

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50264/2022  
(22) Anmeldetag: 20.04.2022  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **B66C 23/687** (2006.01)  
**B66C 23/36** (2006.01)

(30) **Priorität:**  
23.04.2021 DE 102021110430.0 beansprucht.

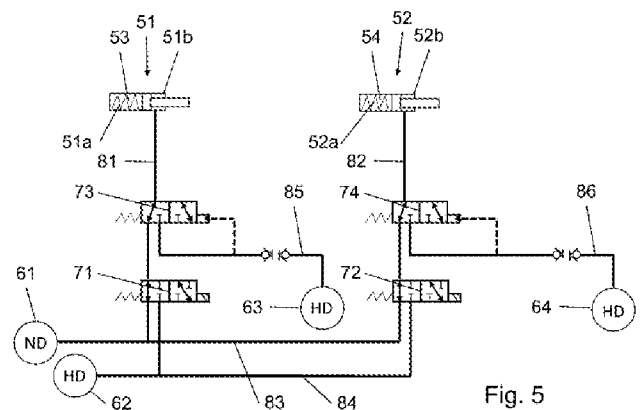
(71) **Patentanmelder:**  
Tadano Demag GmbH  
66482 Zweibrücken (DE)

(72) **Erfinder:**  
Feß Traugott  
66894 Bechhofen (DE)  
Untch Johannes  
76877 Offenbach (DE)  
Schneider Simon  
66894 Martinshöhe (DE)  
Schütz Achim  
66989 Nünschweiler (DE)  
Bauer Martin  
66879 Steinwenden (DE)

(74) **Vertreter:**  
Schwarz & Partner Patentanwälte GmbH  
1010 Wien (AT)

(54) **Fahrzeugkran mit einem Teleskopausleger mit einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkran (1) mit einem Teleskopausleger (2), umfassend einen Grundkasten (10) mit ein- und ausfahrbaren Innenkästen (20, 30, 40) und einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit (8), die einen ersten Stellzylinder (51) und einen zweiten Stellzylinder (52) umfasst, die jeweils als einseitig wirkende Hydraulikzylinder mit einem ersten Federelement (53) und einem zweiten Federelement (54) sowie einer ersten Leitung (81) und einer zweiten Leitung (82) ausgebildet sind, wobei der erste Stellzylinder (51) Verriegelungsbolzen (21, 31, 41) zwischen Betriebszuständen Entbolzt und Verbolzt bewegt und der zweite Stellzylinder (52) Mitnehmerbolzen (8a) zwischen Betriebszuständen Gesichert und Entsichert bewegt. Um einen Fahrzeugkran (1) mit einem Teleskopausleger (2) mit einer verbesserten Sicherungs- und Verriegelungseinheit (8) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder (51) in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder (52) in den Betriebszustand Entsichert bewegt.



### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkran (1) mit einem Teleskopausleger (2), umfassend einen Grundkasten (10) mit ein- und ausfahrbaren Innenkästen (20, 30, 40) und einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit (8), die einen ersten Stellzylinder (51) und einen zweiten Stellzylinder (52) umfasst, die jeweils als einseitig wirkende Hydraulikzylinder mit einem ersten Federelement (53) und einem zweiten Federelement (54) sowie einer ersten Leitung (81) und einer zweiten Leitung (82) ausgebildet sind, wobei der erste Stellzylinder (51) Verriegelungsbolzen (21, 31, 41) zwischen Betriebszuständen Entbolzt und Verbolzt bewegt und der zweite Stellzylinder (52) Mitnehmerbolzen (8a) zwischen Betriebszuständen Gesichert und Entsichert bewegt. Um einen Fahrzeugkran (1) mit einem Teleskopausleger (2) mit einer verbesserten Sicherungs- und Verriegelungseinheit (8) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder (51) in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder (52) in den Betriebszustand Entsichert bewegt.

(hierzu Figur 5)

## Fahrzeugkran mit einem Teleskopausleger mit einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkran mit einem Teleskopausleger, umfassend einen Grundkasten mit ein- und ausfahrbaren Innenkästen und einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit, die einen ersten Stellzylinder und einen zweiten Stellzylinder umfasst, die jeweils als einseitig wirkende Hydraulikzylinder mit einem ersten Federelement und einem zweiten Federelement sowie einer ersten Leitung und einer zweiten Leitung ausgebildet sind, wobei der erste Stellzylinder Verriegelungsbolzen zwischen Betriebszuständen Entbolzt und Verbolzt bewegt und der zweite Stellzylinder Mitnehmerbolzen zwischen Betriebszuständen Gesichert und Entsichert bewegt.

Aus der deutschen Patentschrift DE 10 2018 117 630 B4 ist bereits eine Verriegelungsvorrichtung für einen Teleskopausleger eines Mobilkrans bekannt. Der Teleskopausleger besteht in üblicher Weise aus einem Grundkasten, der mehrere teleskopartig ineinander angeordnete Innenkästen aufnimmt, die hydraulisch über einen Teleskopierzylinder ein- und ausfahrbar sind. Die Verriegelungsvorrichtung, die auch häufig als Sicherungs- und Verbolzungseinheit bezeichnet wird, ist an einem freien Ende eines Zylindergehäuses des Teleskopierzylinders angeordnet. Der Teleskopierzylinder an sich stützt sich an einem fußseitigen Ende des Grundkastens mit seiner Kolbenstange ab. Die Verriegelungsvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem ersten hydraulischen Stellzylinder für einen Mitnehmerbolzen, aus einem zweiten hydraulischen Stellzylinder für einen Verriegelungsbolzen und aus einer Steuervorrichtung, um die beiden Stellzylinder hydraulisch anzusteuern. Die beiden Stellzylinder weisen stangenseitig im Zylinder Federn auf und sind bodenseitig mit der Hydraulikversorgung verbunden. Die Steuervorrichtung bezieht hierfür hydraulische Energie aus einem stangenseitigen Zylinderraum des Teleskopierzylinders, die in der Steuervorrichtung in einem Hochdruckspeicher zwischengespeichert wird. Über den Mitnehmerbolzen kann die Verriegelungsvorrichtung mit einem ein- oder auszufahrenden Innenkasten verbunden werden. Der an dem jeweiligen Innenkasten angeordnete Verriegelungsbolzen hat die Aufgabe, einen Innenkasten mit einem benachbarten Grundkasten beziehungsweise Innenkasten in einer gewünschten Ausfahr- beziehungsweise Einfahrstellung zu verbolzen. Aus dem Hochdruckspeicher beziehen die beiden Stellzylinder bei Bedarf über entsprechende erste und zweite Zwei-Wege-Ventile ihre Stellenergie. Im unbetätigten Ruhezustand und somit auch bei einer Störung trennen die beiden Zwei-Wege-Ventile die Stellzylinder von dem Hochdruckspeicher und verbinden die ersten und zweiten Zwei-

Wege-Ventile die Stellzylinder über eine Rücklaufleitung mit dem Teleskopierzylinder. Parallel zu der Rücklaufleitung läuft eine Bypassleitung, die in einem Normalbetrieb über ein drittes Zwei-Wege-Ventil geschlossen ist. Im unbetätigten Ruhezustand und somit auch bei einer Störung verbindet dieses dritte Zwei-Wege-Ventil in der Bypassleitung den stangenseitigen Zylinderraum des Teleskopierzylinders über das erste Zwei-Wege-Ventil mit dem Stellzylinder des Mitnehmerbolzens. Im Falle einer Störung der Steuervorrichtung nehmen die drei Zwei-Wege-Ventile ihre Ruhestellung ein, in der das erste und zweite Zwei-Wege-Ventil die Stellzylinder mit der Rücklaufleitung verbinden und das dritte Zwei-Wege-Ventil die Bypassleitung öffnet. Wenn zum Zeitpunkt der Störung der Teleskopierzylinder sich in einer schwer zugänglichen Betriebsposition befindet und beispielsweise der Mitnehmerbolzen über den zugehörigen Stellzylinder mit einem der Innenkästen verbunden ist, kann der Teleskopierzylinder bei Erreichen eines voreingestellten Schaltdruckes bedrückt werden und hierdurch über die Bypassleitung der Mitnehmerbolzen von dem Innenkasten gelöst werden. Dann kann der Teleskopierzylinder in eine Inspektion- beziehungsweise Reparaturposition eingefahren werden. Wird der voreingestellte Schaltdruck nicht erreicht, fährt der Teleskopierzylinder nur ein ohne den Stellzylinder für den Mitnehmerbolzen über die Bypassleitung zu lösen.

Da die Verriegelungsvorrichtung mit der Steuervorrichtung und den Stellzylindern am oberen Ende des Teleskopierzylinders angeordnet ist, sind diese im Falle einer Störung während des Betriebes des Teleskopauslegers nur noch schwer zugänglich. Hieraus können Probleme beim Einfahren des Teleskopauslegers bis hin zu dessen Bergung mit dem erheblichen Aufwand entstehen.

Eine weitere Verriegelungseinheit für einen Teleskopzylinder eines Mobilkrans mit einem Teleskopausleger, umfassend einen Grundkasten und mehrere Innenkästen, ist aus der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2018 102 111 U1 bekannt. Die Verriegelungseinheit besteht aus einem Gehäuse und wenigstens einem innerhalb des Gehäuses linear bewegbaren Zylinderriegel zur Ver- und Entriegelung der Verriegelungseinheit. Dieser Zylinderriegel wird im Falle eines Notfalls über ein manuell betätigbares Schaltventil entriegelt, damit der dadurch von den Innenkästen entkoppelte Teleskopierzylinder zwecks Reparatur eingefahren werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Fahrzeugkran mit einem Teleskopausleger mit einer verbesserten Sicherheits- und Verriegelungseinheit zu schaffen. Insbesondere, soll die Sicherheits- und Verriegelungseinheit einen Notbetrieb

ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird bei einem Fahrzeugkran mit einem Teleskopausleger, umfassend einen Grundkasten mit ein- und ausfahrbaren Innenkästen und einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit, die einen ersten Stellzylinder und einen zweiten Stellzylinder umfasst, die jeweils als einseitig wirkende Hydraulikzylinder mit einem ersten Federelement und einem zweiten Federelement sowie einer ersten Leitung und einer zweiten Leitung ausgebildet sind, wobei der erste Stellzylinder Verriegelungsbolzen zwischen Betriebszuständen Entbolzt und Verbolzt bewegt und der zweite Stellzylinder Mitnehmerbolzen zwischen Betriebszuständen Gesichert und Entsichert bewegt, eine Verbesserung der Sicherungs- und Verriegelungseinheit dadurch erreicht, dass im Falle einer Störung sich der Betriebszustand Verbolzt und der Betriebszustand Entsichert selbsttätig einstellen beziehungsweise im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder in den Betriebszustand Entsichert bewegt. Durch diese erfindungsgemäße Ansteuerung und Ausgestaltung der ersten und zweiten Stellzylinder ist gewährleistet, dass im Falle einer Störung die Stellzylinder immer vorgewählte sichere Betriebszustände einnehmen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter selbsttätig verstanden, dass der erste und zweite Stellzylinder sich jeweils ohne Energiezufuhr und ohne Signalfuhr in seinen vorgewählten sicheren Betriebszustand bewegt. Im vorliegenden Fall bedeutet das, dass der erste und zweite Stellzylinder sich drucklos oder in einem Niederdruckzustand in den Betriebszustand Verbolzt beziehungsweise Entsichert bewegen. In dem Betriebszustand Verbolzt sind der Grundkasten beziehungsweise die Innenkästen immer mit dem nächst größeren Innenkasten verbolzt. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einer Störung mindestens ein Ausfall der Versorgung des ersten Stellzylinders und/oder des zweiten Stellzylinders mit Energie, insbesondere hydraulischer Energie, verstanden. Denkbar sind hier Fehler in der Hydraulikversorgung (z. B. defekte Hydraulikleitung), elektrischen Ansteuerung der Ventile (z. B. Kabelbruch), Fehler beim elektromagnetischen Antrieb der Ventile (z. B. Magnet durchgebrannt) beziehungsweise eine mechanische Blockierung einer Verstellung der Ventile (z. B. Ventilkörper klemmt), die überwiegend in einer nicht bestromten Ruhestellung auftritt. Dadurch dass die beiden Stellzylinder sich in den Betriebszuständen Verbolzt und Entsichert befinden, ist auf jeden Fall gewährleistet, dass die Teleskopiervorrichtung weiterhin ein- und ausgefahren werden kann. Da die Sicherungs- und Verriegelungseinheit mit den ersten und zweiten Stellzylindern sowie zumeist den ersten und zweiten Ventilen mit der Teleskopiervorrichtung ausgefahren wird,

ist eine bessere Erreichbarkeit bei einer Störung durch Einfahren der Teleskopiervorrichtung gegeben. Die Ansteuerung der ersten und zweiten Stellzylinder erfolgt bei einer Störung dann durch einen sogenannten Notbetrieb soweit dieser bei den verschiedenen nachfolgend vorgeschlagenen Ausführungsformen erforderlich ist.

Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder über das erste Federelement in den Betriebszustand Verbolzt bewegt und sich der zweite Stellzylinder über das zweite Federelement in den Betriebszustand Entsichert bewegt.

Als konstruktiv vorteilhafte Lösung wird angesehen, dass das erste Federelement einer Bodenseite des ersten Stellzylinders zugeordnet ist, das zweite Federelement einer Bodenseite des zweiten Stellzylinders zugeordnet ist, nur an einer Stangenseite des ersten Stellzylinders die erste Leitung und nur an einer Stangenseite des zweiten Stellzylinders die zweite Leitung angeschlossen ist.

In üblicher Weise sind zur Ansteuerung der ersten und zweiten Stellzylinder ein in der ersten Leitung angeordnetes erstes Ventil und ein in der zweiten Leitung angeordnetes zweites Ventil vorgesehen, die sich im Falle einer Störung selbsttätig in ihre Ruhestellung bewegen und dadurch sich der erste Stellzylinder in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder in den Betriebszustand Entsichert bewegen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter selbsttätig verstanden, dass das erste und das zweite Ventil sich jeweils ohne Energiezufuhr und/oder ohne Signalfuhr in ihre vorgewählte Ruhestellung Betriebszustand bewegen. Im vorliegenden Fall bedeutet das, dass sich dann der erste und der zweite Stellzylinder in den Betriebszustand Verbolzt beziehungsweise Entsichert bewegen. Diese Bewegungen des ersten Stellzylinders in den Betriebszustand Verbolzen und des zweiten Stellzylinders in den Betriebszustand Entsichern erfolgen unmittelbar ohne weitere Zufuhr von Signalen oder Energie. In der Ruhestellung ist dann in üblicher Weise der Stangenraum des Stellzylinders mit der Niederdruck führenden Leitung verbunden.

In einer besonderen alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das erste Federelement ein höheres Kraftniveau als das zweite Federelement aufweist, so dass mit einem an der zweiten Leitung anliegenden Mitteldruck der zweite Stellzylinder sich aus dem Betriebszustand Entsichert in den Betriebszustand Gesichert bewegt und mit einem an der ersten Leitung anliegenden Hochdruck der erste Stellzylinder sich aus dem

Betriebszustand Verbolzt in den Betriebszustand Entbolzt bewegt. Somit kann über eine gemeinsame Leitung für das Hydrauliköl über eine Variation der Druckniveaus, eine gezielte Ansteuerung der ersten und zweiten Stellzylinder erfolgen.

Als konstruktiv besonders einfach erweist sich, dass das erste Ventil und der zweite Stellzylinder über ein Verriegelungselement in der Weise mechanisch verriegelt sind, dass das erste Ventil für eine Bewegung in seine Ruhestellung verriegelt ist, solange der zweite Stellzylinder sich in dem Betriebszustand Entsichert befindet.

In üblicher Weise ist vorgesehen, dass der Fahrzeugkran eine Teleskopiervorrichtung aufweist, die erste Leitung und die zweite Leitung an eine gemeinsame siebte Leitung angeschlossen sind und die siebte Leitung durch die Teleskopiervorrichtung durchgeführt ist.

In eigenständig erfinderischer Weise ist vorgesehen, dass der Fahrzeugkran eine Teleskopiervorrichtung aufweist, bei der die erste Leitung und die zweite Leitung jeweils gesondert durch die Teleskopiervorrichtung durchgeführt sind.

Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Fahrzeugkran einen Oberwagen aufweist und die ersten und zweiten Ventile im Oberwagen angeordnet sind. Da hierdurch die ersten und zweiten Ventile und somit der zugehörige Hydraulikblock nicht mehr auf dem Teleskopierzylinder sitzt, sondern im Oberwagen verbaut werden, können die ersten und zweiten Ventile dort jederzeit einfach gewartet und repariert werden. Da die ersten und zweiten Stellzylinder mit Federelementen ausgestattet sind, reichen zwei Leitungen als Ölversorgungen - beispielsweise innere Öldurchführung im Teleskopierzylinder, Energiekette, Schlauchtrommel - um die Stellzylinder in alle gewünschten Stellungen zu bringen. Sind die Federelemente im Stellzylinder dazu noch auf unterschiedlichen Kraftniveaus, reicht sogar eine Leitung für die Ölversorgung. Wie zuvor geschrieben kann dann über unterschiedliche Druckniveaus ebenfalls jede gewünschte Stellung hergestellt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Fahrzeugkrans,  
Figur 2 eine schematische Draufsicht auf einen Teleskopausleger im Schnitt in einem

Grundzustand,

Figur 3 eine schematische Draufsicht gemäß Figur 2 in einem ersten Ausfahrzustand,

Figur 4 eine schematische Draufsicht gemäß Figur 2 in einem zweiten Ausfahrzustand,

Figur 5 ein schematischer Hydraulikplan zu einem Betriebszustand gemäß einer ersten Ausführungsform,

Figur 6 ein schematischer Hydraulikplan zu einem Betriebszustand gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Figuren 7a bis 7c schematische Hydraulikpläne zu verschiedenen Betriebszuständen gemäß einer dritten Ausführungsform und

Figur 8 ein schematischer Hydraulikplan zu einem Betriebszustand gemäß einer vierten Ausführungsform.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines im öffentlichen Straßenverkehr verkehrbaren Fahrzeugkrans 1, der auf einem horizontalen Untergrund U abgestellt ist und einen sich in einer Transportposition vorliegend parallel zu einer Horizontalrichtung mit seiner Längsrichtung L erstreckenden Teleskopausleger 2 umfasst. Der Teleskopausleger 2 mit seinem Kopfende 2a und einem Teleskopauslegerkopf sowie einem Fußende 2b ist nur schematisch dargestellt. Der Fahrzeugkran 1 besitzt einen Unterwagen 3, welcher in dem hier gezeigten Beispiel ein Radfahrwerk 4 aufweist, das insgesamt sechs Achsen mit jeweils wenigstens zwei an diesen drehbar gelagerten voneinander beabstandeten und gummibereiteten Rädern 5 umfasst. Auf dem Unterwagen 3 ist ein den Teleskopausleger 2 tragender Oberwagen 6 angeordnet, der um eine parallel zur einer Hochrichtung verlaufende Schwenkachse S herum relativ zum Unterwagen 3 schwenkbar ist. Der Teleskopausleger 2 ist über sein Fußende 2b um eine horizontale Wippachse W an dem Oberwagen 6 und gegenüber einem Gegengewicht an dem Oberwagen 6 angelenkt.

Der Teleskopausleger 2 weist einen am Oberwagen 6 wippbar angelenkten Grundkasten 10 auf, welcher mehrere Innenkästen 20, 30, 40 beinhaltet. Durch deren abgestufte und aufeinander abgestimmte sowie im wesentlichen rechteckförmige Querschnitte sind die ersten bis dritten Innenkästen 20, 30, 40 so ineinander und innerhalb des Grundkastens 10 angeordnet, dass diese entsprechend linear in Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 verlagerbar, insbesondere hydraulisch ein- und ausfahrbar, sind. Über wenigstens einen zwischen dem Grundkasten 10 und dem Oberwagen 6 wirkenden Linearantrieb in der Ausgestaltung als Wippzylinder 9 ist der Teleskopausleger 2 entsprechend wippbar beziehungsweise nahezu vertikal aufstellbar. Am freien Ende des Teleskopauslegers 2 und somit am Teleskopauslegerkopf des innersten dritten Innenkastens 40 ist

üblicherweise über ein nicht dargestelltes Hubseil ein Lastaufnahmemittel aufgehängt, um eine Last heben und senken zu können. Das Lastaufnahmemittel ist vorzugsweise als Lashaken mit einer Unterflasche für eine Seileinscherung ausgebildet.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teleskopausleger 2 im Schnitt. Bei einem horizontal ausgerichteten Teleskopausleger 2 liegt die Schnittebene etwa in der halben Höhe des Teleskopauslegers 2 und verläuft mittig durch dessen linke und rechte Seitenwände. In entsprechender Weise verläuft der Schnitt auch durch üblicher Weise in den Seitenwänden des Grundkastens 10 und der ersten und zweiten Innenkästen 20, 30 angeordnete Verbolzungslöcher 12, 22, 32, die jeweils entlang des Grundkastens 10 und der Innenkästen 20, 30 in einer Einfahrposition A, einer ersten Ausfahrposition B, einer zweiten Ausfahrposition C und einer dritten Ausfahrposition D angeordnet sind. In dem innersten dritten Innenkasten 40 sind keine Verbolzungslöcher vorgesehen, da die Verbolzung des innersten dritten Innenkastens 40 an den Verbolzungslöchern 32 des nach außen benachbarten zweiten Innenkastens 30 erfolgt. Grundsätzlich ist es denkbar, dass auch weitere Verbolzungslöcher an dem dritten Innenkasten 40 angeordnet sind, um weitere nicht dargestellte Innenkästen aufzunehmen.

Bei dem Teleskopausleger 2 sind die Einfahrposition A und die Ausfahrpositionen B, C und D jeweils bestimmten und gleichen Ausfahrlängen der Innenkästen 20, 30, 40, beispielsweise mit den Werten von 0 %, 45 %, 90 % und 100 % Ausfahrlänge, zuzuordnen. Da an den Fußenden der Innenkästen 20, 30, 40 die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 nach innen ragen, kann jeweils der nächstinnere Innenkasten 20, 30, 40 nicht vollständig eingeschoben werden. Die Verbolzungslöcher 12, 22, 32 sind nur exemplarisch an der ersten Ausfahrposition B mit Bezugswerten versehen und finden sich selbstverständlich auch an allen anderen Ausfahrpositionen C, D und der Einfahrposition A wieder.

Des Weiteren ist der Figur 2 zu entnehmen, dass der erste Verriegelungsbolzen 21 innen am Fußende 2b des ersten Innenkastens 20, der zweite Verriegelungsbolzen 31 innen am Fußende 2b des zweiten Innenkastens 30 und der dritte Verriegelungsbolzen 41 innen am Fußende 2b des dritten Innenkastens 40 angeordnet sind. Der Grundkasten 10 und die Innenkästen 20, 30, 40 sind als rohrförmige Körper ausgebildet mit im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt und die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 sind jeweils seitlich - bezogen auf die Ober- beziehungsweise Unterseite des Grundkastens 10 oder Innenkastens 20, 30, 40 - und innen an einer der beiden Seitenwände des Grundkastens

10 oder Innenkastens 20, 30, 40 angeordnet. Auch sind die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 jeweils quer zur Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 und horizontal - bezogen auf einen horizontal in Längsrichtung L ausgerichteten Teleskopausleger 2 - aus einer Verbolzungsstellung in eine Entbolzungsstellung von einer sogenannten Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 bewegbar. In der Verbolzungsstellung verbinden die jeweiligen Verriegelungsbolzen 21, 31, 41, den Innenkasten 20, 30, 40, an dem sie angeordnet sind, mit dem nächstäußeren Innenkasten 20, 30 beziehungsweise Grundkasten 10, in dem sie in entsprechende Verbolzungslöcher 12, 22, 32 bewegt werden. Eine Ein- und Ausfahrbewegung in Längsrichtung L der jeweiligen Innenkästen 20, 30, 40 wird somit durch den jeweiligen Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 in Verbolzungsstellung blockiert. In der Entbolzungsstellung geben die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 das Verbolzungsloch 12, 22, 32 des nächstäußeren Innenkastens 20, 30 beziehungsweise Grundkastens 10 frei.

Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Verbolzungslöcher 12, 22, 32 in der Ober- beziehungsweise Unterseite des Grundkastens 10 oder Innenkastens 20, 30, 40 angeordnet werden.

In üblicher Weise werden für ein Verändern der Länge des Teleskopauslegers 2 mittels einer Teleskopiervorrichtung 7 die Innenkästen 20, 30, 40 einzeln und nacheinander aus dem Grundkasten 10 beziehungsweise dem nächstäußeren Innenkasten 20, 30 linear ein- und ausgefahren. Die Teleskopiervorrichtung 7 ist in üblicher Weise als Hydraulikzylinder mit einer Kolbenstange 7a und einem Zylindergehäuse 7b ausgebildet und zentral in dem Teleskopausleger 2 angeordnet. Die Teleskopiervorrichtung 7 stützt sich mit einem freien Ende seiner Kolbenstange 7a im Bereich eines Fußanschlusses 15 des Grundkastens 10 ab. Auch erstreckt sich die Teleskopiervorrichtung 7 mit seiner Längserstreckung in Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2. An dem somit ausfahrbaren Zylindergehäuse 7b der Teleskopiervorrichtung 7, insbesondere an seinem der Kolbenstange 7a zugewandten unteren Ende des Zylindergehäuses 7b, ist die Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 angeordnet. Über die Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 kann einerseits die Teleskopiervorrichtung 7 über Mitnehmerbolzen 8a für das Ein- und Ausfahren des jeweiligen Innenkastens 20, 30, 40 mit dort im Bereich der jeweiligen Fußenden 2b angeordneten ersten, zweiten oder dritten Ausnehmungen 23, 33, 43 durch Einfahren der Mitnehmerbolzen 8a in die Ausnehmung 23, 33, 43 gesichert und durch Herausfahren der Mitnehmerbolzen 8a aus der Ausnehmung 23, 33, 43 heraus entsichert werden. In Bezug auf die Mitnehmerbolzen 8a sind somit die Betriebszustände

„Gesichert“ und „Entsichert“ vorhanden. Andererseits hat die Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 auch die Aufgabe, den jeweils ein- oder auszufahrenden Innenkasten 20, 30, 40 durch Bewegen von Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 jeweils aus einer Verbolzungsstellung in eine Entbolzungsstellung jeweils vor der Ein- oder Ausfahrbewegung der Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 von dem nächstäußeren Innenkasten 20, 30 beziehungsweise Grundkasten 10 zu lösen beziehungsweise nach der Ein- oder Ausfahrbewegung der Sicherungs- und Verriegelungseinheit durch Bewegen des jeweiligen Verriegelungsbolzens 21, 31, 41 aus seiner Entbolzungsstellung in seine Verbolzungsstellung mit dem nächstäußeren Innenkasten 20, 30 beziehungsweise Grundkasten 10 zu verbinden. Über die in die jeweiligen Verbolzungslöcher 12, 22, 32 eingesteckten beziehungsweise heraus gezogenen Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 können in üblicher Weise benachbarte Grundkasten 10 und Innenkästen 20, 30, 40 in der Einfahrposition A, der ersten Ausfahrposition B, der zweiten Ausfahrposition C und der dritten Ausfahrposition D miteinander verbunden beziehungsweise voneinander gelöst werden. Für jeden Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 am Innenkasten 20, 30, 40 befindet sich das zugehörige Verbolzungsloch 12, 22, 32 jeweils im nächstäußeren Grundkasten 10 beziehungsweise Innenkasten 20, 30. Hierfür sind die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 jeweils ortsfest und innen an den Fußenden der Innenkästen 20, 30, 40 angeordnet und werden jeweils über eine Federkraft in die Verbolzungsstellung in das jeweilige Verbolzungsloch 12, 22, 32 gedrängt. Es ist auch denkbar, dass die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 über einen Rastmechanismus wie beispielsweise Kugelrastbolzen in das jeweilige Verbolzungsloch 12, 22, 32 gedrängt werden. Zur Betätigung der Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 sind an der Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 Betätigungselemente 8b angeordnet, mit denen die nach innen ragenden Enden der Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 ergriffen und nach innen aus dem jeweiligen Verbolzungsloch 12, 22, 32 heraus gezogen werden können. In Bezug auf die Verriegelungsbolzen 21, 31, 41 sind somit die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entbolzt“ vorhanden.

Auch weist die Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 neben den zuvor beschriebenen Mitnehmerbolzen 8a und Betätigungselementen 8b auch noch einen ersten Stellzylinder 51 und einen zweiten Stellzylinder 52 auf, die nachfolgend zu den Figuren 5 bis 8 näher beschrieben werden. Über die hydraulisch angetriebenen ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 werden die Mitnehmerbolzen 8a und die Betätigungselemente 8b zwischen den jeweiligen Betriebszuständen „Gesichert“ und „Entsichert“ beziehungsweise den jeweiligen Betriebszuständen „Verbolzt“ und „Entbolzt“ bewegt. Zwischen den ersten und

zweiten Stellzylindern 51, 52 und den Mitnehmerbolzen 8a und den Betätigungselementen 8b ist eine nicht näher beschriebene Übertragungsmechanik angeordnet, die vorzugsweise eine hierfür üblicher Weise eingesetzte Kulissee mit entsprechenden Führungswegen und Mitnehmern ist. Über die Übertragungsmechanik wird einerseits die lineare Bewegung der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 auf die Mitnehmerbolzen 8a und die Betätigungselemente 8b übertragen und andererseits kann auch eine mechanische Verriegelung vorgesehen sein, so dass der Betriebszustand „Entbolzt“ nur möglich ist, wenn der Betriebszustand „Gesichert“ gegeben ist.

Im Normalfall liegen die Mitnehmerbolzen 8a und Betätigungselemente 8b bezogen auf die Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 in der gleichen Ebene übereinander. In der Figur 2 wurden diese in Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 hintereinander dargestellt, um eine bessere Übersichtlichkeit zu erreichen. Außerdem ist die vorstehende Beschreibung nur auf eine Seite des Teleskopauslegers 2 und somit jeweils nur auf einen Mitnehmerbolzen 8a, ein Betätigungselement 8b, ein Verbolzungsloch 12, 22, 32 und eine zugehörige Ausnehmung 23, 33, 43 bezogen worden. Aus der Figur 2 ist jedoch ersichtlich, dass jeweils ein Mitnehmerbolzen 8a, ein Betätigungselement 8b, ein Verbolzungsloch 12, 22, 32 und eine zugehörige Ausnehmung 23, 33, 43 jeweils in Bezug auf die Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 gegenüberliegend angeordnet sind.

Die Figur 2 zeigt den Teleskopausleger 2 und die zugehörigen Grund- und Innenkästen 10, 20, 30, 40 im vollständig eingefahren Grundzustand, wie er auch in der Figur 1 gezeigt ist. In diesem Grundzustand sind jeweils die Innenkästen 20, 30, 40 in dem Betriebszustand „Verbolzt“ und der Mitnehmerbolzen 8a in dem Betriebszustand „Entsichert“ d. h. die vollständig eingefahrene Teleskopiervorrichtung 7 ist von den Innenkästen 20, 30, 40 gelöst.

Die Figur 3 zeigt die schematische Draufsicht gemäß Figur 2, wobei der Teleskopausleger 2 sich jedoch gegenüber Figur 2 in einem ersten Ausfahrzustand in Bezug auf ein geplantes Ausfahren des dritten Innenkastens 40 befindet. Die Teleskopiervorrichtung 7 ist leicht ausgefahren, so dass die Sicherheits- und Verriegelungseinheit 8 in Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 gesehen auf Höhe der Ausnehmung 43 in dem innersten dritten Innenkasten 40 und auf Höhe der dritten Verriegelungsbolzen 41 steht. Nach der Verfahrbewegung der Teleskopiervorrichtung 7 sind dann die beiden Mitnehmerbolzen 8a aus dem Betriebszustand „Entsichert“ in den Betriebszustand „Gesichert“ gegenläufig verfahren worden. Die Mitnehmerbolzen 8a stehen hierdurch nun

im Eingriff mit den dritten Ausnehmungen 43 in dem dritten Innenkasten 40. Dann kann der dritte Innenkasten 40 durch Ziehen der dritten Verriegelungsbolzen 43 aus den Verbolzungslöchern 32 im zweiten Innenkasten 30 heraus aus dem Betriebszustand „Verbolzt“ in den Betriebszustand „Entbolzt“ von dem zweiten Innenkasten 30 gelöst werden. Nun ist der dritte Innenkasten 40 bereit zum Ausfahren.

In der Figur 4 ist eine weitere schematische Draufsicht gemäß Figur 2 gezeigt, wobei der Teleskopausleger 2 sich jedoch gegenüber Figur 3 in einem zweiten Ausfahrzustand befindet. Die Teleskopiervorrichtung 7 zusammen mit dem dritten Innenkasten 40 ist nun soweit ausgefahren, dass der dritte Innenkasten 40 von der in der Figur 3 gezeigten Einfahrposition A in die zweite Ausfahrposition C an dem zweiten Innenkasten 30 ausgefahren wurde. In der Ausfahrposition C befinden sich die Verriegelungsbolzen 41 an dem dritten Innenkasten 40 in Längsrichtung L des Teleskopauslegers 2 gesehen auf Höhe der Verbolzungslöcher 32 in dem zweiten Innenkasten 30. Während und nach der Verfahrbewegung der Teleskopiervorrichtung 7 sind die beiden Mitnehmerbolzen 8a weiterhin in dem Betriebszustand „Gesichert“. In einem ersten Schritt werden dann erst durch Lösen der Betätigungselemente 8b die Verriegelungsbolzen 43 von dem Betriebszustand „Entbolzt“ in den Betriebszustand „Verbolzt“ bewegt und somit befinden sich die Verriegelungsbolzen 43 wie in der Figur 4 dargestellt in den Verbolzungslöchern 32 in dem zweiten Innenkasten 30. Erst dann werden die Mitnehmerbolzen 8a aus dem Betriebszustand „Gesichert“ in den Betriebszustand „Entsichert“ verfahren. Die Teleskopiervorrichtung ist somit gelöst vom dritten Innenkasten 40.

In einem nächsten Schritt kann nun die Teleskopiervorrichtung 7 wieder eingefahren werden, um in die in der Figur 2 gezeigte eingefahrene Grundstellung zu gelangen. Nun kann das zuvor im Zusammenhang mit dem dritten Innenkasten 40 beschriebene Ausfahren in Bezug auf den ersten Innenkasten 20 und den zweiten Innenkasten 30 wiederholt werden. Hierbei können beliebige Ausfahrpositionen aus den möglichen Ausfahrpositionen B, C, D ausgewählt werden. Dies wird solange wiederholt, bis die gewünschte Ausfahrfolge der Innenkästen 20, 30, 40 erreicht ist. Am Ende wird der Teleskopierzylinder 7 wieder eingefahren oder kann bei Bedarf in der jeweiligen Ausfahrstellung verbleiben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass immer mit dem kleinsten der Innenkästen 20, 30, 40, der bewegt werden soll, begonnen wird. Das Einfahren beziehungsweise Einteleskopieren erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge auf die gleiche Weise. Hierbei muss mit dem größten der Innenkästen 20, 30, 40, der bewegt werden soll, begonnen werden.

Die Figur 5 zeigt einen schematischen Hydraulikplan gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei sich der erste Stellzylinder 51 im Betriebszustand „Verbolzt“ und der zweite Stellzylinder 52 im Betriebszustand „Entsichert“ befindet. Jeder der beiden hydraulischen Stellzylinder 51, 52 ist mit Hydrauliköl betrieben, weist in üblicher Weise eine Bodenseite 51a, 52a und eine Stangenseite 51b, 52b auf und ist als einseitig wirkender Hydraulikzylinder ausgebildet. In entsprechender Weise ist in einem Gehäuse des ersten Stellzylinders 51 an seiner Bodenseite 51a ein erstes Federelement 53 beziehungsweise in einem Gehäuse des zweiten Stellzylinders 52 an der Bodenseite 52a ein zweites Federelement 54 eingebaut. Die Federelemente 53, 54 weisen nahezu ein gleiches Krafniveau auf, so dass eine Verstellung der Federelemente 53, 54 über einen vergleichbaren Druck bewirkt werden kann. An der Stangenseite 51b des ersten Stellzylinders 51 ist eine erste Leitung 81 und an der Stangenseite 52b des zweiten Stellzylinders 52 eine zweite Leitung 82 angeschlossen. Über die Federelemente 53, 54 fährt der erste Stellzylinder 51 beziehungsweise der zweite Stellzylinder 52 in drucklosem Zustand beziehungsweise bei Niederdruck ND in den Leitungen 81, 82 in seine federbelastete und ausgefahrene Ruhestellung. Hierbei ist der an dem Kolben des Stellzylinders 51, 52 anliegende Druck kleiner als der rechnerische Druck des Federelements 53, 54 im ausgefahrenen Zustand. Der drucklos ausgefahrene erste Stellzylinder 51 ist dem Betriebszustand „Verbolzt“ des zugehörigen Betätigungselements 8b beziehungsweise des Verriegelungsbolzens 21, 31, 41 zuzuordnen. Wohingegen der drucklos ausgefahrene zweite Stellzylinder 52 dem Betriebszustand „Entsichert“ des zugehörigen Mitnehmerbolzens 8a zuzuordnen ist. Im vorliegenden Fall liegt der Niederdruck ND unter 40 bar und der Hochdruck HD zwischen 60 und 120 bar. Die Krafniveaus der ersten und zweiten Federelemente 53, 54 liegen dann bei 4000 +/- 2000 N. Ein Abstand von 20 bar zwischen dem Niederdruck ND und dem Hochdruck HD ist gewählt worden, um über eine entsprechende Druckvorgabe eindeutige Schaltzustände der Stellzylinder 51, 52 zu erhalten. Es ist selbstverständlich für einen Fachmann, geeignete Werte für Niederdruck ND, Hochdruck HD und Federkraft in einem geeigneten jeweiligen Verhältnis zueinander zu finden, um die gewünschte Bewegung der Stellzylinder 51, 52 zwischen ihren jeweiligen Betriebszuständen sicher schalten zu können und zu erreichen. Es ist selbstverständlich, dass sie je nach Ausgestaltung des Fahrzeugkrans und dessen Hydrauliksystems die Werte für Niederdruck ND, Hochdruck HD und Federkraft somit auch von den vorgenannten beispielhaften Wertebereichen abweichen können.

Grundsätzlich ist auch denkbar, dass in den ersten und zweiten Stellzylindern 51, 52 das jeweilige Federelement 53, 54 nicht der Bodenseite 51a, 52a sondern der Stangenseite 51b, 52b zugeordnet ist. In entsprechender Weise wären dann die Leitungen 81, 82 nicht der Stangenseite 51b, 52b sondern der Bodenseite 51a, 52a zugeordnet. Um erfindungsgemäß dann in einem druck- beziehungsweise stromlosen Zustand die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ zu erreichen, wären dann die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 über geeignete Kulissen oder Umlenkelemente mit den Mitnehmerbolzen 8a und den Betätigungselementen 8b zu verbinden. Diese Aussage gilt für alle der hier beschriebenen Ausführungsformen.

Außerdem sind in der Figur 5 schematisch eine erste Druckquelle 61 mit einem Niederdruck ND und eine zweite Druckquelle 62 mit einem Hochdruck HD gezeigt, die beispielsweise jeweils ein hydraulischer Zwischenspeicher sein kann, der über einen offenen oder geschlossenen Hydraulikkreis des Fahrzeugkrans 1 oder stangenseitig oder bodenseitig von der Teleskopiervorrichtung 7 mit hydraulischer Energie versorgbar ist. Die erste Druckquelle 61 ist über eine dritte Leitung 83 mit Niederdruck ND an ein erstes Ventil 71 für den ersten Stellzylinder 51 angeschlossen und parallel an ein zweites Ventil 72 für den zweiten Stellzylinder 52. In entsprechender Weise ist die zweite Druckquelle 62 über eine vierte Leitung 84 mit Hochdruck HD auch an das erste Ventil 71 für den ersten Stellzylinder 51 angeschlossen und parallel an das zweite Ventil 72 für den zweiten Stellzylinder 52. Die ersten und zweiten Ventile 71, 72 sind jeweils als elektromagnetisch betätigbare Zwei-Wege-Ventile ausgebildet, deren sogenannter Arbeitsanschluss stromlos und somit in Ruhestellung des ersten und zweiten Ventils 71, 72 mit der dritten Leitung 83 mit Niederdruck ND verbunden sind. Daher bewegen sich die Ventile 71, 72 bei einem stromlosen Zustand, wie beispielsweise bei einer Störung, in ihre Ruhestellung und verbinden die erste Druckquelle 61 mit Niederdruck ND mit dem ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52. In einem betätigten beziehungsweise bestromten Zustand verbinden die Ventile 71, 72 die vierte Leitung 84 mit Hochdruck HD mit dem ersten beziehungsweise zweiten Stellzylinder 51, 52. Somit sind in einem Normalbetrieb die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 über die Ventile 71, 72 in die gewünschten Betriebszustände und in der gewünschten Reihenfolge bewegbar.

Um in einem Notbetrieb die Stellzylinder 51, 52 aus den sich selbsttätig bei einem druck- beziehungsweise stromlosen Zustand einstellenden Betriebszuständen „Verbolzt“ und „Entsichert“ für ein Einfahren des Teleskopierzylinders 2 in gewählter Reihenfolge in die Betriebszustände „Entbolzt“ und „Gesichert“ zu bewegen, sind ein drittes Ventil 73 und ein

viertes Ventil 74 in der ersten Leitung 81 beziehungsweise der zweiten Leitung 82 jeweils zwischen dem ersten Stellzylinder 51 beziehungsweise dem zweiten Stellzylinder 52 und dem ersten Ventil 71 beziehungsweise dem zweiten Ventil 72 angeordnet. Auch diese dritten und vierten Ventile 73, 74 sind jeweils als Zwei-Wege-Ventile ausgebildet, die aber hydraulisch betätigbar und drucklos in Ruhestellung sind und ihren Arbeitsanschluss mit der dritten Leitung 83 mit Niederdruck ND verbinden. Im drucklosen Zustand verbindet das dritte Ventil 73 den ersten Stellzylinder 51 über das erste Ventil 71 mit der ersten Druckquelle 61 und das vierte Ventil 74 den zweiten Stellzylinder 52 über das zweite Ventil 72 mit der zweiten Druckquelle 62. Diese Stellung nehmen die dritten und vierten Ventile 73, 74 in einem Normalbetrieb ein.

Für den Notbetrieb werden an das dritte Ventil 73 und das vierte Ventil 74 jeweils eine fünfte Leitung 85 mit Hochdruck HD und eine sechste Leitung 86 mit Hochdruck HD einerseits an einen Eingang des jeweiligen dritten und vierten Ventils 73, 74 und andererseits an einem hydraulischen Steuereingang des dritten und vierten Ventils 73, 74 angekoppelt. Über eine Beaufschlagung der fünften Leitung 85 beziehungsweise der sechsten Leitung 86 jeweils mit Hochdruck HD wird somit in einem ersten Schritt das jeweilige dritte beziehungsweise vierte Ventil 73, 74 aus einer Ruhestellung in seiner Betriebsstellung bewegt, wodurch dann die fünfte Leitung 85 mit dem ersten Stellzylinder 51 und die sechste Leitung 86 mit dem zweiten Stellzylinder 52 verbunden wird. Im Notbetrieb können somit die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 durch gezielte Beaufschlagung der fünften beziehungsweise sechsten Leitung 85, 86 in der gewünschten Reihenfolge in die gewünschten Betriebszustände bewegt werden. Die dritten und vierten Ventile 73, 74 haben auch die Aufgabe, die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 für den Notbetrieb von der normalen Versorgung über die dritten und vierten Leitungen 85, 86 zu trennen.

Auch ist es denkbar, die fünfte und sechste Leitung 85, 86 jeweils nur mit dem dritten und vierten Ventil 73, 74 an deren hydraulischen Steuereingängen zu verbinden und jeweils zusätzliche nicht dargestellte Leitungen mit Hochdruck HD vorzusehen, die an die ersten und zweiten Leitungen 81, 82 zwischen dem ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 und dem dritten und vierten Ventil 73, 74 angekoppelt sind, um über eine Druckbeaufschlagung dann die Stellzylinder 51, 52 in gewünschter Weise zu bewegen, nachdem über die dritten und vierten Ventile 73, 74 die ersten und zweiten Leitungen 81, 82 von den dritten und vierten Leitungen 83, 84 des Normalbetriebs getrennt sind.

Alle Ventile 71, 72, 73, 74 sind im Teleskopausleger 2 angeordnet. Auch entsprechende hydraulische Zwischenspeicher für die erste und zweite Druckquelle 61, 62 befinden sich im Teleskopausleger 2 und die Ankoppelstelle für fünfte und sechste Leitungen 85, 86 am Teleskopausleger 2.

In der Figur 6 ist ein schematischer Hydraulikplan zu einem Betriebszustand der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt, wobei die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 wie zuvor zu der Figur 5 im Detail beschrieben ausgebildet sind und sich der erste Stellzylinder 51 im Betriebszustand „Verbolzt“ und der zweite Stellzylinder 52 im Betriebszustand „Entsichert“ befinden. Auch hier stellen sich in erfindungsgemäßer Weise in einem Niederdruck-Zustand oder einen drucklosem Zustand, der auch bei einer Störung auftritt, die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 immer selbsttätig ein.

Als wesentlicher Unterschied zu der ersten Ausführungsform gemäß Figur 5 weisen die Federelemente 53, 54 der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 unterschiedliche Kraftniveaus auf, d. h. dass das erste Federelement 53 härter ist als das zweite Federelement 54. Somit können die beiden Stellzylinder 51, 52 über eine erste Leitung 81 beziehungsweise eine zweite Leitung 82, die dann in eine gemeinsame siebte Leitung 87 münden, mit Hydrauliköl versorgt werden. Die siebte Leitung 87 ist an eine fünfte Druckquelle 65 angeschlossen, die variabel zum Schalten der beiden Stellzylinder 51, 52 die siebte Leitung 87 mit einem Niederdruck ND, einem Mitteldruck MD und einem Hochdruck HD versorgen kann. Im Zusammenspiel der Druckzustände in der siebten Leitung 87 und den voneinander verschiedenen Kraftniveaus des ersten Federelements 53 und des zweiten Federelements 54 stellen sich bei einem Hochdruck-Zustand HD in der siebten Leitung 87 die Betriebszustände „Entbolzt“ und „Gesichert“ der beiden Stellzylinder 51, 52 ein und im Mitteldruck-Zustand MD in der siebten Leitung 87 die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Gesichert“. Bei dieser Ausgestaltung kann durch Beaufschlagung der siebten Leitung 87 mit einem mittleren Druck MD erreicht werden, dass der zweite Stellzylinder 52 einfährt und der erste Stellzylinder 51 nicht. Alle Betriebszustände der beiden Stellzylinder 51, 52 können bei dieser zweiten Ausführungsform mit nur einer einzigen siebten Leitung 87 durch die unterschiedlichen Kraftniveaus der Federelemente 53, 54 erreicht werden.

Im vorliegenden Fall liegt der Niederdruck ND unter 10 bar, der Mitteldruck MD zwischen 20 und 60 bar und der Hochdruck HD zwischen 80 und 120 bar. Das Kraftniveau des

ersten Federelements 53 liegt dann bei 7000 N +/- 2000 N und des zweiten Federelements 54 bei 3000 N +/- 1000 N. Ein Abstand von 10 bar beziehungsweise 20 bar zwischen dem Niederdruck ND und dem Mitteldruck MD sowie dem Mitteldruck MD und dem Hochdruck HD ist gewählt worden, um nur über eine Druckvorgabe in der siebten Leitung 87 eindeutige Schaltzustände der Stellzylinder 51, 52 zu erhalten. Es ist selbstverständlich für einen Fachmann, geeignete Werte für Niederdruck ND, Mitteldruck MD, Hochdruck HD und die beiden Federkräfte in einem geeigneten jeweiligen Verhältnis zueinander zu finden, um die gewünschte Bewegung der Stellzylinder 51, 52 zwischen ihren jeweiligen Betriebszuständen sicher schalten zu können und zu erreichen. Es ist selbstverständlich, dass je nach Ausgestaltung des Fahrzeugkrans und dessen Hydrauliksystems die Werte für Niederdruck ND, Mitteldruck MD, Hochdruck HD und die Federkräfte somit auch von den vorgenannten beispielhaften Wertebereichen abweichen können.

Vorstehend ist die fünfte Druckquelle 65 als variabel beschrieben worden, um zum Schalten der beiden Stellzylinder 51, 52 die siebte Leitung 87 mit einem Niederdruck ND, einem Mitteldruck MD oder einem Hochdruck HD zu versorgen. Diese variable Druckquelle 65 kann beispielsweise als offener Hydraulikkreis mit einer Hydraulikpumpe 66 mit einer konstanten Fördermenge, ersten und zweiten Ventilen 71, 72, ersten und zweiten Druckbegrenzungsventilen 75, 76 und einem Behälter 67 für den Hydrauliköl-Rücklauf ausgebildet sein. Die Hydraulikpumpe 66 ist ausgangseitig an die siebte Leitung 87 angeschlossen. Innerhalb der fünften Druckquelle 65 ist die siebte Leitung 87 zur Bereitstellung des Hochdrucks HD mit der Hydraulikpumpe 66 und parallel mit dem ersten Druckbegrenzungsventil 75 verbunden, das über eine dritte Rücklaufleitung 93 mit dem Behälter 67 verbunden ist. Über das erste Druckbegrenzungsventil 75 wird der Hochdruck HD in der siebten Leitung 87 im Zusammenspiel mit der Hydraulikpumpe 66 eingestellt. Des Weiteren ist die siebte Leitung 87 zur Bereitstellung des Mitteldrucks MD parallel mit dem ersten Ventil 71 verbunden, das ausgangseitig an das zweite Druckbegrenzungsventil 76 angeschlossen ist und über eine zweite Rücklaufleitung 92 mit dem Behälter 67 verbunden ist. Ferner ist die siebte Leitung 87 zur Bereitstellung des Niederdrucks ND wiederum parallel mit dem zweiten Ventil 72 verbunden, das ausgangseitig über eine erste Rücklaufleitung 91 mit dem Behälter 67 verbunden ist.

Der Niederdruck-Zustand ND oder ein druckloser Zustand stellt sich auch hier in erfindungsgemäßer Weise ein, wenn Strom- oder Druckversorgung ausfallen, wie es beispielsweise bei einer Störung auftritt, und hierbei sich die ersten und zweiten Ventile

71, 72 in ihre Ruhestellung bewegen und dadurch sich für die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ selbsttätig einstellen. Hierbei ist die siebte Druckleitung 87 dann über das zweite Ventil 72 und über die erste Rücklaufleitung 91 mit dem Behälter 67 verbunden.

Im Normalbetrieb wird durch Schalten der ersten und zweiten Ventile 71, 72 in ihre Ruhestellung ein Niederdruck ND in der siebten Leitung eingestellt, wodurch ein Bewegen der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 in die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ bewirkt wird. Das Hydrauliköl läuft dann über die erste Rücklaufleitung 91 in den Behälter 67. Zur Betätigung des zweiten Stellzylinders 52 aus seinem Betriebszustand „Entsichert“ in den Betriebszustand „Gesichert“ wird das zweite Ventil 72 geschlossen und in der siebten Leitung 87 stellt sich über die Verbindung der siebten Leitung 87 über das erste Ventil 71 und das zweite Druckbegrenzungsventil 76 sowie die zweite Rücklaufleitung 92 mit dem Behälter 67 in der siebten Leitung 87 ein Mitteldruck MD ein. Hierfür ist im Wesentlichen das entsprechend eingestellte zweite Druckbegrenzungsventil 76 und das auf den Mitteldruck MD abgestimmte Kraftniveau des zweiten Federelements 54 verantwortlich. Wird nun auch das erste Ventil 71 geschlossen, bestimmt das erste Druckbegrenzungsventil 75 den Druck in der siebten Leitung 87, der sich dann auf Hochdruck HD einstellt. Hierdurch wird dann der erste Stellzylinder 51 von dem Betriebszustand „Verbolzt“ in den Betriebszustand „Entbolzt“ bewegt.

Alternativ kann die fünfte Druckquelle 65 mit einer verstellbaren Hydraulikpumpe 66 mit internem Druckregler ausgerüstet sein. Entsprechend können dann die Ventile 71, 72 und die Druckbegrenzungsventile 75, 76 entfallen.

Für den Notbetrieb kann dann über eine alternative Druckquelle die siebte Druckleitung 87 mit Niederdruck ND, Mitteldruck MD oder Hochdruck HD zum Schalten der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 versorgt werden.

Alle Ventile 71, 72 und Druckbegrenzungsventile 75, 76 sind im Oberwagen 6 angeordnet. Nur die beiden Stellzylinder 51, 52 und die zugehörige siebte Druckleitung 87 befinden sich im Teleskopausleger 2. Die siebte Leitung 87 verläuft hierbei zwischen dem Oberwagen 6 und der Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 zumindest teilweise durch eine Öldurchführung in der Kolbenstange 7a des Teleskopiervorrichtung 7. Hierdurch ist in örtlicher Hinsicht bei einer Störung ein einfacher Zugriff auf die Ventile 71, 72 und Druckbegrenzungsventile 75, 76 möglich. Daher ist ein Notbetrieb eigentlich nicht

notwendig, da die Ventile 71, 72 und die Druckbegrenzungsventile 75, 76 im Falle einer Störung im Oberwagen 6 leicht zugänglich sind.

Die Figuren 7a bis 7c zeigen jeweils einen schematischen Hydraulikplan gemäß einer dritten Ausführungsform, wobei die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 sich jeweils in verschiedenen Betriebszuständen befinden und wie zuvor zu der Figur 5 beschrieben ausgebildet sind. Die Federelemente 53, 54 weisen nahezu ein gleiches Kraftniveau auf, so dass eine Verstellung der Federelemente 53, 54 über einen vergleichbaren Druck bewirkt werden kann. In der Figur 7a ist schematisch eine fünfte Druckquelle 65 gezeigt, die beispielsweise ein hydraulischer Zwischenspeicher sein kann, der über einen offenen oder geschlossenen Hydraulikkreis des Fahrzeugkrans 1 oder stangenseitig oder bodenseitig von der Teleskopiervorrichtung 7 mit hydraulischer Energie versorgbar ist. Diese variable fünfte Druckquelle 65 stellt neben einem Niederdruck ND ein einziges weiteres vorgewähltes Druckniveau in Form eines Hochdrucks HD zur Verfügung. In Bezug auf Werte für Drücke und Federkräfte wird auf die Beschreibung zu Figur 5 verwiesen. Die vorgenannte fünfte Druckquelle 65 kann in Anlehnung an die zuvor zu der Figur 6 beschriebene Ausführung ausgebildet sein und ist eine siebte Leitung 87 über ein erstes Ventil 71 und eine erste Leitung 81 mit dem ersten Stellzylinder 51 und über ein zweites Ventil 72 und eine zweite Leitung 82 mit dem zweiten Stellzylinder 52 verbunden. Die ersten und zweiten Ventile 71, 72 sind jeweils als elektromagnetisch betätigbare Zwei-Wege-Ventile ausgebildet, die stromlos offen sind und im bestromten Zustand ein Rückschlagventil aufweisen, das in Richtung des Stellzylinders 51, 52 sperrt aber einen aufgebauten Druck in den ersten und zweiten Stellzylindern 51, 52 in Richtung der fünften Druckquelle 65 abbauen lässt. Daher bewegen sich die Ventile 71, 72 bei einem stromlosen Zustand, wie beispielsweise bei einer Störung, in ihre Ruhestellung und verbinden die fünfte Druckquelle 65 mit dem ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52. Hieraus ergibt sich, dass in erfindungsgemäßer Weise in einem Niederdruck-Zustand ND oder einen drucklosem Zustand, der auch bei einer Störung auftritt, die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ in Bezug auf die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 sich immer selbsttätig einstellen.

In der Figur 7b befindet sich der erste Stellzylinder 51 weiterhin in dem Betriebszustand „Verbolzt“ und der zweite Stellzylinder 52 in dem Betriebszustand „Gesichert“. Dieser Schaltzustand kann mit der einzigen siebten Leitung 87 dadurch erreicht werden, dass das erste Ventil 71 in seiner Ruhestellung mittels eines Verriegelungselements 55 bei einem zweiten Stellzylinder 52 in seinem Betriebszustand „Entsichert“ mechanisch

verriegelt wird, d. h. dass das erste Ventil 71 erst in seine Betriebsstellung bewegt werden kann, wenn der zweite Stellzylinder 52 sich entgegen der Kraft des zweiten Federelements 54 in seinen Betriebszustand „Gesichert“ bewegt hat. Erst dann gibt das Verriegelungselement 55 ein Bewegen des ersten Ventils 71 in seine Betriebsstellung frei. Durch Bestromen des zweiten Ventils 72 und entsprechendes Bewegen des zweiten Ventils in seine Betriebsstellung wird nun der zweite Stellzylinder 52 eingefahren. Hieraus ergeben sich die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Gesichert“ für die ersten und zweiten Stellzylindern 51, 52.

Wird nun das erste Ventil 71 aus seiner Ruhestellung in seine Betriebsstellung bewegt, nachdem zuvor die mechanische Verriegelung durch das Verriegelungselement 55 aufgehoben wurde, kann nun auch der erste Stellzylinder 51 mit Hochdruck HD versorgt werden und somit in seinem Betriebszustand „Entbolzt“ bewegt werden. Entsprechendes ist in der Figur 7c dargestellt.

Auch hier ist ein Notbetrieb nicht nötig, da im stromlosen beziehungsweise drucklosen Betriebszustand sich erfindungsgemäß automatisch die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ einstellen und allein durch Vorsorgen der siebten Leitung 87 über Hydrauliköl mit Hochdruck HD alternativ über eine Ersatzquelle ein geregeltes und aufeinander folgendes Schalten der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 erfolgen kann. Die in der Figur 7b gezeigten Betriebszustände „Gesichert“ und „Verbolzt“ werden sich nur für einen kurzen Zeitraum einstellen, da das erste Ventil 71 nach Freigabe durch das Verriegelungselement 55 sich sofort selbsttätig in seine Ruhestellung bewegen wird und somit auch die siebte Leitung 87 mit Hochdruck HD mit dem ersten Stellzylinder 51 versorgt wird und somit das Erreichen des Betriebszustandes „Entbolzt“ erfolgt.

Das mechanische Verriegelungselement 55 kann Bestandteil einer zwischen den ersten und zweiten Stellzylindern 51, 52 und den Mitnehmerbolzen 8a und den Betätigungselementen 8b vorhandenen Übertragungsmechanik sein, die vorzugsweise eine hierfür üblicher Weise eingesetzte Kulissee mit entsprechenden Führungswegen und Mitnehmern ist oder parallel hierzu nach einem vergleichbaren mechanischem Prinzip aufgebaut ist.

Die Figur 8 zeigt einen schematischen Hydraulikplan gemäß einer vierten Ausführungsform, wobei die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 wie zuvor zu der Figur 5 im Detail beschrieben ausgebildet sind und sich der erste Stellzylinder 51 im

Betriebszustand „Verbolzt“ und der zweite Stellzylinder 52 im Betriebszustand „Entsichert“ befinden. Auch hier stellen sich in erfindungsgemäßer Weise in einem Niederdruck-Zustand ND oder einen drucklosem Zustand, der auch bei einer Störung auftritt, die Betriebszustände „Verbolzt“ und „Entsichert“ der ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 immer selbsttätig ein. Die Federelemente 53, 54 weisen nahezu ein gleiches Kraftniveau auf, so dass eine Verstellung der Federelemente 53, 54 über einen vergleichbaren Druck bewirkt werden kann.

An der Stangenseite 51b des ersten Stellzylinders 51 ist eine erste Leitung 81 und an der Stangenseite 52b des zweiten Stellzylinders 52 eine zweite Leitung 82 angeschlossen. Über die Federelemente 53, 54 fährt der erste Stellzylinder 51 beziehungsweise der zweite Stellzylinder 52 in drucklosem Zustand beziehungsweise bei Niederdruck ND in den Leitungen 81, 82 in seine federbelastete und ausgefahrene Ruhestellung. Hierbei ist der an dem Kolben des Stellzylinders 51, 52 anliegende Druck kleiner als der rechnerische Druck des Federelements 53, 54 im ausgefahrenen Zustand. Der drucklos ausgefahrene erste Stellzylinder 51 ist dem Betriebszustand „Verbolzt“ zuzuordnen. Wohingegen der drucklos ausgefahrene zweite Stellzylinder 52 dem Betriebszustand „Entsichert“ zuzuordnen ist. In Bezug auf Werte für Drücke und Federkräfte wird auf die Beschreibung zu Figur 5 verwiesen.

Außerdem sind in der Figur 8 schematisch eine erste Druckquelle 61 für einen Niederdruck ND in Form eines Rücklaufs in einen Behälter 67 und eine zweite Druckquelle 62 in Form einer Hydraulikpumpe 66 mit einem Hochdruck HD gezeigt. Der Behälter 67 ist über eine dritte Leitung 83 mit Niederdruck ND an ein erstes Ventil 71 für den ersten Stellzylinder 51 angeschlossen und parallel an ein zweites Ventil 72 für den zweiten Stellzylinder 52. In entsprechender Weise ist die Hydraulikpumpe 66 über eine vierte Leitung 84 mit Hochdruck HD auch an das erste Ventil 71 für den ersten Stellzylinder 51 angeschlossen und parallel an das zweite Ventil 72 für den zweiten Stellzylinder 52. Auch ist zwischen der dritten und vierten Leitung 83, 84 ein erstes Druckbegrenzungsventil 75 angeordnet, über das der Hochdruck HD einstellbar ist. Die ersten und zweiten Ventile 71, 72 sind jeweils als elektromagnetisch betätigbare Zwei-Wege-Ventile ausgebildet, bei denen im stromlosen Zustand ihr Arbeitsanschluss mit der dritten Leitung 83 mit Niederdruck ND verbunden ist. Daher bewegen sich die Ventile 71, 72 bei einem stromlosen Zustand, wie beispielsweise bei einer Störung, in ihre Ruhestellung und verbinden den Behälter 67 mit Niederdruck ND mit dem ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52. In einem betätigten beziehungsweise bestromten Zustand

verbinden die Ventile 71, 72 die vierte Leitung 84 mit Hochdruck HD mit dem ersten beziehungsweise zweiten Stellzylinder 51, 52. Somit sind in einem Normalbetrieb die ersten und zweiten Stellzylinder 51, 52 über die Ventile 71, 72 in die gewünschten Betriebszustände und in der gewünschten Reihenfolge bewegbar.

Alle Ventile 71, 72 sind im Oberwagen 6 angeordnet. Nur die beiden Stellzylinder 51, 52 und die zugehörige erste und zweite Leitung 81, 82 befinden sich im Teleskopausleger 2. Die erste und zweite Leitung 81, 82 verlaufen hierbei zwischen dem Oberwagen 6 und der Sicherungs- und Verriegelungseinheit 8 zumindest teilweise durch zwei Öldurchführungen in der Kolbenstange 7a der Teleskopiervorrichtung 7. Hierdurch ist in örtlicher Hinsicht bei einer Störung ein einfacher Zugriff auf die Ventile 71, 72 und Druckbegrenzungsventile 75, 76 im Oberwagen 6 möglich. Hierdurch ist ein Notbetrieb eigentlich nicht notwendig, da die Ventile 71, 72 und Druckbegrenzungsventile 75, 76 im Falle einer Störung im Oberwagen 6 leicht zugänglich sind.

Die Anordnung von zwei Öldurchführungen in der Kolbenstange 7a der Teleskopiervorrichtung 7 eines Teleskopauslegers 2 wird als eigenständige erfinderische Idee angesehen.

### **Bezugszeichenliste**

- 1 Fahrzeugkran
- 2 Teleskopausleger
- 2a Kopfende
- 2b Fußende
- 3 Unterwagen
- 4 Radfahrwerk
- 5 Rad
- 6 Oberwagen
- 7 Teleskopiervorrichtung
- 7a Kolbenstange
- 7b Zylindergehäuse
- 8 Sicherungs- und Verriegelungseinheit
- 8a Mitnehmerbolzen
- 8b Betätigungselement

9 Wippzylinder  
10 Grundkasten  
12 erstes Verbolzungsloch  
15 Fußanschluss  
20 erster Innenkasten  
21 erster Verriegelungsbolzen  
22 zweites Verbolzungsloch  
23 erste Ausnehmung  
30 zweiter Innenkasten  
31 zweiter Verriegelungsbolzen  
32 drittes Verbolzungsloch  
33 zweite Ausnehmung  
40 dritter Innenkasten  
41 dritter Verriegelungsbolzen  
43 dritte Ausnehmung  
51 erster Stellzylinder  
51a Bodenseite des ersten Stellzylinders  
51b Stangenseite des ersten Stellzylinders  
52 zweiter Stellzylinder  
52a Bodenseite des zweiten Stellzylinders  
52b Stangenseite des zweiten Stellzylinders  
53 erstes Federelement  
54 zweites Federelement  
55 Verriegelungselement  
61 erste Druckquelle  
62 zweite Druckquelle  
63 dritte Druckquelle  
64 vierte Druckquelle  
65 fünfte Druckquelle  
66 Hydraulikpumpe  
67 Behälter  
71 erstes Ventil  
72 zweites Ventil  
73 drittes Ventil  
74 viertes Ventil  
75 erstes Druckbegrenzungsventil

76 zweites Druckbegrenzungsventil

81 erste Leitung

82 zweite Leitung

83 dritte Leitung

84 vierte Leitung

85 fünfte Leitung

86 sechste Leitung

87 siebte Leitung

91 erste Rücklaufleitung

92 zweite Rücklaufleitung

93 dritte Rücklaufleitung

A Einfahrposition

B erste Ausfahrposition

C zweite Ausfahrposition

D dritte Ausfahrposition

HD Hochdruck

MD Mitteldruck

ND Niederdruck

U Untergrund

L Längsrichtung

S Schwenkachse

W Wippachse

## Patentansprüche

1. Fahrzeugkran (1) mit einem Teleskopausleger (2), umfassend einen Grundkasten (10) mit ein- und ausfahrbaren Innenkästen (20, 30, 40) und einer Sicherungs- und Verriegelungseinheit (8), die einen ersten Stellzylinder (51) und einen zweiten Stellzylinder (52) umfasst, die jeweils als einseitig wirkende Hydraulikzylinder mit einem ersten Federelement (53) und einem zweiten Federelement (54) sowie einer ersten Leitung (81) und einer zweiten Leitung (82) ausgebildet sind, wobei der erste Stellzylinder (51) Verriegelungsbolzen (21, 31, 41) zwischen Betriebszuständen Entbolzt und Verbolzt bewegt und der zweite Stellzylinder (52) Mitnehmerbolzen (8a) zwischen Betriebszuständen Gesichert und Entsichert bewegt, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder (51) in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder (52) in den Betriebszustand Entsichert bewegt.

2. Fahrzeugkran (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle einer Störung sich der erste Stellzylinder (51) über das erste Federelement (53) in den Betriebszustand Verbolzt bewegt und sich der zweite Stellzylinder (52) über das zweite Federelement (54) in den Betriebszustand Entsichert bewegt.

3. Fahrzeugkran (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Federelement (53) einer Bodenseite (51a) des ersten Stellzylinders (51) zugeordnet ist, das zweite Federelement (54) einer Bodenseite (52a) des zweiten Stellzylinders (52) zugeordnet ist, nur an einer Stangenseite (51b) des ersten Stellzylinders (51) die erste Leitung (81) und nur an einer Stangenseite (52b) des zweiten Stellzylinders (52) die zweite Leitung (82) angeschlossen ist.

4. Fahrzeugkran (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Leitung (81) ein erstes Ventil (71) angeordnet ist, in der zweiten Leitung (82) ein zweites Ventil (72) angeordnet ist und die ersten und zweiten Ventile (71, 72) sich im Falle einer Störung selbsttätig in ihre Ruhestellung bewegen und dadurch sich der erste Stellzylinder (51) in den Betriebszustand Verbolzt und der zweite Stellzylinder (52) in den Betriebszustand Entsichert bewegen.

5. Fahrzeugkran (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Federelement (53) ein höheres Kraftniveau als das zweite Federelement (54) aufweist, so dass mit einem an der zweiten Leitung (82)

anliegenden Mitteldruck (MD) der zweite Stellzylinder (52) sich aus dem Betriebszustand Entsichert in den Betriebszustand Gesichert bewegt und mit einem an der ersten Leitung (81) anliegenden Hochdruck der erste Stellzylinder (51) sich aus dem Betriebszustand Verbolzt in den Betriebszustand Entbolzt bewegt.

6. Fahrzeugkran (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Ventil (71) und der zweite Stellzylinder (52) über ein Verriegelungselement (55) in der Weise mechanisch verriegelt sind, dass das erste Ventil (71) für eine Bewegung in seine Ruhestellung verriegelt ist, solange der zweite Stellzylinder (52) sich in dem Betriebszustand Entsichert befindet.

7. Fahrzeugkran (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkran (1) eine Teleskopiervorrichtung (7) aufweist, die erste Leitung (81) und die zweite Leitung (82) an eine gemeinsame siebte Leitung (87) angeschlossen sind und die siebte Leitung (87) durch die Teleskopiervorrichtung (7) durchgeführt ist.

8. Fahrzeugkran (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkran (1) eine Teleskopiervorrichtung (7) aufweist und die erste Leitung (81) und die zweite Leitung (82) jeweils gesondert durch die Teleskopiervorrichtung (7) durchgeführt sind.

9. Fahrzeugkran (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkran (1) einen Oberwagen (6) aufweist und die ersten und zweiten Ventile (71, 72) im Oberwagen (6) angeordnet sind.

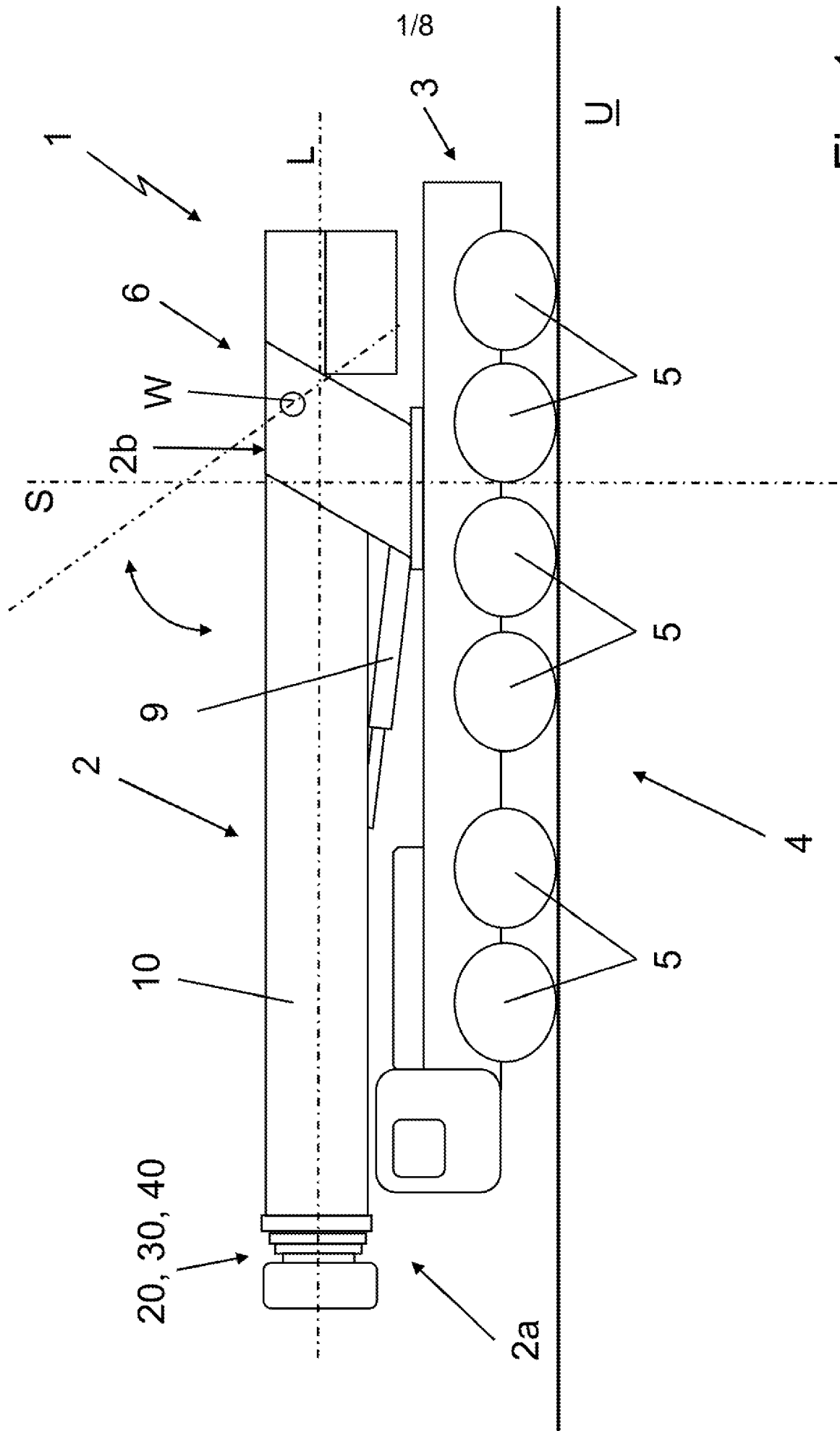


Fig. 1

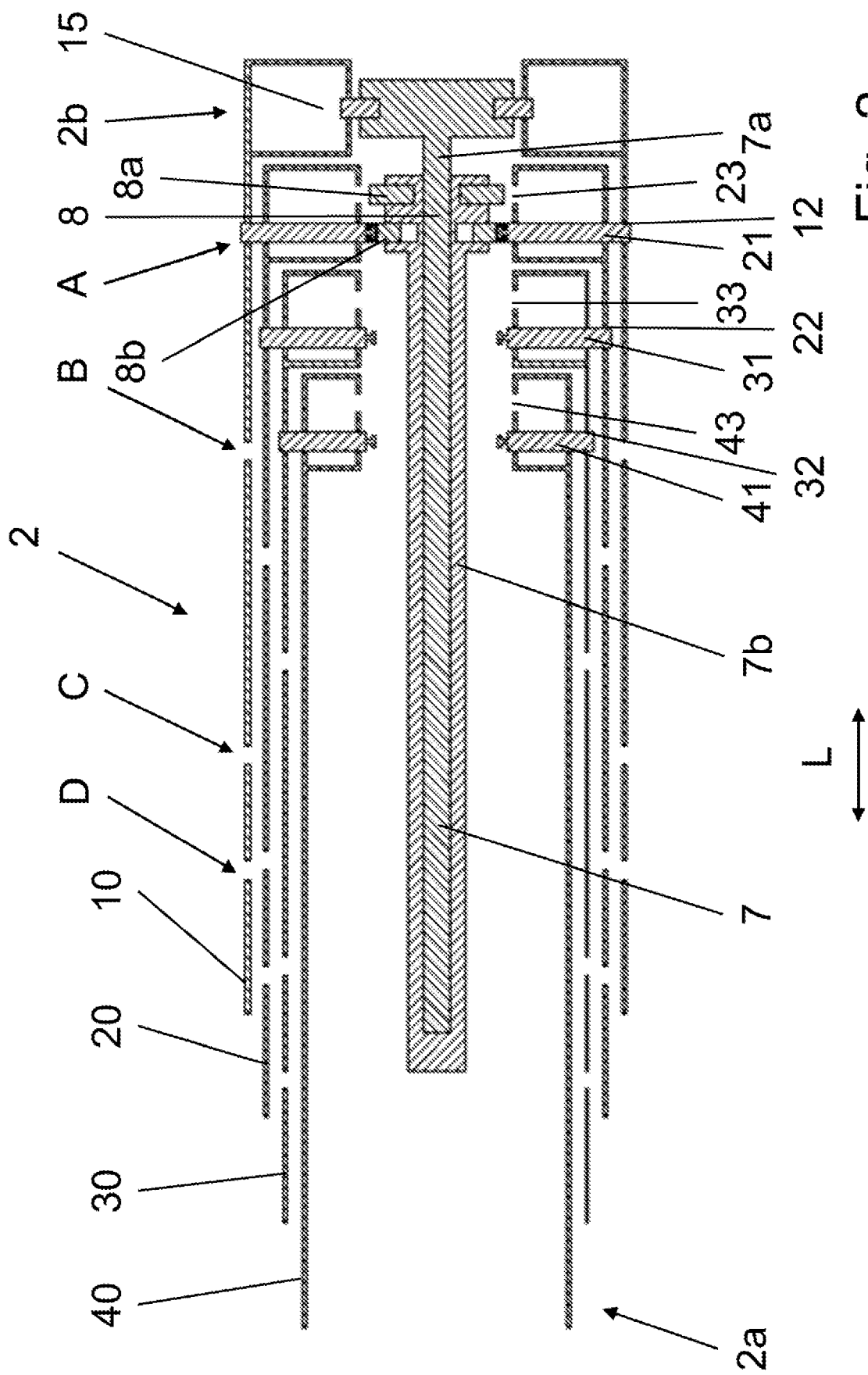


Fig. 2



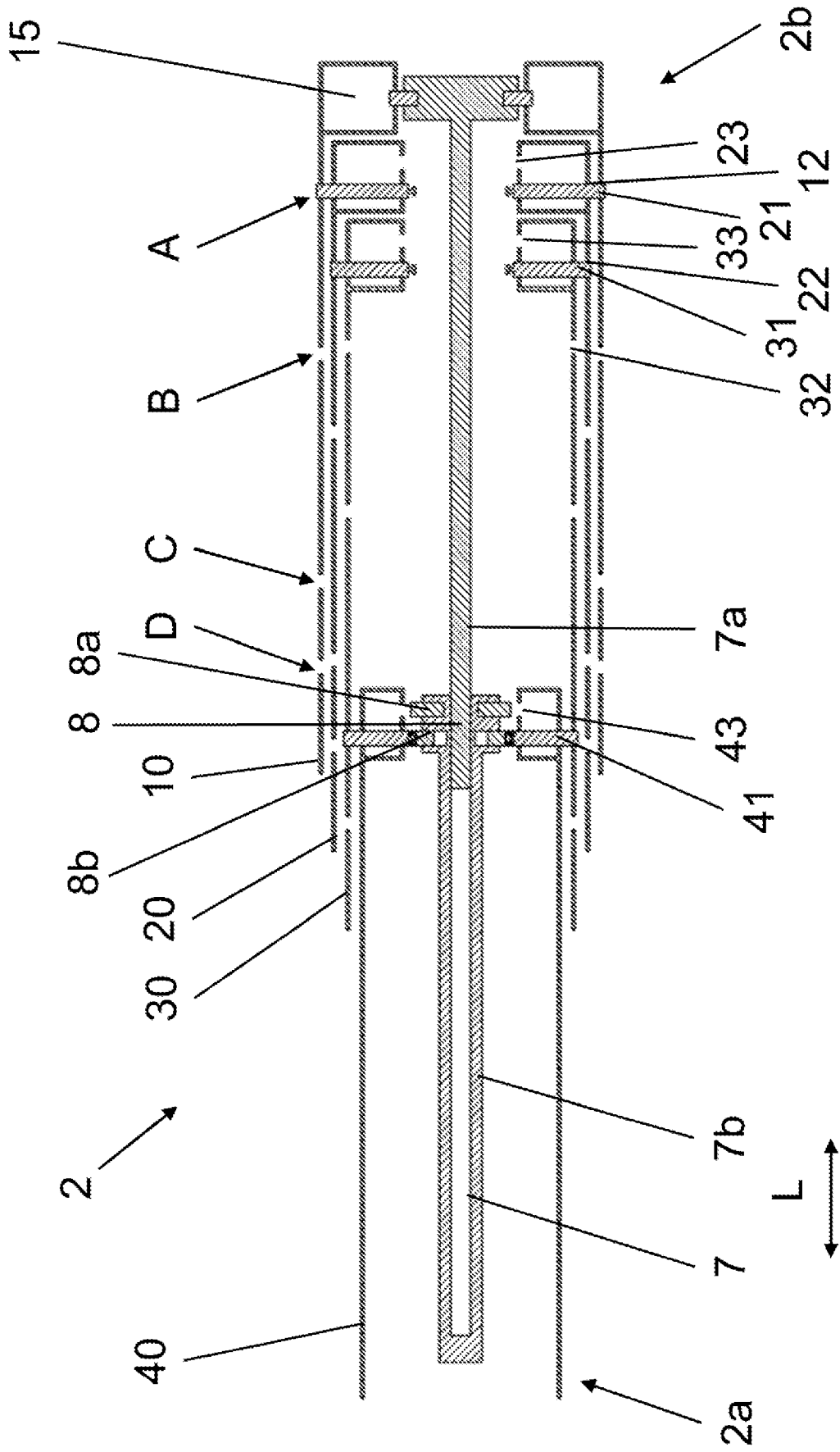


Fig. 4

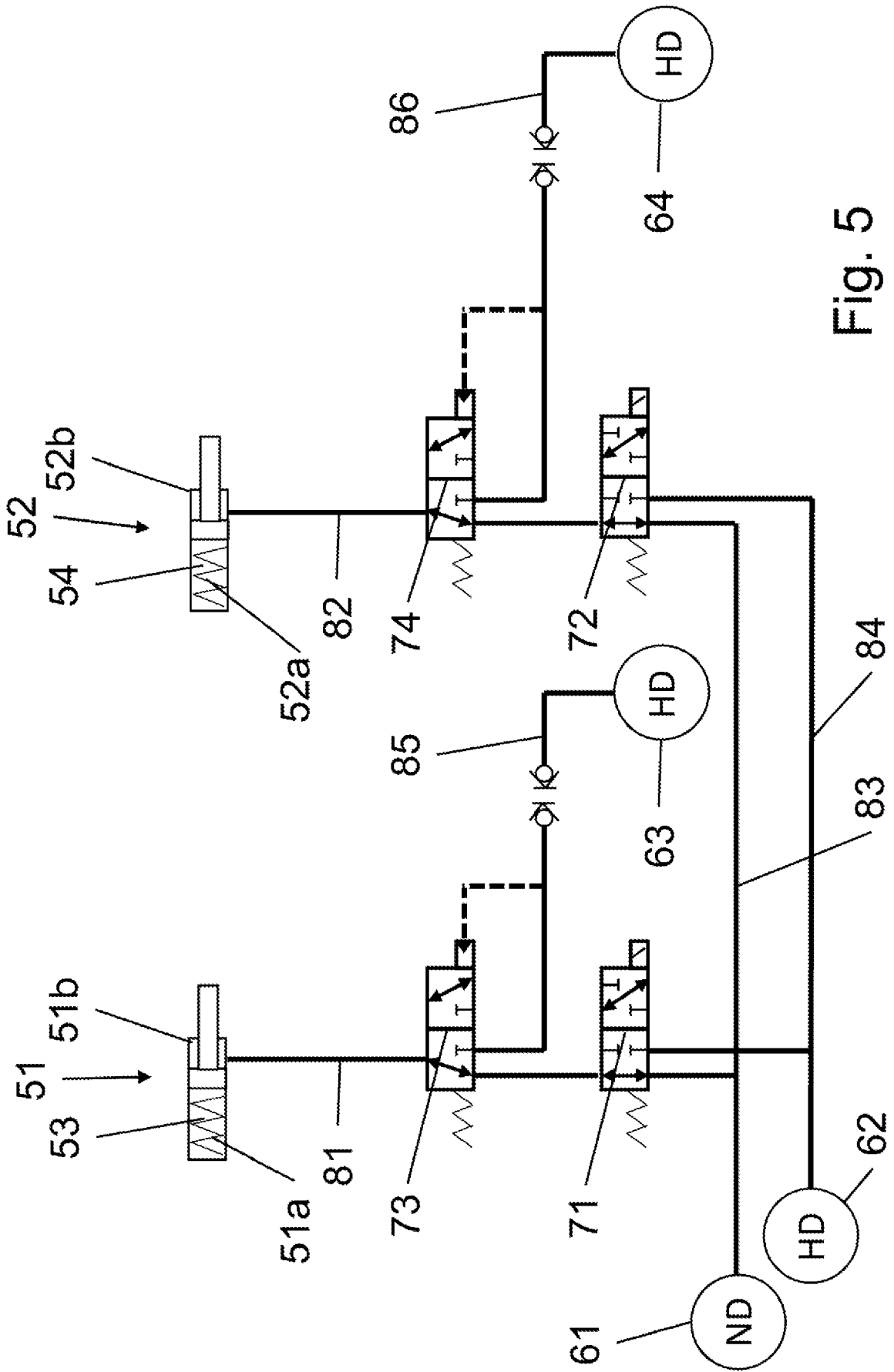


Fig. 5

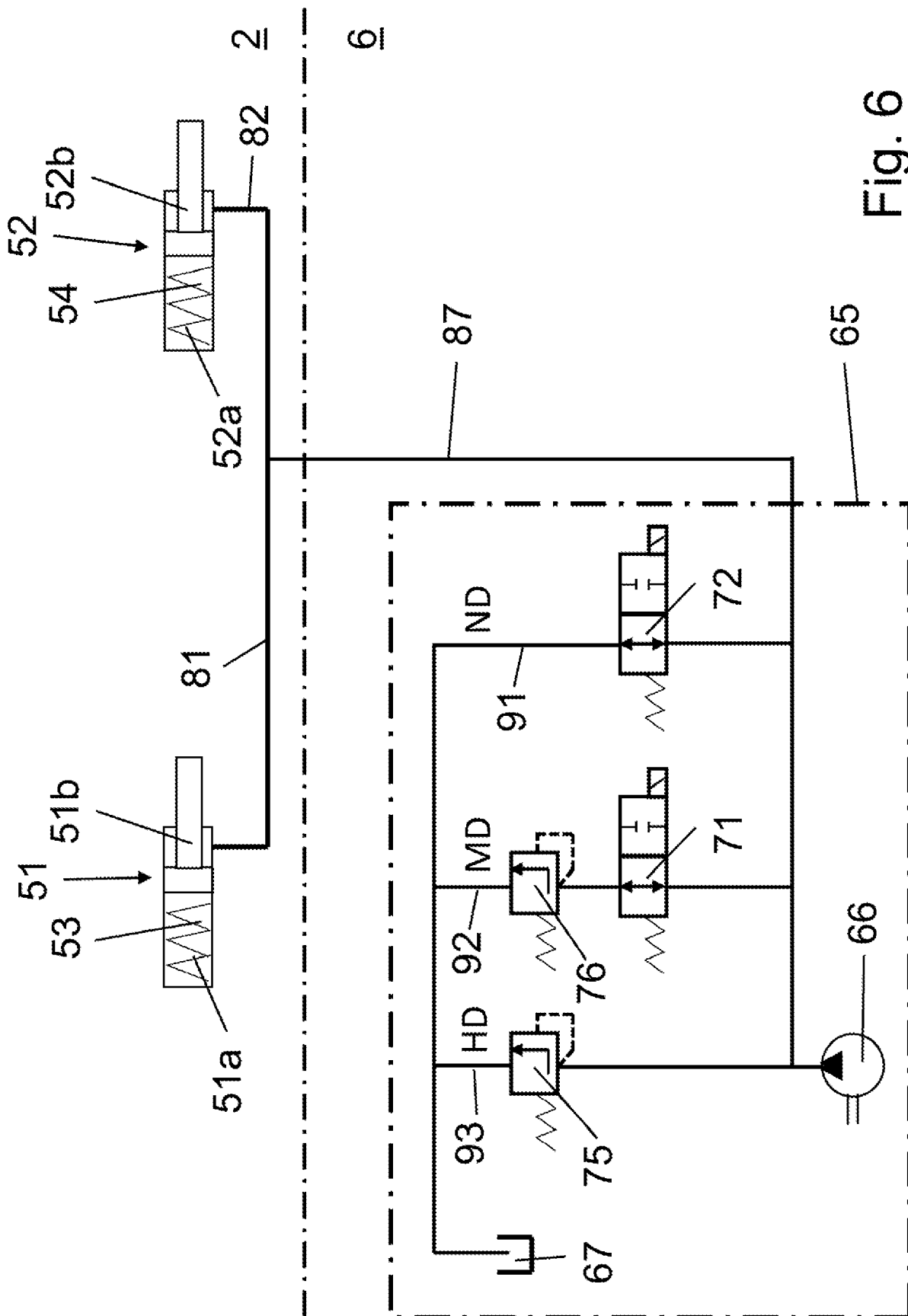


Fig. 6



