

(19)



(11)

EP 3 436 705 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.08.2020 Patentblatt 2020/32

(51) Int Cl.:
F15B 11/16 ^(2006.01) **F15B 20/00** ^(2006.01)
F15B 13/08 ^(2006.01) **B66C 23/90** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17711095.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/000345

(22) Anmeldetag: **16.03.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/167435 (05.10.2017 Gazette 2017/40)

(54) **STEUERVORRICHTUNG**

CONTROL DEVICE

DISPOSITIF DE COMMANDE

(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

- **BIWERSI, Sascha Alexander**
66693 Mettlach (DE)
- **JAKOBS, Peter**
66117 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **01.04.2016 DE 102016003972**

(74) Vertreter: **Bartels, Martin Erich Arthur**
Patentanwälte
Bartels und Partner
Lange Straße 51
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.2019 Patentblatt 2019/06

(73) Patentinhaber: **Hydac Systems & Services GmbH**
66280 Sulzbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 686 268 DE-A1- 10 342 789
DE-A1- 19 714 141

(72) Erfinder:
• **STÖNNER, Christoph**
66386 St. Ingbert (DE)

EP 3 436 705 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 Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

[0002] Durch die EP 1 686 268 B1 ist eine hydraulische Steuervorrichtung für wenigstens einen Hydroverbraucher bekannt, dessen wenigstens eine Arbeitsleitung über ein Wegesteuerventil mit einer Druckquelle und einem Rücklauf verbindbar ist, mit einem Lastdruck-Steuerkreis und mit einem Not-Aus-Abschaltsystem, das zwischen der Druckquelle und einer zum Wegesteuerventil führenden Versorgungsleitung ein zumindest zu einer Durchgangsstellung druckvorgesteuertes, zur Sperrstellung federbeaufschlagtes Trennventil sowie ein zwischen der Druckquelle und dem Trennventil vorgesehenes Magnetschaltventil aufweist, wobei eine Federkammer des Trennventils an den Rücklauf angeschlossen ist, wobei das Magnetschaltventil ein 2/2-Wegeventil ist, welches zwischen der Druckquelle und der Federkammer des Trennventils angeordnet ist, wobei das Trennventil ein 2/2-Wegeventil ist, dessen für die Einstellung der Durchgangsstellung vorgesehene Druckvorsteuerseite permanent mit der Druckquelle verbunden ist, und wobei zwischen der Federkammer und dem Rücklauf wenigstens eine Blendeneinrichtung vorgesehen ist.

[0003] Bei der bekannten Lösung sind die beiden 2/2-Wegeventile zum einen ein Magnetventil sowie zum anderen ein gegen Federkraft druckvorgesteuertes Ventil. Im Normalbetrieb wird bei der bekannten Lösung das Trennventil nicht über das Not-Aus-Magnetschaltventil in der Durchgangsstellung gehalten, sondern über den vom Förderdruck der Druckquelle abgeleiteten Vorsteuerdruck. Bei Not-Aus wird das Not-Aus-Magnetschaltventil entregt und in seine Durchgangsstellung geschaltet, so dass der dann parallel zur Feder wirkende Steuerdruck die Absperrstellung des Trennventils einstellt und hält. Die genannte Blendeneinrichtung zwischen der Federkammer und dem Rücklauf ermöglicht einen permanenten Abfluss von Druckmittel, ohne die Absperrstellung des Trennventils zu gefährden.

[0004] Bei der bekannten Lösung ist die Vorsteuerdruckerzeugung in eine Anschlussplatte parallel zum Not-Aus-Abschaltsystem angeordnet. Das bedeutet, dass sowohl bei Konstant-Pumpensystemen als auch Verstellpumpen-Systemen ohne weitere Sekundärmaßnahmen immer genügend Druck im Vorsteuerkreis erzeugt werden kann. Unabhängig von der angesprochenen Not-Aus-Funktion ist es somit möglich, die Steuerschieber der Arbeitssektionen bei einer elektrohydraulischen Ansteuerung mit interner Pilotdruckerzeugung auszulernen. Dabei kann zwar durch die Not-Aus-Funktion der hydraulische Energiefluss von der Pumpe mit dem Druckversorgungsanschluss P zum jeweiligen Arbeitsanschluss A oder B und somit zum angeschlossenen hydraulischen Verbraucher verhindert werden; nicht aber der Energiefluss vom Arbeitsanschluss A oder B zum Tank oder Rücklauf T. Da in der Praxis nicht selten drückende oder ziehende Lasten an den Arbeitsanschlüs-

sen der Steuerblöcke mobiler Arbeitsmaschinen vorliegen und sich somit auf dem Steuerschieber abstützen, kann es trotz der Not-Aus-Funktion im Pumpenzulauf zu ungewollten Bewegungen an den Verbrauchern kommen, was ein Sicherheitsrisiko darstellt.

[0005] DE 197 14 141 A1 offenbart eine gattungsgemäße Steuervorrichtung für mindestens eine hydraulische Arbeitssektion, die über einen hydraulischen Versorgungskreis und ein pilotdruckversorgtes Steuerventil mit einer Druckversorgungsquelle und einem Rücklauf verbindbar ist, mit einem Steuerblock, der mindestens einen Nutzanschluss für die jeweilige hydraulische Arbeitssektion, einen Druckversorgungsquellen-Anschluss und einen Rücklauf-Anschluss aufweist, und mit einer Not-Aus-Abschalteinrichtung, die ein Vorsteuer-Magnetventil sowie ein weiteres Ventil aufweist, wobei mittels des Vorsteuer-Magnetventils sowohl der hydraulische Energiefluss von der Druckversorgungsquelle zu mindestens einer der jeweiligen Arbeitssektionen als auch die Pilotdruckversorgung zu dem Steuerventil über das weitere Ventil unterbindbar ist.

[0006] Weitere Steuervorrichtungen für hydraulische und hydrostatische Systeme sind aus EP 1 686 268 B1 und DE 103 42 789 A1 bekannt.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung der genannten Art dahingehend weiter zu verbessern, dass eine erhöhte Sicherheit im Betrieb erreicht ist. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit.

[0008] Eine erfindungsgemäße Steuervorrichtung zeichnet sich gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 dadurch aus, dass die Not-Aus-Abschalteinrichtung neben dem Vorsteuer-Magnetventil als weiteres Ventil über ein Weichenventil verfügt, das in der Art eines Oder-Gliedes in Abhängigkeit des Betätigungszustands des Vorsteuer-Magnetventils die wahlweise Fluidversorgung bei nicht-betätigter Not-Aus-Funktion mindestens der einen hydraulischen Arbeitssektion über den jeweiligen Nutzanschluss und bei betätigter Not-Aus-Funktion mindestens einer weiteren hydraulischen Arbeitssektion über den jeweiligen Nutzanschluss ermöglicht.

[0009] Durch den erfindungsgemäßen Einsatz eines Weichenventils, vorzugsweise in Form eines 3/2-Wegeventils, als weiteres Ventil der Not-Aus-Abschalteinrichtung anstelle eines "unidirektional" wirkenden 2/2-Wegeventils nach der vorstehend beschriebenen bekannten Lösung kann die Schaltlogik dann dahingehend erweitert werden, dass man das System gleichzeitig auch als eine Art Oder-Glied oder Oder-Funktion im Gesamt-Hydrauliksystem von mobilen Arbeitsmaschinen einsetzen kann, um dergestalt eine Weichenschaltung zu realisieren, mit der sich verschiedene Arbeitssektionen dann ansteuern lassen.

[0010] Dadurch, dass mittels des Vorsteuer-Magnetventils sowohl der hydraulische Energiefluss von der

Druckversorgungsquelle zu mindestens einer der jeweiligen Arbeitssektionen als auch die Pilotdruckversorgung zu dem Steuerventil über das weitere Ventil unterbindbar ist, ist auch im Falle von drückenden oder ziehenden Lasten an den Arbeitsanschlüssen der Steuerblöcke erreicht, dass es bei Betätigen der Not-Aus-Funktion nicht noch zu ungewollten Bewegungen an den Verbrauchern kommen kann.

[0011] Mit Hilfe von unterschiedlichen 2/2-Wege-Vorsteuer-Magnetventilen (normally open, normally closed) kann definiert werden, welche Stellung das Not-Aus-Ventil unbestromt und bestromt haben soll und welcher hydraulischer Versorgungskreis dabei aktiviert wird.

[0012] Mit der Ausführung Anschluss "A1" der Steuervorrichtung können zwei unterschiedliche Hydraulikkreise über das Oder-Glied wahlweise versorgt und sicherheitstechnisch vollständig entkoppelt betrieben werden. So lässt sich mit dieser Ausführung eine hydraulische Arbeitssektion mit einem hydraulischen Verbraucher ansteuern, beispielsweise in Form eines Kran- oder Hubarms mit einem hydraulisch betätigbaren Arbeitszylinder, der über ein vorgeschaltetes pilotdruckversorgtes Steuerventil von der Druckversorgung abschalt- oder abtrennbar ist, sofern das Not-Aus-Ventil (Vorsteuer-Magnetventil) betätigt eine entsprechende Weichenstellung beim Weichenventil (3/2-Wegeventil) veranlasst, das dann die hydraulische Versorgung für eine weitere hydraulische Arbeitssektion unmittelbar herstellt, die beispielsweise aus hydraulikbetätigbaren Abstützzylindern eines Mobilkrans oder dergleichen bestehen kann, die dann sicherstellen, dass im Betrieb auch unter Last der Steuervorrichtung der Mobilkran in keinem Fall umstürzen kann.

[0013] Bei der zweiten alternativen Ausführung Anschluss "T1" anstelle Anschluss "A1" können dann insbesondere Konstantpumpen-Systeme wahlweise zwischen dem internen Arbeitskreis der jeweiligen Arbeitssektionen und dem Neutralumlauf Richtung Tank oder Rücklauf T über den Anschluss "T1" geschaltet werden.

[0014] Vorzugsweise wird der allgemein übliche Neutralumlauf bei Konstantpumpen-Systemen über eine Umlaufdruckwaage in der Anschlussplatte der Vorrichtung geführt und da diese je nach Ventilkonstruktion und -auslegung immer einseitig federbelastet ist, stellt sich je nach Federvorspannung in der Regel zwischen 9 und 16 bar diese Federvorspannung in Kombination mit dem Pumpenvolumenstrom als Verlustleistung dar. Da das Weichenventil respektive das Oder-Glied keine Regelaufgaben erfüllt, sondern nur als Schaltventil ausgeführt sein soll, kann die angesprochene Federkraft demgemäß niedriger dimensioniert werden. Mit Hilfe dieser Logik lässt sich die Verlustleistung um den Faktor 3 bis 4 gegenüber herkömmlichen Systemen, wie beschrieben, reduzieren und mit der Sicherheitsabschaltung kombinieren.

[0015] Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Lösung weiter vorgesehen, dass durch eine Anordnung der Vorrichtungskomponenten mit einem Schutzfilter als

erstes Glied in einer Kette vor dem Vorsteuer-Magnetventil sowohl dieses als auch gegebenenfalls eine nachgeschaltete Blendenvorrichtung, vorzugsweise in Form eines Stromreglers, gleichermaßen vor Schmutzeintrag geschützt werden, was das mögliche Ausfallrisiko der Sicherheitsfunktionen deutlich verringern hilft.

[0016] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass nach dem Not-Aus-Abschaltventil durch einen in den hydraulischen Kreis geschalteten Messanschluss MS die Möglichkeit bestehen soll, den Druck zwischen dem Not-Aus-Ventil respektive dem Vorsteuer-Magnetventil und den jeweiligen Arbeitssektionen und somit die Schaltstellung des Not-Aus-Ventils zu überwachen. Vorzugsweise ist dabei ein weiterer Stromregler auf der Druckversorgungsseite zu den Pilotventilen des Steuerventils vorgesehen, der dazu beiträgt, dass geringe Leckagen über das Not-Aus-Ventil in Richtung Steueröl-Tankleitung Z der Pilotdruckansteuerung für das Steuerventil abgeführt werden und somit das Drucksignal an dem Messanschluss MS nicht verfälscht wird.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Steuervorrichtungslösung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0018] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Steuervorrichtung anhand von Ausführungsbeispielen nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller Darstellung die

Fig. 1 in der Art eines hydraulischen Schaltplans die wesentlichen Komponenten der Steuervorrichtung und die

Fig. 2 und 3 geänderte Ausführungsformen für die Schaltplandarstellung nach der Fig. 1.

[0019] Die Fig. 1 betrifft einen Ausschnitt aus einem hydraulischen Gesamt-Schaltplan mit Darstellungen von einzelnen hydraulischen Komponenten, wie sie für solche Schaltplandarstellungen üblich sind. Im Folgenden werden die hydraulischen Schaltventile nach den Fig. 1 bis 3 jedoch nur insofern erläutert, als sie für die Erklärung der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung notwendig sind. Die in den Figuren verwendeten Buchstaben, sofern sie zur Erläuterung der Erfindung notwendig sind, bedeuten dabei folgendes:

P	Druckversorgungsquellen-Anschluss
T	Rücklauf- oder Tank-Anschluss,
LS	Load-Sensing-Leitung,
LX	Load-Sensing-Steuerleitung,
A, B	Nutz- oder Versorgungsanschlüsse für einen hydraulischen Verbraucher (nicht dargestellt) einer Arbeitssektion,
A1	Nutz- oder Versorgungsanschluss für einen weiteren hydraulischen Verbraucher (nicht dargestellt) einer weiteren Arbeitssektion,
T1	Anschluss für einen Neutralumlauf Rich-

MS tzung Tank oder Rücklauf T,
 Messanschluss für einen Druckwertauf-
 nehmer PI,
 Z, C Steuerleitungen für eine Vorsteuerdr-
 ckerzeugung für Pilotventile eines Steu-
 erventils,
 MP, MY, PC weitere hydraulische Anschlussstellen.

[0020] Die zugehörige Anschlussstelle P einer üblichen Druckversorgungsquelle lässt sich wiederum in üblicher Weise mit Fluid vorgebbaren Drucks von einer Konstant- oder Verstellpumpe (nicht dargestellt) versorgen. Ausgehend von der Anschlussstelle P mit der Druckversorgungsquelle endet eine Pumpenleitung 10 jeweils auf der Eingangsseite einer Umlaufdruckwaage 12, eines Weichenventils 14 sowie eines Vorsteuer-Magnetventils 16. Auf der Ausgangsseite der jeweiligen Ventileinrichtung 12, 16 münden diese in eine Rücklauf- oder Tankleitung ein, die zum Rücklauf- oder Tankanschluss T führt. Bei der Ausführungsform nach der Fig. 3, also bei der Ausführung T1, mündet auch die Ausgangsseite des Ventils 14 in die Rücklauf- oder Tankleitung ein. Sofern in den Figuren die Leitungen strichliniert wiedergegeben sind, soll dies verdeutlichen, dass sie zum Ansteuern von entsprechend angeschlossenen hydraulischen Komponenten dienen.

[0021] Die Umlaufdruckwaage 12 ist mit ihren beiden einander gegenüberliegenden Steuerseiten an Steuerleitungen angeschlossen, die über die Pumpenleitung 10 versorgt sind, wobei in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen die obere Steuerleitung über eine Blende oder Drossel 20 an die Pumpenleitung 10 angeschlossen ist. Im Übrigen wird die Umlaufdruckwaage 12 federunterstützt in ihrer in der Fig. 1 gezeigten Schließ- oder Sperrstellung im unangesteuerten Zustand gehalten. Sofern in der Schaltplandarstellung rechteckförmige Kästchen gezeigt sind, die von einer Fluidleitung oder Fluiddurchgangsstelle durchgriffen sind, handelt es sich um sogenannte Leer- oder Platzhalter, die im Bedarfsfall mit weiteren hydraulischen Komponenten bestückbar sind.

[0022] In Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen und entsprechend hydraulisch nachgeschaltet ist das Weichenventil 14 vorhanden, das als 3/2-Wege-Schaltventil konzipiert ist und vom Verständnis der Schaltlogik her eine Art "Oder-Glied" ausbildet. In der in der Fig. 1 gezeigten federbelasteten Grundstellung stellt das Weichenventil 14 eine fluidführende Verbindung zwischen der Pumpenleitung 10 und dem Anschluss A1 her. Die beiden gegenüberliegenden Steuerleitungen für das Weichenventil 14 sind wiederum an die Pumpenleitung 10 angeschlossen, wobei in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen in die untere Steuerleitung eine Blende oder Drossel 22 geschaltet ist. Wird das Weichenventil 14 fluidangesteuert betätigt, wird entgegen der Wirkung der Federkraft eine fluidführende Verbindung zwischen der druckführenden Pumpenleitung 10 in Richtung der Anschlussstellen A oder B hergestellt, was im Folgenden noch näher erläutert werden wird.

[0023] Wiederum in übereinanderanordnung und hydraulisch nachgeschaltet, ist das Vorsteuer-Magnetventil 16 vorgesehen, das federbelastet in seiner gezeigten Sperrstellung oder "normally closed"-Stellung gezeigt ist. Wird das Ventil 16 magnetbetätigt geschaltet, gelangt es in seine geöffnete Stellung und stellt eine Fluidverbindung zwischen der Pumpenleitung 10 und der Rücklauf- oder Tankleitung 18 her. Zwischen den beiden Eingangsseiten der Ventile 14, 16 ist ein Schutzfilter 24 sowie ein Stromregler 26 geschaltet. Zwischen Schutzfilter 24 und Stromregler 26 mündet von der Pumpenleitung 10 aus gesehen eine Anschlussstelle MP aus dem strichpunktiert dargestellten Steuerblock 30 der Steuervorrichtung aus. Innerhalb des genannten Steuerblocks 30 ist wiederum strichpunktiert ein Block 32 dargestellt, der die wesentlichen Komponenten der Not-Aus-Abschalteinrichtung umfasst, bestehend insbesondere aus dem Weichenventil 14, dem Vorsteuer-Magnetventil 16 sowie dem Schutzfilter 24 und dem Stromregler 26.

[0024] Für die Ansteuerung der beiden Anschlüsse A, B dient ein übliches und daher nicht mehr näher beschriebenes pilotdruckversorgtes Steuerventil 34, das in der Fig. 1 in seiner gesperrten Ventilschieberstellung gezeigt ist mit einer eingangsseitigen Anschlussstelle, die über ein Wechselventil 36 an die Load-Sensing-Leitung LS angeschlossen ist. Gelangt der Ventilschieber des Steuerventils 34 in seine in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen untere Schaltposition, wird bei entsprechend betätigtem Weichenventil 14 der Versorgungs- oder Pumpendruck in der Pumpenleitung 10 über die abgabeseitig an das Weichenventil 14 angeschlossene Versorgungsleitung 38 sowie das Steuerventil 34 ausgangsseitig des Steuerventils 34 an den Nutzanschluss A weitergegeben, wohingegen der Nutzanschluss B über das Steuerventil 34 in dieser Schaltstellung an den Rücklauf oder Tankanschluss T angeschlossen ist. Gelangt der Ventilschieber des Ventils 34 in seine in der Fig. 1 gezeigte obere Stellung, wird der Nutzanschluss B mit dem Pumpendruck versorgt und der Nutzanschluss A wird auf Rücklauf oder Tank T geschaltet. Zum Ansteuern des federbelasteten Steuerventilschiebers des Ventils 34 dienen zwei Pilotventile 40, die jeweils über eine eigenständige Ansteuerung über die Steuerleitungen Z, C verfügen, von denen der Einfachheit halber aber die Fluidführung nur für ein Pilotventil 40 dargestellt ist, indem die Steuerleitung Z zu dem einen Pilotventil führt und die weitere Steuerleitung C zu dem anderen Pilotventil 40.

[0025] In die Steueröl-Tankleitung der Steuerleitung Z für das jeweilige Pilotventil 40 mündet ebenfalls eine Anschlussleitung 42, in die vorzugsweise ein weiterer Stromregler 44 in Form eines Ventils geschaltet ist, wobei die Anschlussleitung 42 an einer Abzweigstelle 46 mit der Versorgungsleitung 38 verbunden ist. Des Weiteren ist die Steuerleitung Z über ein Druckbegrenzungsventil 48 und über die Blende oder Drossel 20 permanent fluidführend an die druckversorgende Pumpenleitung 10 angeschlossen. Eine Filtereinrichtung 50 nebst einem weiteren Druckregelventil 52 dient der internen Vorsteu-

erdruckerzeugung für die Pilotventile 40 im Rahmen der elektrohydraulischen Schieberbetätigung für die einzelnen Arbeitssektionen. Das weitere Druckregelventil 52 ist dabei ausgangsseitig an die weitere Steuerleitung C angeschlossen. Die Steuerleitungen Z, C sind am Ausgang des Steuerblocks 30 in entsprechende Anschlussstellen Z, C einmündend dargestellt. Ebenso ist die Load-Sensing-Leitung LS ausgangsseitig am Block 30 in die Anschlussstelle LS ausmündend dargestellt.

[0026] Auf der Eingangsseite des Steuerventils 34 ist die Versorgungsleitung 38 in ein Stromregelventil 54 einmündend dargestellt, das von einem Load-Sensing-Druck des Steuerventils 34, wie dargestellt, angesteuert ist. Ferner mündet die Versorgungsleitung 38 in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen an ihrem unteren Ende in einen Messanschluss MS aus, an den ein PI-Druckwertaufnehmer 56 anschließbar ist.

[0027] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 soll an den Anschlussstellen A, B unter Bildung einer ersten hydraulischen Arbeitssektion ein nicht näher dargestellter hydraulischer Arbeitszylinder mit seinen beiden Fluid- oder Arbeitsräumen angeschlossen sein, wobei der Arbeitszylinder den Kran- oder Hubarm eines Mobilkrans ansteuern soll. An die Anschlussstelle A1 ist eine weitere hydraulische Arbeitssektion angeschlossen, welche wiederum hydraulische Stützzylinder versorgt, die entsprechend ausgefahren die Plattform des Mobilkrans stabilisieren, damit dieser auch im Betrieb nicht umfallen oder an einer Seite einknicken kann. Die genannte Verwendung der Steuervorrichtung ist nur beispielhaft; andere sinnfällige Einsatzmöglichkeiten sind denkbar.

[0028] Wird das Vorsteuerventil 16 betätigt, also in seine Fluid durchlassende Stellung gebracht, schaltet das Weichenventil 14 in seine untere Schaltstellung und versorgt dann mit Pumpendruck über die Pumpenleitung 10, wie bereits beschrieben, das jeweils zuordenbare Pilotventil 40, was zu einer entsprechenden Auslenkung des Steuerschiebers des Steuerventils 34 führt und die Anschlussstellen A oder B der ersten hydraulischen Arbeitssektion werden mit Fluid vorgebbaren Drucks zur Betätigung derselben versorgt. Wird nun das Vorsteuerventil 16 nicht betätigt und gelangt in seine gezeigte, normalerweise geschlossene Stellung, wird das Weichenventil 14 federbetätigt in seine in Fig. 1 gezeigte Stellung gebracht und es folgt dann ausschließlich eine Fluidversorgung unter Druck über die Pumpenleitung 10 in Richtung der Anschlussstelle A1 mit der weiteren hydraulischen Arbeitssektion.

[0029] Im aufgezeigten Anwendungsbeispiel mit dem Mobilkran werden dann die Stützzylinder für die Plattform des Mobilkrans entsprechend versorgt, was der Sicherheit dient, da diese dann ihre Stützfunktion wahrnehmen können. Andererseits ist dann die Versorgungsleitung 38 von der Druckversorgung her abgesperrt, was dazu führt, dass das jeweilige Pilotventil 40 nicht mehr angesteuert wird und mithin der Ventilschieber des Steuerventils 34 federunterstützt in seine sperrende Grundstellung ge-

langt gemäß der Darstellung nach der Fig. 1 und damit mit Sicherheit die Fluidversorgung für die erste hydraulische Arbeitssektion mit der Versorgung über die jeweiligen Nutzanschlüsse A oder B unterbindet.

[0030] Bei entsprechend betätigter Not-Aus-Funktion über die zugehörige Abschalteinrichtung 32 ist dann selbst bei ziehenden oder drückenden Lasten in der ersten Arbeitssektion mit Sicherheit die Versorgung derart unterbunden, dass der jeweils in der ersten Arbeitssektion angeschlossene hydraulische Verbraucher sich nicht mehr bewegen kann. Mit nur einem Magnetventil 16 kann also gleichzeitig der hydraulische Energiefluss von der Druckversorgung zu der jeweils ersten Arbeitssektion als auch die Pilotdruckversorgung der elektrohydraulischen Steuerschieberansteuerung für das Steuerventil 34 unterbrochen werden, was so keine Entsprechung im Stand der Technik hat.

[0031] Anstelle des Magnetventils 16 gemäß der Darstellung nach der Fig. 1, das im Normalfall geschlossen ist (normally closed), kann auch optional im Bedarfsfall ein anderes Vorsteuer-Magnetventil eingesetzt werden, das in der Grundstellung normalerweise geöffnet ist (normally open) und betätigt in seine geschlossene Sperrstellung gelangt. Je nach Art des dann eingesetzten Vorsteuerventils 16 kann dann entschieden werden, welche Stellung das Not-Aus-Ventil 14 unbestromt oder bestromt haben soll und welcher Kreis mit den hydraulischen Arbeitssektionen (A, B, A1) aktiviert wird. Durch die Anordnung mit dem Schutzfilter 24 und dem hydraulisch nachgeschalteten Stromregler 26 als Blendenvorrichtung lässt sich das jeweilige Vorsteuer-Magnetventil 16 sicher vor Schmutzeintrag schützen, was das mögliche Ausfallrisiko der benötigten Sicherheitsfunktion wesentlich reduzieren hilft.

[0032] Auf der Ausgangsseite des Not-Aus-Abschaltventils in Form des Wechselventils 36 besteht durch den Messanschluss MS die Möglichkeit, den anstehenden Druck zwischen dem Ventil 14 und den angesteuerten Arbeitssektionen und somit die Schaltstellung des Not-Aus-Ventils 14 zu überwachen. Der weitere Stromregler 44 trägt dann mit dazu bei, dass etwaig gering auftretende Leckagemengen über das Not-Aus-Ventil 14 in Richtung der Steueröl-Tankleitung über die Steuerleitung Z abgeführt werden können und somit das Drucksignal an dem Messanschluss MS nicht verfälscht wird.

[0033] Die Fig. 2 gibt zur verbesserten Darstellung die Verhältnisse des Steuerblocks 30 in Blickrichtung links von dem Steuerventil 34 wieder. Die bisher getroffenen Ausführungen gelten auch insoweit für die hydraulischen Komponenten nach der Fig. 2.

[0034] Die Fig. 3 entspricht wiederum der Darstellung nach der Fig. 2 mit der Maßgabe, dass an dem Messanschluss MS nicht der PI-Druckwertaufnehmer 56 gezeigt ist und anstelle des Anschlusses A1 für eine weitere hydraulische Arbeitssektion ist die entsprechende Anschlussstelle mit der Bezeichnung T1 abgewandelt, was die Möglichkeit eröffnet, speziell für den Einsatz von Konstant-Pumpensystemen wahlweise zwischen dem inter-

nen Arbeitskreis der jeweiligen Arbeitssektion und dem Neutralumlauf in Richtung Rücklauf- oder Tankanschluss T über den Anschluss T1 gemäß der Darstellung nach der Fig. 3 zu wählen. Dabei erfolgt allgemein der übliche Neutralumlauf bei den genannten Konstantpumpensystemen über die bereits beschriebene Umlaufdruckwaage 12, die, wie dargestellt, immer einseitig federbelastet ist und je nach Federvorspannung, in der Regel zwischen 9 und 16 bar, ergibt sich hieraus in Kombination mit dem Pumpenvolumenstrom eine Verlustleistung. Da das Weichenventil 14 in Form des Oder-Gliedes keine Regelaufgaben erfüllen muss, sondern nur als einfaches Schaltventil ausgeführt zu werden braucht, kann demgemäß die Federkraft für die Umlaufdruckwaage 12 niedriger dimensioniert werden. Dergestalt lässt sich die Verlustleistung um den Faktor 3 bis 4 gegenüber herkömmlichen Systemen reduzieren und mit der Sicherheitsschaltung kombinieren.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für mindestens zwei hydraulische Arbeitssektionen (A, A1, B), mit einem Steuerblock (30), der mindestens einen Nutzanschluss (A, A1, B) für die jeweilige hydraulische Arbeitssektion, einen Druckversorgungsquellen-Anschluss (P), einen Rücklauf-Anschluss (T), einen hydraulischen Versorgungskreis, ein pilotdruckversorgtes Steuerventil (34) und eine Not-Aus-Abschaltvorrichtung (32) aufweist, wobei eine hydraulische Arbeitssektion über den hydraulischen Versorgungskreis und das pilotdruckversorgte Steuerventil (34) mit einer Druckversorgungsquelle (P) und einem Rücklauf (T) verbindbar ist, wobei die Not-Aus-Abschaltvorrichtung (32) ein Vorsteuer-Magnetventil (16) sowie ein weiteres Ventil (14) aufweist, wobei mittels des Vorsteuer-Magnetventils (16) sowohl der hydraulische Energiefluss von dem Druckversorgungsquelle-Anschluss (P) zu mindestens einer der jeweiligen Arbeitssektionen (A, B) über den jeweiligen Nutzanschluss (A, B) als auch die Pilotdruckversorgung zu dem Steuerventil (34) über das weitere Ventil (14) unterbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Not-Aus-Abschaltvorrichtung (32) neben dem Vorsteuer-Magnetventil (16) als weiteres Ventil (14) über ein Weichenventil verfügt, das in der Art eines Oder-Gliedes in Abhängigkeit des Betätigungszustands des Vorsteuer-Magnetventils (16) die 20 wahlweise Fluidversorgung bei nicht-betätigter Not-Aus-Funktion mindestens der einen hydraulischen Arbeitssektion (A, B) über den jeweiligen Nutzanschluss (A, B) und bei betätigter Not-Aus-Funktion mindestens einer weiteren hydraulischen Arbeitssektion (A1, T1) über den jeweiligen Nutzanschluss (A1, T1) ermöglicht.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weichenventil (14) ein 3/2-Wegeventil ist.
3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutzanschluss (A1, T1) für die jeweils weitere hydraulische Arbeitssektion wahlweise einen weiteren zuordenbaren hydraulischen Verbraucher versorgen kann oder einen Neutralumlauf in Richtung des Rücklaufs (T) ermöglicht.
4. Steuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerblock (30) eine Pumpenleitung (10) von dem Druckversorgungsquelle-Anschluss (P) aufweist, und in die Pumpenleitung (10) auf die Eingangsseite des Weichenventils (14) vor derselben eine Umlaufdruckwaage (12) geschaltet ist.
5. Steuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Eingangsseite des Weichenventils (14) ausgehend das Vorsteuer-Magnetventil (16) nachgeschaltet ist, das als 2/2-Wegeventil ausgebildet optional in seiner Ausgangsstellung gesperrt oder fluiddurchgängig geschaltet ist.
6. Steuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zwischen der Eingangsseite des Weichenventils (14) und der Eingangsseite des Vorsteuer-Magnetventils (16) ein Stromregler (26) geschaltet ist.
7. Steuervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Eingangsseite des Weichenventils (14) und der Eingangsseite des Stromreglers (26) ein Schutzfilter (24) geschaltet ist.
8. Steuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ausgangsseite des Weichenventils (14) in Richtung der Druckversorgung für den Nutzanschluss (A,B) der mindestens einen hydraulischen Arbeitssektion (A, B) vor der Eingangsseite des Steuerventils (34) ein Messanschluss (MS) geschaltet ist.
9. Steuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ausgangsseite des Weichenventils (14) in Richtung der Druckversorgung für die Pilotventile (40) des Steuerventils (34) ein weiterer Stromregler (44) geschaltet ist.

Claims

1. Control device for at least two hydraulic work sec-

tions (A, A1, B), with a control block (30), which comprises at least one service port (A, A1, B) for the respective hydraulic work section, a pressure supply source port (P), a return port (T), a hydraulic supply circuit, a pilot pressure-supplied control valve (34) and an emergency shutdown device (32), one hydraulic work section being able to be connected via the hydraulic supply circuit and the pilot pressure-supplied control valve (34) to a pressure supply source (P) and a return (T), the emergency shutdown device (32) comprising a pilot solenoid valve (16) and a further valve (14), both the hydraulic energy flow from the pressure supply source port (P) to at least one of the respective work sections (A, B) via the respective service port (A, B) and the pilot pressure supply to the control valve (34) via the further valve (14) being able to be blocked by means of the pilot solenoid valve (16), **characterised in that** the emergency shutdown device (32), in addition to the pilot solenoid valve (16), has a switch valve as a further valve (14), said switch valve acting as a kind of OR gate depending on the actuation status of the pilot solenoid valve (16), making it possible to selectively supply fluid in a non-actuated emergency shutdown function at least to one hydraulic work section (A, B) via the respective service port (A, B) and in an actuated emergency shutdown function at least to one further hydraulic work section (A1, T1) via the respective service port (A1, T1).

2. Control device according to claim 1 **characterised in that** the switch valve (14) is a 3/2-way valve.
3. Control device according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the service port (A1, T1) for the respective further hydraulic work section can selectively supply a further assignable hydraulic load or permits a neutral circulation in the direction of the return (T).
4. Control device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the control block (30) comprises a pump line (10) from the pressure supply source port (P), and a circulation pressure compensator (12) is connected in the pump line (10) to the input side of the switch valve (14) in front of said input side.
5. Control device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the pilot solenoid valve (16) is connected downstream of the input side of the switch valve (14), said solenoid valve being designed as a 2/2-way valve and being optionally blocked in its initial position or switched such as to allow fluid to pass through.
6. Control device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a current regulator

(26) is connected between the input side of the switch valve (14) and the input side of the pilot solenoid valve (16).

7. Control device according to claim 6, **characterised in that** a protective filter (24) is connected between the input side of the switch valve (14) and the input side of the current regulator (26).
8. Control device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a measurement port (MS) is connected on the output side of the switch valve (14) in the direction of the pressure supply for the service port (A, B) of the at least one hydraulic work section (A, B) in front of the input side of the control valve (34).
9. Control device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a further current regulator (44) is connected on the output side of the switch valve (14) in the direction of the pressure supply for the pilot valves (40) of the control valve (34).

25 Revendications

1. Système de commande d'au moins deux sections (A, A1, B) hydrauliques de travail, comprenant un bloc (30) de commande, qui a au moins un raccord (A, A1, B) utile pour la section hydraulique de travail respective, un raccord (P) de source d'alimentation en pression, un raccord (T) de retour, un circuit hydraulique d'alimentation, une vanne (34) de commande alimentée en une pression pilote et un dispositif (32) de coupure d'urgence, dans lequel une section hydraulique de travail peut, par le circuit d'alimentation hydraulique et la vanne (34) de commande alimentée en pression pilote, communiquer avec une source (P) d'alimentation en pression et un retour (T), le dispositif (32) de coupure de secours ayant une électrovanne (16) pilote, ainsi qu'une autre vanne (14), dans lequel, au moyen de l'électrovanne (16) pilote, peut être supprimé, tant le flux d'énergie hydraulique du raccord (P) de source d'alimentation en pression à au moins l'une des sections (A, B) respective de travail, par le raccord (A, B) utile respectif, qu'également l'alimentation en pression pilote, à la vanne (34) de commande par l'autre vanne (14), **caractérisé en ce que** le dispositif (32) de coupure d'urgence dispose, outre de l'électrovanne (16) pilote, comme autre vanne (14), d'une vanne d'aiguillage, qui, à la manière d'un élément OU, rend possible en fonction de l'état d'actionnement de l'électrovanne (16) pilote, l'alimentation en fluide au choix, alors que la fonction de coupure d'urgence n'est pas actionnée, d'au moins une section (A, B) hydraulique de travail par le raccord (A, B) utile respectif et, alors que la fonction de cou-

pure d'urgence est actionnée, d'au moins une autre section (A1, T1) hydraulique de travail par le raccord (A1, T1) utile respectif.

2. Système de commande suivant la revendication 1, 5
caractérisé en ce que la vanne (14) d'aiguillage est une vanne à 3/2 voies.

3. Système de commande suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le raccord (A1, T1) utile, 10
 pour l'autre section hydraulique de travail respective, au choix peut alimenter un autre consommateur hydraulique pouvant être associé ou rend possible une circulation neutre en direction du retour (T). 15

4. Système de commande suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bloc (30) de commande a un conduit (10) de pompage issu du raccord (P) de source d'alimentation en pression et, dans le conduit (10) de pompage et du côté 20
 de l'entrée de la vanne (14) d'aiguillage, est montée avant celle-ci une balance (12) manométrique de recirculation.

5. Système de commande suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**à partir 25
 du côté d'entrée de la vanne (14) d'aiguillage, est montée en aval l'électrovanne (16) pilote, qui est constituée en vanne à 2/2 voies, en étant, éventuellement, dans sa position initiale barrée ou traversée 30
 par du fluide.

6. Système de commande suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un régleur (26) de courant est monté entre le côté d'entrée 35
 de la vanne (14) d'aiguillage et le côté d'entrée de l'électrovanne (16) pilote.

7. Système de commande suivant la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**un filtre (24) de protection est 40
 monté entre le côté d'entrée de la vanne (14) d'aiguillage et le côté d'entrée du régleur (26) de courant.

8. Système de commande suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, du côté 45
 de sortie de la vanne (14) d'aiguillage dans le sens de l'alimentation en pression du raccord (A, B) utile de la au moins une section (A, B) hydraulique de travail, un raccord (MS) de mesure est monté avant 50
 le côté d'entrée de la vanne (34) de commande.

9. Système de commande suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un autre 55
 régleur (44) de courant est monté, du côté de sortie de la vanne (14) d'aiguillage, dans le sens de l'alimentation en pression des vannes (40) pilotes de la vanne (34) de commande.

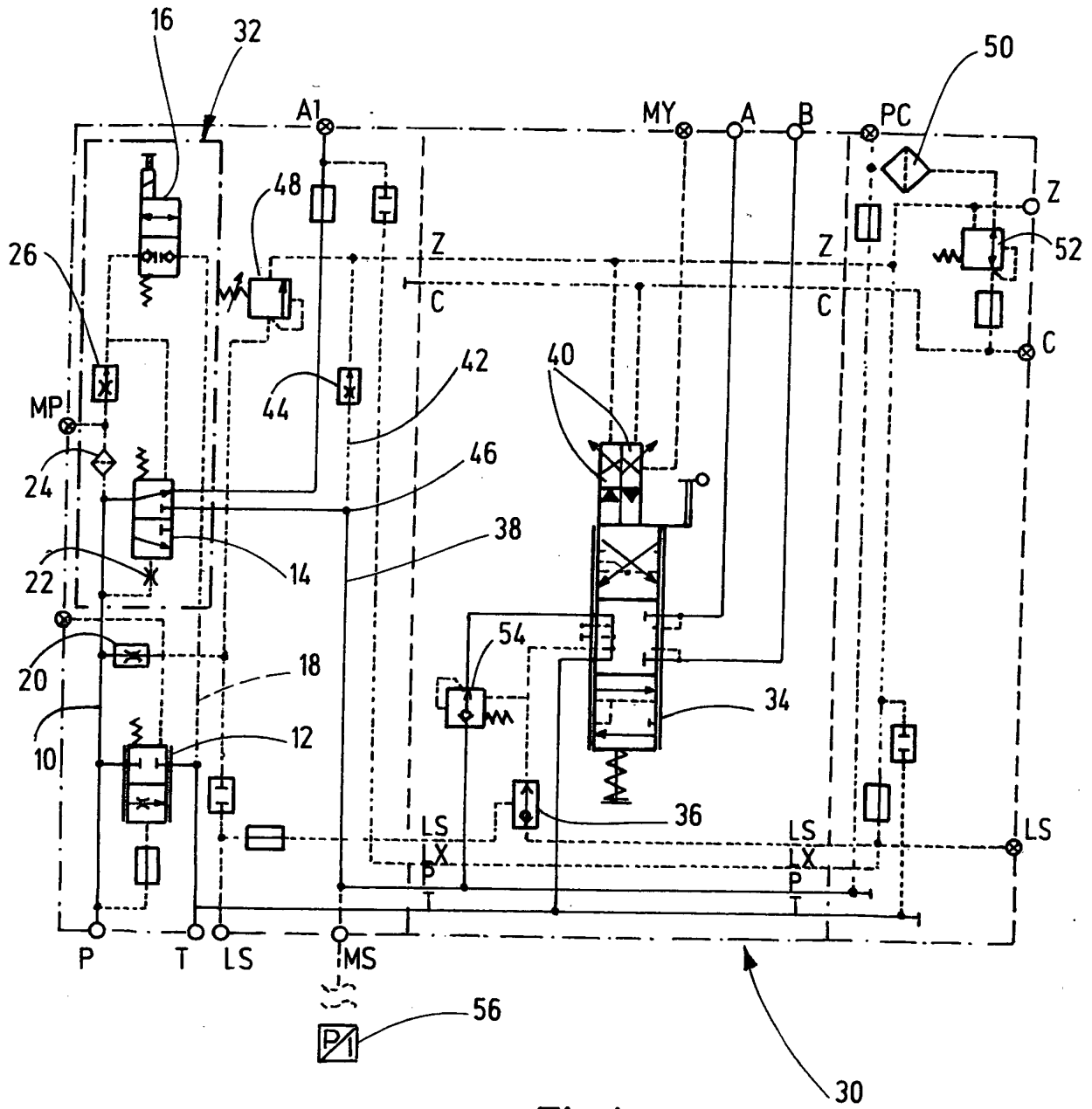


Fig.1

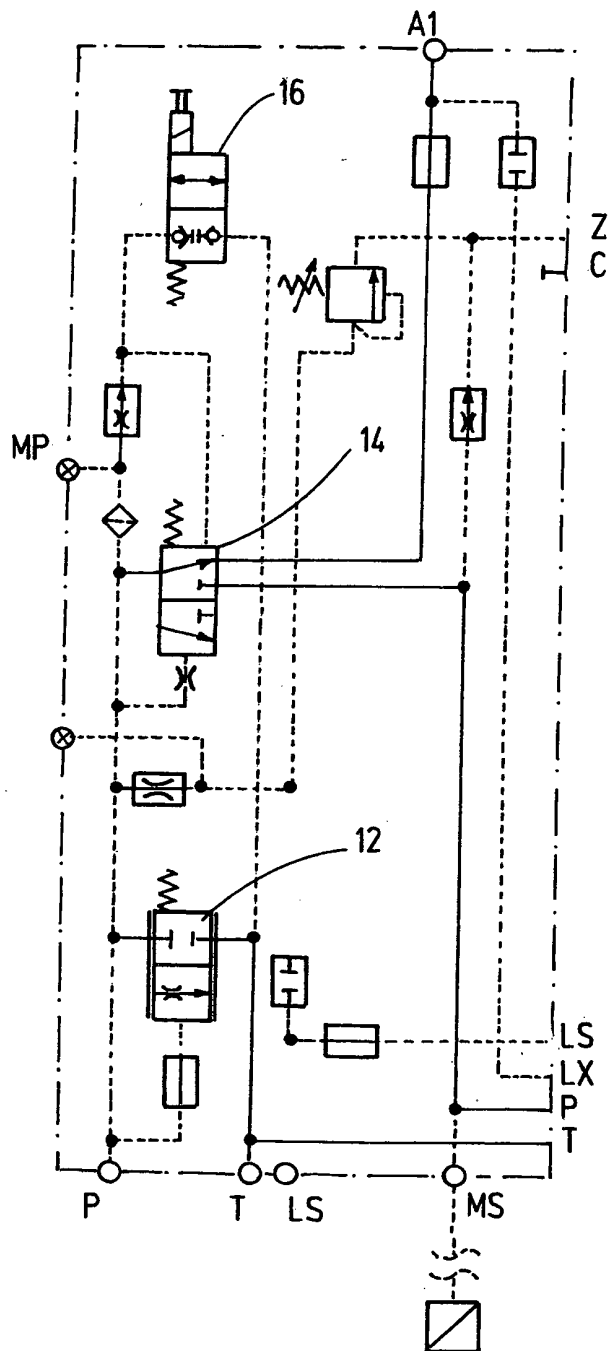


Fig.2

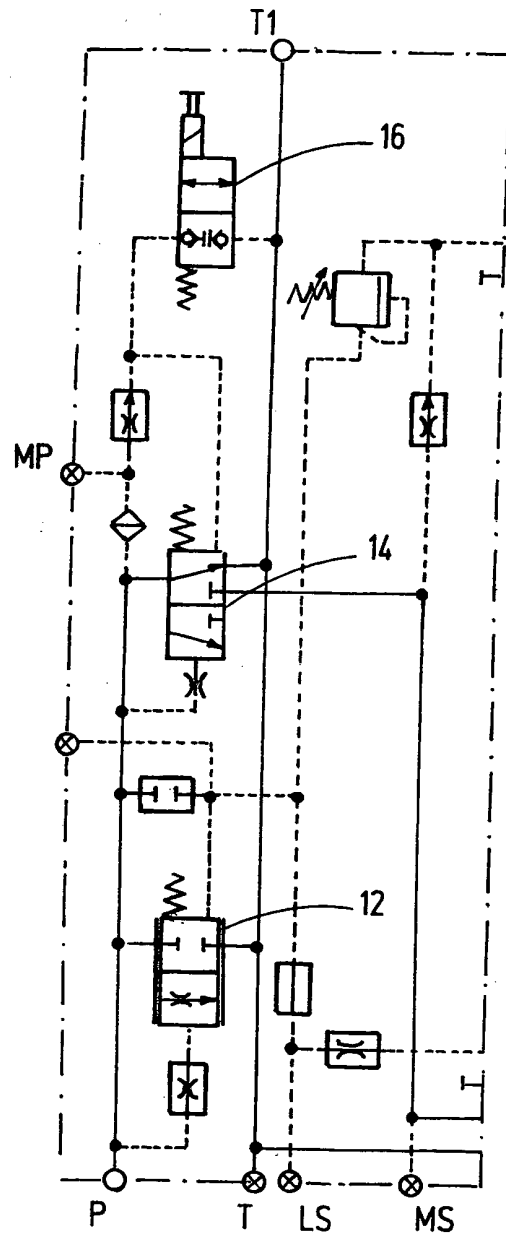


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1686268 B1 [0002] [0006]
- DE 19714141 A1 [0005]
- DE 10342789 A1 [0006]