

(19)



(11)

EP 2 479 438 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
F15B 11/024^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12151440.0**

(22) Anmeldetag: **17.01.2012**

(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

(72) Erfinder:
• **Verkoyen, Torsten, Dr.-Ing.**
41372 Niederkrüchten (DE)
• **Düwel, Thomas, Dipl.-Ing.**
44867 Bochum (DE)

(30) Priorität: **20.01.2011 DE 102011000239**

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

(71) Anmelder: **Palfinger Platforms GmbH**
47809 Krefeld (DE)

(54) Hydrauliksystem mit zumindest einer Antriebsmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem mit zumindest einer Antriebsmaschine (21), insbesondere einer Pumpe, und mit wenigstens zwei Arbeitsmaschinen (4), insbesondere zwei als Hydraulikzylinder ausgebildeten Arbeitsmaschinen, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse (10,11) mittels entsprechender Druckleitungen mit der jeweils zugeordneten Antriebsmaschine (21) verbunden ist, und mit wenigstens einem jeder Arbeitsmaschine zugeordneten Ventil (19) zur Einstellung des Betriebszustandes der jeweiligen Arbeitsmaschine. Um ein Hydrauliksystem

anzugeben, bei dem die Energie beim Einfahren, beispielsweise bei einer Hubarbeitsbühne, genutzt werden kann, soll bei zumindest einer Arbeitsmaschine derjenige Anschluss, der bei einem Betriebszustand dieser Arbeitsmaschine, welcher durch die Gravitation bewirkt oder zumindest unterstützt ist, als Ablauf dient, unter Umgehung der Antriebsmaschine über einen Bypass (17) direkt mit dem bei einem gewünschten Betriebszustand als Zulauf dienenden Anschluss einer anderen Arbeitsmaschine verbunden sein, so dass die von der ersten Arbeitsmaschine abfließende Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung der anderen Arbeitsmaschine strömt.

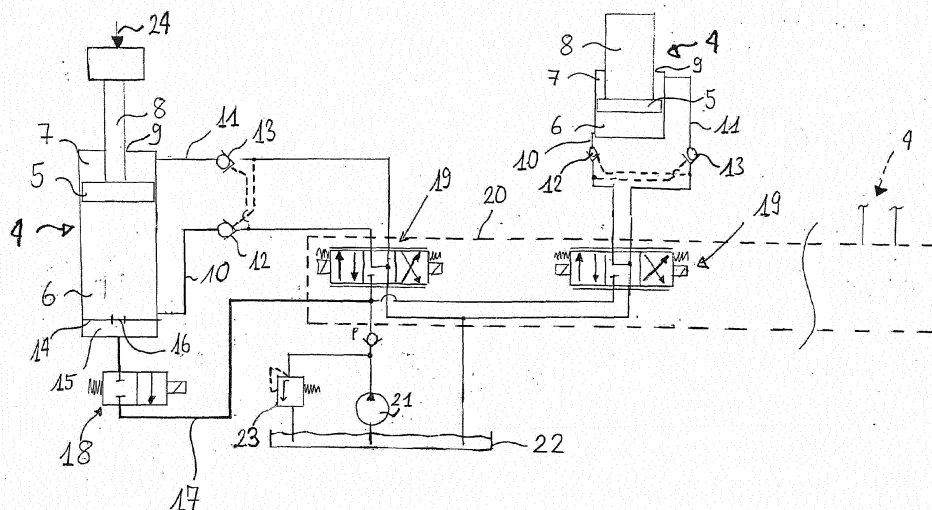


Fig. 1

EP 2 479 438 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem mit zumindest einer Antriebsmaschine, insbesondere einer Pumpe, und mit wenigstens zwei Arbeitsmaschinen, insbesondere zwei als Hydraulikzylinder ausgebildeten Arbeitsmaschinen, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen mit der jeweils zugeordneten Antriebsmaschine verbunden ist, und mit wenigstens einem jeder Arbeitsmaschine zugeordneten Ventil zur Einstellung des Betriebszustandes der jeweiligen Arbeitsmaschine.

[0002] Derartige Hydrauliksysteme werden beispielsweise in Hubarbeitsbühnen eingesetzt. Zum Heben und Senken von Lasten kommen hydraulische Widerstandssteuerungen zum Einsatz. Dabei wird der von der Antriebsmaschine, insbesondere der Pumpe, geförderte Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit über Ventile (Widerstände) zu den Arbeitsmaschinen, beispielsweise zu den Hydraulikzylindern, geleitet. Der Systemdruck stellt sich in Abhängigkeit der Lasten an den Arbeitsmaschinen ein. Die Geschwindigkeit einer Arbeitsmaschine wird über das dieser Arbeitsmaschine zugeordnete Ventil eingestellt. Je weiter das Ventil geöffnet wird, desto höher ist der Volumenstrom zu dieser Arbeitsmaschine und desto schneller fährt beispielsweise ein Zylinder einer Hubarbeitsbühne ein oder aus.

[0003] Der Systemdruck ist beim Einfahren der Arbeitsmaschine geringer als beim Ausfahren, da die Last das Einfahren, insbesondere bei einem vertikalen Einfahren, aufgrund der Schwerkraft unterstützt. Bei bekannten Hydrauliksystemen wird das abfließende Hydrauliköl über das entsprechende Ventil in den Tank zurückgeleitet. Dabei können energetische Verluste auftreten. Bei Ausfall oder deaktivierter Pumpe kann im Übrigen keine Energie mehr in das System eingebracht werden. Dadurch können unter Last stehende Arbeitsmaschinen, wie Hydraulikzylinder, nur noch eingefahren aber nicht mehr ausgefahren werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein Hydrauliksystem anzugeben, bei dem die Energie beim Einfahren, beispielsweise bei einer Hubarbeitsbühne, genutzt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei zumindest einer Arbeitsmaschine derjenige Anschluss, der bei einem Betriebszustand dieser Arbeitsmaschine, welcher durch die Gravitation bewirkt oder zumindest unterstützt ist, als Ablauf dient, unter Umgehung der Antriebsmaschine über einen Bypass direkt mit dem bei einem gewünschten Betriebszustand als Zulauf dienenden Anschluss einer anderen Arbeitsmaschine verbunden ist, so dass die von der ersten Arbeitsmaschine abfließende Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung der anderen Arbeitsmaschine strömt.

[0006] Am Beispiel einer Hubarbeitsbühne wird nachfolgend das erfindungsgemäße Hydrauliksystem erläutert.

Bei Hubarbeitsbühnen ist als Antriebsmaschine eine Pumpe vorgesehen, die über einen geeigneten Motor angetrieben wird. Als Arbeitsmaschine sind Hydraulikzylinder vorgesehen. Innerhalb des Hydrauliksystems ist ein Tank vorgesehen, wobei die Pumpe mit dem Tank verbunden ist. Es ist aber auch durchaus möglich, dass die rückgeführte Hydraulikflüssigkeit direkt wieder der Pumpe zur Verfügung gestellt wird.

[0007] Hubarbeitsbühnen weisen ein Auslegersystem auf, welches aus mehreren Auslegern besteht. Insbesondere bei größeren Hubarbeitsbühnen besteht ein Ausleger aus mehreren Teilelementen, die durch einen geeigneten Hydraulikzylinder ineinander teleskopierbar sind.

[0008] Befindet sich der Ausleger in einer vertikalen Ausrichtung und sind die Teilelemente ausgefahren, ist auch der betreffende Hydraulikzylinder ausgefahren. Beim Einfahren dieses Auslegers wird durch die Gravitation die in dem unteren Hohlraum dieses Hydraulikzylinders befindliche Hydraulikflüssigkeit in den Bypass gedrückt und kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung zur Betätigung eines anderen Hydraulikzylinders eingesetzt werden. Auf diese Weise kann beispielsweise der Hydraulikzylinder zur Veränderung der Ausrichtung des Korbes ausgefahren werden.

[0009] Die Pumpe kann dabei unterstützend mitarbeiten. Es ist aber auch selbstverständlich möglich, dass bei diesem Prozess die Pumpe völlig ausgeschaltet ist. Unter einem Bypass werden solche Lösungen verstanden, die die Antriebsmaschine umgehen. Es ist auch durchaus möglich, dass der Bypass lediglich aus einer Umgehungsleitung zur Pumpe ausgebildet ist und hinter der Pumpe ein Sperrventil vorgesehen ist, so dass bei geschlossenem Sperrventil die Hydraulikflüssigkeit durch den Bypass unter Umgehung der Pumpe geführt wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Pumpe lediglich abgeschaltet ist.

[0010] In dem Bypass kann ein Ventil vorgesehen sein. Hierbei kann es sich um ein Durchflusssteuerventil handeln, so dass die zu strömende Menge eingestellt werden kann. Es ist selbstverständlich auch möglich, dass das Ventil nur zwischen einer An- und Aus-Stellung verlagerbar ist.

[0011] Eine Arbeitsmaschine kann als geschlossener Hydraulikzylinder mit einem in dem Hydraulikzylinder verschieblich angeordneten Kolben ausgebildet sein, wobei der Kolben den Hydraulikzylinder in zwei Hohlräume trennt und an dem Kolben eine Kolbenstange angebracht ist, die durch eine entsprechend ausgebildete Öffnung in einer Zylinderendfläche durchgeführt ist, wobei jedem Hohlraum jeweils ein in diesen Hohlraum führender Anschluss zugeordnet ist.

[0012] Es bietet sich an, wenn zumindest in einem, vorzugsweise in dem nicht von der Kolbenstange durchgriffenen, Hohlraum eine Zwischenwandung unter Bildung eines Teilraums mit der angrenzenden Zylinderendfläche vorgesehen ist, wobei der Teilraum über zumindest eine Öffnung in der Zwischenwandung mit dem

betreffenden Hohlraum verbunden ist und der Bypass in den Teilraum mündet. Vorzugsweise ist die Öffnung in der Mitte der Zwischenwandung angeordnet. Ferner bietet es sich an, wenn die Zwischenwandung in einem geringen Abstand zur Zylinderendfläche angeordnet ist.

[0013] Im Folgenden wird ein in den Zeichnungen dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems sowie

Fig. 2 eine Prinzipskizze einer Hubarbeitsbühne.

[0014] In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

[0015] In Fig. 2 ist eine Hubarbeitsbühne mit einem Auslegersystem bestehend aus einem Hauptausleger 1, aus einem Nebenausleger 2 sowie aus einem an dem Nebenausleger 2 endseitig abgebrachten Korb 3 dargestellt. Der Hauptausleger 1 sowie der Nebenausleger 2 bestehen jeweils aus fünf bzw. drei Auslegerteilelementen, die ineinander teleskopierbar sind.

[0016] Zum Ausrichten des Hauptauslegers 1 sowie des Nebenauslegers 2 ist je ein Hydraulikzylinder 4 vorgesehen. Darüber hinaus ist innerhalb des Hauptauslegers 1 sowie des Nebenauslegers 2 je ein Hydraulikzylinder 4 vorgesehen. Um ein Verkippen des Korbes 3 gegenüber dem Nebenausleger 2 zu ermöglichen, ist darüber hinaus ein weiterer, an dem Korb 3 angreifender Hydraulikzylinder 4 vorgesehen.

[0017] In Fig. 1 ist beispielhaft ein Schaltbild eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems dargestellt, wobei der Einfachheit halber nur zwei als Arbeitsmaschinen ausgebildete Hydraulikzylinder 4 dargestellt sind. Bei dem linken Hydraulikzylinder 4 handelt es sich beispielsweise um den Hydraulikzylinder 4 zum Teleskopieren des Hauptauslegers 1 der Hubarbeitsbühne gemäß Fig. 2, während der in Fig. 1 rechte Hydraulikzylinder 4 zum Ausrichten des Korbes 3 vorgesehen ist.

[0018] Jeder Hydraulikzylinder 4 weist einen in dem Hydraulikzylinder 4 verschieblich angeordneten Kolben 5 auf und ist geschlossen ausgebildet. Der Kolben 5 trennt den Hydraulikzylinder 4 in zwei Hohlräume 6, 7, wobei am Kolben 5 eine Kolbenstange 8 angebracht ist, die durch eine entsprechend ausgebildete Öffnung 9 in einer Zylinderendfläche durchgeführt ist. Jedem Hohlraum 6, 7 ist ein in diesen Hohlraum 6, 7 führender Anschluss 10, 11 zugeordnet. Je nach dem Betriebszustand dieses Hauptzylinders 4 dienen die Anschlüsse 10, 11 als Zu- oder Rücklauf. Zum Schutz eines ungewollten Absinkens einer Last ist in den Anschlüssen 10, 11 jeweils ein Sperrventil 12, 13 vorgesehen.

[0019] Bei dem in Fig. 1 dargestellten linken Hydraulikzylinder 4 ist in dem unteren Hohlraum 6 des Hydraulikzylinders 4 eine Zwischenwandung 14 vorgesehen. Die Zwischenwandung 14 bildet mit der angrenzenden Zylinderendfläche einen Teilraum 15. Dieser Teilraum

15 ist über eine Öffnung 16 in der Zwischenwandung 14 mit dem angrenzenden Hohlraum 6 verbunden. In den Teilraum 15 mündet das eine Ende eines Bypasses 17. Das andere Ende des Bypasses 17 ist mit dem bei einem gewünschten Betriebszustand als Zulauf dienenden Anschluss des rechten Hydraulikzylinders 4 verbunden. In dem Bypass 17 ist ein Ventil 18 vorgesehen, das in zwei Stellungen verschiebbar ist. In der dargestellten Position des Ventils 18 ist der Bypass 17 geschlossen.

[0020] Die Zwischenwandung 14 ist so angeordnet, dass der Kolben 5 im vollständig eingefahrenen Zustand die Zwischenwandung 14 nicht berührt. Die Endposition des Kolbens 5 im vollständig eingefahrenen Zustand ist so eingestellt, dass der Kolben 5 umfangsseitig nicht den betreffenden Anschluss 10 verdeckt.

[0021] Zur Einstellung des Betriebszustandes ist jedem Hauptzylinder 4 ein Ventil 19 vorgesehen, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in drei verschiedene Positionen verlagerbar ist. Die Ventile 19 können in einem gemeinsamen Steuerblock 20 angeordnet sein.

[0022] Als Antriebsmaschine 21 ist eine Pumpe vorgesehen, die von einem nicht dargestellten Motor angetrieben wird. Zur Speicherung der Hydraulikflüssigkeit ist vorliegend ein Tank 22 vorgesehen, in dem die zurückfließende Hydraulikflüssigkeit gesammelt wird. Zusätzlich ist der Pumpe eine Druckabsicherung 23 zugeordnet.

[0023] In der dargestellten Position beider Ventile 19 wird bei aktivierter Pumpe die Lage der Kolben 5 beider Hydraulikzylinder 4 nicht verändert.

[0024] Wird beispielsweise das Ventil 19 des linken Hydraulikzylinders 4 in die linke Position verlagert, wird bei aktivierter Pumpe die Hydraulikflüssigkeit in den unteren Hohlraum 6 des linken Hydraulikzylinders 4 gedrückt. Infolgedessen wird der Kolben 5 nach oben verlagert und damit beispielsweise zum Anheben einer Last ausgefahren. Die in dem oberen Hohlraum 7 befindliche Hydraulikflüssigkeit wird aufgrund des sich verringernenden Volumens des oberen Hohlräume 7 über das Ventil 19 in den Tank 22 geführt.

[0025] Zum Absenken der Last, dass heißt zum Einfahren des linken Hydraulikzylinders 4 in Richtung des Pfeils 24, wird das Ventil 19 in die rechte Position verlagert. Infolgedessen wird durch die Pumpe Hydraulikflüssigkeit in den oberen Hohlraum 7 gepumpt. Die in dem unteren Hohlraum 6 befindliche Hydraulikflüssigkeit wird in Folge der Verlagerung des Kolbens 5 aus dem unteren Hohlraum 6 über den Ablauf 10 in den Tank 22 geführt.

[0026] Der erfindungsgemäße Bypass erlaubt gegenüber bekannten Hydrauliksystemen die nachfolgend beschriebene Arbeitsweise beim Absenken der Last, dass heißt beim Einfahren des linken Hydraulikzylinders 4 in Richtung des Pfeils 24. Unter Umgehung der Pumpe wird in Folge der Gravitation aus dem unteren Hohlraum 6 des linken Hydraulikzylinders 4 die abfließende Hydraulikflüssigkeit direkt in den Zulauf 10 beispielsweise des unteren Hohlräume 6 des rechten Hydraulikzylinders 4 geleitet. Befindet sich das dem rechten Hydraulikzylinder 4 zugeordnete Ventil 19 in der linken Position wird infol-

gedessen die Hydraulikflüssigkeit in den unteren Hohlraum 6 des rechten Hydraulikzylinders 4 eingeführt und damit der Kolben 5 ausgefahren. Damit kann die Energie des linken Hydraulikzylinders 4, die durch die Gravitation zur Verfügung gestellt wird, für den zweiten Hydraulikzylinder 4 genutzt werden.

[0027] Selbstverständlich können in dem Hydrauliksystem noch weitere Hydraulikzylinder 4 vorgesehen sein, die der Einfachheit in Fig. 1 nur angedeutet sind. Auch diese können so in das Hydrauliksystem integriert sein, dass die in einem Hydraulikzylinder 4 durch die Gravitation gespeicherte Energie für einen oder für alle anderen Hydraulikzylinder 4 genutzt wird.

[0028] Damit wird in ein bekanntes Hydrauliksystem ein Bypass 17 in die Widerstandssteuerung integriert, so dass das unter Druckstehende Hydrauliköl einer anderen Arbeitsmaschine zur Verfügung gestellt werden kann. Bei Ausfall oder deaktivierter Pumpe kann durch den unter Last stehenden Hydraulikzylinder 4 Energie in das Hydrauliksystem eingebracht werden. Der in Fig. 1 links dargestellte Hauptzylinder 4 wirkt damit als Energiespeicher für potentielle Energie.

[0029] Bei Betätigung des(der) entsprechenden Ventils(Ventile) kann jede beliebige Betriebsweise vorgenommen werden. Auch das vorbeschriebene Ausfahren beispielsweise des rechten Hauptzylinders 4 gegen eine Last beim Einfahren des linken Hauptzylinders 4 ist durch die gespeicherte Energie möglich. Damit sinkt der als Energiespeicher wirkende linke Hydraulikzylinder 4 langsam ein. Die Möglichkeit eines Verfahrens einer Arbeitsmaschine gegen eine Last hängt nur von den Flächenverhältnissen der Hydraulikzylinder 4 und der Höhe der Lasten ab. Wie hoch die gespeicherte Energie ist, hängt vom Hub des "Energie speichernden" Hydraulikzylinders 4 und von der Last ab.

[0030] Beim Einsinken des linken Hydraulikzylinders 4 wird Energie pro Zeit entnommen, also Leistung in der Form Druck (p_1) x Volumenstrom (Q_1) erzeugt. Die erzeugte Leistung kann bei geöffnetem Bypass 17 und bei Betätigung des entsprechenden Ventils 19 direkt dem rechten Hydraulikzylinder 4 zur Verfügung gestellt werden. Zudem kann die vom linken Hydraulikzylinder 4 erzeugte Leistung ($p_1 \times Q_1$) über ein nicht dargestelltes und nicht weiter spezifiziertes Bauteil in die Leistung ($p_2 \times Q_2$) überführt werden, damit auch Lasten, welche größer als die Last des linken Hydraulikzylinders 4 sind, mit beispielsweise dem rechten Hydraulikzylinder 4 angehoben werden können.

lauf bzw. Rücklauf dienenden Anschlüsse (10, 11) mittels entsprechender Druckleitungen mit der jeweils zugeordneten Antriebsmaschine (21) verbunden ist, und mit wenigstens einem jeder Arbeitsmaschine zugeordneten Ventil (19) zur Einstellung des Betriebszustandes der jeweiligen Arbeitsmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einer Arbeitsmaschine derjenige Anschluss (10 bzw. 11), der bei einem Betriebszustand dieser Arbeitsmaschine, welcher durch die Gravitation bewirkt oder zumindest unterstützt ist, als Ablauf dient, unter Umgehung der Antriebsmaschine (21) über einen Bypass (17) direkt mit dem bei einem gewünschten Betriebszustand als Zulauf dienenden Anschluss (10 bzw. 11) einer anderen Arbeitsmaschine verbunden ist, so dass die von der ersten Arbeitsmaschine abfließende Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung der anderen Arbeitsmaschine strömt.

2. System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bypass (17) ein Ventil (18) vorgesehen ist.
3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Arbeitsmaschine als geschlossener Hydraulikzylinder (4) mit einem in dem Hydraulikzylinder (4) verschieblich angeordneten Kolben (5) ausgebildet ist, wobei der Kolben (5) den Hydraulikzylinder (4) in zwei Hohlräume (6, 7) trennt und an dem Kolben (5) eine Kolbenstange (8) angebracht ist, die durch eine entsprechend ausgebildete Öffnung (9) in einer Zylinderendfläche durchgeführt ist, wobei jedem Hohlraum (6, 7) jeweils ein in diesen Hohlraum (6, 7) führender Anschluss (10, 11) zugeordnet ist.
4. System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem, vorzugsweise in dem nicht von der Kolbenstange (8) durchgriffenen, Hohlraum (6, 7) eine Zwischenwandung (14) unter Bildung eines Teilraums (15) mit der angrenzenden Zylinderendfläche vorgesehen ist, wobei der Teilraum (15) über zumindest eine Öffnung (16) in der Zwischenwandung (14) mit dem betreffenden Hohlraum (6, 7) verbunden ist und der Bypass (17) in den Teilraum (15) mündet.

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem mit zumindest einer Antriebsmaschine (21), insbesondere einer Pumpe, und mit wenigstens zwei Arbeitsmaschinen, insbesondere zwei als Hydraulikzylinder (4) ausgebildeten Arbeitsmaschinen, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zu-

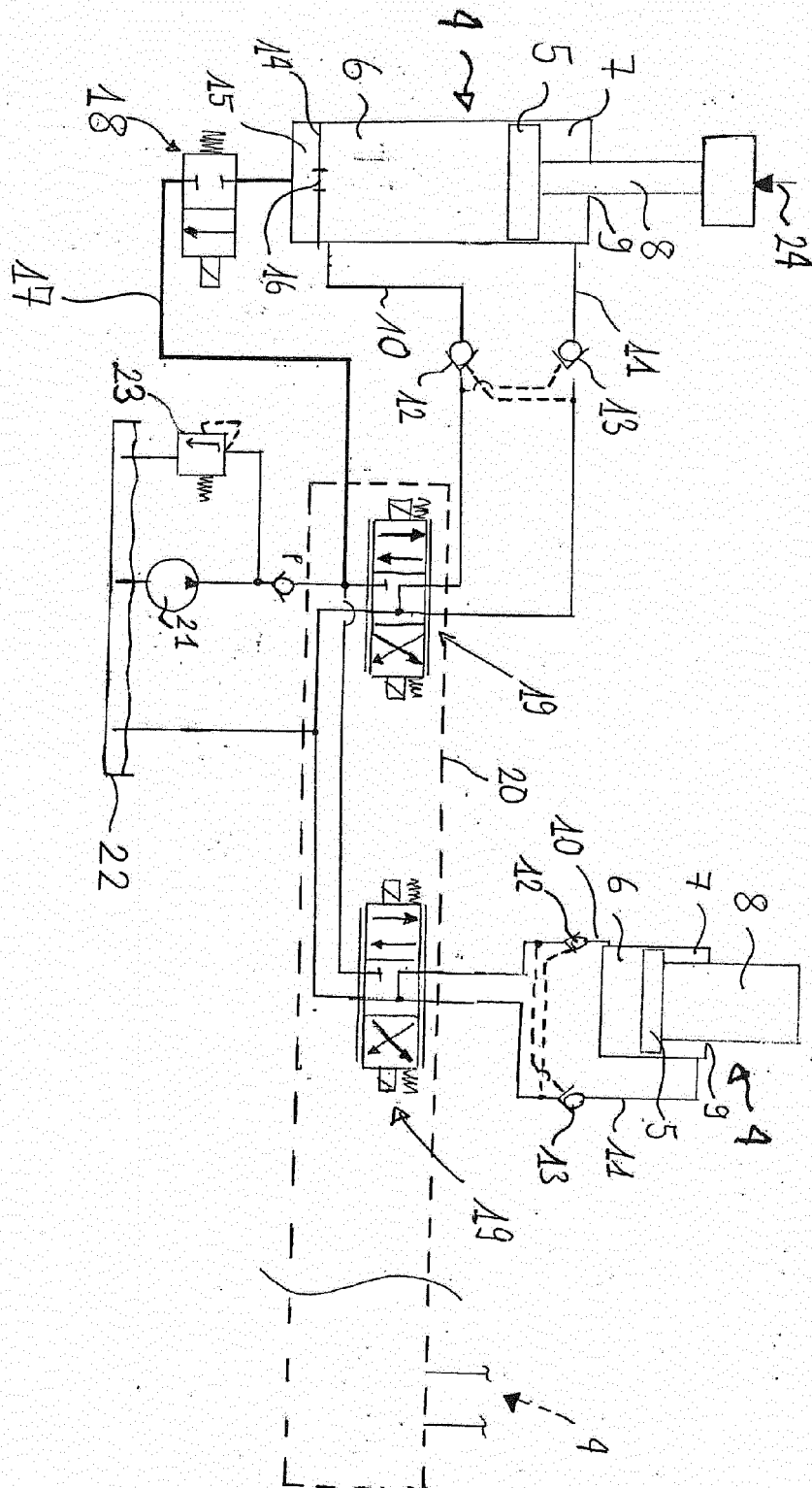


Fig. 1

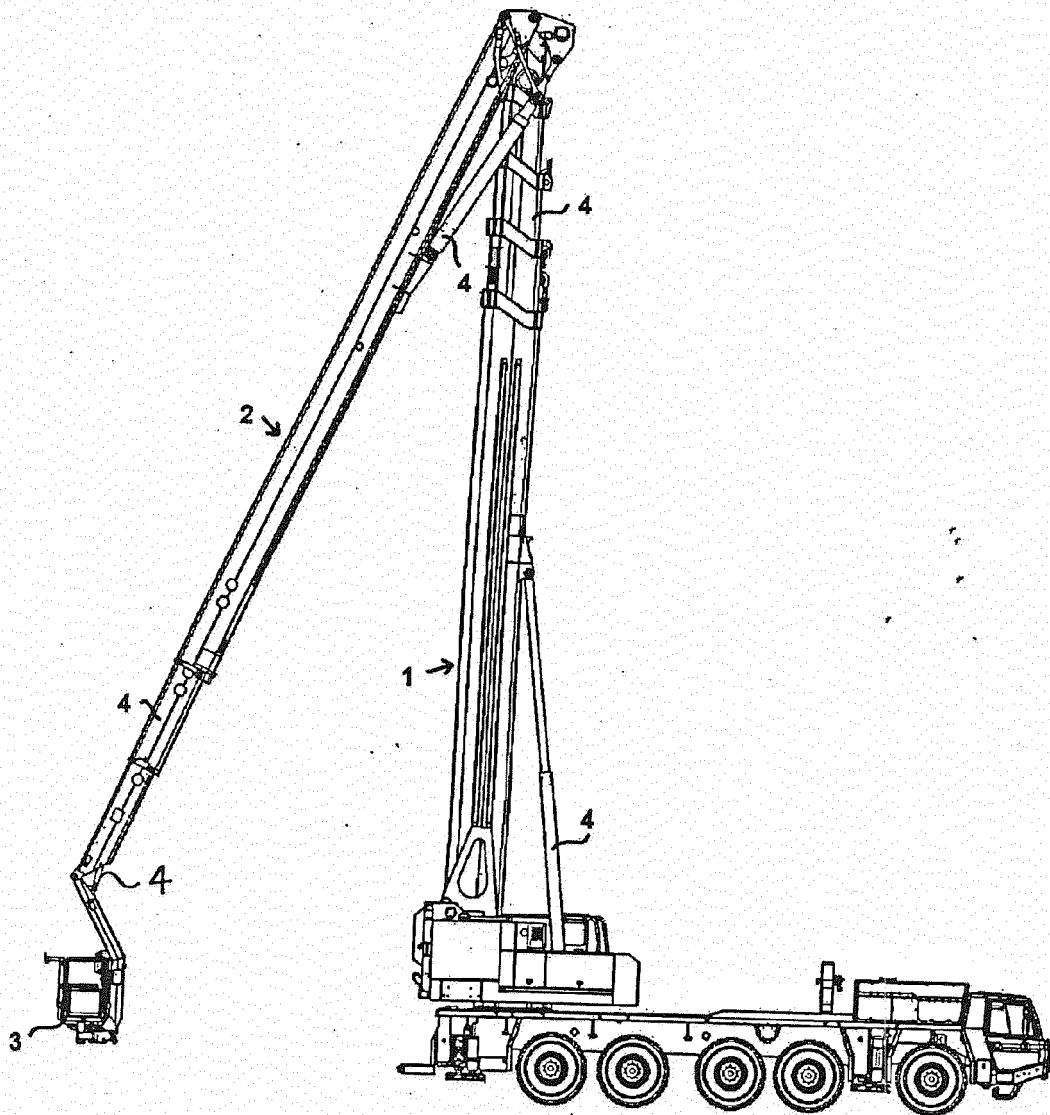


Fig. 2