

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 659 087 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2006 Patentblatt 2006/21

(51) Int Cl.:
B66F 9/065 ^(2006.01) **B66F 9/22** ^(2006.01)
E02F 9/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05111001.3**

(22) Anmeldetag: **21.11.2005**

(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

(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)

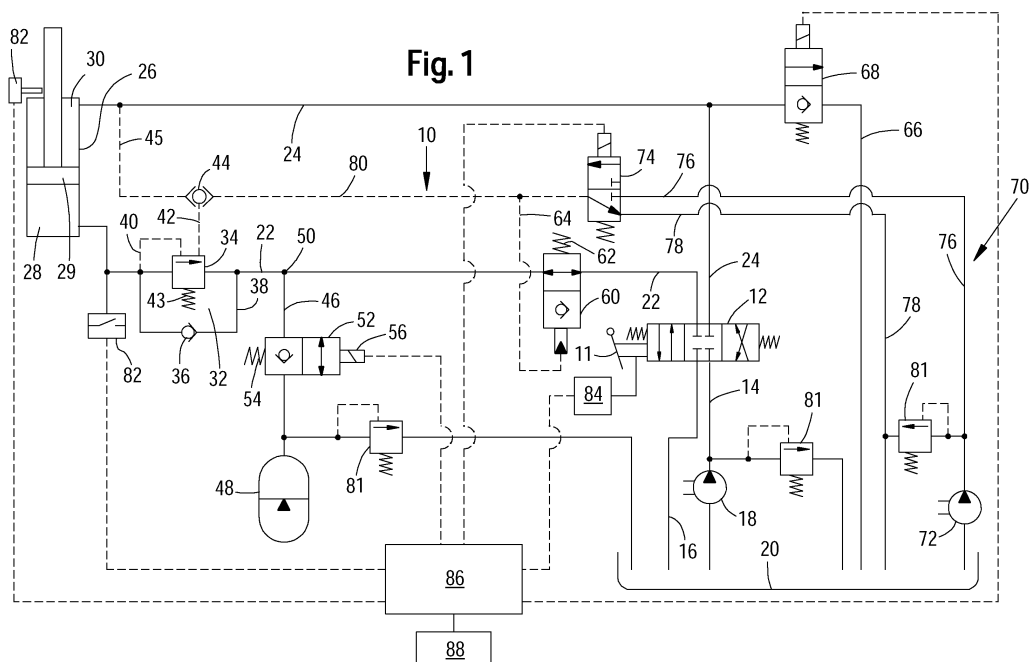
(30) Priorität: **23.11.2004 DE 102004056418**

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

(54) Hydraulische Anordnung

(57) Es wird eine hydraulische Anordnung (10) für ein Federungssystem beschrieben. Die Anordnung (10) umfasst einen Hydraulikzylinder (26), einen Hydrauliktank (20), ein Fördermittel (18), einen Hydraulikspeicher (48), ein Steuergerät (12), ein zwischen Hydraulikspeicher (48) und Hydraulikzylinder (26) angeordnete Lasthalteeinrichtung (32) und ein zwischen Hydraulikspeicher (48) und Steuergerät (12) angeordnetes Schaltventil (60). Um eine Federungsfunktion für den Hydraulikzy-

linder (26) zu ermöglichen und gleichzeitig eine Absicherung des Hydraulikzylinders (26) und des Hydraulikspeichers (48) gegen Druckabfall bei Rohrbruch zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, das Schaltventil (60) und die Lastthalteeinrichtung (32) über eine Steuerdruckeinrichtung (70) synchron anzusteuern, wobei bei aktivierter Federungsfunktion die Lastthalteeinrichtung (32) aufgesteuert und das Schaltventil (60) in Schließstellung gebracht wird.


EP 1 659 087 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anordnung für ein Federungssystem, mit einem Hydraulikzylinder, einem einen Befülldruck erzeugenden Fördermittel, einem Hydrauliktank, einem mit dem Fördermittel und dem Hydrauliktank verbundenen Steuergerät, einer das Steuergerät mit einer ersten Kammer des Hydraulikzylinders verbindenden ersten Leitung, einer in der ersten Leitung angeordneten Lastthalteeinrichtung und einem mit der ersten Leitung verbundenen Hydraulikspeicher.

[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 können diese Federungssysteme, zur Absicherung des Hydraulikzylinders gegen Schlauchbrüche, mit Lastthalteeinrichtungen versehen sein. 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 die Lastthalteeinrichtung zu öffnen. Erst wenn die Lastthalteeinrichtung 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 eines Druckabfalls in einem Hydraulikzylinder und in einem Hydraulikspeicher eine Lastthalteeinrichtung vorsieht. Die Lastthalteeinrichtung umfasst im Wesentlichen ein Rückschlagventil, welches in Kombination mit einem ansteuerbaren Druckbegrenzungsventil umgangen werden kann, indem das Druckbegrenzungsventil mittels Steuerdruckleitungen von einer geschlossenen Normalstellung in eine geöffnete Stellung gebracht wird. Um die Funktionalität des Federungssystems nicht einzuschränken bzw. einen Austausch von Hydraulikflüssigkeit zwischen dem Hydraulikspeicher und dem Hydraulikzylinder nicht zu behindern, ist die Lastthalteeinrichtung versorgungsseitig vor dem Hydraulikzylinder und dem Hydraulikspeicher angeordnet. Nachteilig ist, dass dadurch nur eine Lastthalteeinrichtung zur Absicherung von zwei druckbeladenen hydraulischen Komponenten vorgesehen ist. Ein zwischen dem Hydraulikzylinder und dem

Hydraulikspeicher eintretender Rohrbruch würde zu einem Herabfallen des Auslegers führen und ist somit nicht durch die Lastthalteeinrichtung abgesichert.

[0004] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine hydraulische Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die es ermöglicht, eine getrennte Absicherung des Hydraulikzylinders und des Hydraulikspeichers zu gewährleisten, und gleichzeitig eine Federungsfunktion bereitzustellen.

[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 in der ersten Leitung zwischen der Lastthalteeinrichtung und dem Steuergerät ein erstes Schaltventil angeordnet ist, der Hydraulikspeicher zwischen der Lastthalteeinrichtung und dem ersten Schaltventil mit der ersten Leitung verbunden ist und die Lastthalteeinrichtung und das erste Schaltventil unabhängig von einem Befülldruck des Hydraulikzylinders synchron ansteuerbar sind, wobei die Lastthalteeinrichtung von einer in Richtung des Steuergeräts schließende in eine öffnende Stellung und das erste Schaltventil von einer öffnenden in eine in Richtung des Steuergeräts schließende Stellung bringbar ist. Dadurch, dass das erste Schaltventil zwischen dem Hydraulikspeicher und dem Steuergerät und die Lastthalteeinrichtung zwischen dem Hydraulikspeicher und dem Hydraulikzylinder angeordnet sind ist eine voneinander getrennte Absicherung des Hydraulikzylinders und des Hydraulikspeichers gewährleistet. Das erste Schaltventil ist dabei derart ausgebildet, das es in der schließenden Stellung leakagefrei in Richtung des Steuergeräts schließt. Ferner wird dadurch, dass das Schaltventil und die Lastthalteeinrichtung derart synchron schaltbar sind, dass eine Öffnung der Lastthalteeinrichtung mit einer Schließung des ersten Schaltventils verbunden ist, gewährleistet, dass eine Federungsfunktion durch den Hydraulikspeicher für den Hydraulikzylinder erfolgen kann.

[0007] Die hydraulische Anordnung ist mit einer hydraulischen Steuerdruckeinrichtung versehen, die über ein einen Steuerdruck erzeugendes Fördermittel gespeist wird. Eine Steuerdruckleitung für hydraulisch zu schaltende Ventile wird über ein Steuerdruckventil wahlweise mit dem Fördermittel oder dem Hydrauliktank verbunden. Dabei ist es denkbar, mehrere Steuerdruckleitungen anzuordnen, die über weitere Steuerdruckventile unabhängig voneinander betrieben werden können, so dass mehrere hydraulisch schaltbare Schaltventile unabhängig voneinander schaltbar sind. Beispielsweise können dann die Lastthalteeinrichtung und das erste Schaltventil über voneinander unabhängige Steuerdruckleitungen angesteuert werden.

[0008] Um eine hydraulische Ansteuerung der Lastthalteeinrichtung zum einen über einen im Hydraulikzylinder herrschenden Druck und zum anderen über einen von der Steuerdruckeinrichtung bereitgestellten Druck

zu ermöglichen, sind druckgesteuerte Mittel in Form von einem Wechselventil vorgesehen. Das Wechselventil ist dabei auf einer Eingangsseite mit einer ersten Steuerdruckleitung der Steuerdruckeinrichtung und auf einer anderen Eingangsseite mit einer mit einer Kammer des Hydraulikzylinders verbundenen zweiten Steuerdruckleitung verbunden. Entsprechend des in den Steuerdruckleitungen anfallenden Drucks wird das Wechselventil dadurch entweder hydraulikzylinderseitig oder steuerdruckeinrichtungsseitig gespeist. Vorzugsweise ist das Wechselventil mit einer zweiten Kammer des Hydraulikzylinders verbunden.

[0009] Das erste Schaltventil ist vorzugsweise über eine dritte Steuerdruckleitung, welche von der ersten Steuerdruckleitung abzweigt, mit der Steuerdruckeinrichtung verbunden. Hierdurch wird gewährleistet, dass das erste Schaltventil und die druckgesteuerten Mittel im Wesentlichen zeitgleich bzw. parallel ansteuerbar sind.

[0010] Die als Wechselventil ausgebildeten druckgesteuerten Mittel sind ausgangseitig über eine vierte Steuerdruckleitung mit der Lastthalteeinrichtung verbunden, so dass die Lastthalteeinrichtung beispielsweise über den in der zweiten Kammer des Hydraulikzylinders wirkenden Druck oder über den durch die Steuerdruckeinrichtung erzeugten Druck aufgesteuert bzw. geöffnet werden kann.

[0011] Über eine fünfte Steuerdruckleitung, die mit der ersten Kammer des Hydraulikzylinders verbunden ist, kann die Lastthalteeinrichtung über den in der ersten Kammer wirkenden Druck aufgesteuert werden. Damit wird gewährleistet, dass die Lastthalteeinrichtung öffnet, wenn beispielsweise ein den Hydraulikzylinder überlastender Druck erreicht wird (z.B. durch zu hohe Lasten), so dass Hydraulikflüssigkeit aus der ersten Kammer kontrolliert abfließen kann.

[0012] Zwischen dem Hydraulikspeicher und der ersten Leitung ist ein zweites Schaltventil vorgesehen ist, welches in eine öffnende oder in eine einseitig oder beidseitig schließende Stellung bringbar ist. Über das zweite Schaltventil kann der Hydraulikspeicher hinzugeschaltet werden, so dass der Hydraulikzylinder bei geöffneter Lastthalteeinrichtung federn kann. Vorzugsweise ist das zweite Schaltventil derart ausgebildet, dass es leakagefrei schließt, wobei es in einer einseitig schließenden Stellung nur in Richtung des Hydraulikspeichers schließt. Bei einseitig schließender Ausbildung des zweiten Schaltventils ist gewährleistet, dass ein Druckausgleich seitens des Hydraulikspeichers erfolgen kann. Über eine ein Überdruckventil aufweisende Leitung, welche zwischen dem zweiten Schaltventil und dem Hydraulikspeicher angeordnet werden kann, kann eine zusätzliche Absicherung des Hydraulikspeichers erfolgen. Die Leitung verbindet dabei den Hydraulikspeicher mit dem Hydrauliktank. Dadurch können beispielsweise im Hydraulikspeicher auftretende Druckspitzen, die sich bei zu starken Federungsbewegungen des Hydraulikzylinders einstellen können, abgebaut werden. Der Hydraulikspeicher ist durch das Überdruckventil gegen Überdruck gesi-

chert. Ähnliche Anordnungen bieten sich an, um beispielsweise die Fördermittel gegen Überdruck zu sichern.

[0013] Zur Versorgung einer zweiten Kammer des Hydraulikzylinders ist die hydraulische Anordnung mit einer zweiten Leitung versehen, die das Steuergerät mit der zweiten Kammer verbindet. Durch eine zweite Leitung kann der Hydraulikzylinder beidseitig druckbeaufschlagt werden, so dass ein durch das Steuergerät gesteuertes druckbeaufschlagtes Heben und Senken des Hydraulikzylinders ermöglicht wird.

[0014] Eine mit einem dritten Schaltventil versehene dritte Leitung, die mit der zweiten Kammer und dem Hydrauliktank in Verbindung steht, ermöglicht einen Abfluss von Hydraulikflüssigkeit aus der zweiten Kammer des Hydraulikzylinders unabhängig von der Stellung des Steuergeräts. Durch Öffnen des dritten Schaltventils kann beispielsweise bei einer Neutralstellung des Steuergeräts (erste und zweite Leitung sind geschlossen) eine Federbewegung des Hydraulikzylinders in beide Richtungen erfolgen, ohne dass sich einerseits ein Unterdruck in der zweiten Kammer (herabsinkende Federbewegung) und andererseits ein federungshemmender Überdruck in der zweiten Kammer (aufsteigende Federbewegung) einstellen kann. Zum druckbeaufschlagten Senken des Hydraulikzylinders kann das dritte Schaltventil geschlossen werden.

[0015] Die erste Kammer des Hydraulikzylinders kann vorteilhaft über eine vierte Leitung mit dem Hydraulikspeicher in Verbindung gebracht werden. Die vierte Leitung ist dabei vorzugsweise mit einem Rückschlagventil versehen, welches in Richtung des Hydraulikspeichers leakagefrei schließt. Dadurch kann ein Druckausgleich seitens des Hydraulikspeichers erfolgen, wodurch sich Vorteile bei der Federungsfunktion ergeben (ein ruckartiges Anheben des Hydraulikzylinders bei Hinzuschalten der Federungsfunktion wird vermieden). Bei diesem Ausführungsbeispiel sollte gleichzeitig das zweite Schaltventil derart ausgebildet sein, dass es in der Schließstellung in beide Richtungen leakagefrei schließt. Ferner ist es möglich, die vierte Leitung anstelle des Rückschlagventils mit einer Drossel zu versehen, so dass ein stetiger, jedoch gemäßigter Druckausgleich zwischen Hydraulikzylinder und Hydraulikspeicher in beide Richtungen erfolgen kann.

[0016] Es ist auch denkbar, die Drossel in einer Parallelschaltung zum Rückschlagventil anzuordnen. Dies hätte den Vorteil, dass seitens des Hydraulikspeichers in Richtung des Hydraulikzylinders stets ein ungedrosselter Druckausgleich stattfinden kann, so dass auch bei schnellen Lastwechseln sich immer der gleiche Druck im Hydraulikzylinder einstellen kann und auch ein kurzzeitiges Absacken des Hydraulikzylinders vermieden wird.

[0017] Um zu überprüfen, ob der Hydraulikzylinder sich in einer für die Aktivierung der Federung bevorzugten Position befindet, beispielsweise in einer vollständig abgesenkten Position, kann ein Sensor vorgesehen sein. Der Sensor kann als Kontaktschalter oder Winkelsensor

ausgebildet sein, der mit der Bewegung des Hydraulikzylinders und damit mit seiner Position gekoppelt ist. In Abhängigkeit von dem Sensor kann dann die Federungsfunktion freigegeben bzw. blockiert werden.

[0018] Um zu überprüfen, ob der Hydraulikzylinder sich in einem für die Aktivierung der Federung bevorzugten Druckzustand befindet, beispielsweise in einem mit wenig Druck beladenen oder drucklosen Zustand, kann ein Drucksensor bzw. Druckschalter vorgesehen sein. In Abhängigkeit von dem Sensor bzw. Schalter kann dann die Federungsfunktion freigegeben bzw. blockiert werden.

[0019] Über die Steuerdruckeinrichtung können ein oder mehrere Schaltventile angesteuert werden. In einem Ausführungsbeispiel werden die Lastthalteeinrichtung und das erste Schaltventil über die erste Steuerdruckleitung und über das Wechselventil angesteuert, so dass hier eine synchrone Schaltung gewährleistet ist. In weiteren Ausführungsbeispielen können auch weitere Schaltventile, wie z. B. das zweite und das dritte Schaltventil über die erste Steuerdruckleitung angesteuert werden, so dass durch Schalten des ersten Steuerdruckventils die Lastthalteeinrichtung und das erste bis dritte Schaltventil synchron schaltbar sind. Es ist jedoch denkbar, eine von der ersten Steuerdruckleitung getrennte Ansteuerung vorzunehmen und in der Steuerdruckeinrichtung ein zweites Steuerdruckventil vorzusehen, so dass eine von dem ersten Steuerdruckventil unabhängige Ansteuerung von weiteren Schaltventilen durchführbar ist. Beispielsweise können die Lastthalteeinrichtung und das erste Schaltventil über die erste Steuerdruckleitung bzw. über das erste Steuerdruckventil und das zweite und dritte Schaltventil über eine zweite Steuerdruckleitung bzw. über ein zweites Steuerdruckventil angesteuert werden. Ferner sind auch andere Ansteuerkombinationen und Varianten denkbar.

[0020] In einem anderen Ausführungsbeispiel können ein oder mehrere Schaltventile elektrisch angesteuert werden. Beispielsweise werden die Lastthalteeinrichtung und das erste Schaltventil über die Steuerdruckeinrichtung angesteuert, wobei das erste Steuerdruckventil und das zweite und dritte Schaltventil elektrisch geschaltet werden. Die Federung wird dann durch elektrisches Schalten des ersten Steuerdruckventils und des zweiten und dritten Schaltventils aktiviert. Hierbei ist es auch denkbar, nur die Lastthalteeinrichtung über die Steuerdruckeinrichtung anzusteuern und das erste bis dritte Schaltventil elektrisch zu schalten. Zur Überwachung und Synchronisation elektrischer Schaltvorgänge und Schaltzustände kann eine elektronische Steuereinheit bzw. ein elektrisches Steuergerät (Controller) eingesetzt werden.

[0021] Zwischen dem Hydraulikspeicher und der ersten Kammer kann auch eine so genannte Druckausgleichseinrichtung angeordnet sein, die den Druck im Hydraulikspeicher während eines Arbeitszyklus mit dem Druck der ersten Kammer abgleicht. Die Druckausgleichseinrichtung sieht einen Druckausgleich des Hy-

draulikspeichers mit der ersten Kammer des Hydraulikzylinders vor, indem eine mit einem in Richtung des Hydraulikspeichers öffnendes Rückschlagventil versehene Leitung vorgesehen ist, die parallel zu einer Druckwaage angeordnet ist. Die Druckwaage wird dabei in Abhängigkeit von den im Hydraulikzylinder und im Hydraulikspeicher herrschenden Druck gesteuert. Derartige Druckausgleichseinrichtungen sind Stand der Technik und werden beispielsweise durch die Firma HYDAC angeboten.

[0022] Das einen Steuerdruck erzeugende Fördermittel und das einen Befülldruck erzeugende Fördermittel können ein gemeinsames oder zwei oder mehr voneinander getrennte Fördermittel sein. Beispielsweise kann ein als Hydraulikpumpe ausgebildetes Fördermittel derart ausgelegt und angeordnet sein, dass es einerseits einen Befülldruck für den Hydraulikspeicher und andererseits über geeignete Drucksteuermittel, beispielsweise über einen Druckspeicher, der stets einen konstanten Steuerdruck liefert und über das Fördermittel aufgeladen wird, auch einen Steuerdruck für die Steuerdruckeinrichtung liefert. Es kann aber auch sinnvoll sein, zwei getrennte Fördermittel bzw. Hydraulikpumpen einzusetzen.

[0023] Anhand der Zeichnungen, die mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigen, werden nachfolgend die Erfindung sowie Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0024] Es zeigt:

Fig. 1 eine erste hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 2 eine weitere hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 3 eine weitere hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 4 eine weitere hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 5 eine weitere hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders,

Fig. 6 eine weitere hydraulische Anordnung für ein Federungssystem eines Hydraulikzylinders und

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines als Teleskopplader ausgebildeten Ladegeräts mit einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anordnung.

[0025] Eine in Fig. 1 dargestellte hydraulische Anordnung 10 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel zur Realisierung einer Federung. Die hydraulische

Anordnung 10 enthält ein über eine Betätigungseinrichtung 11 schaltbares Steuergerät 12, beispielsweise ein Schieberventil, welches über Hydraulikleitungen 14, 16 mit einem Fördermittel 18, beispielsweise eine Hydraulikpumpe, und einem Hydrauliktank 20 verbunden ist, wobei das Steuergerät 12 vorzugsweise in drei Betriebsstellungen, Hebe-, Neutral- und Senkstellung, schaltbar ist. Das Schalten des Steuergeräts 12 erfolgt vorzugsweise handgesteuert, kann aber auch elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch erfolgen.

[0026] 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 28, 30 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.

[0027] In der ersten Versorgungsleitung 22 ist eine Lasthalteeinrichtung 32 bzw. eine Rohrbruchsicherung vorgesehen. Die Lasthalteeinrichtung 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 Steuerdruckleitung 40 ist eine Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil 34 zum hydraulikzylinderseitigen Abschnitt der ersten Versorgungsleitung 22 hergestellt. Über eine weitere Steuerdruckleitung 42 ist eine Druckverbindung vom Druckbegrenzungsventil 34, welches über eine Stellfeder 43 in Schließstellung gehalten wird, zu einem Wechselventil 44 gegeben. Das Wechselventil 44 ist ausgangsseitig mit der Steuerdruckleitung 42 und eingangsseitig mit einer weiteren Steuerdruckleitung 45 verbunden. Die Steuerdruckleitung 45 verbindet das Wechselventil 44 mit der zweiten Versorgungsleitung 24.

[0028] Eine Hydraulikleitung 46 verbindet die erste Versorgungsleitung 22 mit einem Hydraulikspeicher 48, wobei das nicht mit dem Hydraulikspeicher 48 verbundene Ende 50 der Hydraulikleitung 46 zwischen der Lasthalteeinrichtung 32 und dem Schaltgerät 12 angeordnet ist.

[0029] In der Hydraulikleitung 46 ist ein Schaltventil 52 angeordnet. Das 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 Schaltventil 52 kann jedoch auch hydraulisch schaltbar ausgebildet sein. Das Schaltventil 52 dichtet dabei in Schließstellung in Richtung des Hydraulikspeichers 48 ab. Hierbei kann das Schaltventil 52 auch derart ausgebildet sein, dass es in beide Richtungen leakagefrei abdichtet. In der Öffnungsstellung ist zur Herstellung einer Federungsfunktion zwischen Hydraulikzylinder 26

und Hydraulikspeicher 48 ein hydraulischer Fluss in beide Richtungen gewährleistet.

[0030] Zwischen dem Ende 50 der Hydraulikleitung 46 und dem Steuergerät 12 ist in der ersten Versorgungsleitung 22 ein weiteres Schaltventil 60 vorgesehen. Das Schaltventil 60 ist in seiner Normalstellung durch eine Stellfeder 62 in einer Öffnungsstellung gehalten. Über eine Steuerdruckleitung 64 kann das zweite Schaltventil 60 in eine Schließstellung gebracht werden, wobei das Schaltventil in Richtung des Steuergeräts 12 leakagefrei schließt. Hierbei ist es auch möglich, dass Schaltventil 60 elektrisch schaltbar auszubilden.

[0031] Die zweite Versorgungsleitung 24 ist über eine weitere Leitung 66 mit dem Hydrauliktank 20 verbunden, wobei in der Leitung 66 ein Schaltventil 68 angeordnet ist. Das Schaltventil 68 ist vorzugsweise als Sitzventil ausgebildet und ist elektrisch schaltbar in eine Öffnungsstellung oder in eine in Richtung des Hydrauliktanks 20 schließende Stellung bringbar. Hierbei ist es auch möglich das Schaltventil 68 hydraulisch oder pneumatisch schaltbar auszubilden.

[0032] Die hydraulische Anordnung 10 ist mit einer Steuerdruckeinrichtung 70 versehen. Die Steuerdruckeinrichtung 70 weist ein weiteres Fördermittel 72 auf, das mit dem Hydrauliktank 20 verbunden ist. Ferner weist die Steuerdruckeinrichtung 70 ein Steuerdruckventil 74 auf, welches über eine Versorgungsleitung 76 mit dem Fördermittel 72 und über eine weitere Versorgungsleitung 78 mit dem Hydrauliktank 20 verbunden ist. Das Steuerdruckventil 74 ist derart schaltbar, dass eine Steuerdruckleitung 80 entweder mit dem Fördermittel 72 oder mit dem Hydrauliktank 20 verbindbar ist. Die Steuerdruckleitung 80 ist eingangsseitig mit dem Wechselventil 44 verbunden. Des Weiteren ist die Steuerdruckleitung 80 mit der Steuerdruckleitung 64 des Schaltventils 60 verbunden.

[0033] In der hydraulischen Anordnung 10 sind des Weiteren Druckbegrenzungsventile 81 vorgesehen, über welche die Fördermittel 18, 72 sowie der Hydraulikspeicher 48 mit dem Hydrauliktank verbunden sind, um einer Drucküberlastung vorzubeugen.

[0034] In den in den Figuren 1, 2, 3, 4 und 6 dargestellten Beispielen ist ein Sensor 82 vorgesehen, der die Position des Hydraulikzylinders 26 detektiert. Beispielsweise kann der Sensor 82 als Kontaktschalter ausgebildet sein, der eine vorgebbare Stellung des Kolbens 29 signalisiert. Alternativ kann dieser Sensor 82 auch als Drucksensor oder Druckschalter ausgebildet sein (siehe Figur 1), wobei der Drucksensor bzw. Druckschalter bei einem vorgebbaren Druck der ersten Kammer 28 ein Signal wiedergibt bzw. schaltet.

[0035] Das Steuergerät 12 ist mit einem Schalter oder Sensor 84 verbunden, der die Stellung des Steuergeräts 12 detektiert und ein Steuersignal an eine elektronische Steuereinheit 86 abgibt. Ferner ist ein Aktivierungsschalter 88 vorgesehen, der mit der Steuereinheit 86 verbunden ist. Über die Steuereinheit 86 können die elektrisch schaltbaren Schaltventile 52, 68 bzw. das Steuerdruck-

ventil 74 geschaltet werden.

[0036] Die Betriebszustände Heben, Senken und Neutralstellung für den Hydraulikzylinder 26 bei nicht aktivierter Federung, d.h. die Schaltventile 52, 68 sind in Schließstellung und das Steuerdruckventil 74 ist derart geschaltet, dass die Steuerdruckleitung 80 mit dem Hydrauliktank 20 verbunden ist, werden wie folgt über das Steuergerät 12 in entsprechenden Betriebsstellungen angesteuert. Wie in den Figuren 1 bis 6 dargestellt ist, wird das Steuergerät 12 in Neutralstellung gehalten, d. h. es ist geschlossen und es findet kein Hydraulikfluss statt. Über ein Steuersignal oder, wie in den Figuren 1 bis 6 dargestellt, durch manuelle Betätigung wird das Steuergerät 12 mittels der Betätigungsverrichtung 11 aus der Neutralstellung heraus in die Hebe- oder Senkstellung gebracht. Die Betätigungsverrichtung 11 kann dabei auch elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betrieben werden.

[0037] In der Hebestellung wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung 22 mit dem Fördermittel 18 und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung 24 mit dem Hydrauliktank 20 hergestellt. Das mit dem Hydrauliktank 20 verbundene Fördermittel 18 befüllt über die erste Versorgungsleitung 22 und über das sich in Öffnungsstellung befindliche Schaltventil 60 sowie über das Rückschlagventil 36 der Lastthalteeinrichtung 32 (das Druckbegrenzungsventil 34 der Lastthalteeinrichtung 32 befindet sich in Schließstellung) die erste Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26. In Folge dessen bewegt sich der Kolben 29 in Richtung der zweiten Kammer 30 und drückt das dort vorhandene Öl durch die zweite Versorgungsleitung 24 heraus in den Hydrauliktank 20. Wird nun wieder in die Neutralstellung geschaltet, so unterbricht das Steuergerät 12 die Verbindungen zum Fördermittel 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.

[0038] In der Senkstellung wird die Verbindung der ersten Versorgungsleitung 22 mit dem Hydrauliktank 20 und die Verbindung der zweiten Versorgungsleitung 24 mit dem Fördermittel 18 hergestellt. Das Fördermittel fördert Öl in die zweite Kammer 30 des Hydraulikzylinders 26, wobei der sich in der zweiten Versorgungsleitung 24 aufbauende Druck das Druckbegrenzungsventil 34 der Lastthalteeinrichtung 32 über die Steuerdruckleitung 45, das Wechselventil 44 und die Steuerdruckleitung 42 öffnet. Gleichzeitig wird der Kolben 29 in Richtung der ersten Kammer 28 bewegt, so dass das aus der ersten Kammer 28 strömende Öl über die erste Versorgungsleitung 22 und über das geöffnete Druckbegrenzungsventil 34 in den Hydrauliktank 20 gelangt.

[0039] Die Lastthalteeinrichtung 32 stellt somit sicher, dass der Hydraulikzylinder 26 in Neutralstellung seine Position beibehält bzw. in Hebe- und Neutralstellung im Normalfall kein Öl aus der druckbeaufschlagten ersten Kammer 28 entweichen und dass in Senkstellung das Öl aus der ersten Kammer 28 über das geöffnete Druckbe-

grenzungsventil 34 abfließen kann. Die Lastthalteeinrichtung 32 sollte sinnvoller Weise wie abgebildet auf der Hubseite des Hydraulikzylinders 26 angeordnet sein, wobei die Hubseite die Seite des Hydraulikzylinders 26 ist, in der ein Druck zum Heben einer Last aufgebaut wird. In den in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Hubseite die erste Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26, wobei durch Umdrehen des Hydraulikzylinders 26 auch die zweite Kammer 30 als Hubseite dienen könnte. Die Steuerdruckleitung 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 oder durch Erwärmung des Hydraulikzylinders 26 entstehen können, ein Grenzdruk erreicht wird, der das Druckbegrenzungsventil 34 zum Druckabbau öffnet. In diesen vom Normalfall abweichenden Zuständen kann das Druckbegrenzungsventil 34 über die Steuerdruckleitung 40 auch in Hebe- und Neutralstellung geöffnet werden.

[0040] Es sei darauf hingewiesen, dass das Schaltventil 60 in seiner Normalstellung geöffnet ist und einen freien Volumenstrom in beide Richtungen zulässt. Geschlossen wird das Schaltventil 60 durch einen hydraulischen Steuerdruck, welcher das Schaltventil 60 in eine Schaltstellung bewegt, in der lediglich ein Volumenstrom in Richtung des Hubzylinders 26 zugelassen wird. In der entgegen gesetzten Richtung ist das Schaltventil 60 derart leckagedicht, dass erforderliche Normen bezüglich des Absinkens einer Last eingehalten werden können. Das Wechselventil 44 verschaltet die Steuerdruckleitungen 45, 80, die von Steuerdruckventil 74 und der Stangenseite des Hubzylinders 26 kommen mit der Steuerdruckleitung 42 des Druckbegrenzungsventil 34 derart, dass das Druckbegrenzungsventil 34, welches einen Teil der Lastthalteeinrichtung 32 darstellt, aufgesteuert werden kann. Das Steuerdruckventil 74 dient dazu, den Steuerdruck des Fördermittels 72 zum Druckbegrenzungsventil 34 und zum Schaltventil 60 zu leiten, damit diese geöffnet bzw. geschlossen werden. In der in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Normalstellung des Steuerdruckventils 74 sind die Steuerdruckleitungen 42, 64, 80 zum Hydrauliktank 20 hin entlastet, so dass sich das Druckbegrenzungsventil 34 und das Schaltventil 60 in Normalstellung befinden (das Druckbegrenzungsventil 34 ist geschlossen, das Schaltventil 60 ist geöffnet). Wird das Steuerdruckventil 74 geschaltet, strömt Hydraulikflüssigkeit über die Steuerdruckleitungen 42, 64, 80 zum Druckbegrenzungsventil 34 und zum Schaltventil 60. Dabei wird das Druckbegrenzungsventil 34 geöffnet und das Schaltventil 60 geschlossen.

[0041] Um einen optimalen Schutz bei einem Schlauchbruch zu gewährleisten, sind der Hydraulikzylinder 26, die Lastthalteeinrichtung 32, das Schaltventil 52, der Hydraulikspeicher 48 und das Schaltventil 60 sowie die verbindenden Leitungen vorzugsweise Teile eines Zusammenbaus aus Stahl sein. Dieses kann ein Ventilblock sein, der am Hydraulikzylinder 26 samt Hydraulikspeicher 48 befestigt wird oder aber ein Zusam-

menbau aus Ventilen, die mit Stahlleitungen verbunden sind. Dieses ist erforderlich um bestimmte Normen zu erfüllen, die einen Schutz gegen Schlauchbruch fordern. Auch andere Teile der hydraulischen Anordnung können in den genannten Zusammenbauten integriert werden.

[0042] Die Federungsfunktion mit den in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsformen für eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung kann wie im Folgenden beschrieben ausgeführt werden. Dabei sind das in den Figuren 1 bis 6 dargestellte Wechselventil 44, das Schaltventil 52, das Schaltventil 68 und das Steuerdruckventil 74 für die Federungsfunktion maßgeblich.

[0043] Bezüglich des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels wird eine Aktivierung der Federungsfunktion durch den mit der Steuereinheit 86 verbundenen Sensor 82, der eine abgesenkte Position (bei Verwendung eines Kontakt- oder Positionssensors) bzw. einen druckarmen Betriebszustand (bei Verwendung eines Drucksensors) des Hydraulikzylinders 26 detektiert, frei geschaltet. Zur Aktivierung der Federungsfunktion wird der mit der Steuereinheit 86 verbundene Aktivierungsschalter 88 betätigt. Die Steuereinheit 86 betätigt das Schaltventil 52 und bringt dieses in eine Öffnungsstellung, durch die der Hydraulikspeicher 48 mit der Versorgungsleitung 22 verbunden wird. Gleichzeitig wird das Steuerdruckventil 74 angesteuert, welches einen Steuerdruck freigibt und über die Steuerdruckleitungen 42, 80 in Verbindung mit dem Wechselventil 44 das Druckbegrenzungsventil 34 aufschaltet und über die Steuerdruckleitungen 64, 80 das Schaltventil 60 in die leckagefreie Schließstellung bringt. Ferner wird gleichzeitig das mit der Steuereinheit 86 verbundene Schaltventil 68 geöffnet.

[0044] Durch die Betätigung des Steuerdruckventils 74 entsteht eine Verbindung zwischen der Hubseite des Hydraulikzylinders 26 und dem Hydraulikspeicher 48, welche zum Hydrauliktank hin leckagefrei abgedichtet ist. Ein plötzlicher Druckanstieg in der ersten Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26 (Hochschnellen) ist nicht möglich, da das Schaltventil 52 in seiner Schließstellung in Richtung des Hydraulikzylinders 26 durchflossen werden kann, so dass seitens des Hydraulikspeichers 48 stets ein Druckausgleich in Richtung des Hydraulikzylinders 26 erfolgen kann. Der Hydraulikzylinder 26 kann über die bereits beschriebenen Betriebsstellungen angehoben oder gehalten werden, wobei über die offene Verbindung (Schaltventil 52 ist geöffnet) zwischen Hydraulikzylinder 26 und Hydraulikspeicher 48 ein Hydraulikflüssigkeitsaustausch stattfinden kann und damit eine Federungsfunktion gegeben ist. Die Stangenseite bzw. die zweite Kammer 30 des Hydraulikzylinders 26 ist dabei zum Hydrauliktank 20 hin verbunden (Schaltventil 68 ist geöffnet), um ein freies Schwingen des Zylinderkolbens 29 zu ermöglichen bzw. einer Kavitationswirkung in den Kammern 28, 30 vorzubeugen. Wird die Federungsfunktion über den Aktivierungsschalter 88 deaktiviert, werden die Schaltventile 52, 68 sowie das Steuerdruckventil 74 stromlos geschaltet. Dabei werden die

Steuerdruckleitungen 42, 64, 80 drucklos geschaltet, wodurch das Druckbegrenzungsventil 34 wieder in Schließstellung und das Schaltventil 60 in Öffnungsstellung gebracht werden. Es ist denkbar, das Druckbegrenzungsventil 34 sowie das Schaltventil 60 über getrennte Steuerdruckventile (nicht gezeigt) gemäß dem Steuerdruckventil 74 anzusteuern, um Zeitverzögerungen im Ansprechverhalten des Druckbegrenzungsventils 34 bzw. des Schaltventils 60 kompensieren bzw. berücksichtigen zu können, so dass der Hydraulikzylinder 26 durch eine Überschneidung der Schaltzeiten nicht seine Stellung verändert. Dieses kann jedoch auch mittels einer Drossel (nicht gezeigt) in der Steuerdruckleitung 64 hydraulisch gelöst werden.

[0045] Der Betriebszustand Senken für den Hydraulikzylinder 26 (Einfahren des Zylinderkolbens 29) ist bei aktivierter Federungsfunktion mit der in Figur 1 dargestellten hydraulischen Anordnung nicht möglich, da das Schaltventil 60 in Richtung des Steuergeräts 12 geschlossen ist. Um einen reibungslosen Übergang von einem Betriebszustand (Heben oder Normalstellung) mit Federungsfunktion in den Betriebszustand Senken zu gewährleisten, wird über den Sensor 84 die Stellung des Steuergeräts 12 detektiert. Wird das Steuergerät 12 in Senkstellung gebracht, wird automatisch ein Steuersignal vom Sensor 84 an die Steuereinheit 86 übertragen und die Federungsfunktion durch Schalten des Schaltventils 52 und des Steuerdruckventils 74 deaktiviert. Gleichzeitig wird das Schaltventil 68 geschlossen. Bei deaktivierter Federungsfunktion entleert sich der Hydraulikspeicher 48 über das geöffnete Schaltventil 60 und muss für eine erneute Aktivierung der Federungsfunktion aufgeladen werden. Vorzugsweise wird dazu der Hydraulikzylinder 26 in eine vollständig abgesenkte Position gebracht, so dass sich der Druck im Hydraulikzylinder 26 zusammen mit dem Druck im Hydraulikspeicher aufbauen kann. Ein erneutes Aktivieren der Federungsfunktion kann dann nach erneuter Freigabe durch den Sensor 82 erfolgen, da der Hydraulikzylinder 26 in seine vollständig abgesenkte Position gebracht wurde.

[0046] Bei aktivierter Federungsfunktion kann der Zylinderkolben 29 in den Betriebsstellungen Heben und Normalstellung frei federn. Bewegt er sich durch einen auf ihn übertragenden Stoß abwärts, wird das Öl aus der ersten Kammer 28 in den Hydraulikspeicher 48 gedrängt. 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.

[0047] Figur 2 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei dem eine Deaktivierung der Federungsfunktion zum Senken des Hydraulikzylinders 26 nur zeitweise während des Senkzustands erfolgt. Anschließend kann, ohne wieder in eine durch den Sensor 82 detektierte Freigabestellung zu fahren, die Federungsfunktion wieder aufgenommen werden. Der Unterschied zu der in Figur 1 dargestellten hydraulischen Anordnung besteht darin,

dass das Schaltventil 52 des Hydraulikspeichers 48 in seiner Schließstellung beidseitig leakagefrei schließt, so dass sich der Hydraulikspeicher 48 in Schließstellung nicht in Richtung des Hydrauliktanks 20 entleeren kann. Ferner wird dennoch ein Druckausgleich zwischen Hydraulikspeicher 48 und Hydraulikzylinder gewährleistet (was bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel über das Schaltventil 52 in Schließstellung in Kombination mit dem Rückschlagventil 36 gegeben ist) indem eine weitere mit einem Rückschlagventil 90 versehene Leitung 92 vorgesehen ist, die eine Verbindung von der zweiten Kammer 28 des Hydraulikzylinders 26 zum Hydraulikspeicher 48 herstellt, wobei das Rückschlagventil 90 in Richtung des Hydraulikspeichers 48 schließt. Über die Leitung 92 kann zum einen ein Druckausgleich stattfinden, zum anderen kann sich der Hydraulikspeicher 48 kontrolliert über das Druckbegrenzungsventil 34 entleeren, so dass zu jedem Zeitpunkt des Senkens der Druck im Hydraulikspeicher 48 gleich dem Druck im Hydraulikzylinder 26 ist. Plötzliche Druckentladungen zwischen Hydraulikspeicher 48 und Hydraulikzylinder 26 beim Schalten von einem Betriebszustand in einen anderen Betriebszustand werden vermieden. Auch bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel muss zu Beginn eines Federungszyklus, d. h. zu Beginn eines geplanten Arbeitszyklus bei dem die Federungsfunktion eingesetzt werden soll, der Hydraulikzylinder 26 in seine unterste Position gefahren werden, damit der Hydraulikspeicher 48 und der Hydraulikzylinder 26 einem gemeinsamen (Kalibrier-)Druck ausgesetzt werden. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist es zusätzlich zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel möglich, den Hydraulikzylinder 26 aus dem Betriebszustand Heben oder Neutralstellung in den Betriebszustand Senken zu schalten und anschließend erneut wieder direkt in den Federungszustand überzugehen.

[0048] Um die Betriebsstellung Senken während des Federungszustands zu ermöglichen, wird hier ebenfalls die Schaltposition des Steuergeräts 12 über den Sensor 84 erfasst. In Analogie zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt ausgehend von dem Signal des Sensors 84 die Ansteuerung der Schaltventile 52, 68 und des Steuerdruckventils 74 durch die Steuereinheit 86 zur Deaktivierung des Federungszustands für die Dauer des Betriebszustands Senken. Wird das Steuergerät 12 aus der Betriebsstellung Senken in eine andere Betriebsstellung geschaltet, werden über die Steuereinheit 86 die Schaltventile 52, 68 und das Steuerdruckventil 74 wieder geschaltet und die Federungsfunktion aktiviert. Ein plötzliches Hochschnellen des Hydraulikzylinders 26 ist auch hier nicht möglich, da wegen des Rückschlagventils 90 im Hydraulikspeicher 48 der gleiche Druck herrscht wie im Hydraulikzylinder 26. Diese Funktion ist wichtig für den Fall, dass sich während des Absenkens des Auslegers die Last verändert haben sollte (gleichzeitiges Auskippen und Absetzen einer Palette). Eine zeitliche Abfolge von Schaltvorgängen, die durch die Steuereinheit 86 eingeleitet werden, kann gegeben-

nenfalls mittels Drosseln, zusätzlichen Ventilen oder elektronischen Zeitverzögerungsgliedern gesteuert werden.

[0049] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Hierbei sind die Schaltventile 52, 60, 68 als druckgesteuerte Schaltventile 52, 60, 68 ausgebildet und werden gemeinsam über das Steuerdruckventil 74 geschaltet. Dabei können zeitliche Abfolgen beispielsweise über Drosseln (nicht gezeigt) gesteuert werden. Das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht dem Weiteren dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, wobei eine derartige druckgesteuerte Anordnung und Ausbildung der Schaltventile 52, 60, 68 sich auch für das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel eignet.

[0050] Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel welches im Wesentlichen dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Zusätzlich ist eine Druckausgleichseinrichtung 94 vorgesehen. Die Druckausgleichsvorrichtung 94 umfasst eine Leitung 96, welche sich zwischen Hydraulikspeicher 48 und Hydraulikzylinder 26 erstreckt und mit einem in Richtung des Hydraulikzylinders 26 schließenden Rückschlagventil 98 versehen ist. Des Weiteren ist eine Leitung 99 vorgesehen, welche sich zwischen Hydraulikspeicher 48 und einem mit dem Hydrauliktank 20 verbundenen Schaltventil 100 erstreckt und mit einer Druckwaage 102 versehen ist. Die Druckwaage 102 wird dabei über Druckleitungen 104, 106 einerseits von dem in der Leitung 96 wirkenden Druck und andererseits von dem in der Leitung 99 wirkenden Druck angesteuert. Je nach Druckverhältnis dieser beiden Drücke schaltet die Druckwaage 102 in eine Schließstellung oder in eine Öffnungsstellung zum Schaltventil 100. Das Schaltventil 100 weist eine in Richtung zum Hydrauliktank 20 schließende und eine öffnende Stellung auf. Im Vergleich zu den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen kann hier auf einen Sensor 82 zur Bestimmung der Stellung des Hydraulikzylinders 26 verzichtet werden. Der Hydraulikspeicher 48 wird hier immer mit mindestens dem höchsten Lastdruck des Hydraulikzylinders 26 während eines bestimmten Betriebszustands aufgeladen. Hier ist es nicht erforderlich den Hydraulikzylinder 26 vor der Aktivierung des Federungszustands abzusenken, sondern man kann zu jeder Zeit den Federungszustand aktivieren, nachdem ein Druckausgleich zwischen Hydraulikspeicher 48 und Hydraulikzylinder 26 stattgefunden hat. Einen derartigen Druckausgleich kann man durch Schalten des Schaltventils 100 bewirken, indem dieses kurzzeitig geöffnet wird. Dies kann beispielsweise bei Betätigung des Aktivierungsschalters 88 für den Federungszustand durch die Steuereinheit 86 automatisch erfolgen. Denkbar ist hier jedoch auch eine manuelle Betätigung. Im Übrigen gleicht die in Figur 4 dargestellte hydraulische Anordnung in Funktion der zuvor beschriebenen hydraulischen Anordnung aus Figur 1.

[0051] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Figur 5 dargestellt. Dies entspricht im Wesentlichen in Funktion und Ausgestaltung dem in Figur 2 dargestellten Ausführ-

rungsbeispiel, wobei hier das Schaltventil 52 eine in Richtung des Steuergerätes 12 leakagefrei schließende Stellung aufweist und das Rückschlagventil 90 der Leitung 92 parallel zu einer in der Leitung 92 angeordneten Drossel 107 angeordnet ist. Auch hier ist kein Sensor 82 notwendig, der eine Stellung des Hydraulikzylinders detektiert, da durch die beschriebene Anordnung von Rückschlagventil 90 und Drossel 107 und der Ausbildung von Schaltventil 52 stets ein Druckausgleich zwischen Hydraulikspeicher 48 und Hydraulikzylinder 26 stattfinden kann. Der Hydraulikzylinder 26 kann dadurch bei einer Aktivierung der Federungsfunktion nicht absinken und auch nicht aufsteigen bzw. hochschnellen. Die Federungsfunktion ist somit jederzeit aktivierbar, unabhängig von der Stellung des Hydraulikzylinders 26. Wie auch bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen bezüglich der Figuren 1 bis 4 wird bei Betriebsstellung Senken des Steuergerätes 12 eine Deaktivierung der Federungsfunktion für die Dauer des Betriebszustands Senken durch die Steuereinheit 86 eingeleitet, um ein Entleeren des Hydraulikspeichers 48 zu vermeiden. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es denkbar auf das Rückschlagventil 90 zu verzichten, jedoch zu Lasten der Funktionalität des Druckausgleichs. Der Hydraulikspeicher 48 würde einen verzögerten Druckausgleich erfahren, was zu einigen Komforteinbußen führen würde, jedoch die Funktionalität der Federungsfunktion bzw. der hydraulischen Anordnung nicht einschränken würde. Es könnte beim Handling großer Lasten ein kurzfristiges "Nachlaufen" bzw. "Rücklaufen" des Hydraulikzylinders 26 eintreten, aufgrund der verzögerten Druckentlastung des Hydraulikspeichers 48 in Richtung des Hydraulikzylinders 26.

[0052] Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel bezüglich Figur 2 gleicht. Der Unterschied besteht darin, dass das Schaltventil 52 elektrisch angesteuert wird. Im Übrigen ist die Funktionsweise gleich der Funktionsweise des Ausführungsbeispiels zu Figur 2. Das Steuerdruckventil 74 dient hierbei nur noch zur Ansteuerung des Druckbegrenzungsventils 34. Die Schaltventile 52, 60, 68 und das Steuerdruckventil 74 insbesondere jedoch Schaltventil 60 und Steuerdruckventil 74 werden über die Steuereinheit 86 angesteuert und überwacht. Dieses ist wichtig, um sicherstellen zu können, dass das Steuerdruckventil 74 das Druckbegrenzungsventil 34 schließt, sollte das Schaltventil 60 bei Federungszustand beispielsweise wegen eines elektrischen Defektes (Kabelbruch, Spule durchgebrannt, etc.) in seine Öffnungsstellung springen. Sollte dies nicht erfolgen, würde der Hydraulikzylinder 26 im Federungszustand unkontrolliert absinken können. Eine derartige elektrische Ansteuerung des Schaltventils 60 ist auch für die anderen dargestellten Ausführungsbeispiele denkbar.

[0053] Eine Verwendung für die in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiele wird in Fig. 7 verdeutlicht. Fig. 7 zeigt einen fahrbaren Teleskoplader 108 mit einem an einem Rahmen 109 des Teleskopladers

108 schwenkbar angelenkten, teleskopartig ausfahrbaren, Ausleger 110. Zwischen Ausleger 110 und Rahmen 109 ist ein Hydraulikzylinder 26 zum Heben und Senken des Auslegers 110 angeordnet. Der Hydraulikzylinder 26 ist dabei an einer ersten und einer zweiten Lagerstelle 112, 114 schwenkbar angelenkt, wobei die Kolbenstangenseite an der zweiten Lagerstelle 114 am Ausleger 110 und die Kolbenbodenseite an der ersten Lagerstelle 112 am Rahmen 109 angelenkt ist. Des Weiteren sind der Hydrauliktank 20, das Fördermittel 18 sowie das Steuergerät 12 am bzw. in einem Gehäuse 115 positioniert und über Hydraulikleitungen 14, 16, 116 miteinander verbunden. Ferner sind die Versorgungsleitungen 22, 24 zwischen Steuergerät 12 und Hydraulikzylinder 26 in Fig. 7 zu sehen. Die Lastthalteinrichtung 32 sowie das Schaltventil 52 und das Schaltventil 60 befinden sich in einem gemeinsamen Ventilbaustein direkt am Hydraulikzylinder 26. Das Schaltventil 68 ist gemeinsam mit dem Steuergerät 12 im Gehäuse 115 positioniert. Der Hydraulikspeicher 48 ist vorzugsweise ebenfalls direkt am Hydraulikzylinder 26 angeordnet, so dass zwischen dem gemeinsamen Ventilbaustein und dem Hydraulikspeicher 48 die Hydraulikleitung 46 als starre Verbindung ausgebildet werden kann, die keine gesonderte Rohrbruchsicherungseinrichtung erfordert. Über die Steuereinheit 86 werden Steuer- bzw. Schaltsignale generiert, mit denen die Schaltventile 52, 60, 68 sowie das Steuerdruckventil 74 in Abhängigkeit von den Sensoren 82, 84 bzw. dem Aktivierungsschalter 88 gesteuert bzw. geschaltet werden. Auf eine Darstellung der zuletzt genannten Komponenten (Steuereinheit 86, Sensoren 82, 84, Aktivierungsschalter 88, Steuerdruckeinrichtung 70) wurde in Figur 7 verzichtet. Die Anordnung derartiger Komponenten ist Stand der Technik und kann von einem Fachmann auf bekannte Weise vorgenommen werden. Entsprechend der vorhergehend beschriebenen Schaltstellungen kann der Hydraulikzylinder 26 derart betätigt werden, dass der Ausleger 110 angehoben, festgehalten oder abgesenkt werden kann, wobei für die einzelnen Betriebszustände ein Federungszustand einstellbar bzw. aktivierbar ist, wie den zu den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungen entnommen werden kann. Bei aktivierter Federungsfunktion wird gewährleistet, dass während einer Anregung, beispielsweise durch das Fahrwerk des Teleskopladers 108, stoßartige Beschleunigungen aufgrund eines freien Schwingens des Auslegers 110 abgedämpft werden, so dass es zu einer Steigerung des Fahrkomforts kommt, insbesondere dann, wenn mit einem Arbeitswerkzeug 118 Lasten aufgenommen und verfahren werden.

[0054] Auch wenn die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele 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

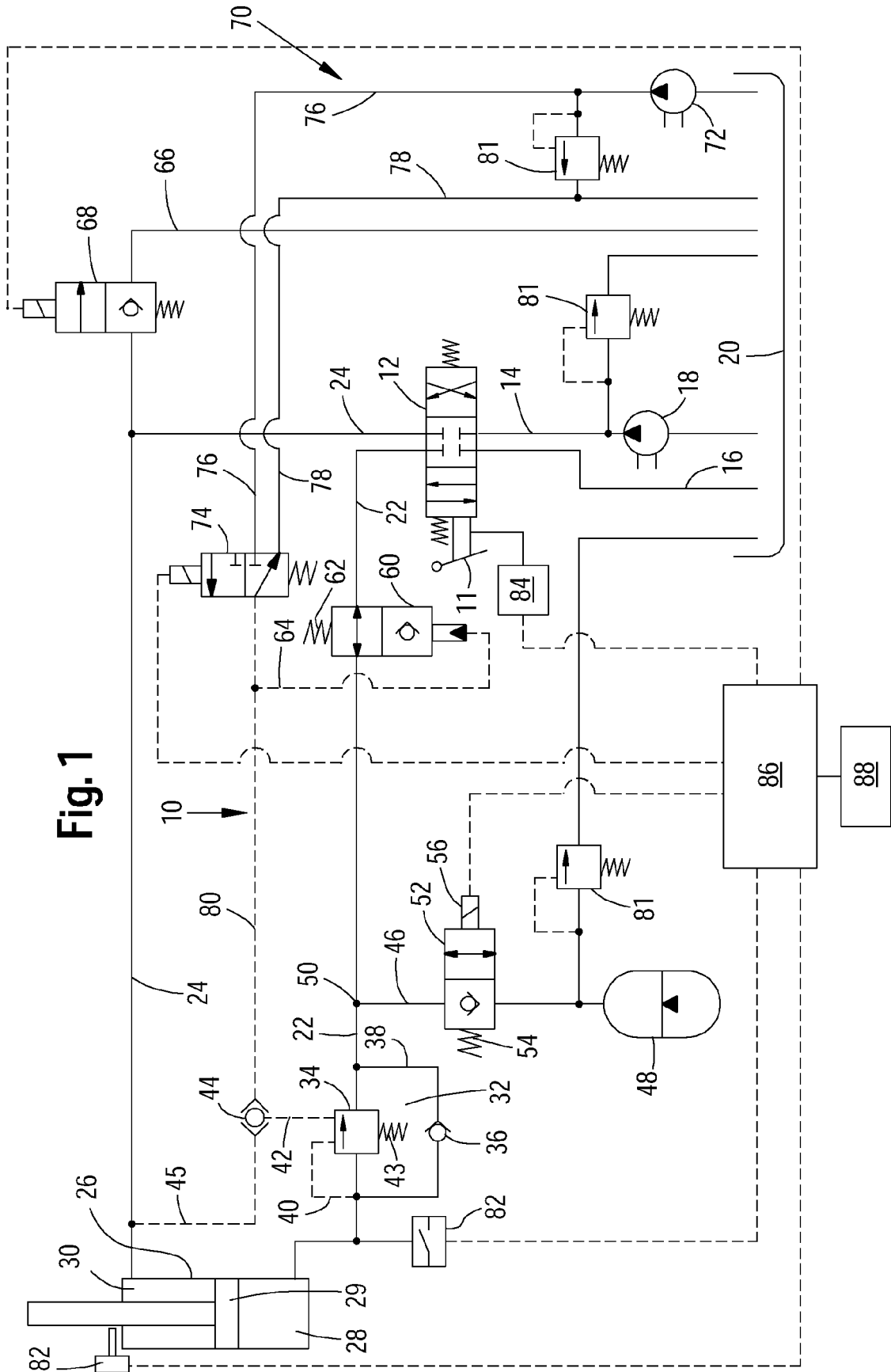
1. Hydraulische Anordnung für ein Federungssystem, mit einem Hydraulikzylinder, einem einen Befülldruck erzeugenden Fördermittel (18), einem Hydrauliktank (20), einem mit dem Fördermittel (18) und dem Hydrauliktank (20) verbundenen Steuergerät (12), einer das Steuergerät (12) mit einer ersten Kammer (28) des Hydraulikzylinders verbindenden ersten Leitung (22), einer in der ersten Leitung (22) angeordneten Lastthalteeinrichtung (32) und einem mit der ersten Leitung (22) verbundenen Hydraulikspeicher (48), **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Leitung (22) zwischen der Lastthalteeinrichtung (32) und dem Steuergerät (12) ein erstes Schaltventil (60) angeordnet ist, der Hydraulikspeicher (48) zwischen der Lastthalteeinrichtung (32) und dem ersten Schaltventil (60) mit der ersten Leitung (22) verbundenen ist und die Lastthalteeinrichtung (32) und das erste Schaltventil (60) unabhängig von einem Befülldruck des Hydraulikzylinders (26) im Wesentlichen synchron ansteuerbar sind, wobei die Lastthalteeinrichtung (32) von einer in Richtung des Steuergeräts (12) schließende in eine öffnende Stellung und das erste Schaltventil (60) von einer öffnenden in eine in Richtung des Steuergeräts (12) schließende Stellung bringbar ist.
2. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine hydraulische Steuerdruckeinrichtung (70) vorgesehen ist, mit einem einen Steuerdruck erzeugenden Fördermittel (72), wenigstens einer ersten Steuerdruckleitung (80) und wenigstens einem ersten Steuerdruckventil (74), welches die erste Steuerdruckleitung (80) wahlweise mit dem Fördermittel (72) oder dem Hydrauliktank (20) verbindet.
3. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** druckgesteuerte Mittel (44) vorgesehen sind, insbesondere ein Wechselventil, über welche die Lastthalteeinrichtung (32) von einem Steuerdruck seitens der ersten Steuerdruckleitung (80) oder von einem Steuerdruck seitens einer mit einer zweiten Kammer (30) des Hydraulikzylinders (26) in Verbindung stehenden zweiten Steuerdruckleitung (45) ansteuerbar ist.
4. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Steuerdruckleitung (64) vorgesehen ist, die das erste Schaltventil (60) mit der ersten Steuerdruckleitung

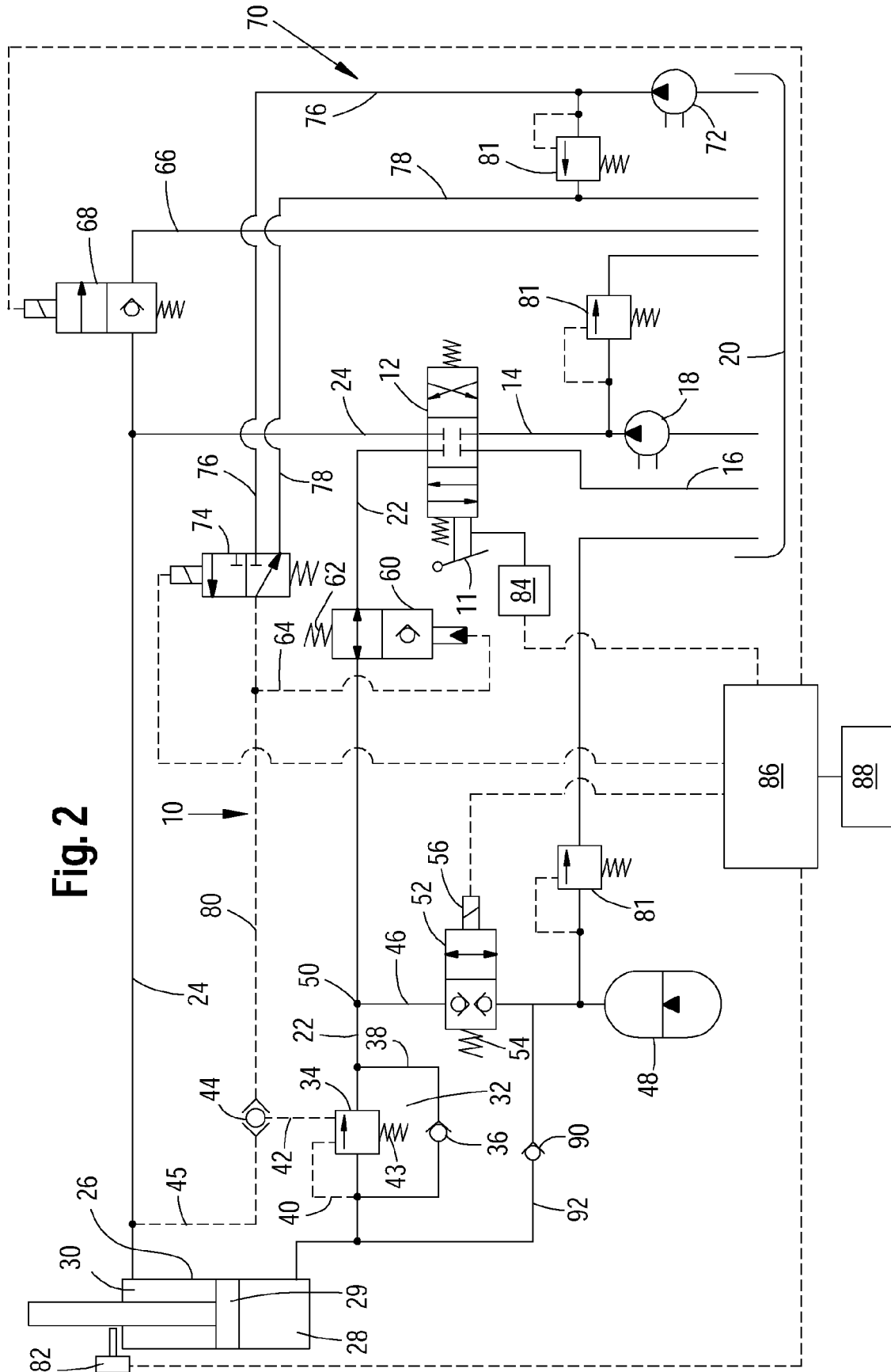
(80) verbindet.

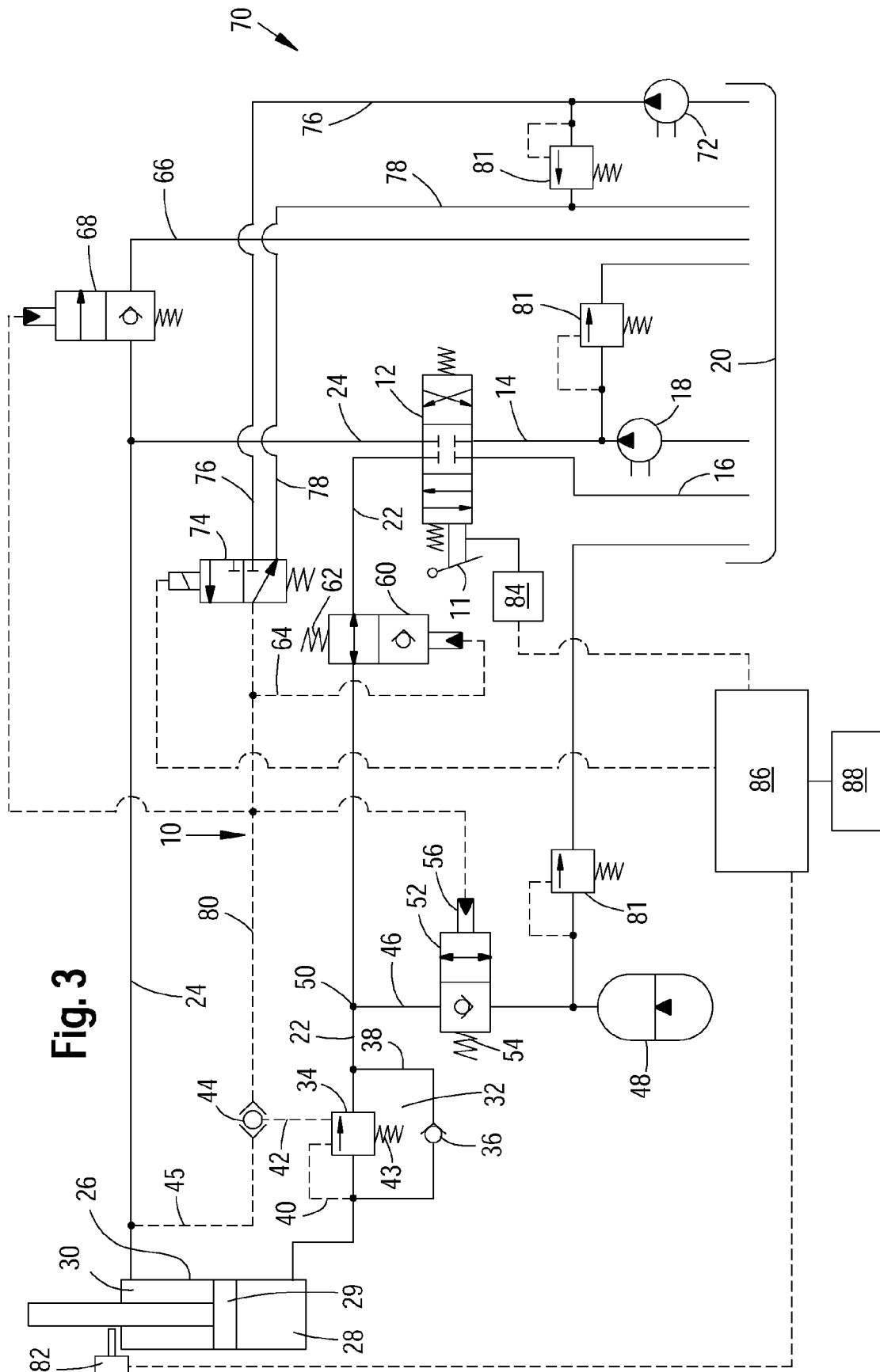
5. Hydraulische Anordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die druckgesteuerten Mittel (44) über eine vierte Steuerdruckleitung (42) mit der Lastthalteeinrichtung (32) verbunden sind.
6. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine fünfte Steuerdruckleitung (40) vorgesehen ist, die in Verbindung zum Lastthalteeinrichtung (32) und zu der ersten Kammer (28) des Hydraulikzylinders (26) steht.
7. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Hydraulikspeicher (48) und der ersten Leitung (22) ein zweites Schaltventil (52) vorgesehen ist, welches in eine öffnende oder in eine einseitig oder beidseitig schließende Stellung bringbar ist.
8. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine das Steuergerät (12) mit einer zweiten Kammer (30) des Hydraulikzylinders (26) verbindende zweite Leitung (24) vorgesehen ist.
9. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit einer zweiten Kammer (30) des Hydraulikzylinders (26) und mit dem Hydrauliktank (20) in Verbindung stehende dritte Leitung (66) vorgesehen ist, wobei die dritte Leitung (66) ein drittes Schaltventil (68) aufweist, welches in eine öffnende oder in eine schließende Stellung bringbar ist.
10. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine mit der ersten Kammer (28) und dem Hydraulikspeicher (20) in Verbindung stehende vierte Leitung (92), welche mit einem in Richtung des Hydraulikspeichers schließenden Rückschlagventil (90) oder mit einer Drossel (107) versehen ist.
11. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine mit der ersten Kammer (28) und dem Hydraulikspeicher (48) in Verbindung stehende vierte Leitung (92), welche mit einem in Richtung des Hydraulikspeichers (48) schließenden Rückschlagventil (90) und mit einer dazu parallel angeordneten Drossel (107) versehen ist.
12. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (82) vorgesehen ist, insbesondere

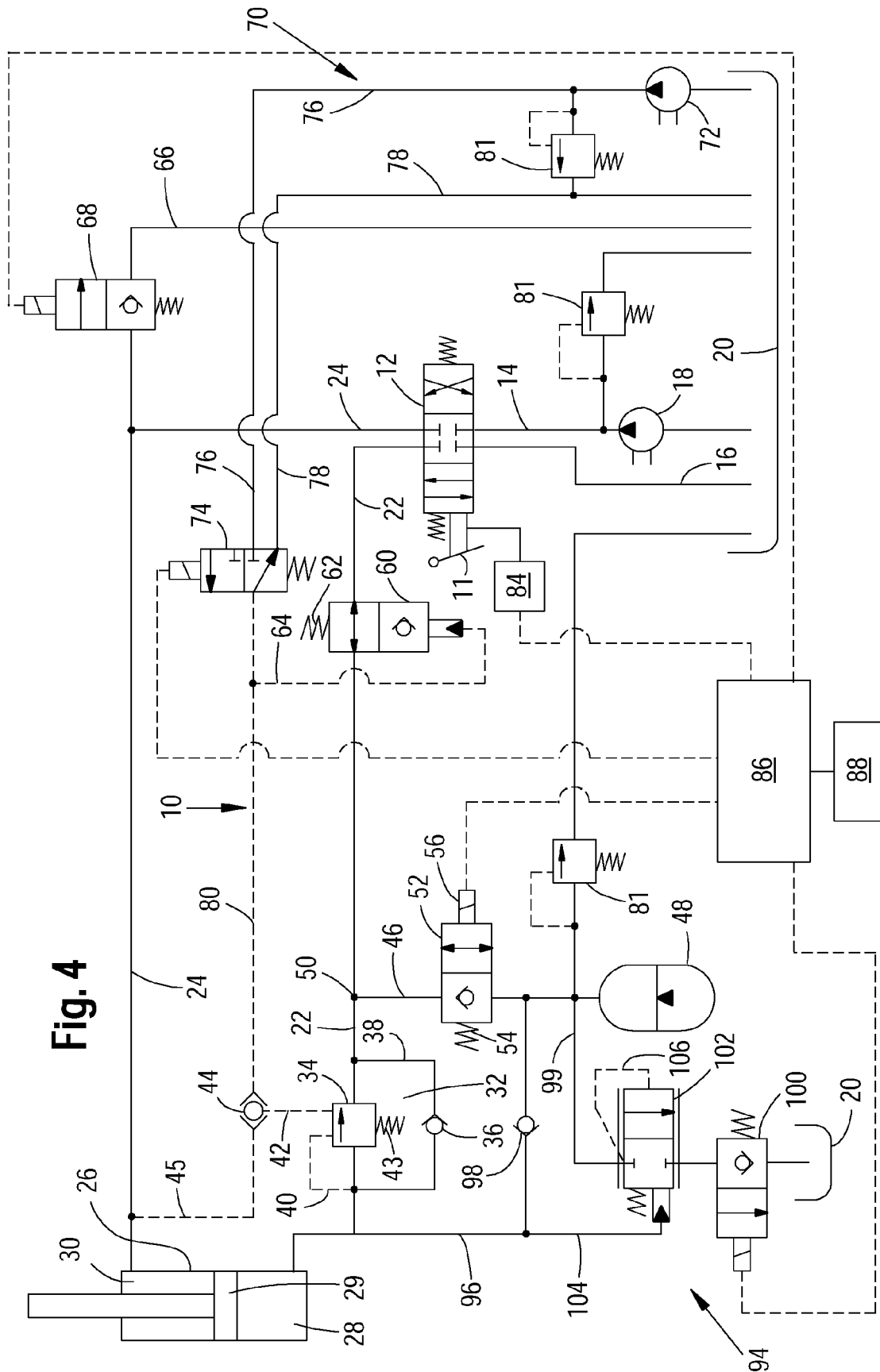
ein Kontaktschalter oder Winkelsensor, mit welchem die Position des Hydraulikzylinders (26) erfassbar ist.

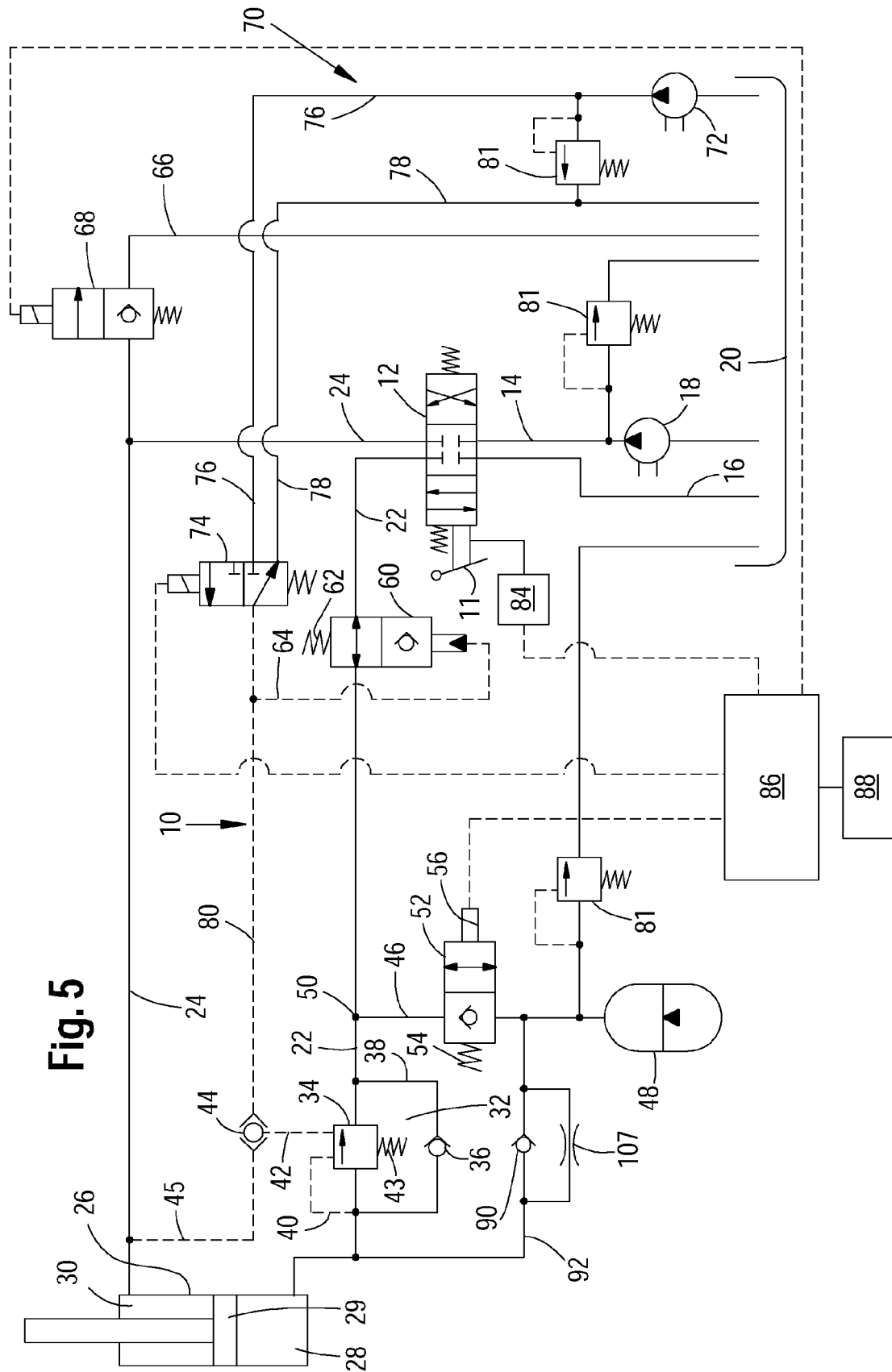
13. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (82) vorgesehen ist, insbesondere ein Druckschalter, mit welchem ein vorgebbare Druck des Hydraulikzylinders (26) detektierbar ist. 5
10
14. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Schaltventile (52, 60, 68) über die Steuerdruckeinrichtung (70) ansteuerbar sind. 15
15. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Schaltventile (52, 60, 68) elektrisch schaltbar sind. 20
16. Hydraulische Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Hydraulikspeicher (48) und der ersten Kammer (28) eine Druckausgleichseinrichtung (94) angeordnet ist, so dass der Druck im Hydraulikspeicher (48) mit dem Druck der ersten Kammer (28) abgleichbar ist. 25
17. Hydraulische Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einen Steuerdruck erzeugende Fördermittel (72) und das einen Befülldruck erzeugende Fördermittel (18) ein gemeinsames oder voneinander getrennte Fördermittel (18, 72) sind. 30
35
18. Ladegerät, insbesondere Teleskoplader (108), mit wenigstens einem Hydraulikzylinder (26) zum Heben, Halten und Senken eines Auslegers (110), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine hydraulische Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen ist. 40
45
50
55

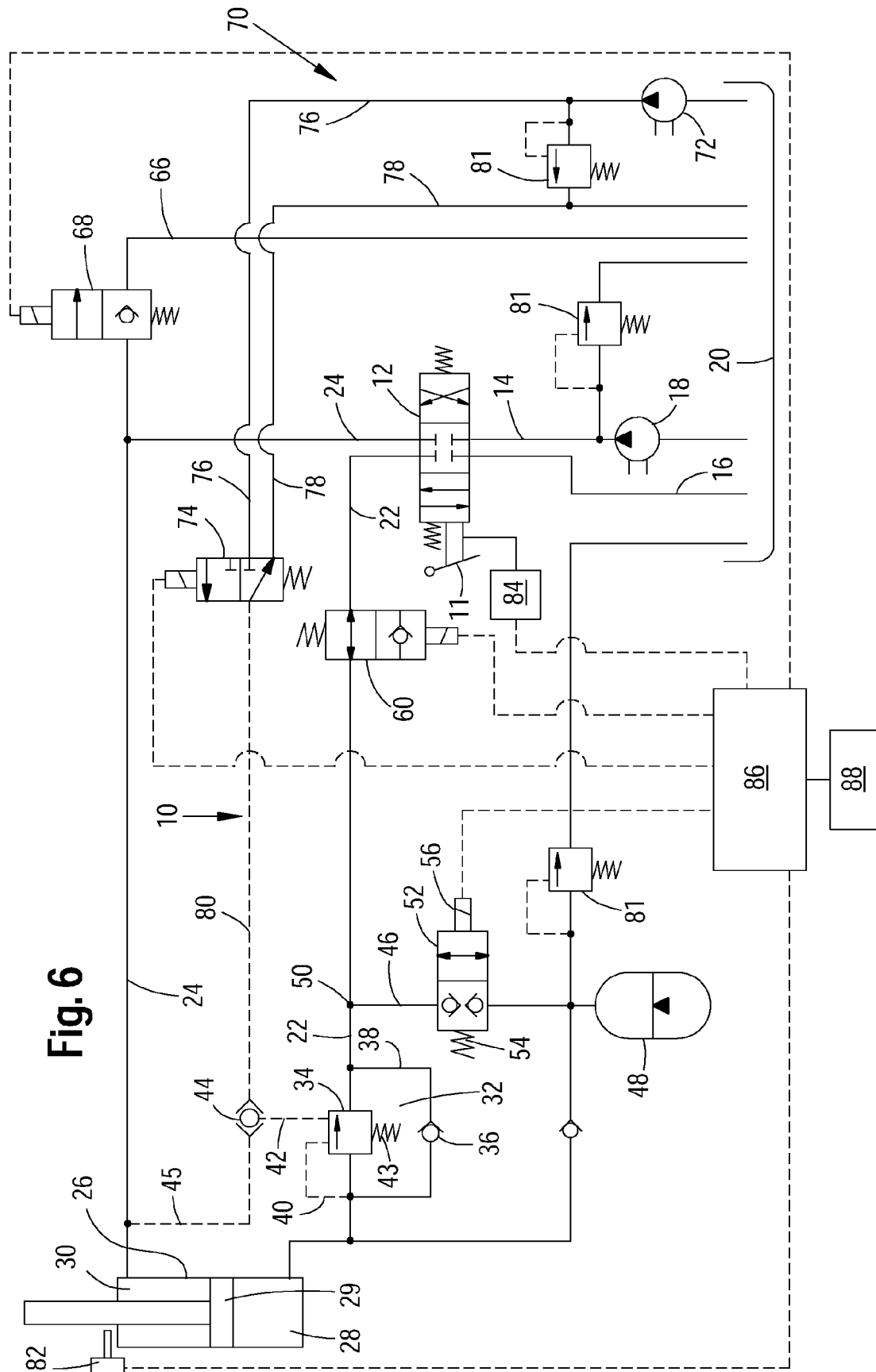












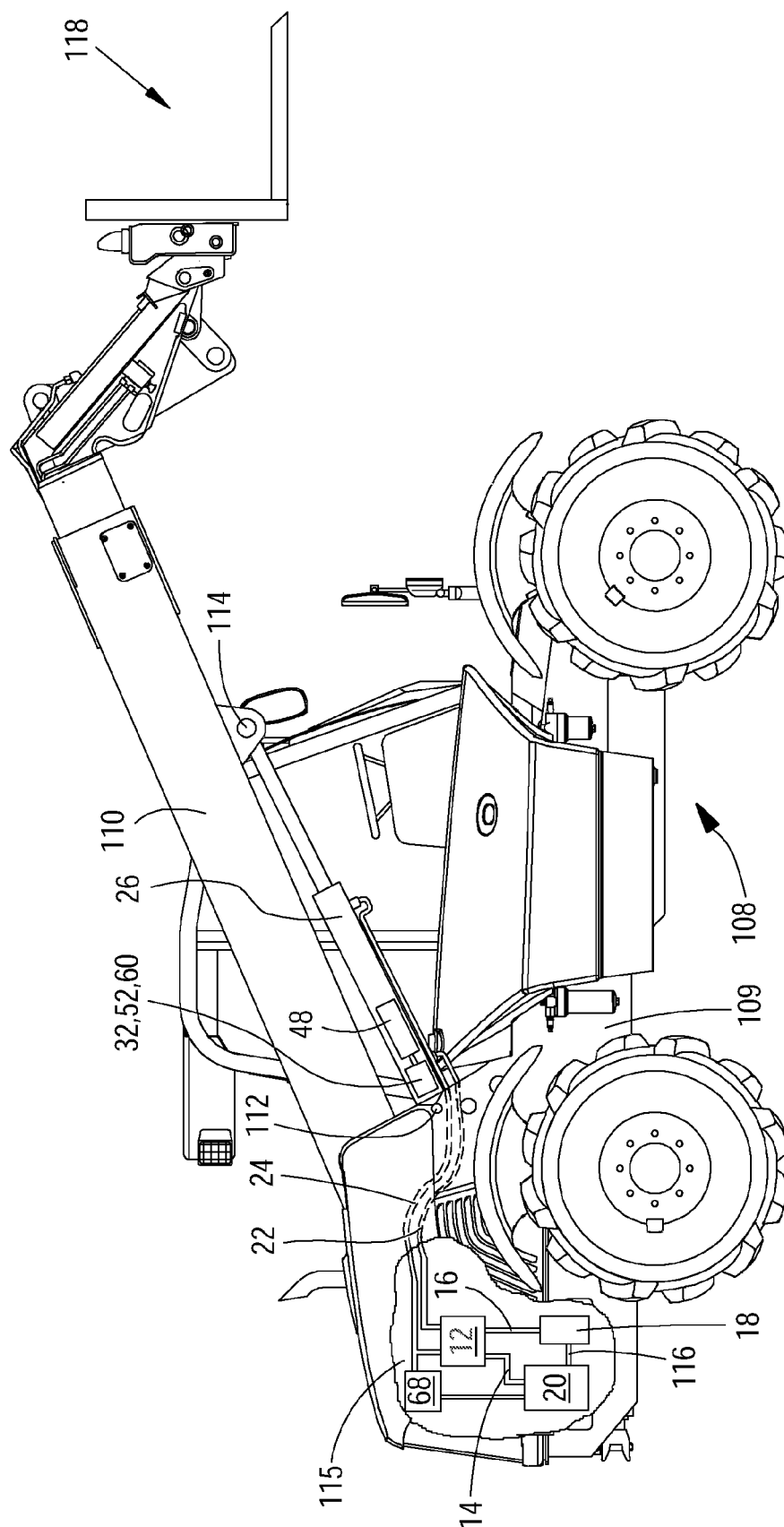


Fig. 7