



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.03.2017 Patentblatt 2017/09**

(51) Int Cl.:  
**B66C 13/23** (2006.01) **B66C 13/20** (2006.01)  
**B66D 1/08** (2006.01) **B66D 1/44** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15182321.8**

(22) Anmeldetag: **25.08.2015**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder:  
• **Verkoyen, Torsten**  
**41379 Brüggen (DE)**  
• **Hoppmann, Heinz Henning**  
**47798 Krefeld (DE)**  
• **Stammen, Christian**  
**41352 Korschenbroich (DE)**

(71) Anmelder: **XCMG European Research Center GmbH**  
**47807 Krefeld (DE)**

(74) Vertreter: **DR. STARK & PARTNER**  
**Patentanwälte**  
**Moerser Straße 140**  
**47803 Krefeld (DE)**

(54) **HYDRAULIKSTEUERUNG FÜR EINEN HYDRAULISCH BETÄTIGTEN HEBBAREN UND ABSENKBAREN HAKEN EINES KRANS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksteuerung (1) für einen hydraulisch betätigten hebbaren und absenkenden Haken eines Krans, wobei das Hydrauliksystem zumindest eine als Hydraulikmotor ausgebildete Arbeitsmaschine (15), welche die Winde antreibt, und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine, umfasst, wobei die Arbeitsmaschine mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen (2) mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden ist, und wobei in der einen Arbeitsleitung ein Senkbremsventil (3) vorgesehen ist, welches über eine Steuerleitung (4) mit der anderen Arbeitsleitung derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil aus seiner

Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung herrschenden und über die Steuerleitung weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition zum Absenken des Hakens mittels der Winde, insbesondere Primärwinde, verlagerbar ist. Um eine Hydrauliksteuerung anzugeben, mit der die Gefahr von instabilen Zuständen verringert oder sogar vermieden wird, soll von der Steuerleitung eine zu einem Tank zurückführende Abflussleitung (6) abzweigen, wobei für eine Einstellung des auf das Senkbremsventil wirkenden Steuerdrucks auf verschiedene Werte die Abflussleitung mit einer Umschaltmöglichkeit versehen ist, mit welcher der wirksame hydraulische Widerstand in der Abflussleitung durch Steuerung oder Regelung auf zumindest zwei verschiedene Werte veränderbar ist.

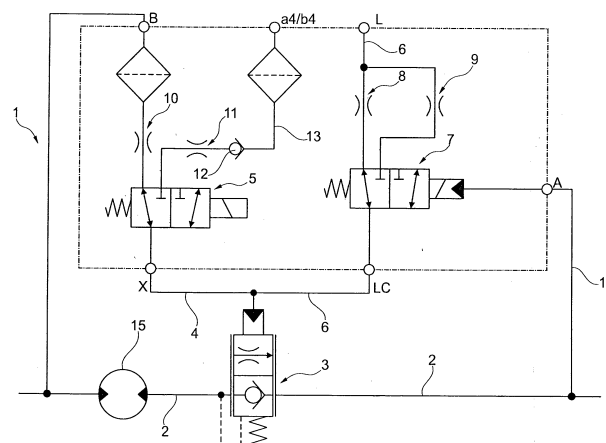


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksteuerung für einen hydraulisch betätigten hebbaren und absenk-  
baren Haken eines Krans, wobei das Hydrauliksystem  
zumindest eine als Hydraulikmotor ausgebildete Arbeits-  
maschine, welche die Winde antreibt, und zumindest ei-  
ne, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsma-  
schine, umfasst, wobei die Arbeitsmaschine mittels zwei-  
er, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zu-  
lauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entspre-  
chende Arbeitsleitungen mittelbar oder unmittelbar mit  
wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden ist,  
und wobei in der einen Arbeitsleitung ein Senkbrems-  
ventil vorgesehen ist, welches über eine Steuerleitung  
mit der anderen Arbeitsleitung derart verbunden ist, dass  
das Senkbremsventil aus seiner Sperrposition gegen ei-  
ne Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung  
herrschenden und über die Steuerleitung weitergegebenen  
Druck in eine Durchflussposition zum Absenken des  
Hakens mittels der Winde, insbesondere Primärwinde,  
verlagerbar ist.

**[0002]** Aus der Praxis sind derartige Hydrauliksteue-  
rungen bekannt, bei denen ein hydraulischer Widerstand  
in der Steuerleitung sowie ein hydraulischer Widerstand  
in der Abflussleitung den Öffnungsdruck des Senk-  
bremsventils bestimmen. Nachteilig hierbei ist, dass da-  
mit keine gezielte Steuerung des Absenkens möglich ist.  
Entweder erfolgt das Absenken sicher, aber langsam,  
oder es besteht die Gefahr von Schwingungen und/oder  
Kavitation bei zu schnellem Absenken, je nach Ausge-  
staltung der hydraulischen Widerstände.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten  
Nachteile zu vermeiden und eine Hydrauliksteuerung an-  
zugeben, mit der die Gefahr von instabilen Zuständen  
verringert oder sogar vermieden wird.

**[0004]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass von  
der Steuerleitung eine zu einem Tank zurückführende  
Abflussleitung abzweigt, wobei für eine Einstellung des  
auf das Senkbremsventil wirkenden Steuerdrucks auf  
verschiedene Werte die Abflussleitung mit einer Um-  
schaltmöglichkeit versehen ist, mit welcher der wirksame  
hydraulische Widerstand in der Abflussleitung durch  
Steuerung oder Regelung auf zumindest zwei verschie-  
dene Werte veränderbar ist.

**[0005]** Als hydraulischer Widerstand kommen bei-  
spielsweise Blenden, Drosseln oder Mischformen in Fra-  
ge.

**[0006]** Für eine Einstellung des auf das Senkbrems-  
ventil wirkenden Steuerdrucks auf verschiedene Werte  
kann die Steuerleitung mit einer Umschaltung zwischen  
interner und externer Steuerung versehen sein. Dabei  
kann das Signal der externen Steuerung derart be-  
schränkt sein, dass kein vollständiges Öffnen des Senk-  
bremsventils möglich ist.

**[0007]** Durch die zum Tank zurückführende Abfluss-  
leitung wird ein Teil des Drucks abgeleitet, so dass der  
auf das Senkbremsventil wirkende Druck um diesen Teil

reduziert ist. Wenn die beiden parallelen hydraulischen  
Widerstände, insbesondere Blenden, in der zum Tank  
zurückführenden Abflussleitung gleichzeitig betrieben  
werden, resultiert ein größerer Durchlass, wodurch der  
auf das Senkbremsventil wirkende Druck reduziert ist  
und das Absenken langsamer erfolgt.

**[0008]** Bei aktivierter externer Steuerung bleibt die  
Druckrückmeldung bei der Antriebsmaschine/Pumpe  
konstant und diese läuft auf ihrem Grundzustand, der  
beispielsweise bei ca. 30 bar liegen kann, weiter. Inso-  
weit kann ein Umschalten zwischen abgesicherter Fein-  
steuerung und Standardschaltung erfolgen. Es ist damit  
auch eine Feinsteuerung möglich, wenn kein Flaschen-  
zug vorhanden ist und somit der Absenkweg proportional  
zur Drehzahl der Arbeitsmaschine ist.

**[0009]** Vorzugsweise kann die beim herrschenden Be-  
triebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf dienende  
Arbeitsleitung mit einem die Arbeitsgeschwindigkeit  
steuernden Volumenstrom beaufschlagt sein, welcher  
zumindest in bestimmten Betriebszuständen über ein  
Gaspedal und/oder einen Joystick veränderbar ist. Wei-  
terhin kann eine Steuerungsleitung die beim herrschen-  
den Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Rücklauf  
dienende Arbeitsleitung für die Beaufschlagung der Um-  
schaltmöglichkeit durch den in der beim herrschenden  
Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Rücklauf dien-  
enden Arbeitsleitung aufgrund des Leitungswiderstan-  
des resultierenden Staudruck mit der Umschaltmöglich-  
keit verbinden.

**[0010]** Alternativ ist auch eine abweichende Steuerung  
oder Regelung möglich, wie z. B. eine aktive, z. B. elek-  
trische, Steuerung. Die Betätigung der Umschaltmög-  
lichkeit kann dabei auch in Abhängigkeit von dem Ven-  
tilweg des Senkbremsventils erfolgen. Die Koppelung  
kann beliebig sein, z. B. mechanisch, hydraulisch oder  
anderweitig.

**[0011]** Auch kann die Umschaltmöglichkeit als kombi-  
niertes Bauteil ausgeführt sein und einen schaltbaren hy-  
draulischen Widerstand, insbesondere eine Blende, um-  
fassen.

**[0012]** Erfindungsgemäß kann der Wert des kleineren  
hydraulischen Widerstands das 0,66-fache oder 0,85-fa-  
che des Wertes des größeren hydraulischen Wider-  
stands betragen bzw. der Durchmesser der kleineren  
Blende ca. das 0,66-fache oder 0,85-fache des Durch-  
messers der größeren Blende betragen. Es sind jedoch  
abweichend alle Verhältnisswerte von 0 bis 1 möglich.

**[0013]** Weiterhin können für die Umschaltung zwi-  
schen interner und externer Steuerung des durch die  
Steuerleitung auf das Senkbremsventil wirkenden Steu-  
erdrucks zwei parallel zueinander vorgesehene hydrau-  
lische Widerstände, vorzugsweise Blenden mit unter-  
schiedlichem Durchmesser, vorgesehen sein, von denen  
der größere hydraulische Widerstand bzw. die Blende  
mit dem kleineren Durchmesser über eine Umschalt-  
möglichkeit zwischen aktiviertem Zustand und deakti-  
viertem Zustand umgeschaltet werden kann, wobei diese  
beiden hydraulischen Widerstände bzw. Blenden über

ein Wechselventil in die Steuerleitung münden. Hierdurch ist eine feinere Steuerung möglich.

**[0014]** Auch kann für die Umschaltung zwischen interner und externer Steuerung des durch die Steuerleitung auf das Senkbremsventil wirkenden Steuerdrucks ein Wechsel zwischen zwei an ein 3/2-Wegeventil angeschlossenen, parallel zueinander vorgesehenen Blenden mit unterschiedlichem Durchmesser vorgesehen sein.

**[0015]** Dabei kann jeweils der Wert des kleineren hydraulischen Widerstands das 0,6-fache des Wertes des größeren hydraulischen Widerstands Durchmessers betragen bzw. der Durchmesser der kleineren Blende das 0,6-fache des Durchmessers der größeren Blende betragen. Es sind jedoch abweichend alle Verhältniszahlen von 0 bis 1 möglich.

**[0016]** Außerdem kann in dem Leitungsabschnitt mit dem kleineren hydraulischen Widerstand, insbesondere mit der größeren Blende, weiterhin ein Rückschlagventil vorgesehen sein, welches nur in Richtung von dem kleineren hydraulischen Widerstand, insbesondere der größeren Blende, zu dem 3/2-Wegeventil durchströmbar ist.

**[0017]** Vorzugsweise kann der externen Steuerung eine eigene Pumpe zugeordnet sein, von der sie versorgt wird. Auch kann die externe Steuerung an die als Pumpe ausgebildete Antriebsmaschine angeschlossen sein.

**[0018]** Im Folgenden werden in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung,

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung,

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung,

Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung und

Fig. 7 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hydrauliksteuerung.

**[0019]** In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

**[0020]** Fig. 1 zeigt eine Hydrauliksteuerung 1 für einen hydraulisch betätigt mittels einer Winde heb- und absenkenden, in der Zeichnung nicht dargestellten Haken eines Krans. Dabei weist das insoweit nicht näher dar-

gestellte Hydrauliksystem zumindest eine als Hydraulikmotor ausgebildete Arbeitsmaschine 15, welche die Winde 16 des Krans antreibt, und zumindest eine als Pumpe ausgebildete Antriebsmaschine auf. Die Arbeitsmaschine 15 ist mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine 15 als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen 2 mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden.

**[0021]** In der Arbeitsleitung 2, die beim Absenken als Rücklauf dient, ist - wie in Fig. 1 dargestellt - ein Senkbremsventil 3 vorgesehen, welches über eine Steuerleitung 4 mit der anderen Arbeitsleitung 2 derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil 3 aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in dieser anderen Arbeitsleitung 2 herrschenden und über die Steuerleitung 4 weitergegebenen Steuerdruck in eine Durchflussposition zum Absenken des Hakens mittels der Winde 16, insbesondere Primärwinde, verlagerbar ist.

**[0022]** Für eine Einstellung des auf das Senkbremsventil 3 wirkenden Steuerdrucks auf verschiedene Werte ist die Steuerleitung 4 mit einer Umschaltung 5 zwischen interner und externer Steuerung versehen. Hierzu zweigt von der Steuerleitung 4 zwischen der Umschaltung 5 und dem Senkbremsventil 3 eine zum in der Zeichnung nicht dargestellten Tank zurückführende Abflussleitung 6 ab, in der eine weitere Umschaltmöglichkeit 7 betreffend zwei parallel zueinander vorgesehene Blenden 8, 9 mit unterschiedlichen Durchmessern vorgesehen ist.

**[0023]** Dabei kann zwischen der Blende 8 und der Blende 9 über die durch ein 3/2-Wegeventil ausgebildete Umschaltmöglichkeit 7 umgeschaltet werden, wobei ein schnelleres Absenken bei der kleineren Blende 9 und ein stabilerer Betrieb mit langsamerem Absenken bei der größeren Blende 8 erfolgt und wobei weiterhin das Signal der externen Steuerung derart beschränkt ist, dass kein vollständiges Öffnen des Senkbremsventils 3 möglich ist. Dabei beträgt der Durchmesser der kleineren Blende 9 ca. das 0,66-fache des Durchmessers der größeren Blende 8.

**[0024]** Durch die zum Tank zurückführende Abflussleitung 6 wird ein Teil des Drucks abgeleitet, so dass der auf das Senkbremsventil 3 wirkende Druck um diesen Teil reduziert ist. Wenn die größere Blende 8 in der zum Tank zurückführenden Abflussleitung 6 betrieben wird, resultiert ein größerer Durchlass, wodurch der auf das Senkbremsventil 3 wirkende Steuerdruck reduziert ist und das Absenken langsamer erfolgt.

**[0025]** Die Umschaltung 5 zwischen interner und externer Steuerung ist durch ein 3/2-Wegeventil gebildet. In einen Leitungsabschnitt 13 mit der größeren Blende 11 ist weiterhin ein Rückschlagventil 12 vorgesehen, welches nur in Richtung von der größeren Blende 11 zu dem 3/2-Wegeventil durchströmbar ist.

**[0026]** Eine Steuerungsleitung 17 verbindet die beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine 15 als Rücklauf dienende Arbeitsleitung 2 für die Beaufschlagung der Umschaltmöglichkeit 7 durch den in der

beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine 15 als Rücklauf dienenden Arbeitsleitung 2 aufgrund des Leitungswiderstandes resultierenden Staudruck mit der Umschaltmöglichkeit 7.

**[0027]** Bei dem in Fig. 2 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel erfolgt in abweichender Weise die Umschaltung zwischen interner und externer Steuerung des durch die Steuerleitung 4 auf das Senkbremsventil 3 wirkenden Steuerdrucks über zwei parallel zueinander vorgesehene Blenden 10, 11 mit unterschiedlichem Durchmesser, wobei diese beiden Blenden 10, 11 über ein Wechselventil 14, welches in Abhängigkeit der anliegenden Drücke zwischen der Blende 10 und der Blende 11 umschaltet, in die Steuerleitung 4 münden. Dabei beträgt der Durchmesser der kleineren Blende 10 das 0,6-fache des Durchmessers der größeren Blende 11.

**[0028]** Das Wechselventil 14 wird hier durch die Umschaltung 5 und den je nach Schaltzustand der Umschaltung 5 wirkenden Druck "betätigt".

**[0029]** Das in Fig. 3 gezeigte dritte Ausführungsbeispiel zeigt eine vereinfachte Version des Gegenstandes nach Fig. 1, wobei die in Fig. 1 gezeigte Umschaltung zwischen interner und externer Steuerung entfallen ist und stattdessen lediglich eine feste Blende 10 vorgesehen ist. Ergänzend ist eine Antriebsmaschine 15 sowie eine hiervon betätigte Winde 16 gezeigt.

**[0030]** Das in Fig. 4 gezeigte vierte Ausführungsbeispiel zeigt eine alternative Ausgestaltung, wobei die in der Abflussleitung 6 vorgesehene Umschaltmöglichkeit 7 als ein 2/2-Wegeventil ausgebildet ist, mit dem eine Blende 9 aktiviert bzw. deaktiviert werden kann, wodurch der auf das Senkbremsventil 3 wirkende Druck veränderbar ist.

**[0031]** Bei der in Fig. 5 gezeigten Variante ist die Umschaltmöglichkeit 7 als "Blackbox" ausgebildet, wobei die Steuerungsleitung 17 nur angedeutet ist und beliebig, z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch oder anderweitig, beaufschlagt werden kann. Auch die Steuerung der Beaufschlagung kann in beliebiger Weise erfolgen.

**[0032]** Die in Fig. 6 gezeigte Variante ist der Ausgestaltung des in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiels ähnlich, wobei die Umschaltmöglichkeit 7 zwei parallel zueinander vorgesehene Blenden 8, 9 mit unterschiedlichen Durchmessern betrifft. Dabei kann die Blende 9, welche den kleineren Durchmesser hat, über die durch ein 2/2-Wegeventil ausgebildete Umschaltmöglichkeit 7 zwischen aktiviertem Zustand und deaktiviertem Zustand umgeschaltet werden, wobei ein schnelleres Absenken bei der größeren Blende 8 (und deaktivierter kleinerer Blende 9) und ein stabilerer Betrieb mit langsamerem Absenken bei aktiviertem Zustand der kleineren Blende 9 erfolgt.

**[0033]** Fig. 7 zeigt eine Abwandlung des Gegenstandes nach Fig. 6, wobei hier die Umschaltmöglichkeit 7 als kombiniertes Bauteil ausgeführt ist und einen schaltbaren hydraulischen Widerstand in Form der Blende 9 umfasst. Die Umschaltmöglichkeit 7 ist dabei mechanisch an den Ventilweg des Senkbremsventils 3 gekopp-

pelt. Die Koppelung kann jedoch auch z. B. hydraulisch oder in beliebiger anderer Weise realisiert sein. Solange die Umschaltmöglichkeit 7 auf "Durchlässig" gestellt ist, wirkt die größere Blende 8. Sobald jedoch durch die Umschaltmöglichkeit 7 die kleinere Blende 9 mit der größeren Blende 8 in Reihe geschaltet ist, wirkt nur noch die kleinere Blende 9, da sie den größeren hydraulischen Widerstand hat.

## Patentansprüche

1. Hydrauliksteuerung (1) eines Hydrauliksystems für einen hydraulisch betätigt hebbaren und absenkbaren Haken eines Krans, wobei das Hydrauliksystem zumindest eine als Hydraulikmotor ausgebildete Arbeitsmaschine (15) und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine, umfasst, wobei die Arbeitsmaschine (15) mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine (15) als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen (2) mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden ist, und wobei in der einen Arbeitsleitung (2) ein Senkbremsventil (3) vorgesehen ist, welches über eine Steuerleitung (4) mit der anderen Arbeitsleitung (2) derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil (3) aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in dieser anderen Arbeitsleitung (2) herrschenden und über die Steuerleitung (4) weitergegebenen Steuerdruck in eine Durchflussposition zum Absenken des Hakens mittels einer Winde (16), vorzugsweise Primärwinde, verlagerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Steuerleitung (4) eine zu einem Tank zurückführende Abflussleitung (6) abzweigt, wobei für eine Einstellung des auf das Senkbremsventil (3) wirkenden Steuerdrucks auf verschiedene Werte die Abflussleitung (6) mit einer Umschaltmöglichkeit (7) versehen ist, mit welcher der wirksame hydraulische Widerstand in der Abflussleitung (6) durch Steuerung oder Regelung auf zumindest zwei verschiedene Werte veränderbar ist.
2. Hydrauliksteuerung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine (15) als Zulauf dienende Arbeitsleitung (2) mit einem die Arbeitsgeschwindigkeit steuernden Volumenstrom beaufschlagt ist, welcher zumindest in bestimmten Betriebszuständen über ein Gaspedal veränderbar ist.
3. Hydrauliksteuerung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine (15) als Zulauf dienende Arbeitsleitung (2) mit einem die Arbeitsgeschwindigkeit steuernden Volumenstrom beauf-

schlägt ist, welcher zumindest in bestimmten Betriebszuständen über einen Joystick veränderbar ist.

4. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei in der Abflussleitung (6), insbesondere parallel zueinander, vorgesehene hydraulische Widerstände, vorzugsweise Blenden (8, 9) mit unterschiedlichen Durchmessern, vorgesehen sind, wobei der eine hydraulische Widerstand immer aktiv ist und eine weitere Umschaltmöglichkeit (7) dem anderen hydraulischen Widerstand zugeordnet ist, mit der zwischen aktiviertem Zustand und deaktiviertem Zustand des anderen hydraulischen Widerstands umgeschaltet werden kann, insbesondere für ein Umschalten zwischen "stabilem Betrieb" und langsameren Absenken bei aktiviertem Zustand des anderen hydraulischen Widerstands und "schnellerem Absenken" bei deaktiviertem Zustand des anderen hydraulischen Widerstands.
 

5  
10  
15  
20
5. Hydrauliksteuerung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltmöglichkeit 7 als kombiniertes Bauteil ausgeführt ist und einen schaltbaren hydraulischen Widerstand, insbesondere eine Blende 9, umfasst.
 

25
6. Hydrauliksteuerung (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltmöglichkeit 7 an den Ventilweg des Senkbremsventils 3 gekoppelt ist.
 

30
7. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungsleitung (17) die beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine (15) als Rücklauf dienende Arbeitsleitung (2) für die Beaufschlagung der Umschaltmöglichkeit (7) durch den in der beim herrschenden Betriebszustand der Arbeitsmaschine (15) als Rücklauf dienenden Arbeitsleitung (2) aufgrund des Leitungswiderstandes resultierenden Staudruck mit der Umschaltmöglichkeit (7) verbindet.
 

35  
40
8. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert des kleineren hydraulischen Widerstands das 0,66-fache oder 0,85-fache des Wertes des größeren hydraulischen Widerstands beträgt bzw. der Durchmesser der kleineren Blende (9) das 0,66-fache oder 0,85-fache des Durchmessers der größeren Blende (8) beträgt.
 

45  
50
9. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Umschaltung zwischen interner und externer Steuerung des durch die Steuerleitung (4) auf das Senkbremsventil (3) wirkenden Steuerdrucks
 

55
- zwei parallel zueinander vorgesehene hydraulische Widerstände, vorzugsweise Blenden (10, 11) mit unterschiedlichem Durchmesser, vorgesehen sind, von denen der größere hydraulische Widerstand bzw. die Blende (10) mit dem kleineren Durchmesser über eine Umschaltmöglichkeit (5) zwischen aktiviertem Zustand und deaktiviertem Zustand umgeschaltet werden kann, wobei diese beiden hydraulischen Widerstände bzw. Blenden (10, 11) über ein Wechselventil in die Steuerleitung (4) münden.
10. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Umschaltung zwischen interner und externer Steuerung des durch die Steuerleitung (4) auf das Senkbremsventil (3) wirkenden Steuerdrucks ein Wechsel zwischen zwei an ein 3/2-Wegeventil angeschlossenen, parallel zueinander vorgesehene hydraulische Widerstände bzw. Blenden (10, 11) mit unterschiedlichem Durchmesser vorgesehen ist.
11. Hydrauliksteuerung (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert des kleineren hydraulischen Widerstands das 0,6-fache des Wertes des größeren hydraulischen Widerstands bzw. der Durchmesser der kleineren Blende (10) das 0,6-fache des Durchmessers der größeren Blende (11) beträgt.
12. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Leitungsabschnitt 13 mit dem kleineren hydraulischen Widerstand, insbesondere mit der größeren Blende 11, weiterhin ein Rückschlagventil 12 vorgesehen ist, welches nur in Richtung von dem kleineren hydraulischen Widerstand, insbesondere der größeren Blende 11, zu dem 3/2-Wegeventil durchströmbar ist.
13. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der externen Steuerung eine eigene Pumpe zugeordnet ist, von der sie versorgt wird.
14. Hydrauliksteuerung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externe Steuerung an die als Pumpe ausgebildete Antriebsmaschine angeschlossen ist.

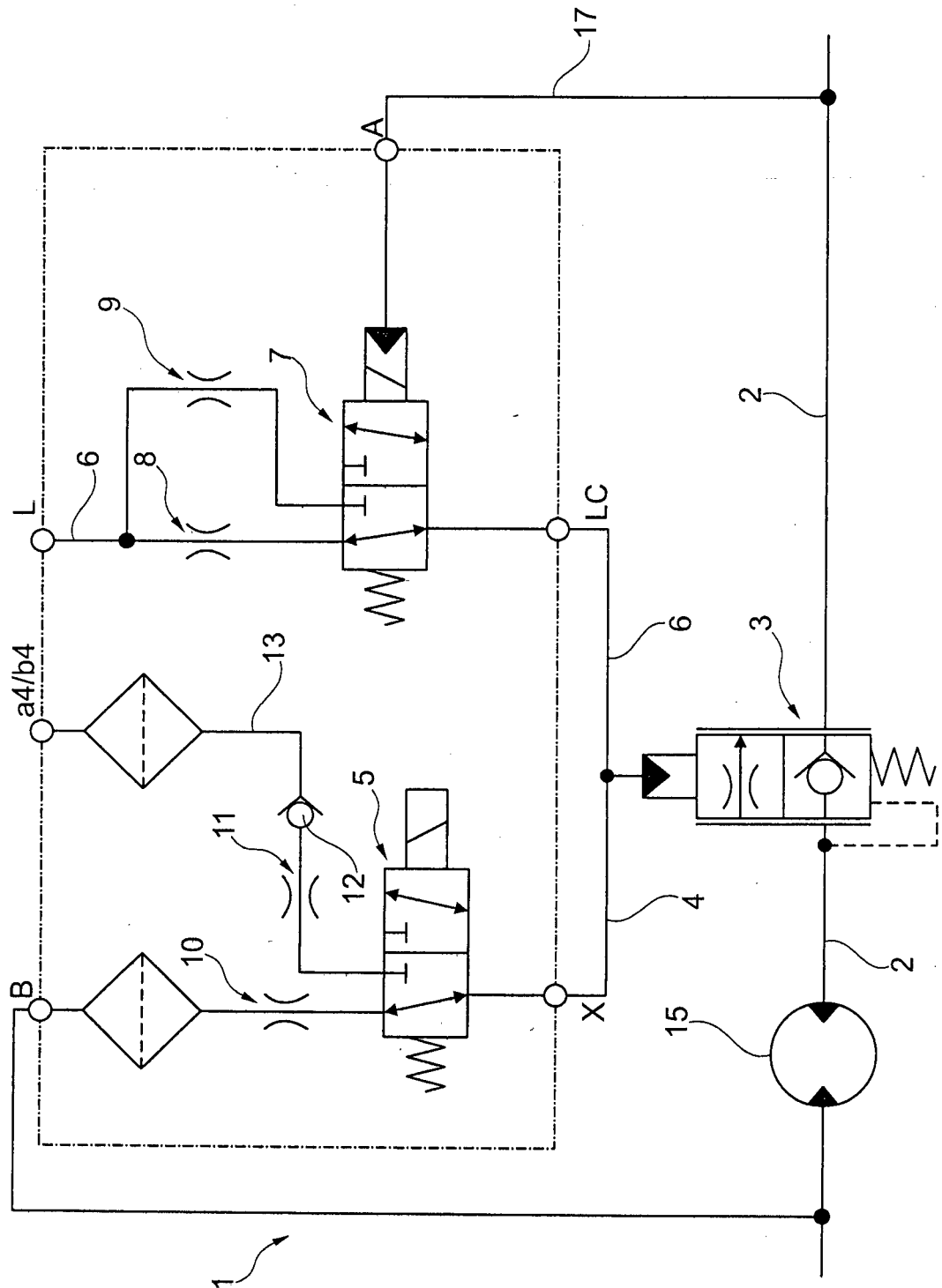


Fig. 1

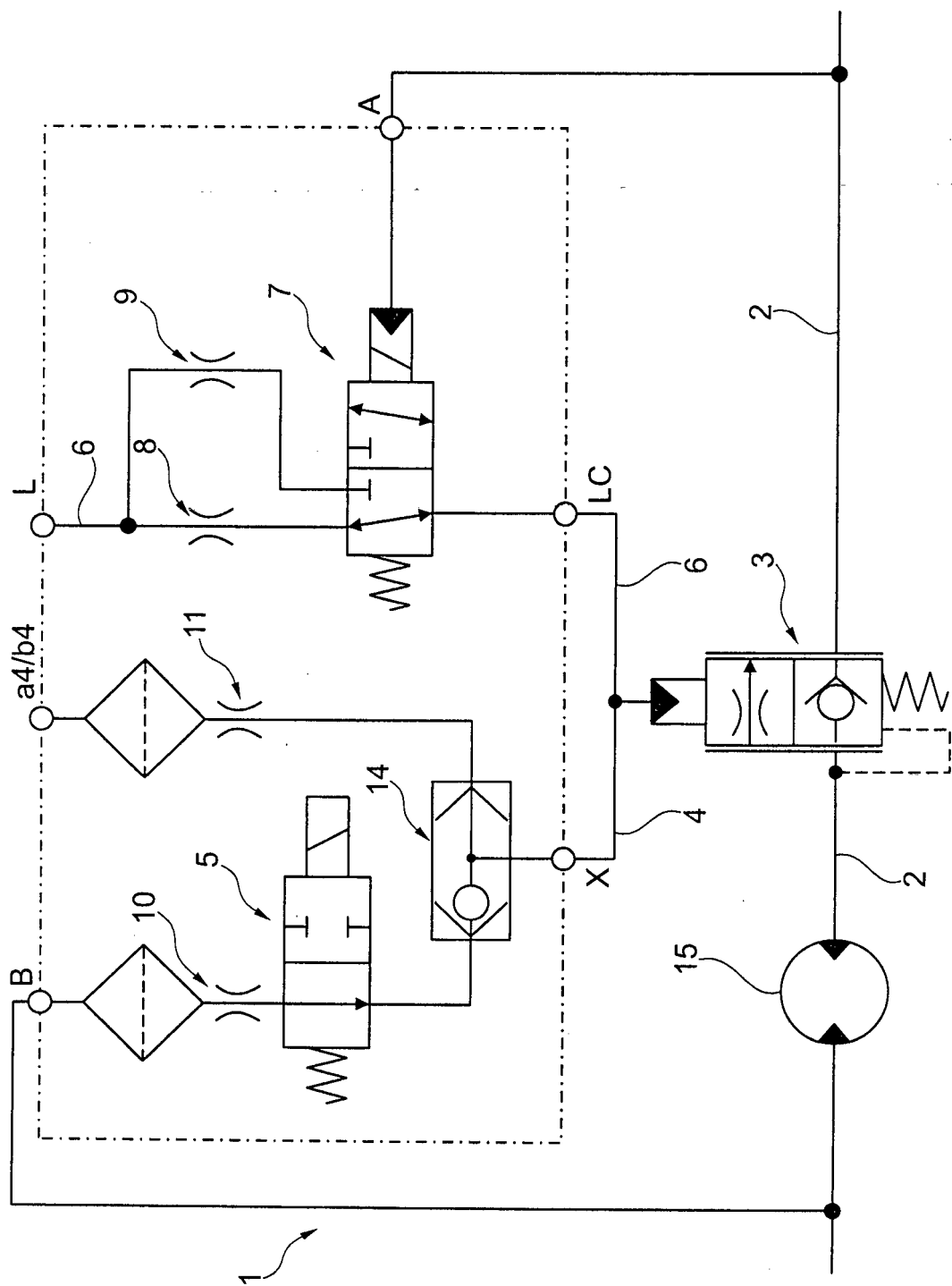


Fig. 2

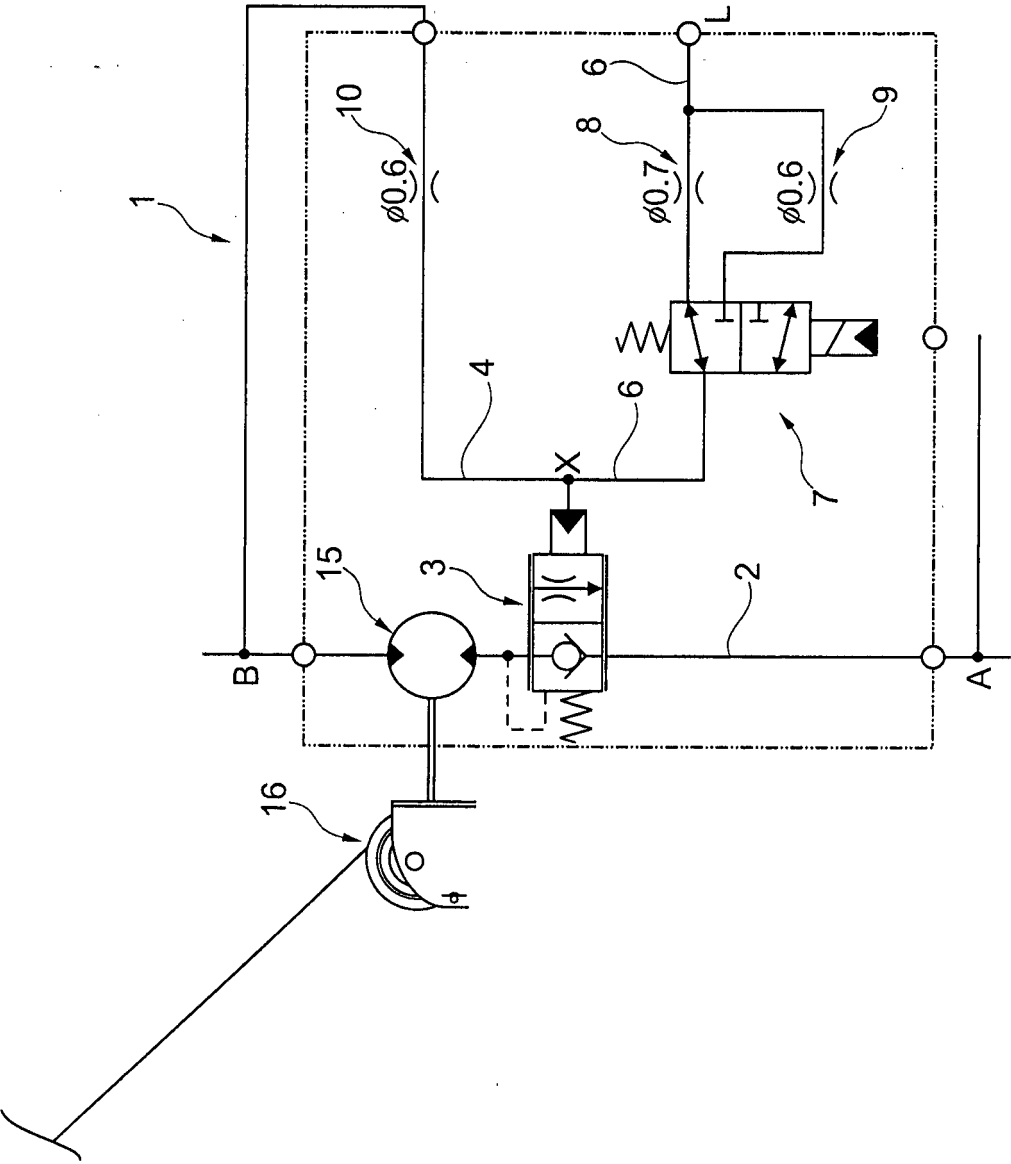


Fig. 3



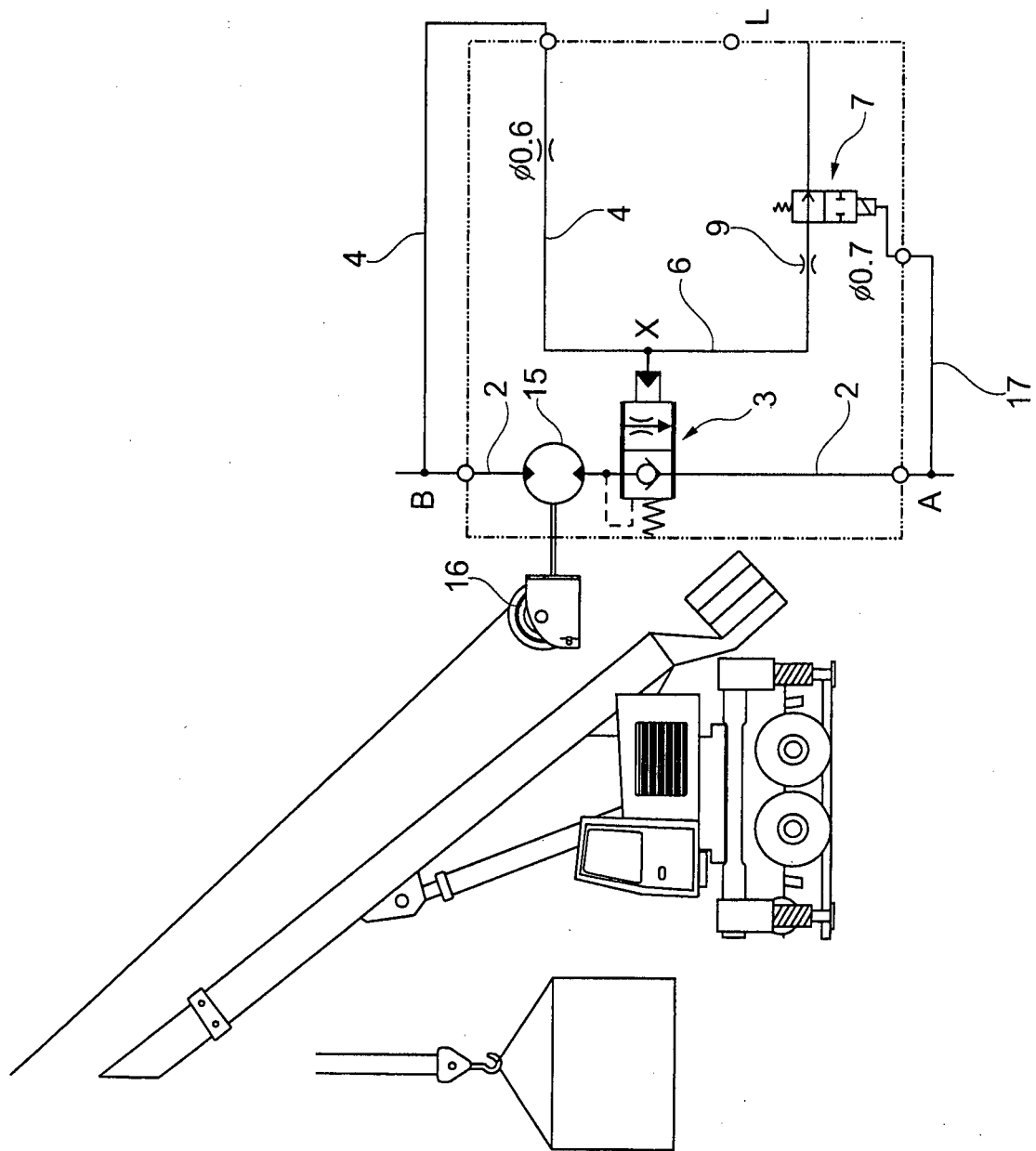


Fig. 4

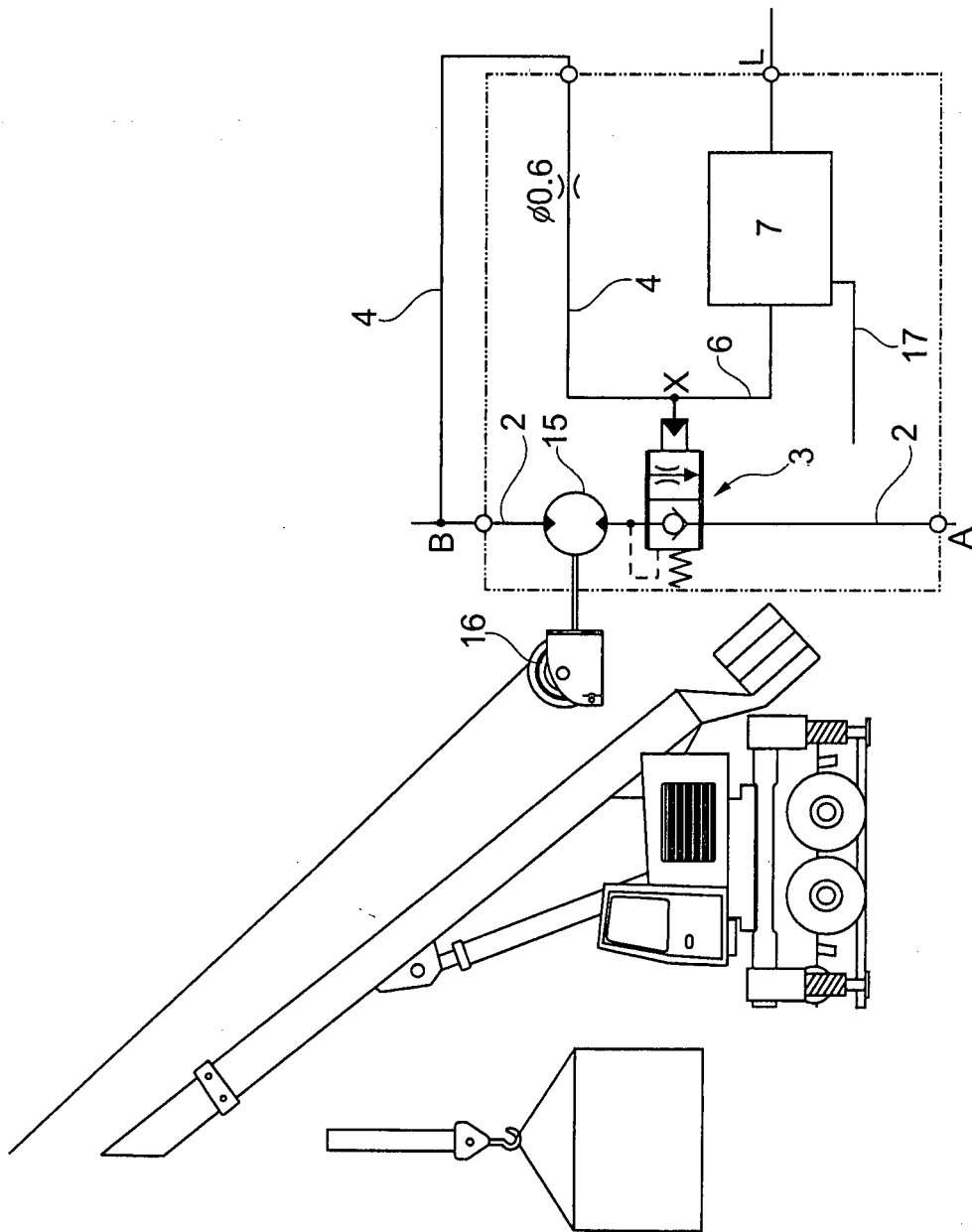


Fig. 5

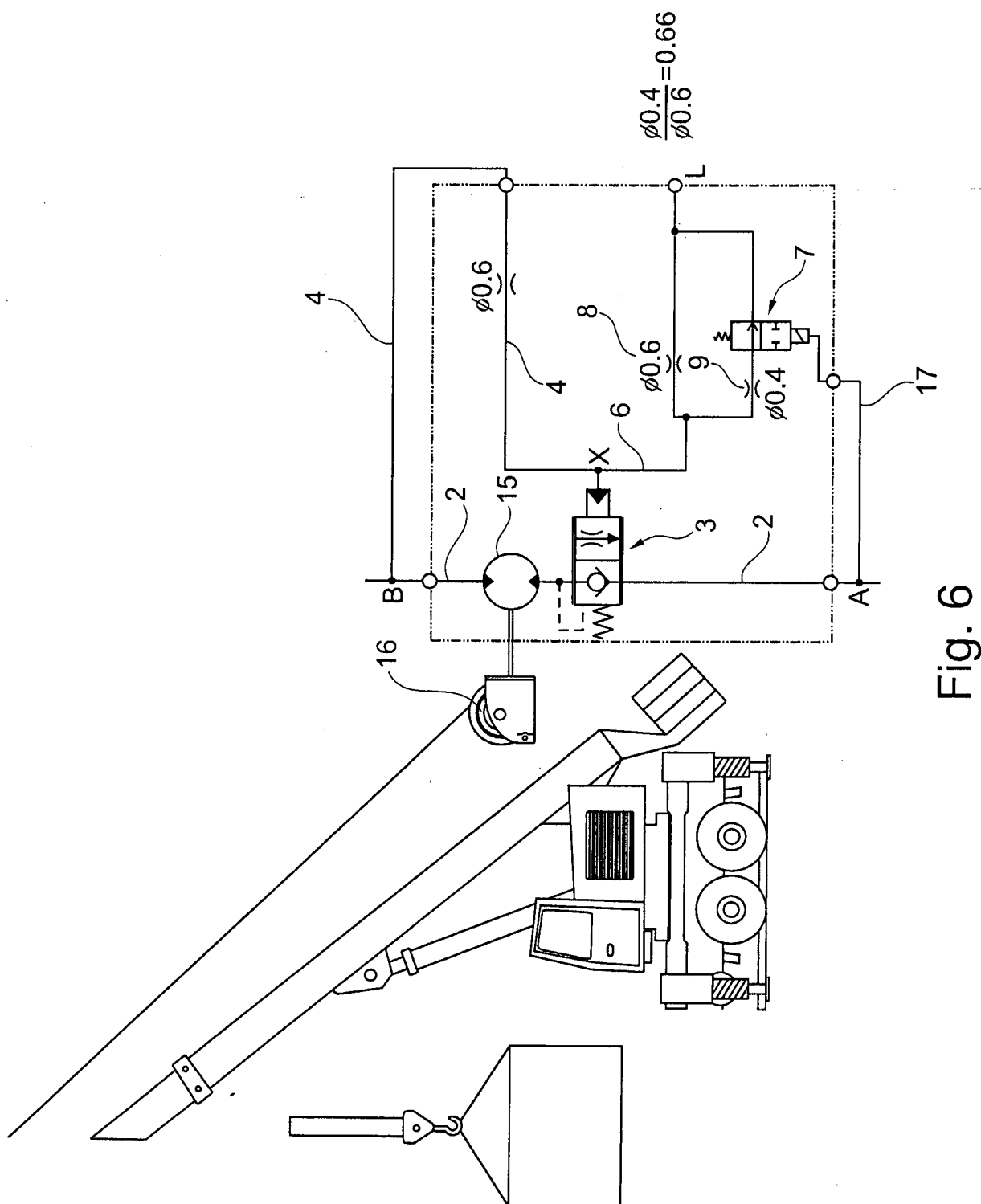


Fig. 6

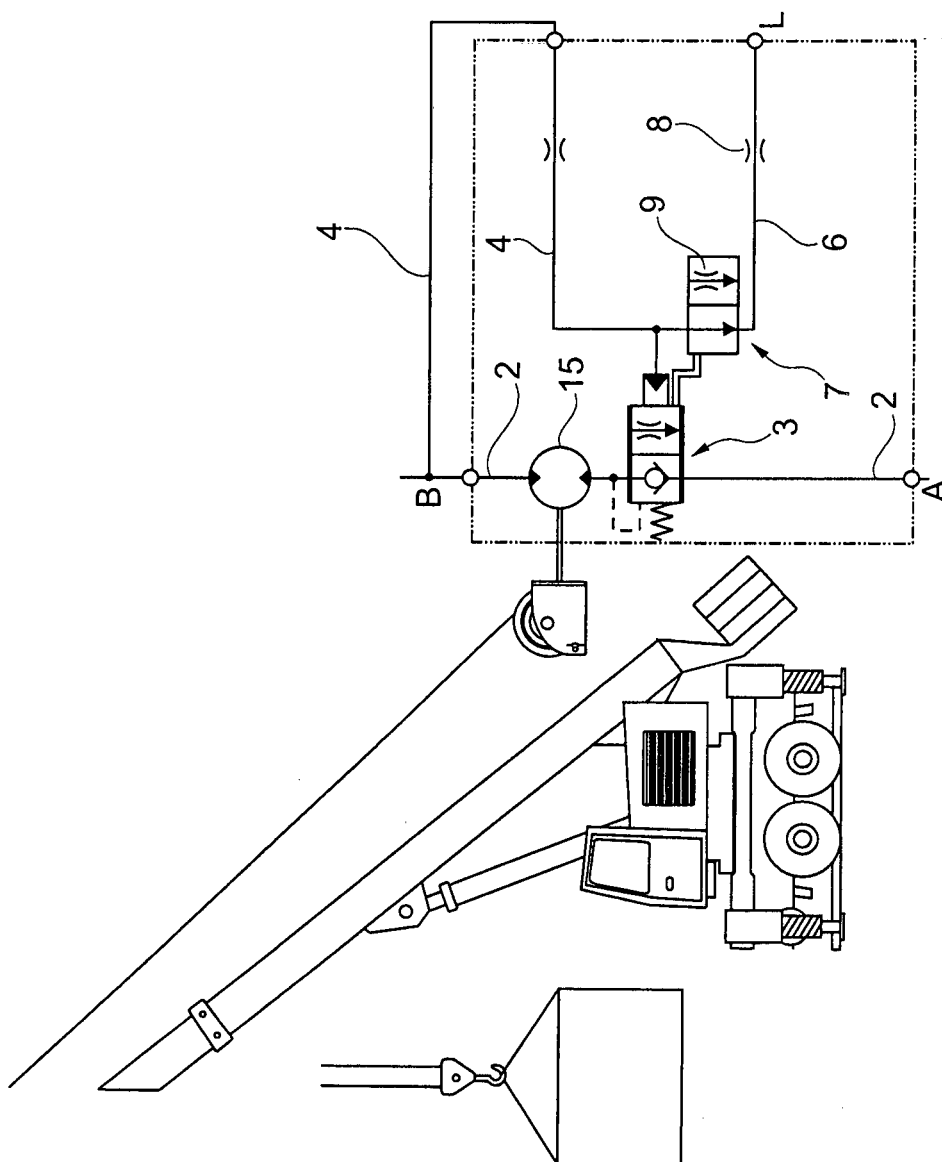


Fig. 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 18 2321

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/285152 A1 (SUGANO NAOKI [JP] ET AL) 15. November 2012 (2012-11-15)	1-3,5,7,13,14	INV. B66C13/23
A	* das ganze Dokument *	4,6,8-12	B66C13/20 B66D1/08 B66D1/44
X	US 2013/311051 A1 (TORII KOJI [JP]) 21. November 2013 (2013-11-21)	1,3,4	
A	* Seite 1 - Seite 5; Abbildungen 1,5 *	2,5-14	
A	DE 10 2008 064136 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. Juli 2010 (2010-07-01)	1-14	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *		
A	JP 2004 292102 A (HITACHI SUMITOMO HEAVY IND CON) 21. Oktober 2004 (2004-10-21)	1-14	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C B66D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26. Februar 2016	Rupcic, Zoran
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 2321

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012285152 A1	15-11-2012	CN 102777433 A	14-11-2012
			CN 102777434 A	14-11-2012
			DE 102012207879 A1	15-11-2012
			DE 102012207880 A1	15-11-2012
			US 2012285152 A1	15-11-2012
			US 2012285159 A1	15-11-2012
20	US 2013311051 A1	21-11-2013	JP 5863561 B2	16-02-2016
			JP 2013237526 A	28-11-2013
			US 2013311051 A1	21-11-2013
25	DE 102008064136 A1	01-07-2010	KEINE	
	JP 2004292102 A	21-10-2004	JP 4166604 B2	15-10-2008
			JP 2004292102 A	21-10-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82