

(19)



(11)

EP 2 233 641 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(51) Int Cl.:
E01C 19/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002445.4**

(22) Anmeldetag: **09.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(30) Priorität: **09.03.2009 DE 102009012384**
04.05.2009 DE 102009019839

(71) Anmelder: **BOMAG GmbH**
56154 Boppard (DE)

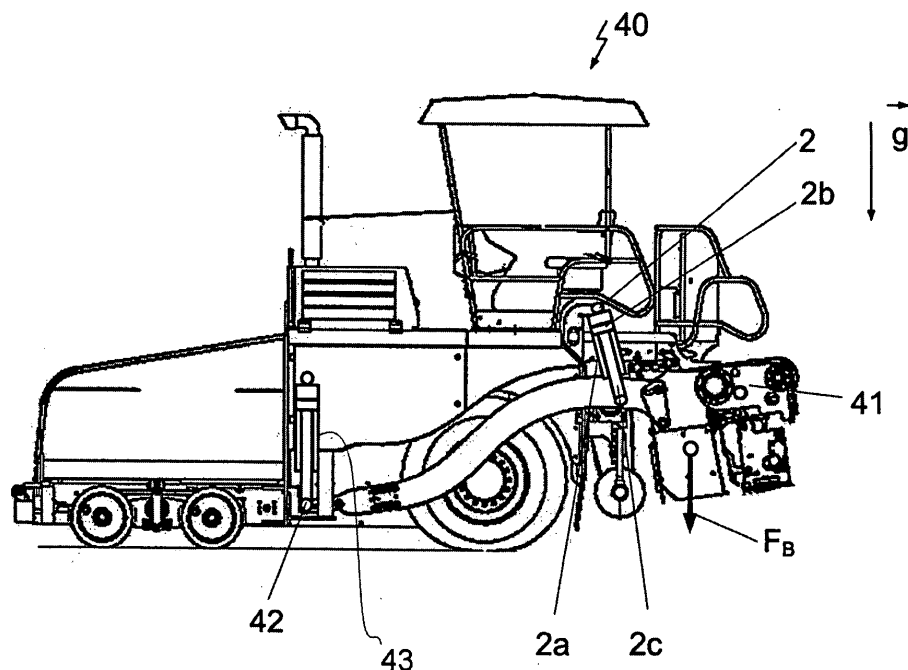
(72) Erfinder:
• **Christ, Hermann**
56288 Bubach (DE)
• **Hagen, Irina**
56283 Halsenbach (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Friedrich et al**
Lang & Tomerius
Patentanwälte
Landsberger Strasse 300
80687 München (DE)

(54) Hydraulische Steueranordnung für die Bohle eines Strassenfertigers

(57) Hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung eines doppelwirkenden Betätigungszyinders, welcher kolbenseitig mit einem Straßenfertiger und kolbenstangenseitig mit einer Bohle des Straßenfertigers verbunden ist, mit einem Versorgungsanschluss, einem Tankanschluss und zwei Verbraucheranschlüssen, wobei der Kolben des Betätigungszyinders über die Verbraucheranschlüsse mit einem Belastungsdruck oder ei-

nem Entlastungsdruck beaufschlagt wird. Der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck ist in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Betriebszustand regelbar, wobei die hydraulische Steueranordnung derart ausgebildet ist, dass in einem Betriebszustand "Regelung der Bohlenlast" über ein proportionales Druckregelventil der dem Betätigungszyylinder kolbenstangenseitig zugeführte Entlastungsdruck geregelt wird.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei herkömmlichen Straßenfertigern mit Schwimmbohlen wird die Bohle, welche am Fahrgestell des Straßenfertigers angelenkt ist und von ihm gezogen wird, mittels hydraulischer Betätigungszyylinder, welche kolbenseitig bzw. gehäuseseitig mit dem Fahrgestell des Straßenfertigers und kolbenstangenseitig mit der Bohle verbunden sind, in einer gewünschten Stellung gehalten bzw. bewegt, so dass vorgegebene Einbaubedingungen erfüllt werden.

[0003] Beim Einbau von Mischgut müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, die die Einbauqualität maßgeblich beeinflussen. Beispielsweise spielt die Temperatur des einzubauenden Mischguts eine wichtige Rolle. Ebenso ist es wichtig, eine konstante Einbaugeschwindigkeit einzuhalten. Aufgrund von äußeren Störungen kann es erforderlich sein, die Position der Bohle in Bezug auf den Untergrund schnell zu verändern. Beim Anhalten oder Anfahren des Straßenfertigers ist besonderes Geschick gefragt, um die Bauarbeiten ordnungsgemäß auszuführen und somit kostenintensive Nacharbeiten zu vermeiden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der herkömmlichen Steuerung bzw. Regelung von hydraulischen Betätigungszyindern für Bohlen zu vermeiden und die Einbauqualität zu verbessern. Ferner soll die Ansteuerung effizient und mit möglichst wenig Verlust behaftet sein.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1.

[0006] Die abhängigen Ansprüche sind auf vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung gerichtet.

[0007] Die erfindungsgemäße Steueranordnung ist derart ausgebildet, dass der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Betriebszustand regelbar ist, wobei in einem Betriebszustand "Regelung der Bohlenlast" über ein proportionales Druckregelventil der dem Betätigungszyylinder kolbenstangenseitig zugeführte Entlastungsdruck geregelt wird.

[0008] Unter dem "Belastungsdruck" wird hierbei derjenige Druck verstanden, der zum Senken der Bohle führt. Entsprechend wird unter dem "Entlastungsdruck" derjenige Druck verstanden, der zum Heben der Bohle führt. "Vorgegebene Betriebszustände" können sich in Abhängigkeit von der Einbau- bzw. Fahrtgeschwindigkeit des Straßenfertigers unterscheiden. Es fallen auch Anfahr- bzw. Anhaltevorgänge unter vorgegebene Betriebszustände. Wie eingangs angesprochen, können auf einer Baustelle unerwartete Störungen auftreten, beispielsweise Bodenunebenheiten, Temperaturänderungen etc, so dass ein gleichmäßiger Einbau von Straßenbelag erschwert wird. Dem Bediener des Straßenfertigers wird die Arbeit erfindungsgemäß insofern erleich-

tert, als dass er Betriebszustände bzw. Betriebsmodi vorgeben kann, damit trotz äußerer Einflüsse die Einbauqualität konstant gehalten wird.

[0009] Vorzugsweise wird der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit von der Fahrtgeschwindigkeit des Straßenfertigers geregelt. Die Bohle "schwimmt" im Einsatz auf dem Mischgut und erfährt in Abhängigkeit von der Einbaugeschwindigkeit unterschiedliche Kräfte, die an ihm wirken. Es wird daher bevorzugt die Fahrtgeschwindigkeit des Straßenfertigers als ein Parameter zur Regelung des Be- oder Entlastungsdrucks verwendet.

[0010] Vorzugsweise ist die hydraulische Steueranordnung ferner derart ausgebildet ist, dass in einem Betriebszustand "Senken der Bohle" das kolbenstangenseitig austretende, über einen zweiten Verbraucheranschluss in die hydraulische Steueranordnung eintretende Hydrauliköl über einen ersten Verbraucheranschluss wieder der Kolbenseite des Hydraulikzylinders zugeführt wird.

[0011] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die hydraulische Steueranordnung derart ausgebildet ist, dass in dem Betriebszustand "Senken der Bohle" über einen weiteren, externen oder internen Tankanschluss das Hydrauliköl aus einem Tank der Kolbenseite des Hydraulikzylinders zugeführt wird.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die hydraulische Steueranordnung einen doppelten Stromregler auf. Ein "doppelter Stromregler" umfasst zwei parallel geschaltete Stromregler, welche aufgrund von Rückschlagventilen jeweils nur für eine Durchflussrichtung vorgesehen sind. Dieser doppelte Stromregler ist vorzugsweise in demjenigen Leitungsabschnitt angeordnet, welcher mit der Kolbenseite des Hydraulikzylinders verbunden ist. Durch das Vorsehen des doppelten Stromreglers wird ein gleichmäßiges Heben und Senken der Bohle ermöglicht.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung umfasst die hydraulische Steueranordnung einen Drucksensor, welcher zur Erfassung des kolbenstangen- oder kolbenseitigen Drucks ausgebildet ist, wobei der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit vom erfassten kolbenstangen- und/oder kolbenseitigen Druck geregelt wird. Damit sehen für die Regelung des Be- oder Entlastungsdrucks der Bohle zwei weitere Parameter, nämlich der Druck auf der Gehäuse- bzw. Kolbenseite und der Druck auf der Kolbenstangenseite des Hydraulikzylinders zur Verfügung. Da die Drucksensoren in direkter Nähe zum Zylinder angeordnet werden, kann bei Bedarf schnell reagiert und die gewünschten Werte eingestellt werden.

[0014] Vorzugsweise ist der der hydraulischen Steueranordnung über den Versorgungsanschluss zugeführte Volumenstrom des Hydrauliköls oder der am Versorgungsanschluss vorliegende Versorgungsdruck verlustarm mit einer Regelpumpe regelbar. Dadurch ist es möglich, anstelle eines konstanten Volumenstroms bzw. konstanten Druckes einen dem Bedarf entsprechenden Wert

für den Volumenstrom oder Druck einzustellen. Beispielsweise kann der Druck beim Anfahren oder Stoppen des Fertigers einen höheren Wert aufweisen als im normalen Betrieb. Regelung mit Vorlauf und Nachlauf ist möglich.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Steuersystem mit zwei der beschriebenen hydraulischen Steueranordnungen. Dabei umfasst das Steuersystem zwei doppeltwirkende Hydraulikzylinder, welche kolbenstangenseitig bezüglich einer Mittelachse der Bohle einander gegenüberliegend mit der Bohle verbunden sind, wobei sie voneinander unabhängig regelbar sind. Zur Erhöhung der Arbeitsbreite werden die Hauptbohlen der Straßenfertiger mit herausfahrbaren oder anstückelbaren Zusatzbohlen ausgestattet. Es gibt Einbausituationen, bei denen diese Zusatzbohlen nicht symmetrisch zueinander angeordnet werden können. Hierbei ist es vorteilhaft, die Hydraulikzylinder, die einander bezüglich der Mittelachse der Hauptbohle gegenüberliegend mit der Hauptbohle verbunden sind, separat anzusteuern, so dass insgesamt eine symmetrische Be- bzw. Entlastung der Bohle trotz der asymmetrischen Gewichtsverteilung erreicht werden kann. Beispielsweise wird der jeweilige Entlastungsdruck in den Zylindern proportional mit der unsymmetrischen Verbreiterung der Bohle geändert, so dass eine gleichmäßige Linienlast der Bohle erzielt wird. Die zwei separat voneinander ansteuerbaren Hydraulikzylinder befinden sich vorzugsweise links und rechts vom Schwerpunkt der Hauptbohle, mit gleichem Abstand vom Schwerpunkt entfernt. Werden die Zusatzbohlen herausgefahren, so können über Wegmessvorrichtungen, die an den einzelnen Zusatzbohlen direkt oder an anderen geeigneten Stellen des Fertigers, beispielsweise an den Zylindern, angeordnet sind, ermittelt werden, ob und auf welcher Seite eine unsymmetrische Bohlenverbreiterung vorliegt. In Abhängigkeit von der Verschiebung des Schwerpunktes infolge der unsymmetrischen Verbreiterung kann der linke Hydraulikzylinder mit einem unterschiedlichen Druck beaufschlagt werden als der rechte Hydraulikzylinder, so dass insgesamt eine konstante Last auf den zu verlegenden Asphalt ausgeübt werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist der dem Steuersystem über den Versorgungsanschluss zugeführte Volumenstrom des Hydrauliköls oder der am Versorgungsanschluss vorliegende Versorgungsdruck verlustarm mit einer Regelpumpe regelbar. Dadurch ist es möglich, anstelle eines konstanten Volumenstroms bzw. konstanten Druckes einen dem Bedarf entsprechenden Wert für den Volumenstrom oder Druck einzustellen. Beispielsweise kann der Druck beim Anfahren oder Stoppen des Fertigers einen höheren Wert aufweisen als im normalen Betrieb.

[0017] Vorzugsweise weist das Steuersystem für jeden Hydraulikzylinder einen eigenen doppelten Stromregler auf.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren weiter erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Straßenfertigers mit einer Bohle;
- Fig. 2 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Halten der Bohle";
- Fig. 3 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Heben der Bohle";
- Fig. 4 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Senken der Bohle";
- Fig. 5 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Schwimmen";
- Fig. 6 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Regeln der Bohlenlast";
- Fig. 7 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Regeln und Entlasten";
- Fig. 8 einen Hydraulikplan eines ersten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Regeln und Andrücken";
- Fig. 9 einen Hydraulikplan eines zweiten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Regeln und Entlasten";
- Fig. 10 einen Hydraulikplan eines dritten Ausführungsbeispiels im Betriebszustand "Regeln und Andrücken";
- Fig. 11 einen Hydraulikplan eines Steuersystems mit zwei hydraulischen Steueranordnungen;
- Fig. 12 einen Hydraulikplan eines weiteren Steuersystems;
- Fig. 13 eine Ansicht auf die Bohle 41 bei ungleichmäßiger Gewichtsverteilung.

[0019] Figur 1 zeigt die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Straßenfertigers 40. An dem Straßenfertiger 40 ist eine Bohle 41 an der Stelle 42 angelenkt und kann mit Hilfe eines doppeltwirkenden Betätigungszylinders 2 gehoben, gesenkt und in einer beliebigen Stellung gehalten werden. Der Anlenkungspunkt 42 selbst ist über einen Nivellierzylinder 43 höhenverstellbar, um den Anstellungswinkel der Bohle 41 vorzugeben. Dieser Anstellungswinkel bestimmt in Kombination mit der Fahrtgeschwindigkeit in erster Linie die Einbaudicke. Der Betätigungszylinder 2 ist kolbenseitig, d. h. mit dem Zylindergehäuse 2a, mit dem Fahrgestell des Straßenfertigers 40 gelenkig verbunden. Kolbenstangenseitig ist der Betätigungszylinder 2 mit der Bohle 41 gelenkig verbunden. Die Bohle 41 erzeugt aufgrund des Eigengewichts die Gewichtskraft F_B , die senkrecht nach unten gerichtet ist. In der gezeigten Stellung befindet sich der Straßenfertiger 40 auf dem Weg zum Einsatzort, so dass keine Kraft von der Bohle 41 auf den Untergrund direkt ausgeübt wird.

[0020] Figur 2 zeigt einen Hydraulikplan der erfindungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Halten der

Bohle". In diesem Betriebsmodus wird die Bohle 41 beispielsweise für eine Transportbewegung in erhöhter Position gehalten. Dabei ist keines der Wegeventile 11 bis 16 geschaltet, so dass sie nicht bestromt sind. Federge-spannte Rückschlagventile 21 bis 24 unterbinden im ge-
zeigten Modus eine Verbindung. Vorzugsweise sind alle
Ventile als Sitzventile ausgeführt, so dass keine Leckage
auftreten kann. Die Drücke, die kolbenseitig und kolben-
stangenseitig anliegen, werden gehalten, so dass kein
Absinken der Bohle 41 stattfinden kann. Zwecks Sym-
metrie kann vorzugsweise ein weiterer Betätigungszylin-
der 3 parallel geschaltet werden.

[0021] Figur 3 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Heben der
Bohle". Hierbei sind die Wegeventile 11, 12, 13 geschal-
tet, auch erkennbar an den "Blitzsymbolen" neben den
Ventilbetätigungselementen, so dass sie bestromt sind.
Der Versorgungsdruck, der vorzugsweise konstant bei
150 bar liegt, wobei je nach Zylinderdimensionen und
Bohlengewicht auch andere Versorgungsdrücke mög-
lich sind, wird für die erfindungsgemäße Steueranord-
nung über den Versorgungsanschluss 5 entnommen.
Die erfindungsgemäße Steueranordnung 1 bildet eine
von vielen Einheiten des Straßenfertigers, die verschie-
dene Funktionen innehaben. Eine Versorgungseinheit
(nicht dargestellt) stellt den konstanten Versorgungs-
druck zur Verfügung, so dass sich diverse Verbraucher
im Sinne einer "Steckdose" daran anschließen können.
Über die Ventile 11, 12 liegt der gedrosselte Betätigungs-
druck kolbenstangenseitig im Betätigungszyylinder 2 an.
Gleichzeitig wird das Hydrauliköl aus der Kolbenseite
herausgedrückt und über Anschluss 7 und die Ventile
13, 11, 21 dem Tankanschluss 6 zugeführt. Der Kolben
2b wird nach oben in Richtung des Pfeils 34 bewegt, so
dass die an der Kolbenstange 2c befestigte Bohle 41
gehoben wird. Vorzugsweise wird das Ventil 12 zeitver-
setzt geschaltet, um ein leichtes Durchsacken der Bohle
41 beim Beginn des Hebevorgangs zu verhindern. Um-
gekehrtes gilt entsprechend beim Anhalten.

[0022] Figur 4 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Senken der
Bohle". Bohlen für Straßenfertiger können bis zu mehre-
ren Tonnen schwer sein. Daher wird das Eigengewicht
der Bohle 41 beim Senken genutzt und das Ventil 11 in
die gezeigte Ausgangsstellung gebracht. Das kolben-
stangenseitig verdrängte Öl beim Senken der Bohle wird
über eine Blende 25 angedrosselt, um die Senkge-
schwindigkeit zu bestimmen. Ventile 12, 13 sind bestromt
und das kolbenstangenseitig verdrängte Hydrauliköl wird
über Ventil 11 wieder der Kolbenseite des Betätigungs-
zylinders 2 zugeführt. Die noch fehlende Differenzmenge
wird über das Rückschlagventil 22 vom vorgespannten
Tankanschluss 6a nachgefüllt, so dass keine Kavitation
auftritt. Die Kolbenstange 2c bewegt sich samt Bohle 41
in die gezeigte Pfeilrichtung 35.

[0023] Figur 5 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Schwimmen"
der Bohle 41. Hierbei liegt die Bohle 41 mit ihrem gesam-

ten Gewicht auf dem frisch eingebauten Mischgut auf.
Nur Ventile 12, 13 sind geschaltet. Kolbenseite und Kol-
benstangenseite der Betätigungszyylinder 2, 3 stehen
wieder in Verbindung. Versorgungsanschluss 5 und
Tankanschluss 6 sind hierbei hauptsächlich ohne Funk-
tion. Es wird lediglich die Differenzmenge bei Uneben-
heiten etc. über die Rückschlagventile 21, 22 ausgegli-
chen.

[0024] Figur 6 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Regeln der
Bohlenlast". Um die Bohlenlast je nach Einsatz zu ver-
rindern, wird ein geregelter Druck über Druckregelventil
15, beispielsweise ein Proportionalventil, welches den
Druck in einem breiten Bereich von beispielsweise 7 bis
105 bar regeln kann, und über Ventil 14 auf die Kolben-
stangenseiten der Betätigungszyylinder 2, 3 geleitet. Vor-
zugsweise beginnt der einstellbare Druckbereich des
Proportionalventils 15 nahe bei 0. Zur Vergrößerung der
Auflösung des Druckregelbereichs, d. h. zur Erhöhung
der Präzision des Be- und Entladungsdrucks, ist es vor-
teilhaft, den über das Proportionalventil 15 regelbaren,
maximalen Druck zu optimieren. Die Entlastung der Boh-
le 41 führt unter anderem auch zur Erhöhung der hinteren
Achslast des Straßenfertigers 40, so dass eine bessere
Traktion erreicht wird. Sekundäre Druckbegrenzungs-
ventile 17, 18 sorgen für Sicherheit im Falle eines durch
äußere Belastung erhöhten Systemdrucks. Während
des Anhaltens wird der von Ventil 15 geregelte Druck
erhöht, um die durch den Auftrieb erzeugte Kraft während
des Einbauens zu kompensieren, damit die Bohle 41 auf
dem heißen Mischgut nicht einsinkt. Beim erneuten An-
fahren wird das Ventil 13 für eine bestimmte Zeit ge-
schlossen, damit die Bohle 41 durch ihren Auftrieb auf
dem möglicherweise erkaltetem Mischgut nicht nach
oben ausweichen kann. Erfindungsgemäß kann der Ent-
lastungsdruck proportional zur Fahrtgeschwindigkeit des
Straßenfertigers 40 geregelt werden.

[0025] Figur 7 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Regeln der
Bohlenlast und zusätzliches Entlasten". Für den Fall,
dass beim erneuten Anfahren bedingt durch erkaltetes
Mischgut und dadurch erhöhter Zugkraftbedarf, beim
radgetriebenen Straßenfertiger 40 die Räder durchdreh-
en, kann diese Funktion per federbelastetem Druck-
knopf (nicht dargestellt) aktiviert werden. Hierbei wird
durch erhöhten Druck, einstellbar am Ventil 15, an den
Kolbenstangenseiten der Betätigungszyylinder 2, 3 die
Bohle 41 entlastet, d. h. in Pfeilrichtung 34 bewegt, um
somit höhere Zugkraftübertragung zu realisieren.

[0026] Figur 8 zeigt einen Hydraulikplan der erfin-
dungsgemäßen Steueranordnung 1 beim "Regeln der
Bohlenlast und zusätzliches Andrücken". Mit dem Ventil
16 lässt sich, um ein Aufschwimmen der Bohle 41 beim
erneuten Anfahren zu verhindern, zusätzlich zum Boh-
leneigengewicht eine Kraft erzeugen, die abhängig ist
vom Kolben-Stangen-Verhältnis und dem Druck, der auf
die Bohle 41 wirkt. Dabei sind die Ventile 11, 12, 13 un-
bestromt (vorgespannte Schwimmstellung).

[0027] Die beschriebene erfindungsgemäße Steueranordnung wirkt parallel auf beide Hydraulikzylinder 2 und 3. Dies ist für den größten Teil der Anwendungen, insbesondere bei den kleinen Straßenfertigern, ausreichend. Bei schweren Maschinen, insbesondere mit Bohleverbretterungen, kann es sinnvoll sein, die erfindungsgemäße Steueranordnung für jeden Hydraulikzylinder 2, 3 separat vorzusehen, so dass jeder Zylinder 2, 3 separat ansteuerbar ist. Insbesondere dann, wenn die Bohle 41 nicht symmetrisch verbreitert ist und somit der Schwerpunkt der Bohle 41 nicht mehr genau zwischen den beiden Hydraulikzylindern 2, 3 liegt, ist es vorteilhaft, anstelle einer parallelen Ansteuerung der Zylinder 2, 3 über eine erfindungsgemäße Steueranordnung für jeden Zylinder 2, 3 eine eigene Steueranordnung vorzusehen. Je nach Schwerpunktlage der Bohle 41 kann es beispielsweise notwendig sein, den einen Hydraulikzylinder 2 zu entlasten und gleichzeitig den anderen Hydraulikzylinder 3 zu belasten.

[0028] Figur 9 zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steueranordnung. Sie unterscheidet sich von der in Figuren 1 bis 8 gezeigten, ersten Ausführungsform dadurch, dass die Ventile 14 und 16 der ersten Ausführungsform durch ein 3/3-Wegeventil 14a ersetzt worden sind. Auch hierbei kann wahlweise, dem aktuellen Fahrzustand entsprechend, die Bohle 41 be- oder entlastet werden. Die Vorteile gegenüber der ersten Ausführungsform liegen zum einen in der Verringerung der Anzahl von Bauteilen und zum anderen in der Vereinfachung der Schaltvorgänge, da beispielsweise zum "Andrücken" der Bohle 41, d. h. zusätzliche Ausübung von definiertem Belastungsdruck, anstelle von zwei Schaltvorgängen, nämlich Schalten von Ventilen 14 und 16, nur noch ein Schaltvorgang für Ventil 14a benötigt wird. In der gezeigten Stellung liegt der Betriebsmodus "Regeln und Entlasten" vor. Hierbei kann je nach Bedarf ein geregelter Entlastungsdruck auf die Kolbenstangenseiten der Hydraulikzylinder 2, 3 gegeben werden, so dass die Bohle 41 sich in Richtung des Pfeiles 34 bewegen kann.

[0029] Figur 10 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steueranordnung. Im Vergleich zur in Figuren 1 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die 2/2-Wegeventile 14, 16 nicht mehr zumindest teilweise "in Reihe" sondern parallel angeordnet, wobei der Ausgang des Ventils 14 mit den Kolbenstangenseiten und der Ausgang des Ventils 16 mit den Kolbenenden der Hydraulikzylinder 2, 3 verbunden sind. Es lässt sich auch mit dieser Ausführungsform wahlweise, entsprechend dem aktuellen Fahrzustand, die Bohle 41 be- oder entlasten. In der gezeigten Stellung liegt der über das Druckregelventil 15 geregelte Druck durch Betätigung des Ventils 16 an den Kolbenenden der Hydraulikzylinder 2, 3 an, so dass die Bohle eine zusätzliche Kraft in Richtung des Pfeils 35 erfährt.

[0030] Figur 11 zeigt eine erste Ausführungsform eines Steuersystems 100 mit zwei erfindungsgemäßen Steueranordnungen 1, 1'. Sie sind in der Weise parallel

geschaltet, als dass sie als gemeinsame Komponenten lediglich das Wegeventil 11, die Rückschlagventile 21, 22 sowie die Anschlüsse 5, 6 und 6a haben. Die zweite Steueranordnung 1' stellt ansonsten eine Verdopplung der ersten Steueranordnung 1 mit den gleichen Komponenten dar. Die beiden Steueranordnungen 1, 1' weisen unter anderem separat voneinander betätigbare Druckregelventile 15, 15' sowie Betätigungszylinder 2, 3. Somit ist es möglich, unterschiedliche Entlastungsdrücke in den Zylindern 2, 3 einzustellen. Dies ist beispielsweise erforderlich, wenn infolge der asymmetrischen Verbreiterung der Bohle 41 die Gewichtsverteilung nicht symmetrisch bezüglich der Mittelachse der Hauptbohle 41 ist. Die separat geregelten Drücke werden jeweils über die Manometer 60, 60' angezeigt. Die Drucksensoren 50, 50' erfassen die jeweiligen Drücke auf der Kolben- seite der Hydraulikzylinder 2, 3. Diese Drücke eignen sich hervorragend als Parameter zur Regelung der Bohlenlast. Dank der doppelten Stromregler 40, 40' mit jeweils zwei Stromreglern 40a, 40b wird auch bei einseitig ausgefahrener Bohle 41 ein gleichmäßiges Heben und Senken der Bohle 41 möglich.

[0031] Figur 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steuersystems 100. Im Vergleich zur in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform verfügt das Steuersystem 100 über die Möglichkeit des zusätzlichen Andrückens der Bohle 41 mit Hilfe von zusätzlichen Belastungsdrücken, die über die Ventile 16, 16' auf die Kolbenenden der Zylinder 2, 3 eingeleitet werden können (vergleichbar mit Fig. 10). Diese Andrückfunktion ist für die meisten Ausführungsformen nicht erforderlich, solange sich der Gesamtschwerpunkt der Bohle 41 zwischen den Anlenkpunkten der beiden Zylinder 2, 3 befindet. Sollte jedoch konstruktionsbedingt der Schwerpunkt außerhalb liegen, dann kann über das zusätzliche Andrücken für eine eben und gleichmäßige Lastenverteilung gesorgt werden. In Figur 12 ist eine Regelpumpe 101 dargestellt, die für einen geregelten Volumenstrom bzw. Druck sorgt. Damit kann der Volumenstrom bzw. der Druck dem Bedarf entsprechend geregelt werden. Dies führt zu einer verlustarmen und effizienten Betriebsweise der hydraulischen Steueranordnung 1 bzw. des Steuersystems 100. Mit Hilfe des Regelventils 102 kann der durch den Punkt 103 strömende Volumenstrom des Hydrauliköls geregelt werden.

[0032] Das Regelventil 102 kann auch zur Regelung des Drucks ausgelegt sein. Wie in Fig. 12 gezeigt, kann am Punkt bzw. Knoten 103 eine Rücklaufleitung eines weiteren Verbrauchers (nicht gezeigt) angeschlossen sein.

[0033] Figur 13 zeigt schematisch eine Ansicht auf die Bohle 41 bei ungleichmäßiger Gewichtsverteilung. Die Bohle 41 umfasst eine Grund- bzw. Hauptbohle 1001 und zwei Bohlenverbreiterungen 1002 und 1003, welche über die Verfahrzylinder 1008 oder 1009 hydraulisch einzeln ausfahrbar sind. Zusätzlich können je nach Bedarf weitere Zusatzbohlen 1004 bis 1007 zur Verbreiterung der Arbeitsbreite an die Bohlenverbreiterungen 1002,

1003 angeschraubt werden. Die als doppeltwirkende Hydraulikzylinder ausgeführte Betätigungszyylinder 2 und 3 sind auf je einer Seite einer Grundbohle 1001 mit jeweils gleichem Abstand von der Symmetrieachse 1015 entfernt angelenkt. Bei symmetrischer Verbreiterung der Bohle 41 liegt der Gesamtschwerpunkt der Bohle 41 auf der Symmetrielinie 1015. In diesem Fall würden die Zylinder 2 und 3 vorzugsweise mit gleichem Be- und Entlastungsdruck versorgt werden. Es gibt allerdings Einbausituationen, in denen eine unsymmetrische Verbreiterung der Bohle 41 vorteilhaft ist, wie in Figur 13 gezeigt ist. In diesem Fall verschiebt sich der Gesamtschwerpunkt 1010 der Bohle 41 um eine Länge 1012 nach rechts, so dass auch die Wirkungslinie der Gewichtskraft 1011 der Bohle 41 um die Länge 1012 von der Symmetrieachse 1015 verschoben ist. Um der ungleichmäßigen Gewichtsverteilung und damit zusammenhängendem ungleichmäßigem Einbau von Asphalt entgegenzuwirken, werden erfindungsgemäß Wegmessvorrichtungen 1013, 1014 vorgesehen, die jeweils an einem der Verfahrenszylinder 1008, 1009 angeordnet sind und genau angeben, um welchen Betrag die Kolbenstangen der Verfahrenszylinder 1008, 1009 ausgefahren sind. Aus den gemessenen Werten kann die Verschiebung 1012 des Schwerpunktes 1010 exakt ermittelt werden. Erfindungsgemäß werden die Betätigungszyylinder 2, 3 bei ungleichmäßiger Gewichtsverteilung aufgrund von unsymmetrischer Bohlenverbreiterung unabhängig voneinander betätigt, so dass insgesamt eine gleichmäßige, ebene Verteilung und Verdichtung des Materials erreicht wird. So könnte beispielsweise der rechte Zylinder 2 die rechte Seite der Grundbohle 1001 leicht anheben, um einer Neigung infolge der Verschiebung 1012 des Schwerpunktes 1011 zu entgegen. Es ist auch denkbar, über den linken Zylinder 3 die linke Seite der Grundbohle 1001 auf das zu verlegende Material zu drücken. Es ist selbstverständlich auch möglich, beide Maßnahmen gleichzeitig auszuführen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung (1) zur Ansteuerung eines doppeltwirkenden Betätigungszyinders (2), welcher kolbenseitig mit einem Straßenfertiger (40) und kolbenstangenseitig mit einer Bohle (41) des Straßenfertigers (40) verbunden ist, mit einem Versorgungsanschluss (5), einem Tankanschluss (6) und zwei Verbraucheranschlüssen (7, 8), wobei der Kolben (2b) des Betätigungszyinders (2) über die Verbraucheranschlüsse (7, 8) mit einem Belastungsdruck oder einem Entlastungsdruck beaufschlagt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Betriebszustand regelbar ist, wobei die hydraulische Steueranordnung (1) derart ausgebildet ist, dass in einem Be-

triebszustand "Regelung der Bohlenlast" über ein proportionales Druckregelventil (15) der dem Betätigungszyylinder (2) kolbenstangenseitig zugeführte Entlastungsdruck geregelt wird.

2. Hydraulische Steueranordnung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit von der Fahrtgeschwindigkeit des Straßenfertigers (40) regelbar ist.
3. Hydraulische Steueranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulische Steueranordnung (1) derart ausgebildet ist, dass in einem Betriebszustand "Senken der Bohle" das kolbenstangenseitig austretende, über den zweiten Verbraucheranschluss (8) in die hydraulische Steueranordnung (1) eintretende Hydrauliköl über den ersten Verbraucheranschluss (7) wieder der Kolbenseite des Betätigungszyinders (2) zugeführt wird.
4. Hydraulische Steueranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulische Steueranordnung (1) derart ausgebildet ist, dass in dem Betriebszustand "Senken der Bohle" über einen weiteren, externen oder internen Tankanschluss (6a) das Hydrauliköl aus einem Tank der Kolbenseite des Betätigungszyinders (2) zugeführt wird.
5. Hydraulische Steueranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie (1) einen doppelten Stromregler (40) umfasst.
6. Hydraulische Steueranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie (1) einen Drucksensor (50) umfasst, welcher zur Erfassung des kolbenstangen- oder kolbenseitigen Drucks ausgebildet ist, wobei der Belastungsdruck oder Entlastungsdruck in Abhängigkeit vom erfassten kolbenstangen- und/oder kolbenseitigen Druck geregelt wird.
7. Hydraulische Steueranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der der hydraulischen Steueranordnung (1) über den Versorgungsanschluss (5) zugeführte Volumenstrom des Hydrauliköls oder der am Versorgungsanschluss (5) vorliegende Versorgungsdruck verlustarm mit einer Regelpumpe (101) regelbar ist.

8. Steuersystem (100) mit zwei hydraulischen Steueranordnungen (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es (100) zwei doppelwirkende Hydraulikzylinder (2, 3) umfasst, welche kolbenstangenseitig bezüglich einer Mittelachse der Bohle (41) einander gegenüberliegend mit der Bohle (41) verbunden sind, wobei sie (2, 3) voneinander unabhängig regelbar sind. 5 10
9. Steuersystem (100) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der dem Steuersystem (100) über den Versorgungsanschluss (5) zugeführte Volumenstrom des Hydrauliköls oder der am Versorgungsanschluss (5) vorliegende Versorgungsdruck verlustarm mit einer Regelpumpe (101) regelbar ist. 15
10. Straßenfertiger mit einer hydraulischen Steueranordnung (1) oder einem Steuersystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 20
11. Straßenfertiger nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass er Wegmessvorrichtungen (1013, 1014) aufweist, mit deren Hilfe eine Verbreiterung der Bohle (41) quantitativ ermittelbar ist.

30

35

40

45

50

55

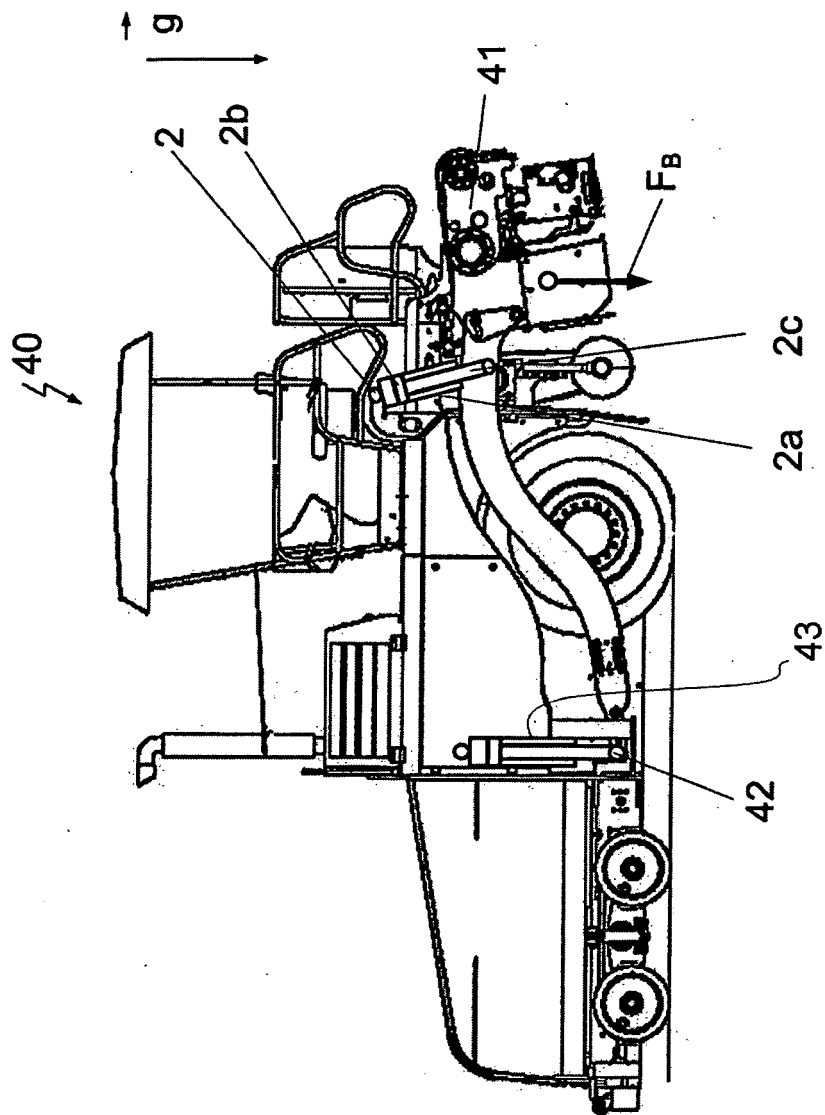


Fig. 1

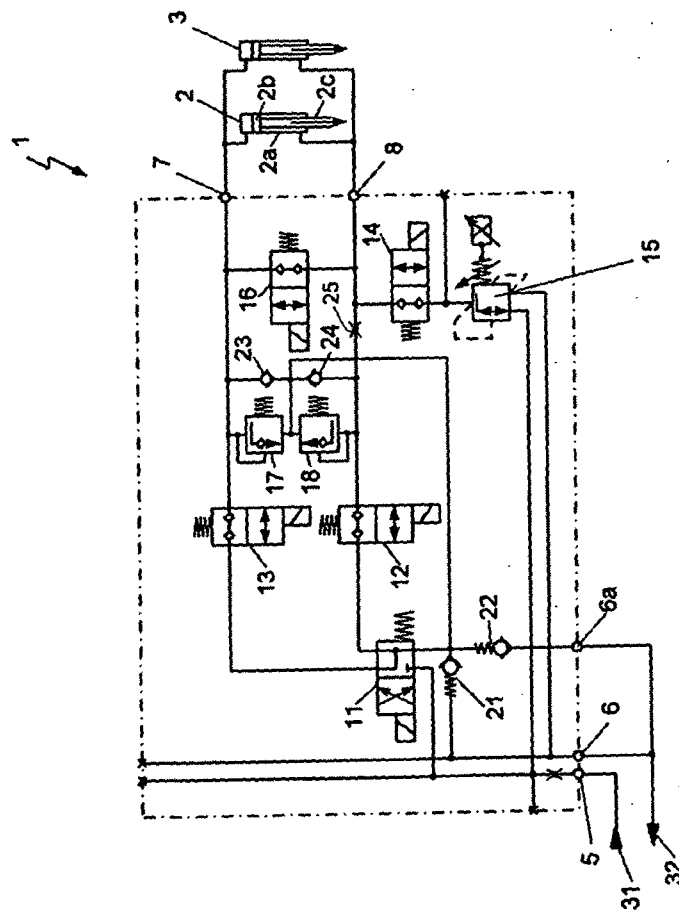


Fig. 2

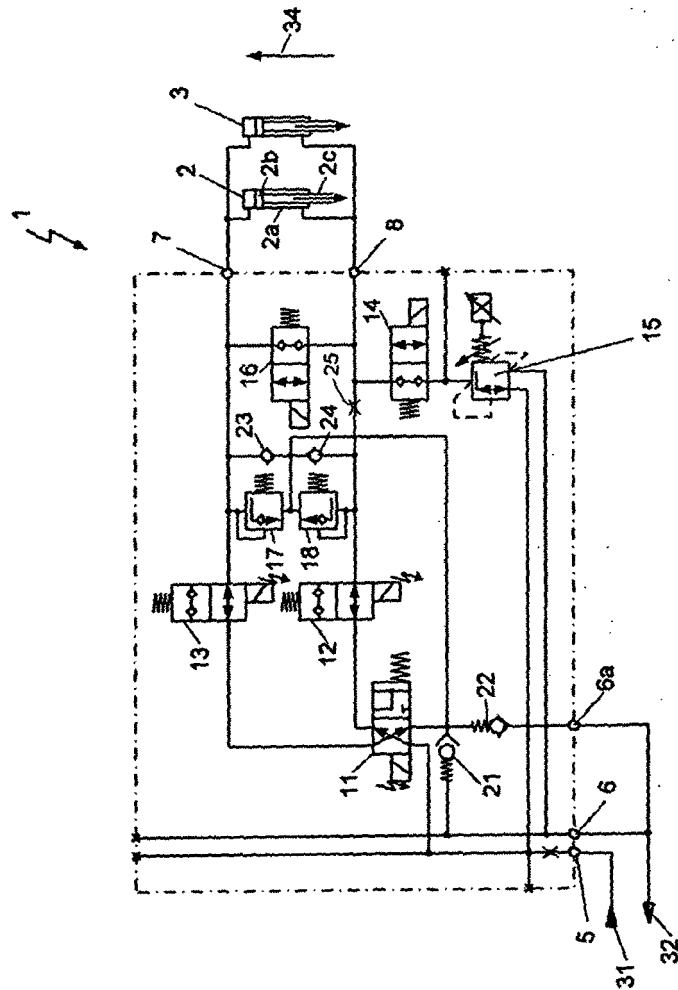


Fig. 3

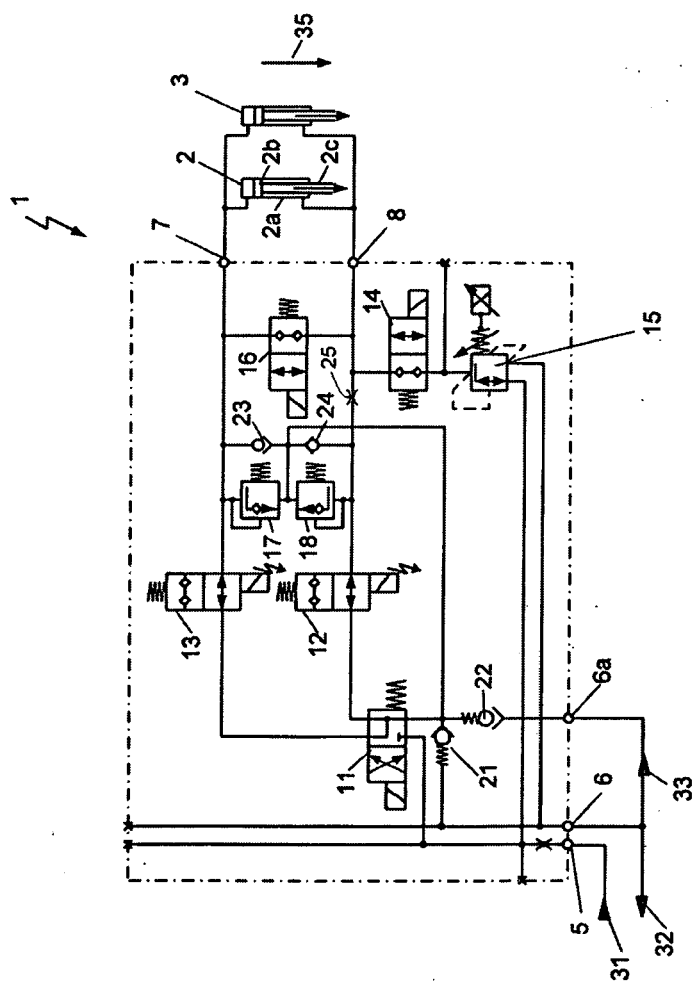


Fig. 4

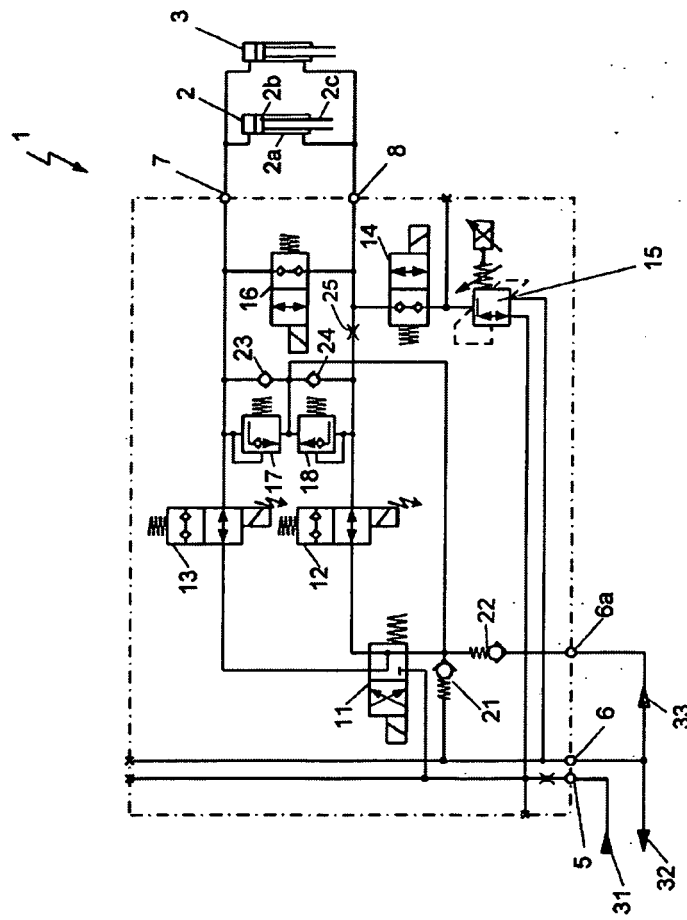


Fig. 5

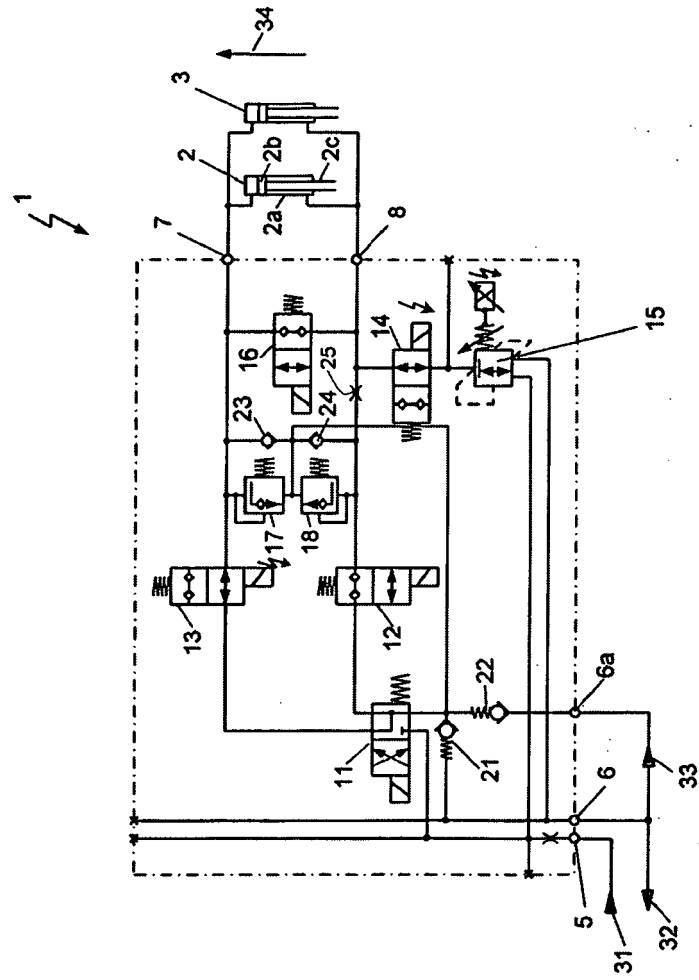


Fig. 6

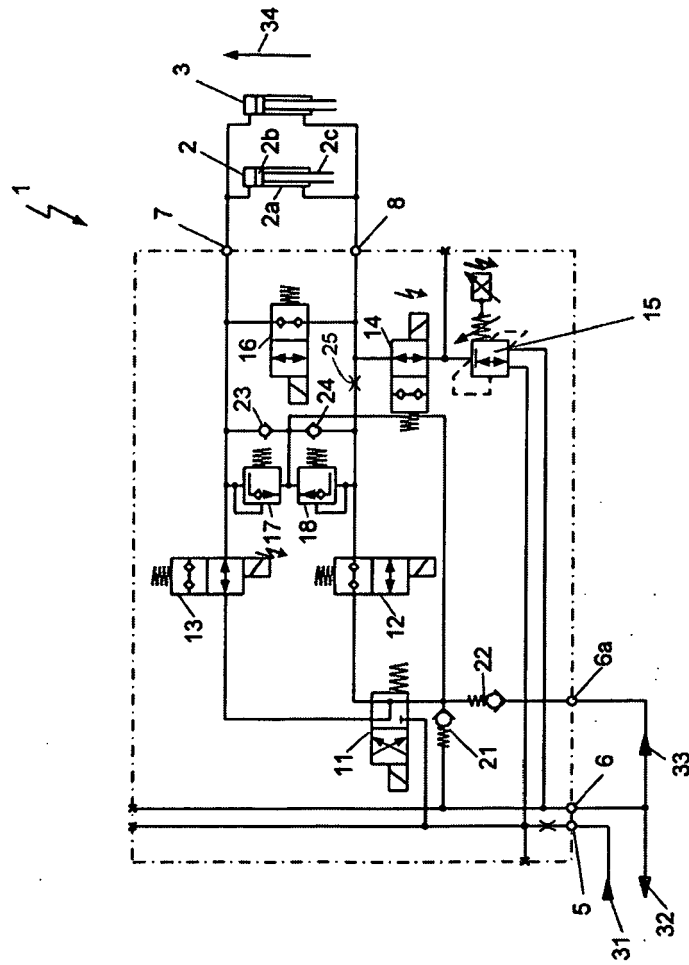


Fig. 7

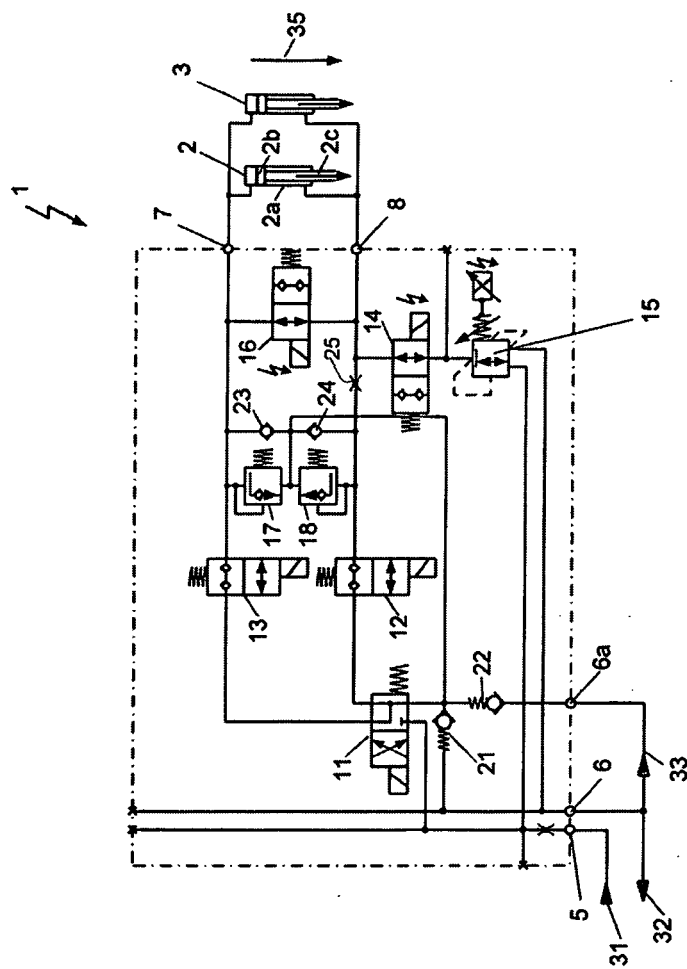


Fig. 8

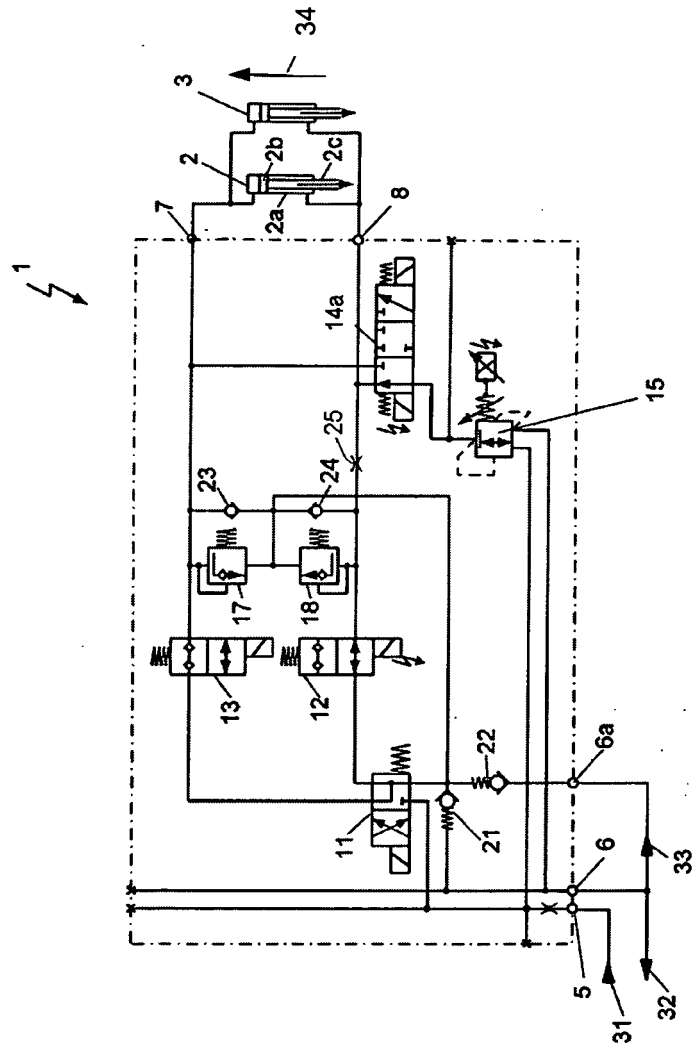
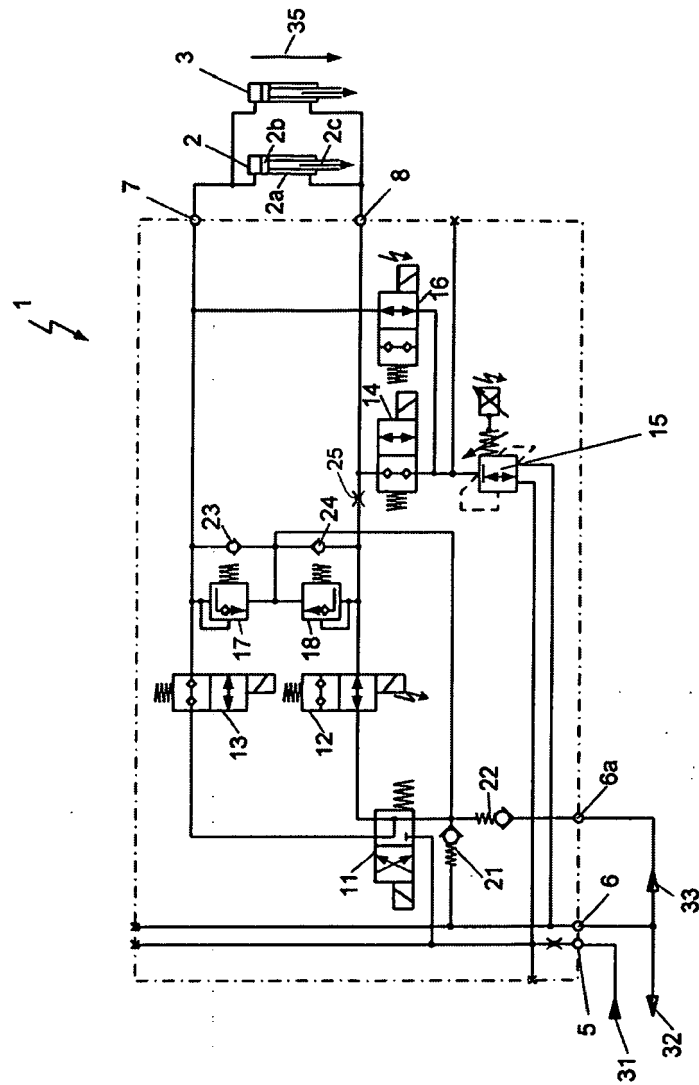


Fig. 9



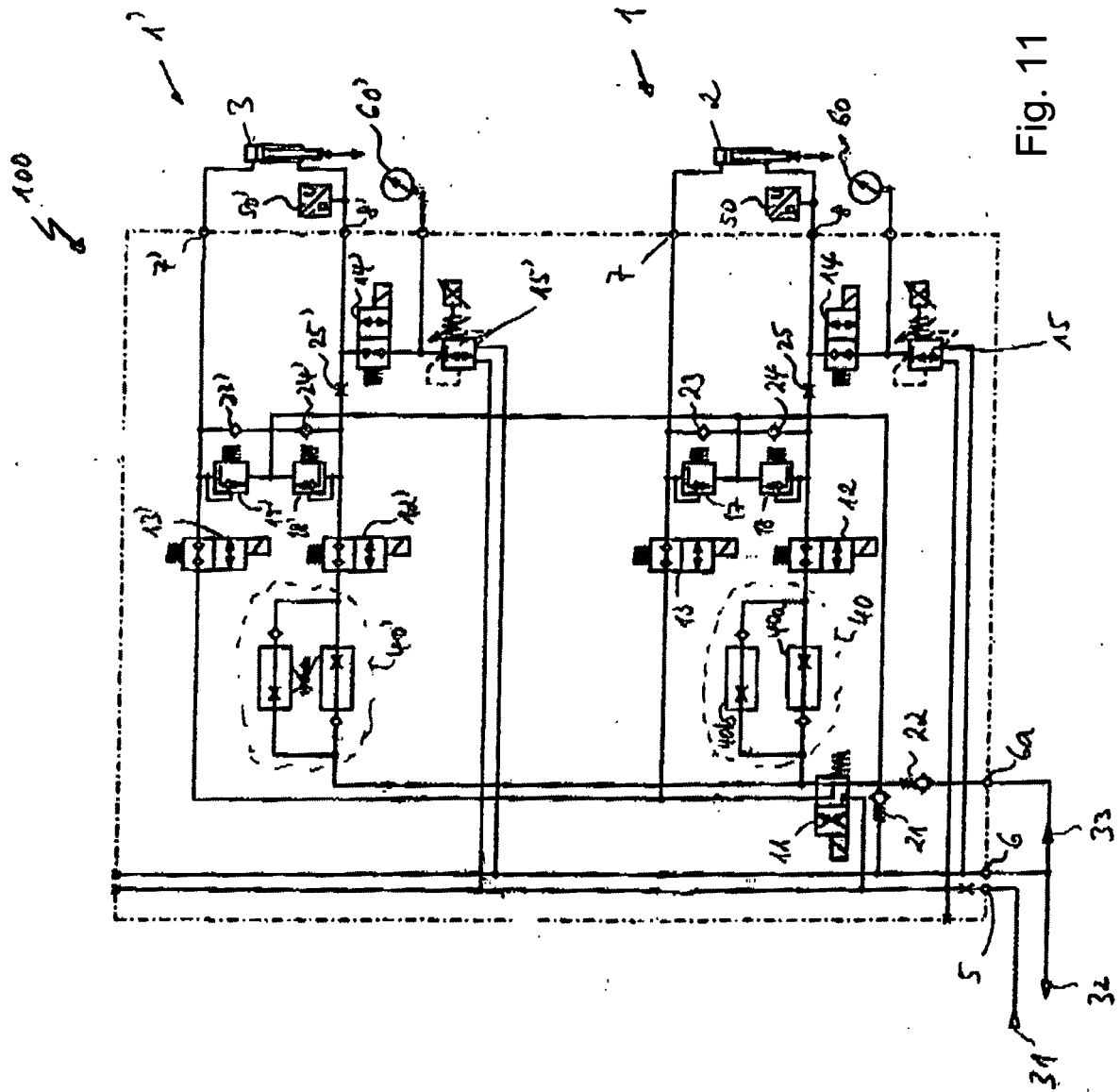


Fig. 11

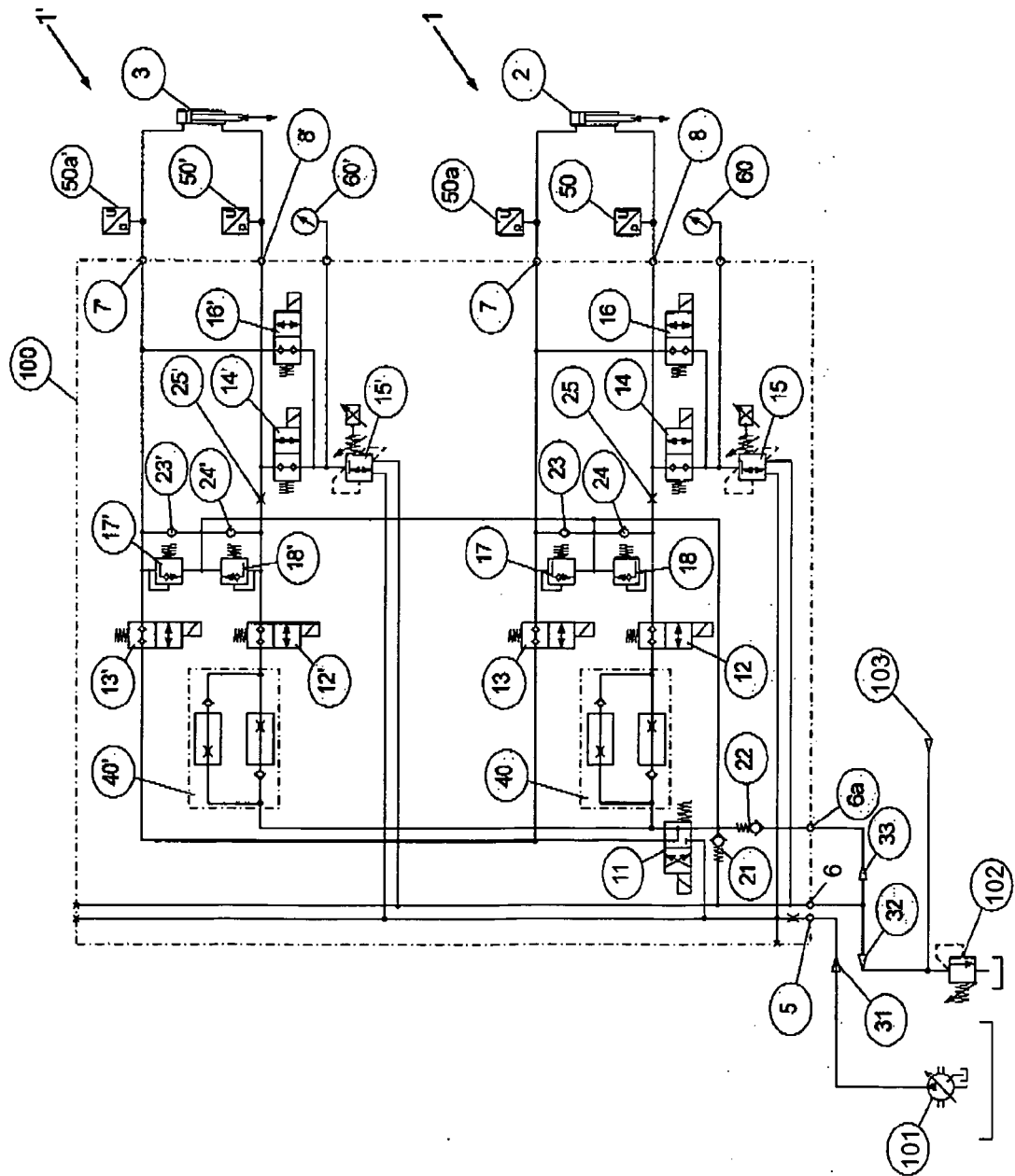


Fig.12

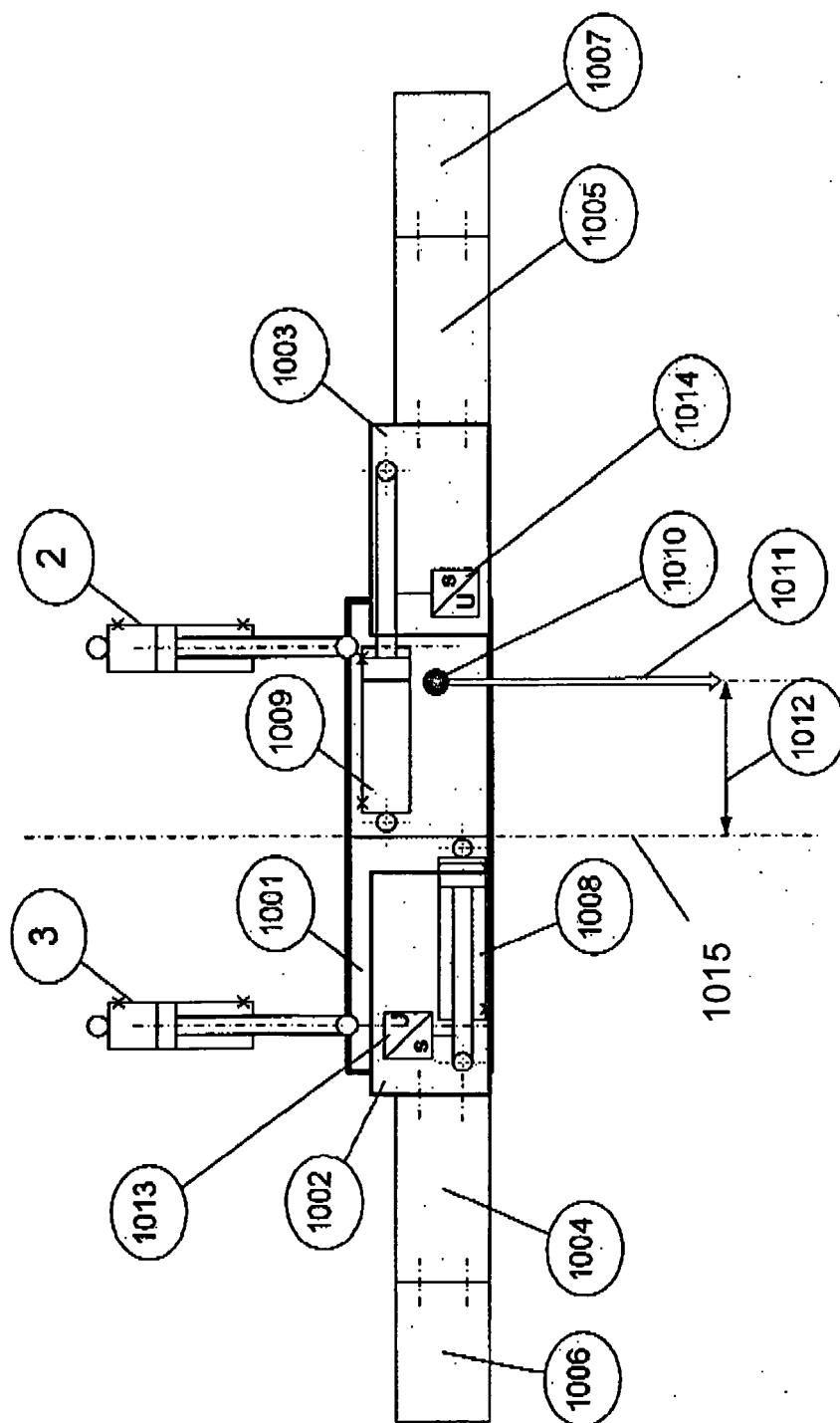


Fig. 13