder (26), einem Hydraulik-

tank (20), wenigstens einem eine Hydraulikflüssigkeit fördernden Fördermittel (18), einem Hydraulikspeicher (48), einer zwischen Hydraulikspeicher (48) und ersten Kammer (28) angeordneten ersten Hydraulikleitung (46), einem in der ersten Hydraulikleitung (46) angeordneten ersten Schaltventil (52), einer ersten Versorgungsleitung (22) für die erste Kammer (28), einem Steuergerät (12, 112) mit wenigstens drei Schaltstellungen, welche eine Hebestellung, eine Senkstellung und eine Neutralstellung für den Hydraulikzylinder (26) umfassen, und einer in der ersten Versorgungsleitung (22) angeordneten Rohrbruchsicherungseinrichtung (32), welche ein in Richtung des Steuergeräts (12, 112) schließendes Rückschlagventil (36) und ein über eine erste Steuerdruckleitung (42) aufsteuerbares Druckbegrenzungsventil (34) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Steuerdruckleitung (42) zwischen der Rohrbruchsicherungseinrichtung (32) und einem Fördermittel (18) erstreckt und in der ersten Steuerdruckleitung (42) erste Schaltmittel (58, 114) angeordnet sind, so dass durch Schalten der ersten Schaltmittel (58, 114) die erste Steuerdruckleitung (42) mit einem Steuerdruck beaufschlagbar und das Druckbegrenzungsventil (34) aufsteuerbar ist.

2. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Koppelmittel vorgesehen sind, die die ersten Schaltmittel (58, 114) mit dem Steuergerät (12, 112) derart koppeln, dass eine Schaltstellung der ersten Schaltmittel (58, 114), in der eine Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung (42) bewirkt wird, (42) synchron zu einer Senkstellung des Steuergeräts (12, 112) eintritt.
3. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (12, 112) hydraulisch schaltbar und die Koppelmittel eine sich zwischen der ersten Steuerdruckleitung (42) und dem Steuergerät (12, 112) erstreckende zweite Steuerdruckleitung (60) umfassen, so dass eine Druckbeaufschlagung der zweiten Steuerdruckleitung (60) durch Druckbeaufschlagung der ersten Steuerdruckleitung (42) erfolgt.
4. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (12, 112) eine zum Schalten des Steuergeräts (12, 112) in die Hebestellung vorgesehene dritte Steuerdruckleitung (62) umfasst, wobei in der dritten Steuerdruckleitung (62) zweite Schaltmittel (64) angeordnet sind.
5. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Schaltmittel (64) ein Proportional-Schaltventil, insbesondere ein Druckreduzierventil umfassen, durch welches wahlweise eine Verbindung der dritten Steuer-

- druckleitung (62) zum Hydrauliktank (20) oder zu einem Fördermittel (18) herstellbar ist.
6. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Schaltmittel (58, 114) ein Proportional-Schaltventil, insbesondere ein Druckreduzierventil umfassen, durch welches wahlweise eine Verbindung der ersten Steuerdruckleitung (42) zum Hydrauliktank (20) oder zu einem Fördermittel (18) herstellbar ist. 5
7. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmittel (58, 114, 64) mechanisch, elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbar sind.
8. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Schaltmittel (58, 114) als hydraulischer Joystick ausgebildet sind, wobei eine hydraulische Versorgung der ersten und zweiten Steuerdruckleitung (42, 60) herstellbar ist, sobald die ersten Schaltmittel (58, 114) in eine für die Senkstellung des Steuergeräts (12, 112) vorgesehene Stellung bewegt werden.
9. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Schaltmittel (64) als hydraulischer Joystick ausgebildet sind, wobei eine hydraulische Versorgung der dritten Steuerdruckleitung (62) herstellbar ist, sobald die zweiten Schaltmittel (64) in eine für die Hebestellung des Steuergeräts (12, 112) vorgesehene Stellung bewegt werden.
10. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelmittel eine Betätigungseinrichtung (116) für die ersten Schaltmittel (114) umfassen, die in Abhängigkeit von bzw. proportional zur Schaltstellung des Steuergeräts (112) die ersten Schaltmittel (114) in eine erste oder zweite Schaltstellung bringen. 35
11. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (116) einen Winkel- oder Positionssensor umfasst. 45
12. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (112) einen Ventilschieber (113) umfasst, und die Betätigungseinrichtung (116) ein mit dem Ventilschieber (113) verbundenes Schaltelement (118) und einen am ersten Schaltmittel (114) ausgebildeten Betätigungsstößel (120) umfasst, wobei der Betätigungsstößel (120) vom Schaltelement (118) durch Verschieben des Ventilschiebers (113) betätigbar ist. 50 55
13. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikzylinder (26) eine zweite Kammer (30) aufweist und eine zweite Versorgungsleitung (24) für die zweite Kammer (30) vorgesehen ist und dass zwischen der zweiten Kammer (30) und dem Hydrauliktank (20) eine zweite Hydraulikleitung (46') angeordnet ist.
14. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in der zweiten Hydraulikleitung (46') angeordnetes zweites Schaltventil (52') vorgesehen ist.
15. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Schaltventil (52, 52') eine Schließstellung und eine Öffnungsstellung aufweist.
16. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schaltventil (52) in der Schließstellung in Richtung des Hydraulikspeichers (48) schließt.
17. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltventil (52') in der Schließstellung in Richtung des Hydrauliktanks (20) schließt.
18. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (76, 80) vorgesehen sind, die das zweite Schaltventil (52') in eine Schließstellung bringen, wenn das Steuergerät (12, 112) eine Senkstellung einnimmt.
19. Ladegerät, insbesondere Teleskoplader (83), mit einem Ausleger (86) und einer hydraulischen Anordnung (10, 110) nach einem der vorherigen Ansprüche zum Heben und Senken des Auslegers (86).

Fig. 1



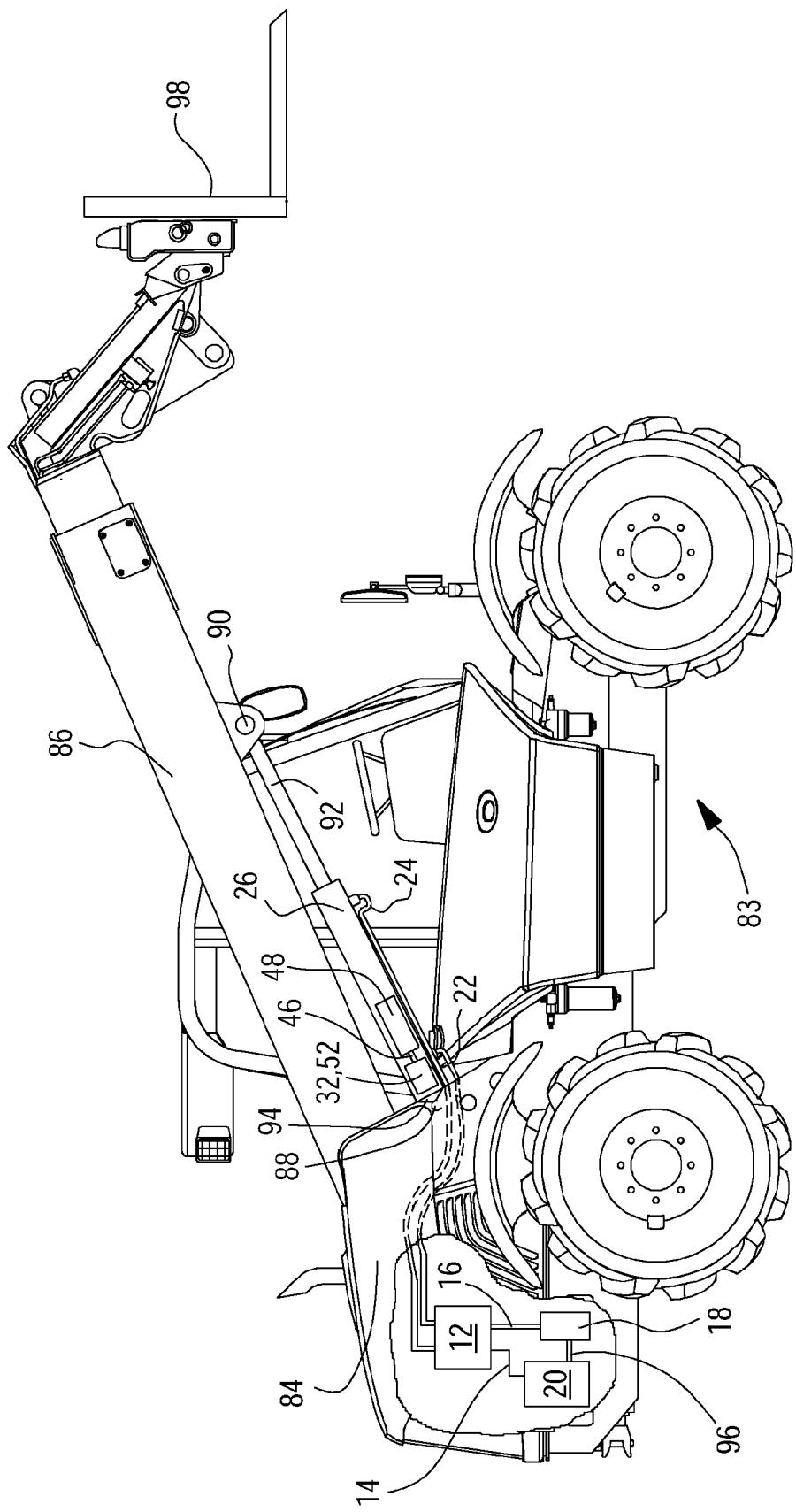
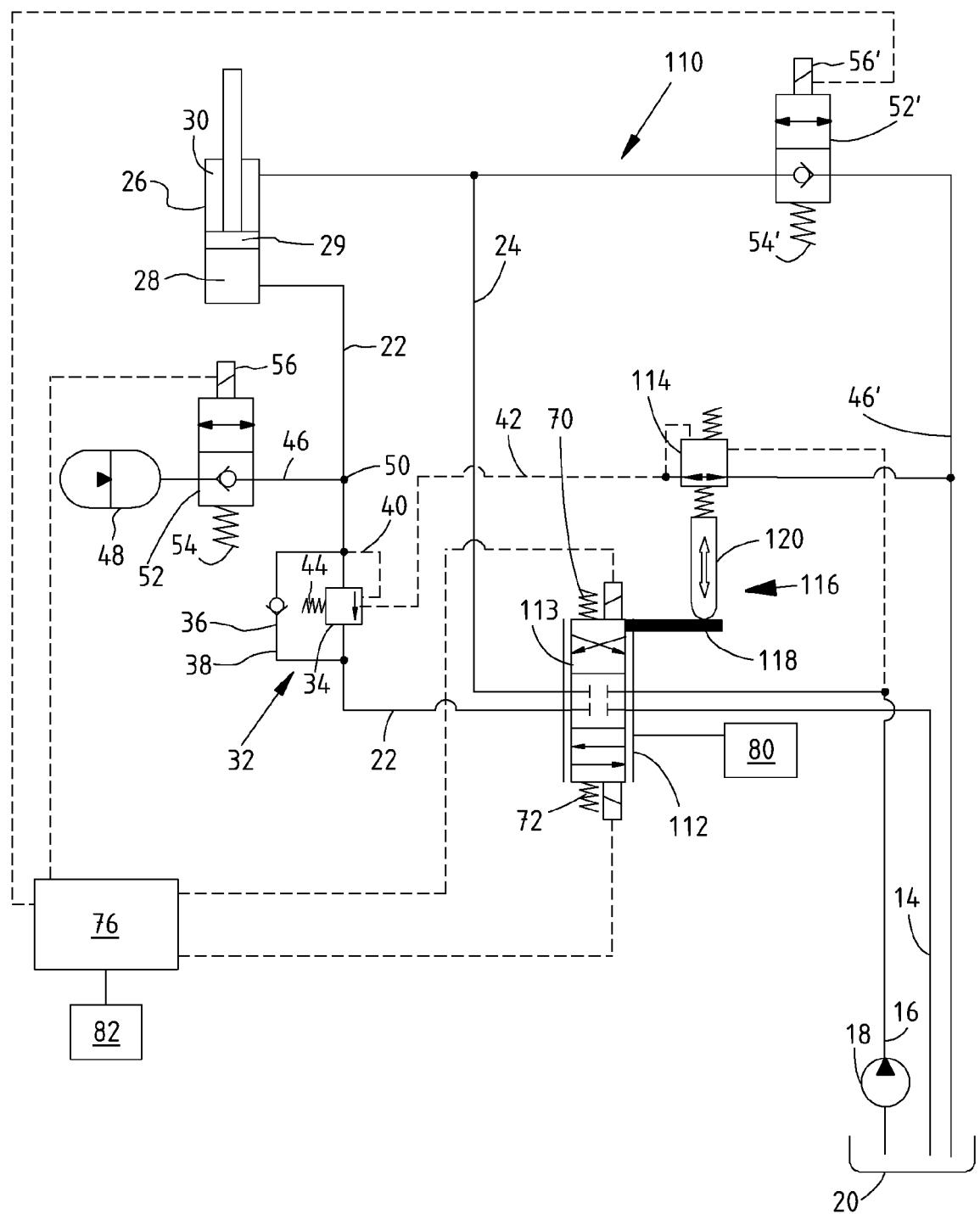


Fig. 2

Fig. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, A	EP 1 157 963 A (J.C. BAMFORD EXCAVATORS LIMITED) 28. November 2001 (2001-11-28) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 * -----	1, 19	INV. E02F9/22 F15B11/00
A	US 6 357 230 B1 (A'HEARN MICHAEL A ET AL) 19. März 2002 (2002-03-19) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) -& JP 08 302753 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD), 19. November 1996 (1996-11-19) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 103 30 344 A1 (DEERE & COMPANY, MOLINE) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B66C E02F F15B
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort  Den Haag	Abschlußdatum der Recherche  27. April 2006	Prüfer  Sheppard, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 11 2498

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-04-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1157963	A	28-11-2001	AT AT DE DE DE DE DK ES ES GB PT PT US	280733 T 294133 T 60106671 D1 60106671 T2 60110472 D1 60110472 T2 1428789 T3 2228758 T3 2240952 T3 2365407 A 1157963 T 1428789 T 2002001516 A1		15-11-2004 15-05-2005 02-12-2004 07-04-2005 02-06-2005 29-09-2005 19-09-2005 16-04-2005 16-10-2005 20-02-2002 31-03-2005 30-06-2005 03-01-2002
US 6357230	B1	19-03-2002	DE GB JP	10060430 A1 2357319 A 2001200801 A		28-06-2001 20-06-2001 27-07-2001
JP 08302753	A	19-11-1996		KEINE		
DE 10330344	A1	24-02-2005		KEINE		

**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 1157963 A2 [0003]