



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 357 080 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: **B66F 9/08**

(21) Anmeldenummer: **03006604.7**

(22) Anmeldetag: **25.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Schröder, Werner Georg**
63763 Grossostheim (DE)

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton, Dr.**
Patentanwalt
Postfach 6323
97070 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **24.04.2002 DE 10218256**

(71) Anmelder: **Schröder, Werner Georg**
63763 Grossostheim (DE)

(54) **Stapler mit Zentralmast**

(57) Beschrieben wird ein Stapler mit einem Rahmen (8), an diesem festgelegten lastnahen und lastfernen Rädern (5), einem Hubgerüst, einem Lastträger, der an dem Hubgerüst (3) bewegbar befestigt ist und durch einen Freihubzylinder (44) mittels einer Freihubkette (47) oder eines bandartigen Transmissionselementes auf und ab bewegbar ist, ggf. einem Stufenzylinder mit mehreren teleskopisch ineinander laufenden Zylindern zum Aus- und Einfahren von ggf. vorhandenen Sektionen des Hubgerüsts und einem ggf. vorhandenen Kabinendach. Das Hubgerüst weist nur einen Mast auf, welcher eine erste Sektion (42) oder eine erste Sektion und innerhalb der ersten Sektion angeordnete weitere Sektionen (40,41) umfaßt. Dabei ist die erste Sektion am Rahmen festgelegt und die erste und die weiteren Sektionen jeweils aus einem unrunder Hohlprofil (60,61,62) hergestellt, welches in dessen Azimutrichtung geschlossen ist. Desweiteren wird vorgeschlagen, die Profile symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und in Längsrichtung des Staplers orientierten Mittelebene auszubilden.

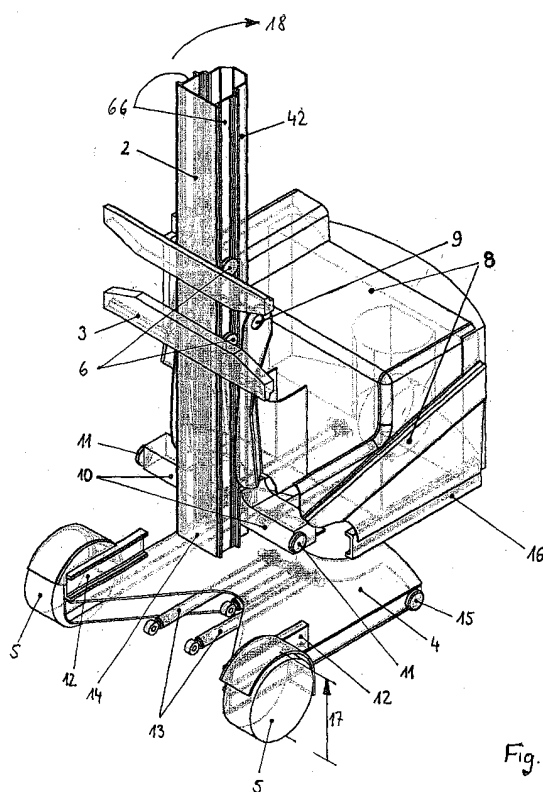


Fig. 1

EP 1 357 080 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stapler mit einem Rahmen, an diesem festgelegten lastnahen und lastfernen Rädern, einem Hubgerüst, einem Lastträger, der an dem Hubgerüst bewegbar befestigt ist und durch einen Freihubzylinder mittels einer Freihubkette oder eines bandartigen Transmissionselementes auf und ab bewegbar ist, ggf. einem Stufenzylinder mit mehreren teleskopisch ineinander laufenden Zylindern zum Aus- und Einfahren von ggf. vorhandenen Sektionen des Hubgerüsts und einem ggf. vorhandenen Kabinendach.

[0002] Stapler haben sich als universelles Fördermittel zum Transport, zur Verteilung und zur Ein- und Auslagerung von Waren bewährt. Je nach Einsatzbereich kommen unterschiedlich ausgestaltete Fahrzeuge zum Einsatz. Bekannte Bauformen sind beispielsweise

- Handgabelhubwagen
- Gegengewichtsstapler
- Schubmaststapler
- Seitenstapler
- Regalbediengeräte

[0003] Dabei bewerkstelligen Handgabelhubwagen in der Regel den Transport von Paletten zwischen den Arbeitsplätzen, Gegengewichtsstapler übernehmen häufig die Be- und Entladung von Fahrzeugen, Schubmaststapler dienen zur Ein- und Auslagerung von Paletten in Regallagern, Seitenstapler eignen sich insbesondere für den Transport von Langgut und Regalbediengeräte sind speziell für den Einsatz im Hochregallager konzipiert.

[0004] Die herausragende Eigenschaft von Staplern ist deren hohe Flexibilität, die sich beispielsweise in einer großen Beweglichkeit und Wendigkeit, einem möglichen Einsatz im Freien und in Hallen, einem dreidimensionalen Arbeitsraum, einem Arbeitsraum ohne feste Installationen, und einem möglichen Handling unterschiedlichster Güter äußern.

[0005] Zur Durchführung der Arbeiten ist der Stapler auf ausreichend große Bodenflächen angewiesen, welche die Transportwege und Rangierflächen zur Verfügung stellen. Bei einem Einsatz von Staplern in Regallagern führt diese Anforderung dazu, daß die Lagergänge eine angemessenen Breite aufweisen müssen. Wenn die Last nicht seitlich aufgenommen werden kann, muß der Gang so breit sein, daß der Stapler sich um 90° drehen kann, um das Lagergut aus dem Regal aufzunehmen bzw. absetzen. Dementsprechend erfordert beispielsweise ein Gegengewichtsstapler eine Gangbreite von 3,50m bis 4m, besonders wendige Schubmaststapler hingegen eine Breite von nur ca. 2,50m.

[0006] Da die Erstellung und der Erhalt von Lagerraum sehr kostspielig ist, werden von Lagerbetreibern Flurförderzeuge gefordert, die auf engstem Raum manövrieren können. Andererseits müssen diese Stapler

Lasten auch in große Höhen sicher heben können, erfordern daher eine ausreichend große Standfläche. Diese teilweise gegensätzlichen Forderungen führten zur Entwicklung von speziellen Fahrzeugen, die in nachteiliger Weise vergleichsweise teuer sind. Ebenfalls als Nachteil ist anzusehen, daß mit zunehmender Spezialisierung die Flexibilität notwendigerweise abnimmt. Für Aufgaben außerhalb eines Regallagers müssen daher häufig andere Fahrzeuge eingesetzt werden. Für Regalbetreiber und Staplerhersteller entstehen durch diese Diversifikation hohe Kosten.

[0007] Als weiterer Nachteil bei Flurförderzeugen nach dem Stand der Technik ist anzusehen, daß das Hubgerüst zur Aufnahme des Lastträgers die freie Sicht des Staplerfahres wesentlich einschränkt. Das Hubgerüst von Staplern ist in der Regel aus zwei vertikalen Trägern ausgebildet und üblicherweise so am Stapler befestigt, daß es eine Position zwischen Staplerfahrer und Last einnimmt. Die beiden vertikalen Träger liegen somit in Blickrichtung auf die Last und behindern daher in nachteiliger Weise eine Sicht beim Aufnehmen und Absetzen der Last. Aber auch bei Fahrten des Staplers mit oder ohne Last ist der vor dem Hubgerüst liegenden Bereich vom Staplerfahrer nur eingeschränkt einsehbar mit der nachteiligen Folge einer erhöhten Unfallgefahr.

[0008] Vor diesem Hintergrund hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Stapler anzugeben, der die genannten Nachteile vermeidet, eine kompakte und kostengünstige Bauweise aufweist und vielfältig einsetzbar ist. Darüber hinaus läßt sich durch den vorgeschlagenen Stapler die bei einer Bauweise nach dem Stand der Technik notwendige Typenvielfalt ohne Einbußen an Einsatzmöglichkeiten stark einschränken. Für Staplerhersteller und mittelbar auch für den Anwender werden hierdurch erhebliche Kosten eingespart. Zudem erlaubt der Stapler gemäß vorliegender Erfindung die Verwendung von Komponenten bereits bestehender Flurförderzeuge.

[0009] Die Erfindung sieht zwei Lösungen dieser Aufgabe vor, wobei die erste dadurch gekennzeichnet ist, daß

- das Hubgerüst nur einen Mast aufweist, welcher
 - eine erste Sektion
 - oder eine erste Sektion und innerhalb der ersten Sektion angeordnete weitere Sektionen umfaßt; wobei
 - die erste Sektion am Rahmen festgelegt ist,
 - die erste und die weiteren Sektionen
 - jeweils aus einem unrunder Hohlprofil hergestellt sind, welches
 - in dessen Azimutrichtung geschlossen ist

- und vorzugsweise symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und in Längsrichtung des Staplers orientierten Mittel-ebene ausgebildet ist

und die zweite Lösung dadurch, daß

- das Hubgerüst nur einen Mast aufweist, welcher
 - eine erste Sektion und außerhalb der ersten Sektionen angeordnete weitere Sektionen umfaßt, wobei
 - die erste Sektion
 - am Rahmen festgelegt ist
 - und aus einem unrunder Hohlprofil hergestellt ist,
 - welches in dessen Azimutrichtung geschlossen ist,
 - die weiteren Sektion
 - jeweils aus einem unrunder Hohlprofil hergestellt sind,
 - welches in dessen Azimutrichtung in einem Teilbereich der Sektionslänge geschlossen ausgebildet ist,
 - das Hohlprofil der ersten und der weiteren Sektionen vorzugsweise jeweils symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und in Längsrichtung des Staplers orientierten Mittelebene ausgebildet sind.

[0010] Einem Kerngedanken der Erfindung entsprechend ist das Hubgerüst bei beiden Lösungen aus nur einem vertikalen Träger aufgebaut, der in Anlehnung an den üblichen Sprachgebrauch im folgen als Mast bezeichnet werden soll. Die angegeben konstruktive Maßnahme wirkt sich in vorteilhafter Weise auf die komplette Bauweise des Staplers und dessen Eigenschaften aus.

[0011] Zur Herstellung des Mastes werden unrunder Hohlprofile vorgeschlagen, welche in Azimutrichtung weitgehend geschlossen ausgebildet sind. Diese Ausbildung des Mastes führt zu einer hohen Torsionssteifigkeit, was man beispielsweise an einem Rohr mit kreisförmigem Querschnitt leicht verifizieren kann. Vergleicht man die Verwindung eines solchen Rohres mit einem in Azimutrichtung offenen Profil mit der eines Rohres gleichen Durchmessers mit in Azimutrichtung geschlossenem Profil, erhält man bei gleichem Torsi-

onsmoment für das Verhältnis V der beiden Verwindungen die Beziehung:

$$V = 1/3 \Delta (t/r)^2,$$

wobei t = Wandstärke und r = mittlere Radius des Rohrs ist.

[0012] Setzt man in dieser Formel Zahlen ein, wird der enorme Unterschied beider Steifigkeiten auf drastische Weise klar. Ein Wert von beispielsweise $t/r = 1/5$ führt zu einem Verhältnis der Verwindungen von $1 : 75$, d.h. die Torsionssteifigkeit des geschlossenen Profils ist um ein außerordentlich hohes Vielfache größer als die eines offenen Profils. Das Ergebnis dieses Beispiels ist allgemein gültig und läßt sich auch auf unrunder Profile übertragen, solange deren Durchmesser in zwei zueinander senkrechten Richtungen nicht allzu unterschiedlich sind. Die Ausführung des Mastes bei vorliegendem Stapler aus weitgehend geschlossenen Profilen führt daher zu einem sehr stabilen Hubgerüst.

[0013] Bei einer einfachen Ausführung des erfindungsgemäßen Staplers weist der Mast nur eine einzige Sektion auf. Diese ist am Rahmen des Fahrzeuges festgelegt, in der Mehrzahl der Anwendungsfälle starr mit dem Rahmen verbunden. Dieser Stapler ist für Aufgaben vorgesehen, bei denen Lasten überwiegend transportiert und jeweils nur bis zu einer begrenzten Höhe angehoben werden müssen, wie beispielsweise beim Be- und Entladen eines Fahrzeuges.

[0014] Die Erfindung sieht jedoch auch Stapler vor, deren Maste sich jeweils aus mehreren Sektionen zusammensetzen. Vorgeschlagen werden zwei Lösungen, die sich dadurch unterscheiden, daß bei Lösung eins die weiteren Sektion innerhalb der ersten, bei Lösung zwei außerhalb der ersten Sektion angebracht sind, wobei in beiden Fällen die erste Sektion am Rahmen des Staplers festgelegt ist. Diese Ausbildung führt dazu, daß bei Lösung eins für sämtliche Sektionen geschlossene Profile eingesetzt werden können, während bei Lösung zwei die weiteren Sektionen im dem Bereich, in welchem die erste Sektion am Rahmen befestigt ist, offen ausgebildet sind. Weitere funktionelle Unterschiede beider Lösungen ergeben sich bei der Festlegung des Lastträgers am Mast, auf die weiter unten eingegangen wird.

[0015] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Hohlprofile in der Regel symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und in Längsrichtung des Staplers orientierten Mittelebene ausgebildet. Diese Symmetrie ist zwar nicht zwingend erforderlich, für einen einfacheren Aufbau des Lastträgers und der Führungen der Sektionen jedoch von Vorteil.

[0016] Im Ergebnis ermöglichen die vorgeschlagenen konstruktiven Maßnahmen den Aufbau eines sehr kompakten Staplers mit einer gegenüber Staplern herkömmlicher Bauweise in vorteilhafter Weise verringer-

ten Anzahl von Einzelteilen bzw. -komponenten.

[0017] Die Einsparung von Bauteilen führt einerseits zu einer Verringerung der Herstellungskosten des Staplers, zum anderen aber auch zu einer Reduzierung von dessen Gewicht. Dabei fällt die Reduzierung im Bereich des Mastes an, d.h. in dem Bereich des Staplers, der keinen Beitrag zum Gegengewicht erbringt. Die Reduzierung des Gewichtes bringt daher keine Einbußen an Standsicherheit mit sich, sondern ermöglicht im Gegenteil in vorteilhafter Weise eine Verminderung der Antriebskräfte. Grundsätzlich ist anzumerken, daß die Realisierung der Antriebe nicht auf die erwähnten hydraulischen Zylinder beschränkt ist sondern durch elektrische Linearantriebe erfolgen kann.

[0018] Der durch geschlossene Profile aufgebaute Mast verleiht dem Hubgerüst eine große Steifigkeit gegen Biegung und Torsion. Die Profile können dabei so ausgelegt werden, daß der Mast in allen Richtungen eine gleiche Biegesteifigkeit aufweist. Dieser Vorteil kommt insbesondere bei Ausführungen des vorliegenden Staplers zum Tragen, bei denen die Lasten wechselnde Positionen einnehmen, beispielsweise bei Ausführungen mit Schwenkgabel. Hohlprofile weisen darüber hinaus eine hohe Formbeständigkeit auf. Die einzelnen Sektionen können daher sehr paßgenau ausgeführt werden mit einem dementsprechend kleinen Spiel und guter Führung der einzelnen Sektionen. Insbesondere führt die Ausbildung des Hubgerüsts durch nur einen vertikalen Träger zu einer wesentlichen Verbesserung der Sicht des Staplerfahrers und dementsprechend der Sicherheit bei Aufnahme und Transport von Waren.

[0019] Die grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale machen den vorgeschlagenen Stapler zudem prädestiniert für eine Modulbauweise und erlauben, mit wenigen Änderungen oder zusätzlichen Komponenten aus der Standardausführung Stapler mit jeweils zusätzlichen Funktionen abzuleiten. Dementsprechend läßt sich durch vorliegende Erfindung die nach dem Stand der Technik übliche Typenvielfalt bei Flurförderzeugen wesentlich einschränken. Für Staplerhersteller und Anwender werden hierdurch erhebliche Kosten eingespart.

[0020] Zur Festlegung des Lastträgers am Mast sieht die Erfindung Führungsschienen vor, welche an der jeweils äußersten Sektion des Mastes an deren Außenfläche angebracht sind. Die Führungsschienen weisen in Längsrichtung des Mastes und sind symmetrisch zur Mittelebene des Mastes angeordnet. Der Lastträger ist dabei in an sich bekannter Weise mit Führungsrollen ausgestattet, welche in die Führungsschienen eingreifen und somit den Lastträger auf und ab bewegbar am Mast festlegen. Die Führungsschienen sind bei vorliegender Erfindung in vorteilhafter bereits durch die Formgebung des Hohlprofils vorgegeben, sind somit integraler Bestandteil des Profils. Diese Ausbildung der Führungsschienen führt zu einer sehr stabilen Festlegung des Lastträgers am Mast, und hat zur Folge, daß der Lastträger und dessen Komponenten von allen Seiten

her gut zugänglich und dementsprechend einfach zur Wartung sind.

[0021] Bei der Festlegung des Mastes am Fahrzeugrahmen sind prinzipiell mehrere konstruktive Lösungen möglich. Dementsprechend ist bei einer einfachen Ausführung des erfindungsgemäßen Staplers der Mast starr mit dem Rahmen verbunden, wohingegen bevorzugte Ausführungsformen eine verschwenkbare Festlegung der ersten Sektion am Rahmen vorsehen. Bei letzterer Ausgestaltung liegt der untere Anlenkungspunkt im Bereich des Mastfußes, der obere in einem Bereich der ersten Sektion, der sich etwa bis zu der Höhe erstreckt, welche die Kante eines ggf. vorhandenen Kabinendaches einnimmt oder einnehmen würde. Dabei ist die angelenkte Sektion in einem der Anlenkungspunkte um eine horizontale, zur Fahrzeuglängsrichtung senkrecht liegende Achse verschwenkbar ausgebildet. Die Verschwenkung selbst wird durch einen zwischen dem anderen Anlenkungspunkt und dem Rahmen angeordneten Antrieb vorgenommen, der in der Regel ein hydraulischer Neigezylinder sein wird. Als Alternativen bieten sich elektrische Linearantriebe an.

[0022] Die vorgeschlagene Ausführung der Anlenkungspunkte läßt alternativ eine Verschwenkung des Mastes um den unteren Anlenkungspunkt und eine Verschwenkung um den oberen Anlenkungspunkt zu. Von besonderem Interesse für die weitere Ausgestaltung des vorgeschlagenen Staplers ist eine Verschwenkung des Mastes um einen oberhalb des Mastfußes gelegenen Drehpunkt. Mehrere der im folgenden Teil der Beschreibung dargestellten Weiterentwicklungen des vorgeschlagenen Staplers sehen eine derartige Anlenkung vor.

[0023] Im Sinne der Ergonomie ist es von Vorteil, wenn relevante Anlenkungspunkte der ersten Sektion mit Mitteln ausgestattet sind, die eine Weiterleitung von Schall und/oder Vibrationen unterbinden. Als Mittel mit diesen Eigenschaften haben sich beispielsweise Gummilager bewährt. Vorliegende Erfindung sieht derartige Mittel vorzugsweise an dem einen Anlenkungspunkt der ersten Sektion vor, um welchen die Verschwenkung des Mastes erfolgt und am Festlegungspunkt des Neigezylinders am Rahmen. Durch diese konstruktive Maßnahme wird eine Übertragung der durch Bewegungen der Mastsektionen und des Lastträgers verursachten Erschütterungen auf den Staplerfahrer weitgehend verhindert. Die vorteilhafte Folge hiervon sind verbesserte Arbeitsbedingungen auf dem Stapler, insbesondere wird durch diese Maßnahme ein ermüdungsfreieres Arbeiten ermöglicht.

[0024] Die Ausbildung des Mastes als einen einzigen vertikalen Träger ermöglicht eine sehr vorteilhafte Anbringung des Mastes am Rahmen des Staplers. Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mast in Längsrichtung des Staplers zwischen den lastnahen und den lastfernen Rädern angeordnet ist. Hierbei ermöglicht die vorgeschlagene Ausführung des Mastes eine Position des Mastes, die im Vergleich zu her-

kömmlichen Staplern weiter zur Mitte des Staplers hin verschoben ist. Die vorteilhafte Folge hiervon ist ein geringeres Vorbaumaß und damit eine geringere Fahrzeuglänge. Die kürzeren Baumaße führen ihrerseits zu einer erhöhten Wendigkeit und verringerten Manövrierfläche des Staplers. Dieser Vorteil wirkt sich insbesondere bei Einsatz des vorgeschlagenen Flurförderzeuges in Regallagern aus. Er ermöglicht eine weitere Reduzierung der Gangbreite und Einsparung von kostspieligem Lagerraum.

[0025] Dem gleichen Ziel, die Baulänge des Staplers zu reduzieren, dient auch eine Ausbildung des Staplers mit einer speziellen Anordnung der lastnahen Räder. Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, die Spurbreite der lastnahen Räder größer als die Schmalseite einer Europalette und größer als die Breite des Lastträgers in der Richtung quer zur Längsrichtung des Staplers auszubilden. Diese Ausführung stellt sicher, daß der Lastträger in den Raum zwischen den lastnahen Rädern einfahren und Lasten aufnehmen oder absetzen kann, ohne daß die äußere Berandung des Lastträgers oder der Last in Kontakt mit den lastnahen Rädern kommen. Vorgeschlagene Ausbildung unterstützt somit eine möglichst weit zum Fahrzeugzentrum hin verschobene Anordnung des Mastes.

[0026] Der Anordnung und Ausgestaltung der lastnahen Räder kommt bei vorliegender Erfindung besondere Bedeutung zu. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Staplers weist der Rahmen des Fahrzeuges ein in Längsrichtung des Staplers verschiebbares Rahmenteil auf, an welchem die lastnahen Räder befestigt sind. In Anlehnung an die bei Staplern nach dem Stand der Technik übliche Nomenklatur, der zufolge ein verschiebbarer Mast als Schubmast bezeichnet wird, ist für genanntes Rahmenteil die Bezeichnung Schubachse vorgesehen. Die Verschiebung der Schubachse erfolgt vorzugsweise mittels hydraulischer Mittel, im vorliegenden Fall durch einen zwischen Rahmen und genanntem Rahmenteil angelenkten Schubachszyylinder.

[0027] Bei einer bevorzugten technische Umsetzung der Schubachse ist vorgesehen, daß das genannte Rahmenteil an dessen hinteren Ende zu beiden Seiten je eine erste Rolle aufweist, die auf einer horizontalen, senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung orientierten Achse liegen, und jeweils in an beiden Seiten des Rahmens angebrachte, in Längsrichtung des Staplers weisende Schienen eingreifen. Am vorderen Ende des Rahmenteils ist ebenfalls zu beiden Seiten je eine, in Längsrichtung des Staplers weisende Schiene angebracht. In diese Schienen greifen Rollen ein, die an einer Traverse des Mastes befestigt sind, welche im Bereich des genannten unteren Anlenkungspunktes der ersten Sektion am Mast befestigt ist und eine zur Verschwenkachse des Mastes parallele Orientierung aufweist.

[0028] Die vorgeschlagenen konstruktiven Maßnahmen führen dazu, daß sich der Mast und die Schubachse gegeneinander abstützten und - in vorteilhafter Wei-

se - gegeneinander bewegbar sind. Dabei ist gemäß einem Merkmal der Erfindung insbesondere vorgesehen, daß die Verschiebung der Schubachse in Längsrichtung des Fahrzeuges und die Verschwenkung des Mastes um dessen horizontale Verschwenkachse gleichzeitig oder unabhängig voneinander erfolgen. Von besonderem Interesse ist hierbei eine Verschiebung der Achse und Verschwenkung des Mastes synchron zueinander oder eine Verschiebung der Achse ohne gleichzeitige Verschwenkung des Mastes. Beide Ablaufvarianten werden dazu genutzt, die Standsicherheit des Staplers zu erhöhen. Sie kommen mit Vorteil zur Anwendung bei Staplerausführungen, bei denen die Spurbreite der lastnahen Räder kleiner als die Last oder die Lastträgerbreite ist.

[0029] Die letztgenannte Ablaufvariante ermöglicht bei einem solchen Stapler, die lastnahen Räder nach Anheben der Last über die Radhöhe unter der Last hindurch nach vorne zu verschieben und kurz vor dem Absenken der Last unter die Höhe der Räder wieder zurückzuziehen, wobei der Vorgang manuell oder selbsttätig erfolgen kann. Die Position des Mastfußes bleibt bei diesem Vorgang unverändert, der Mast behält daher seine vorgegebene Neigung bei. Die Verschiebung der Schubachse wird durch den Schubachszyylinder durchgeführt.

[0030] Da bei dem dargelegten Vorgang der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Kippunkt des Staplers, der dem Berührungspunkt der lastnahen Räder auf dem Boden entspricht, verringert wird, erhöht sich dementsprechend die Standsicherheit. So wird bei vorliegendem Stapler bei einer Verschiebung der Schubachse um beispielsweise 250 mm nach vorne die Standsicherheit auf einen Wert größer/gleich 2 vergrößert. Nach Anheben der Last über die Radhöhe hinaus weist der Stapler somit eine hohe Standfestigkeit auf; die sowohl beim Transport als auch bei Einlagerungen ausreichende Standsicherheit gewährleistet.

[0031] Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist auch vorgesehen, daß die Verschiebung der Schubachse in der dargelegten Form jeweils selbsttätig erfolgt, sobald der Lastträger über die Höhe der lastnahen Räder hinaus angehoben bzw. kurz bevor er unter die Höhe der Räder abgesenkt ist.

[0032] Beim Einstaplen in großen Höhe läßt sich bei einem Stapler gemäß vorliegender Erfindung durch eine geeignete Koordination der Abläufe noch ein zusätzlicher Beitrag zur Standsicherheit erreichen. Hiernach wird die Last zunächst soweit in das Regal eingeschoben bis die Lasträder des Stapler am Regalgestell anstoßen. Anschließend tritt der Staplerfahrer auf die Fahrzeugbremse und aktiviert gleichzeitig ein Zurückfahren der Schubachse. Dieser Vorgang führt aufgrund der in Aktion befindlichen Fahrzeugbremse dazu, daß die Lasträder ihren geometrischen Ort beibehalten, während das Fahrzeug sich in Richtung der Lasträder bewegt. Das Gegengewicht des Staplers erzeugt damit in jedem Zeitpunkt während dieses Vorgangs das ma-

ximal mögliche Gegenmoment und verleiht dem Stapler optimale Standsicherheit.

[0033] Bei der ersten Ablaufvarinte, bei welcher die Verschiebung der Achse und die Verschwenkung des Mastes synchron zueinander ablaufen, treten Neigezylinder und Schubachszyylinder gleichzeitig in Aktion. Die Bewegungen beider Zylinder werden dabei so gesteuert, daß sich die Position der Schubachse und die Neigung des Mastes kontinuierlich verändern, während die Lage des Mastfußes relativ zur Schubachse unverändert bleibt. Diese Funktion wird insbesondere für extrem kurz gebaute Stapler genutzt, deren lastnahe Räder eine Spurbreite kleiner als die Last oder Lastträgerbreite aufweisen. Wenn sich bei einem solchen Stapler die statische Standsicherheit beim Aufheben der Last nur geringfügig größer als 1 erweist - was bedeutet, daß das Moment der Last und das des Gegengewichtes nahezu gleich sind, der Stapler sich daher in einem Zustand nahe dem Kippen über die lastnahen Räder befindet - läßt sich die Standsicherheit durch ein synchrones Verändern der Schubachsposition und der Neigung des Mastes unmittelbar nach dem Anheben der Last wieder herstellen. Ein Achsvorschub bei gleichzeitigem Vorschub des Mastfußes um beispielsweise nur etwa 150 mm führt bei vorliegendem Stapler zu einer Erhöhung der Standsicherheit auf den Wert 1,4, welcher ein sicheres Anheben der Last gewährleistet. Insbesondere beim Transport von Lasten wird empfohlen, den Mast in Richtung zum Fahrzeug zu neigen, da hierdurch die Stabilität beim Fahren erhöht wird. Nach einem Anheben der Last über die Höhe der lastnahen Räder hinaus kann zusätzlich, wie oben beschrieben, die Schubachse in Aktion treten.

[0034] Vergleicht man einen gemäß vorliegender Erfindung vorgeschlagenen Schubachsstapler mit einem nach dem Stand der Technik bekannten, für einen Einsatz auf engstem Raum konzipierten Schubmaststapler, ergeben sich etliche Vorteile für die erfindungsgemäße Ausführung. Bei gleicher Tragfähigkeit weist der Schubachsstapler gemäß vorliegender Erfindung geringere Abmessungen auf, ist in seiner Wendigkeit daher dem Schubmaststapler überlegen. Zusätzlich zu einer Verschiebung der Achse ist bei vorliegender Ausführung auch eine Neigung des Mastes möglich, die ebenfalls zur Erhöhung der Standsicherheit nutzbar ist. Die Sichtverhältnisse im Bereich des Mastes sind bei der vorgeschlagenen Lösung im Vergleich zu einem Schubmast herkömmlicher Bauart wesentlich besser, und daher mit einem verminderten Unfallrisiko behaftet. Aufgrund der genannten Merkmale läßt sich der erfindungsgemäße Stapler vielseitig einsetzen. Schließlich ist auch die Herstellung des Schubachsstaplers vergleichsweise günstig, da er sich durch wenige zusätzliche konstruktive Maßnahmen aus einem Standardstapler ableiten läßt.

[0035] Zu der ersten Ablaufvariante mit einer Verschiebung der Schubachse und einer synchron hierzu ablaufenden Verschwenkung des Mastes sieht die Er-

findung auch eine vorteilhafte konstruktive Maßnahme vor, welche mit einfacheren Mitteln die gleiche Wirkung erzielt. Hiernach ist vorgesehen, daß die lastnahen Räder am Mast im Bereich von dessen Fuß festgelegt sind. Eine Verschwenkung des Mastes führt daher gleichzeitig zu einer Verschwenkung der lastnahen Räder in Richtung zur Last oder weg von der Last. Die dabei erzielte Wirkung ist die gleiche wie bei der dargelegten synchronen Bewegung von Schubachse und Mast. Der technische Aufwand vorliegender Lösung, die im folgenden mit dem Namen Schwenkachse bezeichnet wird, ist in vorteilhafter Weise jedoch geringer. Um bei gegebener Neigung des Mastes eine möglichst große Verschiebung der am Mast festgelegten Lasträder zu erzielen, wird empfohlen, den oberen Anlenkpunkt des Mastes am Rahmen des Stapler möglichst hoch zu legen.

[0036] Bei letztgenannter Ausführung des erfindungsgemäßen Staplers mit neigbarem Mast bietet sich eine besonders vorteilhafte Anordnung der Antriebsaggregate an. Die Erfindung sieht bei dieser Ausführung einen Antrieb der lastnahen Räder vor, wobei die Antriebsaggregate in dem Raum zwischen Rädern und Mastfuß angeordnet sind. Durch die Ausbildung des Mastes als einen vertikalen Träger und dessen Anordnung etwa in der Fahrzeugmitte vor dem Führerstand wird zwischen den Rädern und dem Mast Bauraum frei, der bei herkömmlichen Staplern durch die beiden vertikalen Träger des Hubgerüsts beansprucht wird. Bei vorliegender Erfindung wird dieser Bauraum zur Unterbringung der Achs- und Antriebsaggregate genutzt, wobei in Fahrzeuginnenrichtung eine Nutzung so nahe an den Lastträger heran möglich ist, daß lediglich ein geforderter Sicherheitsabstand zwischen Lastträger und Antriebsaggregaten verbleibt. Die vorteilhafte Folge dieser Anordnung ist eine extrem kurze Bauweise bei Ausbildung des erfindungsgemäßen Staplers als Gegengewichtsstapler. Es versteht sich von selbst, daß die vorgeschlagene Anordnung nicht nur für Stapler mit einer Schwenkachse, sondern auch für Ausführungen mit feststehendem Mast anwendbar ist.

[0037] Wesentliche der der Erfindung zugrundeliegenden Überlegungen sind auf die Ausgestaltung des Mastes gerichtet. Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die erste und die weiteren Sektionen teleskopisch zueinander laufen, wobei jeweils die erste weitere Sektion auf/ in der ersten Sektion, die jeweils nächste weitere Sektion auf/ in der jeweils vorherigen weiteren Sektion und die letzte weitere Sektion auf/ in der vorletzten weiteren Sektion läuft. Da die zur Herstellung der Sektionen verwendeten Profile sich durch hohe Formbeständigkeit und Maßhaltigkeit auszeichnen, weisen die teleskopisch angeordneten Sektionen zueinander eine spielarme und spurtreue Führung auf. Ein besonderer Vorteil der teleskopischen Anordnung der einzelnen Sektion ist auch darin zu sehen, daß die jeweils inneren Sektionen durch die jeweils äußeren Sektion geschützt sind. Die Hohlräume der einzelnen

Sektionen sind zudem prädestiniert für die Aufnahme von Komponenten und Aggregaten zur Steuerung der Bewegungen des Mastes und des Lastträgers. Die Anordnung innerhalb der Hohlprofile bringt für diese Komponenten in vorteilhafter Weise ebenfalls einen hohen Schutz vor mechanischen Zerstörungen mit sich.

[0038] Ein für Ästhetiker wichtiger Punkt ist auch das Erscheinungsbild des erfindungsgemäßen Staplers. Durch die Ausbildung des Mastes als einen geschlossenen überwiegenden glatten Körper bietet der Stapler einen sehr ansprechenden optischen Eindruck.

[0039] Die teleskopische Anordnung der einzelnen Sektionen erfordert speziell ausgebildete Hohlprofile. Bei der Herstellung der Sektionen werden im Rahmen vorliegender Erfindung insbesondere zwei Wege beschritten. Zum einen sind Profile vorgesehen, welche aus einem einteiligen Profil bestehen, und zum anderen solche, die aus einzelnen Walzprofilen zusammengesetzt sind. Hierbei ist bei Fertigung großer Stückzahlen dem einteiligen Profil, bei Herstellung zahlreicher, von einander abweichender Serien dem geschweißten Profil der Vorzug zugeben. Die letztgenannte Methode bietet auch eine größere Flexibilität bei konstruktiven Verbesserungen des Mastes im Zuge des technischen Fortschrittes. Bei geschweißten Profilen wird empfohlen, die am weitesten innen liegende Sektion aus zwei spiegelsymmetrisch ausgebildeten Walzprofilen herzustellen. Die weiter außen liegenden Sektionen hingegen lassen einfacher herstellen, wenn man für die seitlichen Mastbereiche jeweils ein Walzprofil vorsieht, die mit je einem in Fahrtrichtung und Gegenfahrtrichtung angeordneten Querblech verbunden werden.

[0040] Die geschlossenen Hohlprofile weisen bereits bei vergleichsweise geringen Durchmessern eine ausreichende Torsions- und Biegesteifigkeit für den Einsatz als Staplermast auf. Will man diesen Vorteil nutzen, sind ausgeklügelte Profilformen notwendig, da der Mast neben einer teleskopischen Anordnung auch zahlreiche Komponenten in seinem Innerem aufnehmen soll. Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist daher vorgesehen, daß bei zwei in radialer Richtung benachbarten Sektionen die jeweils innere der Sektionen an deren Außenseite und/oder die jeweils äußere Sektion an deren Innenseite jeweils in Längsrichtung des Mastes und symmetrisch zur Mittelebene des Mastes angeordnete Führungsschienen zur Führung der Sektionen aufweisen. In diese Schienen greifen jeweils eine oder mehrere an der jeweils anderen Sektion befestigte Führungsrollen ein, um die Führung der Sektionen herzustellen. Diese Ausgestaltung ermöglicht einerseits eine exakte Führung der einzelnen Sektionen gegeneinander, beansprucht andererseits in vorteilhafter Weise jedoch nur einen vergleichsweise geringen Raum.

[0041] Die Ausbildung des Mastes aus mehreren Sektion führt zwangsläufig dazu, daß beim Ausfahren des Mastes die einzelnen Sektionen nach Erreichen der ausfahrbaren Länge jeweils gegen einen Anschlag lau-

fen. Um diesen Vorgang für Material und Staplerfahrer schonend ablaufen zu lassen, ist bei einer Ausführungsform vorliegender Erfindung vorgesehen, daß die weiteren Sektionen beim Erreichen der völlig ausgefahrenen und völlig eingefahrenen Position jeweils gegen einen Endlagendämpfer anlaufen.

[0042] Eine andere Ausführungsform trägt einer möglichst effizienten Wartung des Mastes und seiner im Inneren angeordneten Komponenten Rechnung. Bei dieser Ausführung sind die weiteren Sektionen in der zum Mastfuß weisenden Richtung ausfahrbar ausgebildet. Sie können daher zu Wartungs- und Reparaturarbeiten nach unten aus der ersten Mastsektion ausgefahren werden. Die während des Betriebes optimal eingeschlossenen einzelnen Komponenten liegen bei Wartungsbetrieb dann völlig offen und frei zugänglich, so daß ggf. erforderliche Instandsetzungsarbeiten sehr effizient durchgeführt werden können. Auf diese Weise können insbesondere die Laufrollen zur Führung der einzelnen Sektionen im Servicefall leicht ausgetauscht werden.

[0043] Wesentliche Überlegungen zu vorliegender Erfindung betreffen auch die Ausgestaltung der Innenräume des Hohlprofils. Diesen Überlegungen entsprechend ist das Hohlprofil der innersten Sektion so ausgebildet, daß es wenigstens einen sich über die Länge der Sektion erstreckenden Hohlraum aufweist. Dieser ist zur Aufnahme von Komponenten zur Durchführung der Auf- und Abwärtsbewegung des Lastträgers vorgesehen. Bei Varianten mit zwei Hohlräumen wird vorgeschlagen, den zur Last weisenden Hohlraum vorzugsweise zur Aufnahme des Stufenzylinders und den von der Last weg weisenden Hohlraum vorzugsweise zur Aufnahme des Freihubzylinders zu nutzen. Dem Stufenzylinder fällt dabei die Aufgabe zu, die einzelnen Sektionen ein- und auszufahren, während der Freihubzylinder die Bewegungen des Lastträgers steuert.

[0044] Aus der vorgeschlagenen Ausbildung der Hohlräume ergeben sich insbesondere zusammen mit einem weiteren Merkmal der Erfindung vorteilhafte Lösungen für die hydraulischen Zylinder. Gemäß diesem Merkmal ist einer der genannten Hohlräume als Zylinder einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung ausgebildet. Bevorzugt wird hierbei die Nutzung dieses Hohlräume als letzten bzw. ersten der teleskopisch ineinander laufenden Zylinder des Stufenzylinders. Bei oben genannter Ausführung mit zwei Hohlräumen bedeutet dies, daß der zur Last weisende Hohlraum diese Funktion übernimmt. Dabei ist es nicht zwingend, daß dieser Hohlraum einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, da die restlichen ineinander laufenden Zylinder des Stufenzylinders umgekehrt mit einem Querschnitt ausgestattet werden können, welcher dem durch den Hohlraum vorgegebenen entspricht. Die gleichzeitige Nutzung eines Hohlräume als Zylinder einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung bringt den Vorteil einer Gewichtersparnis mit sich und führt in vorteilhafter Weise auch zu einer Verringerung der Einzelteile und damit der Kosten

für den Stufenzylinder.

[0045] Die weitere Ausgestaltung und Anordnung der hydraulischen Zylinder wird durch die in mehreren Unteransprüchen genannten Merkmale vorgegeben. Insbesondere sind diese Ansprüche auf die hydraulische Anbindung von Stufenzylinder und Freihubzylinder ausgerichtet.

[0046] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist dementsprechend vorgesehen, den Stufenzylinder und den Freihubzylinder hydraulisch in Reihe zu schalten. Die Abläufe beim Ausfahren der Sektionen und dem Anheben des Lastträgers werden durch diese Ausbildung in vorteilhafter Weise unterstützt. Betrachtet man zunächst die Phase des Anhebens der Last innerhalb der ersten Sektion, dann führt die angegebene Ausgestaltung dazu, daß beim Einleiten von Hydrauliköl in die Zylinder zunächst der Kolben des Freihubzylinders ausfahren und über die an ihm festgelegte Freihubkette der Lastträger angehoben wird. Beim Anschlagen des Lastträgers am Ende der ersten Sektion wird jedoch die weitere Bewegung der Freihubkette und damit des Kolbens des Freihubzylinders abgeblockt. Weiterhin eingeleitetes Hydrauliköl führt dann zu einem Ausfahren des Stufenzylinders und damit der jeweiligen nächsten Sektion aus der vorherigen Sektion. Als Vorteil der Serienschaltung beider Zylinder ist zu nennen, daß hierdurch der andernfalls notwendige Arischiuß der genannten Zylinder an jeweils eigene Hydraulikleitungen entfällt.

[0047] Zur der technischen Umsetzung der Serienschaltung ist gemäß vorliegender Erfindung vorgesehen, daß der erste Zylinder des Stufenzylinders an der ersten Sektion festgelegt und durch einen Zylinderboden im Bereich des Mastfußes abgeschlossen ist, während der letzte Zylinder des Stufenzylinders an der letzten weiteren Sektion festgelegt und im Bereich des oberen Endes dieser Sektion durch einen Zylinderboden abgeschlossen ist. Hierbei erfolgt die Zufuhr des Hydrauliköls in den Stufenzylinder durch eine Öffnung im Zylinderboden des ersten Zylinders und die Ableitung des Hydrauliköls zum Freihubzylinder durch eine Öffnung im Zylinderboden des letzten Zylinders.

[0048] In gleicher Weise ist der Zylinder des Freihubzylinders an der letzten weiteren Sektion festgelegt und durch einen Zylinderboden im Bereich des oberen Endes dieser Sektion abgeschlossen ist, wobei der Kolben des Freihubzylinders nach unten weist. Die Zuleitung des Hydrauliköls zum Freihubzylinder erfolgt durch eine Öffnung im Zylinderboden des Zylinders des Freihubzylinders.

[0049] Bei der vorgeschlagene Anordnung von Stufenzylinder und Frei-Hubzylinder läßt sich die Serienschaltung der beiden Zylinder einfach dadurch herstellen, daß die auf gleicher Höhe liegenden Öffnungen im Zylinderboden des Freihubzylinders und des Stufenzylinders durch eine Hydraulikleitung verbunden werden. Eine andere bevorzugte Lösung für die Serienschaltung der beiden Zylinder gemäß vorliegender Erfindung sieht vor, daß die beiden genannten Zylinderböden an einem

gemeinsamen Element befestigt sind, und in dem Element ein Kanal ausgebildet ist, der die Öffnungen in den beiden Zylinderböden miteinander verbindet.

[0050] Stufenzylinder und Freihubzylinder sind bei der bevorzugten Ausführung des Hohlprofils der innersten Sektion mit zwei Kammern in jeweils einem dieser Hohlräume untergebracht. Der Hohlraum für den Freihubzylinder nimmt bei vorliegender Erfindung zusätzlich auch Teile der Freihubkette auf. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das eine Ende der Freihubkette an der Innenwand der letzten weiteren Sektion festgelegt ist, an dem nach unten weisenden Ende des Kolbens des Freihubzylinders ein erstes Umlenkelement und oberhalb des genannten Elementes zur Festlegung der Zylinderböden ein zweites Umlenkelement vorgesehen ist, über welche die Freihubkette geführt ist. Die Freihubkette läuft demnach vom Festlegungspunkt an der innersten Sektion über das Umlenkelement am Kolben des Freihubzylinders und von dort zum zweiten Umlenkelement oberhalb der Zylinderböden von Freihubzylinder und Stufenzylinder. Sie tritt in diesem Bereich aus der genannten Sektion aus und ist schließlich mit ihrem anderen Ende am Lastträger festgelegt. Die vorgeschlagene Führung der Freihubkette stellt einerseits auf engstem Raum eine absolut funktionstüchtige Lösung dar zum anderen ist die Kette aufgrund der Anordnung im Inneren einer Sektion in vorteilhafter Weise weitgehend gegen schädliche mechanische Einflüsse von außen geschützt.

[0051] Bei dem Stapler gemäß vorliegender Erfindung werden die Hydraulikschläuche zur Versorgung des Lastträgers mit Drucköl im Bereich des genannten zweiten Umlenkelementes unmittelbar oberhalb der Freihubkette quer durch den Mast geführt. Dementsprechend wird vorgeschlagen innerhalb des Mastes ein weiteres Umlenkelement zur Führung der Hydraulikschläuche vorzusehen. Die Schläuche treten somit an der Rückseite des Mastes, von einer Schlauchtrommel kommend, in den Mast ein und verlassen den Mast an dessen gegenüberliegender Seite zusammen mit der Freihubkette. Von dort folgen sie bis hin zum Lastträger der Freihubkette.

[0052] Die Ausführung des Mastes aus einzelnen Sektionen läßt ein- und mehrteilige Maste zu. Im Rahmen vorliegender Erfindung wird ein einteiliger Mast und ein solcher aus drei Sektionen bevorzugt. Der dreiteilige Mast weist dementsprechend eine Außensektion, eine Mittelsektion und eine Innensektion auf, wobei vorzugsweise die Außensektion feststehend ist und die inneren Sektionen ausfahrbar sind. Der vorgeschlagene dreiteilige Mast ermöglicht Ein- und Auslagerungen bis zu einer Höhe von 10- 12 Metern und erfüllt damit die Anforderungen für den Einsatz im Hochregal.

[0053] Bei einer speziellen Ausführung des Staplers gemäß vorliegender Erfindung mit mehrteiligem Mast ist vorgesehen, die Bauhöhe des Mastes bei eingefahrenen Sektionen niedriger als die Augenhöhe des Staplerfahrers auszubilden. Die Zahl der Sektionen bei diesem

Stapler ist in der Regel größer als drei. Bei beispielsweise 4 Sektionen läßt sich bereits eine Ein- und Ausstapelhöhe von ca. 4,5 Metern realisieren. Der Vorteil dieser Ausführung liegt in der freien Sicht, die dem Staplerfahrer eine Rundumsicht gestattet. Dem Aspekt der Sicherheit wird durch vorliegende Ausführung somit in optimaler Weise Rechnung getragen.

[0054] Bei vorgenannter Ausführung besteht mitunter der Bedarf, den Mast durch weitere Sektionen aufzustocken. Die Erfindung sieht prinzipiell solche Möglichkeiten vor. Insbesondere ist gemäß einem Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß der Stufenzylinder um wenigstens einen weiteren Zylinder erweiterbar ist. Hierbei wird einfach ein weiterer Zylinder mit einem an den Durchmesser des letzten vorhandenen Zylinders anschließenden Durchmesser an diesen angesetzt.

[0055] Die Ausbildung des Mastes aus teleskopisch ineinander laufenden Sektionen mit unterschiedlichen Außendurchmessern erfordert besondere Lösungen zur Durchführung der Auf- und Abwärtsbewegung des Lastträgers am Mast. Bei Ausführungen des Mastes mit feststehender Außensektion und beweglichen inneren Sektionen sehen diese Lösungen vor, daß der Lastträger bei Aufwärtsbewegung in den Führungsschienen der Außensektion bis zum oberen Ende dieser Sektion läuft. Nach Erreichen dieser Position wird er durch besondere Vorrichtungen an die Innensektion angekuppelt und mit dieser verriegelt. Die weitere Aufwärtsbewegung führt der Lastträger dann zusammen mit der Innensektion durch.

[0056] Die skizzierte Lösung umfaßt mehrere konstruktive Maßnahmen, welche im folgenden kurz dargestellt sind.

[0057] Zu einer dieser Maßnahmen gehört eine Anlaufplatte, die am oberen Ende der letzten weiteren Sektion befestigt ist, und gegen die der Lastträger bei einer über die Länge der ersten Sektion hinaus gehenden Hubhöhe anläuft. Von Vorteil hierbei ist, wenn der Lastträger beim Anschlagen an die Anlaufplatte gegen einen Endlagendämpfer anläuft. Die primäre Aufgabe dieser Anlaufplatte liegt darin, bei einer Aufwärtsbewegung des Lastträgers zu verhindern, daß dieser aus seinen an der äußersten Sektion angebrachten Führungsschienen herausläuft. Der Anlaufplatte fallen jedoch noch weitere Aufgaben zu die in den folgenden Kapiteln dargelegt sind.

[0058] Die genannten konstruktiven Maßnahmen umfassen weiterhin Mittel zur kraftschlüssigen Ankopplung des Lastträgers an die letzte weitere Sektion, die am oberen Ende der letzten weiteren Sektion und/oder am Lastträger vorgesehen sind. Diese Mittel bewirken nach Ankunft des Lastträgers am oberen Ende seiner Führungsschienen, vorzugsweise nach Anlaufen des Lastträgers gegen die Anlaufplatte, eine Ankopplung des Lastträgers an der innersten Sektion.

[0059] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Staplers umfassen diese Mittel zur Ankopplung in der Anlaufplatte vorgesehene Aufnah-

men, in welche am Lastträger vorgesehene Gegenmaßnahmen formschlüssig eingreifen. Durch diese Ausbildung wird in vorteilhafter Weise gleichzeitig mit dem Anlaufen des Lastträgers gegen die Anlaufplatte eine Ankopplung des Lastträgers an die innerste Sektion vollzogen.

[0060] Eine weitere vorteilhafte Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Mittel zur Ankopplung Führungselemente umfassen, die am oberen Ende der letzten weiteren Sektion angebracht sind, den Lastträger von außen übergreifen und ihn dadurch abstützen. Diese Maßnahme ist zur zusätzlichen Stabilisierung des Lastträgers nach dessen Ankopplung an die innerste Sektion vorgesehen. Die technische Umsetzung der genannten Führungselemente läßt mehrere Lösungen zu, in Rahmen vorliegender Erfindung wird eine Ausführung mit Rollen bevorzugt.

[0061] Alternativ oder zusätzlich zur vorgeschlagenen Ankopplung des Lastträgers durch formschlüssig ineinander eingreifende Aufnahmen und Gegenaufnahmen sieht die Erfindung eine besonders bevorzugte Lösung vor. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß die innerste Sektion in eingefahrenem Zustand mit ihrem oberen Ende aus den anderen inneren Sektionen und der ersten Sektion herausragt und an dem herausragenden Ende weitere Führungsschienen zur Führung des Lastträgers angebracht sind. Diese Schienen weisen jeweils den gleichen Querschnitt auf, wie die Führungsschienen zur Führung des Lastträgers an der ersten Sektion, und sind so angeordnet, daß sie mit den genannten Führungsschienen an der ersten Sektion fluchten.

[0062] Diese Ausgestaltung führt dazu, daß der Übergang des Lastträgers von der ersten Sektion auf die innerste Sektion besonders problemlos durchführbar ist. Der Lastträger wechselt bei Aufwärtsfahrt einfach von den Schienen der ersten Sektion in die gleich gestalteten Schienen am obersten Ende der innersten Sektion über und wird in einem anschließenden Vorgang an der innersten Sektion festgelegt. Bei Abwärtsfahrt des Lastträgers finden die gleichen Abläufe in umgekehrter Reihenfolge statt.

[0063] Die Vorzüge der letztgenannten Ausführungsform werden auch bei der eingangs aufgeführten zweiten Lösung zu dem erfindungsgemäßen Stapler erzielt, bei welcher der Mast eine am Rahmen festgelegte erste Sektion und außerhalb der ersten Sektionen angeordnete weitere Sektionen aufweist. Bei dieser Ausführung werden die außen liegenden Sektionen ausgefahren. Da die äußerste Sektion die Führungsschienen zur Aufnahme des Lastträgers aufweist, ist bei einer über die Höhe der ersten Sektion hinausgehenden Hubhöhe keine Übergabe des Lastträgers erforderlich. Der Lastträger führt vielmehr zusammen mit der ersten Sektion diese Bewegungen aus. Nachteilig bei dieser Lösung ist jedoch, daß die Wandungen der außen liegenden Sektionen die Festlegungspunkte der ersten Sektion am Rahmen schneiden. Das Profil der außen liegenden Sektio-

nen kann daher in dem Bereich, welcher beim Ein- und Ausfahren der Sektionen die Anlenkungspunkte der ersten Sektion überstreicht, nicht geschlossen ausgebildet sein. Hierdurch geht in nachteiliger Weise ein Teil der Torsions- und Biegesteifigkeit des Gesamtmastes verloren. Dennoch weist selbst dieser Mast eine bessere Struktur auf als die nach dem Stand der Technik aus zwei vertikalen Trägern ausgebildeten Hubgerüste. Im Rahmen vorliegender Erfindung wird jedoch eine Ausbildung des Mastes nach Lösung eins mit einer am Rahmen festgelegten äußeren Sektion und ausfahrbaren inneren Sektionen bevorzugt.

[0064] Die Ankopplung des Lastträgers an die Anlaufplatte bzw. die letzte der weiteren Sektionen ist mit raschen Geschwindigkeitsänderungen der involvierten Antriebsorgane verbunden. Der Lastträger fährt zunächst, durch die Freihubkette angetrieben, die erste Sektion aufwärts. Mit dem Anschlagen und Ankoppeln des Lastträgers an der Anlaufplatte wird die Geschwindigkeit der Freihubkette jedoch auf Null zurückgeführt. Da die anschließende Hubbewegung des Lastträgers durch ein Ausfahren der Sektionen erfolgt, muß nach dem Koppelvorgang der Stufenzylinder aktiviert werden. Dementsprechend wird dessen Ausfahrgeschwindigkeit von Null auf den durch die Hubgeschwindigkeit vorgegebene Wert hoch gesetzt.

[0065] Um die dargelegten Vorgänge möglichst weich ablaufen zu lassen, sind erfindungsgemäß entsprechende Maßnahmen vorgesehen. Diese umfassen zum einen die genannte Serienschaltung von Freihubzylinder und Stufenzylinder. Zum anderen sehen sie vor, daß der Kolben des Freihubzylinders bei Beaufschlagung der beiden genannten Zylinder mit Drucköl in der durch die höchst mögliche Position des Lastträgers auf der ersten Sektion gegebenen Stellung gegen einen an der ersten Sektion ausgebildeten Anschlag anläuft. Beide Maßnahmen zusammen führen dazu, daß bei fortdauernder Beaufschlagung von Stufen- und Freihubzylinder mit Drucköl sich der Zylinder des Freihubzylinders relativ zu dem festgesetzten Freihubkolben bewegt und damit die am Zylinderboden festgelegte innerste Sektion anhebt. Mit dem Anheben der innersten Sektion wird aber auch der Stufenzylinder, dessen eines Ufer ebenfalls an der innersten Sektion festgelegt ist, zu einer Längenänderung gezwungen. Dabei führt die gleichzeitige Zunahme des durch den Freihubzylinder und des durch den Stufenzylinder eingeschlossenen hydraulischen Volumens dazu, daß die Hubgeschwindigkeit der innersten Sektion nur etwa halb so groß ausfällt, wie bei einer ausschließlichen Beaufschlagung des Stufenzylinders mit dem selben Volumenstrom. Der dargelegte Vorgang ist auf eine Bewegung von wenigen Zentimetern der innersten Sektion relativ zur äußersten während des Koppelvorgangs beschränkt und bewirkt in vorteilhafter Weise, daß dieser Vorgang vergleichsweise weich abläuft.

[0066] Die oben genannten Mittel zur Ankopplung des Lastträgers an die innerste Sektion umfassen weiterhin

auch Mittel zur Verriegelung von Lastträger und innerster Sektion. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Staplers ist wenigstens ein Verriegelungshebel vorgesehen, der im Bereich des oberen Endes der innersten Sektion befestigt ist und je nach Stellung unterschiedliche Funktionen erfüllt. Bei einer Bewegung des Lastträgers auf den ihm zugeordneten Führungsschienen der ersten und ggf. der innersten Sektion nimmt der Hebel eine erste Position ein, die den Weg des Lastträgers bis an die Anlaufplatte freigibt. Nach Beginn der Aufwärtsbewegung der innersten Sektion wechselt er in eine zweite Position, welche den Lastträger gegen eine Abwärtsbewegung verriegelt. Bei einer Abwärtsbewegung des Lastträgers schließlich geht der Verriegelungshebel nach nahezu vollständigem oder vollständigem Einfahren der innersten Sektion aus der zweiten Position wieder in die erste Position über und gibt den Lastträger wieder für eine Bewegung auf den ihm zugeordneten Führungsschienen frei.

[0067] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des vorliegenden Staplers ist vorgesehen, daß der Übergang von der ersten Position des Verriegelungshebels in dessen zweite durch die Bewegung des Lastträgers relativ zur ersten Sektion gesteuert wird. Dementsprechend ist an der ersten Sektion ein Anschlag ausgebildet, an welchem der Hebel in dessen erster Position anliegt. Bei einer Aufwärtsbewegung des Lastträgers nach Anschlagen des Lastträgers an der Anlaufplatte wird die innerste Sektion samt Verriegelungshebel angehoben, während der genannte Anschlag an der ersten Sektion in Ruhe verharrt. Dadurch wird dem Verriegelungshebel der Anschlag entzogen, so daß er, durch Federkraft getrieben, in die seine zweite Position übergeht.

[0068] Der Verriegelungshebel stellt sicher, daß bei einer über die Höhe der ersten Sektion hinausgehenden Hubhöhe des Lastträgers dieser mit der innersten Sektion fest verbunden ist. Wie bereits erwähnt, werden Bewegungen des Lastträgers in Höhen, die oberhalb der ersten Sektion liegen, durch Ein- und Ausfahren der Sektionen durchgeführt. Während dieser Bewegungsvorgänge ist die Freihubkette soweit angezogen, daß der Lastträger mittels der Freihubkette gegen die Anlaufplatte gepreßt wird. Der Lastträger wird daher bei Auf- und Abwärtsbewegungen oberhalb der ersten Sektion sowohl durch den/die Verriegelungshebel als auch die Freihubkette gehalten. Die doppelte Absicherung des Lastträgers gewährleistet einen absolut sicheren Betrieb des Staplers bei Hubhöhen oberhalb der Höhe der ersten Sektion.

[0069] Zusätzlich zur redundanten Festlegung des Lastträgers am oberen Ende der innersten Sektion sieht vorliegende Erfindung auch eine Sperrvorrichtung vor, welche bei nicht ordnungsgemäß erfolgter Festlegung des Lastträgers ein Ausfahren aller inneren Sektionen verhindert. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Staplers gemäß vorliegender Erfindung arbeitet diese Sperrvorrichtung zusammen mit dem Verriegelungshebel. Die Vorrichtung weist in diesem Fall zusätzlich zu

dem genannten Hebel einen an der ersten Sektion befestigten Bolzen auf, der mit gewissem Abstand einem am Verriegelungshebel angebrachten Anschlag gegenübersteht. Beim Ausfahren der innersten Sektion bei einer Stellung des Verriegelungshebels in der ersten Position, d.h. der Position, in welcher der Lastträger nicht verriegelt wurde, läuft der Anschlag des Hebels gegen den Bolzen der ersten Sektion und blockiert hierdurch ein weiteres Ausfahren der innersten Sektion relativ zur ersten. Die fehlerfreie Übergabe des Lastträgers von der ersten Sektion an die innere ist somit Voraussetzung für ein Ausfahren der inneren Sektionen.

[0070] Der genannte Abstand zwischen Bolzen und Anschlag erfüllt erfindungsgemäß eine besondere Funktion. Er liegt in der Größenordnung einiger Zentimeter und erlaubt eine Bewegung der äußersten und innersten Sektion relativ zueinander in dieser Größenordnung. Diese Bewegung ist notwendig, da die Vorgänge, die zu einer Übergabe des Lastträgers an die innerste Sektion und zur Verriegelung des Lastträgers führen, in einer endlichen Zeitspanne ablaufen. Durch den Abstand zwischen Bolzen und Anschlag wird diese Zeitspanne für einen ordnungsgemäßen Ablauf zur Verfügung gestellt, da die Sperrvorrichtung erst nach einem Ausfahren der innersten Sektion um genannten Abstand greifen würde.

[0071] Vorliegende Erfindung umfaßt neben Staplern alle weiteren mit einem Mast ausgerüsteten Flurförderzeuge. Hierzu gehören beispielsweise Regalbediengeräte oder Hochhubkommissionierer bzw. Kommissionierstapler. Die erstgenannten Fahrzeuge sind dadurch gekennzeichnet sind, daß sie fahrerlos arbeiten, während bei den letztgenannten der Führerstand zusammen mit dem Lastträger am Mast auf- und abwärts bewegbar ist.

[0072] Bei der Anordnung des Führerstandes bei Hochhubkommissionierern läßt die Erfindung freien Gestaltungsraum. Bevorzugt wird eine Lösung, bei welcher die Kommissionierbühne um den Mast herum angeordnet ist, wobei eine im wesentlichen symmetrische Anordnung aus Gründen der Stabilität von Vorteil ist. Bei der Arbeit des Kommissionierers in großen Höhen wirkt sich die hohe Biege- und Torsionssteifigkeit von Vorteil aus, da sie zu kleineren Schwingungen der Kommissionierbühne führt als bei herkömmlich aufgebauten Hochhubkommissionierern. In gleichem Sinn wirkt sich auch das gegenüber Kommissionierstaplern nach dem Stand der Technik kleinere Spiel zwischen den einzelnen Sektionen des Mastes aus. Aufgrund der besonderen Eignung des erfindungsgemäßen Staplers zur Modulbauweise können bei der Herstellung des Hochhubkommissionierers vorhandene Staplertypen gemäß vorliegender Erfindung zugrunde gelegt werden.

[0073] Vorliegende Erfindung erlaubt auch bei der Gestaltung des Führerstandes und des Fahrersitzes besonders vorteilhafte Lösungen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Mastes als einen vertikalen Träger und dessen Anordnung etwa in der Fahrzeugmitte

vor dem Führerstand wird rechts und links vom Mast Raum frei, der bei herkömmlichen Staplern durch die beiden vertikalen Träger des Hubgerüsts beansprucht wird. Durch die Nutzung dieses Bauraums als Fußraum läßt sich die Baulänge des Staplers verringern mit der vorteilhaften Folge einer verbesserten Wendigkeit des Staplers gegenüber Staplern herkömmlicher Bauart.

[0074] Bei der Anordnung des Sitzes sieht die Erfindung mehrere vorteilhafte Varianten vor. Bei einer ersten ist der Fahrersitz zentral hinter dem Mast angeordnet und der Raum rechts und links vom Mast im Bereich von dessen Fuß als Fußraum für den Staplerfahrer genutzt. Eine zweite Variante weist einen relativ zum Mast seitlich versetzt angeordneten Fahrersitz auf, wobei der Raum seitlich vom Mast als Fußraum für den Staplerfahrer genutzt ist. Weiterhin ist erfindungsgemäß auch eine Ausführung vorgesehen, bei welcher der Fahrersitz quer zur Fahrtrichtung orientiert ist. Die Sitze in den genannten Anordnungen können entweder als Festsitz oder als Drehsitz ausgebildet sein. Schließlich ist auch eine Ausbildung des Führerstandes als Standarbeitsplatz vorgesehen. Mit allen Ausführungen ist in vorteilhafter Weise eine extrem kurze Bauweise des Staplers realisierbar.

[0075] Die Flurförderzeuge gemäß vorliegender Erfindung können mit allen bekannten Antriebsquellen ausgestattet werden. Von Interesse sind hierbei diesel- oder gasbetriebene Fahrzeuge und insbesondere batteriebetriebene.

[0076] Bei batteriebetriebenen Fahrzeugen kommt der Ausbildung des Batteriefachs eine besondere Bedeutung zu. Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Fach zur Aufnahme der Batterie von der Seite des Staplers her zugänglich ist. Diese Ausbildung hat jedoch weitreichende Konsequenzen für die Statik des Staplers.

[0077] Bei Staplern der herkömmlichen Bauweise wird die Batterie, unter Einsatz von Hebegeschirr und eines Hebezeuges, von oben eingesetzt bzw. entnommen. Dementsprechend ist der Rahmen oben offen ausgebildet, während die Seitenwände des Batteriefachs durch stabile Metallplatten gebildet werden. Die Seitenwände übernehmen bei dieser Ausbildung des Batteriefaches wesentliche statische Tragfunktionen. Bei einem Wechsel der Batterie nach oben hin nimmt das Fahrerschutzdach allerdings eine sehr ungünstige Position ein. Um den Wechsel durchführen zu können, ist das Fahrerdach daher bei manchen Staplern wegklappbar ausgeführt oder weist bei anderen Ausführungen zumindest Aussparungen bzw. Schlitze auf, durch welche das Hebegeschirr hindurch geführt werden kann. Insgesamt ist ein Batteriewechsel nach dem dargelegten Verfahren aufwendig und zeitraubend, darüber hinaus ist das Schutz- oder Kabinendach erheblich geschwächt oder dessen Konstruktionen vergleichsweise teuer.

[0078] Bei einem Batteriewechsel von der Seite des Staplers, wie durch vorliegende Erfindung vorgeschla-

gen, vereinfacht sich der Vorgang des Wechsels erheblich. Die Batterie wird lediglich mit Hilfe eines Staplers von der Seite her in das Fach eingeschoben oder aus dem Fach entnommen. Um diesen Vorgang noch zusätzlich zu erleichtern, ist gemäß einem Merkmal der Erfindung vorgesehen, die Öffnung des Batteriefaches an der nach oben und/oder nach vorn und/oder nach hinten weisenden Berandung mit einer Schlupfphase, beispielsweise einer Anschrägung, zu versehen. Der Batteriewechsel wird auf diese Weise so weit vereinfacht, daß er in kürzester Zeit durchführbar ist. Als Folge hiervon kann bei einem Stapler gemäß vorliegender Erfindung ein Wechsel der Batterie - im Gegensatz zu herkömmlich ausgeführten Staplern - ohne große Beeinträchtigung auch während einer Schicht durchgeführt werden. Stapler gemäß vorliegender Erfindung können daher mit kleineren Batterien als üblich ausgestattet werden kann. Diese Maßnahme kommt wiederum in vorteilhafter Weise der Baulänge des Staplers zugute, die hierdurch ebenfalls verkürzt werden kann. Als zusätzlicher Vorteil des seitlichen Batteriewechsels ist auch anzusehen, daß die Konstruktion des Fahrer- schutz- oder Kabinendaches nicht durch den Batterie- wechsel eingeschränkt wird.

[0079] Bei einer Öffnung des Batteriefaches nach der Seite hin entfällt mit dem Wegfall der einen Seitenwand gleichzeitig ein wesentliches statisches Element der herkömmlichen Rahmenkonstruktion. Das genannte Element dient insbesondere zur Aufnahme von Schubkräften, ein Wegfall führt daher zu einer Schwächung des Rahmens. Um die verminderte Steifigkeit des Rahmens auszugleichen, ist bei vorliegender Erfindung ein außerhalb des Batteriefaches liegendes U-Profilblech vorgesehen, welches die nach oben und/oder nach vorn und/oder nach hinten weisenden Wände des Batteriefachs verstärkt. Die genannten U-Profilbleche geben dem Rahmen einerseits die erforderliche Steifigkeit, zum andern lassen sie sich mit Vorteil auch als Kanal für Leitungen und Schläuche nutzen. Die Ausbildung des Schutzdaches ist bei vorliegender Lösung selbstverständlich frei von Beschränkungen durch den Batteriewechsel und kann dementsprechend einfach gestaltet werden.

[0080] Unabhängig von einem seitlichen Zugang zum Batteriefach ist die Anordnung des Gegengewichtes vorzunehmen. Gemäß vorliegender Erfindung ist vorgesehen, das Gegengewicht in dem hinteren Bereich des Batteriefaches oder in dem nach hinten an das Batteriefach anschließenden Bereich angeordnet ist.

[0081] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Teil der Beschreibung entnehmen. In diesem Teil werden Ausführungsbeispiele und Details des erfindungsgemäßen Staplers anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: Stapler mit Schubachse
 Fig. 2: Stapler mit Schwenkachse
 Fig. 3: Batteriefach eines Schubmaststaplers

- Fig. 4a: Wesentlichen Komponenten der Innensektion des dreiteiligen Mastes nach Figur 4b
 Fig. 4b: Wesentliche Komponenten eines dreiteiligen Mastes
 5 Fig. 5: Hohlprofil der Mastsektionen
 Fig. 6a: oberes Ende der Innensektion vor Ankuppelung des Lastträgers
 Fig. 6b: oberes Ende der Innensektion nach Ankuppeln des Lastträgers.

[0082] In Figur 1 sind die wesentlichen Komponenten eines Staplers mit Schubachse wiedergegeben, wobei die Schubachse in einem gewissen Abstand vom Rahmen dargestellt ist. Zu erkennen ist die erste Sektion 42 des Mastes 2, der am Mast festgelegte Lastträger 3 und die Schubachse 4 mit den lastnahen Rädern 5. Die Festlegung des Lastträgers am Mast erfolgt durch Rollen 6, die in vertikalen Führungsschienen 66, 66' des Mastes 2 laufen. Der Mast ist am Rahmen 8 des Staplers im Anlenkungspunkt 9 um eine horizontale, senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung orientierte Achse verschwenkbar festgelegt, während dessen unteres Ende sich über die Traverse 10 und den endseitig angebrachten Rollen 11 in der Schienen 12 der Schubachse 4 abstützt. Der Übersichtlichkeit halber sind die Rollen 11 und die Schienen 12 räumlich getrennt voneinander gezeichnet. Mit dem Bezugszeichen 13 sind die Neigezylinder gekennzeichnet, die mit dem Fuß 14 des Mastes 2 verbunden werden. Die Schubachse 4 weist an ihrem hinteren Ende zu beiden Seiten ebenfalls Rollen 15 auf, die in Schienen 16 des Rahmens 8 in Eingriff kommen. Die Schubachse kann durch einen (nicht dargestellten) Schubachszyylinder in Längsrichtung des Fahrzeuges bewegt werden.

[0083] Bei einer reinen Verschiebung der Schubachse bewegen sich die Rollen 15 der Schubachse in den Schienen 16 des Rahmens und die Rollen 11 der Traverse in den Schienen 12 der Schubachse, während der Mast 2 zur gleichen Zeit unverschwenkt bleibt. Bei einer reinen Verschwenkung des Mastes 2 dagegen laufen nur die Rollen 11 der Traverse in den Schienen 12 der Schubachse, die Schubachse 4 behält währenddessen unverändert ihre momentane Position bei. Bei vorliegender Ausführung kann eine Verschiebung der Schubachse 4 mit und ohne gleichzeitiger Verschwenkung des Mastes 2 um dessen horizontale Verschwenkachse durchgeführt werden.

[0084] Die Verschiebung der Schubachse 4 wird dazu genutzt, den Radstand des Fahrzeuges zu verlängern und damit die Standsicherheit des Staplers zu erhöhen. Daher werden die lastnahen Räder 5 nach Anheben der Last über die Radhöhe 17 unter der Last hindurch nach vorne verschoben und umgekehrt kurz vor dem Absenken der Last unter die Höhe 17 der Räder 5 wieder zurückgezogen, wobei der Vorgang manuell oder selbsttätig erfolgen kann.

[0085] Dem gleichen Ziel, die Standsicherheit zu erhöhen, dient auch eine mit der Verschiebung der

Schubachse 4 einhergehende Verschwenkung des Mastes 2 in die rückwärtige Richtung 18. Hierbei werden der (nicht gezeichnete) Schubachszyylinder und der Neigezylinder 13 so gesteuert, daß sich die Position der Schubachse 4 und die Neigung des Mastes 2 kontinuierlich verändern, während die Lage des Mastfußes 14 relativ zur Schubachse 4 unverändert bleibt. Im Ergebnis wird durch die Neigung des Mastes 2 der Lastschwerpunkt zusätzlich in Richtung zum Fahrzeugzentrum verschoben und die Standsicherheit hierdurch weiter erhöht.

[0086] Figur 2 gibt eine Ausführungsform des Staplers mit einer Schwenkachse an, bei welcher die Wirkung, die bei dem Stapler nach Figur 1 durch eine Verschiebung der Schubachse und eine synchron hierzu ablaufende Verschwenkung des Mastes erzielbar ist, durch andere konstruktive Maßnahmen erreicht wird. Diese Maßnahmen sehen eine unmittelbare Festlegung der lastnahen Räder 5 am Mast 2 im Bereich von dessen Fuß 14 vor. Eine Verschwenkung des Mastes 2 um die Verschwenkachse 9 führt daher gleichzeitig zu einer Verschwenkung der lastnahen Räder 5 in Richtung zur Last oder weg von der Last. Die dabei erzielte Wirkung ist die gleiche wie bei der synchronen Bewegung von Schubachse 4 und Mast 2 nach Figur 1.

[0087] Die Ausführung des erfindungsgemäßen Staplers nach Figur 2 ermöglicht eine vorteilhafte Anordnung der Antriebsaggregate 19 in dem Raum 20 zwischen Rädern 5 und Mastfuß 14. Der gleiche Bereich 20 ist auch für den Fußraum 21 des Staplerfahrers nutzbar. Diese Nutzung wird durch die Ausbildung des Mastes 2 als einen vertikalen Träger und dessen Anordnung etwa in der Fahrzeugmitte ermöglicht und führt zu kurzen Baulängen des Staplers.

[0088] In Figur 3 ist die Seitenansicht eines Staplers wiedergegeben, welche die Öffnung 30 für das Batteriefach 31 zeigt. Die Verlegung des Zugangs zum Batteriefach 31 an die Seite eines Staplers führt dazu, daß eine Seitenwand als wesentliches Tragelement des Staplerrahmens 8 entfällt. Um die verminderte Steifigkeit des Rahmens 8 auszugleichen, ist bei Staplern gemäß vorliegender Erfindung ein außerhalb des Batteriefachs 31 liegendes Profilblech 32 vorgesehen, welches die nach oben und nach vorn weisenden Wände 33 des Batteriefachs 31 verstärkt. Der durch die Profilbleche 32 gebildete Kanal 34 läßt sich auch zur Verlegung von (nicht dargestellten) Leitungen nutzen.

[0089] In Figur 4a und 4b sind wesentliche Komponenten wiedergegeben, die innerhalb der einzelnen Mastsektionen eines dreiteiligen Mastes angeordnet sind. Figur 4a zeigt Elemente der innersten Mastsektion, während in Figur 4b die Anordnung der Elemente in einem teilausgefahrenen Mast dargestellt ist, wobei der Übersichtlichkeit halber die Wandungen der einzelnen Sektionen weggelassen sind. In beiden Figuren sind mit dem Bezugszeichen 40 die Innensektion, mit 41 die Mittelsektion und mit 42 die Außensektion gekennzeichnet. In Figur 4b ist der Stufenzylinder 43 und der Freihubzy-

linder 44 zu erkennen. Dabei ist der Freihubzylinder so weit ausgefahren, daß die über eine Umlenkrolle 45 am Kolben 46 des Freihubzylinders 44 laufende Freihubkette 47 den Lastträger 3 in dessen höchst mögliche Position verfahren hat. In dieser Position schlägt der Lastträger 3 an die Anlaufplatte 48 an und wird durch den Verriegelungshebel 49 fest mit der Anlaufplatte 48 verriegelt. Details zu dieser Anordnung sind in Figur 6b wiedergegeben.

[0090] In Figur 4a ist die Innensektion 40 in einem vergrößerten Maßstab dargestellt, wobei der Lastträger 3 in seiner tiefst möglichen Position wiedergegeben ist. Zu erkennen sind ein Teil des Stufenzylinders 43, der Freihubzylinder 44 und dessen nach unten weisender Kolben 46. Die Freihubkette 47 ist mit ihrem ersten Ende 50 an der Innenwand der Sektion 40 festgelegt, läuft über die Umlenkrolle 45 am Kolben 46 und von dort zu einem weiteren Umlenkelement 51 oberhalb der Zylinderböden 44', 43' von Freihubzylinder 44 und Stufenzylinder 43. Sie tritt in diesem Bereich aus der inneren Sektion 40 aus und ist schließlich mit ihrem anderen Ende 52 am Lastträger 3 festgelegt. In dem Bereich 53 zwischen Freihubkette 47 und Anlaufplatte 48 werden die (nicht dargestellten) Hydraulikschläuche zur Versorgung des Lastträgers quer durch die Sektion 40 hindurchgeleitet. Der Verriegelungshebel 49 nimmt bei der dargestellten Position des Lastträgers 3 seine Ausgangsposition ein.

[0091] In Figur 5 ist der Querschnitt durch einen dreiteiligen Mast wiedergegeben. Zu erkennen sind die einzelnen teleskopisch ineinander angeordneten Hohlprofile, von denen das Profil 60 die Innensektion 40, das Profil 61 die Mittelsektion 41 und das Profil 62 die Außensektion 42 bildet. Bei vorliegender Ausführung sind die Profile einer jeden Sektion aus einzelnen Walzprofilen zusammengeschweißt. Wie man der Figur 5 entnehmen kann, ist die am weitesten innen liegenden Sektion 40 aus zwei zur Mittelebene 63 spiegelsymmetrisch ausgebildeten Walzprofilen 60', 60" zusammen geschweißt ist, während die weiter außen liegenden Sektionen 61, 62 jeweils aus zwei an den Mastseiten liegenden Profilen 61', 61" bzw. 62', 62" und je einem in Fahrtrichtung und Gegenfahrtrichtung angeordneten Querblech 61a, 61b bzw. 62a, 62b hergestellt sind. Alle Profile 60 - 62 sind in Azimutrichtung jeweils geschlossen ausgebildet, wodurch eine hohe Torsions- und Biegesteifigkeit des Mastes erreicht wird.

[0092] Die symmetrisch zur Mittelebene 63 angeordneten Schienen 64, 64' bzw. 65, 65' dienen der gegenseitigen Führung der einzelnen Sektionen. In sie greifen (nicht dargestellte) an der jeweiligen gegenüberliegenden Sektion angebrachte Führungsrollen ein. Zur Festlegung des Lastträgers am Mast sind an der Außenseite der Außensektion 42 weitere Führungsschienen 66, 66' vorgesehen, in welche die (nicht dargestellten) Führungsrollen des Lastträgers eingreifen. Wie der Figur zu entnehmen ist, sind die Führungsschienen integraler Bestandteil des Profils, sie tragen daher ebenfalls zur

Biege- und Torsionsteifigkeit des Profils bei.

[0093] Die vorgeschlagene Ausführung der Hohlprofile führt zur Entstehung von Hohlräumen 67, 68 im Inneren der Innensektion 40. Diese Innenräume erstrecken sich über die ganze Länge der Sektion und sind zur Aufnahme von Komponenten zur Durchführung der Auf- und Abwärtsbewegung des Lastträgers vorgesehen. Bei dem Profil nach Figur 5 ist der zur Lastseite weisende Hohlraum 67 für den Stufenzylinder 43 und der von der Last weg weisenden Hohlraum 68 zur Aufnahme des Freihubzylinders 44 vorgesehen. Bei vorliegender Ausführungsform wird in vorteilhafter Weise der Hohlraum 67 selbst als einer der Zylinder des Stufenzylinders genutzt.

[0094] Figur 6a und 6b gibt Details zur Ausbildung des oberen Endes der Innensektion 40 wieder, wobei Figur 6a den Zustand ohne und Figur 6b den Zustand mit angekuppeltem Lastträger festhält. Zu erkennen ist die Anlaufplatte 48, der Verriegelungshebel 49 und der Lastträger 3. Die Anlaufplatte 48 erfüllt die Aufgabe, bei einer über die Höhe der ersten Sektion 42 hinausgehenden Hubhöhe des Lastträgers den Weg des Lastträgers 3 zu begrenzen und eine feste Ankopplung des Lastträgers 3 mit der Innensektion 40 herzustellen. Die Anlaufplatte 48 ist dementsprechend mit Aufnahmen 69 ausgestattet, in welche nach Anschlagen des Lastträgers an der Anlaufplatte am Lastträger 3 ausgebildete Gegenaufnahmen 70 eingreifen. Der Verriegelungshebel 49 geht bei diesem Vorgang aus der in Figur 6a gezeigten Ruheposition in die Position nach Figur 6b über und verriegelt den Lastträger 3 kraftschlüssig mit der Anlaufplatte 48. Der an der Anlaufplatte angekoppelte Lastträger wird durch die Rollen 71, welche an der Innensektion 40 angebracht sind und den Lastträger 3 von außen übergreifen, zusätzlich abgestützt.

[0095] Der Übergang des Verriegelungshebels aus der ersten in die zweite Position wird durch einen Anschlag 72 (in Figur 6a verdeckt) an der ersten Sektion 42 gesteuert, an welchem der Verriegelungshebel 49 aufgrund einer Federvorspannung mit seinem oberen Ende 73 anliegt. Bei einer Aufwärtsbewegung des Lastträgers 3 nach dessen Anschlagen an der Anlaufplatte 48 wird die innerste Sektion 40 einschließlich Verriegelungshebel 49 angehoben, während der genannte Anschlag 72 an der ersten Sektion 42 in Ruhe verharret. Dadurch wird dem Verriegelungshebel 49 der Anschlag "entzogen", so daß er in die zweite Position nach Figur 6b übergeht.

[0096] Die dargestellte Ausführung weist auch eine Sperrvorrichtung auf, welche bei nicht ordnungsgemäß erfolgter Festlegung des Lastträgers 3 an der Anlaufplatte 49 ein Ausfahren aller inneren Sektionen verhindert. Diese Sperrvorrichtung wird durch den Verriegelungshebel 49, dessen Ausschnitt 74 und den an der Außensektion 42 befestigten Bolzen 75 gebildet. Sie bewirkt beim Ausfahren der innersten Sektion 40 bei einer Stellung des Verriegelungshebels 49 in der ersten gemäß Figur 6a wiedergegebenen Position, d.h. der Po-

sition, in welcher der Lastträger 3 nicht verriegelt wurde, ein Anlaufen des Ausschnittes 74 des Hebels 49 gegen den Bolzen 75 der ersten Sektion 42 und blockiert hierdurch ein weiteres Ausfahren der innersten Sektion 40 relativ zur ersten 42. Die fehlerfreie Übergabe des Lastträgers von der ersten Sektion 42 an die innerste 40 bildet somit die Voraussetzung dafür, daß die inneren Sektionen 42, 41 ausgefahren werden können.

Patentansprüche

1. Stapler mit

- einem Rahmen (8),
- an diesem festgelegten lastnahen (5) und lastfernen Rädern,
- einem Hubgerüst,
- einem Lastträger (3),

- der an dem Hubgerüst bewegbar befestigt ist
- und durch einen Freihubzylinder (44) mittels einer Freihubkette (47) oder eines bandartigen Transmissionselementes auf und ab bewegbar ist,

- ggf. einem Stufenzylinder (43) mit mehreren teleskopisch ineinander laufenden Zylindern zum Aus- und Einfahren von ggf. vorhandenen Sektionen (40, 41, 42) des Hubgerüstes
- und einem ggf. vorhandenen Kabinendach,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Hubgerüst nur einen Mast (2) aufweist, welcher
 - eine erste Sektion (42)
 - oder eine erste Sektion (42) und innerhalb der ersten Sektion angeordnete weitere Sektionen (41, 40) umfaßt, wobei
 - die erste Sektion (42) am Rahmen (8) festgelegt ist,
 - die erste (42) und die weiteren Sektionen (41, 40)
 - jeweils aus einem unrundern Hohlprofil (62, 61, 60) hergestellt sind, welches
 - in dessen Azimutrichtung geschlossen ist
 - und vorzugsweise symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und

in Längsrichtung des Staplers orientierten Mittelebene (63) ausgebildet ist.

entierten Mittelebene (63) ausgebildet sind.

2. Stapler mit

5

- einem Rahmen (8),
- an diesem festgelegten lastnahen (5) und lastfernen Rädern,
- einem Hubgerüst,
- einem Lastträger (3),

10

- der an dem Hubgerüst bewegbar befestigt ist
- und durch einen Freihubzylinder (44) mittels einer Freihubkette (47) oder eines bandartigen Transmissionselementes auf und ab bewegbar ist,

15

- ggf. einem Stufenzylinder (43) mit mehreren teleskopisch ineinander laufenden Zylindern zum Aus- und Einfahren von ggf. vorhandenen Sektionen (40, 41, 42) des Hubgerüsts
- und einem ggf. vorhandenen Kabinendach,

20

25

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Hubgerüst nur einen Mast (2) aufweist, welcher
- eine erste Sektion (42) und außerhalb der ersten Sektion angeordnete weitere Sektionen (41, 40) umfaßt,
- wobei

30

- die erste Sektion (42)

35

- am Rahmen (8) festgelegt ist
- und aus einem unrunder Hohlprofil (62) hergestellt ist,
- welches in dessen Azimutrichtung geschlossen ist,

40

- die weiteren Sektion (41, 40)

45

- jeweils aus einem unrunder Hohlprofil (61, 60) hergestellt sind,
- welches in dessen Azimutrichtung in einem Teilbereich der Sektionslänge geschlossen ausgebildet ist,

50

- das Hohlprofil (62, 61, 60) der ersten und der weiteren Sektionen vorzugsweise jeweils symmetrisch zu der die Längsachse des Mastes enthaltenden und in Längsrichtung des Staplers ori-

55

3. Stapler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die äußerste Sektion (42) an seiner Außenfläche zwei in Längsrichtung des Mastes (2) und symmetrisch zur genannten Mittelebene (63) angeordnete Führungsschienen (66, 66') zur Aufnahme der Führungsrollen (6) des Lastträgers (3) aufweist.

4. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Festlegung der ersten Sektion (42) an zwei Anlenkungspunkten erfolgt, wobei
- der untere Anlenkungspunkt im Bereich des Mastfußes (14),
- der obere im Bereich zwischen Mastfuß und Dachkante eines optional vorsehbaren Kabinendaches liegt,
- die genannte Sektion (42) in einem der Anlenkungspunkte (9) um eine horizontale, zur Fahrzeuglängsrichtung senkrecht liegende Achse verschwenkbar ist,
- und die Verschwenkung durch wenigstens einen zwischen dem anderen Anlenkungspunkt und dem Rahmen (8) angeordneten hydraulischen Neigezylinder (13) erfolgt.

5. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Verschwenkung um den oberen Anlenkungspunkt (9) erfolgt
- und genannter Neigezylinder (13) am unteren Anlenkungspunkt festgelegt ist.

6. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- wenigstens einer der genannten Anlenkungspunkte
- vorzugsweise der eine Anlenkungspunkt der ersten Sektion (42)
- und der Festlegungspunkt des Neigezylinders (13) am Rahmen (8)

Mittel, beispielsweise Gummilager, aufweisen, die eine Weiterleitung von Schall und/oder Vibrationen unterbinden.

7. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- der Mast (2) in Längsrichtung des Staplers zwischen den lastnahen (5) und den lastfernen Rädern angeordnet ist. 5

8. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- der die Spurbreite beider lastnaher Räder (5) 10
 - größer als die Schmalseite einer Europalette
 - und größer als die Breite des Lastträgers (3) in der Richtung quer zur Längsrichtung des Staplers ist. 15

9. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- der Rahmen (8) ein in Längsrichtung des Staplers verschiebbares Rahmenteil (4) (Schubachse) aufweist, 20
 - an welchem die lastnahen Räder (5) befestigt sind 25
- und die Verschiebung vorzugsweise durch einen zwischen Rahmen (8) und Schubachse (4) angeordneten Schubachszyylinder erfolgt. 30

10. Stapler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- das genannte Rahmenteil (4) 35
 - an dessen vorderen Ende zu beiden Seiten je eine, in Längsrichtung des Staplers weisende erste Schiene (12), 40
 - und an dessen hinteren Ende zu beiden Seiten je eine erste Rolle (15) aufweist,
 - die auf einer horizontalen, senkrecht zur Fahrzeuglängsrichtung orientierten Achse liegen, 45
 - und jeweils in an beiden Seiten des Rahmens (8) angebrachte, in Längsrichtung des Staplers weisende weitere Schienen (16) eingreifen, 50
- der Mast (2) im Bereich des genannten unteren Anlenkungspunktes eine zur genannten Verschwenkachse parallele Traverse (10) aufweist, 55
 - an deren Enden je eine weitere Rolle (11) drehbar befestigt ist,

- die jeweils in eine der genannten ersten Schienen (12) eingreifen.

11. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Verschiebung des genannten Rahmenteils (4) und die Verschwenkung des Mastes (2) gleichzeitig oder unabhängig voneinander erfolgen,
- insbesondere die Verschiebung und die Verschwenkung synchron zueinander erfolgen oder eine Verschiebung ohne Verschwenkung stattfindet.

12. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- beim Anheben des Lastträgers (3) über die Höhe (17) der lastnahen Räder (5) hinaus eine Verschiebung des genannten Rahmenteils (4) in Richtung der Last
- und kurz vor dem Absenken des Lastträgers unter die Höhe (17) der lastnahen Räder (5) eine Verschiebung in Gegenrichtung vorgesehen ist,
- wobei die Verschiebung selbsttätig oder manuell erfolgt.

13. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die lastnahen Räder (5) am Mast (2) im Bereich von dessen Fuß (14) festgelegt
- und zusammen mit dem Mast (2) um den Anlenkungspunkt des Mastes (9) verschwenkbar sind (Schwenkachse).

14. Stapler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die lastnahen Räder (5) angetrieben sind,
- und die Antriebsaggregate (19) in dem Raum (20) zwischen Rädern (5) und Mastfuß (14) angeordnet sind.

15. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die genannte erste (42) und die genannten weiteren Sektionen (41, 40) teleskopisch zueinander laufen, wobei jeweils
 - die erste weitere Sektion (41) auf / in der ersten Sektion (42),
 - die jeweils nächste weitere Sektion auf / in der jeweils vorherigen weiteren Sektion

- und die letzte weitere Sektion (40) auf / in der vorletzten weiteren Sektion (41) läuft.
- 16. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß** 5
- die Hohlprofile (62, 61, 60) der einzelnen Sektionen (42, 41, 40) aus einem einteiligen Profil bestehen,
 - oder aus einzelnen Walzprofilen zusammengesetzt sind. 10
- 17. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß** 15
- bei zwei in radialer Richtung benachbarten Sektionen
 - die jeweils innere der Sektionen an deren Außenseite 20
 - und/oder die jeweils äußere Sektion an deren Innenseite
 - jeweils in Längsrichtung des Mastes (2) und symmetrisch zur genannten Mittelebene (63) angeordnete Führungsschienen (65, 65', 64, 64') zur Führung der Sektionen (41, 40) aufweisen, 25
 - in die jeweils eine oder mehrere an der jeweils anderen Sektion befestigte Führungsrollen eingreifen. 30
- 18. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß** 35
- die weiteren Sektionen (41, 40) beim Erreichen der völlig ausgefahrenen und völlig eingefahrenen Position jeweils gegen einen Endlagendämpfer anlaufen. 40
- 19. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 18, dadurch gekennzeichnet, daß** 45
- die weiteren Sektionen (41, 40) in der zum Mastfuß (14) weisenden Richtung ausfahrbar sind. 50
- 20. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, daß** 55
- das Hohlprofil (60) der innersten Sektion (40) wenigstens einen sich über die Länge der Sektion erstreckenden Hohlraum (67, 68) aufweist,
 - der zur Aufnahme von Komponenten zur Durchführung der Auf- und Abwärtsbewegung des Lastträgers (3) vorgesehen ist,
- wobei bei zwei vorhandenen Hohlräumen (67, 68)
- der zur Last weisende Hohlraum (67) vorzugsweise zur Aufnahme des Stufenzylinders (43),
 - und der von der Last weg weisende Hohlraum (68) vorzugsweise zur Aufnahme des Freihubzylinders (44) vorgesehen ist.
- 21. Stapler nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß**
- einer der genannten Hohlräume (67) als Zylinder einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung,
 - vorzugsweise als letzter bzw. erster der genannten teleskopisch ineinander laufenden Zylinder des Stufenzylinders (43),
- ausgebildet ist.
- 22. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 21, dadurch gekennzeichnet, daß**
- der Stufenzylinder (43) und der Freihubzylinder (44) hydraulisch in Reihe geschaltet sind.
- 23. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 22, dadurch gekennzeichnet, daß**
- der erste Zylinder des Stufenzylinders (43) an der ersten Sektion (42) festgelegt und durch einen Zylinderboden im Bereich des Mastfußes (14) abgeschlossen ist,
 - der letzte Zylinder des Stufenzylinders (43) an der letzten weiteren Sektion (40) festgelegt und im Bereich des oberen Endes dieser Sektion durch einen Zylinderboden abgeschlossen ist,
 - die Zufuhr des Hydrauliköls in den Stufenzylinder (43) durch eine Öffnung im Zylinderboden des ersten Zylinders
 - und die Ableitung des Hydrauliköls zum Freihubzylinder (44) durch eine Öffnung im Zylinderboden des letzten Zylinders erfolgt.
- 24. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 23, dadurch gekennzeichnet, daß**
- der Zylinder des Freihubzylinders (44) an der letzten weiteren Sektion (40) festgelegt und durch einen Zylinderboden im Bereich des oberen Endes dieser Sektion abgeschlossen ist,
 - wobei der Kolben (46) des Freihubzylinders (44) nach unten weist,
 - und die Zuleitung des Hydrauliköls zum

Freihubzylinder (44) durch eine Öffnung im Zylinderboden des Zylinders des Freihubzylinders (44) erfolgt.

25. Stapler nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Zylinderboden des Zylinders des Freihubzylinders (44) und der Zylinderboden des letzten Zylinders des Stufenzylinders (43) an einem gemeinsamen Element befestigt sind, 10
- und in dem Element ein Kanal ausgebildet ist, 15
 - welcher die Öffnungen der an dem Element befestigten Zylinderböden miteinander verbindet.

26. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 25, dadurch gekennzeichnet, daß

- das eine Ende (50) der Freihubkette (47) an der Innenwand der letzten weiteren Sektion (40) festgelegt ist, 20
- an dem nach unten weisenden Ende des Kolbens (46) des Freihubzylinders (44) ein erstes Umlenkelement (45) 25
- und oberhalb des genannten Elementes zur Festlegung der Zylinderböden ein zweites Umlenkelement (51) 30
 - vorgesehen ist, über welche die Freihubkette (47) geführt ist.

27. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 26, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Hydraulikschläuche zur Versorgung des Lastträgers (3) mit Drucköl im Bereich (53) des genannten zweiten Umlenkelementes (51) oberhalb der Freihubkette (47), vorzugsweise über eine weiteres Umlenkelement laufend, angeordnet sind. 40

28. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 27, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Kolben (46) des Freihubzylinders (44) in der durch die höchst mögliche Position des Lastträgers (3) auf der ersten Sektion (42) gegebenen Stellung gegen einen an der ersten Sektion (42) ausgebildeten Anschlag anläuft. 50

29. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 28, dadurch gekennzeichnet, daß

- die erste Sektion (42) und die weiteren Sektionen (41, 40) eine Außensektion (42), eine Mit- 55

telsektion (41) und eine Innensektion (40) umfassen.

30. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 29, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Bauhöhe des Mastes bei eingefahrenen Sektionen (40 - 42) niedriger als die Augenhöhe des Staplerfahrers ist,
- und die erste Sektion (42) und die weiteren Sektionen (41, 40) zusammen vorzugsweise mehr als drei Sektionen umfassen.

31. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 30, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Stufenzylinder (43) um wenigsten einen weiteren Zylinder erweiterbar ist.

32. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 31, dadurch gekennzeichnet, daß

- am oberen Ende der letzten weiteren Sektion (40) eine Anlaufplatte (48) befestigt ist,
 - gegen die der Lastträger (3) bei einer über die Länge der ersten Sektion (42) hinaus gehenden Hubhöhe anläuft.

33. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 32, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Lastträger (3) beim Anschlagen an die Anlaufplatte (48) gegen einen Endlagendämpfer anläuft.

34. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 33, dadurch gekennzeichnet, daß

- am oberen Ende der letzten weiteren Sektion (40),
- und/oder am Lastträger (3)
 - Mittel (69, 70) zur kraftschlüssigen Ankopplung des Lastträgers (3) an die letzte weitere Sektion (40) vorgesehen sind.

35. Stapler nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß

- die genannten Mittel in der Anlaufplatte (48) vorgesehene Aufnahmen (69) umfassen,
- in welche am Lastträger (3) vorgesehene Gegenaufnahmen (70) formschlüssig eingreifen.

36. Stapler nach Anspruch 34 oder 35, dadurch ge-

kennzeichnet, daß

- die genannten Mittel am oberen Ende der letzten weiteren Sektion festgelegte Führungselemente, vorzugsweise Rollen (71), umfassen, 5
- welche den Lastträger (3) von außen übergreifen und abstützen.

37. Stapler nach einem der Ansprüche 1, 3 - 35, dadurch gekennzeichnet, daß

- die letzte weitere Sektion (40) in eingefahrenem Zustand mit ihrem oberen Ende aus den anderen weiteren Sektionen (41) und der ersten Sektion (42) herausragt, 15
- und die genannten Mittel weitere Führungsschienen zur Führung des Lastträgers umfassen, 20
- welche an dem herausragenden Ende vorgesehen sind,
- deren Querschnitte jeweils dem der genannten Führungsschienen zur Führung des Lastträgers an der ersten Sektion entsprechen 25
- und die mit den genannten Führungsschienen zur Führung des Lastträgers an der ersten Sektion fluchtend angeordnet sind.

38. Stapler nach einem der Ansprüche 34 - 37, dadurch gekennzeichnet, daß

- die genannten Mittel wenigstens einen im Bereich des oberen Endes der letzten weiteren Sektion (40) befestigten Verriegelungshebel (49) umfassen, 35
- welcher bei Bewegungen des Lastträgers (3) auf den ihm zugeordneten Führungsschienen (66, 66') der ersten Sektion (42) oder den weiteren Führungsschienen der letzten weiteren Sektion eine erste Position einnimmt, 40
- welche den Weg des Lastträgers bis an die Anlaufplatte (48) freigibt, 45
- welcher nach Beginn der Aufwärtsbewegung der letzten weiteren Sektion (40), vorzugsweise nach Anschlagen des Lastträgers (3) an der Anlaufplatte (48), eine zweite Position einnimmt, 50
- welche den Lastträger (3) gegen eine Abwärtsbewegung verriegelt, 55
- welcher bei Abwärtsbewegung des Last-

trägers (3) nach nahezu vollständigem oder vollständigem Einfahren der letzten weiteren Sektion (40) aus der zweiten in die erste Position übergeht und den Lastträger (3) für eine Bewegung auf den ihm zugeordneten Führungsschienen (66, 66') oder weiteren Führungsschienen freigibt.

39. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 39, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Verriegelungshebel (49) in seiner ersten Position an einem an der ersten Sektion (42) ausgebildeten Anschlag (72) anliegt
- und durch eine Aufwärtsbewegung der inneren Sektion (40) zur Einnahme der zweiten Position freigebbar ist.

40. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 39, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Sperrvorrichtung (74, 75) vorgesehen ist,
- welche bei nicht ordnungsgemäß erfolgter Festlegung des Lastträgers (3) am oberen Ende der letzten weiteren Sektion (40) ein Ausfahren der weiteren Sektionen (40, 41) verhindert.

41. Stapler nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Sperrvorrichtung den Verriegelungshebel (49)
- und einen an der ersten Sektion (42) befestigten Bolzen (75) umfaßt,
- der bei Ausfahren der letzten weiteren Sektion (40) in der ersten Position des Sperrhebels (49) gegen einen am Sperrhebel ausgebildeten Anschlag (74) läuft.

42. Stapler nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß

- bei vollständig eingefahrenen Sektionen (40 - 42) zwischen dem genannten Bolzen (75) und dem genannten am Sperrhebel (49) ausgebildeten Anschlag (74) ein geringer Abstand in der Größenordnung einiger Zentimeter gegeben ist.

43. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 42, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Stapler als Hochhubkommissionierer ausgebildet ist,

- wobei der Führerstand um den Mast (2) herum angeordnet ist

44. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 43, dadurch gekennzeichnet, daß

5

- der Fahrersitz zentral hinter dem Mast (2) angeordnet ist,
- und der Raum (20) rechts und links vom Mast (2) im Bereich von dessen Fuß (14) als Fußraum (21) für den Staplerfahrer nutzbar ist.

10

45. Stapler nach Anspruch nach einem der Ansprüche 1 - 43, dadurch gekennzeichnet, daß

15

- der Fahrersitz relativ zum Mast (2) seitlich versetzt angeordnet ist,
- und der Raum (20) seitlich vom Mast (2) im Bereich von dessen Fuß (14) als Fußraum (21) für den Staplerfahrer nutzbar ist.

20

46. Stapler nach Anspruch nach einem der Ansprüche 1 - 43, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Fahrersitz quer zur Fahrtrichtung orientiert ist.

25

47. Stapler nach Anspruch nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

30

- der Fahrersitz um die vertikale Achse drehbar ausgeführt ist.

48. Stapler nach Anspruch nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

35

- der Führerstand als Standardarbeitsplatz ausgebildet ist.

40

49. Stapler nach einem der Ansprüche 1 - 48, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Stapler batteriebetrieben ist,
- und das Fach (31) zur Aufnahme der Batterie von der Seite des Staplers her zugänglich ist.

45

50. Stapler nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß

50

- die Öffnung (30) des Batteriefaches (31) an der nach oben und/oder nach vorn und/oder nach hinten weisenden Berandung mit einer Schlupfphase für die Batterie, beispielsweise einer Anschrägung, versehen ist.

55

51. Stapler nach Anspruch 49 oder 50, dadurch ge-

kennzeichnet, daß

- die nach oben und/oder nach vorn und/oder nach hinten weisenden Wände (33) des Batteriefachs (31) jeweils durch ein außerhalb des Batteriefaches (31) liegendes U-Profilblech (32) verstärkt sind.

52. Stapler nach einem der Ansprüche 49 - 51, dadurch gekennzeichnet, daß

- in dem hinteren Bereich des Batteriefaches
- oder in dem nach hinten an das Batteriefach anschließenden Bereich

ein Gegengewicht vorgesehen ist.

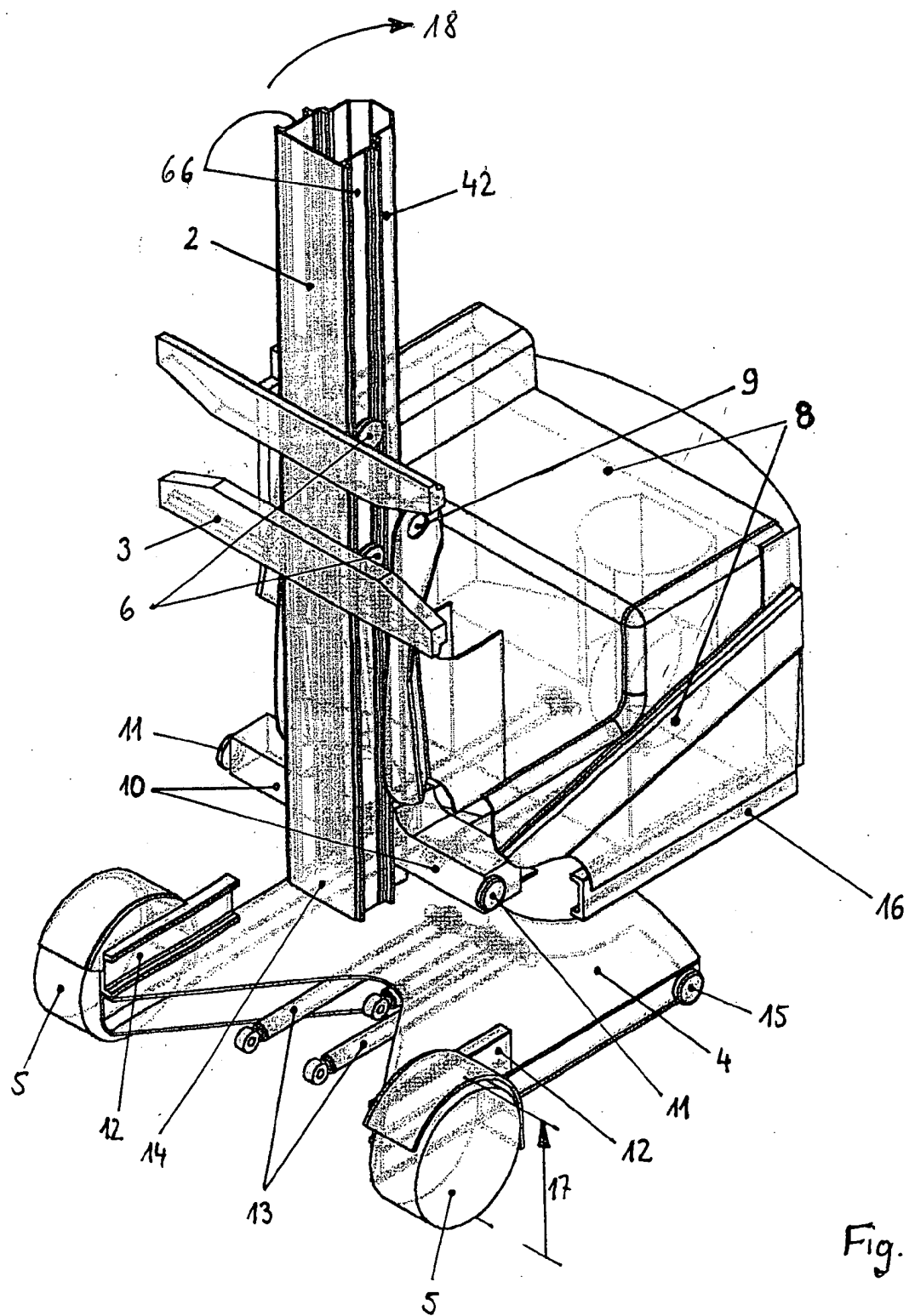
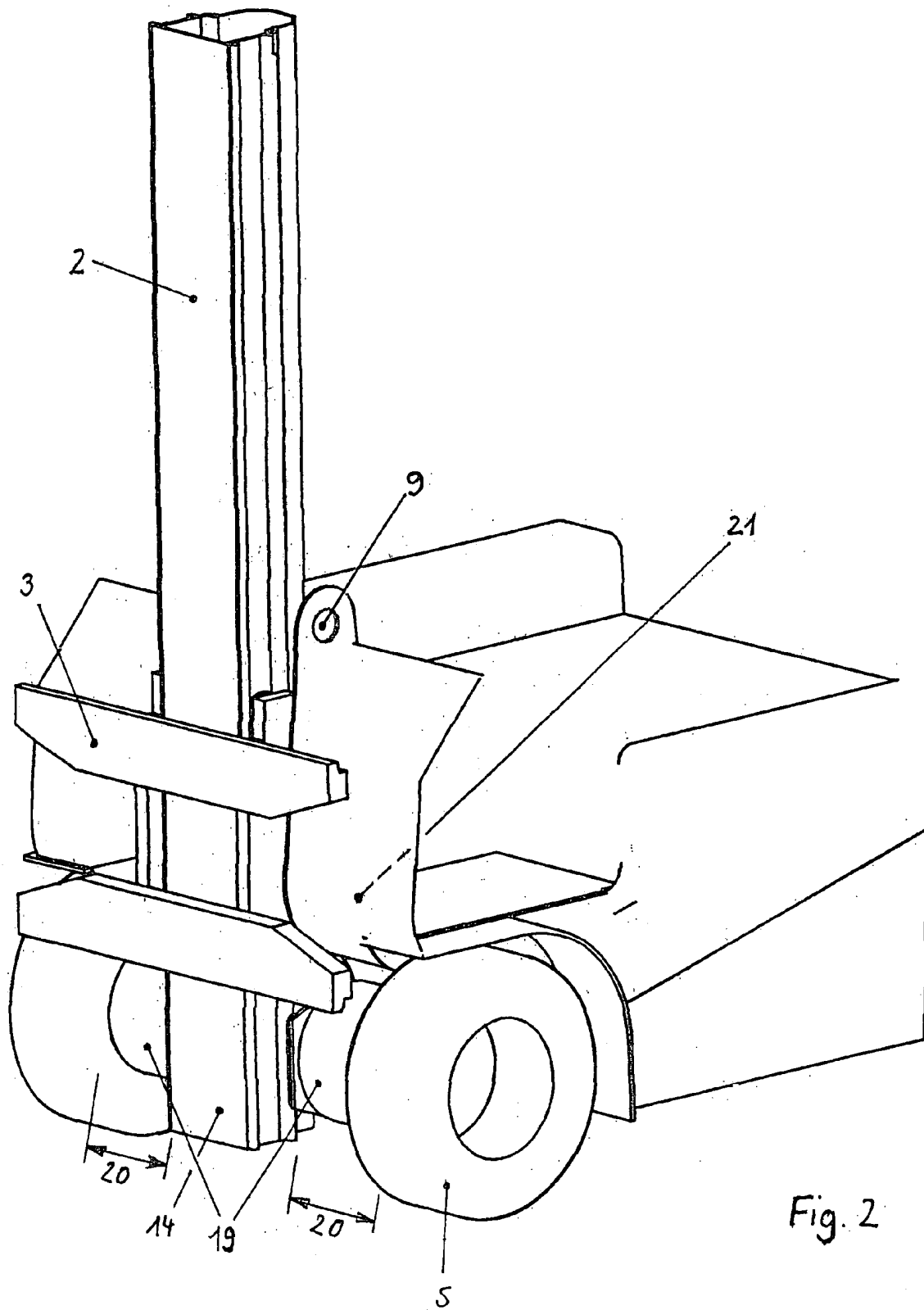


Fig. 1



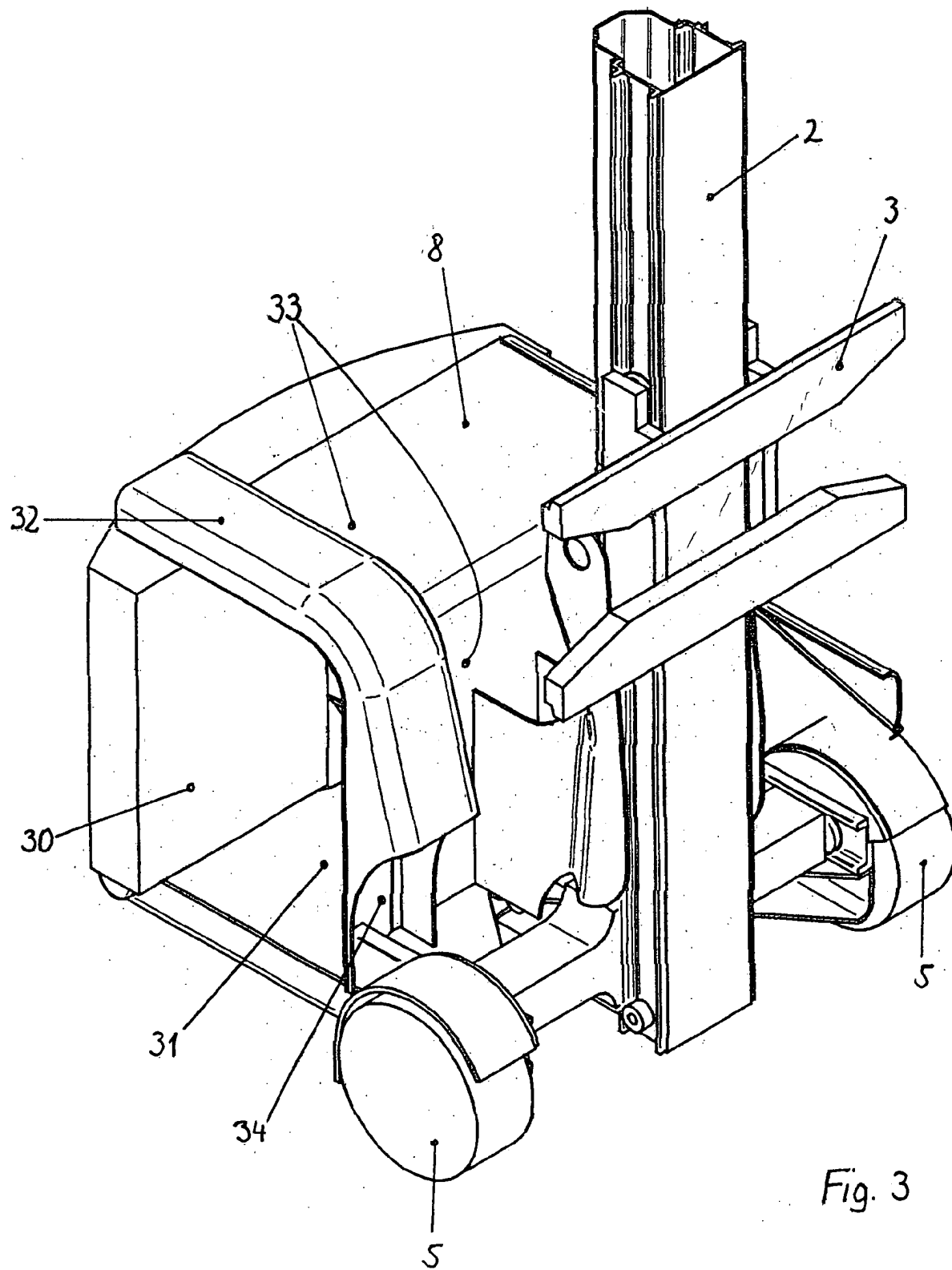


Fig. 3

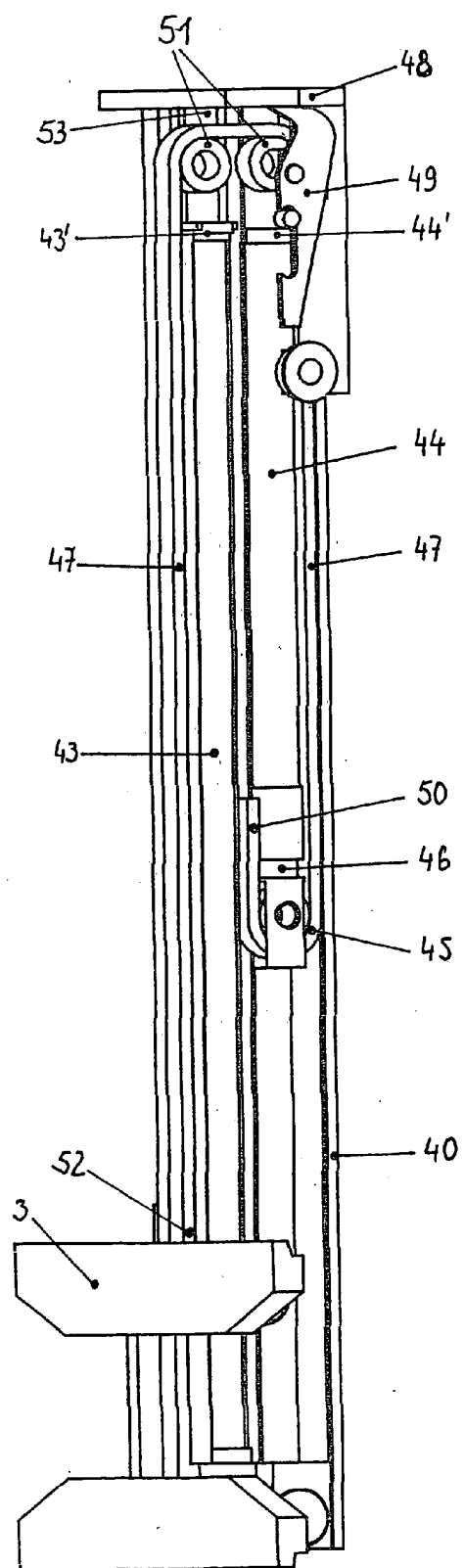


Fig. 4a

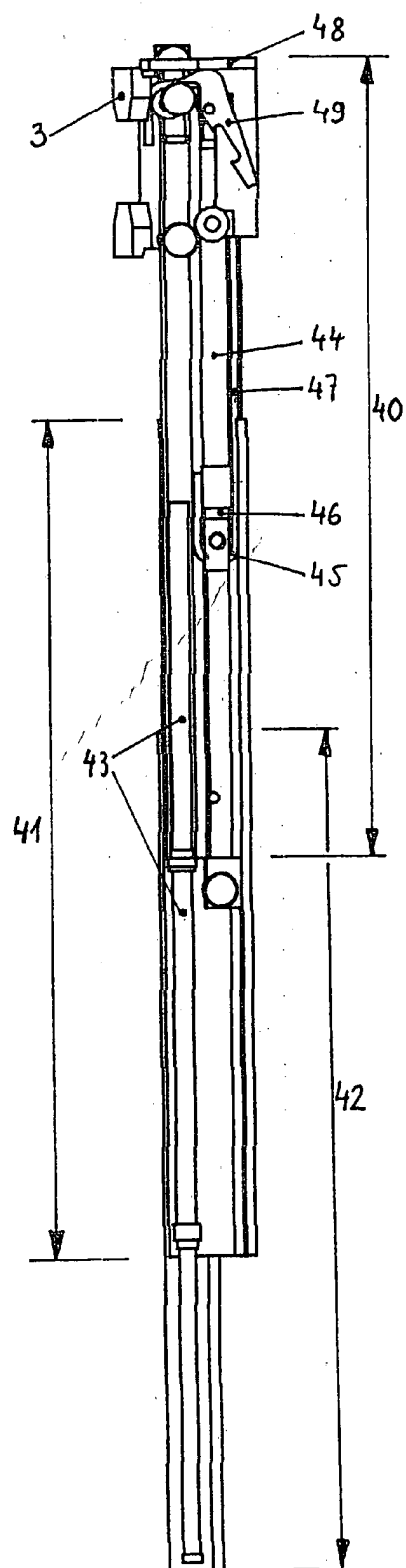


Fig. 4b

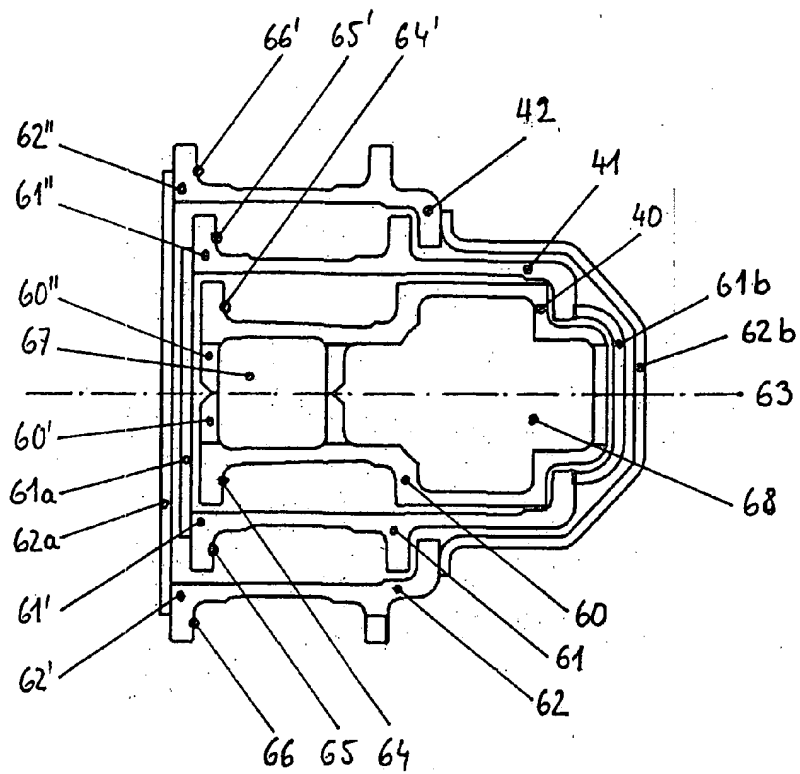


Fig. 5

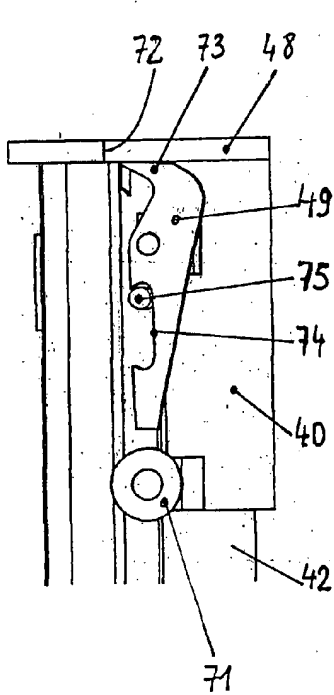


Fig. 6a

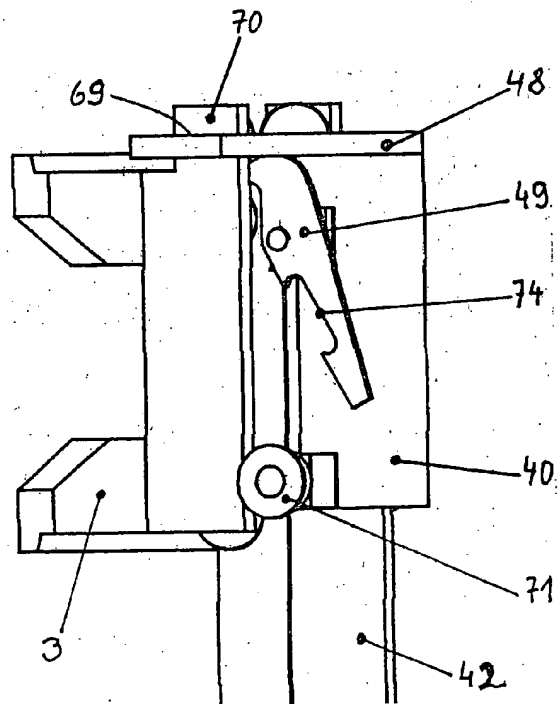


Fig. 6b