

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 749 935 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(51) Int. Cl.⁶: B66C 23/70

(21) Anmeldenummer: 95109780.7

(22) Anmeldetag: 23.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE

(71) Anmelder: ATLAS WEYHAUSEN GmbH
D-27751 Delmenhorst (DE)

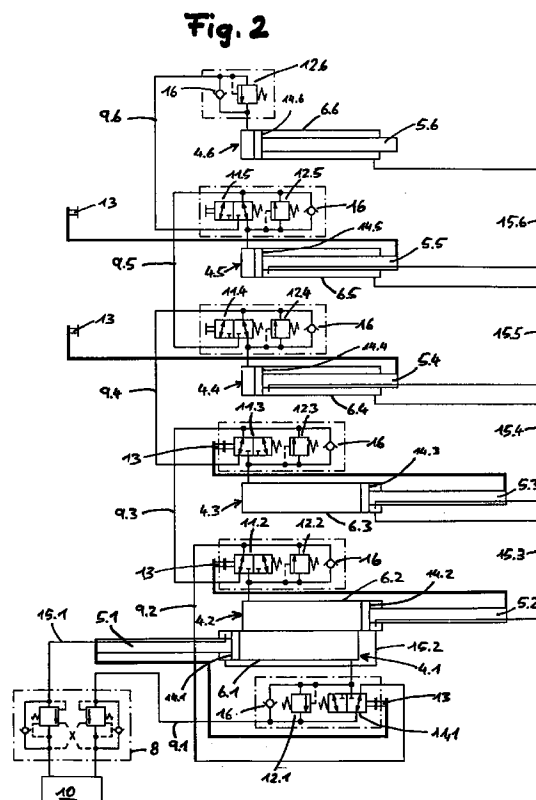
(72) Erfinder:
• Grube, Peter, Dipl.-Ing.
D-27753 Delmenhorst (DE)

• Michaelis, Lothar, Dipl.-Ing.
D-26388 Wilhelmshaven (DE)
• Wiese, Udo
D-27777 Ganderkesee (DE)

(74) Vertreter: Hoormann, Walter, Dr.-Ing. et al
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
80801 München (DE)

(54) **Verfahren zum Steuern eines Mehrfach-Teleskopauslegers sowie Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Steuereinrichtung zum Steuern der Teleskop-Ausschübe (2) eines Mehrfach-Teleskopauslegers (1) eines Krans od.dgl., insbesondere eines Ladekrans, zwischen dessen einander benachbarten Ausschüben (2) jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (4) angeordnet ist, deren Zylinder (6) mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenstangenseitig jeweils über eine Leitung (15) verbunden ist, und deren Zylinder (6) kolbenseitig über eine Leitung (9) mit einer Druckquelle (10) zu verbinden ist, wobei der Zylinder (6) der an den festen Auslegerabschnitt (3) angelenkten ersten Kolben-Zylinder-Einheit (4.1) zum Ausfahren aus ihrem eingefahrenen Zustand kolbenseitig mit einem von einer Druckquelle (10) erzeugten, vorgegebenen Arbeitsdruck beaufschlagt wird, und wobei jede nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit (4.2-4.6) in deren eingefahrenem Zustand jeweils erst dann mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt wird, wenn die vorhergehende Kolben-Zylinder-Einheit (4.1-4.5) ausgefahren ist, wobei der Zylinder (6) einer Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenseitig gesperrt wird, wenn die Kolbenstange (5) ausgefahren ist; und wobei gleichzeitig die Druckquelle (10) mit einer nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) verbunden wird.



EP 0 749 935 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Teleskop-Ausschübe eines Mehrfach-Teleskopauslegers eines Krans od. dgl., insbesondere eine Ladekrans, zwischen dessen einander benachbarten Ausschüben jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet ist, deren Zylinder mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit kolbenstangenseitig jeweils über eine Leitung verbunden ist, und deren Zylinder kolbenseitig über eine Leitung mit einer Druckquelle zu verbinden ist, wobei der Zylinder der an den festen Auslegerabschnitt angelenkten ersten Kolben-Zylinder-Einheit zum Ausfahren aus ihrem eingefahrenen Zustand kolbenseitig mit einem von einer Druckquelle erzeugten, vorgegebenen Arbeitsdruck beaufschlagt wird, und wobei jede nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit in deren eingefahrenem Zustand jeweils erst dann mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt wird, wenn die vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit ausgefahren ist.

Die Erfindung betrifft des weiteren eine Steuereinrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens für die Teleskop-Ausschübe eines Mehrfach-Teleskopauslegers für einen Kran od. dgl., insbesondere für einen Ladekran, zwischen dessen einander benachbarten Ausschüben jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet ist, deren Zylinder mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit kolbenstangenseitig jeweils über eine Leitung verbunden ist, wobei der Zylinder der an dem festen Auslegerabschnitt angelenkten ersten Kolben-Zylinder-Einheit kolbenstangenseitig mit einer Einfahrleitung verbunden ist und kolbenseitig ebenso wie alle nachfolgenden Zylinder über eine Ausfahrleitung mit einer Druckquelle zu verbinden ist, und wobei in den kolbenseitigen Leitungen zwischen einander benachbarten Kolben-Zylinder-Einheiten jeweils ein Ventil angeordnet ist, mittels dessen die jeweils nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit kolbenseitig gegenüber der vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit solange gesperrt ist, bis die vorherige Kolben-Zylinder-Einheit ausgefahren ist.

Bei Mehrfach-Teleskopauslegern von Kranen od. dgl. ist zwischen zwei einander benachbarten Teleskop-Ausschüben jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet, um einen Ausschub aus seiner in den vorhergehenden Ausschub eingefahrenen Stellung auszufahren bzw. aus einer aus dem vorhergehenden Ausschub ausgefahrenen Stellung wieder in diesen einzufahren. Der den betreffenden Auslegerarm des Krans im ausgefahrenen Zustand benachbarte erste und im Querschnitt größte Ausschub ist gleichermaßen über eine Kolben-Zylinder-Einheit mit dem Auslegerarm verbunden.

Bei neueren Entwicklungen läßt sich dabei mittels einer Folgesteuerung sicherstellen, daß beim Ausfahren zunächst der dem Auslegerarm benachbarte erste (im Querschnitt größte) Ausschub ausfährt, danach der

zweite Ausschub etc. und zuletzt der letzte (im Querschnitt kleinste) Ausschub, und daß beim Einfahren die Reihenfolge umgekehrt ist.

Aus der WO 93/08116 ist eine derartige mechanische Weg-Folgesteuerung für die Teleskop-Ausschübe eines Mehrfach-Teleskopauslegers eines Ladekrans bekannt, bei welcher am geschlossenen Ende des Hydraulikzylinders für den nachfolgenden Ausschub in der kolbenartigen Verbindungsleitung zum vorhergehenden Ausschub bzw. dessen Kolben-Zylinder-Einheit ein Absperrventil angeflanscht ist. Dieses in den Hydraulikzylinder integrierte Absperrventil ist im eingefahrenen Zustand des nachfolgenden Ausschubes geschlossen und wird von einem am vorhergehenden Ausschub angeordneten Anschlag geöffnet, wenn dieser seine Ausfahr-Endposition erreicht hat. Wenn zum Ausfahren des Teleskopauslegers eine von der Druckölquelle zur ersten Kolben-Zylinder-Einheit führende Ausfahrleitung mit Druck beaufschlagt wird, fährt daher zunächst nur die erste Kolben-Zylinder-Einheit mit dem mit ihr verbundenen ersten Ausschub aus, bis dieser seine Ausfahr-Endposition erreicht hat und dabei das angeflanschte Absperrventil zur nächsten Kolben-Zylinder-Einheit mittels eines Anschlages öffnet, so daß nunmehr auch die zweite Kolben-Zylinder-Einheit kolbenseitig mit Drucköl beaufschlagt wird und ausfahren kann. Diese wegabhängige Folgesteuerung setzt sich bei den weiteren Ausschüben bzw. Kolben-Zylinder-Einheiten in gleicher Weise fort.

Zum Einfahren der Ausschübe ist am Boden eines jeden Hydraulikzylinders ein Rückschlagventil angeschlossen, welches zu den jeweiligen Absperrventilen parallel geschaltet und beim Ausfahren geschlossen ist. Wird eine die Kolben-Zylinder-Einheiten kolbenstangenseitig verbindende Einfahrleitung zum Einfahren mit Druck beaufschlagt, so kann das Drucköl zunächst nur aus der letzten Kolben-Zylinder-Einheit abfließen, und zwar nach Öffnung eines Rückschlagventils in einer von der letzten Kolben-Zylinder-Einheit zum Tank führenden, zusätzlich vorgesehenen Rückleitung. Infolgedessen wird stets der letzte (äußerste) Ausschub zuerst eingefahren. Hat dieser seine Einfahr-Endposition erreicht, so öffnet ein am Kolben der letzten (äußersten) Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehener Dorn deren Rückschlagventil, überbrückt dabei das Absperrventil der letzten Kolben-Zylinder-Einheit und bewirkt so, daß Hydraulikflüssigkeit aus dem kolbenseitigen Zylinderraum der nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit abfließen kann u.s.f. bis alle Kolben-Zylinder-Einheiten und damit sämtliche Ausschübe nacheinander von außen nach innen eingefahren sind.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Weg-Folgesteuerung besteht darin, daß die Anordnung der Ventile und Anschläge örtlich im wesentlichen festgelegt ist, was nicht nur zur konstruktiven Schwierigkeiten führen kann, sondern auch ihre Flexibilität für verschiedene Anwendungsfälle erheblich einschränkt. Weiterhin erweist sich als nachteilig, daß die Ventile zylindergebunden sind, d.h. der Zylinder und der Kolben bilden Funktionsbau-

teile der Ventile und umgekehrt, da dieses fertigungstechnisch aufwendig und zudem teuer ist. Abgesehen davon ist der bauliche Aufwand allein schon deshalb groß, da neben der zum Ausfahren der Ausschübe benötigten Hydraulik zum Einfahren der Ausschübe zusätzlich ein separates, an den Hydraulikzylinder angeschlossenes Ventil sowie eine zum letzten Zylinder führende Rückleitung erforderlich ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zum Steuern eines Mehrfach-Teleskopauslegers sowie eine gattungsgemäße Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, bei welchen das Ausfahren der Ausschübe schaltungstechnisch möglichst einfach, kompakt und mit verhältnismäßig geringem baulichen Aufwand erfolgt. Im Rahmen einer untergeordneten Aufgabe soll sowohl das Ausfahren als auch das Einfahren der Ausschübe im wesentlichen mit den gleichen Hydraulikteilen gesteuert werden, so daß zur Steuerung des Einfahrens keine zusätzlichen Hydraulikteile erforderlich sind.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in verfahrensmäßiger Hinsicht erfindungsgemäß darin, daß der Zylinder einer Kolben-Zylinder-Einheit kolbenseitig gesperrt wird, wenn die betreffende Kolbenstange ausgefahren ist; und daß gleichzeitig die Druckquelle mit einer nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit verbunden wird, während die Aufgabe hinsichtlich der Steuereinrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst wird, daß das Ventil als separates Bauteil ausgebildet ist und bei Erreichen der Ausfahr-Endposition einer Kolben-Zylinder-Einheit den betreffenden Zylinder kolbenseitig sperrt und die Druckquelle über die Ausfahrleitung mit einer nachfolgenden, eingefahrenen Kolben-Zylinder-Einheit verbindet.

Wie weiter unten noch näher erläutert wird, wird bei der erfindungsgemäßen Folgesteuerung bei Beaufschlagung der Ausfahrleitung mit Druck zunächst nur der erste Zylinder kolbenseitig unter Druck gesetzt. Nachdem die Kolben-Zylinder-Einheit ihre Ausfahr-Endposition erreicht hat, wird der betreffende Zylinder von dem zwischen einander benachbarten Kolben-Zylinder-Einheiten vorgesehenen und als separates Bauteil ausgebildeten Ventil abgesperrt, wobei das Ventil gleichzeitig die nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit direkt, d. h. ohne Zwischenschaltung der vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit, mit der Druckquelle verbindet, so daß deren Zylinder kolbenseitig unter Druck gesetzt wird u.s.f.. Ein großer Vorteil besteht darin, daß für das Ausfahren einer Kolben-Zylinder-Einheit, das anschließende Absperren ihres Zylinders und das Verbinden der Druckquelle mit der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit jeweils nur ein Ventil benötigt wird, dessen Lage in Bezug zu der betreffenden Kolben-Zylinder-Einheit zudem aus schaltungstechnischen Gründen nicht zwingend vorgeschrieben ist.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß mit den Ventilen auch das Einfahren der Ausschübe gesteuert werden kann, indem das Ventil die Sperrung des Zylinders

jeder nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit in deren ausgefahrenem Zustand aufhebt bzw. freischaltet, wenn die Kolbenstange der nach außen vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit ihre Ausfahr-Endposition verlassen hat; und indem das Ventil gleichzeitig den betreffenden Zylinder mit der nach innen nachfolgenden Leitung verbindet.

Mit der erfindungsgemäßen Folgesteuerung läßt sich folglich der erhebliche wirtschaftliche und fertigungstechnische Vorteil erzielen, mit gleich ausgebildeten, standardisierten Ventilen und Kolben-Zylinder-Einheiten arbeiten zu können, ohne daß für das Einfahren zusätzliche Hydraulikbauteile benötigt werden bzw. ein zusätzlicher baulicher Aufwand erforderlich ist.

Das Ventil ist bevorzugt ein 3/2-Wegeventil, dessen Lage in Bezug zur Kolben-Zylinder-Einheit in einem gewissen Bereich frei wählbar ist, so daß die ohnehin konstruktiv verhältnismäßig komplizierte Unterbringung der Ausschübe und Kolben-Zylinder-Einheiten in dem Auslegerarm eines Krans nicht durch die Steuerung zusätzlich erschwert wird.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Seitenansicht eines Mehrfach-Teleskopauslegers mit sechs Ausschüben und den diesen zugeordneten Kolben-Zylinder-Einheiten;

Fig. 2 ein Schaltschema einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung;

Fig. 3 eine andere Darstellung des Schaltschemas gemäß Fig. 2;

Fig. 4 ein Schaltschema einer Variante einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung; und

Fig. 5 eine andere Darstellung des Schaltschemas gemäß Fig. 4.

Fig. 1 zeigt in einer schematisierten Seitenansicht einen im ganzen mit 1 bezeichneten Mehrfach-Teleskopausleger mit sechs Ausschüben 2.1 bis 2.6 im völlig ausgefahrenen Zustand. Im völlig eingefahrenen Zustand ist der letzte (äußerste) Ausschub 2.6 in den vorhergehenden Ausschub 2.5 eingefahren, dieser in den ihm vorhergehenden Ausschub 2.4 u.s.f. und der erste Ausschub 2.1 in den hohlen Auslegerabschnitt 3 eines Knickarms od.dgl., der hinsichtlich der Ausfahr- bzw. Einfahrrichtung mithin ortsfest ist.

Jedem Ausschub 2 ist eine Kolben-Zylinder-Einheit 4 zugeordnet. Die dem ersten Ausschub 2.1 zugeordnete Kolben-Zylinder-Einheit 4.1 ist mit ihrer Kolben-

stange 5.1 am Auslegerabschnitt 3 angelenkt und mit ihrem Zylinder 6.1 über einen Flansch 7.1 am äußeren Ende des Ausschubes 2.1 befestigt. Von der dem Ausschub 2.2 zugeordneten Kolben-Zylinder-Einheit 4.2 ist in Fig. 1 lediglich die Kolbenstange 5.2 erkennbar, da ihr Zylinder 6.2 hinter dem Zylinder 6.1 liegt, wobei der Zylinder 6.2 am Flansch 7.1 und das äußere Ende der Kolbenstange 5.2 an einem am äußeren Ende des Ausschubes 2.2 befestigten Flansch 7.2 befestigt ist.

Der ebenfalls am Flansch 7.2 befestigte Zylinder 6.3 der Kolben-Zylinder-Einheit 4.3 für den nächsten Ausschub 2.3 liegt hinter der Kolbenstange 5.2. Seine Kolbenstange 5.3 ist an einem am äußeren Ende des Ausschubes 2.3 befestigten Flansch 7.3 befestigt, an dem wiederum auch der Zylinder 6.4 der Kolben-Zylinder-Einheit 4.4 für den nächsten Ausschub 2.4 befestigt ist, dessen Kolbenstange 5.4 an einem am Ende des nächsten Ausschubes 2.4 befestigten Flansch 7.4 angelenkt ist u.s.f.. Dabei wird eine solche oder ähnliche Anordnung der Kolben-Zylinder-Einheiten 4 getroffen, um sie in geeigneter Weise anordnen und unterbringen zu können, da jeweils zwischen einander benachbarten Ausschüben 2 eine Kolben-Zylinder-Einheit 4 angeordnet werden muß, und die Kolben-Zylinder-Einheiten 4 nicht nur in der dargestellten ausgefahrenen Stellung in geeigneter Weise angeordnet sein müssen, sondern auch in der in den Auslegerabschnitt 3 eingefahrenen Einfahrstellung, in welcher die Flansche 7.1-7.6 einander unmittelbar benachbart sind.

Wie bereits weiter oben ausgeführt worden ist, soll der Teleskopausleger 1 so gesteuert werden, daß beim Einfahren aus der in Fig. 1 dargestellten Stellung zunächst der letzte, äußerste Ausschub 2.6 in den nach innen vorhergehenden Ausschub 2.5 einfährt, sodann der (den Ausschub 2.6 enthaltende) Ausschub 2.5 in den nach innen vorhergehenden Ausschub 2.4 u.s.f..

Außerdem soll die Steuerung sicherstellen, daß beim Ausfahren zunächst lediglich der erste Ausschub 2.1 aus dem Auslegerabschnitt 3 ausfährt, danach erst der zweite Ausschub 2.2 aus dem Ausschub 2.1 u.s.f..

Fig. 2 zeigt ein Schaltschema für eine Steuereinrichtung, welche eine entsprechende Folgesteuerung sowohl für das Ausfahren als auch für das Einfahren sicherstellt, wobei in Fig. 2 ein Zwischenzustand dargestellt ist, in dem die drei Kolben-Zylinder-Einheiten 4.1-4.3 bereits ausgefahren sind und ihre Ausfahr-Endposition erreicht haben, während die nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheiten 4.4-4.6 (und damit ihre Ausschübe 2.4-2.6) noch eingefahren sind.

Aus Fig. 2 ist erkennbar, daß die Zylinder 6 der Kolben-Zylinder-Einheiten kolbenseitig über eine mit einem Last-Halteventil 8 versehene Ausfahrleitung 9 mit einer Druckquelle 10 zu verbinden sind, wobei zwischen einander benachbarten Kolben-Zylinder-Einheiten 4 jeweils 3/2-Wegeventile 11.1-11.5 geschaltet sind. Durch die 3/2-Wegeventile 11 wird die Ausfahrleitung 9 in Abschnitte unterteilt, nämlich in die Ausfahrleitung 9.1 vor dem 3/2-Wegeventil 11.1, die Ausfahrleitung 9.2

zwischen den 3/2-Wegeventilen 11.1 und 11.2, die Ausfahrleitung 9.3 zwischen den 3/2-Wegeventilen 11.2 und 11.3 etc. und schließlich die Ausfahrleitung 9.6 hinter dem 3/2-Wegeventil 11.5. Bereits an dieser Stelle wird darauf verwiesen, daß den 3/2-Wegeventilen 11 jeweils ein Vorspannventil 12 parallel geschaltet zugeordnet ist, das u. a. zur Rücksicherung dient.

Befindet sich der Teleskopausleger 1 zunächst in völlig eingefahrenem Zustand und wird die Ausfahrleitung 9.1 mit Druck beaufschlagt, so befindet sich das 3/2-Wegeventil 11.1, ebenso wie alle nachfolgenden 3/2-Wegeventile 11.2-11.5, in seiner Grundstellung und verbindet dabei die Ausfahrleitung 9.1 kolbenseitig mit dem Zylinder 6.1 der betreffenden Kolben-Zylinder-Einheit 4.1. Der Anschluß der 3/2-Wegeventile zu der jeweils nachfolgenden Ausfahrleitung 9.2 bzw. 9.3 etc. ist in der Grundstellung der 3/2-Wegeventile 11 gesperrt. Infolgedessen wird zunächst nur der Zylinder 6.1 der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 4.1 kolbenseitig mit Druck beaufschlagt, so daß der Zylinder 6.1 unter Mitnahme des Ausschubes 2.1 aus seiner (nicht dargestellten) eingefahrenen Stellung ausfährt und sich dabei relativ zu seiner Kolbenstange 5.1 bewegt.

Das 3/2-Wegeventil 11.1 bleibt solange in seiner Grundstellung, bis die Kolben-Zylinder-Einheit 4.1 ihre Ausfahr-Endposition noch nicht erreicht hat. Ist dieses der Fall, so wird das 3/2-Wegeventil 11.1 selbsttätig in eine zweite Stellung geschaltet, wodurch gleichzeitig der Anschluß zum betreffenden Zylinder 6.1 gesperrt und die Ausfahrleitung 9.1 mit der Ausfahrleitung 9.2 verbunden wird. Das 3/2-Wegeventil 11.2 befindet sich in seiner Grundstellung, da die betreffende Kolben-Zylinder-Einheit 4.2 noch in ihrem eingefahrenen Zustand ist, so daß sich nunmehr in deren Zylinder 6.2 kolbenseitig der von der Druckquelle 10 erzeugte Druck unmittelbar über die Ausfahrleitungen 9.1 und 9.2 sowie das 3/2-Wegeventil 11.2 einstellen kann. Auch hier ist der Anschluß des 3/2-Wegeventils 11.2 zur nachfolgenden Ausfahrleitung 9.3 zunächst gesperrt.

Der beschriebene Ablauf wird in Fig. 2 am Beispiel der Kolben-Zylinder-Einheiten 4.3 und 4.4 besonders deutlich, da die Kolben-Zylinder-Einheit 4.3 bereits völlig ausgefahren und die Kolben-Zylinder-Einheit 4.4 noch völlig eingefahren ist. Während das 3/2-Wegeventil 11.3 bereits geschaltet ist und somit den Anschluß zum Zylinder 6.3 sperrt und die Ausfahrleitung 9.3 mit der Ausfahrleitung 9.4 verbindet, befindet sich das 3/2-Wegeventil 11.4 noch in seiner Grundstellung und verbindet die Ausfahrleitung 9.4 kolbenseitig mit der Kolben-Zylinder-Einheit 4.4, so daß deren Zylinder 6.4 unter Vernachlässigung der Druckverluste im wesentlichen mit dem von der Druckquelle 10 erzeugten Druck unmittelbar beaufschlagt wird und unter Mitnahme des Ausschubes 2.4 ausfährt. Wenn die Kolben-Zylinder-Einheit 4.4 ihre Ausfahr-Endposition erreicht, wird das 3/2-Wegeventil 11.4 ebenfalls geschaltet, wodurch der Anschluß zu dem Zylinder 6.4 gesperrt und die Ausfahrleitung 9.4 mit der Ausfahrleitung 9.5 verbunden wird. Durch das sukzessive Sperren der Zylinder 6 von den in

ihrer Ausfahr-Endposition befindlichen Kolben-Zylinder-Einheiten 4 und das gleichzeitige Weiterleiten des von der Druckquelle 10 erzeugten Druckes zur nachfolgenden Ausfahrleitung 9 läßt sich folglich eine beliebige Anzahl von Kolben-Zylinder-Einheiten 4 bzw. Ausschüben 2 auf einfache Weise ansteuern.

Die Freischaltmittel 13 sind in dem Schaltschema gemäß Fig. 2 als mechanische Mittel vorgesehen, wobei sie ohne weiteres auch z.B. elektrischer oder hydraulischer Art sein können.

Um bei der Folgesteuerung gemäß Fig. 2 ein Einfahren der Ausschübe in der umgekehrten Reihenfolge zu bewirken, wird die Einfahrleitung 15.1 von der Druckquelle 10 über das Last-Halteventil 8 mit Druck beaufschlagt, wobei die Kolben-Zylinder-Einheiten 4 kolbenstangenseitig jeweils über einen Einfahrleitungsabschnitt 15.2 bzw. 15.3 u.s.f. mit der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit 4 verbunden sind. Anders als beim Ausfahren bzw. in der Ausfahrleitung liegt der Druck an allen Kolben-Zylinder-Einheiten 4.1-4.6 bzw. an deren Kolben-Ringflächen 14.1-14.6 gleichzeitig an. Da bei den ersten fünf Kolben-Zylinder-Einheiten 4.1-4.5 beim Ausfahren nach Erreichen der Ausfahr-Endposition das jeweils zugeordnete 3/2-Wegeventil 11.1-11.5 jeweils so geschaltet ist, daß ihr Zylinder 6.1-6.5 kolbenseitig gesperrt ist, um die Ausfahrleitung 9 mit der jeweils nachfolgenden direkt zu verbinden, wird die als einzige nicht gesperrte Kolben-Zylinder-Einheit 4.6 infolge des kolbenstangenseitigen Druckes zuerst eingefahren, wobei sich das zum Vorspannventil 12.6 parallel geschaltete Rückschlagventil 16 öffnet.

Nachdem die letzte (äußerste) Kolben-Zylinder-Einheit 4.6 eingefahren ist, tritt in dem Zylinder 6.5 der nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit 4.5 infolge der kolbenstangenseitigen Druckbeaufschlagung ein Druckanstieg auf der Kolbenseite auf, wodurch sich zunächst das dem 3/2-Wegeventil 11.5 zugeordnete Vorspannventil 12.5 öffnet und Öl aus dem Zylinder 6.5 kolbenseitig über die Leitung 9.5 abfließen kann. Nachdem der Schaltweg des 3/2-Wegeventiles 11.5 überbrückt ist, wird dieses in seine Grundstellung zurückgeschaltet bzw. wieder freigeschaltet, so daß die kolbenseitige Sperrung des Zylinders 6.5 aufgehoben wird. Dieser Vorgang setzt sich bei den nach innen nachfolgenden 3/2-Wegeventilen 11 und Kolben-Zylinder-Einheiten 4 in gleicher Weise fort, bis das erste 3/2-Wegeventil 11.1 freigeschaltet und somit die erste Kolben-Zylinder-Einheit 11.1 eingefahren ist, so daß das Einfahren grundsätzlich - allerdings in umgekehrter Reihenfolge - wie das Ausfahren erfolgt.

Letzteres wird in Fig. 2 wiederum anhand der Kolben-Zylinder-Einheiten 4.4 und 4.3 besonders deutlich. Geht man einmal davon aus, daß die Kolben-Zylinder-Einheit 4.4 gerade eingefahren ist und das betreffende 3/2-Wegeventil 11.4 durch das Freischaltmittel 13 demnach in seine Grundstellung zurückgeschaltet ist, so liegt an der nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit 4.3 der Druck an, so daß sich das Vorspannventil 12.4 durch den Druckanstieg auf der Kolbenseite öff-

net und nach Beginn der Einfahrbewegung der Kolbenstange 5.3 das 3/2-Wegeventil 11.3 zurückgeschaltet wird und das Öl im Zylinder 6.3 kolbenseitig über die Leitung 9.3 zurückfließen kann.

Wie in Fig. 2 mit einer strichpunktierten Linie angedeutet ist, bilden die 3/2-Wegeventile 11 mit ihren Vorspannventilen 12 eine Schalteinheit, mittels welcher folglich sowohl das Ausfahren als auch das Einfahren gesteuert wird. Darüber hinaus sind die Schalteinheiten mit den Kolben-Zylinder-Einheiten 4 nicht baulich gekoppelt, so daß ihre Lage nicht zwingend vorgegeben ist und sich konstruktive Freiräume bei der Anordnung bzw. Unterbringung der Ausschübe 2 und Kolben-Zylinder-Einheiten 4 ergeben.

Fig. 3 zeigt die Schaltanordnung gemäß Fig. 2 unter gleichzeitiger Zuordnung zu der Darstellung gemäß Fig. 1 in einer anderen Darstellungsweise zum Zwecke einer weiteren Verdeutlichung, wobei jedoch sämtliche Kolben-Zylinder-Einheiten in Übereinstimmung mit Fig. 1 vollständig ausgefahren sind.

Bei einer Variante einer erfindungsgemäßen Folgesteuerung gemäß Fig. 4 stimmt die Ausfahranordnung der einzelnen Kolben-Zylinder-Einheiten 4 mit der gemäß Fig. 2 überein. Das Schaltschema gemäß Fig. 4 ist schaltungstechnisch völlig identisch mit dem Schaltschema gemäß Fig. 2 und unterscheidet sich davon lediglich in der Art der hydraulischen Versorgung für das Ausfahren. Während bei der Ausbildung gemäß Fig. 2 die Ausfahrleitungen 9.n jeweils außerhalb der Zylinder 6 verlaufen und im allgemeinen von Schlauchleitungen gebildet werden, erfolgt die Ölversorgung gemäß Fig. 4 über eine sich durch die einzelnen Kolben-Zylinder-Einheiten 4 erstreckende Festverrohrung, wie in Fig. 4 anhand des Verlaufes der Ausfahrleitungsabschnitte 9.n gut zu erkennen ist. Die Festverrohrung besteht in den Zylindern 6 aus zwei ineinander schiebbaren Rohren, die keine Verbindung zum Zylinderraum haben. Die Festverrohrung besitzt den Vorteil, daß die mit erheblichem Aufwand zu installierenden und zu führenden, äußeren Schlauchleitungen entfallen und der Betrieb der Steuereinrichtung weiter vereinfacht wird.

Auch das Schaltschema gemäß Fig. 4 ist in Fig. 5 nochmals in einer anderen Weise zum Zwecke der Verdeutlichung dargestellt, wobei in Fig. 5 sämtliche Kolben-Zylinder-Einheiten in Übereinstimmung mit Fig. 1 und 3 vollständig ausgefahren sind.

Es sei noch nachgetragen, daß sowohl den 2/3-Wegenventilen 11 als auch den Vorspannventilen 12 jeweils ein Rückschlagventil 16 parallel geschaltet zugeordnet ist.

Bezugszeichenliste

1	Mehrfach-Teleskopausleger
2	Ausschub
3	Auslegerabschnitt
4	Kolben-Zylinder-Einheit
5	Kolbenstange
6	Zylinder

7	Flansch	
8	Last-Halteventil	
9	Ausfahrleitung	
10	Druckquelle	
11	3/2-Wegeventil	5
12	Vorspannventil	
13	Freischaltmittel	
14	Kolben-Ringfläche	
15	Einfahrleitung	
16	Rückschlagventil	10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Teleskop-Ausschübe (2) eines Mehrfach-Teleskopauslegers (1) eines Krans od.dgl., insbesondere eines Ladekrans, zwischen dessen einander benachbarten Ausschüben (2) jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (4) angeordnet ist, deren Zylinder (6) mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenstangenseitig jeweils über eine Leitung (15) verbunden ist, und deren Zylinder (6) kolbenseitig über eine Leitung (9) mit einer Druckquelle (10) zu verbinden ist, wobei der Zylinder (6) der an den festen Auslegerabschnitt (3) angelenkten ersten Kolben-Zylinder-Einheit (4.1) zum Ausfahren aus ihrem eingefahrenen Zustand kolbenseitig mit einem von einer Druckquelle (10) erzeugten, vorgegebenen Arbeitsdruck beaufschlagt wird, und wobei jede nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit (4.2-4.6) in deren eingefahrenem Zustand jeweils erst dann mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt wird, wenn die vorhergehende Kolben-Zylinder-Einheit (4.1-4.5) ausgefahren ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (6) einer Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenseitig gesperrt wird, wenn die betreffende Kolbenstange (5) ausgefahren ist; und daß gleichzeitig die Druckquelle (10) mit einer nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenseitig verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheiten (4) zum Ausfahren nacheinander jeweils unmittelbar bzw. ohne Zwischenschaltung einer vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) mit der Druckquelle verbunden werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die letzte Kolben-Zylinder-Einheit (4.6) zum Ausfahren kolbenseitig unmittelbar mit dem von der Druckquelle (10) erzeugten, vorgegebenen Arbeitsdruck beaufschlagt wird, und daß die vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheiten (4.1-4.5) kolbenseitig gesperrt sind.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinder (6) der Kolben-Zylinder-Einheiten (4) in

deren ausgefahrenem Zustand kolbenstangenseitig mit dem von der Druckquelle (10) erzeugten, vorgegebenen Arbeitsdruck beaufschlagt werden; und daß die Kolbenstange (5.6) der letzten, nicht am Zylinder (6.6) kolbenseitig gesperrten Kolben-Zylinder-Einheit (4.6) zuerst eingefahren wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrung des Zylinders (6.5, 6.4, ...) jeder nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.5, 4.4, ...) in deren ausgefahrenem Zustand aufgehoben wird, wenn die Kolbenstange (5.6 bzw. 5.5, 5.4 ...) der nach außen vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.6 bzw. 4.5, 4.4 ...) ihre Ausfahr-Endposition verlassen hat; und daß gleichzeitig der betreffende Zylinder (6.5, 6.4, ...) zum Einfahren mit der nach innen nachfolgenden Leitung (9.5, 9.4 ...) verbunden wird.
6. Steuereinrichtung für die Teleskop-Ausschübe (2) eines Mehrfach-Teleskopauslegers (1) für einen Kran od.dgl., insbesondere einen Ladekran, zwischen dessen einander benachbarten Ausschüben (2) jeweils eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (4) angeordnet ist, deren Zylinder (6) mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) kolbenstangenseitig jeweils über eine Leitung (15) verbunden ist, wobei der Zylinder (6.1) der an dem festen Auslegerabschnitt (3) angelenkten ersten Kolben-Zylinder-Einheit (4.1) kolbenstangenseitig mit einer Einfahrleitung (15) verbunden ist und kolbenseitig ebenso wie alle nachfolgenden Zylinder (6.2-6.5) über eine Ausfahrleitung (9) mit einer Druckquelle (10) zu verbinden ist, und wobei in den kolbenseitigen Leitungen (9.n) zwischen einander benachbarten Kolben-Zylinder-Einheiten (4) jeweils ein Ventil (11) angeordnet ist, mittels dessen die jeweils nachfolgende Kolben-Zylinder-Einheit (4.2-4.5) kolbenseitig gegenüber der vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.1-4.5) solange gesperrt ist, bis die vorherige Kolben-Zylinder-Einheit (4.1-4.5) ausgefahren ist, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) als separates Bauteil ausgebildet ist und bei Erreichen der Ausfahr-Endposition einer Kolben-Zylinder-Einheit (4) den betreffenden Zylinder (6) kolbenseitig sperrt und die Druckquelle (10) über die Ausfahrleitung (9) mit einer nachfolgenden, eingefahrenen Kolben-Zylinder-Einheit (4.2-4.6) kolbenseitig verbindet.
7. Steuereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) die Verbindung zu einer nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.2-4.6) solange gesperrt hält, bis die Kolben-Zylinder-Einheit (4) ihre Ausfahr-Endposition erreicht hat.

8. Steuereinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) die Sperrung des Zylinders (6.5-6.1) jeder nach innen nachfolgenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.5-4.1) in deren ausgefahrenem Zustand aufhebt, wenn die Kolbenstange (5.6-5.2) der nach außen vorhergehenden Kolben-Zylinder-Einheit (4.6-4.2) ihre Ausfahr-Endposition verlassen hat; und daß das Ventil (11) gleichzeitig den betreffenden Zylinder (6.5-6.1) zum Einfahren mit der nach innen nachfolgenden Leitung (9.5-9.1) verbindet. 5 10
9. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) und ein parallel dazu geschaltetes Vorspannventil (12) jeweils eine Schalteinheit bilden, die so ausgebildet ist, daß das Vorspannventil (12) wirksam ist, wenn ein Zylinder (6) durch das Ventil (11) kolbenseitig gesperrt ist und umgekehrt. 15 20
10. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ventil (11) jeweils ein Freischaltmittel (13) zugeordnet ist, mittels dessen es bei Erreichen der Ausfahr- bzw. Einfahrendposition der Kolben-Zylinder-Einheit (4) unter Sperrung bzw. Freischaltung des betreffenden Zylinders (6) zu schalten ist. 25
11. Steuereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Freischaltmittel (13) elektrisch oder hydraulisch zu betätigen ist. 30
12. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) in einer ersten (Grund-)Stellung die Druckquelle (10) mit dem Zylinder (6) der betreffenden Kolben-Zylinder-Einheit (4) verbindet und nach einer Schaltung in eine zweite Stellung die Druckquelle (10) mit dem Zylinder (6) einer nachfolgenden, eingefahrenen Kolben-Zylinder-Einheit (4) verbindet. 35 40
13. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (11) ein 3/2-Wegeventil ist. 45
14. Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausfahrleitungen (9) in Längsrichtung durch den jeweiligen Zylinder (6) verlaufen und als ineinander schiebbare Rohre ausgebildet sind. 50

55

Fig. 1

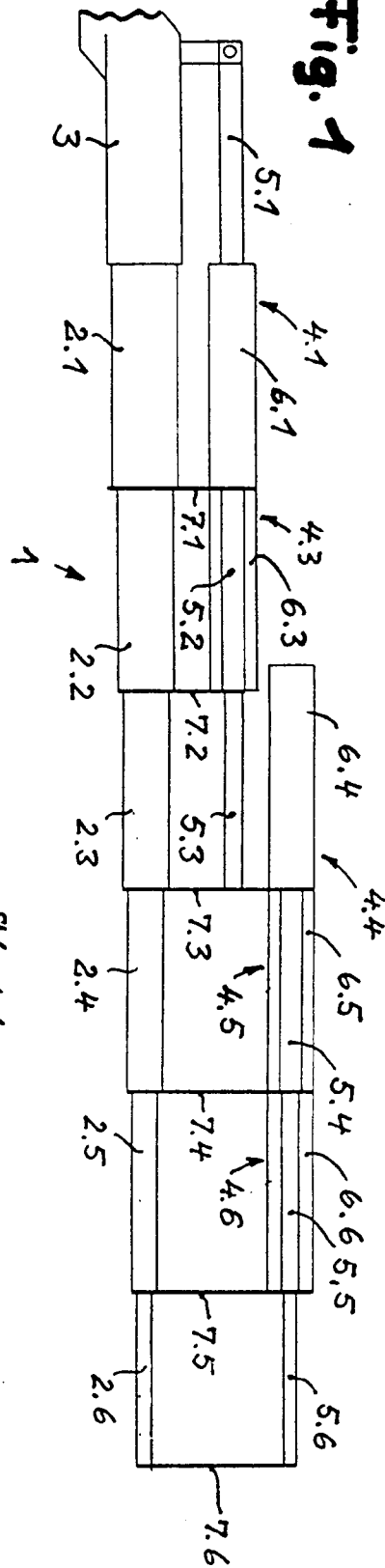


Fig. 3

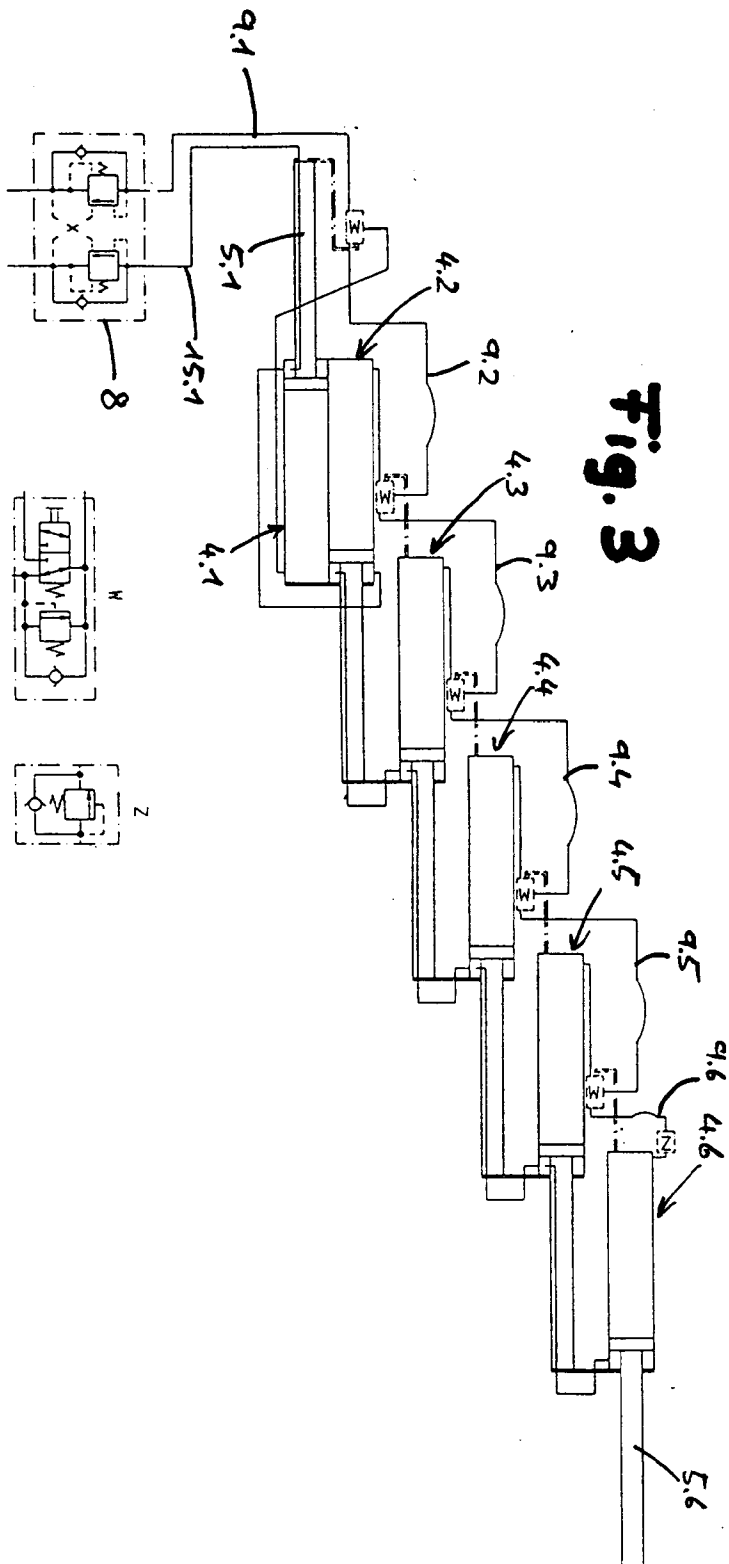


Fig. 2

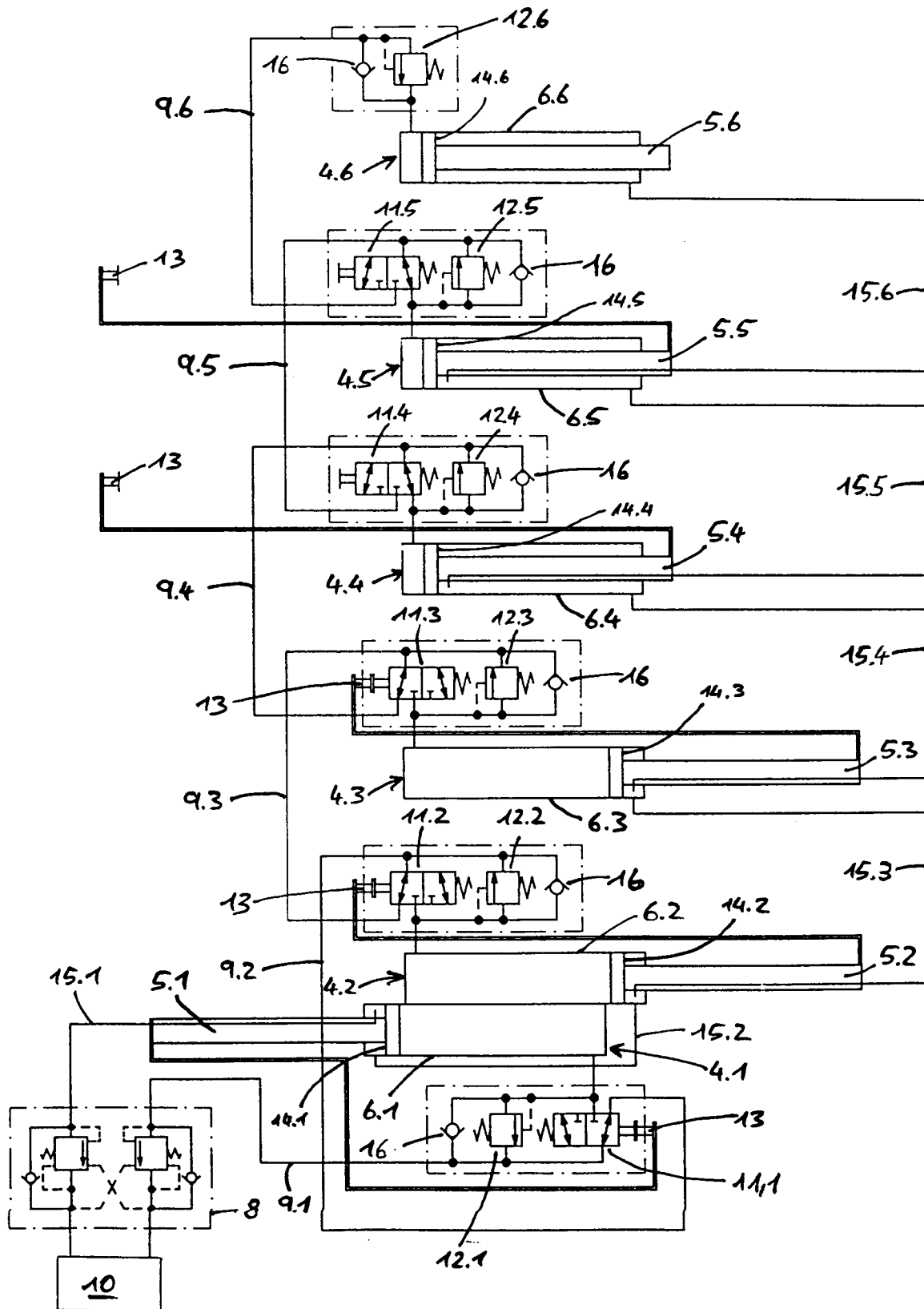
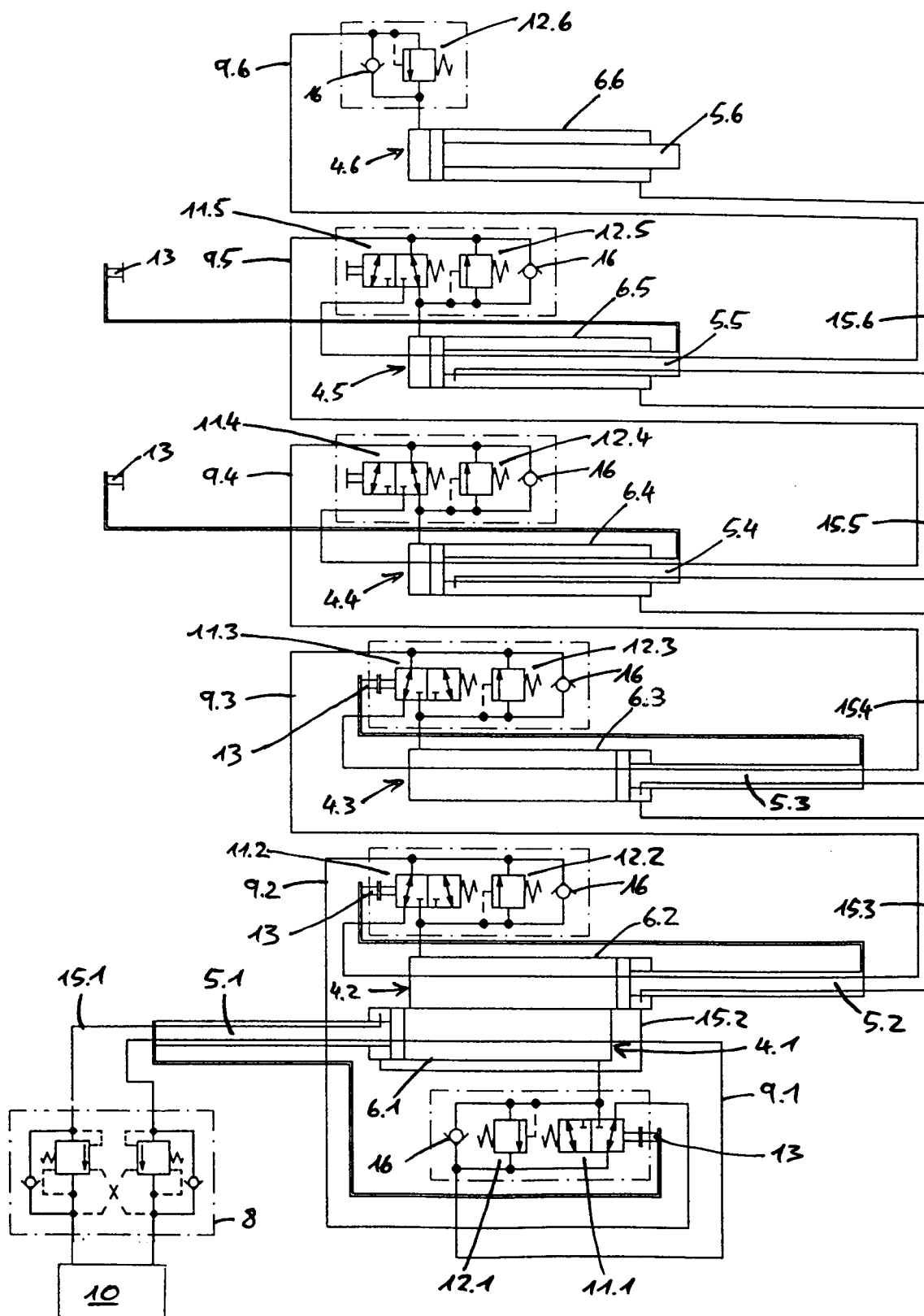
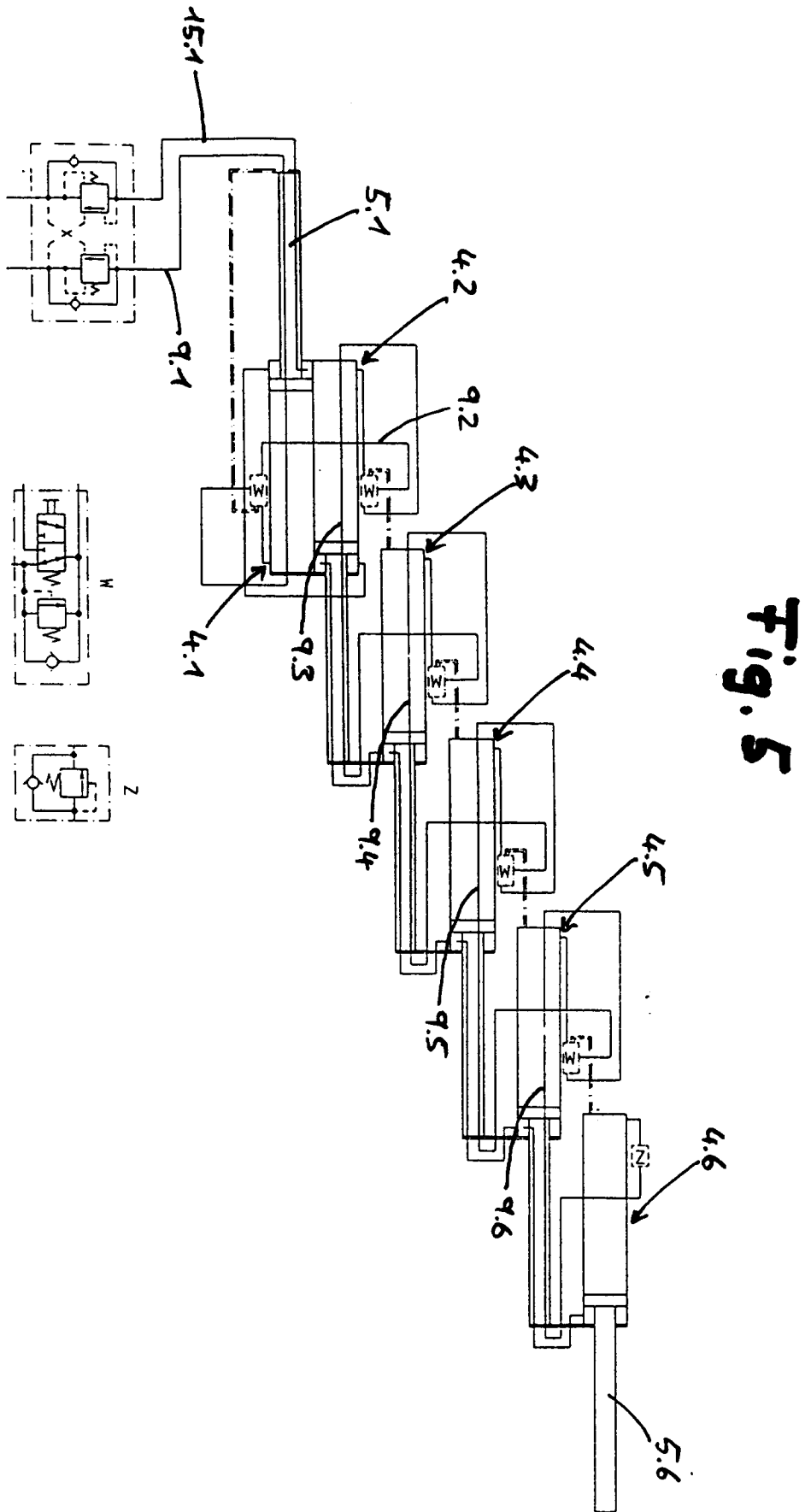


Fig. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 9780

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO-A-93 10034 (PALFINGER A.G.) * Seite 7, Zeile 34 - Zeile 37 * * Seite 10, Zeile 12 - Zeile 30 * * Abbildungen 2,3 * ---	1,6	B66C23/70
A	US-A-3 809 248 (OHNIWA ET AL.) * Abbildungen * * Spalte 10, Zeile 17 - Zeile 35 * * Spalte 10, Zeile 42 - Zeile 63 * ---	1,6	
A	US-A-3 672 257 (YUNOKI ET AL.) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1,6	
A	DE-A-17 56 055 (DEMAG) * Abbildung 3 * ---	1,6	
A	DE-A-38 06 390 (HUNGER) * Abbildungen * ---	6	
A	US-A-4 125 974 (KAY ET AL.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B66C F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. November 1995	Prüfer Guthmuller, J
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)