



(10) **DE 102 24 730 B4** 2012.09.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 24 730.7**
(22) Anmeldetag: **04.06.2002**
(43) Offenlegungstag: **16.01.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.09.2012**

(51) Int Cl.: **F15B 11/16 (2006.01)**
F15B 13/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
101 31 472.8 **29.06.2001**

(73) Patentinhaber:
**Linde Material Handling GmbH, 63743,
Aschaffenburg, DE**

(74) Vertreter:
**Geirhos & Waller Patent- und Rechtsanwälte,
80637, München, DE**

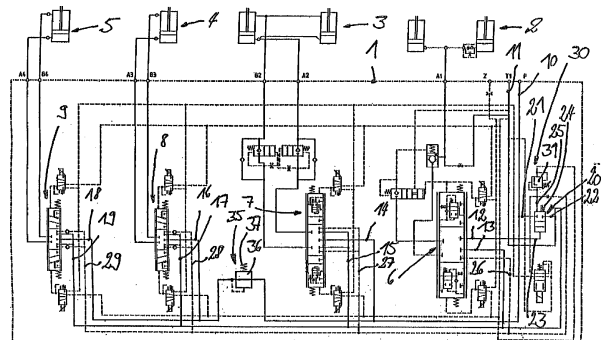
(72) Erfinder:
Deiningner, Horst, 63755, Alzenau, DE

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

DE	38 25 726	A1
DE	198 04 398	A1
DE	199 03 344	A1
DE	29 911 686	U1

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Steuereinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Hydraulische Steuereinrichtung (1) einer Arbeitshydraulik eines Flurförderzeugs, die zur Steuerung mehrerer Verbraucher (2; 3; 4; 5) vorgesehen ist, die von einem Hubantrieb (2), einem Neigeantrieb (3) und mindestens einem Zusatzantrieb (4; 5) gebildet sind, wobei die Steuereinrichtung (1) als Load-Sensing-Steuereinrichtung mit einer Förderleitung (10) mit einer Behälterleitung (11) verbindenden Eingangsdrukwaage (20) ausgebildet ist und zur Steuerung der Verbraucher (2; 3; 4; 5) jeweils ein Steuerventil (6; 7; 8; 9) mit einer geschlossenen Mittelstellung vorgesehen ist, das jeweils mit der Förderleitung (10) der Steuereinrichtung in Verbindung steht, wobei der Hubantrieb (2) und/oder der Neigeantrieb (3) auf einen maximalen Arbeitsdruck abgesichert sind und zur Absicherung des maximal zulässigen Arbeitsdrucks des Hubantriebs (2) und/oder des Neigeantriebs (3) eine als Druckbegrenzungsventil (31) ausgebildete Druckabsicherungseinrichtung (30) vorgesehen ist, die als Druckabschneidung des an der Eingangsdrukwaage (20) anstehenden Lastdrucksignals der Verbraucher (2; 3; 4; 5) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzantrieb (4; 5) mittels...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuereinrichtung einer Arbeitshydraulik eines Flurförderzeugs, die zur Steuerung mehrerer Verbraucher vorgesehen ist, die von einem Hubantrieb, einem Neigeantrieb und mindestens einem Zusatzantrieb gebildet sind, wobei die Steuereinrichtung als Load-Sensing-Steuereinrichtung mit einer Förderleitung mit einer Behälterleitung verbindenden Eingangsdruckwaage ausgebildet ist und zur Steuerung der Verbraucher jeweils ein Steuerventil mit einer geschlossenen Mittelstellung vorgesehen ist, das jeweils mit der Förderleitung der Steuereinrichtung in Verbindung steht, wobei der Hubantrieb und/oder der Neigeantrieb auf einen maximalen Arbeitsdruck abgesichert sind und zur Absicherung des maximal zulässigen Arbeitsdrucks des Hubantriebs und/oder des Neigeantriebs eine als Druckbegrenzungsventil ausgebildete Druckabsicherungseinrichtung vorgesehen ist, die als Druckabschneidung des an der Eingangsdruckwaage anstehenden Lastdrucksignals der Verbraucher ausgebildet ist.

[0002] Derartige hydraulische Steuereinrichtungen werden in Flurförderzeugen, zur Betätigung der einen Hubantrieb einen Neigeantrieb und mindestens einen Zusatzantrieb, beispielsweise eine Seitenschubeinrichtung, umfassenden Arbeitshydraulik eingesetzt.

[0003] Aus der DE 38 25 726 A1 und der DE 198 04 398 A1 sind gattungsgemäße Steuereinrichtungen zur Steuerung der Arbeitshydraulik eines Flurförderzeugs bekannt. Zur Steuerung des Neutralumlaufs einer Pumpe bei nicht angesteuerten Verbrauchern bzw. des überschüssigen Druckmittelstrom der Pumpe bei einem oder mehreren angesteuerten Verbrauchern ist eine Eingangsdruckwaage vorgesehen. Die Eingangsdruckwaage wird hierbei durch den höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher in Richtung einer die Verbindung der Förderleitung der Pumpe mit der Behälterleitung sperrenden Schaltstellung beaufschlagt, wobei der höchste Lastdruck über Lastdruckmeldeleitungen und Wechselventile ausgewählt wird. In Richtung einer Öffnungsstellung ist die Eingangsdruckwaage von dem Förderdruck der Pumpe beaufschlagt.

[0004] Bei einer derartigen Steuereinrichtung sind die Verbraucher auf einen gemeinsamen maximal zulässigen Arbeitsdruck abgesichert. Hierzu ist in der den höchsten Lastdruck führenden Lastdruckmeldeleitung eine als Druckbegrenzungsventil ausgebildete Druckabsicherungseinrichtung angeordnet, die auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck der Verbraucher eingestellt ist. Hierdurch wird eine Druckabschneidung des Lastdrucksignals für die Eingangsdruckwaage erzielt, wodurch mittels der Eingangsdruckwaage der an den Verbrauchern anstehende Förderdruck der Pumpe auf den an dem Druckbe-

grenzungsventil eingestellten maximal zulässigen Arbeitsdruck begrenzt wird.

[0005] Durch einen gemeinsamen maximal zulässigen Arbeitsdruck der Verbraucher ist es jedoch erforderlich, alle Verbraucher und alle zu den Verbrauchern geführten Druckmittelleitungen, beispielsweise Schlauchleitungen, auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck auszulegen. Hierdurch sind bei einem Flurförderzeug die Zusatzantriebe und insbesondere die zu den Zusatzantrieben geführten Schlauchleitungen auf den maximalen Arbeitsdruck auszulegen. Hierdurch entstehen hohe Herstellkosten für diese Schlauchleitungen und somit der Steuereinrichtung. Zudem weisen diese Schlauchleitungen durch die Auslegung auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck große Leitungsquerschnitte auf, wodurch sich bei einem Flurförderzeug, bei dem die Schlauchleitungen der Zusatzantrieben am Hubgerüst und somit im Sichtfeld des Fahrers verlegt sind und bei einer Betätigung des Hubgerüsts mitbewegt werden, eine Sichtbehinderung des Fahrers ergibt. Weiterhin ergibt sich durch die Verlegung der auf den maximalen Arbeitsdruck ausgelegten Schlauchleitungen der Zusatzantriebe am Hubgerüst und die Mitbewegung derartiger Schlauchleitungen eine stark reduzierte Lebensdauer der Schlauchleitungen für die Zusatzantriebe bedingt durch die hohen Leitungsquerschnitte und der damit verbundenen geringen Flexibilität und hohen Steifigkeit der Schlauchleitungen.

[0006] Aus der DE 299 11 686 U1 ist eine hydraulische Steuereinrichtung eines Flurförderzeugs mit einer Haupthebefunktion und einem Verbraucher einer Nebenfunktion bekannt. Mittels eines der Förderleitung zugeordneten Druckbegrenzungsventils wird das Druckniveau der Haupthebefunktion abgesichert. Das Druckniveau der Verbraucher der Nebenfunktion ist auf ein verringertes Druckniveau abgesichert, wozu ein weiteres Druckbegrenzungsventil vorgesehen ist, das einer Steuerleitung zugeordnet ist, mit der die Beaufschlagung einer Druckwaage gesteuert ist, mit der die Druckmittelversorgung des Verbrauchers der Nebenfunktion sichergestellt wird.

[0007] Aus der DE 199 03 344 A1 ist eine Hydraulikanlage einer Werkzeugmaschine bekannt, bei der die Anschlag- bzw. Spannposition von hydraulischen Spannzyindern mittels Differenzdruck-Erfassungseinrichtungen erfasst werden, so dass durch Ausgabe eines entsprechenden Signals von den Differenzdruck-Erfassungseinrichtungen an eine übergeordnete Steuerung die Spannposition der Spannzyylinder mit einem entsprechenden Spanndruck erfasst werden kann, in der ein Werkstück sicher eingespannt ist. Die Spannzyylinder sind in zwei Gruppen aufgeteilt, die jeweils an ein Konstantdrucknetz angeschlossen sind, das von einer Pumpe und einem Druckmittelspeicher für jede Verbraucherguppe gebildet ist. Um ein Druckgefälle zwischen den bei-

den Druckmittelspeichern und somit unterschiedliche Drücke zwischen den beiden Gruppen der Spannzylinder zu erzielen, ist in einer Druckleitung ein als Druckminderventil ausgebildetes Druckregelventil vorgesehen. Der Arbeitsdruck der ersten Gruppe der Spannzylinder ist mittels eines der Förderleitung und somit der Druckleitung zugeordneten Druckbegrenzungsventils abgesichert, das die Förderleitung mit dem Behälter verbindet.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, die einen geringen Bauaufwand aufweist und bei der Verwendung in einem Flurförderzeug die oben genannten Nachteile vermeidet.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Zusatzantrieb mittels Schlauchleitungen mit Druckmittel versorgt wird, die über ein Hubgerüst des Flurförderzeugs geführt sind und die Verbraucher auf unterschiedliche maximale zulässige Arbeitsdrücke abgesichert sind, wobei der zumindest eine Zusatzantrieb gegenüber dem Hubantrieb und/oder dem Neigeantrieb auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert ist, wobei zumindest eine Begrenzungseinrichtung zur Erzeugung des niedrigeren zulässigen Arbeitsdruckes des zumindest einen Zusatzantrieb vorgesehen ist, die als eine von einem Druckminderventil gebildete Druckreduziereinrichtung ausgebildet ist, die in der Förderleitung angeordnet ist, die zu dem Steuerventil des auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Zusatzantriebs geführt ist, wobei die zu dem Zusatzantrieb geführten Schlauchleitungen auf den niedrigeren Arbeitsdruck ausgelegt sind.

[0010] Erfindungsgemäß kann mittels der Begrenzungseinrichtung ein niedrigerer Arbeitsdruckbereich für mindestens einen Verbraucher vorgesehen werden. Es wird somit eine Steuereinrichtung mit unterschiedlichen zulässigen Arbeitsdruckbereichen für die Verbraucher geschaffen, wobei für die Verbraucher unterschiedliche zulässige Arbeitsdrücke und somit unterschiedliche Arbeitsdruckbereiche vorgegeben werden können. Der maximal zulässige Arbeitsdruck wird hierbei mittels der Druckabsicherungseinrichtung und der niedrigere zulässige Arbeitsdruck mittels der Begrenzungseinrichtung vorgegeben und abgesichert. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, bei einem Flurförderzeug den Hubantrieb und/oder den Neigeantrieb mit einem höheren zulässigen Arbeitsdruck zu betreiben und abzusichern als die Zusatzantriebe. Die zu den Zusatzantrieben geführten Schlauchleitungen können somit auf niedrigere Arbeitsdrücke ausgelegt werden, wodurch sich kleinere Leitungsquerschnitte ergeben. Hieraus ergeben sich geringere Herstellkosten und durch die erhöhte Flexibilität eine hohe Lebensdauer der Schlauchleitungen. Zudem können die Schlauch-

leitung mit geringen Sichtbehinderungen für den Fahrer am Hubgerüst des Flurförderzeugs verlegt werden.

[0011] Bei der Erfindung ist somit zumindest ein Verbraucher auf einen maximalen zulässigen Arbeitsdruck und zumindest ein weiterer Verbraucher auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert, wobei zur Absicherung des maximalen Arbeitsdrucks die Druckabsicherungseinrichtung und zur Absicherung des niedrigeren zulässigen Arbeitsdrucks die Begrenzungseinrichtung vorgesehen ist. Hierdurch können bei einem Flurförderzeug der Hubantrieb und der Neigeantrieb auf einen maximalen zulässigen Arbeitsdruck und die Zusatzantriebe auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck ausgelegt werden. Es ist jedoch ebenfalls möglich, den Hubantrieb auf den maximalen Arbeitsdruck und den Neigeantrieb zusammen mit den Zusatzantrieben auf den niedrigeren Arbeitsdruck auszulegen. Durch die Absicherung jeweils eines zulässigen Arbeitsdrucks durch eine Druckabsicherungseinrichtung können auf einfache Weise mehrere Verbraucher mit einem zulässigen Arbeitsdruck betrieben werden, wodurch sich ein geringer Bauaufwand für Absicherung der Verbraucher ergibt.

[0012] Die erfindungsgemäße Steuereinrichtung ist als Load-Sensing-Steuereinrichtung mit einer Eingangsdruckwaage ausgebildet, wobei zur Steuerung der Verbraucher jeweils ein Steuerventil mit einer geschlossenen Mittelstellung vorgesehen ist. Die Druckabsicherungseinrichtung für den maximalen zulässigen Arbeitsdruck ist als Druckabschneidung des an der Eingangsdruckwaage anstehenden Lastdrucksignals der Verbraucher ausgebildet. Mit einer an der Eingangsdruckwaage wirkenden Druckabschneidung kann auf einfache Weise der maximal zulässige Arbeitsdruck abgesichert werden.

[0013] Bei der Erfindung wird mittels der Begrenzungseinrichtung der an der Primärseite des weiteren Verbrauchers anstehende Förderdruck einer Pumpe auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck begrenzt. Mit einer an der Primärseite der auf den niedrigeren Arbeitsdruck abgesicherten Verbraucher wirkenden Begrenzungseinrichtung kann auf einfache Weise in der Steuereinrichtung ein niedriger Arbeitsdruckbereich erzeugt und somit ein oder mehrere Verbraucher mit einem niedrigeren Arbeitsdruck betrieben und abgesichert werden.

[0014] Die Begrenzungseinrichtung ist als eine Druckreduziereinrichtung ausgebildet, die in der Förderleitung angeordnet ist, die zu dem Steuerventil des auf niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Verbrauchers geführt ist. Hierdurch kann auf einfache Weise der an dem Steuerventil anstehende Förderdruck der Pumpe auf einen niedrigeren Arbeitsdruck begrenzt werden und somit eine Absi-

cherung des entsprechenden Verbrauchers auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck an der Primärseite erzielt werden.

[0015] Die Druckreduziereinrichtung ist als Druckminderventil ausgebildet. Mit einem Druckminderventil kann auf einfache Weise der an dem auf niedrigere Arbeitsdrücke abgesicherten Verbraucher anstehende Förderdruck auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck begrenzt werden.

[0016] Das Druckminderventil kann als Zweiwegedruckminderventil ausgebildet ist. Zudem ist es möglich, das Druckminderventil als Dreiwegedruckminderventil auszubilden. Mit einem Dreiwegedruckminderventil, das eine Behälterverbindung aufweist, können auf einfache Weise Druckspitzen oder Überdruck an den auf niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck ausgelegten Verbrauchern bei deren Ansteuerung vermieden werden.

[0017] Zweckmäßigerweise steht das Steuerventil des auf den maximalen zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Hubantriebs und/oder Neigeantriebs stromauf des Steuerventils des auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Zusatzantriebs mit der Förderleitung der Pumpe in Verbindung steht, wobei die den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck absichernde Begrenzungseinrichtung stromab des Anschlusses des den auf maximalen zulässigen Arbeitsdruck ausgelegten Hubantriebs und/oder Neigeantriebs ansteuernden Steuerventils an die Förderleitung in der Förderleitung angeordnet ist. Hierdurch wird auf einfache Weise erzielt, dass das Druckminderventil, das den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruckbereich in der Steuereinrichtung vorgibt und begrenzt, stromab des Anschlusses des den Verbraucher, der auf den maximalen zulässigen Arbeitsdruck abgesichert ist, ansteuernden Steuerventils in der Förderleitung angeordnet ist, wodurch auf einfache Weise verhindert wird, dass der maximale Arbeitsdruck an den auf niedrigeren Arbeitsdruck ausgelegten Verbrauchern ansteht.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der auf den maximalen Arbeitsdruck abgesicherte Verbraucher als Hubantrieb und/oder Neigeantrieb des Flurförderzeugs ausgebildet ist. Hierdurch kann auf einfache Weise bei einem Flurförderzeug der Hubantrieb und/oder der Neigeantrieb mit maximalen zulässigen Arbeitsdrücken betrieben werden.

[0019] Sofern der auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherte Verbraucher als Zusatzantrieb und/oder Neigeantrieb des Flurförderzeugs ausgebildet ist, ergeben sich besondere Vorteile, da die zu dem Zusatzantrieben über das Hubgerüst geführten Schlauchleitungen auf einen niedrigeren Arbeitsdruck ausgelegt werden können und somit mit gerin-

ger Sichtbehinderung für den Fahrer am Hubgerüst verlegt werden können.

[0020] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in die schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigt

[0021] **Fig. 1** ein erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung und

[0022] **Fig. 2** eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung.

[0023] In der **Fig. 1** ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuereinrichtung **1** für die Arbeitshydraulik eines Flurförderzeugs gezeigt. Die Steuereinrichtung **1** ist zur Steuerung eines Hubantriebs **2**, eines Neigeantriebs **3** und mehrerer Zusatzantriebe **4, 5** ausgebildet.

[0024] Zur Steuerung des Hubantriebs **2** ist ein Steuerventil **6** vorgesehen. Mittels eines Steuerventils **7** ist der Neigeantrieb **3** steuerbar. Die Zusatzantriebe **4, 5** sind mittels jeweils eines Steuerventils **8, 9** steuerbar.

[0025] Die Steuerventileinrichtung **1** weist eine Förderleitung **10**, die mit einer nicht mehr dargestellten Pumpe in Verbindung steht, beispielsweise einer Konstantpumpe, und eine Behälterleitung **11** auf, die zu einem nicht mehr dargestellten Behälter geführt ist.

[0026] Das Steuerventil **6** steht hierbei mittels einer Förderzweigleitung **12** mit der Förderleitung **10** und mittels einer Behälterzweigleitung **13** mit der Behälterleitung **11** in Verbindung. Das Steuerventil **7** ist mittels einer Förderzweigleitung **14** an die Förderleitung **10** und mittels einer Behälterzweigleitung **15** an die Behälterleitung **11** angeschlossen. An die Förderleitung **10** ist weiterhin eine Förderzweigleitung **16** angeschlossen, die zum Steuerventil **8** geführt ist. Entsprechend ist an die Behälterleitung **11** eine Behälterzweigleitung **17** angeschlossen, die mit dem Steuerventil **8** in Verbindung steht. Das Steuerventil **9** steht mit einer von der Förderleitung **10** abzweigenden Förderzweigleitung **18** und einer von der Behälterleitung **11** abzweigenden Behälterzweigleitung **19** in Verbindung.

[0027] Das Steuerventil **6** ist hierbei an erster Stelle an die Förderleitung **10** angeschlossen. Stromab des Steuerventils **6** stehen das Steuerventil **7**, das Steuerventil **8** und an letzter Stelle das Steuerventil **9** mit der Förderleitung **10** in Verbindung.

[0028] Die Steuereinrichtung **1** ist als Load-Sensing-Steuereinrichtung ausgebildet, wobei die Steuerventile **6, 7, 8, 9** jeweils eine geschlossenen Mittelstellung

aufweisen, in der die Verbindung der Förderzweingleitungen **12, 14, 16, 18** und der Behälterzweingleitungen **13, 15, 17, 19** mit den entsprechenden Verbrauchern **2, 3, 4, 5** gesperrt ist. Zur Steuerung des Neutralumlaufs der Pumpe bei nicht angesteuerten Verbrauchern bzw. des überschüssig geförderten Druckmittelstroms der Pumpe bei einem oder mehreren angesteuerten Verbrauchern ist eine Eingangsdruckwaage **20** vorgesehen, die eingangsseitig mittels einer Förderzweingleitung **21** mit der Förderleitung **10** und ausgangsseitig mittels einer Behälterzweingleitung **22** mit der Behälterleitung **11** in Verbindung steht.

[0029] Die Eingangsdruckwaage **20** ist in Richtung einer Durchflussstellung von dem Förderdruck der Pumpe beaufschlagbar. Hierzu ist an eine in Richtung der Durchflussstellung wirkende Steuerdruckfläche der Eingangsdruckwaage **20** eine von der Förderleitung **10** abzweigende Zweingleitung **23** angeschlossen. In Richtung der Sperrstellung ist die Eingangsdruckwaage **20** von einer Feder **24** und dem höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher beaufschlagbar. Hierzu ist an eine in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckfläche der Eingangsdruckwaage **20** eine Lastdruckmeldeleitung **25** angeschlossen. Die Lastdruckmeldeleitung **25** steht hierbei mittels einer Zweingleitung **26** mit dem Steuerventil **6**, mittels einer Zweingleitung **27** mit dem Steuerventil **7**, mittels einer Zweingleitung **28** mit dem Steuerventil **8** und mittels einer Zweingleitung **29** mit dem Steuerventil **9** in Verbindung, wobei in den Zweingleitungen **26, 27, 28, 29** bei einer entsprechenden Ansteuerung des Steuerventils **6, 7, 8, 9** der Lastdruck des jeweiligen Verbrauchers **2, 3, 4, 5** ansteht.

[0030] Erfindungsgemäß ist der Hubantrieb **2** und der Neigeantrieb **3** mit einem maximal zulässigen Arbeitsdruck und die Zusatzantriebe **4, 5** mit einem niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck betreibbar. Zur Absicherung des maximalen Arbeitsdrucks, mit dem der Hubantrieb **2** und der Neigeantrieb **3** betreibbar ist, ist eine als Druckabschneidung wirksame Druckabsicherungseinrichtung **30** vorgesehen. Die Druckabsicherungseinrichtung **30** ist als Druckbegrenzungsventil **31** ausgebildet, das der Lastdruckmeldeleitung **25** zugeordnet ist und mittels einer Feder auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck eingestellt ist. Hierdurch wird der in Richtung der Sperrstellung wirkende, in der Lastdruckmeldeleitung **25** anstehende Lastdruck, der die Eingangsdruckwaage **20** beaufschlagt, auf den vorgegebenen maximal zulässigen Arbeitsdruck begrenzt und somit auf einfache Weise erzielt, dass der Förderdruck der Pumpe in der Förderleitung **10** auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck begrenzt ist.

[0031] Die Zusatzantriebe **4, 5** sind mittels einer an der Primärseite wirksamen Begrenzungseinrichtung **35** auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert. Die Begrenzungseinrichtung **35** ist als ei-

ne Druckreduziereinrichtung **36** ausgebildet, die in der Förderleitung **10** stromab des Anschlusses der Förderzweingleitungen **12, 14** des Hubantriebs **2** und des Neigeantriebs **3** und stromauf des Anschlusses der Förderzweingleitungen **16, 18** der Zusatzantriebe **4, 5** angeordnet ist. Der in der Förderleitung **10** stromab der Druckreduziereinrichtung **36** und somit über die Förderzweingleitungen **16** bzw. **18** an den die Zusatzantriebe **4** bzw. **5** steuernden Steuerventile **8** bzw. **9** anstehende Förderdruck ist somit auf den an der Druckreduziereinrichtung **36** eingestellten niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck begrenzt. In der Förderleitung **10** wird somit stromauf der Begrenzungseinrichtung **35** für den Hubantrieb **2** und den Neigeantrieb **3** ein Arbeitsdruckbereich mit dem maximal zulässigen Arbeitsdruck geschaffen, der von dem Druckbegrenzungsventil **31** abgesichert ist, und stromab der Begrenzungseinrichtung **35** für die Zusatzantriebe **4, 5** ein Arbeitsdruckbereich mit einem niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck geschaffen, wobei die Begrenzungseinrichtung **35** den an den Zusatzantrieben **4, 5** anstehenden Förderdruck auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck begrenzt und somit die Zusatzantriebe **4, 5** absichert.

[0032] Gemäß der Ausführungsform der [Fig. 1](#) ist die Druckreduziereinrichtung **36** als Zweiwegedruckminderventil ausgebildet. Der zulässige Arbeitsdruck der Zusatzantriebe **4, 5** ist mittels einer Feder **37** an der Druckreduziereinrichtung **36** vorgebar.

[0033] Gemäß der Ausführungsform der [Fig. 2](#) ist die Druckreduziereinrichtung **36** als Dreiwegedruckminderventil ausgebildet, das ausgangsseitig mittels einer Zweingleitung **38** mit der Behälterleitung **11** in Verbindung steht. Der zulässige Arbeitsdruck der Zusatzantriebe **4, 5** ist mittels der Feder **37** an der Druckreduziereinrichtung **36** vorgebar.

[0034] Bei alleiniger Ansteuerung des Hubantriebs **2**, des Neigeantriebs **3** oder eines Zusatzantriebes **4, 5** wird der Lastdruck des angesteuerten Verbrauchers über die entsprechende Zweingleitung **26, 27, 28, 29** in die Lastdruckmeldeleitung **25** gemeldet und beaufschlagt die Eingangsdruckwaage **20** in Richtung der Sperrstellung. In der Förderleitung **10** wird somit ein Förderdruck aufgestaut, der dem Lastdruck des Verbrauchers und der Kraft der Feder **24** entspricht, wodurch der entsprechende Verbraucher betätigt werden kann. Von der Pumpe überschüssig gefördertes Druckmittel strömt über die Eingangsdruckwaage **20** zum Behälter. Wird lediglich ein Zusatzantrieb **4, 5** betätigt, erzeugt die Eingangsdruckwaage **20** in der Förderleitung **10** lediglich den zur Betätigung des Zusatzantriebs erforderlichen Druck, trotz höherer Druckabsicherung durch die Druckabsicherungseinrichtung **30** an der Eingangsdruckwaage **20**.

[0035] Erfolgt gleichzeitig mit der Betätigung des Hubantriebs **2** und/oder des Neigeantriebs **3** eine Be-

tätigung eines Zusatzantriebes **4** bzw. **5** oder beider Zusatzantriebe **4**, **5** können zwei Betriebszustände auftreten.

[0036] Ist der am Hubantrieb **2** bzw. am Neigeantrieb **3** auftretende Lastdruck und somit der sich einstellende Förderdruck der Pumpe geringer als der an der Begrenzungseinrichtung **35** eingestellte zulässige Arbeitsdruck der Zusatzantriebe **4**, **5** ist die als Druckminderventil ausgebildete Druckreduziereinrichtung **36** vollständig geöffnet, wodurch keine Druckverluste bei der Betätigung der Zusatzantriebe **4**, **5** entstehen.

[0037] Übersteigt der am Hubantrieb **2** bzw. am Neigeantrieb **3** auftretende Lastdruck und somit der angeforderte Förderdruck der Pumpe den an der als Druckminderventil ausgebildeten Begrenzungseinrichtung **35** eingestellten maximal zulässigen Arbeitsdruck der Zusatzantriebe **4**, **5** drosselt das Druckminderventil gemäß der [Fig. 1](#) den in der Förderleitung **10** stromab des Druckminderventils anstehenden Förderdruck auf den an der Feder **37** eingestellten zulässigen Arbeitsdruck, wodurch die Zusatzantriebe **4**, **5** mit dem vorgegebenen niedrigeren maximalen zulässigen Arbeitsdruck betrieben werden. In einem derartigen Betriebszustand verbindet das Druckminderventil gemäß der [Fig. 2](#) die Förderleitung **10** mit der Behälterzweingleitung **38** und somit der Behälterleitung **11**, wodurch erzielt wird, dass in der Förderleitung **10** stromab des Druckminderventils der an der Feder **37** eingestellte zulässige Arbeitsdruck ansteht und somit die Zusatzantriebe **4**, **5** mit dem niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck betrieben werden. Bei einer Ausführungsform gemäß der [Fig. 2](#) können durch die Behälterverbindung des Dreiwegedruckminderventils mittels der Zweingleitung **38** bei der Ansteuerung der Zusatzantriebe **4**, **5** auftretende Druckspitzen und Überdrücke wirksam vermieden werden.

[0038] Mit der Begrenzungseinrichtung **35** wird somit erzielt, dass die Zusatzantriebe **4**, **5** auf einen Arbeitsdruck abgesichert sind, der niedriger als der maximal zulässige Arbeitsdruck für den Neigeantrieb **3** und den Hubantrieb **2** ist, wobei durch die Anordnung der Begrenzungseinrichtung **35** in der Förderleitung **10** stromab der Steuerventile **6**, **7** das Hubantriebs **2** und des Neigeantriebs **3** auf einfache Weise vermieden wird, dass die Zusatzantriebe **4**, **5** mit dem höheren Arbeitsdruck des Hubantriebs **2** bzw. des Neigeantriebs **3** beaufschlagt werden.

[0039] Entgegen den Ausführungsformen gemäß der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kann die Begrenzungseinrichtung **35** stromauf des Anschlusses der Zweingleitung **14** an die Förderleitung **10** in der Förderleitung **10** angeordnet werden. Hierdurch wird erzielt, dass der Hubantrieb **2** mit dem an der Druckabsicherungseinrichtung **30** eingestellten maximal zulässigen Arbeitsdruck betreibbar ist und der Neigeantrieb **3** zusam-

men mit den Zusatzantrieben **4**, **5** mit dem niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck der Begrenzungseinrichtung **35** abgesichert ist.

[0040] Zudem ist es möglich, zwischen der Förderzweingleitungen **12** und **14** eine Begrenzungseinrichtung **35** und zwischen den Förderzweingleitungen **14** und **16** eine weitere Begrenzungseinrichtung **35** in der Förderleitung **10** anzuordnen, wobei die zwischen der Förderzweingleitungen **12** und **14** angeordnete Begrenzungseinrichtung **35** auf einen höheren Druck eingestellt ist als die zwischen den Förderzweingleitungen **14** und **16** angeordnete weitere Druckabsicherungseinrichtung **35**. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, drei verschiedene Arbeitsdruckbereiche für die Verbraucher vorzusehen, wobei der Hubantrieb **2** mit dem an der Druckabsicherungseinrichtung **30** eingestellten maximal zulässigen Arbeitsdruck abgesichert ist, der Neigeantrieb **3** mit einem niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck, der an der Begrenzungseinrichtung **35** vorgegeben ist, abgesichert ist, und die Zusatzantriebe **4**, **5** mit einem an der weiteren Begrenzungseinrichtung **35** vorgegebenen zulässigen Arbeitsdruck abgesichert sind, der niedriger als der zulässige Arbeitsdruck des Neigeantriebs **3** ist.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuereinrichtung (1) einer Arbeitshydraulik eines Flurförderzeugs, die zur Steuerung mehrerer Verbraucher (2; 3; 4; 5) vorgesehen ist, die von einem Hubantrieb (2), einem Neigeantrieb (3) und mindestens einem Zusatzantrieb (4; 5) gebildet sind, wobei die Steuereinrichtung (1) als Load-Sensing-Steuereinrichtung mit einer Förderleitung (10) mit einer Behälterleitung (11) verbindenden Eingangsdrukwaage (20) ausgebildet ist und zur Steuerung der Verbraucher (2; 3; 4; 5) jeweils ein Steuerventil (6; 7; 8; 9) mit einer geschlossenen Mittelstellung vorgesehen ist, das jeweils mit der Förderleitung (10) der Steuereinrichtung in Verbindung steht, wobei der Hubantrieb (2) und/oder der Neigeantrieb (3) auf einen maximalen Arbeitsdruck abgesichert sind und zur Absicherung des maximal zulässigen Arbeitsdrucks des Hubantriebs (2) und/oder des Neigeantriebs (3) eine als Druckbegrenzungseinrichtung (30) ausgebildete Druckabsicherungseinrichtung (30) vorgesehen ist, die als Druckabschneidung des an der Eingangsdrukwaage (20) anstehenden Lastdrucksignals der Verbraucher (2; 3; 4; 5) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzantrieb (4; 5) mittels Schlauchleitungen mit Druckmittel versorgt wird, die über ein Hubgerüst des Flurförderzeugs geführt sind und die Verbraucher (2; 3; 4; 5) auf unterschiedliche maximale zulässige Arbeitsdrücke abgesichert sind, wobei der zumindest eine Zusatzantrieb (4; 5) gegenüber dem Hubantrieb (2) und/oder dem Neigeantrieb (3) auf einen niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert ist, wobei

zumindest eine Begrenzungseinrichtung (35) zur Erzeugung des niedrigeren zulässigen Arbeitsdruckes des zumindest einen Zusatzantrieb (4; 5) vorgesehen ist, die als eine von einem Druckminderventil gebildete Druckreduziereinrichtung (36) ausgebildet ist, die in der Förderleitung (10) angeordnet ist, die zu dem Steuerventil (8; 9) des auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Zusatzantriebs (4; 5) geführt ist, wobei die zu dem Zusatzantrieb (4; 5) geführten Schlauchleitungen auf den niedrigeren Arbeitsdruck ausgelegt sind.

2. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckminderventil als Zweiwegedruckminderventil ausgebildet ist.

3. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckminderventil als Dreiwegedruckminderventil ausgebildet ist.

4. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (6; 7) des auf den maximalen zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Hubantriebs (2) und/oder Neigeantriebs (3) stromauf des Steuerventils (8; 9) des auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesicherten Zusatzantriebs (4; 5) mit der Förderleitung (10) der Pumpe in Verbindung steht, wobei die den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck absichernde Begrenzungseinrichtung (35) stromab des Anschlusses des den auf maximalen zulässigen Arbeitsdruck ausgelegten Hubantriebs (2) und/oder Neigeantriebs (3) ansteuernden Steuerventils (6; 7) an die Förderleitung (10) in der Förderleitung (10) angeordnet ist.

5. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubantrieb (2) und der Neigeantrieb (3) des Flurförderzeugs auf den maximalen zulässigen Arbeitsdruck abgesichert sind und der mindestens eine Zusatzantrieb (4; 5) auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert ist.

6. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubantrieb (2) des Flurförderzeugs auf den maximalen zulässigen Arbeitsdruck abgesichert und der mindestens eine Zusatzantrieb (4; 5) und der Neigeantrieb (3) des Flurförderzeugs auf den niedrigeren zulässigen Arbeitsdruck abgesichert sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

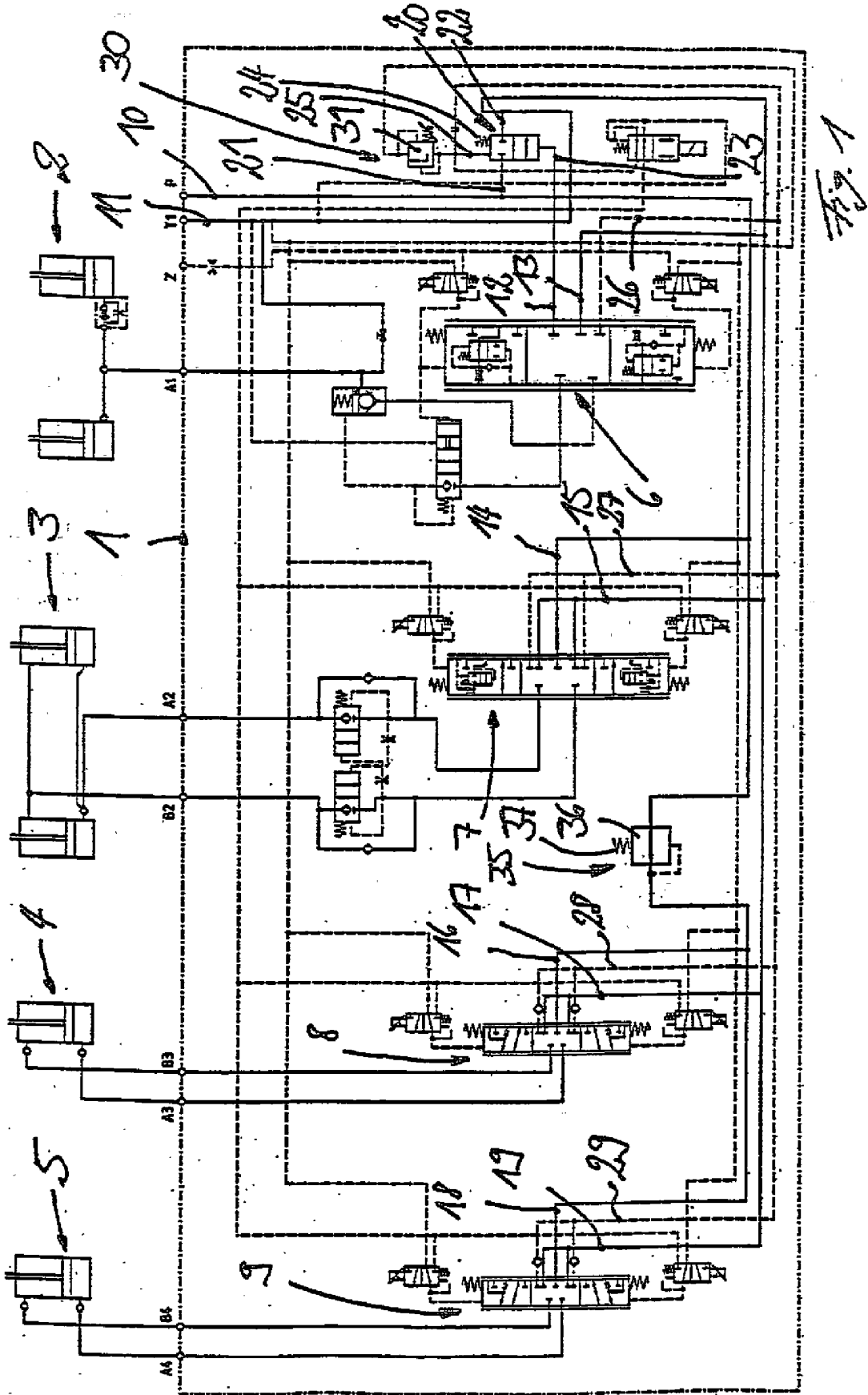


Fig. 1

