

(19)



(11)

EP 2 657 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
B66F 9/22 (2006.01) **E02F 9/22** (2006.01)
F15B 11/00 (2006.01) **F15B 11/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13162479.3**

(22) Anmeldetag: **05.04.2013**

(54) **Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine**

Hydraulic system of a mobile working machine

Installation hydraulique d'une machine de travail mobile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.04.2012 DE 102012103732**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

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

(72) Erfinder: **Greenman, Clayton
Torfaen, NP4 8PY (GB)**

(74) Vertreter: **Geirhos, Johann
Geirhos & Waller Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwälte
Landshuter Allee 14
80637 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102008 052 079 DE-A1-102010 048 890

EP 2 657 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere eines Flurförderzeugs, mit einer Pumpe zur gemeinsamen Versorgung einer hydraulischen Lenkungseinrichtung und einer zumindest einen Verbraucher umfassenden Arbeitshydraulik, wobei in einer Förderleitung der Pumpe ein Prioritätsventil zur bevorzugten Versorgung der Lenkungseinrichtung angeordnet ist, das mittels einer Förderzweingleitung mit der Lenkungseinrichtung und mit einer Förderzweingleitung mit der Arbeitshydraulik in Verbindung steht.

[0002] Bei mobilen Arbeitsmaschinen, beispielsweise Flurförderzeugen, wird zur gemeinsamen Versorgung einer hydraulischen Lenkungseinrichtung und einer Arbeitshydraulik, die in der Regel mehrere Verbraucher umfasst, eine Pumpe eingesetzt. Um bei der Betätigung der Lenkungseinrichtung eine ausreichende Versorgung der Lenkungseinrichtung mit Druckmittel sicherzustellen, ist in der Förderleitung der Pumpe ein Prioritätsventil angeordnet. Das Prioritätsventil steht hierbei über eine Förderzweingleitung mit der Lenkungseinrichtung und über eine weitere Förderzweingleitung mit der Arbeitshydraulik in Verbindung. Sofern die Pumpe bei der alleinigen Betätigung der Lenkungseinrichtung und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik einen den Bedarf der Lenkungseinrichtung übersteigenden, überschüssigen Förderstrom liefert, kann dieser über das Prioritätsventil in die mit der Arbeitshydraulik verbundene Förderzweingleitung strömen und zu einer ungewünschten Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik und somit einer ungewünschten Bewegung einer von den Verbrauchern gehandhabten Last führen.

[0003] Aus der DE 10 2010 048 890 A1 ist eine gattungsgemäße Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine bekannt, bei der eine Pumpe zur gemeinsamen Versorgung einer hydraulischen Lenkungseinrichtung und einer zumindest einen Verbraucher umfassenden Arbeitshydraulik vorgesehen ist. In einer Förderleitung der Pumpe ist ein Prioritätsventil zur bevorzugten Versorgung der Lenkungseinrichtung angeordnet. Das Prioritätsventil steht mittels einer Förderzweingleitung mit der Lenkungseinrichtung und mit einer Förderzweingleitung mit der Arbeitshydraulik in Verbindung.

[0004] Die DE 10 2008 052 079 A1 offenbart eine Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine, bei der eine Pumpe vorgesehen ist, die einen Hubantrieb, einen Neigeantrieb und gegebenenfalls vorhandene Zusatzverbraucher mit Druckmittel versorgt. Der Hubantrieb ist mittels eines Steuerventils steuerbar, wobei in einem von dem Steuerventil zu dem Hubantrieb geführten Verbindungskanal ein aufsteuerbares Lasthalteventil angeordnet ist. Ein Sicherheitsventil steuert eine zu einer Eingangsdruckwaage geführte Lastdruckmeldeleitung und eine Entlastungsleitung des Lasthalteventils an, um in einer Sicherheitsstellung über die Entlastung der Lastdruckmeldeleitung und eine Absperrung der Entlas-

tungsleitung Bewegungen des Hubantriebs zu verhindern.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydraulikanlage zur Verfügung zu stellen, mit der ungewünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik wirksam verhindert werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Sicherheitseinrichtung vorgesehen ist, die eine ungewünschte Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik verhindert, wobei die Sicherheitseinrichtung eine in der zur Arbeitshydraulik geführten Förderzweingleitung angeordnete Absperrventileinrichtung umfasst, die bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik in eine Sperrstellung gesteuert ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik in eine Öffnungsstellung aufsteuerbar ist. Mit einer erfindungsgemäßen Absperrventileinrichtung, die in der von dem Prioritätsventil zu der Arbeitshydraulik angeordneten Förderzweingleitung angeordnet ist, können auf einfache und wirksame Weise ungewünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik vermieden werden. Bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik befindet sich die Absperrventileinrichtung in einer Sperrstellung und sperrt die Verbindung der Pumpe zur Arbeitshydraulik ab. Hierdurch wird erzielt, dass bei einer alleinigen Betätigung der Lenkungseinrichtung durch die mittels der Absperrventileinrichtung abgesperrte Förderzweingleitung ungewünschte Bewegungen der Verbraucher der Arbeitshydraulik durch einen den Bedarf der Lenkungseinrichtung übersteigenden, überschüssigen Förderstrom der Pumpe verhindert werden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Absperrventileinrichtung als vorgesteuertes Sperrventil ausgebildet, wobei ein in Richtung der Sperrstellung wirkender Steuerdruckraum des Sperrventils mittels eines Vorsteuerventils bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik von dem in der Förderzweingleitung anstehenden Förderdruck der Pumpe beaufschlagt und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik zu einem Behälter entlastbar ist. Durch die Beaufschlagung eines in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraums des Sperrventils von dem in der Förderzweingleitung anstehenden Druck, wird auf einfache Weise erzielt, dass das Sperrventil bei alleiniger Betätigung der Lenkungshydraulik und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik in die Sperrstellung beaufschlagt ist und die Förderzweingleitung absperrt. Durch eine Entlastung des in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraums des Sperrventils kann auf einfache Weise bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik das Sperrventil von dem in der Förderzweingleitung anstehenden Förderdruck der Pumpe in eine Durchflussstellung aufgesteuert werden.

[0008] Mit besonderem Vorteil weist das Vorsteuerventil eine erste Steuerstellung, in der der Steuerdruckraum des Sperrventils mit der Förderzweingleitung ver-

bunden ist, und eine zweite Steuerstellung auf, in der der Steuerdruckraum mit dem Behälter verbunden ist, wobei das Vorsteuerventil mittels einer Federeinrichtung in die erste Steuerstellung beaufschlagt ist und mittels einer Betätigungseinrichtung in die zweite Steuerstellung beaufschlagbar ist. Mit einem derartigen Vorsteuerventil wird auf einfache Weise erzielt, dass das Vorsteuerventil im nicht angesteuerten Zustand den Steuerdruckraum mit der Förderzweigleitung verbindet, so dass im nicht angesteuerten Zustand des Vorsteuerventils das Sperrventil in die Sperrstellung beaufschlagt ist. Hierdurch wird weiterhin eine hohe Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage erzielt, da im nicht angesteuerten Zustand des Vorsteuerventils durch das in die Sperrstellung beaufschlagte Sperrventil eine unerwünschte Bewegung der Verbraucher der Arbeitshydraulik vermieden und verhindert wird. Bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik kann durch eine Ansteuerung der Betätigungseinrichtung des Vorsteuerventils auf einfache Weise das Vorsteuerventil in die zweite Steuerstellung betätigt werden, um durch eine Entlastung des Steuerdruckraums zum Behälter das Sperrventil aufzusteuern.

[0009] Die Betätigungseinrichtung des Vorsteuerventils kann gemäß einer Ausgestaltungsform der Erfindung als Schaltmagnet ausgebildet sein.

[0010] Mit besonderem Vorteil ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung die Betätigungseinrichtung als Steuerdruckfläche ausgebildet, die mit einer einen Steuerdruck führenden Steuerdruckversorgungsleitung in Verbindung steht. Mit einer hydraulischen Betätigung des Vorsteuerventils durch einen Steuerdruck der Hydraulikanlage kann eine einfache Betätigung des Vorsteuerventils erzielt werden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Sicherheitseinrichtung ein Sicherheitsventil, mittels dem bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik die zu der Steuerdruckfläche geführte Steuerdruckversorgungsleitung zu einem Behälter entlastet ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik die Steuerdruckversorgungsleitung mit einer Steuerdruckquelle verbindbar ist. Mit einem derartigen Sicherheitsventil kann auf einfache Weise durch die Entlastung der Steuerdruckleitung mittels des Sicherheitsventils und die damit verbundene Betätigung des Vorsteuerventils in die erste Steuerstellung die Absperrventileinrichtung in die Sperrstellung betätigt werden, um bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik durch die Absperrung der Förderzweigleitung eine ungewünschte Verbraucherbewegung der Arbeitshydraulik zu verhindern. Sofern eine gewünschte Verbraucherbewegung durchgeführt werden soll, ist mittels des Sicherheitsventils die Steuerdruckversorgungsleitung mit dem von der Steuerdruckquelle erzeugten Steuerdruck beaufschlagbar, so dass das Vorsteuerventil in die zweite Steuerstellung beaufschlagt wird, um die Absperrventileinrichtung in die Öffnungsstellung aufzusteuern.

[0012] Bevorzugt ist das weitere Sicherheitsventil in der Steuerdruckversorgungsleitung angeordnet, wobei das Sicherheitsventil eine erste Steuerstellung aufweist, in der die Steuerdruckversorgungsleitung zu einem Behälter entlastet ist und eine zweite Steuerstellung aufweist, in der die Steuerdruckversorgungsleitung mit der Steuerdruckquelle verbunden ist, wobei das Sicherheitsventil mittels einer Federeinrichtung in die erste Steuerstellung beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung, insbesondere einem Schaltmagnet, in die zweite Steuerstellung beaufschlagbar ist. Mit einem derartigen Sicherheitsventil wird eine hohe Betriebssicherheit erzielt, da im stromlosen Zustand des Sicherheitsventils durch die Entlastung der Steuerdruckversorgungsleitung die Absperrventileinrichtung in die Sperrstellung beaufschlagt ist und somit unerwünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik verhindert werden können.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist zur Betätigung jedes Verbrauchers der Arbeitshydraulik ein in Zwischenstellungen drosselndes Steuerventil vorgesehen, das mittels einer mit der Steuerdruckversorgungsleitung in Verbindung stehenden Ansteuereinrichtung betätigbar ist. Mit einer hydraulischen Betätigung der Steuerventile der Arbeitshydraulik durch einen aus der Steuerdruckversorgungsleitung mittels einer Ansteuereinrichtung erzeugten Ansteuerdruck wird die Betriebssicherheit der Hydraulikanlage weiter erhöht, da im stromlosen Zustand des Sicherheitsventils durch die Entlastung der Steuerdruckversorgungsleitung auf einfache Weise erzielt wird, dass bei entlasteter Steuerdruckversorgungsleitung keine Betätigung der Steuerventile der Arbeitshydraulik erfolgen kann und somit unerwünschte Bewegungen der Verbraucher der Arbeitshydraulik unmöglich gemacht werden. Mit dem Sicherheitsventil wird somit weiterhin wirkungsvoll verhindert, dass unerwünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik durch eine unkontrollierte Betätigung der Steuerventile auftreten können.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Pumpe als in der Fördermenge verstellbare Pumpe ausgebildet, wobei die Fördermenge der Pumpe mittels einer eine Stellvorrichtung steuernden Regelventileinrichtung gesteuert ist, die von einem Lastdrucksignal der Lenkungseinrichtung oder der Arbeitshydraulik gesteuert ist, wobei die Sicherheitseinrichtung ein weiteres Sicherheitsventil umfasst, mittels dem eine das Lastdrucksignal führende Lastdrucksignalleitung bei nicht betätigter Lenkungseinrichtung und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik entlastet ist und bei einer Betätigung der Lenkungseinrichtung und/oder bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik das in der Lastdrucksignalleitung anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung der Pumpe geführt ist. Eine derartige Load-Sensing-geregelte Pumpe erhöht bei einem in der Lastdrucksignalleitung anstehenden Lastdrucksignal bei einer Ansteuerung der Lenkungseinrichtung und/oder der Ansteuerung eines

Verbrauchers der Arbeitshydraulik die Fördermenge, um in der Förderleitung einen Förderdruck zu erzeugen, der um eine vorgegebene Regeldruckdifferenz höher als der Lastdruck des Verbrauchers ist. Durch die Entlastung der zu der Regelventileinrichtung der Pumpe geführten Lastdrucksigalleitung mittels des weiteren Sicherheitsventils wird bei einer derartigen Pumpe auf wirksame Weise erzielt, dass die Fördermenge der Pumpe bei nicht betätigter Lenkungseinrichtung und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik nicht erhöht wird und somit die Pumpe in einer Einstellung mit der Fördermenge Null verbleibt, so dass ungewünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik verhindert und unmöglich gemacht werden.

[0015] Hierzu ist mit besonderem Vorteil das weitere Sicherheitsventil in einer von der Lastdrucksigalleitung zu einem Behälter geführten Zweigleitung angeordnet und weist eine Durchflussstellung sowie eine Sperrstellung auf, wobei das Sicherheitsventil mittels einer Federeinrichtung in die Durchflussstellung beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung, insbesondere einem Schaltmagnet, in die Sperrstellung beaufschlagbar ist. Mit einem derartigen weiteren Sicherheitsventil wird auf einfache Weise erzielt, dass im unbestromten Zustand die Lastdrucksigalleitung der die Lenkungseinrichtung und die Arbeitshydraulik mit Druckmittel versorgenden Pumpe zum Behälter entlastet ist. Hierdurch wird weiterhin eine hohe Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage erzielt, da im stromlosen Zustand des Sicherheitsventils durch die Entlastung der zu der Regelventileinrichtung der als Verstellpumpe ausgebildeten Pumpe eine Erhöhung der Fördermenge der Pumpe verhindert wird und somit unerwünschte Bewegungen der Verbraucher der Arbeitshydraulik unmöglich gemacht werden.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zur zusätzlichen Versorgung der Verbraucher der Arbeitshydraulik eine weitere Pumpe vorgesehen, die als in der Fördermenge verstellbare Pumpe ausgebildet ist, wobei die Fördermenge der Pumpe mittels einer Stellvorrichtung steuernden Regelventileinrichtung gesteuert ist, die von einem Lastdrucksignal der Arbeitshydraulik gesteuert ist, wobei die Sicherheitseinrichtung ein zusätzliches Sicherheitsventil umfasst, mittels dem eine das Lastdrucksignal führende Lastdrucksigalleitung bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik entlastet ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik das in der Lastdrucksigalleitung anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung der weiteren Pumpe geführt ist. Mit einer derartigen weiteren Load-Sensing-geregelten Verstellpumpe kann insbesondere bei großen Flurförderzeugen, die einen hohen Förderstrombedarf der Arbeitshydraulik aufweisen, bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik der Förderstrombedarf von beiden Pumpen abgedeckt werden. Durch die Entlastung der zu der Regelventileinrichtung der weiteren Pumpe geführten Lastdrucksigalleitung wird bei einer derarti-

gen Pumpe auf wirksame Weise erzielt, dass die Fördermenge der weiteren Pumpe lediglich bei einer gewollten Ansteuerung der Verbrauchern der Arbeitshydraulik erhöht wird, so dass ungewünschte Verbraucherbewegungen der Arbeitshydraulik verhindert und unmöglich gemacht werden.

[0017] Das zusätzliche Sicherheitsventil ist hierbei zweckmäßigerweise in einer von der Lastdrucksigalleitung zu einem Behälter geführten Zweigleitung angeordnet und weist eine Durchflussstellung sowie eine Sperrstellung auf, wobei das zusätzliche Sicherheitsventil mittels einer Federeinrichtung in die Durchflussstellung beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung, insbesondere einem Schaltmagnet, in die Sperrstellung beaufschlagbar ist. Mit einem derartigen Sicherheitsventil wird auf einfache Weise erzielt, dass im unbestromten Zustand die Lastdrucksigalleitung zum Behälter entlastet ist. Hierdurch wird weiterhin eine hohe Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage erzielt, da im stromlosen Zustand des Sicherheitsventils durch die Entlastung der zu der Regelventileinrichtung der als Verstellpumpe ausgebildeten weiteren Pumpe eine Erhöhung der Fördermenge der Pumpe verhindert wird und somit unerwünschte Bewegungen der Verbraucher der Arbeitshydraulik unmöglich gemacht werden.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zur Ansteuerung der Sicherheitseinrichtung eine elektronische Steuereinrichtung vorgesehen, die zur Ermittlung der Betätigung der Lenkungseinrichtung mit einer Lenksensoreinrichtung der Lenkungseinrichtung in Verbindung steht. Mit einer derartigen elektronischen Steuereinrichtung, die eine Betätigung der Lenkungseinrichtung mit der Lenksensorsensoreinrichtung erfasst, kann bei einer Betätigung der Lenkungseinrichtung auf einfache Weise das Sicherheitsventil angesteuert werden, um durch eine Beaufschlagung der Regelventileinrichtung der die Lenkungseinrichtung und die Arbeitshydraulik versorgenden Pumpe durch den Lastdruck der betätigten Lenkungseinrichtung eine entsprechende Ansteuerung der Pumpe zur Erhöhung der Fördermenge zu erzielen.

[0019] Mit besonderem Vorteil ermittelt die elektronische Steuereinrichtung anhand elektrischer Ansteuersignale der Steuerventile der Arbeitshydraulik eine Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik. Anhand der elektrischen Ansteuersignale der Steuerventile kann von der elektronischen Steuereinrichtung auf einfache Weise eine gewünschte Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik ermittelt werden, um durch eine entsprechende Ansteuerung der Sicherheitseinrichtung die gewünschte Betätigung der Verbraucher zu ermöglichen.

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

- Figur 1 einen Hydraulikschaltplan eines erfindungsgemäßen Antriebssystems,
- Figur 2 einen Ausschnitt der Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung Und
- Figur 3 einen Ausschnitt der Figur 2 in einer vergrößerten Darstellung.

[0021] In der Figur 1 ist ein hydraulischer Schaltplan einer erfindungsgemäßen Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine dargestellt, beispielsweise eines Flurförderzeugs.

[0022] Die Hydraulikanlage umfasst als Verbraucher eine hydraulische Lenkungshydraulik L und eine Arbeitshydraulik A, die in der Regel mehrere Verbraucher umfasst. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Verbraucher der Arbeitshydraulik A dargestellt.

[0023] Zur Versorgung der Verbraucher weist die Hydraulikanlage zwei Pumpen 1, 101 auf. Die Pumpe 1 ist zur gemeinsamen Versorgung der Lenkungshydraulik L und der Arbeitshydraulik A vorgesehen. Die Pumpe 101 versorgt ausschließlich die Arbeitshydraulik A mit Druckmittel. Die Pumpen 1, 101 sind von einer nicht näher dargestellten Antriebsmaschine, beispielsweise einem als Dieselmotor ausgebildeten Verbrennungsmotor, angetrieben.

[0024] Die Pumpen 1, 101 sind jeweils als im Förder volumen bzw. der Fördermenge verstellbare Pumpen ausgebildet, die im dargestellten Ausführungsbeispiel im offenen Kreislauf betrieben sind und eingangsseitig mit einem Behälter 2 in Verbindung stehen. Die Pumpe 1 fördert in eine Förderleitung 3 und die Pumpe 101 in eine Förderleitung 103, die an entsprechenden Verbraucher angeschlossen sind.

[0025] Zur Steuerung der Bewegungsrichtung und der Bewegungsgeschwindigkeit der Verbraucher ist jeweils ein in Zwischenstellungen drosselndes Steuerventil 5, 105 vorgesehen. Das Steuerventil 5 zur Steuerung der hydraulischen Lenkungseinrichtung L ist beispielsweise als Lenkorbitrol ausgeführt, das mittels eines Lenkrades 5a betätigbar ist.

[0026] Die Steuerventile 105 zur Steuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A sind als Wegeventile ausgebildet. Die Steuerventile 5, 105 weisen jeweils eine Neutralstellung auf, in der die zu den Verbrauchern geführten Verbraucherleitungen abgesperrt sind. Die Steuerventile 5, 105 weisen in entsprechenden Steuerstellungen eine durch die Öffnungsweite und somit den freigegebenen Öffnungsquerschnitt gebildete Meßblende auf. Weiterhin können stromab oder stromauf der Meßblende an den Steuerventilen 5, 105 Druckwaagen DW angeordnet werden.

[0027] Die Steuerventile 105 der Arbeitshydraulik A sind elektro-hydraulisch betätigbar. Zur Betätigung der Steuerventile 105 in die entsprechenden Steuerstellungen sind elektrisch betätigbare Vorsteuerventile 110a, 110b als Ansteuerungseinrichtung 110 vorgesehen, die ein-

gangsseitig an eine Steuerdruckversorgungsleitung 120 angeschlossen sind und bei einer Ansteuerung aus einem in der Steuerdruckversorgungsleitung 120 anstehenden Steuerdruck einen hydraulischen Ansteuerdruck zur Betätigung des Steuerventils 105 erzeugen.

[0028] Die Steuerdruckversorgungsleitung 120 steht mit einer Steuerdruckquelle 121 in Verbindung, die von einer Steuerdruckpumpe bzw. Speisepumpe 122 gebildet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Steuerdruckquelle 121 weiterhin einen Druckmittelspeicher 123, der der Steuerdruckversorgungsleitung 120 zugeordnet ist.

[0029] In der Förderleitung 3 der zur gemeinsamen Versorgung der Lenkungseinrichtung L und der Arbeitshydraulik A vorgesehene Pumpe 1 ist zur bevorzugten Versorgung der Lenkungseinrichtung L mit Druckmittel ein Prioritätsventil P angeordnet. Von dem Prioritätsventil P ist eine Förderzweigleitung 3a zu dem Steuerventil 5 der Lenkungseinrichtung L und eine Förderzweigleitung 3b zu den Steuerventilen 105 der Arbeitshydraulik A geführt.

[0030] Die Förderleitung 103 der Pumpe 101 ist an die Steuerventile 105 der Verbraucher der Arbeitshydraulik geführt.

[0031] Die als Verstellpumpen ausgebildeten Pumpen 1, 101 sind jeweils als Load-Sensing-geregelte Pumpe ausgebildet und mit einer Regelventileinrichtung 6, 106, beispielsweise einem Bedarfsstromregelventil, versehen, die von einer aus dem Förderdrucksignal der Pumpe 1 bzw. 101 und dem höchsten Lastdrucksignal der angesteuerten Verbraucher gebildeten Signaldifferenz gesteuert ist.

[0032] Die Regelventileinrichtung 6, 106 steuert eine von einer Stellkolbeneinrichtung gebildete Stellvorrichtung 7, 107 an, mittels der eine das Fördervolumen der Pumpe 1, 101 steuernde Fördervolumenstelleinrichtung 8, 108 betätigbar ist, beispielsweise eine in der Neigung verstellbare Schrägscheibe einer als Schrägscheibenpumpe ausgebildeten Pumpe 1, 101 einstellbar ist.

[0033] Die Stellvorrichtung 7, 107 ist mittels einer - beispielsweise als Federeinrichtung ausgebildeten - Ansteuerungseinrichtung in Richtung eines maximalen Fördervolumens und somit in Richtung einer Erhöhung des Fördervolumens der Pumpe 1, 101 beaufschlagbar. Zudem kann ein in Richtung einer Erhöhung wirkender Steuerdruckraum der Stellvorrichtung 7, 107, in dem die Federeinrichtung angeordnet ist, mit einer Förderseite der Pumpe 1, 101 verbunden sein.

[0034] Zur Beaufschlagung der Stellvorrichtung 7, 107 in Richtung des minimalen Fördervolumens und somit in Richtung einer Verringerung des Fördervolumens der Pumpe 1, 101 ist ein dem Steuerdruckraum mit der Federeinrichtung entgegenwirkender zweiter Steuerdruckraum an der Stellvorrichtung 7, 107 ausgebildet.

[0035] Dieser zweite Steuerdruckraum steht mit einer Ansteuerleitung 10, 110 in Verbindung, die zu der Regelventileinrichtung 6, 106 geführt ist.

[0036] Die Regelventileinrichtung 6, 106 ist im darge-

stellten Ausführungsbeispiel als Load-Sensing-Regelventil bzw. Bedarfsstromregelventil ausgebildet, das in einer ersten Steuerstellung die Ansteuerleitung 10, 110 zur Erhöhung der Fördermenge der Pumpe 1, 101 mit einer zu dem Behälter 2 führenden Behälterleitung 11, 111 verbindet. In einer zweiten Steuerstellung zur Verringerung der Fördermenge der Pumpe 1, 101 verbindet die Regelventileinrichtung 6, 106 die Ansteuerleitung 10, 110 mit der Förderseite der Pumpe 1, 101.

[0037] Die Regelventileinrichtung 6, 106 ist von einem in einer Förderdrucksignalleitung 50 bzw. 51 anstehenden Förderdrucksignal der Pumpe 1, 101 in Richtung der zweiten Steuerstellung beaufschlagt. In Richtung der ersten Steuerstellung ist die Regelventileinrichtung 6, 106 von einer Regelfeder 15, 115 beaufschlagt, deren Vorspannung einer eingestellten Regeldruckdifferenz entspricht, und dem höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher beaufschlagt.

[0038] Der Abgriff des die Regelventileinrichtung 6, 106 betätigenden Lastdrucks der angesteuerten Verbraucher erfolgt im Bereich der Steuerventile 5, 105. Hierzu wird bei einer Betätigung des entsprechenden Steuerventils 5, 105 in Richtung einer Steuerstellung der stromab der entsprechenden Meßblende anstehende Lastdruck des Verbrauchers in eine Lastdrucksignalleitung 20 der Lenkungseinrichtung L bzw. eine Lastdrucksignalleitung 21 der Arbeitshydraulik A gemeldet und weitergeleitet.

[0039] Die Lastdrucksignalleitung 21 der Arbeitshydraulik A, in der bei einer Ansteuerung eines oder mehrerer Verbraucher der Arbeitshydraulik A der höchste Lastdruck der angesteuerten Verbraucher ansteht, ist an die Regelventileinrichtung 106 der Pumpe 101 zu deren Beaufschlagung geführt. Um bei der Pumpe 1, die zur gemeinsamen Versorgung der Lenkungshydraulik L und der Arbeitshydraulik A vorgesehen ist, eine Ansteuerung der Regelventileinrichtung 6 von dem höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher zu erzielen, ist eine Auswahlventileinrichtung 45 vorgesehen, beispielsweise ein Wechselventil, das eingangsseitig mit der Lastdrucksignalleitung 20 der Lenkungseinrichtung L und der Lastdrucksignalleitung 21 der Arbeitshydraulik A in Verbindung steht und an dessen Ausgang eine Lastdrucksignalleitung 22 angeschlossen ist, die an die Regelventileinrichtung 6 der Pumpe 1 zu deren Beaufschlagung geführt ist.

[0040] Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage weist eine Sicherheitseinrichtung S auf, die eine ungewünschte Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik vermeidet und verhindert.

[0041] Die Sicherheitseinrichtung S umfasst eine in der Förderzweigleitung 3b angeordnete Absperrventileinrichtung 130. Die Absperrventileinrichtung 130 ist bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A bzw. bei alleiniger Betätigung der Lenkungshydraulik L und nicht betätigten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A in eine Sperrstellung gesteuert, um durch ein Absperren der Förderzweigleitung 3b eine unbeabsichtigte Be-

tätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A durch die Pumpe 1 zu vermeiden. Bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A ist die Absperrventileinrichtung 130 in eine Öffnungsstellung aufsteuerbar, um eine Versorgung der Verbraucher über die Pumpe 1 zu erzielen.

[0042] Die Absperrventileinrichtung 130 ist als vorgesteuertes Sperrventil 131 ausgebildet, das - wie in Verbindung mit den Figuren 2 und 3 näher ersichtlich ist - mittels eines in Richtung einer Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraums 132 in die Sperrstellung beaufschlagt ist. In dem Steuerdruckraum 132 kann weiterhin eine in Sperrstellung wirkende Federeinrichtung 133 angeordnet sein. Der in Richtung der Sperrstellung wirkende Steuerdruckraum 132 des Sperrventils 130 ist mittels eines Vorsteuerventils 134 bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A von dem in der Förderzweigleitung 3b anstehenden Förderdruck der Pumpe beaufschlagt, um das Sperrventil 131 in die Sperrstellung zu beaufschlagen. Bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A ist mittels des Vorsteuerventils 134 der Steuerdruckraum 132 zu dem Behälter 2 entlastbar, so dass das Sperrventil 131 von dem in der Förderzweigleitung 3b anstehenden Förderdruck, der an einer in Richtung der Öffnungsstellung wirkenden Steuerfläche des Sperrventils 131 ansteht, in eine Durchflussstellung aufgesteuert wird.

[0043] Das Vorsteuerventil 134 ist hierzu an eine von der Förderzweigleitung 3b stromauf des Sperrventils 131 abzweigende Steuerleitung 135 und eine zu dem Behälter 2 geführte Ablaufleitung 136 angeschlossen.

[0044] Das Vorsteuerventil 134 weist eine erste Steuerstellung 134a auf, in der der Steuerdruckraum 132 des Sperrventils 131 an die Steuerleitung 135 und somit die Förderzweigleitung 3b stromauf des Sperrventils 131 angeschlossen ist, um das Sperrventil 131 in die Sperrstellung zu betätigen. In einer zweiten Steuerstellung 134b des Vorsteuerventils 134 ist der Steuerdruckraum 132 des Sperrventils 131 über die Ablaufleitung 136 mit dem Behälter 2 verbunden ist, um das Sperrventil 131 in die Öffnungsstellung aufzusteuern. Das Vorsteuerventil 131 ist mittels einer Federeinrichtung 137 in die erste Steuerstellung 134a beaufschlagt und mittels einer Betätigungseinrichtung 138 in die zweite Steuerstellung 134b betätigbar.

[0045] Die Betätigungseinrichtung 138 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als hydraulische Steuerdruckfläche ausgebildet, die an die Steuerdruckversorgungsleitung 120 angeschlossen ist.

[0046] Um bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A durch eine Betätigung des Vorsteuerventils 134 in die erste Steuerstellung 134a eine Betätigung des Sperrventils 131 in die Sperrstellung zu erzielen, umfasst die Sicherheitseinrichtung S ein Sicherheitsventil 140. Mit dem Sicherheitsventil 140 wird bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A die zu der als Steuerdruckfläche ausgebildeten Betätigungseinrichtung 138 geführte Steuerdruckversorgungslei-

tung 120 zu dem Behälter 2 entlastet und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A die Steuerdruckversorgungsleitung 120 mit der Steuerdruckquelle 121 verbunden.

[0047] Das Sicherheitsventil 140 ist hierzu in der Steuerdruckversorgungsleitung 120 angeordnet und weist eine erste Steuerstellung 140a auf, in der die Steuerdruckversorgungsleitung 120 zu dem Behälter 2 entlastet ist. In einer zweiten Steuerstellung 140b des Sicherheitsventils 140 ist die Steuerdruckversorgungsleitung 120 mit der Steuerdruckquelle 121 verbunden. Das Sicherheitsventil 140 ist mittels einer Federeinrichtung 141 in die erste Steuerstellung 140a beaufschlagt und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung 142, beispielsweise einem Schaltmagnet, in die zweite Steuerstellung 140b beaufschlagbar.

[0048] Die Sicherungseinrichtung S umfasst darüber hinaus ein weiteres Sicherheitsventil 150, mithilfe dessen die Lastdrucksignalleitung 22 der Pumpe 1 bei nicht betätigter Lenkungeinrichtung L und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A entlastet ist und bei einer Betätigung der Lenkungeinrichtung L und/oder bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A das in der Lastdrucksignalleitung anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung 6 der Pumpe 1 geführt wird.

[0049] Das weitere Sicherheitsventil 150 ist in einer von der Lastdrucksignalleitung 22 zu dem Behälter 2 geführten Zweigleitung 151 angeordnet und weist eine Durchflussstellung 150a, in der die Lastdrucksignalleitung 22 zum Behälter 2 entlastet ist, sowie eine Sperrstellung 150b auf, in der die Verbindung der Lastdrucksignalleitung 22 zum Behälter 2 abgesperrt ist. Das weitere Sicherheitsventil 150 ist mittels einer Federeinrichtung 152 in die Durchflussstellung 150a beaufschlagt, in der die Lastdrucksignalleitung 22 zum Behälter 2 entlastet ist. Bei entlasteter Lastdrucksignalleitung 22 wird die Regelventileinrichtung 6 der Pumpe 1 in Richtung einer Verringerung der Fördermenge beaufschlagt und die Pumpe 1 befindet sich in einer Einstellung mit der Fördermenge Null. Das weitere Sicherheitsventil 150 ist mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung 153, beispielsweise eines Schaltmagneten, in die Sperrstellung 150b beaufschlagbar, in der das in der Lastdrucksignalleitung 22 anstehende Lastdrucksignal der angesteuerten Verbraucher die Regelventileinrichtung 6 der Pumpe 1 in Richtung einer Erhöhung der Fördermenge der Pumpe 1 beaufschlagt.

[0050] Die Sicherheitseinrichtung S umfasst weiterhin ein zusätzliches Sicherheitsventil 160, mithilfe dessen die das Lastdrucksignal führende Lastdrucksignalleitung 21 der Pumpe 101 bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik A entlastet ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A das in der Lastdrucksignalleitung anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung 106 der weiteren Pumpe 101 geführt ist.

[0051] Das zusätzliche Sicherheitsventil 160 ist in ei-

ner von der Lastdrucksignalleitung 21 zu dem Behälter 2 geführten Zweigleitung 161 angeordnet und weist eine Durchflussstellung 160a, in der die Lastdrucksignalleitung 21 zum Behälter 2 entlastet ist, sowie eine Sperrstellung 160b auf, in der die Verbindung der Lastdrucksignalleitung 21 zum Behälter 2 abgesperrt ist. Das zusätzliche Sicherheitsventil 160 ist mittels einer Federeinrichtung 162 in die Durchflussstellung 160a beaufschlagt, in der die Lastdrucksignalleitung 21 zum Behälter 2 entlastet ist. Bei entlasteter Lastdrucksignalleitung 21 wird die Regelventileinrichtung 106 der Pumpe 101 in Richtung einer Verringerung der Fördermenge beaufschlagt und die Pumpe 101 befindet sich in einer Einstellung mit der Fördermenge Null. Das weitere Sicherheitsventil 160 ist mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung 163, beispielsweise einem Schaltmagneten, in die Sperrstellung 160b beaufschlagbar, in der das in der Lastdrucksignalleitung 21 anstehende Lastdrucksignal der angesteuerten Verbraucher die Regelventileinrichtung 106 der Pumpe 101 in Richtung einer Erhöhung der Fördermenge der Pumpe 101 beaufschlagt.

[0052] Die elektrisch betätigbaren Sicherheitsventile 140, 150, 160 der Sicherheitseinrichtung S sind mittels einer nicht näher dargestellten elektronischen Steuereinrichtung betätigbar, die mit einer Lenksensoreinrichtung 170 in Wirkverbindung steht, um die Betätigung der Lenkungeinrichtung L bei einer Betätigung des Lenkrades 5a durch eine Bedienperson zu ermitteln. Die elektronische Steuereinrichtung steht weiterhin mit nicht näher dargestellten Betätigungselementen, beispielsweise Joysticks, in Verbindung, mittels denen die Ansteuereinrichtungen 110 der Steuerventile 105 der Arbeitshydraulik A zur Betätigung der Steuerventile 105 ansteuerbar sind. Anhand der Ansteuersignale der Betätigungselemente und somit der Ansteuersignale der Steuerventile 105 kann hierbei eine Betätigung der Betätigungselemente durch die Bedienperson und somit eine gewünschte Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A ermittelt werden.

[0053] Die Hydraulikanlage mit der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung S arbeitet wie folgt:

Sofern die Lenkungeinrichtung L und die Verbraucher der Arbeitshydraulik A nicht angesteuert sind, sind die Sicherheitsventile 140, 150, 160 der Sicherheitseinrichtung S nicht angesteuert und befinden sich in der ersten Steuerstellung 140a bzw. den Durchflussstellungen 150a, 160a.

[0054] Durch die Entlastung der Steuerdruckversorgungsleitung 120 in der Durchflussstellung 140a des Sicherheitsventils 140 wird das Vorsteuerventil 134 des Sperrventils 131 in die erste Steuerstellung 134a beaufschlagt, so dass das Sperrventil 131 in die Sperrstellung beaufschlagt wird. Durch die Entlastung der Steuerdruckversorgungsleitung 120 ist weiterhin keine Betätigung der Steuerventile 105 mittels der Ansteuereinrichtung 110 möglich.

[0055] Die in den Durchflussstellungen 150a, 160a befindlichen Sicherheitsventile 150, 160 sorgen durch eine Entlastung der Lastdrucksignalleitungen 21, 22 dafür, dass die Pumpen 1, 101 auf die Fördermenge Null eingestellt sind und in dieser Stellung verbleiben.

[0056] Sofern ausschließlich die Lenkungseinrichtung L von einer Bedienperson betätigt wird, kann anhand des Sensorsignals der Lenksensoreinrichtung 170 die Betätigung der Lenkungseinrichtung L erfasst werden. Von der elektronischen Steuereinrichtung wird in einem derartigen Betriebszustand lediglich das Sicherheitsventil 150 angesteuert, so dass das Sicherheitsventil 150 in die Sperrstellung 150b beaufschlagt wird, in der der in der Lastdrucksignalleitung 21 anstehende Lastdruck der Lenkungseinrichtung L die Regelventileinrichtung 6 beaufschlagt und die Pumpe 1 in Richtung einer Erhöhung der Fördermenge verstellt wird. Mittels des Prioritätsventils P wird eine Versorgung der Lenkungseinrichtung L mit dem von der Lenkungseinrichtung L angeforderten Förderstrom sichergestellt. Sollte die Pumpe 1 einen den Verbrauch der Lenkungseinrichtung L übersteigenden Förderstrom liefern, kann dieser über die bei nicht angesteuertem Sicherheitsventil 140 in der Sperrstellung befindliche Absperrventileinrichtung 130 nicht zu den Steuerventilen 105 der Arbeitshydraulik A strömen und zu einer ungewollten Bewegung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A und einer von den Verbrauchern gehandhabten Last führen. Mit der in der Sperrstellung befindlichen Absperrventileinrichtung 130 kann somit bei alleiniger Betätigung der Lenkungseinrichtung L eine ungewünschte Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik vermieden werden.

[0057] Sofern von einer Bedienperson durch eine Betätigung der Betätigungselemente eine gewollte Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A durchgeführt wird, werden von der elektronischen Steuereinrichtung die Sicherheitsventile 140, 150, 160 angesteuert, so dass das Sicherheitsventil 140 in die zweite Steuerstellung 140b beaufschlagt wird und die Sicherheitsventile 150, 160 in die Sperrstellungen 150b, 160b beaufschlagt werden.

[0058] Durch das in die zweite Steuerstellung 140b betätigte Sicherheitsventil 140 wird die Steuerdruckversorgungsleitung 120 mit der Steuerdruckquelle 121 verbunden, so dass durch eine Ansteuerung der Ansteuerereinrichtung 110 ein Steuerdruck zur Betätigung des entsprechenden Steuerventils 105 erzeugt werden kann.

[0059] Der in der Steuerdruckversorgungsleitung 120 anstehende Steuerdruck beaufschlagt das Vorsteuerventil 134 des Sperrventils 131 in die zweite Steuerstellung 134b, in der der Steuerdruckraum 132 des Sperrventils 131 zum Behälter 2 entlastet ist.

[0060] Die in der Sperrstellung 150b, 160b befindlichen Sicherheitsventile 150, 160 ermöglichen, dass der in der Lastdrucksignalleitung 21 der Arbeitshydraulik A anstehende Lastdruck des angesteuerten Verbrauchers die Regelventileinrichtung 6 der Pumpe 1 sowie die Regelventileinrichtung 106 der Pumpe 101 beaufschlagt

und beide Pumpen 1, 101 in Richtung einer Erhöhung der Fördermenge verstellt werden. Der von der Pumpe 1 über das Prioritätsventil P in die Förderzweingleitung 3b strömende Förderstrom beaufschlagt das Sperrventil 131 der Absperrventileinrichtung 130 in die Öffnungsstellung und steuert die Absperrventileinrichtung 130 auf, so dass die Verbraucher der Arbeitshydraulik A von beiden Pumpen 1, 101 mit Druckmittel versorgt werden.

[0061] Wird bei einer Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik A gleichzeitig die Lenkungseinrichtung L betätigt, wird mittels des Prioritätsventils P die bevorzugte Versorgung der Lenkungseinrichtung mit Druckmittel von der Pumpe 1 sichergestellt, wobei der von der Pumpe 1 überschüssig, den Bedarf der Lenkungseinrichtung L übersteigende Förderstrom über die Förderzweingleitung 3b und die geöffnete Absperrventileinrichtung 130 den Verbrauchern der Arbeitshydraulik A zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Hydraulikanlage einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere eines Flurförderzeugs, mit einer Pumpe (1) zur gemeinsamen Versorgung einer hydraulischen Lenkungseinrichtung (L) und einer zumindest einen Verbraucher umfassenden Arbeitshydraulik (A), wobei in einer Förderleitung der Pumpe (1) ein Prioritätsventil (P) zur bevorzugten Versorgung der Lenkungseinrichtung (L) angeordnet ist, das mittels einer Förderzweingleitung (3a) mit der Lenkungseinrichtung (L) und mit einer Förderzweingleitung (3b) mit der Arbeitshydraulik (A) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sicherheitseinrichtung (S) vorgesehen ist, die eine ungewünschte Betätigung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) verhindert, wobei die Sicherheitseinrichtung eine in der zur Arbeitshydraulik (A) geführten Förderzweingleitung (3b) angeordnete Absperrventileinrichtung (130) umfasst, die bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik (A) in eine Sperrstellung gesteuert ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) in eine Öffnungsstellung aufsteuerbar ist.
2. Hydraulikanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrventileinrichtung (130) als vorgesteuertes Sperrventil (131) ausgebildet ist, wobei ein in Richtung der Sperrstellung wirkender Steuerdruckraum (132) des Sperrventils (131) mittels eines Vorsteuerventils (134) bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik (A) von dem in der Förderzweingleitung (3b) anstehenden Förderdruck der Pumpe (1) beaufschlagt und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) zu einem Behälter (2) entlastbar ist.

3. Hydraulikanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorsteuerventil (134) eine erste Steuerstellung (134a) aufweist, in der der Steuerdruckraum (132) des Sperrventils (132) mit der Förderzweingleitung (3b) verbunden ist, und eine zweite Steuerstellung (134b) aufweist, in der der Steuerdruckraum (132) mit dem Behälter (2) verbunden ist, wobei das Vorsteuerventil (134) mittels einer Federeinrichtung (137) in die erste Steuerstellung (134a) beaufschlagt ist und mittels einer Betätigungseinrichtung (138) in die zweite Steuerstellung (134b) beaufschlagbar ist.
4. Hydraulikanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (138) als Schaltmagnet ausgebildet ist.
5. Hydraulikanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (138) als Steuerdruckfläche ausgebildet ist, die mit einer einen Steuerdruck führenden Steuerdruckversorgungsleitung (120) in Verbindung steht.
6. Hydraulikanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (S) ein Sicherheitsventil (140) umfasst, mittels dem bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik (A) die zu der Steuerdruckfläche des Vorsteuerventils (134) geführte Steuerdruckversorgungsleitung (120) zu einem Behälter (2) entlastet ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) die Steuerdruckversorgungsleitung (120) mit einer Steuerdruckquelle (121) verbindbar ist.
7. Hydraulikanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsventil (140) in der Steuerdruckversorgungsleitung (120) angeordnet ist, wobei das Sicherheitsventil (140) eine erste Steuerstellung (140a) aufweist, in der die Steuerdruckversorgungsleitung (120) zu einem Behälter (2) entlastet ist und eine zweite Steuerstellung (140b) aufweist, in der die Steuerdruckversorgungsleitung (120) mit der Steuerdruckquelle (121) verbunden ist, wobei das Sicherheitsventil (140) mittels einer Federeinrichtung (141) in die erste Steuerstellung (140a) beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung (142), insbesondere einem Schaltmagnet, in die zweite Steuerstellung (140b) beaufschlagbar ist.
8. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Betätigung jedes Verbrauchers der Arbeitshydraulik (A) ein in Zwischenstellungen drosselndes Steuerventil (105) vorgesehen ist, das mittels einer mit der Steuerdruckversorgungsleitung (120) in Verbindung stehenden Ansteuerereinrichtung (110) betätigbar ist.
9. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (1) als in der Fördermenge verstellbare Pumpe ausgebildet ist, wobei die Fördermenge der Pumpe (1) mittels einer Stellvorrichtung (7) steuernden Regelventileinrichtung (6) gesteuert ist, die von einem Lastdrucksignal der Lenkungseinrichtung (L) oder der Arbeitshydraulik (A) gesteuert ist, wobei die Sicherheitseinrichtung (S) ein weiteres Sicherheitsventil (150) umfasst, mittels dem eine das Lastdrucksignal führende Lastdrucksignalleitung (22) bei nicht betätigter Lenkungseinrichtung (L) und nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik (A) entlastet ist und bei einer Betätigung der Lenkungseinrichtung (L) und/oder bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) das in der Lastdrucksignalleitung (22) anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung (6) der Pumpe (1) geführt ist.
10. Hydraulikanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Sicherheitsventil (150) in einer von der Lastdrucksignalleitung (22) zu einem Behälter (2) geführten Zweingleitung (151) angeordnet ist und eine Durchflussstellung (150a) sowie eine Sperrstellung (150b) aufweist, wobei das Sicherheitsventil (150) mittels einer Federeinrichtung (152) in die Durchflussstellung (150a) beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung (153), insbesondere einem Schaltmagnet, in die Sperrstellung (150b) beaufschlagbar ist.
11. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur zusätzlichen Versorgung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) eine weitere Pumpe (101) vorgesehen ist, die als in der Fördermenge verstellbare Pumpe ausgebildet ist, wobei die Fördermenge der Pumpe (101) mittels einer Stellvorrichtung (107) steuernden Regelventileinrichtung (106) gesteuert ist, die von einem Lastdrucksignal der Arbeitshydraulik (A) gesteuert ist, wobei die Sicherheitseinrichtung (S) ein zusätzliches Sicherheitsventil (160) umfasst, mittels dem eine das Lastdrucksignal führende Lastdrucksignalleitung (21) bei nicht angesteuerten Verbrauchern der Arbeitshydraulik (A) entlastet ist und bei einer Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) das in der Lastdrucksignalleitung (22) anstehende Lastdrucksignal an die Regelventileinrichtung (106) der weiteren Pumpe (101) geführt ist.
12. Hydraulikanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Sicherheitsventil (160) in einer von der Lastdrucksignalleitung (21) zu einem Behälter (2) geführten Zweingleitung (161) angeordnet ist und eine Durchflussstellung (160a) sowie eine Sperrstellung (160b) aufweist, wo-

bei das zusätzliche Sicherheitsventil (160) mittels einer Federeinrichtung (162) in die Durchflussstellung (160a) beaufschlagt ist und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung (163), insbesondere einem Schaltmagnet, in die Sperrstellung (160b) beaufschlagbar ist.

13. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ansteuerung der Sicherheitseinrichtung (S) eine elektronische Steuereinrichtung vorgesehen ist, die zur Ermittlung der Betätigung der Lenkungseinrichtung (L) mit einer Lenksensoreinrichtung (170) der Lenkungseinrichtung (L) in Verbindung steht.
14. Hydraulikanlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Steuereinrichtung anhand elektrischer Ansteuersignale der Steuerventile (105) der Arbeitshydraulik (A) eine Ansteuerung der Verbraucher der Arbeitshydraulik (A) ermittelt.

Claims

1. Hydraulic system of a mobile work machine, in particular an industrial truck, having a pump (1) for the common supply of a hydraulic steering device (L) and working hydraulics (A) comprising at least one consumer, a priority valve (P) for the preferred supply of the steering device (L) being arranged in a delivery line of the pump (1) and being connected to the steering device (L) by means of a delivery branch line (3a) and to the working hydraulics (A) by a delivery branch line (3b), **characterized in that** a safety device (S) is provided which prevents undesired actuation of the consumers of the working hydraulics (A), the safety device comprising a shut-off valve device (130) which is arranged in the delivery branch line (3b) led to the working hydraulics (A) and which, when the consumers of the working hydraulics (A) are not activated, is controlled into a blocking position and, when the consumers of the working hydraulics (A) are activated, can be opened into an open position under control.
2. Hydraulic system according to Claim 1, **characterized in that** the shut-off valve device (130) is formed as a pilot-controlled shut-off valve (131), a control pressure chamber (132) of the shut-off valve (131), acting in the direction of the blocking position, by means of a pilot control valve (134) when the consumers of the working hydraulics (A) are not activated being pressurized by the delivery pressure from the pump (1), present in the delivery branch line (3b), and, when the consumers of the working hydraulics (A) are activated, the said control pressure chamber (132) can be depressurized to a container (2).

3. Hydraulic system according to Claim 2, **characterized in that** the pilot control valve (134) has a first control position (134a), in which the control pressure chamber (132) of the shut-off valve (131) is connected to the delivery branch line (3b), and a second control position (134b), in which the control pressure chamber (132) is connected to the container (2), the pilot control valve (134) being loaded into the first control position (134a) by means of a spring device (137) and can be loaded into the second control position (134b) by means of an actuating device (138).
4. Hydraulic system according to Claim 3, **characterized in that** the actuating device (138) is formed as a switching solenoid.
5. Hydraulic system according to Claim 3, **characterized in that** the actuating device (138) is formed as a control pressure surface which is connected to a control pressure supply line (120) carrying a control pressure.
6. Hydraulic system according to Claim 5, **characterized in that** the safety device (S) comprises a safety valve (140) by means of which, when the consumers of the working hydraulics (A) are not activated, the control pressure supply line (120) led to the control pressure surface of the pilot control valve (134) is depressurized to a container (2) and, when the consumers of the working hydraulics (A) are activated, the control pressure supply line (120) can be connected to a control pressure source (121).
7. Hydraulic system according to Claim 6, **characterized in that** the safety valve (140) is arranged in the control pressure supply line (120), the safety valve (140) having a first control position (140a), in which the control pressure supply line (120) is depressurized to a container (2), and having a second control position (140b), in which the control pressure supply line (120) is connected to the control pressure source (121), the safety valve (140) being loaded into the first control position (140a) by means of a spring device (141) and, by means of an electric actuating device (142), in particular a switching solenoid, can be loaded into the second control position (140b).
8. Hydraulic system according to one of Claims 5 to 7, **characterized in that** in order to actuate each consumer of the working hydraulics (A), a control valve (105) throttling in intermediate positions is provided, which can be actuated by means of an activation device (110) connected to the control pressure supply line (120).
9. Hydraulic system according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the pump (1) is constructed as an adjustable delivery rate pump, the delivery rate

of the pump (1) being controlled by means of a control valve device (6) which controls an actuating device (7) and which is controlled by a load pressure signal from the steering device (L) or the working hydraulics (A), the safety device (S) comprising a further safety valve (150), by means of which a load pressure signal line (22) carrying the load pressure signal is depressurized when the steering device (L) is not actuated and the consumers of the working hydraulics (A) are not activated, and, in the event of actuation of the steering device (L) and/or in the event of activation of the consumers of the working hydraulics (A), the load pressure signal present in the load pressure signal line (22) is led to the control valve device (6) of the pump (1).

10. Hydraulic system according to Claim 9, **characterized in that** the further safety valve (150) is arranged in a branch line (151) led from the load pressure signal line (22) to a container (2) and has a flow position (150a) and a blocking position (150b), the safety valve (150) being loaded into the flow position (150a) by means of a spring device (152) and can be loaded into the blocking position (150b) by means of an electric actuating device (153), in particular a switching solenoid.

11. Hydraulic system according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** for the purpose of additionally supplying the consumers of the working hydraulics (A), a further pump (101) is provided, which is constructed as an adjustable delivery rate pump, the delivery rate of the pump (101) being controlled by means of a control valve device (106) which controls an actuating device (107) and which is controlled by a load pressure signal from the working hydraulics (A), the safety device (S) comprising an additional safety valve (160) by means of which, when the consumers of the working hydraulics (A) are not activated, a load pressure signal line (21) carrying the load pressure signal is depressurized and, when the consumers of the working hydraulics (A) are activated, the load pressure signal present in the load pressure signal line (22) is led to the control valve device (106) of the further pump (101).

12. Hydraulic system according to Claim 11, **characterized in that** the additional safety valve (160) is arranged in a branch line (161) led from the load pressure signal line (21) to a container (2) and has a flow position (160a) and a blocking position (160b), the additional safety valve (160) being loaded into the flow position (160a) by means of a spring device (162) and can be loaded into the blocking position (160b) by means of an electric actuating device (163), in particular a switching solenoid.

13. Hydraulic system according to one of Claims 1 to 12,

characterized in that in order to activate the safety device (S), an electronic control device is provided which, in order to determine the actuation of the steering device (L), is connected to a steering sensor device (170) of the steering device (L).

14. Hydraulic system according to Claim 13, **characterized in that** the electronic control device determines activation of the consumers of the working hydraulics (A) by using electric activation signals of the control valves (105) of the working hydraulics (A).

Revendications

1. Installation hydraulique d'une machine de travail mobile, en particulier d'un chariot de manutention, avec une pompe (1) pour l'alimentation commune d'un dispositif de direction hydraulique (L) et d'un système hydraulique de travail (A) comprenant au moins un consommateur, dans laquelle une soupape de priorité (P) est disposée dans une conduite de refoulement de la pompe (1) pour l'alimentation préférentielle du dispositif de direction (L), qui est en communication par une conduite de refoulement dérivée (3a) avec le dispositif de direction (L) et par une conduite de refoulement dérivée (3b) avec le système hydraulique de travail (A), **caractérisée en ce qu'il** est prévu un dispositif de sécurité (S), qui empêche un actionnement involontaire des consommateurs du système hydraulique de travail (A), dans laquelle le dispositif de sécurité comprend un dispositif de soupape d'arrêt (130) disposé dans la conduite de refoulement dérivée (3b) menant au système hydraulique de travail (A), qui est commandée dans une position de fermeture lorsque des consommateurs du système hydraulique de travail (A) ne sont pas activés et qui peut être amenée dans une position d'ouverture lors d'une activation des consommateurs dans le système hydraulique de travail (A).
2. Installation hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de soupape d'arrêt (130) est constitué par une soupape d'arrêt pré-régulée (131), dans laquelle une chambre de pression de commande (132) de la soupape d'arrêt (131) agissant en direction de la position de fermeture est soumise à la pression de refoulement de la pompe (1) régnant dans la conduite de refoulement dérivée (3b) au moyen d'une soupape pilote (134) lorsque des consommateurs du système hydraulique de travail (A) ne sont pas activés et peut se détendre vers un réservoir (2) lors d'une activation des consommateurs du système hydraulique de travail (A).
3. Installation hydraulique selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la soupape pilote (134) présente une première position de commande (134a),

- dans laquelle la chambre de pression de commande (132) de la soupape d'arrêt (131) est raccordée à la conduite de refoulement dérivée (3b), et présente une deuxième position de commande (134b), dans laquelle la chambre de pression de commande (132) est raccordée au réservoir (2), dans laquelle la soupape pilote (134) est amenée dans la première position de commande (134a) au moyen d'un dispositif de ressort (137) et peut être amenée dans la deuxième position de commande (134b) au moyen d'un dispositif d'actionnement (138).
4. Installation hydraulique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le dispositif d'actionnement (138) est constitué par un aimant de commutation.
 5. Installation hydraulique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le dispositif d'actionnement (138) est constitué par une face de pression de commande, qui est en liaison avec une conduite d'alimentation de pression de commande (120) conduisant une pression de commande.
 6. Installation hydraulique selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de sécurité (S) comprend une soupape de sécurité (140), au moyen de laquelle la conduite d'alimentation de pression de commande (120) menant à la face de pression de commande de la soupape pilote (134) est détendue vers un réservoir (2) lorsque des consommateurs du système hydraulique de travail (A) ne sont pas activés et la conduite d'alimentation de pression de commande (120) peut être raccordée à une source de pression de commande (121) lors d'une activation des consommateurs du système hydraulique de travail (A).
 7. Installation hydraulique selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la soupape de sécurité (140) est disposée dans la conduite d'alimentation de pression de commande (120), dans laquelle la soupape de sécurité (140) présente une première position de commande (140a), dans laquelle la conduite d'alimentation de pression de commande (120) est détendue vers un réservoir (2) et présente une deuxième position de commande (140b), dans laquelle la conduite d'alimentation de pression de commande (120) est raccordée à la source de pression (121), dans laquelle la soupape de sécurité (140) est amenée dans la première position de commande (140a) au moyen d'un dispositif de ressort (141) et peut être amenée dans la deuxième position de commande (140b) au moyen d'un dispositif d'actionnement électrique (142), en particulier d'un aimant de commutation.
 8. Installation hydraulique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce qu'il** est prévu pour l'actionnement de chaque consommateur du système hydraulique de travail (A) une soupape de commande (105) à étranglement dans des positions intermédiaires, qui peut être actionnée au moyen d'un dispositif d'activation (110) qui est en communication avec la conduite d'alimentation de pression de commande (120).
 9. Installation hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la pompe (1) est constituée par une pompe à débit de refoulement réglable, dans laquelle le débit de refoulement de la pompe (1) est commandé au moyen d'un dispositif de régulation (6) commandant un dispositif de réglage (7), qui est commandé par un signal de pression de charge du dispositif de direction (L) ou du système hydraulique de travail (A), dans laquelle le dispositif de sécurité (S) comprend une autre soupape de sécurité (150), au moyen de laquelle une conduite de signal de pression de charge (22) transportant le signal de pression de charge est détendue lorsque le dispositif de direction (L) n'est pas actionné et que des consommateurs du système hydraulique de travail (A) ne sont pas activés et le signal de pression de charge régnant dans la conduite de signal de pression de charge (22) est transmis au dispositif de soupape de régulation (6) de la pompe (1) lors d'un actionnement du dispositif de direction (L) et/ou lors d'une activation des consommateurs du système hydraulique de travail (A).
 10. Installation hydraulique selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** l'autre soupape de sécurité (150) est disposée dans une conduite dérivée (151) menée de la conduite de signal de pression de charge (22) à un réservoir (2) et présente une position de passage (150a) ainsi qu'une position d'arrêt (150b), dans laquelle la soupape de sécurité (150) est amenée dans la position de passage (150a) au moyen d'un dispositif de ressort (152) et peut être amenée dans la position d'arrêt (150b) au moyen d'un dispositif d'actionnement électrique (153), en particulier un aimant de commutation.
 11. Installation hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'il** est prévu pour l'alimentation additionnelle des consommateurs du système hydraulique de travail (A) une autre pompe (101), qui est constituée par une pompe à débit de refoulement réglable, dans laquelle le débit de refoulement de la pompe (101) est commandé au moyen d'un dispositif de régulation (106) commandant un dispositif de réglage (107), qui est commandé par un signal de pression de charge du système hydraulique de travail (A), dans laquelle le dispositif de sécurité (S) comprend une soupape de sécurité supplémentaire (160), au moyen de laquelle une conduite de signal de pression de charge (21)

transportant le signal de pression de charge est détendue lorsque des consommateurs du système hydraulique de travail (A) ne sont pas activés et le signal de pression de charge existant dans la conduite de signal de pression de charge (21) est transmis au dispositif de soupape de réglage (106) de l'autre pompe (101) lors d'une activation des consommateurs du système hydraulique de travail (A). 5

12. Installation hydraulique selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la soupape de sécurité supplémentaire (160) est disposée dans une conduite dérivée (161) menée de la conduite de signal de pression de charge (21) à un réservoir (2) et présente une position de passage (160a) ainsi qu'une position d'arrêt (160b), dans laquelle la soupape de sécurité supplémentaire (160) est amenée dans la position de passage (160a) au moyen d'un dispositif de ressort (162) et peut être amenée dans la position d'arrêt (160b) au moyen d'un dispositif d'actionnement électrique (163), en particulier d'un aimant de commutation. 10 15 20

13. Installation hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'il** est prévu pour l'activation du dispositif de sécurité (S) un dispositif de commande électronique, qui est en liaison avec un dispositif de capteur de direction (170) du dispositif de direction (L) pour la détermination de l'actionnement du dispositif de direction (L). 25 30

14. Installation hydraulique selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande électronique détermine, à l'aide de signaux électriques de commande des soupapes de commande (105) du système hydraulique de travail (A), une activation des consommateurs du système hydraulique de travail (A). 35 40

45

50

55

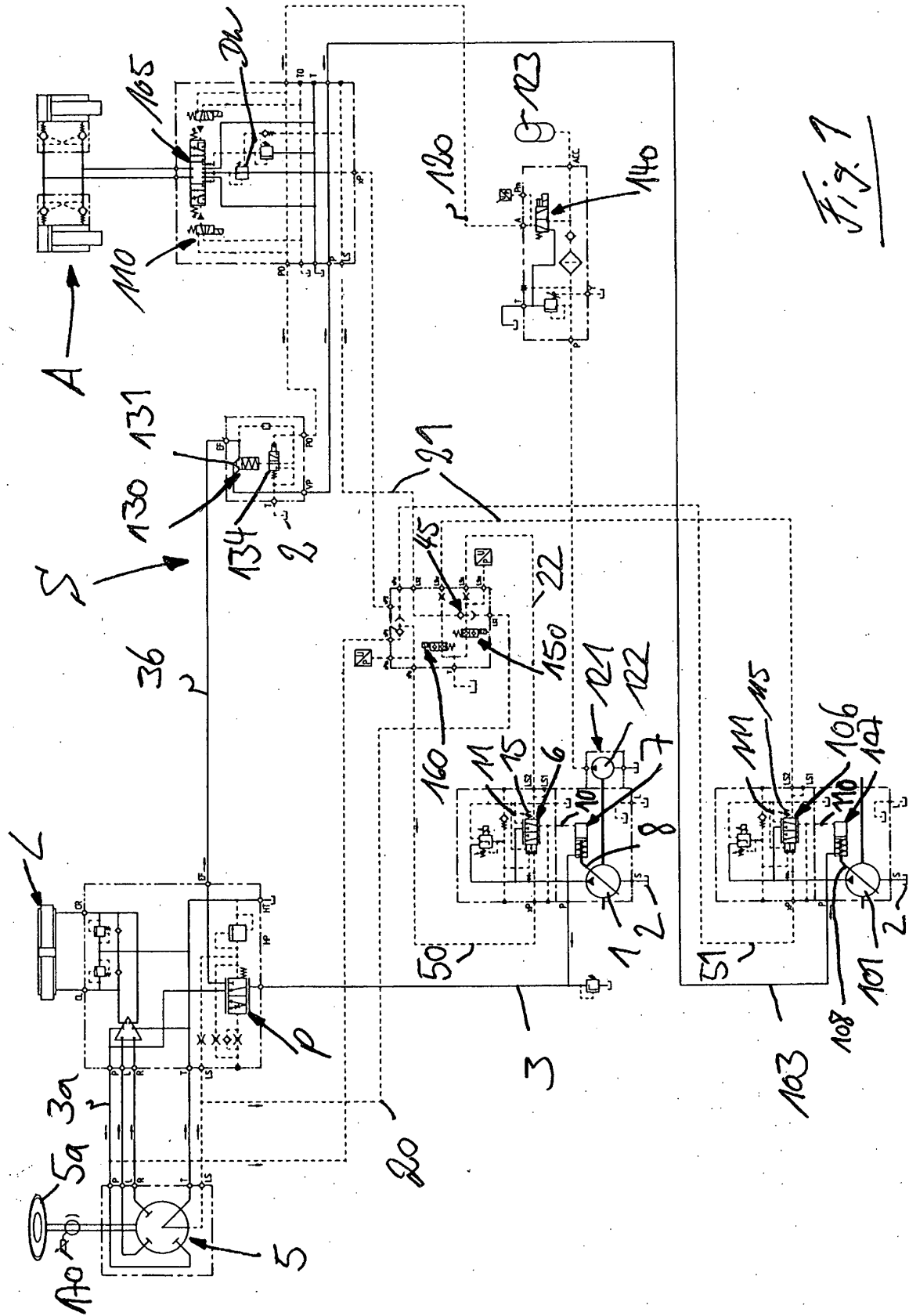


Fig. 1

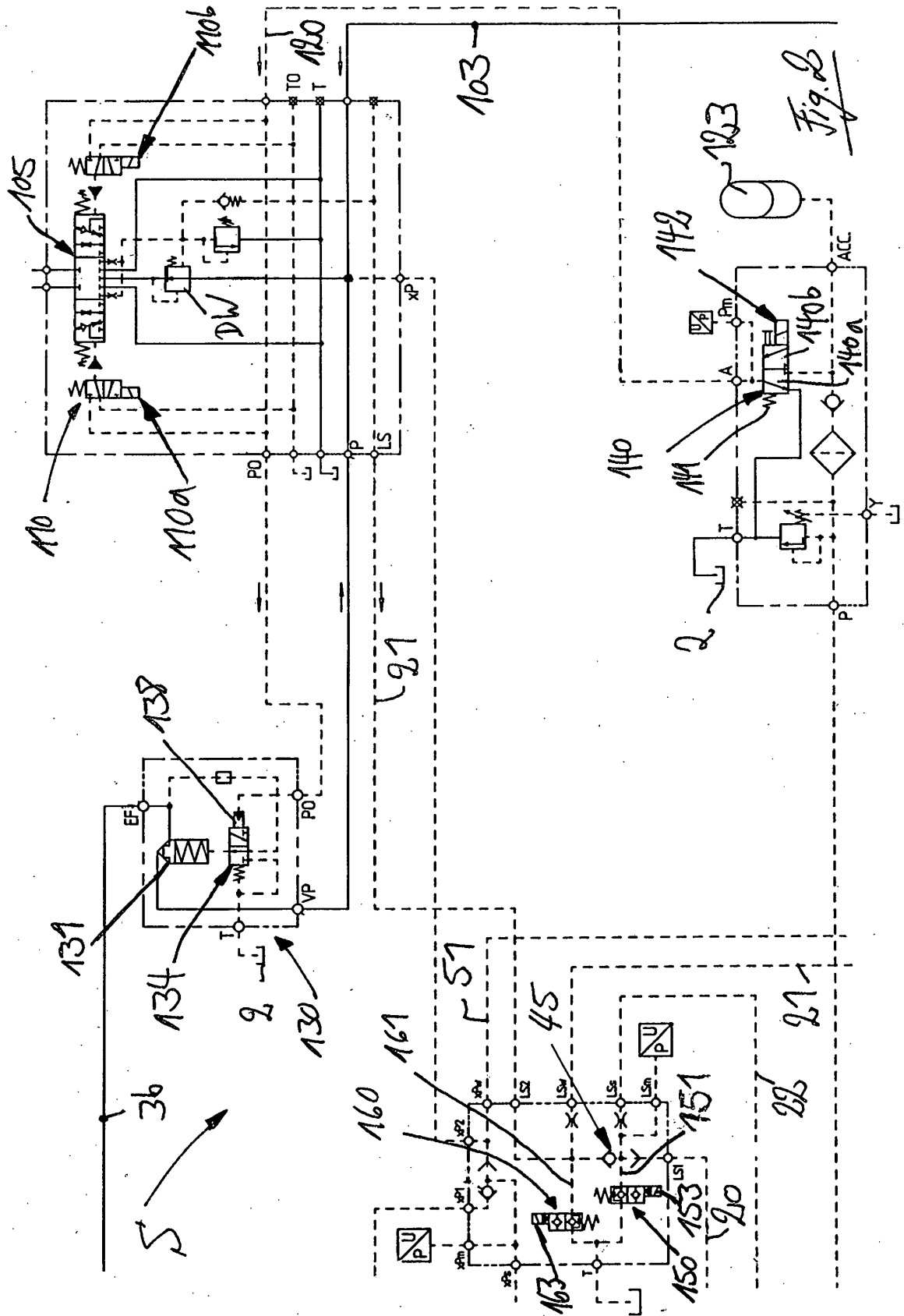
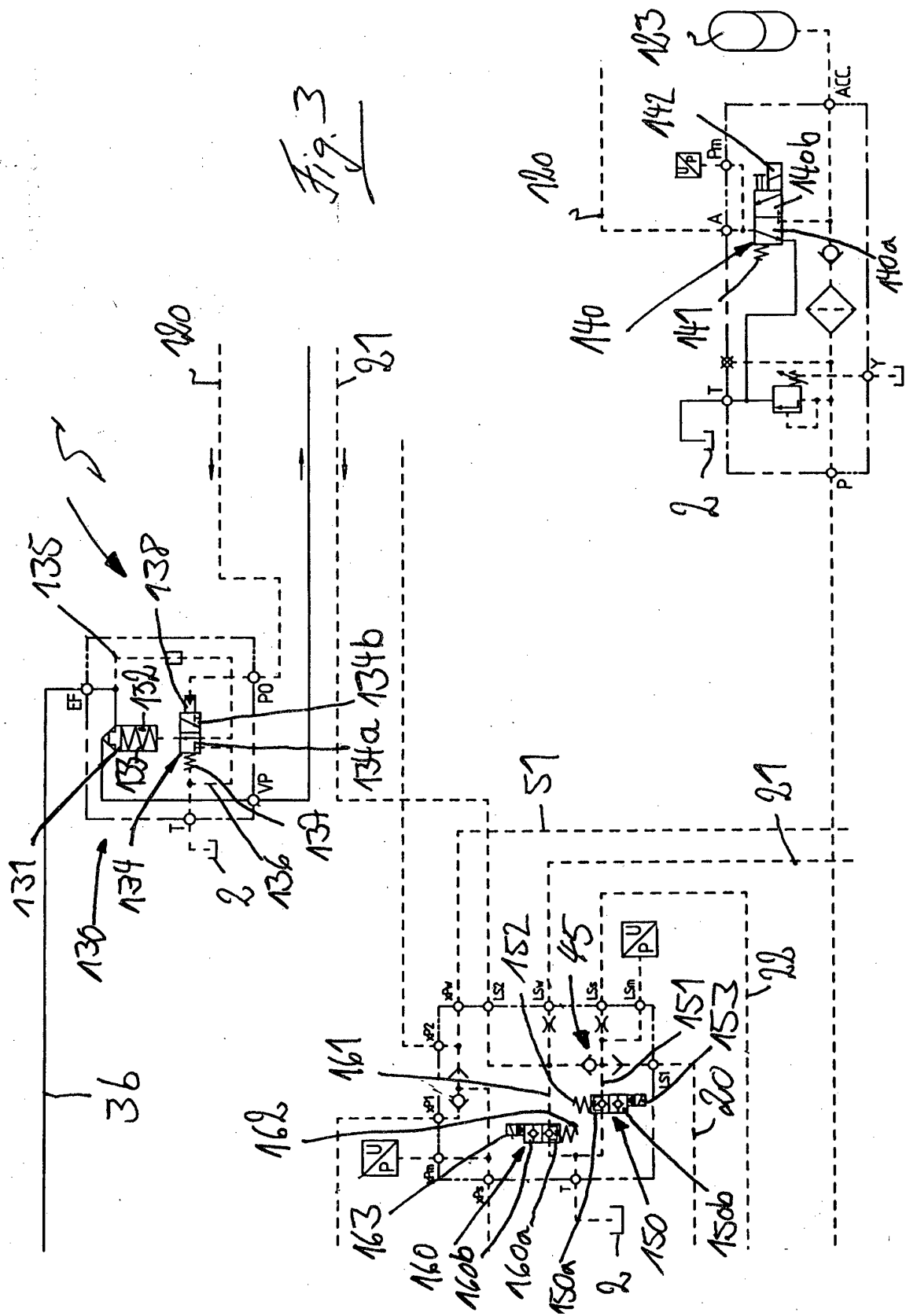


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010048890 A1 [0003]
- DE 102008052079 A1 [0004]