

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83105751.8

51 Int. Cl.³: B 66 F 9/10

22 Anmeldetag: 11.06.83

30 Priorität: 22.07.82 DE 3227398

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.84 Patentblatt 84/5

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Albert Irion Nachfolger**
Nagoldstrasse 55
D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: **Schüssler, Walter**
In den Ringelgärten 22
D-7000 Stuttgart 50(DE)

74 Vertreter: **Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al,**
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans-Herbert Wilhelm Dipl.-Ing.
Hanjörg Dauster Gymnasiumstrasse 31B
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 Quergabelstapler.

57 Die Erfindung betrifft einen Quergabelstapler, der einen quer zur Fahrtrichtung mittels eines Schlittens ausfahrbaren Hubmast aufweist. Das Fahrwerk für den Quergabelstapler ist mit mehreren hydraulischen Pressen versehen, die so geschaltet werden können, daß die Art der Abstützung des Rahmens auf dem Fahrwerk und damit auch die Art der Abstützung auf der Fahrbahn abhängig von dem Beladungszustand verändert werden kann, so daß sowohl bei Fahrt mit Vollast als auch bei Leerfahrt möglichst gleichmäßig auf die Treibachse verteilte Raddrücke gegeben sind.

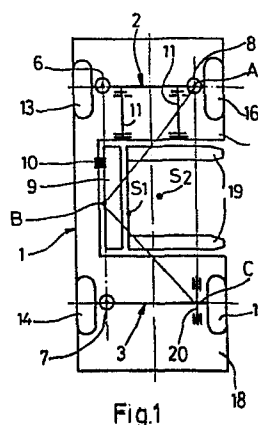


Fig.1

-/-

Quergabelstapler =====

Die Erfindung betrifft einen Quergabelstapler mit einem in der Draufsicht U-förmigen Rahmen, zwischen dessen Schenkeln ein seitlich mit einem Schlitten ausfahrbarer Hubmast angeordnet ist, und mit einem Fahrwerk, das eine Lenkachse und eine Treibachse enthält, die jeweils beidseits der Fahrzeuglängsachse mit vertikalen Abstützungen zum Rahmen versehen sind, von welchen an der Lenkachse und der Treibachse wenigstens eine eine doppelt wirkende hydraulische Presse ist

Quergabelstapler dieser Art werden so ausgelegt und konstruiert, daß der Gesamtschwerpunkt, der sich aus dem Gewicht des Fahrzeugrahmens und -aufbaus und der aufgenommenen maximalen Last ergibt, etwa in der Fahrzeuglängsmittlebene liegt. Da der Schwerpunkt der aufgenommenen Last zwangsläufig seitlich versetzt zu der Fahrzeuglängsmittlebene zu liegen kommt, wird der Schwerpunkt des Fahrzeugaufbaus ohne Last auf der der Ausfahrrihtung des Schlittens des Hubmastes abgewandten Seite der Fahrzeugmittlebene ebenfalls versetzt zu dieser gelegt. Es ergeben sich somit abhängig von dem Beladungszustand des Querstaplers unterschiedliche Lagen des jeweiligen Schwerpunktes, die zu unterschiedlichen Raddrücken führen.

Mit einem Gabelstapler der eingangs genannten Art ist eine Dreipunktabstützung des Rahmens auf dem Fahrwerk vorgesehen, wobei jeweils ein Abstützpunkt über der Lenkachse und der Treibachse liegen, während ein dritter, imaginärer Abstützpunkt zwischen der Lenkachse und der Treibachse in der Verbindungslinie zwischen den beiden auf dieser Seite des Gabelstaplers angeordneten doppelt wirkenden hydraulischen Pressen liegt, die miteinander parallel geschaltet sind. Damit ergibt sich eine sehr gute Raddruckverteilung an der Treibachse bei Vollast, d.h. bei maximaler Beladung, die sich jedoch wesentlich verschlechtert, wenn nur eine kleine oder keine Last mit dem Gabelstapler transportiert werden muß. Dies kann insbesondere bei schwierigem Gelände zu einem ungünstigen Fahrverhalten führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Quergabelstapler der eingangs genannten Art so auszubilden, daß möglichst in allen Lastbereichen eine günstige Raddruckverteilung bezüglich der Treibachse gewährleistet ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die hydraulischen Pressen abhängig vom Beladungszustand zum Verändern der Gesamtabstützung des Rahmens auf der Lenkachse und der Treibachse derart umschaltbar sind, daß für Leerfahrt und Fahrten mit geringer Last die auf der der Ausfahrriechtung des Hubmastes abgewandten Fahrzeugseite befindlichen Abstützungen starre Abstützungen sind und die gegenüberliegende zweite Abstützung der Lenkachse wirkungslos gemacht wird, und daß für Fahrten mit größerer Last und für Vollastfahrten die auf der gleichen Fahrzeugseite befindlichen Pressen der Lenkachse und der Treibachse parallel geschaltet sind und die gegenüberliegende zweite Abstützung der Lenkachse eine starre Abstützung ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß nur eine Verände-

rung der Gesamtabstützung zwischen Rahmen und Fahrwerk zu einer günstigeren Raddruckverteilung bezüglich der Treibachse in allen Beladungszuständen führen kann, was durch eine entsprechende Schaltung der hydraulischen Pressen erzielt wird.

Bei einer ersten Ausführungsform eines Gabelstaplers mit als Pendelachsen ausgebildeter Lenkachse und Treibachse, die in vertikaler Richtung auf der der Ausfahrriichtung des Schlittens gegenüberliegenden Seite mit starren Abstützungen und auf der anderen Seite mit parallel geschalteten doppelt wirkenden hydraulischen Pressen versehen sind, wird vorgesehen, daß die der Treibachse zugeordnete Presse durch die Hydraulikschaltung blockierbar und die der Lenkachse zugeordnete Presse durch die Hydraulikschaltung entleerbar ist. Durch diese Umschaltung wird erreicht, daß der Rahmen gegenüber der Lenkachse nur noch einseitig exzentrisch zur Fahrzeuglängsachse abgestützt ist und daß zwei weitere starre Abstützpunkte über der Treibachse liegen, so daß diese Treibachse starr mit dem Rahmen verbunden ist. Die der Lenkachse zugeordnete hydraulische Presse wird in dieser Schaltung außer Funktion gesetzt, so daß sie dann an der Abstützung des Rahmens gegenüber dem Fahrwerk nicht beteiligt ist.

Bei einer anderen, besonders vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Quergabelstaplers mit in der Art von Pendelachsen ausgebildeter Lenkachse und Treibachse, wobei die Lenkachse und die Treibachse auf der der Ausfahrriichtung des Schlittens zugewandten Seite mit in vertikaler Richtung starren Abstützungen und auf der gegenüberliegenden Seite mit doppelt wirkenden hydraulischen Pressen abgestützt sind, wird vorgesehen, daß als starre Abstützung der Lenkachse eine weitere doppelt wirkende hydraulische Presse dient, wobei mittels der Hydraulikschaltung in einem Betriebszustand bis zu einer bestimmten Last diese weitere Presse entleert und die beiden anderen Pressen blockiert sind, und in einem anderen Betriebszustand mit größerer Last die weitere Presse blockiert und die beiden anderen Pressen parallel geschaltet sind. Auch hier er-

geben sich zwei grundsätzlich verschiedene Abstützungen zwischen dem Rahmen und dem Fahrwerk, die einmal für die Leerfahrt und einmal für Fahrt mit maximaler Beladung besonders geeignet sind. Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der dargestellten Ausführungsformen und den Unteransprüchen.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Quergabelstapler mit drei hydraulischen Pressen mit der für die maximale Beladung geeigneten Abstützung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den Quergabelstapler nach Fig. 1 mit der für eine Leerfahrt geeigneten Abstützung zwischen Rahmen und Fahrwerk,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Quergabelstapler mit einem vereinfachten Fahrwerk mit nur zwei hydraulischen Pressen in der für maximale Beladung geeigneten Art der Abstützung,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Quergabelstapler nach Fig. 3 nach Umschalten der Abstützung zwischen Rahmen und Fahrwerk auf die für Leerfahrt geeignete Stellung,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch die Lenkachse des Quergabelstaplers nach Fig. 1 und 2,
- Fig. 6 eine Seitenansicht der Lenkachse nach Fig. 5,
- Fig. 7 eine Teildraufsicht auf eine Treibachse eines Quergabelstaplers mit einer Einzelradaufhängung,
- Fig. 8 eine Hydraulikschaltung für die Abstützung zwischen Rahmen und Fahrwerk gemäß Fig. 1, 2, 5 und 6,
- Fig. 9 und 10 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform ähnlich Fig. 1 und 2 mit einer abgewandelten Lenkachsenkonstruktion,
- Fig. 11 eine weitere Ausführungsform ähnlich Fig. 1 und 2,
- Fig. 12 eine Ansicht der Lenkachse der Ausführungsform nach Fig. 11 in Fahrzeuglängsrichtung gesehen und
- Fig. 13 eine hydraulische Schaltung für die bei Leerfahrt unwirksame Presse der Ausführungsform nach Fig. 9 und 10.

Die in Fig. 1 bis 4 dargestellten Quergabelstapler besitzen grundsätzlich den gleichen Aufbau und unterscheiden sich nur bezüglich der Aufhängung des Fahrwerkes.

Die Quergabelstapler besitzen einen in der Draufsicht U-förmigen Rahmen, zwischen dessen Schenkeln 17 und 18 zur Seite hin ein Hubmast 9 mit einem nicht näher dargestellten Schlitten ausfahrbar ist, der eine Lastgabel 19 trägt. Der Hubmast 9 ist zusammen mit der Lastgabel 19 vollständig in den Rahmen 1 des Gabelstaplers einfahrbar. Die von der Lastgabel aufgenommene oder abzugebende Last wird während des Verfahrens auf den Schenkeln 17 und 18 abgesetzt. Auf der der Lastgabel abgewandten Seite ist der Rahmen im Bereich eines vorderen Eckpunktes in nicht näher dargestellter Weise mit einem Fahrerhaus versehen.

Das Fahrwerk des Quergabelstaplers nach Fig. 1 und 2 enthält eine Lenkachse 2 mit zwei gelenkten Rädern 13 und 16 und eine Treibachse 3 mit den Antriebsrädern 14 und 15. Die Treibachse 3 ist als eine Pendelachse ausgebildet, die mit einem Pendellager, das eine in Fahrzeuglängsrichtung weisende Drehachse besitzt, an dem Rahmen gelagert. Dieses Pendellager 20 befindet sich relativ dicht an dem lastseitigen Antriebsrad 15. Im Bereich des Antriebsrades 14 ist die Pendelachse zusätzlich durch eine hydraulische Presse 7 an dem Rahmen 1 abgestützt. Die vertikalen Kräfte werden von der hydraulischen Presse 7 und dem Pendellager 20 aufgenommen, während alle übrigen Kräfte, wie Horizontalkräfte, Querkräfte und Torsionskräfte alleine von dem Pendellager 20 aufgenommen werden. Im Bereich der Treibachse ist in nicht näher dargestellter Weise ein Antriebsmotor vorgesehen, der über ein Getriebe und ein Differential in bekannter Weise mit den Antriebsrädern 14 und 15 verbunden ist.

Die Lenkachse 2 besteht aus einem Achskörper, an dem die gelenkten Räder 13 und 16 um vertikale Achsen verschwenkbar angeordnet sind. Der Achskörper ist in der Nähe der gelenkten Räder 13 u. 16 über zwei doppelt wirkende hydraulische Pressen 6 und 8 in vertikaler Rich-

tung an dem Rahmen 1 unter dem Schenkel 17 abgestützt. Die Längskräfte, Querkkräfte und Torsionskräfte werden von Längslenkern 11 und einem in Fig. 1 und 2 nicht dargestellten Querlenker aufgenommen, der später in Verbindung mit Fig. 5 und 6 näher beschrieben wird. Der Rahmen 1 ist somit unterhalb des Schenkels 17 auf der Lenkachse 2 und unterhalb des Schenkels 18 auf der Treibachse 3 abgestützt.

Die doppelt wirkende Presse 8 auf der der Ausfahrriechtung des Hubmastes 9 und damit der Lastseite zugekehrten Seite ist blockiert, d.h. gegen eine Zufuhr oder Abfuhr von Druckmedium gesperrt, so daß eine starre Verbindung an der Stelle der Presse 8 zwischen der Lenkachse 2 und dem Rahmen 1 gegeben ist. Die Arbeitsräume der Pressen 6 und 7, die auf der lastabgewandten Seite angeordnet sind, sind miteinander parallel geschaltet. Hierzu sind ihre Arbeitsräume hydraulisch miteinander verbunden, wie später noch anhand Fig. 8 noch näher erläutert wird. In der Verbindungslinie zwischen den beiden Pressen 6 und 7 bildet sich somit ein imaginärer Abstützpunkt B zwischen dem Rahmen 1 und dem Fahrwerk aus. Die exakte Lage des Abstützpunktes B wird durch das Verhältnis der Kolbenflächen der Pressen 6 und 7 bestimmt und ist somit konstruktiv wählbar. Das Pendellager 20 bildet eine weitere starre Abstützung zwischen der Treibachse B und dem Rahmen 1.

Auf diese Weise wird zwischen dem Rahmen 1 und dem aus der Lenkachse 2 und der Treibachse 3 bestehenden Fahrwerk eine Dreipunkt-abstützung mit dem über der Lenkachse 2 liegenden festen Abstützpunkt A, dem in der Verbindungslinie zwischen den Pressen 6 und 7 liegenden imaginären Abstützpunkt B und dem wie der Punkt A auf der Lastseite liegenden Abstützpunkt C über der Treibachse 3. Da der Gesamtschwerpunkt S_2 aus maximaler Last und Gewicht des Aufbaus dicht an der Längsachse des Quergabelstaplers liegt, ergibt sich eine entsprechend gleichmäßige Aufteilung der Raddrücke auf die Treibräder 14 und 15. Da auf der Lastseite jeweils eine starre Abstützung zwischen der Lenkachse

2 und dem Rahmen 1 sowie zwischen der Treibachse 3 und dem Rahmen 1 vorhanden ist, ergibt sich eine durch die beiden Räder 16 und 15 bestimmte Kipplinie, die eine hohe Standfestigkeit gewährleistet, auch wenn der Hubmast 9 seitlich ausgefahren ist. Ohne Last jedoch ergibt sich ein Schwerpunkt S_1 des Aufbaus, der in relativ großem Abstand zu der Fahrzeuglängsmittelsebene auf der lastabgewandten Seite liegt. Dadurch ergibt sich eine ungünstige Verteilung der Raddrücke auf die Treibräder 14 und 15 bei nichtbeladenem Gabelstapler.

Um auch bei nichtbeladenem Zustand eine günstige Raddruckverteilung für die Treibräder 14 und 15 zu erhalten, wird die Abstützung durch Umschalten der Pressen 6, 7 und 8 verändert, so daß sich eine Abstützung entsprechend Fig. 2 ergibt. Die doppelt wirkende Presse 8 wird entleert, d.h. beide Arbeitsräume werden zu einem Tank geöffnet, wie dies anhand von Fig. 8 noch näher beschrieben wird. Die Pressen 6 und 7 werden voneinander getrennt und blockiert, so daß sie zu starren Abstützungen werden. Die Lenkachse 2 wird somit zu einer Art Pendelachse, die mit der Presse 6 starr an dem Rahmen 1 abgestützt ist. Da die blockierte Presse 7 ebenfalls eine starre Abstützung ergibt, ist die Treibachse 3 völlig starr mit dem Rahmen 1 verbunden. Die Treibräder 14 und 15 bilden somit Abstützpunkte E und F für den Rahmen auf der Fahrbahn. Ein dritter Abstützpunkt D wird durch die Presse 6 auf der Lenkachse 2 gebildet. Die verlängerte Verbindungslinie zwischen der Presse 6 und damit dem Abstützpunkt D und dem Schwerpunkt S_1 in unbeladenem Zustand verläuft annähernd durch die Längsmitte der Treibachse 3, so daß eine gleichmäßige Raddruckverteilung bei unbeladenem Fahrzeug gewährleistet ist. Der Schwerpunkt S_1 liegt dabei in deutlichem Abstand zu den Verbindungslinien D, E und D, F, die als Kipplinien anzusehen sind. Dadurch ergibt sich durch diese Art der Abstützung außerdem eine sehr hohe Kurvenstabilität.

Die entsprechend Fig. 2 vorhandene Dreipunktabstützung bietet nicht nur bei unbeladenem Gabelstapler Vorteile, sondern auch

über einen relativ großen Lastbereich. Eine Umschaltung auf die Abstützung entsprechend Fig. 1 kann zweckmäßigerweise in dem Bereich zwischen 50 und 70 % der maximalen Last vorgenommen werden. Die genauen Werte richten sich nach der exakten Lage der Schwerpunkte S_1 und S_2 , die sich aus der konstruktiven Auslegung ergeben. Die Umschaltung zwischen den beiden Abstützungsarten nach Fig. 1 und 2 kann von der Bedienungsperson von Hand vorgenommen oder automatisch über eine Zusatzeinrichtung gesteuert werden, die den Belastungszustand erfaßt. Dabei wird durch eine Umschalteinrichtung 10 sichergestellt, daß die Art der Abstützung nach Fig. 1 zwischen Rahmen und Fahrwerk immer dann vorhanden ist, wenn der Hubmast 9 seitlich ausgefahren wird. Hierzu ist die Umschalteinrichtung, die beispielsweise ein elektrischer Schalter sein kann, so zwischen dem Rahmen 1 und dem Hubmast 9 bzw. dem nicht dargestellten Schlitten angeordnet, daß ein zwangsweises Umschalten in die Abstützungsart nach Fig. 1 immer dann erfolgt, wenn der Hubmast seitlich ausgefahren wird. Nur bei wenigstens annähernd vollständig eingefahrenem Hubmast 9 ist ein Umschalten in die Abstützungsart nach Fig. 2 möglich.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 sind die Lenkachse 4 und die Treibachse 5 als echte Pendelachsen ausgebildet, die mit Pendellagern 21 und 22 auf der lastabgewandten Seite, d.h. der Ausfahrriechtung des Schlittens entgegengerichteten Seite zwischen der Lenkachse 4 und dem Rahmen 1 sowie zwischen der Treibachse 5 und dem Rahmen 1 angeordnet sind. Diese Pendellager 21 nehmen die vertikalen sowie die Längs-, Quer- und Torsionskräfte auf. Die Lenkachse 4 und die Treibachse 5 sind auf der lastzugekehrten Seite mit doppelt wirkenden hydraulischen Pressen 6 und 7 zusätzlich gegenüber dem Rahmen 1 abgestützt, deren Arbeitsräume hydraulisch miteinander verbunden sind, so daß diese beiden Pressen 6 und 7 parallel geschaltet sind. Damit ergeben sich bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 drei Abstützpunkte G, H und I, wobei die Abstützpunkte G und H über der Lenkachse 4 bzw. über der Treibachse 5 und der Abstützpunkt I auf der Verbindungslinie zwischen den Pressen 6 und 7

liegt. Der Abstützpunkt I ist ebenfalls ein imaginärer Abstützpunkt, dessen exakte Lage auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Pressen 6 und 7 durch das Verhältnis der Arbeitsflächen der beiden Pressen 6 und 7 bestimmt wird. Die Abstützungsart nach Fig. 3 gewährleistet bei maximaler Beladung, bei der sich ein Gesamtschwerpunkt S_2 nahe der Fahrzeuglängsmittlebene einstellt, eine gute Raddruckverteilung auf die Treibräder 14 und 15. Bei nichtbeladenem Querstapler liegt jedoch der Schwerpunkt S_1 des Aufbaus in relativ großem Abstand zu der Fahrzeuglängsmittlebene, so daß sich auch hier eine ungünstige Raddruckverteilung einstellt.

Um auch für die Ausführungsform nach Fig. 3 eine Umschaltung auf eine andere Abstützungsart zu ermöglichen, ist auch hier eine besondere Schaltung für die hydraulischen Pressen 6 und 7 vorgesehen, so daß auf die Abstützungsart nach Fig. 4 umgewechselt werden kann, die prinzipiell mit der Abstützungsart nach Fig. 2 identisch ist. Zu diesem Zweck wird die doppelt wirkende Presse 6 entleert, so daß die Lenkachse 4 alleine in dem Pendellager 21 im Punkt K abgestützt ist. Die Presse 7 dagegen wird blockiert, so daß sie eine starre Abstützung zwischen der Treibachse 5 und dem Rahmen 1 bildet. Es ergibt sich somit entsprechend Fig. 2 eine starre Abstützung der Treibachse auf beiden Seiten mittels des Pendellagers 22 und der Presse 7 sowie eine starre Abstützung in dem Pendellager 21 der Lenkachse 4. Damit ergibt sich eine Abstützung in den drei Punkten K, L und M, die der Abstützung in den Punkten D, E und F nach Fig. 2 entspricht.

Die Pressen 6, 7 und 8 der beiden Ausführungsformen eröffnen zusätzliche Verstellmöglichkeiten, mit denen es möglich ist, beim Aufnehmen oder auch beim Ablegen einer Last eine Anpassung an die vorhandenen Gegebenheiten vorzunehmen. Es ist möglich, den Pressen 6 und 8 gleichzeitig ein Druckmedium zuzuführen oder abzuführen, während dann die Zufuhr zu der Presse 7 unterbrochen ist. Dadurch wird es möglich, den Rahmen 1 um die Treibachse³ anzuheben oder abzusenken, so daß sich auch entsprechend

die Lastgabel 19 und der Hubmast 9 verdrehen. Außerdem ist es möglich, bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 den Pressen 6 und 7 gleichzeitig Druckmedium zuzuführen oder abzuführen, so daß dann der Rahmen 1 um die Verbindungslinie der lastseitigen Abstützpunkte A und C verschwenkt wird, was zu einer entsprechenden Neigung der Lastgabel 19 und des Hubmastes 9 führt.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 können die lastseitig angeordneten Pressen 6 und 7 durch Zufuhr oder Abfuhr von Druckmedium gemeinsam angehoben oder abgesenkt werden, was zu einer Neigung des Rahmens 1 um die Verbindungslinie der Abstützpunkte G und H der lastabgewandten Seite und damit zu einer entsprechenden Neigung der Lastgabel 19 und des Hubmastes 9 führt.

Bei den beiden Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 4 sind die Treibachsen 3 und 5 jeweils als Pendelachsen ausgebildet. Es sind jedoch auch andere Achskonstruktionen denkbar, mit denen sich die gleiche Abstützung und insbesondere die gleiche Art der Veränderung der Abstützung entsprechend dem Beladungszustand erreichen läßt. Beispielsweise ist in Fig. 7 eine Konstruktion einer Aufhängung der Treibachse 3 für ein Ausführungsbeispiel entsprechend Fig. 1 und 2 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist das lastseitige Treibrad 15 für sich an einem Teil des Rahmens 1 unterhalb des Schenkels 18 starr aufgehängt. Das Treibrad 14 dagegen ist in vertikaler Richtung beweglich an dem Rahmen 1 angebracht und über eine doppelt wirkende hydraulische Presse 7 in vertikaler Richtung abgestützt. Die hydraulische Presse 7 ist an einem das Treibrad 14 aufnehmenden Radträger 23 angelenkt, der von zwei in einer Parallelogrammanordnung übereinander angeordneten Längs- und Querlenkern 24 getragen wird. Die plattenförmigen Längs- und Querträger 24 sind jeweils um horizontale, quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achsen 25 und 26 an dem Rahmen 1 und dem Radträger 23 gelagert. Damit ergibt sich eine Einzelradaufhängung, die sich bezüglich der Abstützung der Treibachse an dem Rahmen ent-

sprechend der als Pendelachse ausgebildeten Treibachse 3 verhält. Durch Blockieren der doppelt wirkenden hydraulischen Presse⁷ ist auch das Treibrad 14 starr mit dem Rahmen 1 verbindbar. Durch eine entsprechende, spiegelbildliche Anordnung des fest mit dem Rahmen verbundenen Treibrades 15 und des vertikal beweglich aufgehängten Treibrades 14 läßt sich auch eine Treibachse 5 für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 gestalten.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 erfolgt die Aufhängung der Lenkachse 2 an dem Rahmen 1 zusätzlich zu den doppelt wirkenden hydraulischen Pressen 6 und 8 noch über Längslenker 11 und wenigstens einen Querlenker 12, die in Fig. 5 und 6 näher dargestellt sind. Die Längslenker 11 bestehen aus wenigstens drei sich in Fahrzeuginnenrichtung erstreckenden Längsstreben 27, die an dem Achskörper der Lenkachse 2 und zwei Teilen 28 des Rahmens 1 parallel zueinander in einer Parallelogrammanordnung angelenkt sind. Als Querlenker dient eine doppelt wirkende hydraulische Presse 12, die zwischen einem Teil 29 des Rahmens 1 und einem an dem Achskörper der Lenkachse 2 befestigten Halter 30 angeordnet ist. Die hydraulischen Pressen 6 und 8 sowie die Längslenker 11 sind zweckmäßigerweise mit allseitig beweglichen Gelenken in Form von Kugelgelenken oder Kreuzgelenken o.dgl. versehen, so daß eine zusätzliche Verstellmöglichkeit mittels der hydraulischen Presse 12 gegeben ist. Durch Zufuhr von Druckmedium in eine der beiden Arbeitskammern der hydraulischen Presse 12 kann der Rahmen 1 gegenüber der Lenkachse 2 um eine im Bereich der Treibachse liegende imaginäre vertikale Achse verschwenkt werden. Dadurch ist es möglich, den gesamten Rahmen 1 und damit auch die Lastgabel 19 und den Hubmast 9 schnell und einfach bei einem nicht genauen Heranfahren an einen Stapel exakt parallel zu diesem auszurichten. Dabei verschwenken die hydraulischen Pressen 6 und 8 um den Winkel α nach Fig. 5. Mit dieser Ausbildung der Längslenker 11 und der Querlenker 12 nach Fig. 5 wird in Verbindung mit den hydraulischen Pressen 6, 7 und 8 eine nahezu allseitige Ausrichtungsmöglichkeit für den Rahmen

des Quergabelstaplers über die Fahrwerksaufhängung ermöglicht, ohne daß dazu der Hubmast 9 oder die Lastgabel 19 relativ zu dem Rahmen bewegt werden müssen. Diese seitliche Verschwenkmöglichkeit des Rahmens um eine vertikale Achse im Bereich der Treibachse 3 könnte auch sinnvoll sein, wenn die Umstellungsmöglichkeit von einer Abstützungsart nach Fig. 1 auf eine Abstützungsart nach Fig. 2 nicht vorgesehen wird und beispielsweise die Presse 8 (Fig. 1 und 2) nicht vorhanden ist. Anstelle der Presse 8 (Fig. 1 und 2) kann dann eine axial feste Stange angeordnet werden, die entsprechend gelenkig an dem Rahmen 1 und dem Achskörper der Lenkachse 2 angelenkt würde.

In Fig. 8 ist eine Hydraulikschaltung dargestellt, durch die die Umschaltung der Abstützungsarten nach Fig. 1 und 2 sowie das mehrfache Verschwenken des Rahmens gegenüber dem Fahrwerk möglich ist. Ein Motor M treibt eine Pumpe 32 an, die aus einem Vorratsbehälter 33 das Hydraulikmedium ansaugt und unter Druck über einen Verteiler 34, an den noch andere Verbraucher angeschlossen sein können, über Ventile 35, 36, 37 den einzelnen Pressen 6, 7, 8 und 12 zuführt. In der Stellung der Ventile 35, 36, 37, die als elektromagnetisch betätigte Mehrwegeventile ausgebildet sind, ist eine Zufuhr von Druckmedium unterbrochen. Zwischen den jeweiligen Arbeitsräumen der Pressen 6 und 7 bestehen direkte Verbindungsleitungen, in denen ein Ventil 40 angeordnet ist, das in der dargestellten Stellung die Verbindung unterbricht und in seiner zweiten Stellung die Verbindung freigibt. In der dargestellten Stellung ist das Abfließen von Druckmedium aus den Arbeitsräumen der Presse 7 blockiert, die auf der lastabgewandten Seite der Treibachse angeordnet ist. Damit stellt diese Presse eine starre Verbindung zwischen der Treibachse 3 und dem Rahmen 1 her.

Das die Zuführung zu den Pressen 6 und 7 steuernde Ventil 37 befindet sich ebenfalls in der Schließstellung, so daß auch die Arbeitsräume der doppelt wirkenden Presse 6 gegenüber Zufuhr und Abfuhr von Druckmedium verschlossen sind, d.h. die Presse 6

blockiert ist. Die Arbeitsräume der Presse 8 sind über ein Ventil 41 in der dargestellten Stellung mit Vorratsbehälter 33 verbunden. Die als Querlenker dienende Presse 12 ist in beiden Arbeitsräumen mit Druckmedium gefüllt und durch das Ventil 35 in der dargestellten Stellung blockiert. Es ist somit der Schaltzustand gegeben, der zu der Abstützungsart nach Fig. 2 gehört, bei welcher die Treibachse durch zwei starre Abstützungen mit dem Rahmen verbunden ist, während die Lenkachse mit einer starren Abstützung über die Presse 6 auf der lastabgewandten Seite an dem Rahmen 1 abgestützt ist. Die beiden Arbeitsräume der Presse 8 sind über das Ventil 41 kurzgeschlossen, so daß sie keine Kraft aufnimmt oder abgibt und jeder Bewegung der Lenkachse . . . 2 in vertikaler Richtung folgt. Um bei diesen Bewegungen die Volumensunterschiede in den Arbeitsräumen der Presse 8 auszugleichen, die durch die Stange des Kolbens bewirkt werden, sind zusätzliche Leitungen mit Rückschlagventilen 42 und 43 vorgesehen, die zu dem Vorratsbehälter 33 führen und die entsprechend das Abgeben oder Ansaugen von Öl ermöglichen, abhängig von der Richtung der Kolbenbewegung. Die in Fig. 8 dargestellte Schaltstellung entspricht somit der Abstützungsart nach Fig. 2, bei welcher die Treibachse 3 mit zwei starren Abstützungen an dem Rahmen abgestützt ist und die Lenkachse 2 auf der lastabgewandten Seite über die Presse 6 ebenfalls mit einer starren Abstützung an dem Rahmen abgestützt ist.

Um auf die Abstützungsart nach Fig. 1 umzuschalten, werden die Ventile 40 und 41 betätigt. Dies kann manuell oder durch eine lastabhängige Betätigung erfolgen, die die entsprechenden Elektromagnetventile 40 und 41 betätigt. Ebenso werden die Ventile 40 und 41 aus der dargestellten Stellung in die andere Stellung durch die Umschalteinrichtung 10 umgeschaltet. In dieser Stellung sind die jeweils einander zugehörigen Arbeitsräume der Pressen 6 und 7 miteinander verbunden, während die Arbeitsräume der Presse 8 über das Ventil 36 blockiert sind. Die parallel geschalteten Pressen 6 und 7 bilden dann den Abstützpunkt B (Fig. 1), während die Presse 8 dann einen starren

Abstützpunkt A bildet.

Um den Rahmen um die von den zwei Abstützpunkten A und C gebildete Achse zu neigen, wird das Ventil 37 zusammen mit den Ventilen 40 und 41 betätigt. Die Pressen 6 und 7 können dann abgehoben oder abgesenkt werden, je nach Stellung des Ventils 37.

Um den Rahmen um die Treibachse 3 zu neigen, wird das Ventil 36 in Reihe mit dem Ventil 37 geschaltet, während das Ventil 40 dann in die dargestellte Stellung gebracht wird, in welcher die Presse 7 blockiert ist. Das Ventil 41 verbindet die Presse 8 mit dem Ventil 36.

Um schließlich den Rahmen 1 gegenüber dem Fahrwerk um eine vertikale Achse im Bereich der Treibachse 3 zu verschwenken, wird das Ventil 35 betätigt, das die Presse 12 beaufschlagt.

Die Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2 durch eine vereinfachte Konstruktion der Lenkachse 2. Mit Ausnahme der Verschwenkmöglichkeiten des Rahmens 1 bezüglich der Fahrzeuglängsachse werden die gleichen Funktionen erhalten, so daß hierzu auf die Beschreibung zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 verwiesen werden kann. An den Achskörper der Lenkachse 2 ist starr ein Längslenker 44 angebracht, der sich auf der der Ausfahrriechtung des Hubmastes 9 zugewandten Seite befindet, der kardanisch an dem Rahmen aufgehängt ist. Zusätzlich sind sowohl an den Achskörper als auch an dem Rahmen 1 auf der gegenüberliegenden Seite Längslenker 11 vorgesehen, die sowohl an dem Achskörper als auch an dem Rahmen 1 kardanisch angelenkt sind. Als vertikale Abstützungen der Lenkachse 2 zu dem Rahmen sind doppelt wirkende hydraulische Pressen 6 und 8 vorgesehen, von denen jeweils eine, abhängig von dem Betriebszustand, als starre Abstützung blockiert ist. Die Lenkachse 2 führt Pendelbewegungen um Pendelachsen 52 oder 53 aus, die schräg zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufen und die durch die jeweilige starre Abstützung und den Anlenkpunkt des Längslenkers 44 an dem Rahmen 1 bestimmt werden.

Bei Fahrten von etwa Halblast bis Vollast sind die hydraulischen Pressen 6 und 7 parallel geschaltet. Die hydraulische Presse 8 ist blockiert, so daß die Lenkachse dann Pendelbewegungen um die schräge Pendelachse 53 der Fig. 9 ausführt. Bei Leerfahrten und Fahrten bis zu etwa halber Last ist die hydraulische Presse 8 wirkungslos gemacht, während die hydraulischen Pressen 6 und 7 blockiert sind, so daß sich dann die Abstützung entsprechend Fig. 10 ergibt, wobei die Lenkachse 2 um die entgegengerichtet zur Pendelachse 53 bezüglich der Fahrzeuglängsachse geneigte Pendelachse 52 pendelt.

Das Wirkungslosmachen der hydraulischen Presse 8 kann beispielsweise entsprechend der hydraulischen Schaltung nach Fig. 13 erfolgen. Die beiden Arbeitsräume der hydraulischen Presse 8 sind über Leitungen und ein Ventil 46 mit einem Vorratsbehälter 51 verbunden. In den Leitungen sind Rückschlagventile 47, 48, 49 und 50 derart angeordnet, daß in der dargestellten Stellung des Ventils 46 die beiden Arbeitsräume der Presse 8 miteinander in Verbindung stehen, wobei außerdem noch ein Volumenausgleich entsprechend dem Volumen der Kolbenstange ermöglicht wird. Die hydraulische Presse 8 ist in dieser Stellung frei und wirkungslos. In der anderen, nicht dargestellten Schaltstellung des Ventils 46 werden die Arbeitsräume der hydraulischen Presse 8 dagegen voneinander und auch von dem Vorratsbehälter 51 getrennt, so daß die Presse 8 blockiert ist und als eine starre Abstützung wirkt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 11 ist die Konstruktion der Lenkachse gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 dadurch abgewandelt worden, daß ein starr an dem Achskörper der Lenkachse 2 und kardanisch an dem Rahmen 1 aufgehängter Längslenker 45 auf der der Ausfahrriechtung des Hubmastes 9 abgewandten Seite angeordnet ist, während zusätzliche, sowohl an dem Achskörper der Lenkachse 2 und dem Rahmen kardanisch aufgehängte Längslenker 11 auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet sind. Diese Ausbildung entspricht im Prinzip der

Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 und damit auch der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2, wobei sich jedoch in den beiden verschiedenen Betriebszuständen (in Fig. 11 ist der Betriebszustand für Leerfahrten bis etwa Halblastfahren dargestellt) andere Neigungen für die Pendelachsen der Lenkachse 2 ergeben, die auch bei dieser Ausführungsform durch die kardanische Aufhängung des Längslenkers 45 am Rahmen 1 und durch eine der hydraulischen Pressen 6 und 8 ergibt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 11 ist ein anderes Prinzip verwirklicht worden, mit welchem die hydraulische Presse 8 wirkungslos gemacht werden kann. Dieses Prinzip kann selbstverständlich auch bei den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 2 sowie 9 und 10 eingesetzt werden. Die hydraulische Presse 8 ist bei der Ausführungsform nach Fig. 12 nicht fest mit dem Achskörper der Lenkachse 2 verbunden, sondern stützt sich vielmehr durch einen balligen Teller 54 auf dem Achskörper ab, der zweckmäßigerweise mit einer entsprechenden schalenförmigen Platte aus Kunststoff o.dgl. versehen wird, die nicht dargestellt ist. Bei Leerfahrten und Fahrten bis etwa halber Last wird die hydraulische Presse 8 dadurch wirkungslos gemacht, daß der Kolben eingefahren und der ballige Teller 54 von dem Achskörper der Lenkachse 2 abgehoben wird. Bei Fahrten mit etwa halber Last und größerer Last wird dagegen der Kolben der Presse 8 ausgefahren, so daß sich der Teller 54 auf dem Achskörper 8 abstützt. In dieser Stellung wird dann die hydraulische Presse 8 blockiert, während die hydraulische Presse 6 mit der auf der gleichen Seite bezüglich der Fahrzeuglängsachse liegenden hydraulischen Presse 7 parallel geschaltet wird.

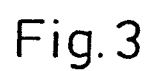
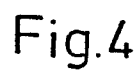
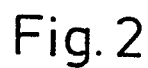
Ansprüche
=====

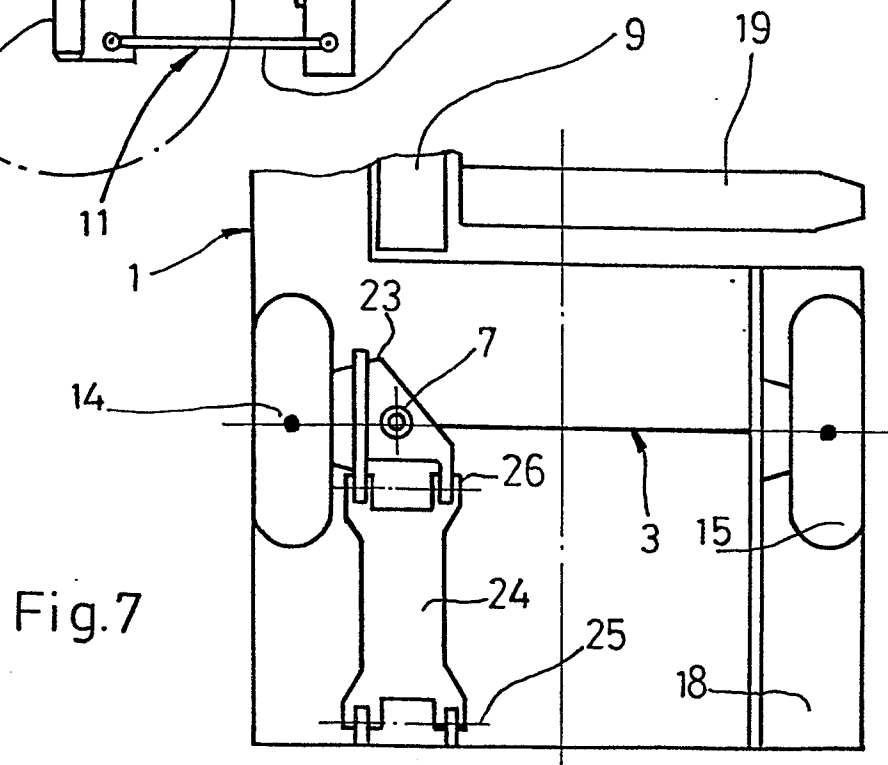
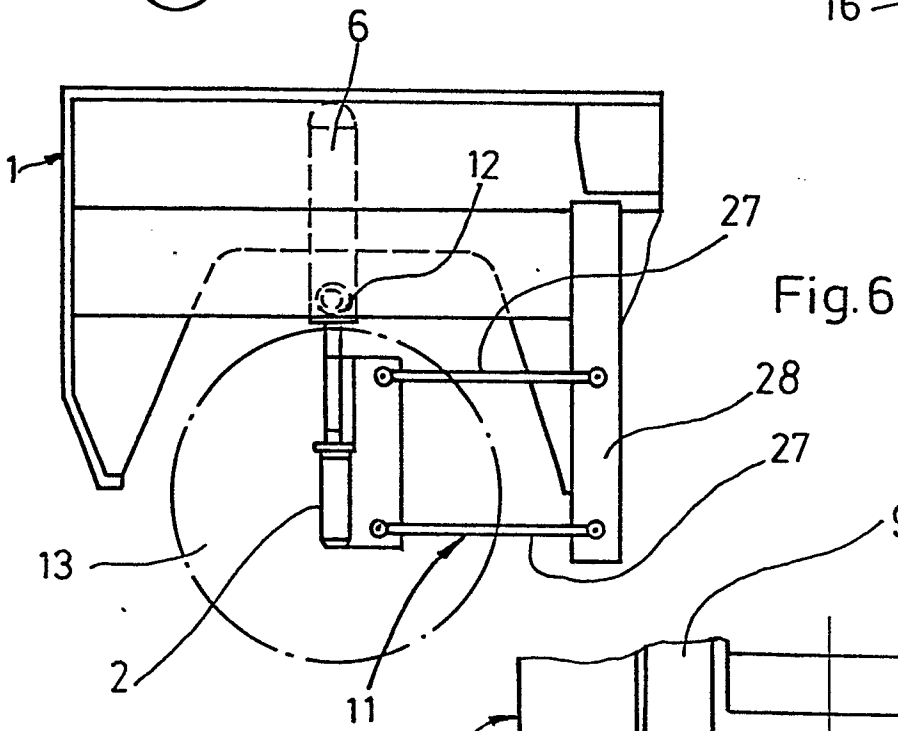
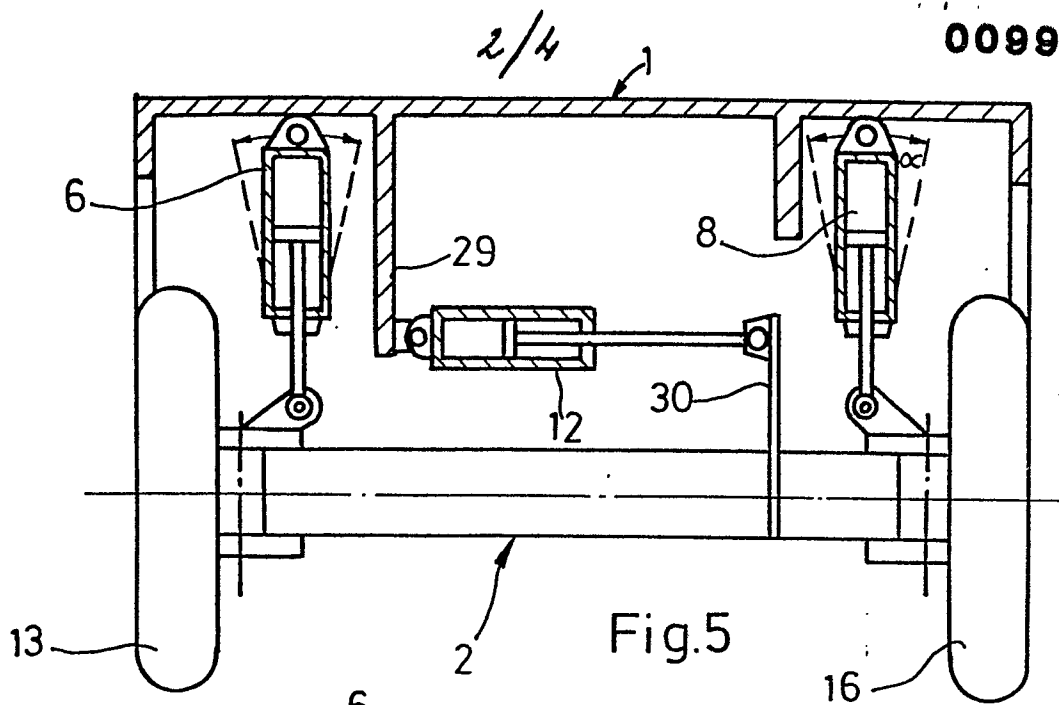
1. Quergabelstapler mit einem in der Draufsicht U-förmigen Rahmen, zwischen dessen Schenkeln ein seitlich mit einem Schlitten ausfahrbarer Hubmast angeordnet ist, und mit einem Fahrwerk, das eine Lenkachse und eine Treibachse enthält, die jeweils beidseits der Fahrzeuglängsachse mit vertikalen Abstützungen zum Rahmen versehen sind, von welchen an der Lenkachse und der Treibachse jeweils wenigstens eine eine doppelt wirkende hydraulische Presse ist, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulischen Pressen (6, 7, 8) abhängig vom Beladungszustand zum Verändern der Gesamtabstützung des Rahmens (1) auf der Lenkachse (2, 4) und der Treibachse (3, 5) derart umschaltbar sind, daß für Leerfahrt und Fahrten mit geringer Last die auf der der Ausfahrriichtung des Hubmastes (9) abgewandten Fahrzeugseite befindlichen Abstützungen starre Abstützungen sind, und die gegenüberliegende zweite Abstützung der Lenkachse wirkungslos gemacht wird, und daß für Fahrten mit größerer Last und für Vollastfahrt die auf der gleichen Fahrzeugseite befindlichen Pressen (6, 7) der Lenkachse (2, 4) und der Treibachse (3, 5) parallel geschaltet sind und die gegenüberliegende zweite Abstützung der Lenkachse (2, 4) eine starre Abstützung ist.

2. Quergabelstapler nach Anspruch 1 mit als Pendelachsen ausgebildeter Lenkachse und Treibachse, die in vertikaler Richtung auf der der Ausfahrriichtung des Schlittens gegenüberliegenden Seite mit starren Abstützungen und auf der anderen Seite mit parallel geschalteten doppelt wirkenden hydraulischen Pressen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die der Treibachse (5) zugeordnete Presse (7) durch die Hydraulikschaltung blockierbar und die der Lenkachse (4) zugeordnete Presse (6) durch die Hydraulikschaltung entleerbar ist.
3. Quergabelstapler nach Anspruch 1 mit in der Art von Pendelachsen ausgebildeter Lenkachse und Treibachse, wobei die Lenkachse und die Treibachse auf der der Ausfahrriichtung des Schlittens zugewandten Seite mit in vertikaler Richtung starren Abstützungen und auf der gegenüberliegenden Seite mit doppelt wirkenden hydraulischen Pressen abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß als starre Abstützung der Lenkachse (2) eine weitere doppelt wirkende hydraulische Presse (8) dient, wobei mittels der Hydraulikschaltung in einem Betriebszustand bis zu einer bestimmten Last diese weitere Presse (8) wirkungslos gemacht ist und die beiden anderen Pressen (6, 7) blockiert sind, und wobei in einem anderen Betriebszustand mit größerer Last die weitere Presse (8) blockiert ist und als starre Abstützung dient und die beiden anderen Pressen (6, 7) parallel geschaltet sind.
4. Quergabelstapler nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikschaltung mit einer den Beladungszustand bei eingefahrenem Schlitten auswertenden Umschaltteinrichtung ausgerüstet ist, die abhängig von dem von der Umschaltteinrichtung festgestellten Beladungszustand die Pressen (6, 7) parallel schaltet, blockiert oder entleert.
5. Quergabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikschaltung eine in dem

Verfahrweg des Schlittens des Hubmastes (9) befindliche und von diesem betätigbare Umschalteneinrichtung (10) enthält, die bei nicht eingefahrenem Schlitten auf die für den maximalen Beladungszustand geeignete Betriebsstellung der Abstützungen umschaltet.

6. Quergabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Hydraulikschaltung die auf der gleichen Seite bezüglich der Fahrzeuglängsachse befindlichen Pressen (6, 7) gleichzeitig an eine Druckmediumzuführung oder Druckmediumabführung anschließbar sind.
7. Quergabelstapler nach Anspruch 3 und einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Hydraulikschaltung die beiden der Lenkachse (2) zugeordneten Pressen (6, 8) gleichzeitig an eine Druckmediumzuführung oder Druckmediumabführung anschließbar sind, wobei dann die Verbindung zu der der Treibachse (4) zugeordneten Presse (7) unterbrochen ist.
8. Quergabelstapler nach Anspruch 3 und einem oder mehreren der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit zwei Pressen (6, 8) in vertikaler Richtung an dem Rahmen (1) abgestützte Lenkachse (2) zusätzlich über Längs- und Querlenker (11, 12) an dem Rahmen (1) gehalten ist.
9. Quergabelstapler, insbesondere nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längslenker (11), die um quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende horizontale Achsen verschwenkbar gelagert sind, wenigstens einen gewissen Winkelbereich in Querrichtung um vertikale Achsen gemeinsam verschwenkbar sind und daß als Querlenker eine doppelt wirkende hydraulische Presse (12) vorgesehen ist, die zwischen einem Teil des Rahmens (1) und der Lenkachse (2) angeordnet ist.





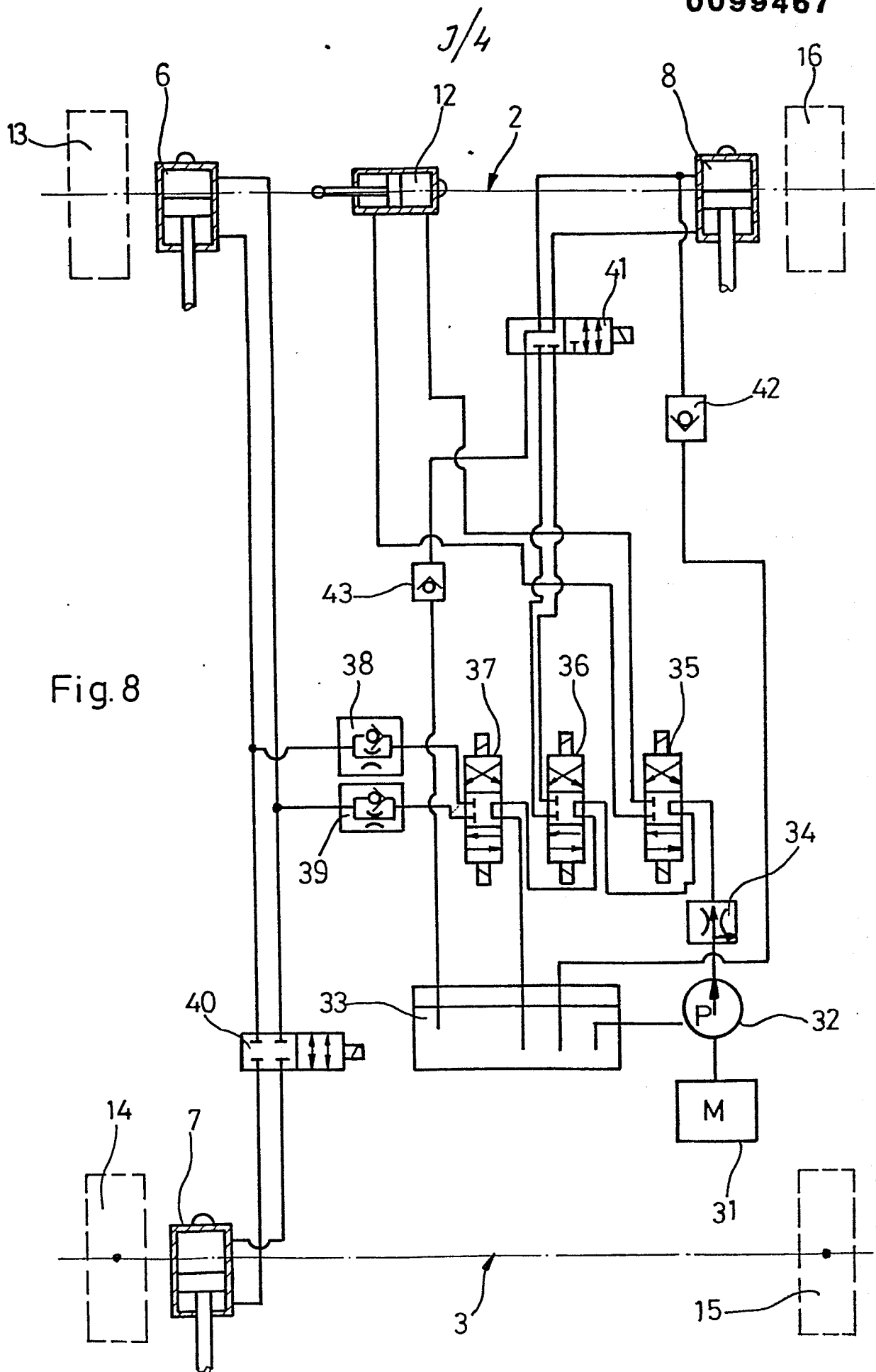


Fig. 8

