



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 039 848 A1 2006.03.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 039 848.8

(22) Anmeldetag: 17.08.2004

(43) Offenlegungstag: 09.03.2006

(51) Int Cl.⁸: B66F 9/22 (2006.01)

F15B 11/16 (2006.01)

E02F 9/20 (2006.01)

(71) Anmelder:

Jungheinrich AG, 22047 Hamburg, DE

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:

Stingl, Konrad, 84169 Altfranhofen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 23 644 C2

DE 296 17 922 U1

DE 94 15 062 U1

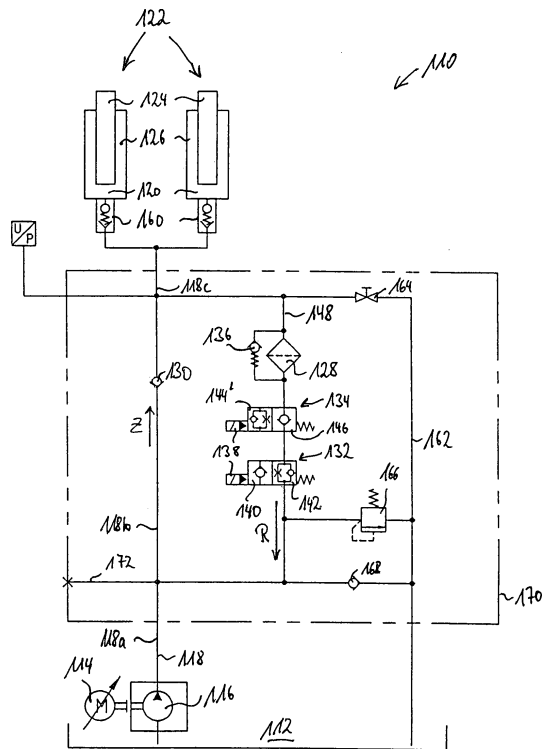
EP 10 52 215 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Fluidschaltung und Flurförderzeug mit Fluidschaltung

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fluidschaltung, insbesondere Hydraulikschaltung für eine Lastverlagerungseinrichtung eines Flurförderzeugs, mit einer Fluidzufuhrleitung (118a, 118b, 118c), durch welche ein Fluid aus einem Fluidvorrat (112) mittels einer Fluidpumpe (116) zu wenigstens einem Fluidspeicher (120) eines Verbrauchers (122) förderbar ist, und mit einer Fluidrückführleitung (118c, 148, 118a), durch welche Fluid verbrauchergetrieben von dem wenigstens einen Fluidspeicher (120) über die Fluidpumpe (116) zu dem Fluidvorrat (112) rückführbar ist, wobei in der Fluidzufuhrleitung (118a, 118b, 118c) ein strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassendes Ventil (130) vorgesehen ist, welches eine Fluid-Zufuhrströmung (Z) vom Fluidvorrat (112) zum Fluidspeicher durchlässt und welches eine Fluid-Rückführströmung (R) vom Fluidspeicher (120) zum Fluidvorrat (112) sperrt, wobei die Fluidschaltung weiterhin wenigstens ein schaltbares Ventil (132, 134) umfasst, welches schaltbar ist zwischen einer Rückführströmungs-Durchlassstellung (140, 144'), in welcher es eine Fluid-Rückführströmung (R) durchlässt, und einer Rückführströmungs-Sperrstellung (142, 146), in welcher es eine Fluid-Rückführströmung (R) sperrt, und zeichnet sich dadurch aus, dass die Fluidrückführleitung (118c, 148, 118a) zumindest abschnittsweise von der Fluidzufuhrleitung (118a, 118b, 118c) gesondert ausgebildet ist, wobei das schaltbare Ventil (132, 134) in dem von der Fluidzufuhrleitung (118b) gesonderten Abschnitt ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fluidschaltung mit einer Fluidzufuhrleitung, durch welche ein Fluid aus einem Fluidvorrat mittels einer Fluidpumpe zu wenigstens einem Fluidspeicher eines Verbrauchers förderbar ist, und mit einer Fluidrückführleitung, durch welche Fluid von dem wenigstens einen Fluidspeicher durch den Verbraucher angetrieben über die Fluidpumpe zu dem Fluidvorrat rückführbar ist, wobei in der Fluidzufuhrleitung ein strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassendes Ventil vorgesehen ist, welches eine Fluid-Zufuhrströmung vom Fluidvorrat zum Fluidspeicher durchlässt und welches eine Fluid-Rückführströmung vom Fluidspeicher zum Fluidvorrat sperrt, wobei die Fluidschaltung weiterhin wenigstens ein schaltbares Ventil umfasst, welches zwischen einer Rückführströmungs-Durchlassstellung, in welcher es eine Fluid-Rückführströmung durchlässt, und einer Rückführströmungs-Sperrstellung, in welcher es eine Fluid-Rückführströmung sperrt, schaltbar ist. Die vorliegende Anmeldung betrifft weiter einen eine solche Fluidschaltung als vormontierte oder vormontierbare Baugruppe realisierenden Schaltblock sowie ein Flurförderzeug mit einer solchen Fluidschaltung.

Stand der Technik

[0002] Fluidschaltungen der gattungsgemäßen Art und Flurförderzeuge, welche mit solchen ausgestattet sind, sind im Stand der Technik bekannt. Gattungsgemäße Fluidschaltungen werden dabei hauptsächlich als Hydraulikschaltung zur Verstellung von Hydraulikzylindern als Antrieb von Lastaufnahme- und Lastverlagerungsmitteln von Flurförderzeugen verwendet. Ein Pumpenmotor zum Antrieb der Pumpe wird bei der gattungsgemäßen Fluidschaltung nur zur Erzeugung einer Fluid-Zufuhrströmung bestromt. Die zur Erzeugung einer Fluid-Rückführströmung benötigte Kraft wird durch die Verbraucher bereitgestellt.

[0003] Eine gattungsgemäße Fluidschaltung des Standes der Technik ist in **Fig. 1** gezeigt. **Fig. 1** zeigt einen Fluidvorrat **12**, aus welchem eine von einem Motor **14** betriebene Pumpe **16** Hydrauliköl über eine Fluidleitung **18** längs einer Fluid-Zufuhrströmungsrichtung Z in die Fluidspeicher **20** von Hydraulik-Kolben-Zylinder-Anordnungen **22** fördert, um dort den nötigen Fluidruck bereitzustellen, um den Kolben **24** aus dem Zylinder **26** der Kolben-Zylinder-Einheit **22** heraus zu verfahren.

[0004] Das in Fluid-Zufuhrströmungsrichtung Z in der Fluidleitung **18** strömende Hydrauliköl durchströmt in der Zufuhrströmungsrichtung Z zuerst einen Ölfilter **28**, dann ein Rückschlagventil **30**, ein erstes schaltbares Ventil **32** und ein zweites schaltbares Ventil **34**. In fluidischer Parallelschaltung zum Filter

28 befindet sich ein Sicherheitsventil **36**, welches dann Hydrauliköl in Zufuhrströmungsrichtung Z durchlässt, wenn der Öldruck am pumpennäheren Ende des Sicherheitsventils **36** einen vorbestimmten Schwellendruck übersteigt. Dies kann etwa dann der Fall sein, wenn der Filter **28** verstopft ist.

[0005] Die schaltbaren Ventile **32** und **34** sind durch elektrische Aktuatoren **38** zwischen zwei Stellungen verstellbar. Das erste Schaltventil **32** umfasst in einer in **Fig. 1** nicht aktiviert dargestellten Stellung ein Rückschlagventil **40**, welches in der Zufuhrströmungsrichtung Z sperrt und in der Rückführströmungsrichtung R durchlässt. Weiterhin umfasst das erste Schaltventil **32** ein in **Fig. 1** aktiviert dargestelltes druck- und richtungsabhängig durchlassendes Ventil **42**, welches aus einer Steuerdüse und einem zu dieser fluidisch parallelen Ventil besteht. Das schaltbare Ventil **32** ist durch Federkraft in die in **Fig. 1** gezeigte Stellung vorgespannt. Das Ventil sperrt in der Rückführströmungsrichtung R stets und lässt abhängig von dem an der Steuerdüse anliegenden Hydraulikdruck eine Fluidströmung in Zufuhrströmungsrichtung Z durch.

[0006] Bei der in **Fig. 1** gezeigten Stellung des ersten schaltbaren Ventils **32**, in welche dieses durch Federvorspannung vorgespannt ist, kann Hydrauliköl zum Ausfahren der Kolben **24** aus den Zylindern **26** in die Fluidspeicher **20** in Zufuhrströmungsrichtung Z gefördert werden.

[0007] Das zweite schaltbare Ventil **34** kann wie das erste schaltbare Ventil **32** in zwei unterschiedliche Stellungen verstellt werden. In der ersten, in **Fig. 1** nicht aktiviert dargestellten Stellung, weist das schaltbare Ventil **34** lediglich einen Hydrauliköldurchlass **44** auf. In der anderen, in **Fig. 1** aktiviert dargestellten Stellung, in welche das zweite schaltbare Ventil **34** durch Federvorspannung vorgespannt ist, weist das Ventil **34** ein Rückschlagventil **46** auf, welches in Zufuhrströmungsrichtung Z durchlässt und in Rückführströmungsrichtung R sperrt.

[0008] Die Hydraulikschaltung des Standes der Technik in **Fig. 1** umfasst einen Fluidrückführleitungsabschnitt **48**, welcher das in Rückführströmungsrichtung R sperrende Rückschlagventil **30** und den Filter **28** umgeht. In dem Fluidrückführleitungsabschnitt strömt die Hydraulikflüssigkeit ausschließlich in Rückführströmungsrichtung R.

[0009] Ein Ausfahren der Kolben **24** aus den Zylindern **20** ist bei der Hydraulikschaltung des Standes der Technik dann möglich, wenn bei motorisch betriebener Pumpe **16** sich das erste und das zweite schaltbare Ventil **32** bzw. **34** in den in **Fig. 1** gezeigten Stellungen befinden, d. h. die Teilventile **42** und **46** liegen in der Fluidleitung **18**. Dann kann Hydrauliköl das Teilventil **42** in Zufuhrströmungsrichtung Z

passieren und kann ebenso das Rückschlagventil **46** des zweiten schaltbaren Ventils **34** passieren. Diese beiden Teilventile **42** und **46** der schaltbaren Ventile **32** und **34** sorgen redundant dafür, dass der einmal in den Fluidspeichern **20** der Hydraulik-Kolben-Zylinder-Einheiten **22** eingestellte Druck gehalten wird.

[0010] Ein Senken, d.h. ein Einfahren der Kolben **24** in die Zylinder **26** kann dann erfolgen, wenn sowohl das erste als auch das zweite schaltbare Ventil **32** bzw. **34** so verstellt werden, dass die Teilventile **40** und **44** in der Fluidleitung **18** liegen. Dann strömt Hydrauliköl von den Kolben **24** angetrieben, welche aufgrund ihres Eigengewichts und des Gewichts einer ggf. aufgenommenen Last den Druck in den Fluidspeichern **20** erhöhen, aus den Fluidspeichern **20** der Kolben-Zylinder-Einheiten **22** in Rückführströmungsrichtung R nacheinander durch das zweite schaltbare Ventil **34**, das erste schaltbare Ventil **32**, die Rückführleitung **48** mit dem in Rückführströmungsrichtung R durchlassenden und in Zufuhrströmungsrichtung Z sperrenden Rückschlagventil **50** sowie durch die Pumpe **16** zum Fluidvorrat **12**.

Aufgabenstellung

[0011] Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass die Pumpe beim Fördern des Fluids in einer Zufuhrströmungsrichtung zahlreiche Strömungswiderstände in Form von Filtern und Ventilen überwinden muss, was den Wirkungsgrad des Hydrauliksystems verschlechtert. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Fluidschaltung bereitzustellen für eine Zuführung von Arbeitsfluid von einem Fluidvorrat zu wenigstens einem Fluidspeicher eines Verbrauchers sowie für eine Rückführung von Arbeitsfluid von dem wenigstens einen Fluidspeicher des Verbrauchers zu dem Fluidvorrat, bei welcher ein höherer Wirkungsgrad des Hydrauliksystems erzielbar ist.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Fluidschaltung, insbesondere eines Flurförderzeugs, der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher die Fluidrückführleitung zumindest abschnittsweise von der Fluidzufuhrleitung gesondert ausgebildet ist, wobei das wenigstens eine schaltbare Ventil in dem von der Fluidzufuhrleitung gesonderten Abschnitt der Fluidrückführleitung vorgesehen ist.

[0013] Durch das Vorsehen des strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassenden Ventils in der Fluidzufuhrleitung kann sichergestellt werden, dass Arbeitsfluid, welches vom Fluidvorrat zu dem Verbraucher gefördert wurde, nicht unerwünschter Weise durch den im Fluidspeicher des Verbrauchers herrschenden Druck getrieben nach Abschalten des Pumpenantriebs zurück zum Fluidvorrat strömt.

[0014] Durch weiteres Vorsehen eines schaltbaren Ventils, durch welches abhängig von der Schaltstel-

lung Arbeitsfluid von dem Fluidspeicher des Verbrauchers zum Fluidvorrat strömen kann oder nicht, kann wahlweise Arbeitsfluid aus dem Fluidspeicher des Verbrauchers abgeführt werden. Indem nun dieses schaltbare Ventil nicht wie im Stand der Technik in einer gemeinsamen Zufuhr- und Rückführleitung, sondern in einem von einer Fluid-Zufuhrleitung gesondert ausgebildeten Fluid-Rückführleitungsabschnitt angeordnet ist, reduziert sich die Anzahl der von einem pumpengetriebenen strömenden Arbeitsfluid zu durchströmenden Ventile und damit die Anzahl von Pumpenleistung verzehrenden Strömungswiderständen in der Fluid-Zufuhrleitung. Mit einer gleichen Förderpumpe wie im Stand der Technik kann somit eine höhere Nutzleistung bzw. die gleiche Nutzleistung mit einer kleineren bzw. leistungsschwächeren Förderpumpe erzielt werden.

[0015] Die oben dargestellte erfindungsgemäße Ausbildung der Fluidschaltung ist Voraussetzung für eine besonders vorteilhafte Weiterbildung. Durch sie ist es nämlich möglich, dass der von der Fluid-Rückführleitung gesondert ausgebildete Abschnitt der Fluid-Zufuhrleitung, vorzugsweise die gesamte von einem in Zufuhrströmungsrichtung von der Pumpe zu den Fluidspeichern des Verbrauchers durchströmte Fluidleitung, abgesehen von dem oben genannten strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassenden Ventil, etwa in Form eines Rückschlagventils, und abgesehen vom unvermeidlichen Fluidleitungswiderstand von weiteren Strömungswiderständen frei ist. Damit reduzieren sich die Pumpleistung verzehrenden Strömungsverluste in der Fluid-Zufuhrleitung erheblich, sodass ein noch größerer Anteil der Pumpenleistung als bisher als Nutzleistung zur Verfügung steht.

[0016] Zur Reinigung und damit zur Standzeiterhöhung des verwendeten Arbeitsfluids kann in dem von der Fluid-Zufuhrleitung gesondert ausgebildeten Abschnitt der Fluid-Rückführleitung ein Fluidfilter vorgesehen sein. Der von diesem Filter bewirkte Strömungswiderstand wirkt sich somit nicht in der pumpengetriebenen Fluid-Zufuhrströmung, sondern nur in der verbrauchergetriebenen Fluid-Rückführströmung aus. Es ist daher keine Pumpenleistung zur Überwindung des Strömungswiderstands nötig.

[0017] Um zu verhindern, dass der Filter im Versagensfall, etwa bei Verstopfung durch einen übermäßig angewachsenen Filterkuchen, eine Fluid-Rückführströmung verhindert und somit einen Betrieb der fluidisch betätigten Verbraucher nicht mehr ermöglicht, kann eine den Filter umgehende Bypass-Leitung vorgesehen sein, in welcher ein Notfallventil angeordnet ist, das eine Fluid-Rückführströmung dann durchlässt, wenn der Druckunterschied zwischen dem fluidspeichernäheren Ventilende und dem fluidvorratnäheren Ventilende einen vorbestimmten Schwellendruck übersteigt, und das ansonsten eine

Fluidströmung sperrt.

[0018] Im Gegensatz zum Stand der Technik ist der Fluidfilter nicht in der Fluid-Zufuhrleitung, sondern in der Fluid-Rückführleitung vorgesehen. Zwar wird so Fluid zunächst ungefiltert den Verbrauchern zugeführt. Da jedoch das Fluid in einem Kreislauf zwischen Fluidvorrat und Fluidspeicher gefördert wird, erreicht man so über eine lange Zeit betrachtet im Wesentlichen die gleiche Filterleistung wie im Stand der Technik.

[0019] Um Fluid verbrauchergetrieben gezielt von dem wenigstens einen Fluidspeicher des Verbrauchers zum Fluidvorrat zurück führen zu können, kann das wenigstens eine schaltbare Ventil in seiner Rückführströmungs-Durchlassstellung eine Steuerdüse und ein zu dieser paralleles Sperrventil aufweisen, welches in Abhängigkeit von dem an der Steuerdüse herrschenden Fluiddruck in Rückführströmungsrichtung durchlässt.

[0020] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der gesondert von der Fluid-Zufuhrleitung ausgebildete Fluid-Rückführleitungsabschnitt in einem Notfallbetrieb auch als Fluid-Zufuhrleitung nutzbar ist, sodass im Gegensatz zum Stand der Technik eine redundante Möglichkeit zur Zufuhr von Fluid zu dem Fluidspeicher des wenigstens einen Verbrauchers geschaffen ist. Dies ist dann möglich, wenn das wenigstens eine schaltbare Ventil in seiner Rückführströmungs-Sperrstellung als Notbetätigungsventil eine Fluid-Zufuhrströmung durchlässt und eine Fluid-Rückführströmung sperrt.

[0021] Zur Erfüllung weiterer Aufgaben kann in dem von der Fluid-Zufuhrleitung gesondert ausgebildeten Abschnitt der Fluid-Rückführleitung ein zweites zwischen wenigstens zwei Stellungen schaltbares Ventil vorgesehen sein. Ein solches zweites Ventil ist vor allem dann hilfreich, wenn eine sicherheitsrelevante Redundanz für den Fall eines Notfallbetriebs in der Fluidschaltung vorgesehen werden soll.

[0022] So kann das zweite schaltbare Ventil zwischen einer Zufuhrströmungs-Durchlassstellung, in welcher es eine Fluid-Zufuhrströmung durchlässt, und einer Zufuhrströmungs-Sperrstellung, in welcher es eine Fluid-Zufuhrströmung sperrt, schaltbar sein, um eine redundante Notbetätigungsmöglichkeit für den wenigstens einen Verbraucher zu schaffen. Hierzu kann das zweite schaltbare Ventil in seiner Zufuhrströmungs-Sperrstellung als Notablassventil eine Fluid-Rückführströmung durchlassen und eine Fluid-Zufuhrströmung sperren. Dies kann konstruktiv im einfachsten Fall durch ein Rückschlagventil erreicht werden. Weiterhin kann zur Bereitstellung einer redundanten Notfallbetätigungsmöglichkeit das zweite schaltbare Ventil in seiner Zufuhrströmungs-Durchlassstellung eine Notbetätigungs-Steuerdüse und ein

zu dieser paralleles Notbetätigungs-Sperrventil aufweisen, welches in Abhängigkeit von dem an der Steuerdüse herrschenden Fluiddruck in Zufuhrströmungsrichtung durchlässt.

[0023] Mit einer solchen Konfiguration kann durch gezielte wahlweise Anordnung der beiden beschriebenen schaltbaren Ventile Fluid auch über den von der Fluid-Zufuhrleitung gesondert ausgebildeten Fluid-Rückführleitungsabschnitt dem wenigstens einen Fluidspeicher des Verbrauchers zugeführt und aus diesem abgelassen werden. Eine Fehlfunktion des einen schaltbaren Ventils kann dabei unter Umständen durch die vorgesehene Redundanz durch das jeweils andere fehlerfrei arbeitende Ventil aufgefangen werden, sodass die Fehlfunktion, etwa eine unerwünschte Verstellung eines der schaltbaren Ventile in eine Rückführströmungs-Durchlassstellung nicht zu einer unerwünschten Rückströmung von Fluid zum Fluidvorrat führt. Dadurch kann der gesondert ausgebildete Abschnitt der Fluid-Rückführleitung im Falle des Versagens der Fluidzufuhrleitung als vollwertige Notfall-Zufuhrleitung genutzt werden.

[0024] Die Fluidschaltung kann neben den oben beschriebenen Ventilen und dem Filter zusätzlich in an sich bekannter Weise eine Druckbegrenzungseinrichtung umfassen, welche dazu ausgebildet ist, den Druck in den Fluidleitungen auf einen vorbestimmten Druckwert zu begrenzen. Weiterhin kann die oben beschriebene Fluidschaltung ein manuelles Ablassventil aufweisen, um etwa im Falle eines völligen Versagens der Ventilsteuerung Fluid manuell vom Fluidspeicher des wenigstens einen Verbrauchers zum Fluidvorrat hin abzulassen.

[0025] Die oben beschriebene Fluidleitung kann mit beliebigen Fluiden, etwa mit Gas, betrieben werden. Vorzugsweise ist das Fluid jedoch eine Hydraulikflüssigkeit, wie etwa ein Hydrauliköl, da mit Flüssigkeiten wesentlich größere Verbraucherleistungen bei gleicher Förderpumpenleistung erzielbar sind. Besonders bevorzugt ist die oben beschriebene Fluidschaltung als Hydraulikschaltung für ein hydraulisches Lastverlagerungssystem eines Flurförderzeugs angedacht. Die erfindungsgemäße Fluidschaltung als Flurförderzeug-Hydraulikschaltung gestattet nämlich, wie oben bereits geschildert wurde, das Flurförderzeug entweder ohne Hubleistungsverlust mit einem Pumpenmotor geringerer Leistung zu versehen oder bei gleichem Pumpenmotor verglichen mit dem Stand der Technik eine höhere Nutzleistungsausbeute bereitzustellen.

[0026] Besonders vorteilhaft kann die oben beschriebene Fluidschaltung, insbesondere als Hydraulikschaltung für eine Lastverlagerungseinrichtung eines Flurförderzeugs, als vormontierter oder vormontierbarer Schaltblock realisiert sein, wobei der Schaltblock umfasst:

einen ersten Fluidleitungsabschnitt, einen vom ersten Fluidleitungsabschnitt gesonderten zweiten Fluidleitungsabschnitt, wobei in dem ersten Fluidleitungsabschnitt ein strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassendes Ventil vorgesehen ist, welches eine Fluidströmung in einer ersten Strömungsrichtung durchlässt und welches eine Fluidströmung in einer der ersten entgegengesetzten zweiten Strömungsrichtung sperrt, wobei in dem zweiten Fluidleitungsabschnitt wenigstens ein schaltbares Ventil vorgesehen ist, welches schaltbar ist zwischen einer Durchlassstellung, in welcher es eine Fluidströmung in der zweiten Strömungsrichtung durchlässt, und einer Sperrstellung, in welcher es Fluidströmung in der zweiten Strömungsrichtung sperrt.

[0027] Die in dem Schaltblock vorgesehenen Fluidleitungsabschnitte, von welchen der erste Fluidleitungsabschnitt einem oben beschriebenen Fluid-Zufuhrleitungsabschnitt entspricht und von welchen der zweite Fluidleitungsabschnitt einem oben beschriebenen gesondert ausgebildeten Fluid-Rückführleitungsabschnitt entspricht, können mit weiteren Merkmalen der oben beschriebenen Fluidschaltung weitergebildet sein.

[0028] Da die oben beschriebene Fluidschaltung, insbesondere in einem vormontierten oder vormontierbaren Schaltblock realisiert, als Hydraulikschaltung einem Flurförderzeug einen besonderen Wert verleiht, wird weiterhin gesonderter Schutz für ein Flurförderzeug mit einer Lastverlagerungseinrichtung und mit einer oben beschriebenen Fluidschaltung zu deren Betrieb angestrebt. Besonders bevorzugt ist dabei ein Flurförderzeug, welches einen oben beschriebenen Schaltblock als vormontierte oder vormontierbare Baugruppe aufweist.

Ausführungsbeispiel

[0029] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden [Fig. 2](#) näher beschrieben werden. Die [Fig. 2](#) zeigt eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schematisch in einem Hydraulikschaltplan.

[0030] Gleiche oder gleich wirkende Bauteile wie in der den Stand der Technik erläuternden [Fig. 1](#) sind in [Fig. 2](#) mit gleichen Bezugszeichen versehen, jedoch erhöht um die Zahl **100**. Zur Erläuterung der Funktion dieser Bauteile wird ausdrücklich auf die zuvor gegebene Beschreibung von [Fig. 1](#) verwiesen.

[0031] In [Fig. 2](#) ist eine Lastverlagerungseinrichtung mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fluidschaltung in Form einer Hydraulikschaltung allgemein mit **110** bezeichnet.

[0032] Die vom Motor **114** betriebene Hydrauliköl-Förderpumpe **116** fördert Hydrauliköl vom Hy-

draulikölvorrat **112** in die Hydraulikleitung **118**. Die Hydraulikleitung **118** umfasst die drei Abschnitte **118a**, **118b** und **118c**. Die Abschnitte **118a** und **118c** der Hydraulikleitung **118** werden im normalen Betrieb der Hydraulikschaltung sowohl in der Zufuhrströmungsrichtung Z als auch in der Rückführströmungsrichtung R vom Hydrauliköl durchströmt. Der Hydraulikleitungsabschnitt **118b** wird dagegen durch die Wirkung des Rückschlagventils **130** ausschließlich in der Zufuhrströmungsrichtung Z durchströmt.

[0033] Diesem Hydrauliköl-Zufuhrleitungsabschnitt **118b** ist strömungstechnisch parallel geschaltet ein vom Zufuhrleitungsabschnitt **118b** gesondert ausgebildeter Hydrauliköl-Rückführleitungsabschnitt **148**. Dieser Rückführleitungsabschnitt **148** wird im normalen Betrieb der Hydraulikschaltung lediglich in Rückführströmungsrichtung R vom Hydrauliköl durchströmt, kann jedoch im Notfallbetrieb durch geeignete Stellung der elektrisch schaltbaren Ventile **132** und **134** auch in Zufuhrströmungsrichtung Z durchströmt werden.

[0034] Die von elektrischen Aktuatoren **138** schaltbaren Ventile **132** und **134** entsprechen in ihrer Funktion den in [Fig. 1](#) beschriebenen schaltbaren Ventilen **32** und **34**. Lediglich anstelle des Durchflusses **44** weist das schaltbare Ventil **134** ein Strömungselement **144'** auf, umfassend eine Steuerdüse und ein zu dieser paralleles strömungsrichtungsabhängig durchlassendes Ventil, welches in Zufuhrströmungsrichtung Z stets sperrt und in Rückführströmungsrichtung abhängig von dem an der Steuerdüse anliegenden Druck durchlässt. Im Gegensatz zum bloßen Durchlass **44** kann das Strömungselement **144'** in [Fig. 2](#) ein Hydrauliköl zwar auch in Rückführströmungsrichtung R durchlassen, sperrt jedoch in Zufuhrströmungsrichtung Z.

[0035] Zwischen der Pumpe **116** und den strömungstechnisch parallel geschalteten Verbrauchern **122**, genauer deren Leitungsbruchsicherungsventilen **160** befindet sich in der Hydrauliköl-Zufuhrleitung **118a**, **118b** und **118c** als einziger Strömungswiderstand neben den unvermeidlichen Leitungswiderständen das Rückschlagventil **130**, welches dafür sorgt, dass ein in den Fluidspeichern **120** der Verbraucher **122** erzeugter Druck nicht unerwünscht über die Fluid-Zufuhrleitung nach Abschalten der Pumpe **116** abgebaut wird.

[0036] Die gesamte Steuerung der Hydrauliköl-Rückführung von den Hydraulikölspeichern **120** der Verbraucher **122** zum Hydraulikölvorrat **122** geschieht durch entsprechende Schaltung der Ventile **132** und **134** im Hydrauliköl-Rückführleitungsabschnitt **148**. In den in [Fig. 2](#) gezeigten Stellungen der Ventile **132** und **134**, in welchen sich die Ventile **132** und **134** in jenen Stellungen befinden, in die sie durch Federvorspannung vorgespannt sind, sperrt das akti-

vierte Rückschlagventil **146** als Teilventil des schaltbaren Ventils **134** den Rückführströmungsleitungsabschnitt **148** für eine Rückführströmung. Ebenso sperrt das Teilventil **142** des schaltbaren Ventils **132** den Leitungsabschnitt **148** für eine Rückführströmung.

[0037] Während die Pumpe **116** in Zufuhrströmungsrichtung Z fördert, befindet sich das Teilventil **140** des schaltbaren Ventils **132** in der Aktivstellung, d. h. in Rückführleitungsabschnitt **148**, um diesen in Zufuhrströmungsrichtung Z zu sperren. Das andere schaltbare Ventil **134** sperrt durch sein aktiviertes Teilventil **146** den Rückführleitungsabschnitt **148** in Rückführströmungsrichtung R, so dass sich Fluiddruck in den Fluidspeichern **120** aufbauen kann.

[0038] Werden nun beide Ventile **132** und **134** derart geschaltet, dass die Teilventile **144'** und **140** im Rückführleitungsabschnitt **148** angeordnet sind, kann Hydrauliköl von den Hydraulikölspeichern **120** über den gemeinsamen Hydraulikleitungsabschnitt **118c** in dem Rückführleitungsabschnitt **148** durch den Filter **128**, die Ventile **132** und **134** und durch die Pumpe **116** zurück zum Hydraulikölvorrat **112** strömen.

[0039] Sollte das im Zufuhrleitungsabschnitt **118b** vorgesehene Rückschlagventil **130** aus irgendeinem Grund verklemmen und den Leitungsabschnitt **118b** für jegliche Fluidströmung absperren, so kann bei den in [Fig. 2](#) dargestellten Ventilstellungen der Ventile **132** und **134** über den Leitungsabschnitt **148** in einem Notfallbetrieb Hydrauliköl in die Hydraulikölspeicher **120** der Kolben-Zylinder-Einheiten **122** gepumpt werden. Dadurch können die Kolben **124** aus den Zylindern **126** ausgefahren werden. Verglichen mit einer Fluidzufuhr über den Zufuhrleitungsabschnitt **118b** geschieht dies jedoch unter Überwindung mehrerer Strömungswiderstände, sodass der Nutzanteil der von der motorbetriebenen Pumpe **116** gelieferten Pumpleistung sinkt.

[0040] Der Strömungsverlust beim Rückführen des Hydrauliköls zum Hydraulikölvorrat **112** ist im Wesentlichen unkritisch, da hierfür keine Pumpenleistung benötigt wird. Vielmehr wird das Hydrauliköl durch eine unter Einwirkung ihrer Schwerkraft sich absenkende an den Kolben wirkende Last von den Kolben aus dem Hydraulikölspeicher **120** zum Hydraulikölvorrat **112** gedrückt. Die so entstehenden Strömungsverluste bei der Hydraulikölrückführung müssen daher nicht durch Energieentnahme aus einem Energiespeicher am Flurförderzeug zum Betrieb des Motors **114** ausgeglichen werden.

[0041] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Hydraulikschaltung der [Fig. 2](#), wie schon die Hydraulikschaltung des Standes der Technik von [Fig. 1](#), eine Ablassleitung **162** aufweist, in welcher ein ma-

nuelles Ablassventil **164** vorgesehen ist. Die Ablassleitung **162** ist parallel zum Zufuhrleitungsabschnitt **118b** und zum Rückführleitungsabschnitt **148** vorgesehen und führt direkt zum Hydraulikölvorrat **112**.

[0042] Mit dem manuell betätigbaren Notfall-Ablassventil **164** kann im Falle eines vollständigen Versagens der Ventilsteuerung das Hydrauliköl manuell aus den Hydraulikölspeichern **120** zum Hydraulikölvorrat **112** hin abgelassen und eine etwa von den Kolben-Zylinder-Einheiten **122** angehobene Last abgesenkt werden.

[0043] Ein Druckbegrenzungsventil **166** ist derart angeordnet, dass es während einer Fluidbewegung im normalen Betrieb der Fluidschaltung stets mit dem im Leitungssystem herrschenden Hydrauliköldruck beschickt ist. Im Falle eines einen vorbestimmten Schwellendruck übersteigenden Hydrauliköldrucks öffnet das Druckbegrenzungsventil **166** und lässt Hydrauliköl direkt in den Hydraulikölvorrat **112** ab. Die Pumpe **116** ist außerdem über ein Rückschlagventil **168** unmittelbar mit dem Hydraulikölvorrat **112** verbunden. Dieses Rückschlagventil **168**, welches eine Hydraulikölströmung von der Pumpe **116** zum Fluidvorrat **112** sperrt, in umgekehrter Richtung jedoch durchlässt, dient als Nachsaugventil der Pumpe beim Lastsenken, so dass die von Hydrauliköl, das durch die Kolben **124** über die Pumpe **116** zurück in den Hydraulikölvorrat **112** gedrückt wird, angetriebene Pumpe **116** nach Förderschluss bei etwaigem Nachlaufen keinen übermäßigen Unterdruck im Hydrauliköl in den Leitungen **118** und **148** erzeugt.

[0044] Strichliniert ist ein Schaltblock **170** angedeutet, in welchem die Ventile **130**, **132**, **134**, **136**, **164**, **166** und **168**, der Filter **128**, die Leitungen **118b**, **148**, **162** sowie Abschnitte der Leitungen **118a** und **118c** angeordnet sind. Die Hydraulikölleitungen, in welchen die Ventile **166** und **168** angeordnet sind, sind vorzugsweise ebenfalls in dem Schaltblock **170** vorgesehen. Der Schaltblock **170** kann so als Baugruppe einfach vormontiert werden und als vormontierte Baugruppe in das Flurförderzeug eingebaut werden.

[0045] Abschließend wird auf den Leitungszweig **172** verwiesen, welcher eine Anschlussmöglichkeit für weitere Schaltblöcke oder Verbraucher bietet. In der in [Fig. 2](#) gezeigten Darstellung wird von dieser Möglichkeit zur Abzweigung von Hydrauliköl kein Gebrauch gemacht.

Patentansprüche

1. Fluidschaltung, insbesondere Hydraulikschaltung für eine Lastverlagerungseinrichtung eines Flurförderzeugs, mit einer Fluidzufuhrleitung (**118a**, **118b**, **118c**), durch welche ein Fluid aus einem Fluidvorrat (**112**) mittels einer Fluidpumpe (**116**) zu wenigstens einem Fluidspeicher (**120**) eines Verbrau-

chers (122) förderbar ist, und mit einer Fluidrückföhrleitung (118c, 148, 118a), durch welche Fluid verbrauchergetrieben von dem wenigstens einen Fluidspeicher (120) über die Fluidpumpe (116) zu dem Fluidvorrat (112) rückföhrbar ist, wobei in der Fluidzuföhrleitung (118a, 118b, 118c) ein strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassendes Ventil (130) vorgesehen ist, welches eine Fluid-Zuföhrströmung (Z) vom Fluidvorrat (112) zum Fluidspeicher durchlässt und welches eine Fluid-Rückföhrströmung (R) vom Fluidspeicher (120) zum Fluidvorrat (112) sperrt, wobei die Fluidschaltung weiterhin wenigstens ein schaltbares Ventil (132, 134) umfasst, welches schaltbar ist zwischen einer Rückföhrströmungs-Durchlassstellung (140, 144'), in welcher es eine Fluid-Rückföhrströmung (R) durchlässt, und einer Rückföhrströmungs-Sperrstellung, (142, 146) in welcher es eine Fluid-Rückföhrströmung (R) sperrt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fluidrückföhrleitung (118c, 148, 118a) zumindest abschnittsweise von der Fluidzuföhrleitung (118a, 118b, 118c) gesondert ausgebildet ist, wobei das schaltbare Ventil (132, 134) in dem von der Fluidzuföhrleitung (118b) gesonderten Abschnitt (148) der Fluidrückföhrleitung (118c, 148, 118a) vorgesehen ist.

2. Fluidschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der von der Fluidrückföhrleitung (148) gesondert ausgebildete Abschnitt (118b) der Fluidzuföhrleitung (118a, 118b, 118c), vorzugsweise die gesamte Fluidzuföhrleitung (118a, 118b, 118c), abgesehen von dem strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassenden Ventil (130) und der Fluidleitung (118a, 118b, 118c), von weiteren Strömungswiderständen, wie etwa Ventilen und Filtern, im Wesentlichen frei ist.

3. Fluidschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem von der Fluidzuföhrleitung (118b) gesonderten Abschnitt (148) der Fluidrückföhrleitung (118c, 148, 118a) ein Fluidfilter (128) vorgesehen ist, vorzugsweise mit einer den Filter (128) umgehenden Bypassleitung, in welcher ein Notfallventil (136) vorgesehen ist, das eine Fluid-Rückföhrströmung (R) dann durchlässt, wenn der Druckunterschied zwischen dem fluidspeichernäheren Ventilenende und dem fluidvorratnäheren Ventilenende einen vorbestimmten Schwellendruck übersteigt, und das ansonsten eine Fluidströmung sperrt.

4. Fluidschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine schaltbare Ventil (134) in seiner Rückföhrströmungs-Durchlassstellung (144') eine Steuerdüse und zu dieser paralleles Sperrventil aufweist, welches in Abhängigkeit von dem an der Steuerdüse herrschenden Fluiddruck durchlässt.

5. Fluidschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das

wenigstens eine schaltbare Ventil (134) in seiner Rückföhrströmungs-Sperrstellung (146) als Notbetätigungsventil eine Fluid-Zuföhrströmung (Z) durchlässt und eine Fluid-Rückföhrströmung (R) sperrt.

6. Fluidschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem von der Fluidzuföhrleitung (118a, 118b, 118c) gesondert ausgebildeten Abschnitt (148) der Fluidrückföhrleitung (118c, 148, 118a) ein zweites zwischen wenigstens zwei Stellungen schaltbares Ventil (132) vorgesehen ist.

7. Fluidschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite schaltbare Ventil (132) zwischen einer Zuföhrströmungs-Durchlassstellung (142), in welcher es eine Fluid-Zuföhrströmung (Z) durchlässt, und einer Zuföhrströmungs-Sperrstellung (140), in welcher es eine Fluid-Zuföhrströmung (Z) sperrt, schaltbar ist.

8. Fluidschaltung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite schaltbare Ventil (132) in seiner Zuföhrströmungs-Sperrstellung (140) als Notablassventil eine Fluid-Rückföhrströmung (R) durchlässt und eine Fluid-Zuföhrströmung (Z) sperrt.

9. Fluidschaltung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite schaltbare Ventil (132) in seiner Zuföhrströmungs-Durchlassstellung (142) eine Notbetätigungs-Steuerdüse und ein zu dieser paralleles Notbetätigungs-Sperrventil aufweist, welches in Abhängigkeit von dem an der Steuerdüse herrschenden Fluiddruck in Zuföhrströmungsrichtung (Z) durchlässt.

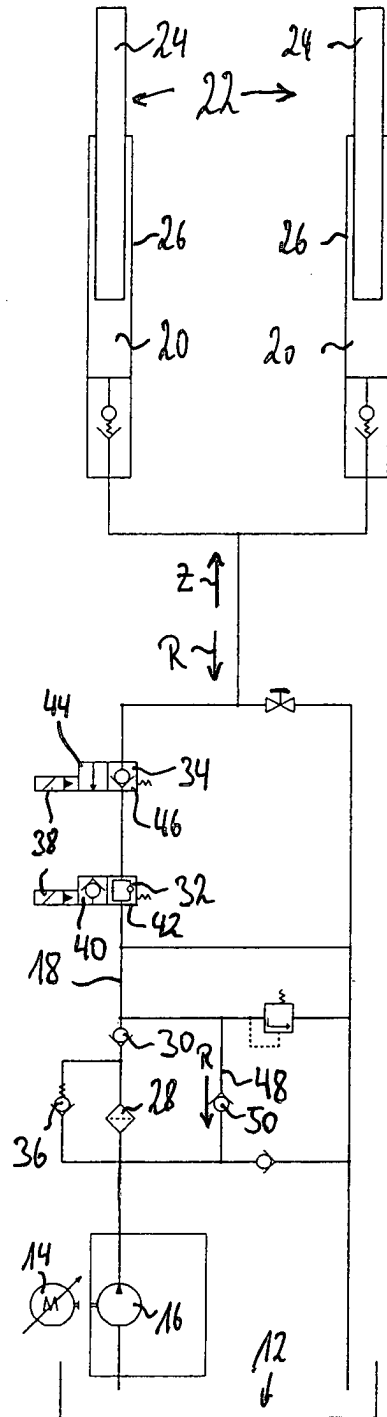
10. Schaltblock (170) einer Fluidschaltung, wobei der Schaltblock (170) umfasst:
einen ersten Fluidleitungsabschnitt (118b),
einen vom ersten Fluidleitungsabschnitt (118b) gesonderten zweiten Fluidleitungsabschnitt (148), wobei in dem ersten Fluidleitungsabschnitt (118b) ein strömungsrichtungsabhängig Fluid durchlassendes Ventil (130) vorgesehen ist, welches eine Fluidströmung in einer ersten Strömungsrichtung (Z) durchlässt und welches eine Fluidströmung in einer der ersten entgegengesetzten zweiten Strömungsrichtung (R) sperrt,
wobei in dem zweiten Fluidleitungsabschnitt (148) wenigstens ein schaltbares Ventil (132, 134) vorgesehen ist, welches zwischen einer Durchlassstellung (140, 144'), in welcher es eine Fluidströmung in der zweiten Strömungsrichtung (R) durchlässt, und einer Sperrstellung (142, 146), in welcher es Fluidströmung in der zweiten Strömungsrichtung (R) sperrt, schaltbar ist, gegebenenfalls mit weiteren Merkmalen eines der Ansprüche 2 bis 8.

11. Flurförderzeug mit einer Lastverlagerungseinrichtung und mit einer Fluidschaltung zum Betrieb

der Lastverlagerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, vorzugsweise unter Verwendung eines Schaltblocks als vormontierte oder vormontierbare Baugruppe nach Anspruch 10.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Stand der Technik

Fig. 1

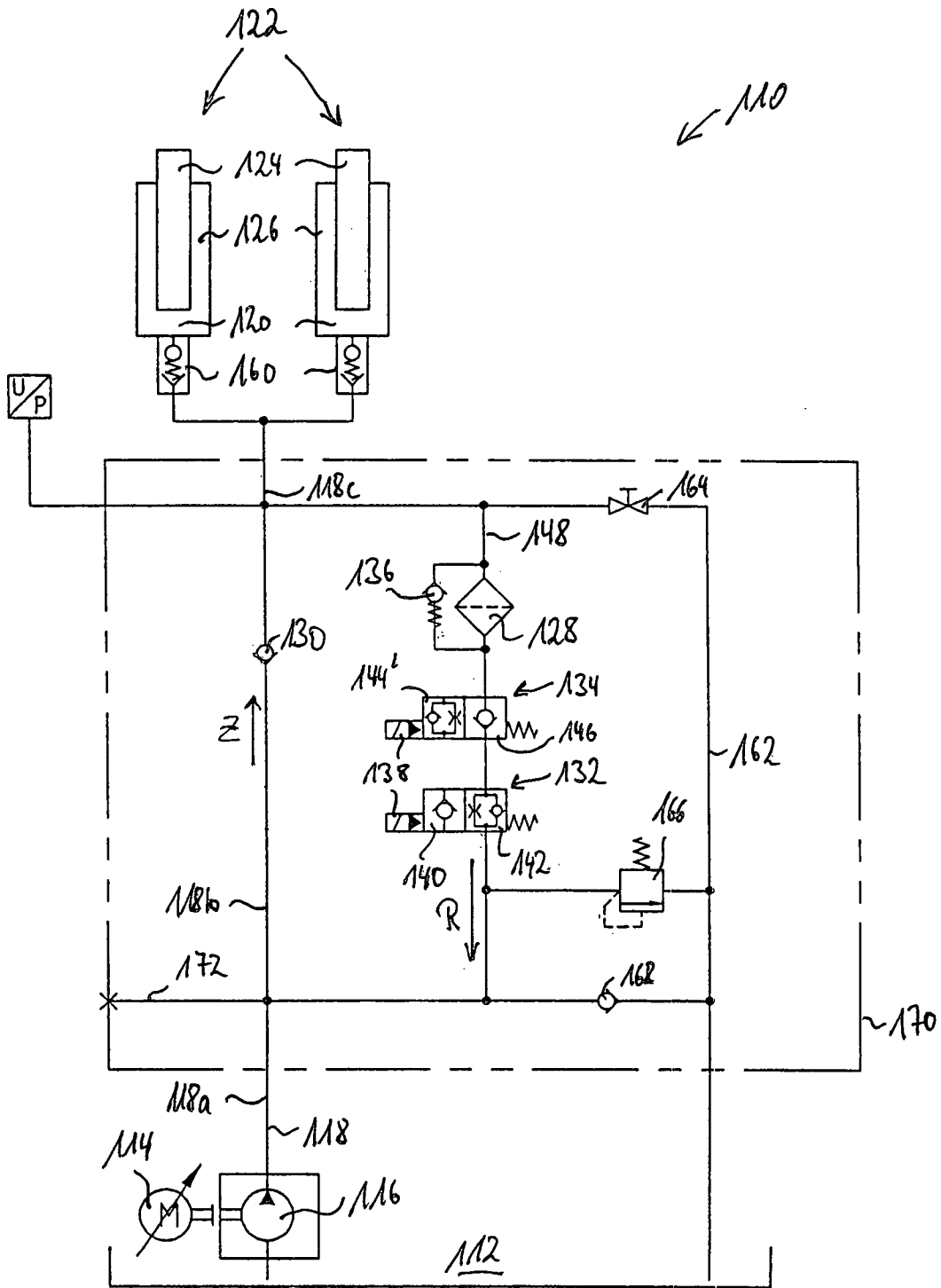


Fig. 2