



(11)

EP 2 878 571 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(51) Int Cl.:
B66F 7/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14190252.8**

(22) Anmeldetag: **24.10.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Otto Nussbaum GmbH & Co. KG**
77694 Kehl-Bodersweier (DE)

(72) Erfinder: **Nußbaum, Hans**
77694 Kehl (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Bismarckstraße 16
76133 Karlsruhe (DE)

(30) Priorität: **27.11.2013 DE 102013019722**

(54) **Hubvorrichtung zum Heben schwerer Lasten**

(57) Eine Hubvorrichtung zum Heben schwerer Lasten, insbesondere eine Hebebühne, mit einer Mehrzahl paarweise angeordneter Zylinder-Kolbenaggregate mit jeweils einem Hydraulikmittelzufluss und einem Hydraulikmittelabfluss. Jedes Aggregatpaar hat ein als Kommandoaggregat betriebenes, mit einem Druckanschluss mindestens einer Hydraulikpumpe verbundenes Zylinder-Kolbenaggregat. Das jeweils andere Zylinder-Kolbenaggregat wird als Folgeaggregat betrieben, indem dessen Hydraulikmittelzufluss mit dem Hydraulikmittelabfluss eines der als Kommandoaggregate betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate verbunden ist. Um auch ohne aktive Regelung ein synchrones Anheben an mehreren Hubpunkten zu ermöglichen, sind mindestens drei Aggregatpaare vorgesehen, die derart miteinander in einer Reihenschaltung hydraulisch zusammenwirken, dass jeweils der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats eines vorangehenden Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats des nächstfolgenden Aggregatpaares verbunden ist und dass außerdem der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats eines letzten Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats eines ersten Aggregatpaares verbunden ist.

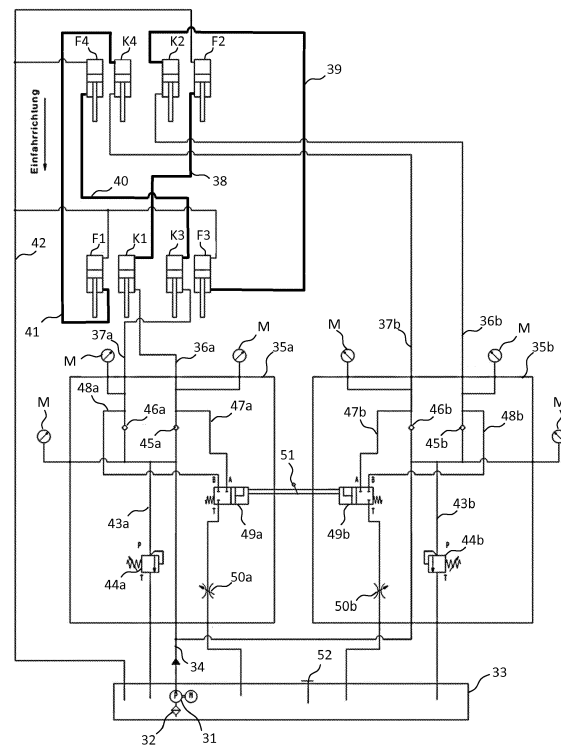


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung zum Heben schwerer Lasten, insbesondere eine Hebebühne, mit einer Mehrzahl paarweise angeordneter Zylinder-Kolbenaggregate mit jeweils einem Hydraulikmittelzufluss und einem Hydraulikmittelabfluss, bei der jedes Aggregatpaar ein als Kommandoaggregat betriebenes, mit einem Druckanschluss mindestens einer Hydraulikpumpe verbundenes Zylinder-Kolbenaggregat umfasst, und das jeweils andere Zylinder-Kolbenaggregat als Folgeaggregat betrieben wird, indem dessen Hydraulikmittelzufluss mit dem Hydraulikmittelabfluss eines der als Kommandoaggregate betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate verbunden ist.

[0002] Eine gattungsgemäße Hubvorrichtung in Form einer Scherenhebebühne ist aus der Schrift DE 29916254U1 bekannt. Sie besitzt zwei Scherengestelle die jeweils von einem Aggregatpaar betätigt werden. Jeweils ein Zylinder-Kolbenaggregat jedes Aggregatpaares dient als Kommandoaggregat und ist mit dem zweiten, als Folgeaggregat wirkenden Zylinder-Kolbenaggregat des anderen Aggregatpaares hydraulisch gekoppelt. Dies hat den Vorteil, dass zwei getrennte Kreisläufe vorliegen, so dass im Falle einer Undichtigkeit oder eines Bruchs einer Hydraulikleitungen die Hebebühne dennoch nicht absinkt, da die Aggregate des zweiten, von dem Defekt nicht betroffenen Hydraulikkreislaufs die Haltefunktion der ausgefallenen Aggregate für beide Scherengestelle übernehmen.

[0003] Bei Hebebühnen sind unterschiedliche Konstruktionsarten bekannt. Neben Scherenhebebühnen kommen vor allem Säulen- und Stempelhebebühnen zum Einsatz. Meist werden diese hydraulisch betätigt. Erfolgt eine Kraftübertragung beim Anheben über mehr als einen Angriffspunkt, also über mehrere Huborgane, so müssen die Hubwege der beteiligten Hydraulikantriebe synchronisiert werden um ein gleichmäßiges und gleichzeitiges Anheben zu gewährleisten. Im Falle von zwei Angriffspunkten kann eine Kommando/Folge- bzw. Master/Slave-Anordnung verwendet werden. Hierfür kommen doppelwirkende Hydraulikzylinder mit einem Hydraulikmittelzufluss und einem Hydraulikmittelabfluss zum Einsatz. Ein erster Hydraulikzylinder dient als Kommandozyylinder, dessen Hydraulikmittelabfluss mit dem Hydraulikmittelzufluss eines zweiten, als Folgezyylinder arbeitenden Hydraulikzylinders verbunden wird. Kommando- und Folgezyylinder bilden also einen geschlossenen Hydraulikkreislauf, so dass deren Hubwege zwangssynchronisiert sind.

[0004] Muss an mehr als zwei Hubpunkten gleichzeitig angehoben werden, so erfolgt eine Synchronisierung der hierfür erforderlichen Hydraulikzylinder meist durch eine entsprechende aktive Regelschaltung über eine Messung der Hubwege oder der verschobenen Volumen an Hydraulikflüssigkeit. Dies ist jedoch aufwändig und fehleranfällig.

[0005] Daneben ist bei hydraulischen Hebebühnen

aus Sicherheitsgründen wichtig, dass im Falle eines Hydraulikdefekts ein gehobenes Fahrzeug nicht unkontrolliert oder unbeabsichtigt absinkt. Daher werden häufig zusätzliche Sperrklinken, Bremsen oder andere Haltemittel eingesetzt, welche im Falle eines Defekts ein Absenken verhindern.

[0006] Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine Hubvorrichtung zum Heben schwerer Lasten zu schaffen, welche ohne aktive Regelung ein synchrones Anheben an mehreren Angriffspunkten ermöglicht und vorzugsweise ohne zusätzliche Haltemittel einen sicheren Betrieb gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0008] Bei einer gattungsgemäßen Hubvorrichtung sind mindestens drei Aggregatpaare vorgesehen, welche an unterschiedlichen Angriffspunkten eines Fahrzeugs oder dessen Träger angreifen. Die Aggregatpaare sind nicht mehr wie bisher in einer Kreuzschaltung, sondern in einer Reihenschaltung hydraulisch zusammenwirkend gekoppelt, und zwar derart, dass jeweils der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats eines vorangehenden Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats des nächstfolgenden Aggregatpaares verbunden, wobei wesentlich ist, dass der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats eines letzten Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats eines ersten Aggregatpaares verbunden ist.

[0009] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass eine Kommando/Folge-Anordnung von Zylinder-Kolbenaggregaten nicht nur ein synchrones Anheben an zwei Hubpunkten oder die Einführung eines redundanten zweiten Hydraulikkreislaufs ermöglicht, sondern dass bei paarweiser Anordnung von Zylinder-Kolbenaggregaten durch eine Kommando/Folge-Anordnung eine Zwangssynchronisierung der Hubwege von separat angesteuerten Hydraulikaggregaten erreicht werden kann. Solche Aggregatpaare, bei denen jeweils ein Kommando- und ein Folgeaggregat mechanisch gekoppelt sind, können nach Erkenntnis der Anmelderin zu einer Reihenschaltung nahezu beliebige Länge verbunden werden, wobei jeweils der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats des nächstfolgenden Aggregatpaares fluidleitend verbunden wird. Von dem in der Reihenschaltung letzten Aggregatpaar erfolgt ein Ringschluss zurück zum ersten Aggregatpaar, indem der Hydraulikmittelabfluss des betreffenden Kommandoaggregats mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats des ersten Aggregatpaares fluidleitend verbunden wird. Auf diese Weise werden die Hubwege aller derart miteinander hydraulisch gekoppelten Aggregatpaare aufeinander zwangssynchronisiert. Es versteht sich, dass hierbei die Bezeichnung eines Aggregatpaares als erstes bzw. letztes Aggregatpaar der Reihenschaltung willkürlich und ohne Beschränkung der Allgemeinheit erfolgt.

[0010] Eine solche Hubeinrichtung mit drei oder mehr Aggregatpaaren ist vor allem zum Heben schwerer und schwerster Lasten, insbesondere von Kraftfahrzeugen wie Lastkraftwagen, Lokomotiven oder ähnlichem, geeignet. Durch die Möglichkeit, eine nahezu beliebige Anzahl von Aggregatpaaren in Reihe zu schalten und auf die erfindungsgemäße Weise zu synchronisieren, können beispielsweise auch ein Lastzug samt Auflieger oder ein ganzer Güterzug gleichzeitig angehoben werden.

[0011] Um eine zusätzliche Zwangssynchronisierung zu erreichen, können die Zylinder-Kolbenaggregate jedes Aggregatpaars einfach mechanisch miteinander gekoppelt werden. Dies geschieht beispielsweise indem jeweils Zylinder und Kolben der beiden Zylinder-Kolbenaggregate eines Aggregatpaars mechanisch starr miteinander oder mit einem gemeinsamen Bauteil, an welches sie angreifen, verbunden sind.

[0012] Damit bei Druckverlust in einem der Hydraulikkreisläufe kein Absinken der Hubvorrichtung auftreten kann, ist bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung in einer Hydraulikmittelzuleitung zu mindestens eines der Kommandoaggregate ein Rückschlagventil vorgesehen. Vorzugsweise ist ein Rückschlagventil pro Hydraulikkreislauf, höchst vorzugsweise pro Kommandozylinder vorgesehen.

[0013] Wenn nicht nur das jeweilige Kommando- sondern auch das zugehörige Folgeaggregat mit einem doppeltwirkenden Hydraulikzylinder ausgebildet wird, werden vorzugsweise die Hydraulikmittelabflüsse der als Folgeaggregat betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate mit einem Vorratstank der mindestens einen Hydraulikpumpe verbunden.

[0014] Um Abweichungen im Gleichlauf der einzelnen Zylinder-Kolbenaggregate auszugleichen, die beispielsweise durch unterschiedliche thermische Ausdehnung, Lufteinschlüsse oder geringe Leckagen an Kolbendichtungen auftreten können, kann bei jeweils zumindest einem der Zylinder-Kolbenaggregate jedes Aggregatpaars einen Überströmkanal vorgesehen sein, der derart angeordnet ist, dass nur in einer Endlage des betreffenden Zylinder-Kolbenaggregats der Hydraulikmittelzulauf des betreffenden Aggregats mit dem Überströmkanal fluidleitend verbunden ist. Insbesondere wird ein solcher Überströmkanal in Form einer Ausnehmung, beispielsweise einer Nut, in der Innenwandung des Zylinders des betreffenden Zylinderkolbenaggregats realisiert. Alternativ können auch zwei in Verschieberichtung des Kolbens beabstandet voneinander angeordnete Bohrungen vorgesehen sein, die fluidleitend miteinander verbunden sind.

[0015] Ein solcher Überströmkanal ist in Zusammenhang mit einer Kommando/Folge-Anordnung von zwei Zylinder-Kolbenaggregaten in der Veröffentlichungsschrift EP2428482A1 beschrieben, auf die hier, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, vollinhaltlich Bezug genommen wird.

[0016] Der Überströmkanal kann so ausgebildet sein, dass er im Bereich des oberen oder des unteren Tot-

punktes des betreffenden Zylinder-Kolbenaggregats den Hydraulikmittelzufluss und den Hydraulikmittelabfluss des Aggregats miteinander verbindet. So kann, wenn sich beispielsweise das Kommandoaggregat in Endstellung befindet, Hydraulikflüssigkeit vom Hydraulikmittelzufluss über den Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats direkt zum Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats strömen und dieses aktivieren, falls dieses sich noch nicht ganz in der Endstellung befinden sollte.

[0017] Ebenso ist es möglich, den Überströmkanal des Kommandoaggregats direkt mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats zu verbinden. Vorzugsweise sind sowohl die Kommandoaggregate als auch die Folgeaggregate mit einem Überströmkanal versehen, wobei der Überströmkanal eines Kommandoaggregats mit dem Hydraulikmittelzufluss des zugehörigen Folgeaggregats und der Überströmkanal des Folgeaggregats mit dem Vorratstank der mindestens einen Hydraulikpumpe verbunden sind.

[0018] Die Hubvorrichtung ist in bevorzugten Ausführungsformen als Säulen- oder Stempelhebebühne ausgebildet, bei der pro Hubsäule bzw. Stempel jeweils ein Aggregatpaar als Antrieb vorgesehen ist.

[0019] Wird die Hubvorrichtung als Säulenhebebühne ausgebildet, so können die Zylinder-Kolbenaggregate hängend in den Hubsäulen angeordnet werden, so dass ein Anheben unter Zug, jeweils durch Einfahren eines Kolbens in einen Zylinder der Zylinder-Kolbenaggregate, erfolgt. Wird die Hubvorrichtung dagegen als Stempelhebebühne ausgebildet, so werden die Zylinder-Kolbenaggregate vorzugsweise so angeordnet, dass ein Anheben unter Druck, jeweils durch Ausfahren eines Kolbens aus einem Zylinder der Zylinder-Kolbenaggregate, erfolgt.

[0020] In einer anderen Ausführungsform kann die Hubvorrichtung in der Art einer Scherenhebebühne mit zwei Schienen ausgebildet werden, die jeweils von mindestens zwei, vorzugsweise vier Aggregatpaaren getragen werden. Die Zylinder-Kolbenaggregate jeweils eines Aggregatpaares bilden Scherenhebel, indem diese an einem der Schiene abgewandten Ende gelenkig miteinander verbunden und am anderen Ende an voneinander beanstandeten Punkten an der zugehörigen Schiene angelenkt sind.

[0021] Damit die Schienen nicht seitlich umkippen können und auf eine zusätzliche Führung verzichtet werden kann, sind hierbei vorzugsweise vier Aggregatpaare pro Schiene vorgesehen, wobei die Zylinder-Kolbenaggregate von jeweils zwei Aggregatpaaren seitlich versetzt zueinander angeordnet und an ihrem der Schiene abgewandten Ende über eine gemeinsame Drechachse gelenkig miteinander verbunden sind.

[0022] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Figuren und anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine isometrische Ansicht einer Stempelhe-

- bebühne mit vier erfindungsgemäß synchronisierten, hydraulisch betätigten Hubstempeln;
- Figur 2 eine isometrische Ansicht einer Säulenhebebühne mit vier hydraulisch betätigten Hubsäulen;
- Figur 3 einen Hydraulikplan einer mit vier Aggregatpaaren betriebenen Hubvorrichtung wie in Figur 2 gezeigt;
- Figur 4 einen Hydraulikplan für eine Hubvorrichtung mit vier Hubstempeln wie in Figur 1 gezeigt;
- Figur 5 eine isometrische Ansicht einer Hubvorrichtung in einem dritten Ausführungsbeispiel und
- Figur 6 einen Hydraulikplan für zwei Hubschienen der in Figur 5 gezeigten Bauweise.

[0023] Figur 1 zeigt in einem ersten Ausführungsbeispiel eine Stempelhebebühne 10 mit vier Hubstempeln 11-14. Von den Hubstempeln 11-14 werden zwei parallele Auffahrschienen 15,16 getragen, auf die ein Kraftfahrzeug auffahren und mit diesen angehoben werden kann. Jeweils zwei Hubstempel tragen eine der Auffahrschienen 15,16.

[0024] Die Hubstempel 11-14 werden von Hydraulikantrieben betätigt, die zusammen mit entsprechenden Stempelführungen in Montagekästen 17,18 untergebracht sind. Die Montagekästen 17,18 sind zur Unterflurmontage im Boden einer Werkstatt bzw. einer entsprechenden Grube im Werkstattboden vorgesehen. Jeweils die Hydraulikantriebe der Hubstempel 11,12 am vorderen Ende und die Hydraulikantriebe der Hubstempel 13,14 am hinteren Ende der beiden Auffahrschienen 15,16 sind paarweise in einem gemeinsamen Montagekasten 17, 18 untergebracht.

[0025] Der Einbau der Montagekästen erfolgt derart, dass ihre jeweiligen Oberkanten bündig mit dem Niveau des Werkstattbodens (nicht gezeigt) abschließen. Zwei Rampen 19a, 19b sind am vorderen Ende der Auffahrschienen 15,16 auf dem Werkstattboden montiert, so dass ein Fahrzeug im abgesenkten Zustand der Stempelhebebühne 10 über die Rampen 19a, 19b auf die Auffahrschienen 15,16 auffahren kann.

[0026] Als Hydraulikantriebe dienen Zylinder-Kolbenaggregate, die paarweise angeordnet sind, so dass jedem Hubstempel 11-14 zwei Zylinder-Kolbenaggregate zugeordnet sind. Ein Aggregatpaar bildet also jeweils ein Huborgan der Hebebühne, bei der insgesamt also acht Zylinder-Kolbenaggregate für die vier Hubstempel 11-14 vorgesehen sind. Die beiden Zylinder-Kolbenaggregate eines Aggregatpaares sind stehend innerhalb oder unterhalb des zugehörigen Hubstempels montiert, so dass der Hubstempel durch synchrones Ausfahren der Kolben der beiden Zylinder-Kolbenaggregate angehoben wird. Die einzelnen Aggregatpaare sind dabei, wie weiter unten in Bezug auf Figur 3 erläutert wird, zu einer Aneinanderreihung von Kommando/Folge-Anordnungen hydraulisch zusammengeschlossen.

[0027] Als zweites Ausführungsbeispiel ist in Figur 2

eine Säulenhebebühne gezeigt. Sie weist 4 Hubsäulen 21-24 auf, von denen jede einen hydraulisch betätigten Tragarm 21 '24' besitzt. Die Tragarme 21 '24' können unter ein zwischen die Hubsäulen eingefahrenes Fahrzeug verschwenkt und so positioniert werden, dass das Fahrzeug mit den Tragarmen 21 '24' angehoben werden kann.

[0028] Die Hubsäulen 21-24 werden einzeln, jede für sich auf dem Werkstattboden aufgestellt und verschraubt. Jede der Hubsäulen 21-24 umfasst einen hydraulischen Antrieb, der wie im ersten Ausführungsbeispiel durch zwei Zylinder-Kolbenaggregate pro Hubsäule gebildet wird. Die Zylinder-Kolbenaggregate sind hierbei hängend in den Hubsäulen montiert, so dass ein Anheben unter Zug durch synchrones Einfahren des Kolbens in den Zylinder der Zylinder-Kolbenaggregate erfolgt. Hydraulikleitungen 25, die oberhalb der Hubsäulen verlaufen, verbinden die Zylinder-Kolbenaggregate der einzelnen Hubsäulen hydraulisch.

[0029] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung des Hydraulikplans der Hebebühne 20 aus dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Anordnung umfasst acht Zylinder-Kolbenaggregate K1, F1 bis K4, F4, die zu vier Aggregatpaaren gruppiert sind. Jedes Aggregatpaar ist wie bereits erwähnt einer der Hubsäulen 21-24 der Hebebühne 20 zugeordnet. Im gezeigten Hydraulikplan sind die Zylinder-Kolbenaggregate so angeschlossen, dass durch Druckbeaufschlagung ein Einziehen der Kolben in die Zylinder und somit ein Anheben unter Zug erfolgt. Bei der Stempelhebebühne 10 aus Figur 1 werden die entsprechenden Zylinder-Kolbenaggregate umgekehrt angeschlossen, so dass durch Druckbeaufschlagung die Kolben aus den Zylindern ausfahren und somit ein Anheben unter Druck erfolgt. Ein entsprechender Hydraulikplan für die Stempelhebebühne 10 aus Figur 1, bei der die Zylinder-Kolbenaggregate derart verbaut sind, dass ein Anheben durch Ausfahren der Kolbenstange unter Druck erfolgt, ist in Figur 4 gezeigt. In den Figuren 3 und 4 sind jeweils gleiche oder gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0030] Jedes der Aggregatpaare F1, K1; F2; K2; F3, K3 und F4, K4 hat jeweils ein Kommando- und ein Folgeaggregat. Der Hydraulikmittelzulauf der Kommandoaggregate K1-K4 ist über entsprechende Hydraulikleitungen 34, 36a, 37a, 36b, 37b mit dem Druckanschluss einer Pumpe, hier einer Zahnradpumpe 31 verbunden, die über einen Saugfilter 32 Hydraulikflüssigkeit aus einem Vorratstank 33 fördert. Die Folgezylinder F1-F4 sind mit ihrem Hydraulikmittelzufluss jeweils an den Hydraulikmittelabfluss des betreffenden Kommandoaggregats des vorangehenden Aggregatpaares angeschlossen, wie weiter unten noch detailliert ausgeführt wird.

[0031] Von der Pumpe 31 führt eine Hydraulikleitung 34, welche sich an einem T-Stück verzweigt, zu zwei Hydraulikblöcken 35a, 35b. Der Hydraulikblock 35a versorgt die Kommandozyylinder K1, K3 auf einer Seite der Hebebühne. Der Hydraulikblock 35b versorgt entsprechend die Kommandozyylinder K2, K4 der anderen Seite

der Hebebühne.

[0032] Von dem Hydraulikblock 35a führt eine erste Hydraulikleitungen 36a zu dem Hydraulikmittelzufluss des Kommandozyinders K1 und eine zweite Hydraulikleitungen 37a zu dem Hydraulikmittelzufluss des Kommandozyinders K3. Entsprechend führt von dem Hydraulikblock 35b eine erste Hydraulikleitungen 36b zu dem Hydraulikmittelzufluss des Kommandozyinders K2 und eine entsprechende zweite Hydraulikleitungen 37b zu dem Hydraulikmittelzufluss des Kommandozyinders K4.

[0033] Wird von der Pumpe 31 über die Hydraulikleitungen 34 und die Hydraulikblöcke 35a, 35b Druck aufgebaut und Hydraulikflüssigkeit zu den Kommandoaggregaten K1 bis K4 gefördert, so werden die betreffenden Kolben der Aggregate K1-K4 nach oben geschoben. Es erfolgt ein Anheben einer an die Aggregate angehängten Last. Da es sich um doppeltwirkende Hydraulikzylinder handelt, bei denen die beiden gegenüberliegenden Kolbenflächen mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt sind, wird Hydraulikflüssigkeit oberhalb der jeweiligen Kolben verdrängt und fließt über den oberen, als Hydraulikmittelabfluss dienenden Hydraulikanschluss der Aggregate K1-K4 zu einem jeweiligen Folgeaggregat F1-F4. Somit wird auch der Kolben der jeweiligen Folgeaggregate F1-F4 nach oben verschoben. Die von den Kolben der Folgeaggregate F1-F4 verdrängte Hydraulikflüssigkeit wird über Überlaufleitungen 42 wieder in den Vorratstank 33 geleitet. Alternativ können die Folgeaggregate auch als nur einseitig wirkende Hydraulikzylinder ausgeführt werden, so dass auf der Kolbenoberseite keine Hydraulikflüssigkeit steht, welche zurück zum Vorratstank geleitet werden müsste.

[0034] Die Dimensionierung der Kommandoaggregate K1-K4 und der Folgeaggregate F1-F4 ist so gewählt, dass deren Kolben mit gleicher Geschwindigkeit hochfahren. Hierzu muss lediglich die wirksame (ringförmige) Kolbenfläche der Folgeaggregate F1-F4 jeweils gleichgroß gewählt werden, wie die Kolbenfläche der Kommandoaggregate K1-K4.

[0035] Der Hydraulikmittelabfluss des Kommandozyinders K1 des ersten Aggregatpaares ist über eine Hydraulikleitung 38 mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgezyinders F2 des zweiten Aggregatpaares verbunden. Entsprechend ist der Hydraulikmittelabfluss des Kommandozyinders K2 des zweiten Aggregatpaares über eine Hydraulikleitung 39 mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgezyinders F3 des dritten Aggregatpaares verbunden. Der Hydraulikmittelabfluss des Kommandozyinders K3 des dritten Aggregatpaares ist wiederum über eine Hydraulikleitung 40 mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgezyinders F4 des vierten Aggregatpaares verbunden, und der Hydraulikmittelabfluss des Kommandozyinders K4 des vierten Aggregatpaares ist schließlich über eine Hydraulikleitung 41 mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgezyinders F1 des ersten Aggregatpaares verbunden. Die Hydraulikmittelabflüsse aller Folgezyinder sind über eine Hydraulikleitung 42 mit dem Vorratstank 33 verbunden. Zur besseren Darstellung sind

die Hydraulikleitungen 38-41 mit fetten Linien hervorgehoben.

[0036] Auf diese Weise entsteht eine zu einem Ring geschlossene Reihenschaltung der Aggregatpaare. Das Folgeaggregat F2 ist über die hydraulische Kopplung mit dem Kommandoaggregat K1 synchronisiert. Da Folgeaggregat F2 und das zugehörige Kommandoaggregat K2 am selben Hubpunkt angreifen, müssen auch Hubweg und -geschwindigkeit dieser Aggregate miteinander synchronisiert sein. Durch die hydraulische Kopplung zwischen Kommandoaggregat K3 und Folgeaggregat F3 wird Synchronität zwischen dem zweiten und dritten Aggregatpaar erzwungen, ebenso wie zwischen dem dritten und vierten Aggregatpaar durch die hydraulische Kopplung zwischen Kommandoaggregat K3 und Folgeaggregat F4, sowie zwischen dem vierten und dem ersten Aggregatpaar durch die hydraulische Kopplung zwischen Kommandoaggregat K4 und Folgeaggregat F1.

[0037] In dem Hydraulikblock 35a, der grundsätzlich gleich aufgebaut ist wie Hydraulikblock 36b, verzweigt sich die von der Pumpe 31 kommende Druckleitung 34 zu den beiden Hydraulikleitungen 36a, 37a, die zu den Kommandoaggregaten K1 bzw. K3 führen. Ein weiterer Abzweig führt über eine Hydraulikleitung 43a und ein Druckbegrenzerventil 44a zurück in den Vorratstank. Das Druckbegrenzerventil 44a dient als Sicherheitsventil um Druckspitzen abzufangen und öffnet außerdem bei Überlastung der Hebebühne.

[0038] Für jede der Hydraulikleitungen 36a, 37a ist jeweils ein Rückschlagventil 45a, 46a vorgesehen. Dieses hat die Funktion, bei einem Hydraulikleck in einem der Hydraulikkreisläufe ein Absinken der Hebebühne zu verhindern, da es ein Zurückfließen der Hydraulikflüssigkeit und damit einen Druckabfall in den übrigen Hydraulikkreisläufen verhindert. Mit entsprechenden Manometern M kann der Hydraulikdruck in den einzelnen Hydraulikkreisläufen vor und hinter den Rückschlagventilen 45a, 46a geprüft werden, um mögliche Druckabweichungen und Defekte festzustellen. Außerdem kann mittels der Manometer M die ordnungsgemäße Funktion der Rückschlagventile 45a, 46a überprüft werden.

[0039] Hinter den Rückschlagventilen 45a, 46a ist jeweils ein Abzweig von den Hydraulikleitungen 36a, 37a vorgesehen, der über entsprechende Hydraulikleitungen 47a, 48a zu einem 3/2-Wegeventil 49a führt, beispielsweise einem in den Hydraulikblock 35a integrierten Kugelhahn. Mit dem 3/2-Wegeventil 49a kann über eine Senkbremse 50a die Hydraulikflüssigkeit aus den Leitungen 36a, 37a abgelassen und in den Vorratstank 33 zurückgeleitet werden. 3/2-Wegeventil 49a und Senkbremse 50a dienen zum kontrollierten Absenken der Hebebühne.

[0040] Die beiden Hydraulikböcke 35a, 35b sind, wie bereits erwähnt wurde, grundsätzlich gleich aufgebaut. Die jeweils entsprechenden Bauteile sind mit den Bezugszeichen 43a-50a bzw. 43b-50b bezeichnet. Die beiden 3/2-Wegeventile 49a, 49b sind über einen gemeinsamen Betätigungshebel 51 mechanisch miteinander

verbunden, so dass sichergestellt ist, dass beide 3/2-Wegeventile 49a, 49b gleichzeitig geöffnet und wieder geschlossen werden, um die Hebebühne abzusenken. Ein Messstab 52 im Vorratstank ermöglicht die Kontrolle des Füllstandes der Hydraulikflüssigkeit.

[0041] Grundsätzlich möglich wäre es auch, anstelle der Rückschlagventile 46a, 47a (oder natürlich auch zusätzlich hierzu), jeweils nur ein Rückschlagventil hinter die Verzweigung der Hydraulikleitung 34 vor jeden der Hydraulikblöcke 35a, 35b einzubauen. Im Falle eines Hydrauliklecks würde dann der Druck in dem betroffenen Hydraulikblock abfallen, während der Druck in dem anderen Hydraulikblock durch das gesperrte Rückschlagventil gehalten würde. Da die Kommandoaggregate K1 und K3 von einem und die Kommandoaggregate K2 und K4 von dem anderen Hydraulikblock versorgt werden, wäre immer noch sichergestellt, dass ein Zylinder-Kolbenaggregat pro Aggregatpaar, also entweder die Aggregate K1, F2, K3, F4 oder die Aggregate K2, F3, K4, F1 den Druck halten und so ein Absinken der Hebebühne verhindern.

[0042] Kommando- und Folgeaggregat eines Aggregatpaares sind sowohl an der Kolbenseite als auch an der Zylinderseite mechanisch miteinander gekoppelt. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Hubbewegung eines Kommandozyinders über den mit diesem hydraulisch verbundenen nächstfolgenden Folgezylinder auf den nächstfolgenden Kommandozyylinder übertragen und diese somit auf einander synchronisiert werden.

[0043] Unter entsprechender Traglast kann auf eine mechanische Kopplung gegebenenfalls auch verzichtet werden. Unterschiede in den Hubwegen bzw. Hubgeschwindigkeit beim Anheben würden zu unterschiedlicher Belastung der Aggregate eines Aggregatpaares und damit zu Druckdifferenzen in den betroffenen Hydraulikkreisläufen führen. Da die einzelnen Hydraulikkreisläufe im Ausführungsbeispiel in der Art einer Parallelschaltung fluidleitend miteinander verbunden sind und nur durch die Rückschlagventile 46a, 47a, 46b, 47b bei Druckabfall getrennt werden, würden solche Druckdifferenzen beim Nachströmen der Hydraulikflüssigkeit kompensiert, so dass Störungen des Gleichlaufs der Aggregatpaare beim Anheben ausgeglichen würden.

[0044] Treten zwischen den Hydraulikkreisläufen Druckdifferenzen auf, so kann dies auch ein Zeichen für eine Dejustierung einzelner Zylinder-Kolbenaggregate sein. Um eine einfache Justierung der Hebebühne, wie auch eine einfache Entlüftung der Hydraulikkreisläufe zu ermöglichen, weisen die Zylinder-Kolbenaggregate Überströmkanäle der eingangs erläuterten Art auf, die in der Endlage des Kolbens die Hydraulikmittelzu- und -abflüsse jeweils eines Aggregats über einen kleinen Kanal in der Zylinderinnenwand im Bereich der Endlage miteinander verbinden.

[0045] Wird die Hebebühne in ihre Endlage verfahren, so können über diese Überströmkanäle kleine Hubwegunterschiede zwischen einzelnen Zylinder-Kolbenaggregaten, insbesondere zwischen den jeweils hydraulisch

gekoppelten Kommando- und Folgeaggregaten, ausgeglichen werden. Erreicht z.B. ein Kommandoaggregat zuerst die Endlage, so kann über den zugehörigen Überströmkanal Hydraulikflüssigkeit direkt vom Hydraulikmittelzulauf über dessen Hydraulikmittelablauf zum mit diesem verbundenen Folgeaggregat gelangen. In der Folge erreicht dann auch das Folgeaggregat seine Endlage. Erreicht anders herum das Folgeaggregat zuerst seine Endlage, so kann Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikmittelablauf des vorangehenden Kommandoaggregats über den Überströmkanal des Folgeaggregats zurück in den Vorratstank 33 fließen, so dass auch das Kommandoaggregat seine Endlage erreichen kann.

[0046] Im Ausführungsbeispiel werden alle Kommandoaggregate von einer einzigen Hydraulikpumpe gespeist. Genauso wäre es aber möglich, mehrere Hydraulikpumpen für die Kommandoaggregate vorzusehen, beispielsweise eine Pumpe pro Kommandoaggregat, oder eine Pumpe pro Hydraulikblock. Hierbei muss jedoch darauf geachtet werden, dass keine zu großen Druckdifferenzen auftreten. Dies kann beispielsweise durch entsprechend dimensionierte Überdruckventile erreicht werden.

[0047] Ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Hubvorrichtung wird nun anhand von Figur 5 erläutert. Hierin ist eine einzelne Hubschiene 51 gezeigt, wobei typischerweise zwei solcher Hubschienen 51 zu einer Hebebühne kombiniert werden. Die Hubschiene 51 umfasst eine Auffahrschiene 52, unter der acht Zylinder-Kolbenaggregate K1'-K4', F1'-F4' angeordnet sind.

[0048] Die Zylinder-Kolbenaggregate K1'-K4' und F1'-F4' sind wie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen zu Aggregatpaaren K1' F1', K2' F2', K3' F3' und K4' F4' gruppiert, wobei in jedem Aggregatpaar ein Zylinder-Kolbenaggregat als Kommandoaggregat und das andere als Folgeaggregat angesteuert ist. Die Zylinder-Kolbenaggregate eines Aggregatpaares sind hier jedoch anders als in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen nicht parallel zu einander angeordnet, sondern sind an ihren zylinderseitigen Enden über jeweils eine bodenseitige Achse 53, 54 gelenkig miteinander verbunden.

[0049] Am oberen, kolbenseitigen Ende sind die einzelnen Zylinder-Kolbenaggregate jedes Aggregatpaares an voneinander entfernten Befestigungspunkten an der Auffahrschiene angelenkt. Jedes Aggregatpaar K1' F1', K2' F2', K3' F3' und K4' F4' bildet so eine V-förmige Anordnung, deren Mittelwinkel sich mit der ausgefahrenen Länge der betreffenden Zylinder-Kolbenaggregate ändert: Wenn die Kolbenstangen in die Zylinder der betreffenden Aggregate einfahren, so wird der Mittelwinkel flacher, bis er fast 180° erreicht und die Auffahrschiene 52 annähernd flach auf dem Boden liegt. Werden die Kolbenstangen aus den Zylindern ausgefahren, so wird der Mittelwinkel spitzer und die Auffahrschiene 52 wird angehoben.

[0050] Auf diese Weise können sich die Zylinder-Kol-

benaggregate der einzelnen Aggregatpaare scherenförmig zusammen bzw. auseinanderbewegen um die Auffahrschiene 52 anzuheben und wirken so wie die Scherenhebel einer Scherenhebebühne üblicher Bauart.

[0051] An sich würde es ausreichen, an beiden Enden der Auffahrschiene 52 jeweils ein V-förmig verbundenes Aggregatpaar vorzusehen. Allerdings müsste die Schiene dann über eine entsprechende Führung gehalten und so gegen seitliches Umkippen gesichert werden. Im Ausführungsbeispiel sind daher je zwei seitlich versetzt angeordnete Aggregatpaare vorgesehen, welche ein Umkippen der Auffahrschiene verhindern. Die vier Zylinderkolbenaggregate an den beiden Enden der Auffahrschiene 52 sind hierbei jeweils über eine gemeinsame bodenseitige Drehachse 53, 54 miteinander verbunden, d.h. die Zylinder der Zylinder-Kolbenaggregate K1', F1', K2' und F2' sind über die bodenseitige Drehachse 53 und die Zylinder der Zylinder-Kolbenaggregate K3', F3', K4' und F4' sind über die bodenseitige Drehachse 54 verbunden.

[0052] Da die Kolbenstangen der einzelnen Zylinderkolbenaggregate K1'-K4' und F1'-F4' jeweils an festen Anlenkpunkten mit der Auffahrschiene 52 verbunden sind, bewegen sich die Drehachsen 53, 54, mit denen die Hubschiene 51 auf dem Boden aufliegt, beim Hochfahren der Auffahrschiene 52 auseinander, so dass die Drehachsen 53, 54 gleitend auf dem Boden geführt werden müssen.

[0053] Um ein gleichmäßiges und paralleles Anheben und Absenken der Auffahrschiene 52 zu gewährleisten müssen die Zylinder-Kolbenaggregate K1'-K4' und F1'-F4' synchronisiert sein. Dies erfolgt vorzugsweise auf die erfindungsgemäße Weise durch eine Reihenschaltung der einzelnen Aggregatpaare, d.h. indem jeweils der Hydraulikmittelablauf des Kommandoaggregats eines vorangehenden Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzulauf des Folgeaggregats des nächsten Aggregatpaares hydraulisch verbunden wird.

[0054] Selbstverständlich kann eine Hubschiene mit als Scherenhebel wirkenden Zylinder-Kolbenaggregaten auch unabhängig von der vorliegend beanspruchten Reihen- bzw. Ringschaltung der Aggregatpaare eingesetzt werden und bildet so einen eigenständigen technischen Beitrag. Hierbei kommt es auch nicht notwendig darauf an, dass die Aggregatpaare in einer Master/Slave-Ansteuerung bzw. als Kommando- und Folgeaggregate betrieben werden. Vielmehr können auch alle Zylinder-Kolbenaggregate unabhängig voneinander hydraulisch angesteuert werden, solange dies nur ausreichend synchronisiert erfolgt.

[0055] Wie eingangs erwähnt können zwei Hubschienen 51 zu einer Hebebühne kombiniert werden. Auch hierbei kommt es auf ein gleichzeitiges und gleichmäßiges Anheben der beiden Auffahrschienen 52 an, so dass auch hierbei wieder eine Synchronisation durch Reihen- bzw. Ringschaltung der einzelnen Aggregatpaare gemäß der vorliegenden Erfindung, zum Einsatz kommen kann. Ein entsprechender Hydraulikplan für eine Hebe-

bühne mit zwei Hubschienen 51 ist in Figur 6 gezeigt. Hierbei sind die ersten acht Zylinder-Kolbenaggregate K1'-K4' und F1'-F4' der ersten Hubschiene 51a in der Figur links und die zweiten acht Zylinder-Kolbenaggregate K5'-K8' und F5'-F8' der zweiten Hubschiene 51 b in der Figur rechts dargestellt.

[0056] Wie in den Hydraulikplänen aus den Figuren 3 und 4 auch sind hier wieder zwei getrennte Druckleitungen 61a, 61b vorgesehen, welche die Kommandoaggregate ansteuern, wobei die zugehörigen Hydraulikblöcke in Figur 6 nicht gezeigt sind. Über die Druckleitung 61a werden die Kommandoaggregate K1', K2' der ersten Hubschiene 51a sowie die Kommandoaggregate K5' und K6' der zweiten Hubschiene 51 b angesteuert. Entsprechend werden die Kommandoaggregate K3', K4' der ersten Hubschiene 51a sowie die Kommandoaggregate K7' und K8' der zweiten Hubschiene 51 b über die zweite Druckleitung 61 b angesteuert. Hierdurch wird sichergestellt, dass bei Druckabfall in einer der Hydraulikleitungen 61a, 61b die Hebebühne noch von den an die andere Druckleitung angeschlossenen Aggregaten gehalten wird und daher nicht absinken kann.

[0057] Über eine Senkleitung 62 sind die Hydraulikmittelabflüsse der Folgeaggregate F1'-F8' mit einem Hydraulikmitteltank (nicht dargestellt) verbunden.

[0058] Die erfindungsgemäße Ringschaltung ergibt sich, indem

- der Kommandozylinder K1' des ersten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 64 mit dem Folgezylinder F3' des dritten Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K3' des dritten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 65 mit dem Folgezylinder F8' des achten Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K8' des achten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 66 mit dem Folgezylinder F6' des sechsten Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K6' des sechsten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 67 mit dem Folgezylinder F4' des vierten Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K4' des vierten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 68 mit dem Folgezylinder F2' des zweiten Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K2' des zweiten Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 69 mit dem Folgezylinder F5' des fünften Aggregatpaares verbunden ist,
- der Kommandozylinder K5' des fünften Aggregatpaares über die Hydraulikleitung 70 mit dem Folgezylinder F7' des siebten Aggregatpaares verbunden ist, und
- der Kommandozylinder K7' des siebten Aggregatpaares schließlich über die Hydraulikleitung 71 wieder

mit dem Folgezylinder F1' des ersten Aggregatpaares verbunden ist.

[0059] Wie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen auch, sind die Zylinder-Kolbenaggregate K1'-K8' und F1'-F8' auch hier wieder mit Überströmkanälen im Bereich des oberen Totpunktes ausgestattet, so dass geringe Gangunterschiede und Druckdifferenzen zwischen den einzelnen Zylinder-Kolbenaggregaten aufgrund von Undichtigkeiten oder thermischer Ausdehnung durch ein Anheben der Hebebühne bis in ihre Endstellung ausgeglichen werden kann.

Patentansprüche

1. Hubvorrichtung (10, 20) zum Heben schwerer Lasten, insbesondere Hebebühne, mit einer Mehrzahl paarweise angeordneter Zylinder-Kolbenaggregate (F1-F4, K1-K4), bei der jedes der Zylinder-Kolbenaggregate (F1-F4, K1-K4) mindestens einen Hydraulikmittelzufluss und zumindest ein Teil der Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4) außerdem einen Hydraulikmittelabfluss aufweist und bei der jedes Aggregatpaar ein als Kommandoaggregat betriebenes, mit einem Druckanschluss mindestens einer Hydraulikpumpe (31) verbundenes Zylinder-Kolbenaggregat (K1-K4) umfasst, und das jeweils andere Zylinder-Kolbenaggregat (F1-F4) als Folgeaggregat betrieben wird, indem dessen Hydraulikmittelzufluss mit dem Hydraulikmittelabfluss eines der als Kommandoaggregate betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Aggregatpaare vorgesehen sind und die Aggregatpaare derart miteinander in einer Reihenschaltung hydraulisch zusammenwirken, dass jeweils der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats (K1, K2, K3) eines vorangehenden Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats (F2, F3, F4) des nächstfolgenden Aggregatpaares verbunden ist und dass der Hydraulikmittelabfluss des Kommandoaggregats (K4) eines letzten Aggregatpaares mit dem Hydraulikmittelzufluss des Folgeaggregats (K1) eines ersten Aggregatpaares verbunden ist.
2. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4, F1-F4) jedes Aggregatpaares miteinander mechanisch gekoppelt sind.
3. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der jeweils zumindest eines der Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4, F1-F4) jedes Aggregatpaares einen Überströmkanal aufweist, der derart angeordnet ist, dass nur in einer Endlage des betreffenden Zylinder-Kolbenaggregats, der Hydraulikmittelzulauf des betreffenden Aggregats mit dem

Überströmkanal fluidleitend verbunden ist.

4. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der in einer Hydraulikmittelzuleitung (36a, 37a, 36b, 37b) von mindestens einem der Kommandoaggregate (K1-K4) ein Rückschlagventil (46a, 47a, 46b, 47b) vorgesehen ist.
5. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Hydraulikmittelabflüsse der als Folgeaggregat betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate (F1-F4) mit einem Vorratstank (33) der mindestens einen Hydraulikpumpe (31) verbunden sind.
6. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Aggregatpaare an unterschiedlichen Hubpunkten mindestens einer Hubplattform (15, 16) angreifen.
7. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche als Säulen- oder Stempelhebebühne (20, 10) ausgebildet ist, bei der pro Hubsäule (21-24) bzw. Stempel (11-14) ein Aggregatpaar vorgesehen ist.
8. Hubvorrichtung nach Anspruch 7, welche als Säulenhebebühne (20) ausgebildet ist und bei der wobei die Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4, F1-F4) hängend in den Hubsäulen (21-24) angeordnet sind, derart, dass ein Anheben unter Zug, jeweils durch Einfahren eines Kolbens in einen Zylinder, erfolgt.
9. Hubvorrichtung nach Anspruch 7, welche als Stempelhebebühne (10) ausgebildet ist, und bei der die Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4, F1-F4) derart angeordnet sind, dass ein Anheben unter Druck, jeweils durch Ausfahren eines Kolbens aus einen Zylinder, erfolgt.
10. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welche vorzugsweise zwei Schienen (52) umfasst, die jeweils von mindestens zwei, vorzugsweise vier Aggregatpaaren (K1' F1', K2' F2', K3' F3', K4' F4', K5' F5', K6' F6', K7' F7', K8' F8') getragen werden, wobei die Zylinder-Kolbenaggregate jedes Aggregatpaares in Form von Scherenhebeln an einem der Schiene (52) abgewandten Ende gelenkig miteinander verbunden sind und am anderen Ende an voneinander beanstandeten Punkten an der zugehörigen Schiene (52) angelenkt sind.
11. Hubvorrichtung nach Anspruch 10, bei der vier Aggregatpaare pro Schiene (51) vorgesehen sind und bei der die Zylinder-Kolbenaggregate von jeweils zwei Aggregatpaaren seitlich versetzt zueinander angeordnet und an ihrem der Schiene (52) abgewandten Ende über eine gemeinsame Drechachse (53, 54) gelenkig miteinander verbunden sind.

12. Hubvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der zwei voneinander getrennte Druckleitungen (36a, 36b, 37a, 37b; 61 a, 61 b) vorgesehen sind, über welche jeweils einen Teil der als Kommandoaggregate betriebenen Zylinder-Kolbenaggregate (K1-K4; K1'-K8') hydraulisch angesteuert sind. 5
13. Hubvorrichtung nach Anspruch 12, bei der die mindestens zwei voneinander getrennten Druckleitungen (36a, 36b, 37a, 37b; 61 a, 61 b) durch mindestens ein Rückschlagventil (46a, 47a, 46b, 47b) hydraulischen voneinander getrennt sind. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

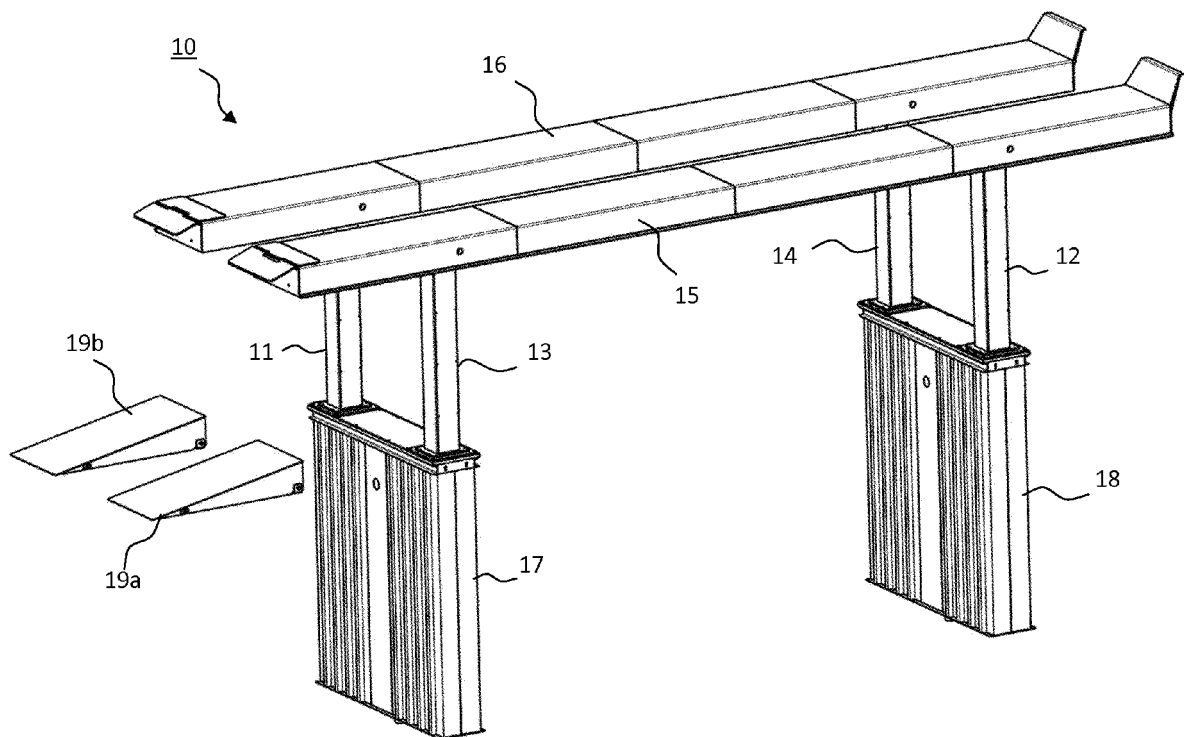


Fig. 1

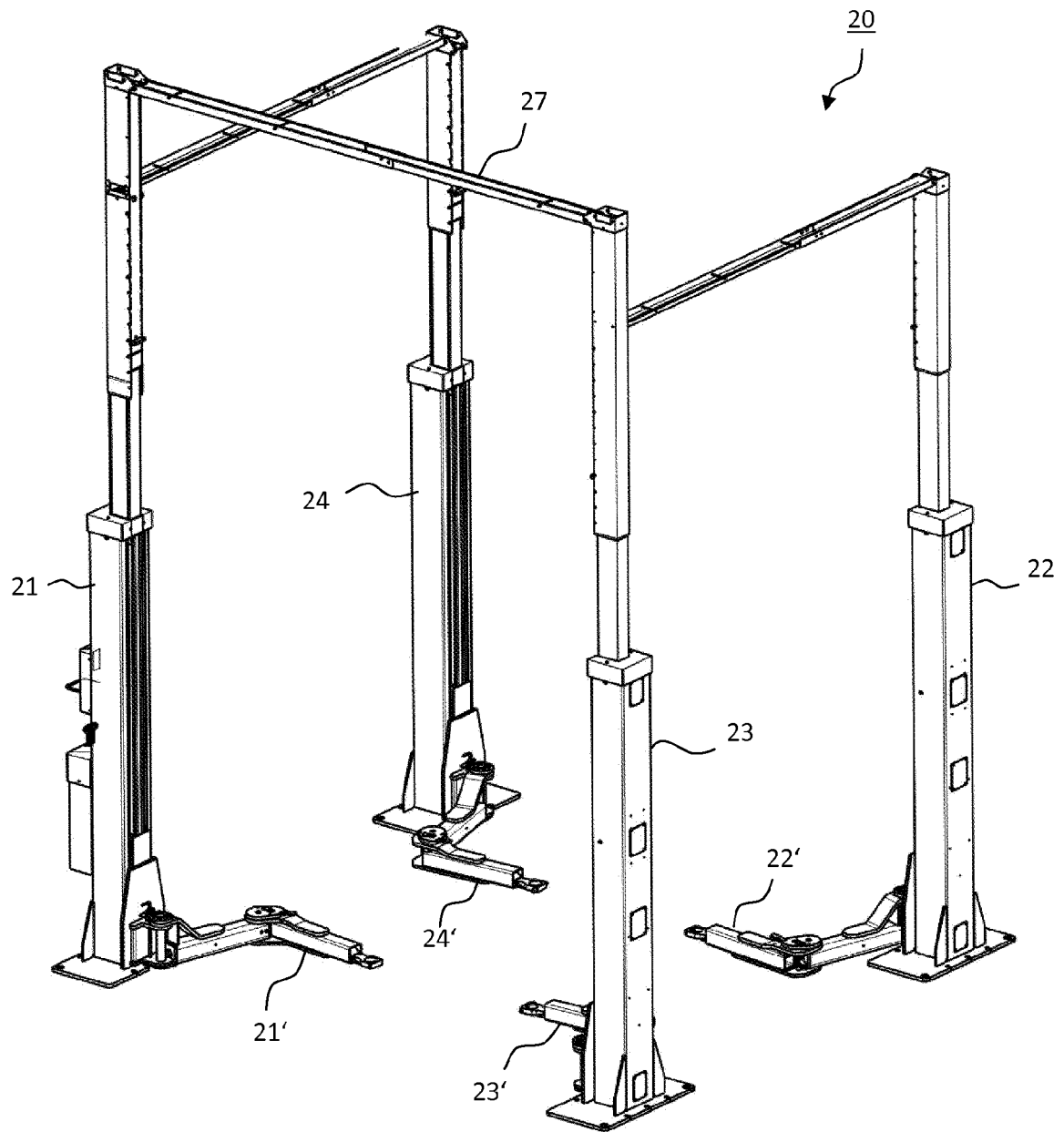


Fig. 2

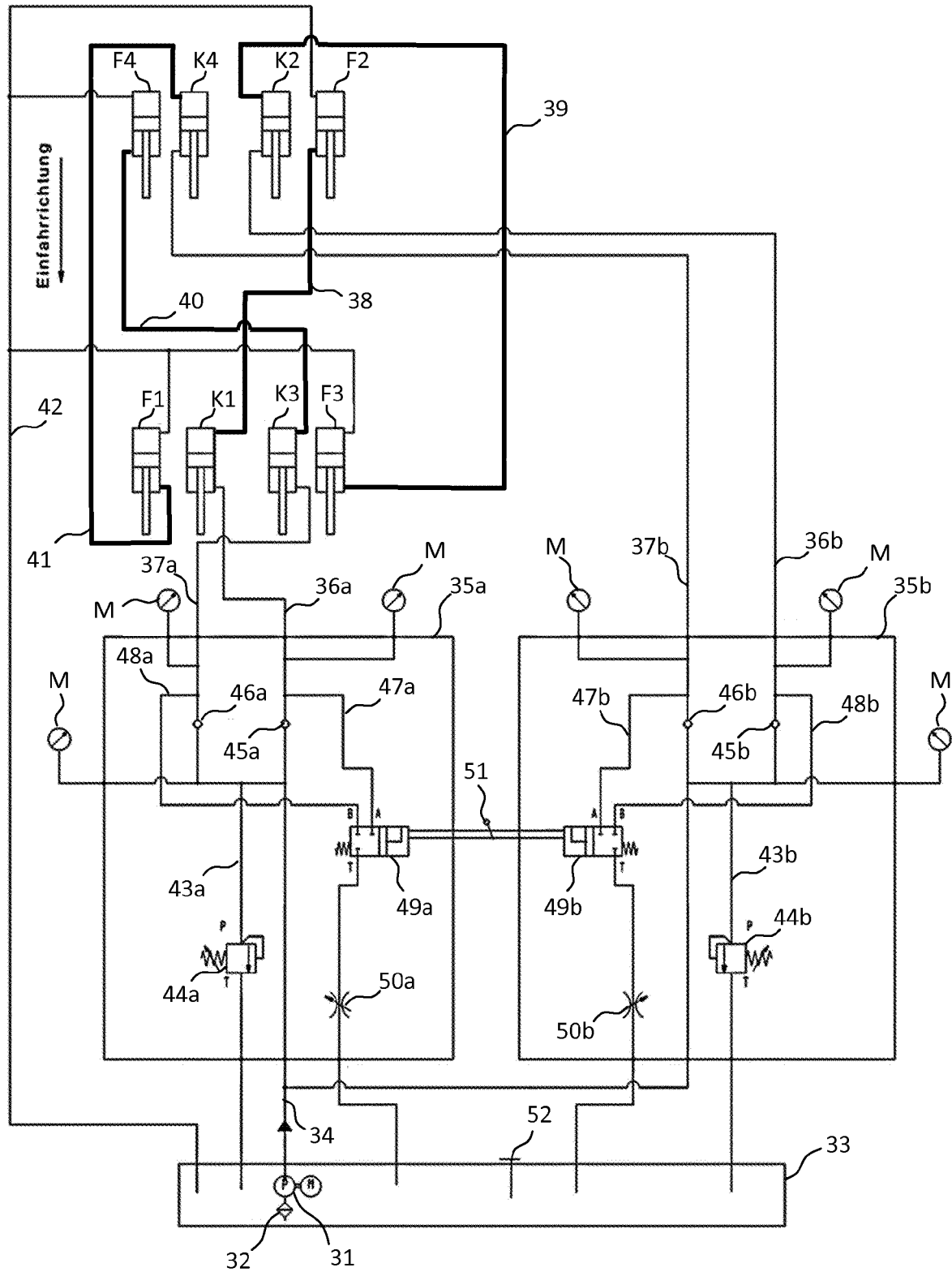


Fig. 3

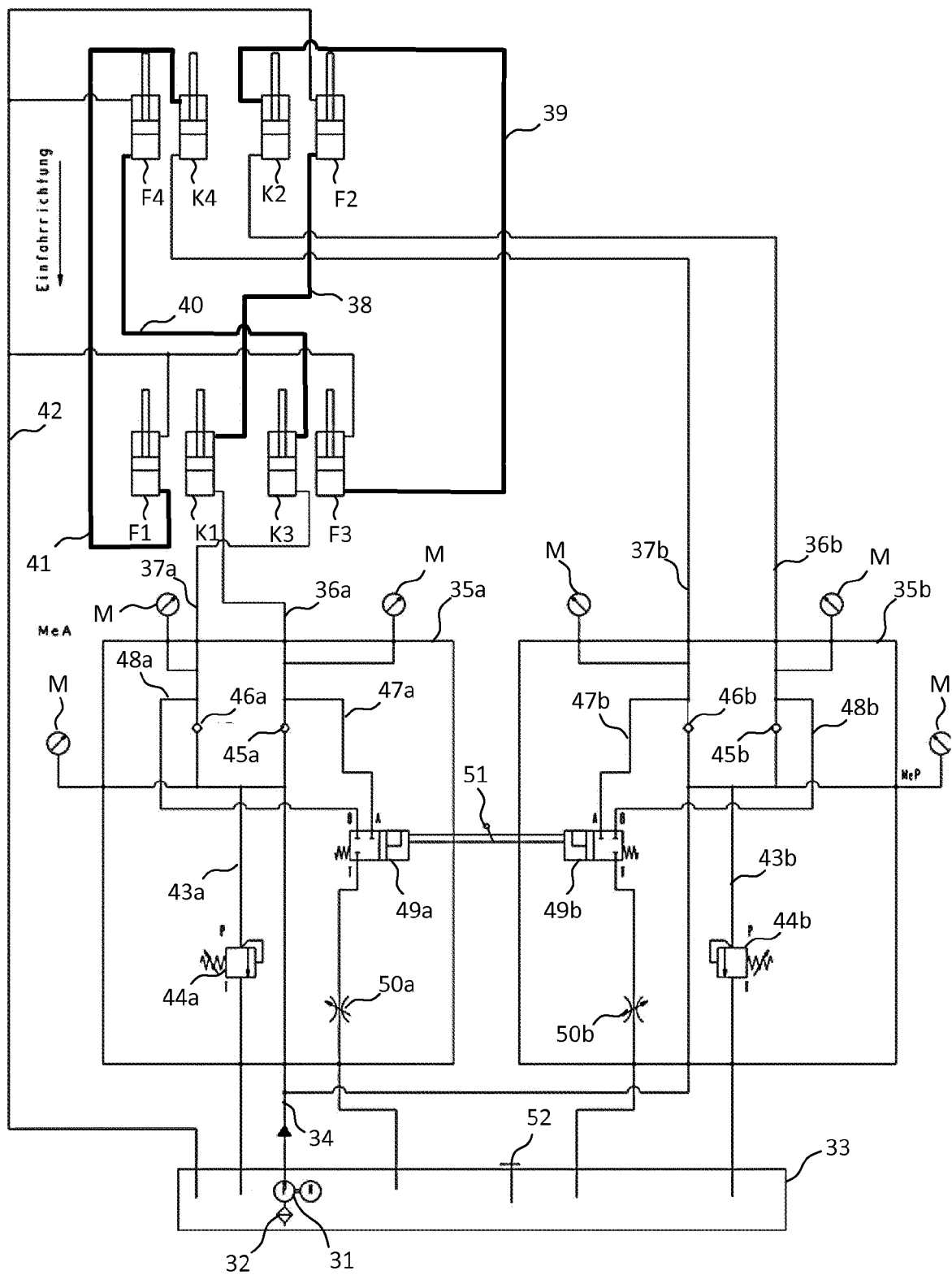


Fig. 4

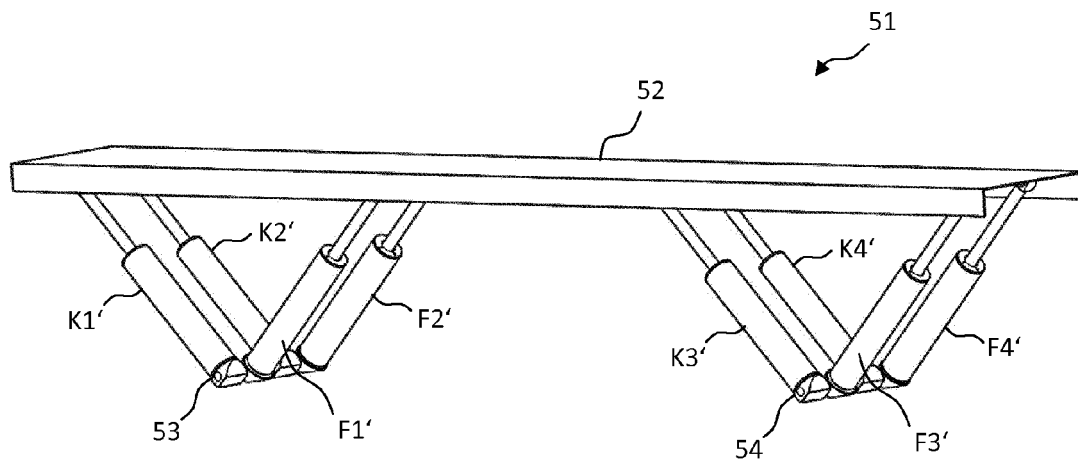


Fig. 5

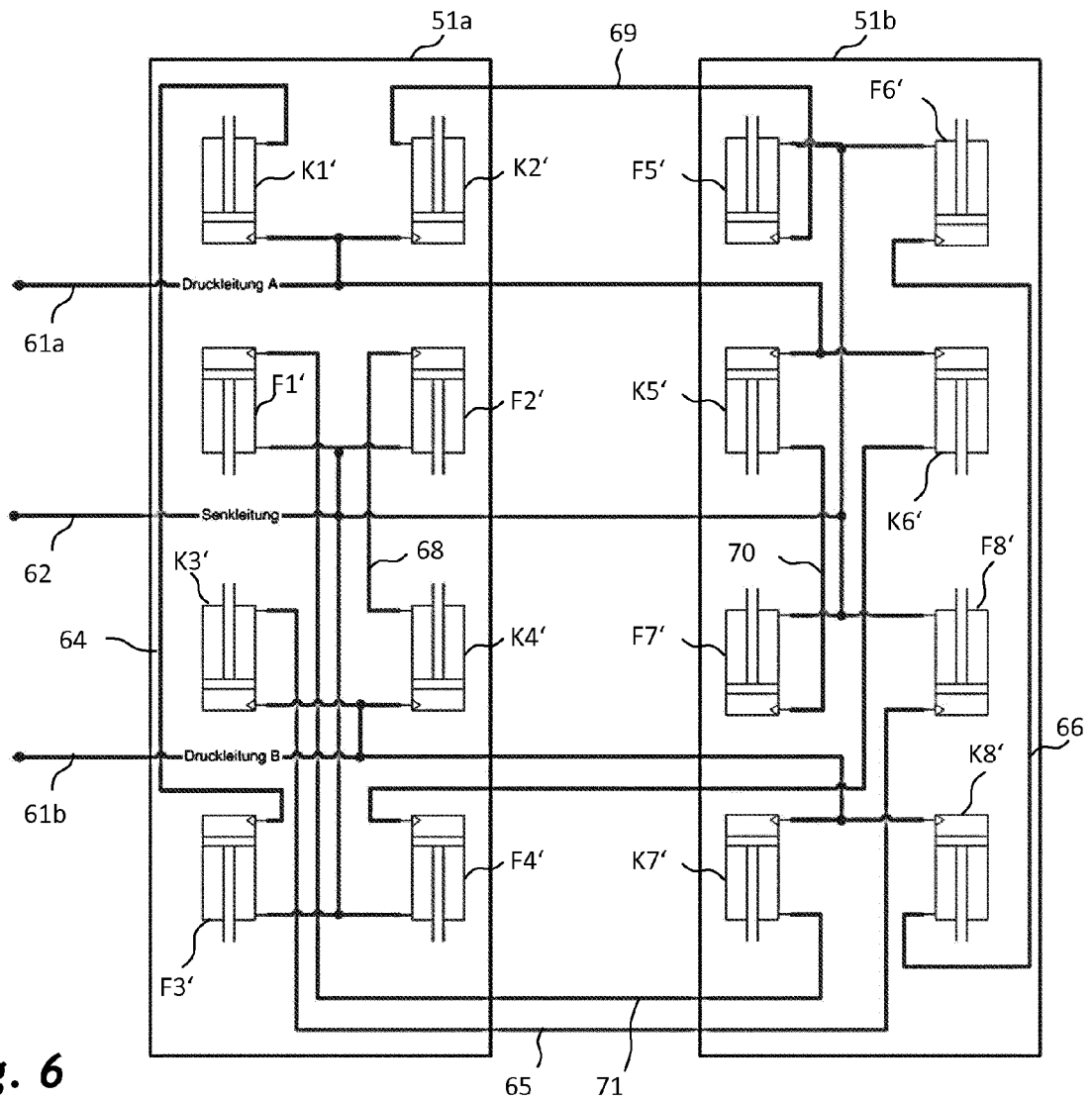


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 0252

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 101 746 692 A (HIGH TECH FLUID POWER CO LTD) 23. Juni 2010 (2010-06-23)	1,2,4-6, 12,13	INV. B66F7/20
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	3,7-11	
X	DE 202 14 066 U1 (IME AUTOLIFT GMBH [DE]) 6. März 2003 (2003-03-06)	1,2,6	
Y,D	EP 2 428 482 A1 (NUSSBAUM OTTO GMBH CO KG [DE]) 14. März 2012 (2012-03-14)	3	
A	* Zusammenfassung *	8	
Y	JP H11 21088 A (YAMAMOTO KOUJIYUUKI KK; KENKI ENG) 26. Januar 1999 (1999-01-26)	10,11	
Y	JP H08 26684 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 30. Januar 1996 (1996-01-30)	7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F
A	WO 2013/062215 A1 (HESHBON CO LTD [KR]; KIM JAEHOON [KR]) 2. Mai 2013 (2013-05-02)	10,11	
A	US 5 553 990 A (KYTOLA SR DAVID [US]) 10. September 1996 (1996-09-10)	8	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. April 2015	Prüfer Serôdio, Renato
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 19 0252

5

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

02-04-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CN 101746692	A	23-06-2010	KEINE		
DE 20214066	U1	06-03-2003	KEINE		
EP 2428482	A1	14-03-2012	CN 102398874	A	04-04-2012
			DE 102010045287	A1	15-03-2012
			EP 2428482	A1	14-03-2012
			JP 2012062199	A	29-03-2012
			RU 2011137212	A	20-03-2013
			US 2012067672	A1	22-03-2012
JP H1121088	A	26-01-1999	JP 4010466	B2	21-11-2007
			JP H1121088	A	26-01-1999
JP H0826684	A	30-01-1996	KEINE		
WO 2013062215	A1	02-05-2013	CN 103407930	A	27-11-2013
			KR 20130044815	A	03-05-2013
			WO 2013062215	A1	02-05-2013
US 5553990	A	10-09-1996	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29916254 U1 [0002]
- EP 2428482 A1 [0015]