

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 575/2002 (51) Int. Cl.⁸: **B66F 9/07** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2002-04-12
(43) Veröffentlicht am: 2006-12-15

(30) Priorität:
13.06.2001 AT A 925/2001 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4405952A1 EP 0621231A1
CH 518862A CH 518863A
DE 4408123A1 DE 19534291A1
DE 19614660A1 AT 396586B
US 5149241A

(73) Patentanmelder:
TGW TRANSPORTGERÄTE GMBH
A-4600 WELS (AT)

(54) REGALBEDIENGERÄT

(57) Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät (1) mit einem in Richtung der Höhe eines Mastes (2) verfahrbaren Lastaufnahmemittel (4), bei dem der Mast (2) mit an seinem Mastfuß (5) und Mastkopf (6) angeordneten Fahrwerken (7, 8) auf unteren und oberen Führungsbahnen geführt ist und entlang der unteren Führungsbahn ein kraftschlüssig wirkender Fahrantrieb (13) und an der oberen Führungsbahn ein kraftschlüssig wirkender Fahrantrieb (14) verfahrbar ist, wobei die Fahrantriebe (13, 14) mit Höhen- und Seitenführungsorganen auf den Führungsbahnen geführt und über eine Antriebsvorrichtung (33) relativ zu den Führungsbahnen verfahrbar sind. Zwischen den Fahrantrieben (13, 14) und Fahrwerken (7, 8) ist jeweils eine Kupplungsvorrichtung (29) vorgesehen, die zwei gegeneinander verstellbare Kupplungsteile und eine zwischen Gelenkachsen der Kupplungsteile angeordnete Kupplungsverbindung (27) umfaßt, die um eine der Gelenkachsen senkrecht zur Längserstreckung der Führungsbahn verschwenkbar und auf einer von dieser Gelenkachse abgewandten Seite über eine parallel zur Längserstreckung des Mastes (2) verlaufende Längsführung verschiebbar gelagert ist.

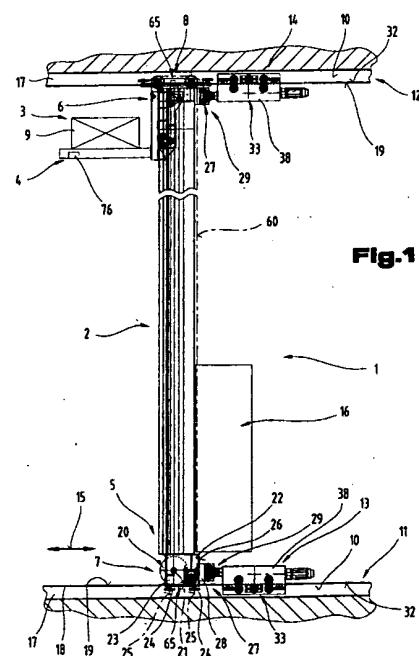


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät und eine Regalanlage entsprechend den Merkmalen in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 28.

Es ist bereits eine Vielzahl von Regalbediengeräten bekannt geworden, die sich in der Art und 5 Anordnung der Antriebe sowie in der konstruktiven Ausgestaltung des Mastes, nämlich Ein-
mastsystem oder Zweimastsystem, wesentlich unterscheiden.

In der DE 44 05 952 A1 ist ein mit einem Mast ausgebildetes Regalbediengerät beschrieben, 10 das über wegesynchron gesteuerte, obere und untere Antriebe verfahren wird. Es handelt sich um ein in einer Gasse geführtes Regalbediengerät, an dessen Mast ein die Lasten aufnehmender Hubwagen verfährt. Das Regalbediengerät leitet sein Eigengewicht und das Gewicht der aufzunehmenden Lasten über eine mitlaufende Rolle in die Fahrstraße ein. Gemäß einer Weiterbildung dieser Erfindung wird der Mast in Gassenrichtung im unteren und oberen Bereich 15 über angetriebene Zahnräder in ortsfest angeordnete Zahnstangen abgestützt. Die Wegesynchronität wird entweder durch elektrische Synchronisation oder durch mechanische Koppelung der beiden Antriebe erzielt. Durch getrennte Messung der Fahrwege und permanenten Aus-
gleich von Abweichungen durch Beschleunigen oder Abbremsen zum mindesten eines Fahrantriebes, werden der Mastfuß und Mastkopf lotrecht übereinander gehalten. Nachteilig ist bei diesem 20 Regalbediengerät die Zwängungsgefahr des Zahnstangenantriebes infolge Schiefstellung des Mastes bei Versagen der elektrischen Synchronisation. Durch die abhängig von der Hubwagenstellung ungleiche Massenträgheit von Mastfuß und Mastkopf sind größere Bremswegdifferenzen zwischen unterem und oberem Fahrantrieb und damit auch Schiefstellungen des Mastes zu erwarten. Dieses bewirkt bei dem vorliegenden Regalbediengerät eine starke Zwängung 25 der im Eingriff stehenden Zahnflanken des Zahnstangenantriebes, die zu Schäden führen kann.

In der EP 0 621 231 A1 ist ein Regalbediengerät, ähnlich dem vorgenannten erwähnt, bei dem die angetriebenen Zahnräder der drehzahlsynchron gesteuerten Fahrantriebe zum Ausgleich von Winkelfehlern bzw. zur Vermeidung von Zwängungen kardanisch gelagert sind.

Gleiche Systeme mit formschlüssig wirkenden Fahrantrieben, sind auch bereits aus der 30 CH 518 862 und der CH 518 863 bekannt geworden. Der Mast wird am Mastfuß und am Mastkopf mit seitlich angeordneten Führungsrollen an Fahrschienen geführt und stützt sich in Fahrt-richtung formschlüssig über zwei Ritzel einer vertikalen Verbindungswelle in je einer oberen und unteren ortsfesten Zahnstange ab. Das Regalbediengerät leitet die vertikalen Kräfte über ein Laufrad in die untere Fahrschiene ein. Durch die Zwangsführung des Mastfußes und Mastkopfes kann auf einen horizontalen Radabstand verzichtet werden. Nachteilig bei diesem Regalbediengerät ist der hohe mechanische Aufwand für die Verbindungswelle und deren Lagerung am Mast sowie die sehr hohen Kosten für die obere und untere Zahnstange und deren präzise 35 Verlegung in der Gasse der Regalanlage. Zusätzlich neigt dieses Regalbediengerät bei hohen Regalanlagen zu kaum beherrschbaren massendynamischen Schwingungen, weil die extrem lange Verbindungswelle sehr verdrehweich ist und unter dynamischen Einflüssen wie einer Torsionsfeder wirkt.

40 Zudem treten bei den oben genannten Regalbediengeräten nach DE 44 05 952 A1, EP 0 621 231 A1, CH 518 862 und CH 518 863 die konstruktiv bedingten Geräusch-, Schmier- und Verschleißprobleme der offenen Verzahnungen und die relativ hohen Material-, Montage- und Wartungskosten für die Zahnstangen auf. Durch die hohe Geräuschentwicklung ist ferner 45 ein Einsatz der oben genannten Regalbediengeräte nur begrenzt möglich. Die vorstehenden Nachteile sind so gravierend, daß sich diese Regalbediengeräte bisher am Markt nicht durchsetzen konnten.

50 Die vorgenannten Nachteile wurden durch die Verwendung von reibschlüssig wirkenden Fahrantrieben vermieden. Ein derartiger Antrieb eines Regalbediengerätes ist aus der DE 44 08 123 A1 bekannt, welcher ein auf mindestens einer Bodenschiene fahrbares,

antreibbares Fahrwerk, das mindestens ein, in der Regel zwei sich auf der Bodenschiene abstützende, massetragende Lasträder aufweist. Die Lasträder nehmen dabei nur die Masse des gesamten Regalbediengerätes auf und das Antriebsdrehmoment wird von mindestens einem separaten Reibrad, welches an dem Steg der Bodenschiene angreift, von einem Motor unmittelbar auf das Fahrwerk des Regalbediengerätes übertragen. Die Fahrschienen sind als Doppel-T-Träger oder als T-Träger ausgebildet, wobei dessen Steg senkrecht zum Fußboden steht, auf welchem der Träger verläuft und fixiert ist und sich das Lastrad auf dem Ober- bzw. Untergurt der Fahrschienen abstützt und abrollt, während am Steg das Reibrad angreift. Das Reibrad wird mit einer vordefinierbaren Andruckkraft an den Steg angedrückt. Diese Andruckkraft ist mittels eines Drehschemels manuell einstellbar oder automatisch regelbar. Nachteilig dabei ist, daß die an gegenüberliegenden Führungsbahnen des Steges anliegenden bzw. sich abwälzenden Antriebsrollen, gleichermaßen als Seitenführungsorgane für das den Antrieb aufweisende Fahrwerk dienen. Ist ein Mast eines Regalbediengerätes an seinem Mastfuß und Mastkopf mit einem derartig angetriebenen Fahrwerk ausgestattet, wird infolge einer gegebenenfalls eintretenden Schiefstellung des Mastes aus seiner lotrechten Ausrichtung und/oder bei gegebenenfalls quer zur Gassenrichtung einwirkenden Kräften, ein erhöhter reibungsbedingter Verschleiß der Antriebsrollen hervorgerufen, sodaß diese Fahrwerke nur an Regalbediengeräten mit niedrigen Verfahrgeschwindigkeiten und kleiner Baugröße einsetzbar sind. Schon aus diesem Grunde ist das Einsatzgebiet von mit diesen Fahrwerken ausgestatteten Regalbediengeräten stark eingeschränkt und ist deren Einsatz für moderne Kommissionieranlagen, wo Fahrgeschwindigkeiten bis zu 7 m/sec und Masthöhen von bis zu 20 m sowie ein niedriger Wartungsaufwand gefordert sind, nicht oder nur stark eingeschränkt möglich. Zudem führen alleinig die am Mast während des Betriebes auftretenden systembedingten Verformungen zwangsweise zu einer Anstellung der Antriebsrollen und zu dem zuvor erwähnten erhöhten reibungsbedingten Verschleiß.

In der DE 195 34 291 A1 und DE 196 14 660 A1 sind Regalbediengeräte vorgeschlagen, die die oben genannten Nachteile weitestgehend beseitigen. Derartige Regalbediengeräte weisen einen Mast mit auf diesem verfahrbaren Hubwagen auf, der mit am Mastfuß und Mastkopf angeordnetem, jeweils mit einem Antrieb ausgestattetem Fahrwerk an der unteren und oberen Fahrschiene geführt und abgestützt ist. Der Mastfuß und Mastkopf ist jeweils am unteren und oberen angetriebenen Fahrwerk an einem Gelenk befestigt, wobei jedes Fahrwerk zwei antreibbare, reibschlüssig wirkende Laufräder aufweist, die beidseitig des Gelenks in Gassenrichtung hintereinander auf den einander zugewandten Ober- und Untergurten der unteren und oberen Fahrschiene abrollbar anliegen. Den Laufrädern sind an abgewandten Seiten des Ober- und Untergurtes zur Verbesserung des Kraftschlusses zwischen den Laufrädern und Fahrschienen, anpreßbare Gegenrollen zugeordnet. Die Laufräder und Gegenrollen sind aus Kunststoff, insbesondere einem Elastomer, gebildet. Derartige Regalbediengeräte weisen den Nachteil auf, daß die antreibbaren Laufräder einerseits zum Beaufschlagen des Fahrwerkes mit einer Vorschubbewegung in Gassenrichtung und andererseits zum Abtragen des Eigengewichtes des Mastes und der aufzunehmenden Lasten ausgebildet sind und dadurch bei hohen aufzunehmenden Lasten hohe Reibkräfte zwischen den Laufrädern und insbesondere der unteren Fahrschiene entstehen und gleichermaßen das erforderliche Antriebsmoment des Antriebsmotors stark angehoben werden muß, wodurch mit Mehrkosten für die Herstellung des Regalbediengerätes und mit einem erhöhten Platzbedarf infolge der robust auszulegenden Antriebsmotoren der Fahrwerke zu rechnen ist.

Aus der AT 396 586 B ist ein kurvengängiges Regalbediengerät bekannt, das ein an einer unteren Fahrschiene geführtes, unteres Fahrwerk und ein an einer oberen Fahrschiene geführtes, oberes Fahrwerk sowie einen zwischen den Fahrwerken angeordneten, vertikalen Mast aufweist. Am Mast ist ein Hubwagen mit einem Lastaufnahmemittel vertikal verfahrbar gelagert. Die Fahrwerke sind geteilt und ist in deren Mitte jeweils ein Gelenk angeordnet, das eine Knickung der Fahrwerke in einer horizontalen Ebene ermöglicht. Der Fahrantrieb vom Regalbediengerät ist ausschließlich am unteren Fahrwerk vorgesehen.

- Ein weiteres Regalbediengerät ist aus der US 5,149,241 A bekannt, das ein an einer unteren Fahrschiene geführtes, unteres Fahrwerk und ein an einer oberen Fahrschiene geführtes, oberes Fahrwerk sowie zwei zwischen den Fahrwerken angeordnete, vertikale Masten aufweist. Das untere Fahrwerk ist geteilt und weist zwei im Abstand angeordnete, über eine Kupplungsvorrichtung gelenkig miteinander verbundene Fahrwerkrahmen auf. Die Masten sind mit ihrem Mastfuß jeweils auf einem Fahrwerkrahmen gelagert, während deren Mastkopf über einen Trägerrahmen starr miteinander verbunden sind. An den Masten ist ein Hubwagen vertikal verfahrbar gelagert. Mittels der Kupplungsvorrichtung wird einerseits der Abstand zwischen den Fahrwerkrahmen konstant gehalten und andererseits eine Relativbewegung zwischen den Fahrwerkrahmen ermöglicht, sodass ein Abstand zwischen den Masten stets konstant bleibt und der Hubwagen auch beim Transport von Lasten mit hohem Eigengewicht nicht zwischen den Masten eingezwängt wird. Bei diesem bekannten Regalbediengerät ist ein Fahrantrieb ausschließlich am unteren Fahrwerk vorgesehen.
- Die Aufgabe der Erfindung ist es ein einfach aufgebautes, hochdynamisches wartungs- und verschleißarmes Regalbediengerät zu schaffen und sollen die mechanischen Belastungen auf die Führungsbahnen bzw. Führungsorgane verringert sowie die Verfügbarkeit des Regalbediengerätes angehoben werden.
- Die Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 wiedergegebenen Merkmale gelöst. Der Vorteil liegt darin, daß durch die getrennte Bauweise der Fahrwerke und Fahrantriebe sowie deren Antriebsverbindung über die Kupplungsvorrichtungen die Fahrwerke, ausschließlich statische und dynamische Massenkräfte aufzunehmen haben, während die in ihrer Baugröße klein bemessenen und eigenständig geführten Fahrantriebe, ausschließlich die Vorschubbewegung für das Regalbediengerät herstellen und keine Lasten des Regalbediengerätes und der zu transportierenden Lasten abtragen müssen, wodurch ein über lange Einsatzdauer weitestgehend wartungsfreier Betrieb des Regalbediengerätes ermöglicht wird und im weiteren die Fahrdynamik wesentlich angehoben werden kann.
- Von Vorteil sind auch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 2 und 3, wodurch die an den quer zur Längserstreckung der Führungsbahnen der Fahrschienen versetzt angeordneten Kupplungsteilen bzw. Anlenkpunkten am unteren und oberen Fahrwerk oder Mastfuß und Mastkopf angreifenden Vorschubkräfte des unteren und oberen Fahrantriebes, eine Reduzierung der mechanischen Belastung auf das Höhenführungsorgan und den das Höhenführungsorgan abstützenden Führungsbahnteil der unteren Fahrschiene während des Verfahrens des Mastes entlang der Fahrschienen erreicht wird.
- Gemäß Anspruch 4 ist durch die Fahrwerke eine eigenständige Führung des Mastes in Richtung der Höhe und Seite gegeben.
- Von Vorteil sind auch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 5 bis 7, wodurch ein der Höhe und Seite nach geführter und eine eigene Baueinheit bildender, gegenüber der Fahrschiene verdrehgesicherter Fahrantrieb geschaffen wird, der kleinbauend und kostengünstig herzustellen ist.
- Unterschiedliche vorteilhafte konstruktive Ausgestaltungen der Fahrantriebe sind in den Ansprüchen 8 und 9 beschrieben.
- Gemäß Anspruch 10 wird durch die Verwendung von Elastomeren oder Stahl mit Kunststoffummantelungen für die Höhen- und Seitenführungs- und Antriebs- und Andrückorgane der Fahrwerke und Fahrantriebe, eine Geräuschminimierung während des Betriebes der Regalbediengeräte erreicht. Weiters ist von Vorteil, daß diese Materialien einen hohen Kraftschlupfbeiwert aufweisen, der die Übertragung der erforderlichen Antriebskräfte auch bei hohen Beschleunigungen und Verzögerungen ermöglicht. Durch die geräuschminimierenden Maßnahmen wird erreicht, daß das Regalbediengerät auch bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten

einen niedrigen Schalldruckpegel erzeugt und daher auch im Aufenthaltsbereich von Personen eingesetzt werden kann.

Von Vorteil ist auch die Ausgestaltung nach Anspruch 11, wodurch der vertikale Verstellweg bzw. die Höhenverstellung des Lastaufnahmemittels entlang und im wesentlichen über die gesamte Höhe des Mastes möglich ist.

Nach den Ausgestaltungen entsprechend den Ansprüchen 12 und 13 bilden der Fahrantrieb und das Fahrwerk jeweils eine eigene Baueinheit aus, die über zumindest eine Kupplungsvorrichtung bevorzugt lösbar miteinander gekoppelt bzw. verbunden sind. Das untere und das obere Fahrwerk führen den Mast in Richtung seiner Höhe und Seite und bilden ein selbstabstützendes System, was den Vorteil mit sich bringt, daß ein beispielsweise störungsbehafteter Fahrantrieb nach dem Abkoppeln bzw. Lösen der Verbindung zwischen dem Fahrwerk und Fahrantrieb von der Fahrschiene entfernt und ein bereitgestellter Fahrantrieb sofort wieder an der Fahrschiene angeordnet werden kann. Dadurch können kostenintensive Stillstandszeiten reduziert werden und sind erforderliche Instandhaltungs- und/oder Wartungsarbeiten an diesem ausgefallenen Fahrantrieb außerhalb des Arbeitsbereiches des Regalbediengerätes einfach durchführbar.

Gemäß einer Weiterbildung nach Anspruch 14, sind die Vorschubkräfte der Fahrantriebe auf die Fahrwerke ruckfrei übertragbar.

Von weiterem Vorteil sind aber auch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 15 und 16, wodurch ein Ausgleich von Abweichungen der Linearität der Fahrschienen zwischen Fahrwerken und Fahrantrieben vorgenommen werden kann und dadurch Verzwängungen zwischen diesen vermieden werden.

Vorteilhaft sind auch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 17 bis 20, wodurch eine, hohe Vorschubkräfte übertragende Kupplungsvorrichtung geschaffen wird, die eine spielfreie Übertragung der Vorschubkraft des Fahrantriebes auf den Mast, insbesondere das Fahrwerk, ermöglicht.

Eine vorteilhafte Anordnung und konstruktive Ausgestaltung der jeweiligen Kupplungsvorrichtung ist im Anspruch 21 angegeben.

Von Vorteil sind auch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 22 bis 25, wodurch bei einer gegebenenfalls eintretenden Abweichung des Mastes aus seiner Senkrechtstellung, der die Seitenführungsorgane tragende, verschwenkbewegliche im Fahrwerk gelagerte Fahrschemel, selbsttätig in eine vorbestimmbare, horizontale Lage verbracht wird und die Seitenführungsorgane parallel zur Gassenrichtung verlaufen und ein durch mögliches Schrägstellen der Seitenführungsorgane hervorgerufener Verschleiß vermieden werden kann. Die mehrere Funktionen aufweisende, wippenartige Abstreifleiste dient einerseits als Reinigungsvorrichtung für die Führungsbahnen, insbesondere Fahrschienen, und andererseits als Abstützelement für die zwischen der Basis und diesem angeordneten Rückstellelemente, die dafür sorgen, daß bei einer Schiefstellung des Mastes der Fahrschemel bzw. die Seitenführungsorgane in eine horizontale Lage selbsttätig verbracht wird bzw. werden und auf diese Weise in jeder Betriebsstellung des Mastes, eine optimale Seitenführung desselben erreicht wird.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 26 ermöglicht die geregelte Steuerung der Anpreßkraft der Antriebsorgane auf die Fahrschienen zumindest eines Fahrantriebes in Abhängigkeit einer aufzunehmenden Last am Lastaufnahmemittel und wird dadurch ein Schlupf zwischen den Antriebsorganen und den Fahrschienen während des Antriebes weitestgehend verhindert.

Eine Fortbildung nach Anspruch 27 sieht vor, daß selbst bei eventueller unzulässiger Schiefstellung des Mastes, die Gefahr des seitlichen Wegkippens oder Abstürzens des Mastes verhindert

wird. Diese mechanische Sicherung ist einfach aufgebaut und kostengünstig herzustellen und ist die Anordnung des Aushebeschutzes an dem Mastfuß und Mastkopf einfach möglich.

Schließlich wird die Aufgabe der Erfindung auch durch die im Anspruch 28 wiedergegebenen 5 Merkmale gelöst. Der überraschende Vorteil dabei ist, daß eine Mehrzahl von gleichartigen Regalbediengeräten kombinierbar sind und zu einer Regalbedienanlage beliebig zusammengesetzt werden können, die auf unterschiedliche Anforderungen, beispielsweise der Geometrie des Fördergutes, der Tragkapazität des Regalbediengerätes, Lagerumschlagzahl etc., einfach 10 abgestimmt ist. Durch die beliebige Kombinierbarkeit der Regalbediengeräte, ist ein hohes Maß an Flexibilität gegeben, wie es die moderne Automatisierungstechnik erfordert, ohne größere Aufwendungen für die Montage betreiben zu müssen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 29, kann über am Mastfuß und Mastkopf lösbar befestigte Trägerrahmen, ein rahmenförmiges Regalbediengerät mit zwei Masten 15 geschaffen werden und ist dadurch eine Anpassung an unterschiedliche Einsatzgebiete möglich. Die dafür aufzuwendenden Umrüstarbeiten sind aufgrund des modularen Aufbaus der Regalbediengeräte rasch und einfach durchführbar.

Schließlich ermöglicht die Weiterbildung nach Anspruch 30 eine Erhöhung des Lagerumschlages, da gleichzeitig von mehreren Regalbediengeräten Güter gehandhabt werden können. 20

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

25 Es zeigen:

- Fig. 1 eine untere und obere Führungsbahn, insbesondere eine unter und obere Fahrschiene und das erfindungsgemäße Regalbediengerät in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - 30 Fig. 2 einen Teilbereich der oberen Fahrschiene und des Mastkopfes, in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Fahrwerk und einen mit diesem antriebsverbundenen Fahrtreib mit der in strichlierten Linien dargestellten, oberen Fahrschiene in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - 35 Fig. 4 eine andere Ausführungsvariante des unteren Fahrwerkes mit einem die Seitenführungsorgane tragenden Fahrschemel, quer zur Gassenrichtung geschnitten, in stark vereinfachter und schematischer Darstellung;
 - Fig. 5 einen Teilbereich des Regalbediengerätes mit einer Hubvorrichtung, in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - 40 Fig. 6 einen Teilbereich aus der Fig. 1 mit der unteren Fahrschiene, dem Mastfuß und unterem Fahrwerk und einem zwischen der Fahrschiene und dem Fahrwerk angeordneten Aushebeschutz in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - Fig. 7 eine mögliche Variante einer Anordnung von mehreren Regalbediengeräten zu einer 45 Regalbedienanlage, in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - Fig. 8 einen Querschnitt durch einen Mast mit an den Führungsbahnen anliegenden Seitenführungsorganen vom Hubwagen;
 - Fig. 9 den Mast nach Fig. 8, in Ansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - 50 Fig. 10 ein Versteifungselement für den Mast nach Fig. 8, in Ansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
 - Fig. 11 das Versteifungselement gemäß Fig. 10, in Stirnansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung.
- 55 Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen

gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, 5 seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den gemeinsam beschriebenen Fig. 1 bis 3 ist ein Regalbediengerät 1 bzw. sind Teilbereiche davon, in unterschiedlichen Ansichten gezeigt. Das Regalbediengerät 1 weist einen vorzugsweise etwa lotrecht angeordneten Mast 2 mit einem in Richtung seiner Höhe verfahrbaren Hubwagen 3 mit Lastaufnahmemittel 4 und an seinem Mastfuß 5 und Mastkopf 6 angeordnete Fahrwerke 7, 8 auf. Eine das Lastaufnahmemittel 4 aufnehmende Last 9 kann über geeignete, nicht weiters dargestellte Mittel in eine nicht weiters dargestellte Regalanlage ein- und ausgelagert werden. An dem Mastfuß 5 ist das untere Fahrwerk 7 und an dem Mastkopf 6 das obere 10 Fahrwerk 8 angeordnet. Das untere und obere Fahrwerk 7, 8 ist jeweils auf zumindest einem im wesentlichen senkrechten Führungsbahnteil 10 einer unteren und oberen Fahrschiene 11, 12 der Seite und über zumindest einen weiteren noch genauer zu beschreibenden, im wesentlichen horizontalen Führungsbahnteil der Höhe nach geführt. Die Fahrwerke 7, 8 unterscheiden sich in ihrem konstruktiven Aufbau. Die Führungsbahnen bildenden Fahrschienen 11, 12, sind 15 am Gebäude oder am Regal ortsfest befestigt und sind geradlinig ausgebildet. Dem Mastfuß 5 und Mastkopf 6 ist jeweils zumindest ein Fahrantrieb 13, 14 zur Beaufschlagung des Mastes 2 mit einer Vorschubbewegung in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - zugeordnet. Die in 20 Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander angeordneten, auf der unteren und oberen Führungsbahn, insbesondere unteren und oberen Fahrschiene 11, 12, verfahrbaren und 25 jeweils für sich der Höhe und Seite nach geführten Fahrwerke 7, 8 und Fahrantriebe 13, 14 stehen zueinander in Antriebsverbindung. Vorzugsweise sind der untere und obere Fahrantrieb 13, 14 an einer Rückseite des Mastes 2 übereinander an der unteren und oberen Fahrschiene 11, 12 angeordnet. Selbstverständlich ist es auch möglich, beidseits des Mastes 2 jeweils einen 30 Fahrantrieb 13, 14 anzuordnen. Die Fahrantriebe 13, 14 bilden eine untere und obere Verstellvorrichtung aus. Ebenfalls an der Rückseite des Mastes 2 angeordnet, ist ein Schaltschrank 16, der u. a. die Steuerung, Regelung und Leistungselektronik beispielsweise für einen Hubmotor 35 des Hubwagens 3, die Fahrantriebe 13, 14 und dgl. enthält. Die Fahrbahnen bzw. die diese bildenden Fahrschienen 11, 12, sind bevorzugt flanschförmig nach Art einer I-Schiene ausgebildet. An der unteren Fahrschiene 11 sind an einem senkrechten Steg 17 nicht weiters dargestellte Schleifleitungen angeordnet, die das Regalbediengerät 1 mit Energie versorgen und über die gegebenenfalls ein Datenaustausch vom ortsfesten Lagerverwaltungsrechner zum Regalbediengerät 1 und zurück erfolgen kann. Selbstverständlich kann die Schleifleitung auch parallel in einem Abstand zur Fahrschiene 11 verlaufen.

40 Das untere Fahrwerk 7 weist zumindest ein sich an einem von einem Obergurt 18 der Fahrschiene 11 ausgebildeten, horizontalen Führungsbahnteil 19 abwälzendes Höhenführungsorgan 20 auf. Das untere Fahrwerk 7 kann natürlich auch in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 45 15 - mehrere hintereinander angeordnete, lastabtragende Höhenführungsorgane 20, insbesondere Höhenführungsrollen, aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Höhenführungsorgan 20 durch eine beispielsweise aus Stahl gefertigte Führungsrolle mit gegebenenfalls einem die Lauffläche umgebenden Kunststoffmantel gebildet. Eine Rotationsachse 21 der Höhenführungsrolle verläuft quer zur Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - bzw. Längserstreckung der Fahrschiene 11. Eine das Fahrwerk 7 bildende, gehäuseartige Umrahmung 22 nimmt die Rotationsachse 21 auf und lagert die Höhenführungsrolle über einen in der Umrahmung 22 angeordneten Bolzen. Die Umrahmung 22 weist einen U-förmigen Querschnitt auf und 50 trägt an seinen zumindest um die Breite des Obergurtes 18 voneinander distanzierten Seitenwänden 23 jeweils zumindest ein an den vertikalen Führungsbahnteilen 10 des Steges 17 der unteren Fahrschiene 11 anliegende Seitenführungsorgane 24. Die Seitenführungsorgane 24 sind zweckmäßig gelenkig mit dem Fahrwerk 7 verbunden, sodaß auch bei einer Schiefstellung 55 des Mastes 2 Rotationsachsen 25 der Seitenführungsorgane 24 senkrecht zur Gassenrichtung

- gemäß Doppelpfeil 15 - und parallel zu den Führungsbahnteilen 10 ausgerichtet sind. Eine das untere Fahrwerk 7 umfassende Führungsvorrichtung weist das Höhenführungsorgan 20 und die Seitenführungsorgane 24 auf.

5 Die Fig. 1 zeigt das untere Fahrwerk 7 mit vier Seitenführungsorganen 24, wobei die Seitenführungsorgane 24 paarweise nebeneinanderliegend an den Seitenwänden 23 und in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander angeordnet sind. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß das Fahrwerk 7 mit nur zwei Seitenführungsorganen 24 ausgestattet ist, die in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander und diagonal versetzt zueinander angeordnet sind. Die Seitenführungsorgane 24 werden im einfachsten Fall ebenfalls durch Seitenführungsrollen mit senkrecht zur Längserstreckung der Fahrschiene 11 und im wesentlichen parallel zu den Führungsbahnteilen 10 ausgerichteten Rotationsachsen 25 gebildet: An einer Rückenwand 26 des Fahrwerkes 7 oder an der Rückenwand des Mastfußes 5 und an dem Fahrantrieb 13 ist jeweils zumindest ein erster Anlenkpunkt für die Übertragung bzw. Belaufschlagung des Fahrwerkes 7 mit einer Vorschubkraft bzw. Vorschubbewegung des Fahrantriebes 13 vorgesehen. Zwischen diesen Anlenkpunkten erstreckt sich zumindest eine noch näher zu beschreibende Kupplungsverbindung 27.

20 Gemäß dieser Ausführung ist der erste Anlenkpunkt des Fahrantriebes 13 am Fahrwerk 7 quer zum horizontalen Führungsbahnteil 19 in Richtung des Mastfußes 5 versetzt angeordnet. Eine zusätzliche Verringerung der mechanischen Belastung auf die Führungsbahnteile 19 kann dadurch erreicht werden, indem der Anlenkpunkt des Fahrantriebes 13 am Fahrwerk 7 quer zum horizontalen Führungsbahnteil 19 in zum Mastfuß 5 entgegengesetzter Richtung versetzt angeordnet wird. Der zumindest eine, erste Anlenkpunkt ist von zumindest einem am Mast 2 oder Fahrwerk 7 starr angeordneten Kupplungsteil 28 ausgebildet. Zumindest eine Kupplungsvorrichtung 29 zwischen dem Fahrwerk 7 und dem Fahrantrieb 13 stellt zwischen dem mastseitigen Anlenkpunkt und dem weiteren, zu diesem zumindest geringfügig distanzierten weiteren fahrantriebsseitigen Anlenkpunkt, die Antriebsverbindung her, wobei in zumindest einem der Anlenkpunkte des Fahrwerkes 7 und/oder Fahrantriebes 13 eine Verschwenkbewegung der Kupplungsvorrichtung 29 aufgenommen werden kann. Der mastseitige Anlenkpunkt und fahrantriebsseitige Anlenkpunkt sind bevorzugt an der gleichen Seite, in der das Versetzen des mastseitigen Anlenkpunktes erfolgt, oberhalb oder unterhalb der Führungsbahnteile 19 angeordnet. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß der mastseitige Anlenkpunkt oberhalb und der fahrantriebsseitige Anlenkpunkt unterhalb oder der mastseitige Anlenkpunkt unterhalb und der fahrantriebsseitige Anlenkpunkt oberhalb der Führungsbahnteile 19 angeordnet sind. Ein genauerer konstruktiver Aufbau der Anlenkpunkte und der Kupplungsvorrichtung 29 wird anhand der Fig. 2 und 3 näher erläutert.

40 Wie in der Zusammenschau aus der Fig. 1 und Fig. 3 entnehmbar ist, bilden die Fahrantriebe 13, 14 jeweils eine mit den Fahrwerken 7, 8 antriebsverbundene eigenständige Baueinheit aus, wobei die Fahrantriebe 13, 14 mit ihrem zumindest einen Höhenführungsorgan 30 und zumindest einen Seitenführungsorgan 31 auf Führungsbahnteilen 19, 32 der Höhe und Seite nach geführt und über zumindest eine Antriebsvorrichtung 33 entlang der unteren und oberen Fahrschienen 11, 12 geradlinig verfahrbar sind.

45 Die Höhenführungsorgane 30 werden durch um quer zur Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - bzw. Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12 und parallel zu den Führungsbahnen 19, 32 verlaufende Achsen 34 rotierende Höhenführungsrollen und die Seitenführungsorgane 31 durch um senkrecht zur Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - bzw. Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12 und parallel zum Führungsbahnteil 10 verlaufende Rotationsachsen 35 rotierende Seitenführungsrollen gebildet.

55 Jeder der Fahrantriebe 13, 14 weist zumindest zwei in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - voneinander distanziert angeordnete Paare von beidseits des Steges 17 der bevorzugt I-förmig ausgebildeten Fahrschienen 11, 12 an voneinander abgekehrten Führungsbahnteilen 19, 32

der unteren und oberen Fahrschienen 11, 12 anliegende Höhenführungsorgane 30 und zumindest ein an voneinander abgekehrten Führungsbahnen 32, 19 der unteren und oberen Fahrschiene 11, 12 anliegende Andrückorgane 36 und bevorzugt zumindest zwei in Gassenrichtung voneinander distanziert angeordnete Paare von an gegenüberliegenden Führungsbahnen 10 anliegenden Seitenführungsorganen 31 auf. Gegebenenfalls können die Höhenführungsorgane 30 und Andrückorgane 36 über ein endlos umlaufendes Zugmittel miteinander verbunden werden.

5 Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß zur Höhenführung der Fahrantriebe 13, 14 zwei in 10 Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander und diagonal versetzt zueinander angeordnete Höhenführungsorgane 30 und zur Seitenführung zwei in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander und diagonal versetzt zueinander angeordnete Seitenführungsorgane 31 vorgesehen sind.

15 Die Andrückorgane 36 werden durch um quer zur Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - bzw. Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12 verlaufende Achsen rotierende und in radialer Richtung elastisch verformbare Druckrollen gebildet, die eine in Richtung auf den Führungsbahnteil 19, 32 gerichtete Anpreßkraft ausüben.

20 Die Antriebsvorrichtung 33 der Verstellvorrichtungen bzw. die diese bildenden Fahrantriebe 13, 14 weisen jeweils zumindest eine über einen Antriebsmotor antreibbare Antriebsrolle 37 auf, die an den Führungsbahnteil 10 des Steges 17 angreift. Natürlich können auch mehrere, an den gegenüberliegenden Führungsbahnteilen 10 des Steges 17 angreifende, angetriebene Antriebsrollen 37, wie in Fig. 3 dargestellt ist, oder zumindest ein unangetriebenes Gegenrad 25 vorgesehen werden, die mit einer vordefinierbaren Andruckkraft an die Führungsbahnteile 10 gepreßt werden. Die Rotationsachse der Antriebsrolle 37 verläuft parallel zu den Rotationsachsen 35 der Seitenführungsrollen und senkrecht zur Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12. Das Antriebsmoment der Antriebsrolle 37 wird daher auf kraftschlüssigem Wege übertragen und wird infolgedessen eine Vorschubbewegung der Fahrantriebe 13, 14 ausgelöst und auf die 30 Fahrwerke 7, 8 übergeleitet. Der Antriebsmotor der Fahrantriebe 13, 14 kann durch einen Servomotor, Schrittschaltmotor, der bevorzugt unmittelbar an die Antriebsrolle 37 angekoppelt ist, oder einen Asynchronmotor oder Synchronmotor mit Getriebeanordnung zwischen diesem und der Antriebsrolle 37 gebildet werden.

35 Die Höhen- und/oder Seitenführungsrollen der Fahrantriebe 13, 14 können manuell oder selbsttätig oder automatisch nachgestellt werden, um ein sicheres Anliegen bzw. Abwälzen bzw. eine sichere Antriebsdrehmomentübertragung derselben an bzw. auf die Führungsbahnteilen 10, 19, 32 zu bewirken. Ein die Fahrschiene 11, 12 weitestgehend umgreifendes Gehäuse 38, stützt 40 den Antriebsmotor ab und weist dieses geeignete Mittel zur verdrehbeweglichen Lagerung der Höhen- und Seitenführungs- und Andrückorgane 30, 31, 36 auf.

Wie nicht weiters dargestellt, können die Höhen- und/oder Seitenführungsorgane 30, 31 der Fahrantriebe 13, 14 jeweils auf einen gemeinsamen Tragrahmen angeordnet werden, wobei die Höhen- und/oder Seitenführungsorgane 30, 31 unter der Wirkung zumindest einer auf den Tragrahmen wirkenden Anpreßkraft gegen die Führungsbahnteile 10, 19, 32 gepreßt werden.

45 Das über die Kupplungsvorrichtung 29 mit dem oberen Fahrantrieb 14 antriebsverbundene obere Fahrwerk 8 weist zwei in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - voneinander distanziert angeordnete Paare von an gegenüberliegenden Führungsbahnteilen 10 der oberen Führungsbahn bzw. Fahrschiene 12 anliegende Seitenführungsorgane 24 auf, die bevorzugt durch sich an den Führungsbahnteilen 10 abwälzende Seitenführungsrollen gebildet sind und die um die senkrecht zur Längserstreckung der Fahrschiene 12 ausgerichtete Rotationsachsen 25 rotieren. Das am Mastkopf 6 befestigte, obere Fahrwerk 8 ist im wesentlichen durch einen die in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - hintereinander angeordneten Paare von Seitenführungsorganen 31 aufnehmenden Trägerrahmen 39 gebildet. Der Trägerrahmen 39 ist derart

ausgebildet, daß konstruktive Mittel zur Lagerung der Seitenführungsrollen vorgesehen sind. Weiters weist dieser, wie in der Fig. 3 ersichtlich, zwei Paare von Abtriebselementen für eine noch näher zu beschreibende Hubvorrichtung auf. Natürlich besteht auch beim oberen Fahrwerk 8 die Möglichkeit, daß dieses in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - nur zwei hintereinander und diagonal zueinander versetzt angeordnete Seitenführungsorgane 24, insbesondere Seitenführungsrollen, aufweist. Eine das obere Fahrwerk 8 umfassende Führungsvorrichtung weist die Seitenführungsorgane 24 auf.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß natürlich auch die Möglichkeit besteht, daß die Höhen- und Seitenführungsorgane 20, 24, 30, 31 der Fahrwerke 7, 8 und/oder Fahrantriebe 13, 14 durch an den Führungsbahnteilen 19, 32, 10 mit einer vorbestimmbaren Anpreßkraft andrückbare Führungsleisten, wie diese jedoch nicht weiters dargestellt wurden, gebildet sind.

Durch das Zusammenwirken des am Mastfuß 5 angeordneten, unteren Fahrwerks 7 und des am Mastkopf 6 angeordneten, oberen Fahrwerkes 8, bildet der Mast 2 der über im Bereich des Mastfußes 5 und Mastkopfes 6 vorgesehene Anlenkpunkte zur Beaufschlagung derselben mit einer Vorschubbewegung durch die Fahrantriebe 13, 14 entlang der unteren und oberen Fahrschiene 11, 12 verfahrbar ist, ein der Höhe und Seite nach geführtes System aus.

Der zumindest weitere, mastseitige Anlenkpunkt am oberen Fahrwerk 8 ist quer zu dem horizontalen Führungsbahnteil 19, zweckmäßig in Richtung des Mastes 2, oder gegebenenfalls in entgegengesetzter Richtung versetzt angeordnet. Der mastseitige Anlenkpunkt und der fahrantriebsseitige Anlenkpunkt sind bevorzugt an der gleichen Seite, in der das Versetzen des mastseitigen Anlenkpunktes erfolgt, gegebenenfalls oberhalb oder zweckmäßig unterhalb des Führungsbahnteiles 19 angeordnet. Dadurch kann zumindest während des Verfahrens des Mastes 2 entlang der Führungsbahnen bzw. Führungsschienen 11, 12 eine Entlastung vor allem auf das untere Höhenführungsorgan 20 und der unteren Führungsbahn bzw. unteren Fahrschiene 11 erreicht werden.

Wie bereits zuvor kurz beschrieben und nunmehr aus Fig. 2 besser ersichtlich, ist die Kupplungsvorrichtung 29 mit zumindest einem weiteren, am Mastkopf 6 angeordneten, weiteren Anlenkpunkt wirksverbunden. Die Kupplungsvorrichtung 29 weist neben dem am Mast 2 angeordneten Kupplungsteil 28 noch zumindest einen weiteren am, Fahrantrieb 13, 14 angeordneten Kupplungsteil 40 auf, zwischen denen sich die Kupplungsverbindung 27 erstreckt und die mit diesen gelenkig verbunden ist.

Die beispielsweise in etwa gabelartig ausgebildete Kupplungsvorrichtung 29 weist zwei quer zur Längserstreckung bzw. Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - in einem Abstand zueinander angeordnete und um fahrantriebsseitige Kupplungsteile 40 verschwenkbeweglich gelagerte Wangenteile 41 auf, die bevorzugt in etwa dreieckförmig ausgebildet sind. Die Wangenteile 41 sind an ihren dem Mast 2 zugewandten Eckbereichen mit zumindest zwei Führungsorganen 43 und in etwa im Bereich eines Schwerpunktes der Wangenteile 41 mit einem weiteren Führungsorgan 43 versehen.

Die Kupplungsvorrichtung 29 weist zumindest zwei Gelenkachsen 42a, 42b auf, wovon eine dem Fahrwerk 7, 8 zugewandte Gelenkachse 42a mit dem mastseitigen Kupplungsteil 28 und die zu dieser distanzierte weitere, dem Fahrantrieb 13, 14 zugewandte Gelenkachse 42b mit dem fahrantriebsseitigen Kupplungsteil 40 zusammenfällt. Der Kupplungsteil 40 und ein diesem zugewandtes Ende der Kupplungsverbindung 27, sind jeweils mit einer von einem Kupplungsbolzen durchdragten Bohrung versehen, wobei eine Längsmittelachse des Kupplungsbolzens und die Gelenkachse 42b des Kupplungsteiles 40 deckungsgleich verlaufen. Um gegebenenfalls eine Verdrehung des Fahrantriebes 13, 14 gegenüber dem Fahrwerk 7, 8 aufnehmen zu können, wird die Kupplungsverbindung 27 über ein im Bereich der Gelenkachsen 42a, 42b angeordnetes Gummiausgleichselement in Längsrichtung des Kupplungsbolzens elastisch gelagert.

Der den ersten mastseitigen Anlenkpunkt aufweisende Kupplungsteil 28 weist zumindest eine, bevorzugt zwei voneinander distanzierte profilartige, mit den Führungsorganen 43 korrespondierende und in etwa parallel zur Längserstreckung des Mastes 2 verlaufende Längsführungen 44 auf, an deren von diesen ausgebildeten, senkrechten Führungsbahnen 45 sich die Führungsorgane 43 abstützen. Über mechanische Mittel, beispielsweise Verstellexzenter, ist eine spielfreie Einstellung der Führungsorgane 43 gegenüber den Führungsbahnen 45 durchführbar und ist der Mast 2 mit dem unteren und oberen Fahrantrieb 13, 14 zur Übertragung der Vorschubbewegung zumindest in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - spielfrei verbunden. Die Kupplungsvorrichtung 29 ermöglicht bei einer gegebenenfalls eintretenden Abweichung der lotrechten Ausrichtung des Mastes 2 eine Verschwenkbewegung, um die Gelenkachse 42b und eine vertikal geführte Lageänderung des Mastes 2, indem die sich entlang der Führungsbahnen 45 abwälzenden Führungsorgane 43 vertikal verstellt werden. Der Mast 2 weist daher zwei in Richtung seiner Längserstreckung und Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - verlaufende Freiheitsgrade auf. Dadurch ist der Mast 2 auch bei einer gegebenenfalls eintretenden Schieflageungsfrei am Mastfuß 5 und Mastkopf 6 gegenüber den Fahrantrieben 13, 14 positioniert gehalten. Durch Vorsehen eines quer zur Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12 ausgebildeten Spieles zwischen den Führungsorganen 43 und den Längsführungen 44, ist ein Ausgleich von vorhandenen Abweichungen der Linearität der Fahrschienen 11, 12 ermöglicht und kann ein Verspannen der, der Höhe und Seite nach geführten Fahrwerke 7, 8 und Fahrantriebe 13, 14 gegeneinander vermieden werden.

Eine andere, jedoch nicht weiters dargestellte Ausführung des Ausgleiches von Abweichungen von der Linearität der Fahrschienen 11, 12 besteht darin, daß die Fahrwerke 7, 8 und Fahrantriebe 13, 14 über die Kupplungsvorrichtung 29 quer zur Längserstreckung der Fahrschienen 11, 12 spielfrei zueinander geführt sind und die Höhen- und Seitenführungsorgane 30, 31 und Antriebsrollen 37 und Andrückorgane 36 der Fahrantriebe 13, 14 auf einem entlang einer Führungsvorrichtung quer zur Gassenrichtung gemäß - Doppelpfeil 15 - bzw. quer zu den Fahrschienen 11, 12 verstellbaren Führungsschlitten angeordnet sind. Dazu ist der Führungsschlitten zu dem Gehäuse 38 des Fahrantriebes 13, 14 relativ verstellbar ausgebildet.

Eine weitere, nicht dargestellte Ausführung der Kupplungsverbindung 27 besteht darin, daß diese durch einen elektrisch ansteuerbaren Stellantrieb, insbesondere Gewindespindelantrieb, der an den Gelenkachsen 42a, 42b beweglich befestigt ist, gebildet ist.

In der Fig. 4 ist ein Teilbereich des Mastes 2 mit dem das untere Fahrwerk 7 tragenden Mastfuß 5 und einem dem Fahrwerk 7 zugeordneten Fahrschemel 46 sowie die untere Führungsbahn bzw. die diese bildende Fahrschiene 11, teilweise geschnitten dargestellt. Das Fahrwerk 7 weist zumindest ein Höhenführungsorgan 20, insbesondere die um die quer zur Längserstreckung der Fahrschiene 11 verlaufende Rotationsachse 21 drehbare und an dem horizontalen Führungsbahnteil 19 der Fahrschiene 11 sich abwälzende Höhenführungsrolle und den um die Rotationsachse 21 des Höhenführungsorganes 20 verschwenkbeweglich gelagerten Fahrschemel 46 auf. Der Fahrschemel 46 umgreift weitestgehend die Fahrschiene 11 und ist im Querschnitt in etwa U-förmig ausgebildet und ist an seinen in etwa parallel zu dem Steg 17 verlaufenden und zu diesem distanziert angeordneten Schenkeln 47 mit um parallel zu den Führungsbahnteilen 10 des Steges 17 verlaufende Rotationsachsen 25 drehbaren Seitenführungsorganen 24 ausgestattet. An einer dem Obergurt 18 der Fahrschiene 11 zugewandten Basis 48 des Fahrschemels 46, ist zumindest eine die Führungsbahnteile 19 überstreifende Abstreifleiste 49 vorgesehen. Die in etwa plattenförmig und an die Umrißform des Obergurtes 18 angepaßte Abstreifleiste 49, ist um seine parallel zur Rotationsachse 21 der Höhenführungsrolle verlaufende Quermittelachse entgegen der Wirkung von beidseits der Quermittelachse angeordneten, elastischen Rückstellelementen verstellbar ausgebildet. Dadurch ist die Abstreifleiste 49 in Art einer Wippe ausgebildet, die in jeder Betriebsstellung des Mastes 2 im wesentlichen vollflächig an den Führungsbahnteil 19 der Fahrschiene 11 aufliegt. Die elastischen Rückstellelemente 50, die beispielsweise eine Federanordnungen gebildet sind, sind über stiftartige Führungselemente 51 zwischen der Abstreifleiste 49 und der Basis 48 des Fahrschemels 46

positioniert gehalten. Ein weiterer Vorteil der Anordnung der Abstreifleiste 49 ist vor allem auch darin zu sehen, daß bei einer Schiefstellung des Mastes 2 durch die um die Quermittelachse voneinander distanziert angeordneten, elastischen Rückstellelemente 50 ein Kräftegleichgewicht der in Längsrichtung voneinander distanzierten Rückstellelementen 50 eingestellt wird

5 und durch die entstehenden Reaktionskräfte der Rückstellelemente 50 der Fahrschemel 46 in eine vorbestimmbare, insbesondere horizontale Lage verbracht wird und dadurch die Seitenführungsorgane 24 derart ausgerichtet werden, daß die Rotationsachsen 25 senkrecht auf die Längserstreckung der Fahrschiene 11 ausgerichtet sind. In der vorliegenden Ausführung sind 10 der Abstreifleiste 49 zwei Paare von Rückstellelementen 50 zugeordnet. Durch diese selbsttätige Ausrichtung des die Seitenführungsorgane 24 tragenden Fahrschemels 46, kann selbst bei einer Schiefstellung des Mastes 2 der erhöhte reibungsbedingte Verschleiß, welcher infolge einer Schiefstellung bzw. Anstellung der Seitenführungsorgane 24 auftreten würde, vermieden werden. Die Abstreifleiste 49 ist bevorzugt aus verschleißfestem Kunststoff, wie Polytetrafluor- 15 ethylen, Polyamid, gebildet.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß die Rückstellelemente 50 durch mechanisch und/oder elektrisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbare Mittel gebildet sind.

20 Der Einfachheit halber wurde der konstruktive Aufbau und die Funktionsweise des Fahrschemels 46 nur im Bereich des Mastfußes 5 erläutert. Natürlich kann gleichermaßen auch der Mastkopf 6 bzw. das obere Fahrwerk 8 mit dem derartigen Fahrschemel 46 ausgestattet werden. Dies ist jedoch nicht weiters dargestellt.

25 In der Fig. 5 ist das erfindungsgemäße Regalbediengerät 1 mit einer dieses aufweisenden Hubvorrichtung 52, in Seitenansicht dargestellt. Der Einfachheit halber wurden nur noch die am Mastfuß 5 und Mastkopf 6 angeordneten Fahrwerke 7, 8 dargestellt, die auf Führungsbahnteilen 10, 19 der unteren und oberen Fahrbahnen bzw. die diese bildenden Fahrschienen 11, 12 geführt sind. Der Aufbau und die Funktionsweise der Fahrwerke 7, 8 kann aus den zuvor beschriebenen Fig. 1 bis 4 übertragen werden. Der in Richtung der Höhe des Mastes 2 verfahrbare, schlittenartige Hubwagen 3 mit Lastaufnahmemittel 4 ist mit zumindest einer, bevorzugt zwei Höhen- und/oder Seitenführungsorgane 53 aufweisende Führungsvorrichtungen auf zumindest einer Führungsbahn 54a, b am Mast 2 geführt und ist dieser über eine Antriebsvorrichtung 55 entlang der Führungsbahn 54a, b im wesentlichen vertikal verstellbar. Der Hubwagen 3 ist weiters mit dem über die Führungsbahn 54a, b vorkragenden Lastaufnahmemittel 4 versehen. 30 Zumindest ein Anlenkpunkt 56 der Antriebsvorrichtung 55 am Hubwagen 3, ist quer zur vertikalen Führungsbahn 54a, b beispielsweise in Richtung des Lastaufnahmemittels 4 versetzt angeordnet. Wie der Fig. weiters entnehmbar, ist am Hubwagen 3 zumindest ein weiterer, quer zur Führungsbahn 54a, b in Richtung des Mastes 2 und in einem Abstand 57 zum zumindest ersten Anlenkpunkt 56 versetzt angeordneter Anlenkpunkt 58 vorgesehen.

40 Die Antriebsvorrichtung 55 weist zumindest ein über einen Hubmotor 59 antreibbares Antriebsorgan 60 auf, das mit dem über das Antriebsorgan 60 verstellbaren Hubwagen 3 in dem ersten und weiteren Anlenkpunkt 56, 58 verbunden ist. Das Antriebsorgan 60 wird durch ein endliches Zugmittel, insbesondere einen Zahnriemen, gebildet. Der mit einem Antriebselement versehene Hubmotor 59 ist am Mast 2, bevorzugt im Bereich des Mastfußes 5 oder am unteren Fahrwerk 7 angeordnet. Diesem liegt im Bereich des Mastkopfes 6 zumindest ein Abtriebselement für das an diesem umzulenkende Antriebsorgan 60 gegenüber. Der horizontal bemessene Abstand 57 kann durch die Wahl unterschiedlicher Durchmesser des Antriebselementes und Abtriebselementes variabel bestimmt werden. Bevorzugt weist der Mastkopf 6 oder der Trägerrahmen 39 45 zwei in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - voneinander distanziert angeordnete Abtriebselemente, insbesondere Umlenkrollen auf, um die das Antriebsorgan 60 während einer Verstellbewegung des Hubwagens 3 umgelenkt wird. Endbereiche des Antriebsorganes 60, 50 sind über Befestigungsvorrichtungen in den Anlenkpunkten 56, 58 unmittelbar mit dem Hubwagen 3 bewegungsfest verbunden.

Werden mehrere parallel zueinander verlaufende Antriebsorgane 60 eingesetzt, werden ihre Endbereiche über einen nicht weiters dargestellten Befestigungsschenkel an dem Hubwagen 3 gelenkig verbunden. Dabei ist in den Anlenkpunkten 56, 58 jeweils ein um eine quer zur Verstellrichtung - gemäß Doppelpfeil 61 - verlaufende Achse von einem Gelenk verschwenkbeweglich gelagerter Befestigungsschenkel angeordnet, wobei zumindest zwei endlich ausgebildete Antriebsorgane 60 über ihre Endbereiche beidseits des Gelenks mit beiden Befestigungsschenkel verbunden werden.

In der Fig. 6 ist ein Teilbereich des Mastes 2 mit dem am Mastfuß 5 angeordneten, unteren Fahrwerk 7, welches über Höhen- und Seitenführungsorgane 20, 24 auf der unteren Führungsbahn bzw. die von dieser gebildeten Fahrschiene 11 abgestützt und geführt ist, gezeigt. Die gehäuseartige Umrahmung 22 des Fahrwerkes 7 weist an einer der Fahrschiene 11 zugewandten Seite zumindest einen zwischen der Fahrschiene 11, insbesondere einem Untergurt und dem Fahrwerk 7 angeordneten Aushebeschutz 65 auf, um ein Wegkippen des Mastes 2 durch unzulässige Schiefstellung zu verhindern. Der die Fahrschiene 11 zumindest bereichsweise umgreifende, bügelartige Aushebeschutz 65 ist mit seiner Basis mit dem Fahrwerk 7 bewegungsfest verbunden und freie Bügelendbereiche 66 sind mit Stützelementen 67, wie Kufen, Räder ausgestattet. Die Stützelemente 67 sind bei senkrechter Ausrichtung des Mastes 2 distanziert zu den Führungsbahnteilen 32 angeordnet, während bei einer unzulässigen Schiefstellung des Mastes 2, die Stützelemente 67 an den Führungsbahnteilen 32 zur Anlage kommen und den Mast 2 in einer gesicherten Position halten.

Wie in der Fig. 2 eingetragen, ist auch das obere Fahrwerk 8 mit zumindest einem Aushebeschutz 65 ausgestattet, der zwischen der oberen Führungsbahn bzw. der von dieser gebildeten oberen Fahrschiene 12, insbesondere einem Obergurt, und dem oberen Fahrwerk 8 angeordnet ist. Der obere Aushebeschutz 65 soll einen Absturz des Mastes 2 bei unzulässiger Schiefstellung verhindern und diesen in seiner Schiefstellung gesichert halten. Der Aushebeschutz 65 weist, wie bereits zuvor beschrieben, in den Bügelendbereichen 66 die Stützelemente 67 auf.

In der Fig. 7 ist eine beispielhafte Anordnung mehrerer Regalbediengeräte 1 zu einer aus diesen zusammengesetzten Regalbedienanlage 72, in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung gezeigt. Die Regalbedienanlage 72 ist dabei durch mehrere hintereinander angeordnete und miteinander wirkungsverbundene Regalbediengeräte 1 gebildet. Die in Gassenrichtung - gemäß Doppelpfeil 15 - distanziert voneinander angeordneten Regalbediengeräte 1, werden über zwischen den Mästen 2, insbesondere deren unteren und oberen Fahrwerken 7, 8 vorgesehene Trägerrahmen 73 bevorzugt lösbar miteinander verbunden. Die Trägerrahmen 73 sind in strichpunktirten Linien schematisch dargestellt. Zweckmäßig sind die beiden Regalbediengeräte 1 an den Führungsbahnen bzw. Fahrschienen 11, 12 derart angeordnet, daß deren Lastaufnahmemittel 4 aufeinander zugerichtet sind und dadurch eine großflächige Last 9, wie beispielsweise eine Palette, aufgenommen werden kann. Die beiden Regalbediengeräte 1 sind mit ihren Fahrwerken 7, 8 auf den Führungsbahnteilen 10, 19, 32 der Führungsbahnen bzw. Fahrschienen 11, 12 geführt. Zumindest eines der Regalbediengeräte 1 ist mit zumindest einem Kupplungsteil 28 zur Übertragung bzw. Beaufschlagung der Regalbedienanlage 72 mit der Vorschubbewegung versehen. Der Regalbedienanlage 72 ist bzw. sind nur der untere Fahrantrieb 13 oder aber, wie in dieser Fig. dargestellt, zweckmäßig beide Fahrantriebe 13, 14 zugeordnet. Natürlich ist eine beliebige Aneinanderreihung mehrerer bevorzugt lösbar miteinander verbundener Regalbediengeräte 1 zur Bildung einer Großregalbedienanlage möglich.

Natürlich können die Regalbediengeräte 1 auch derart angeordnet werden, daß deren Lastaufnahmemittel 4 voneinander abgewandt ausgerichtet sind.

Eine andere, nicht weiters dargestellte Ausführungsvariante besteht darin, daß mehrere Regalbediengeräte 1 in einem vorbestimmten Abstand zueinander gehalten und/oder in einem vorbestimmten Abstand miteinander verfahrbar sind und eine die Fahrantriebe 13, 14 an-

steuernde Regelungseinrichtung zur Regelung desselben, anhand eines Programmes vorgesehen ist.

Wie in der Fig. 1 nachträglich eingetragen, ist am Lastaufnahmemittel 4 zumindest eine Sensoranordnung 76 für die Überwachung der Senkrechtstellung des Mastes 2 angeordnet, die mit einer Steuereinrichtung verbunden ist. Die Senkrechtstellung des Mastes 2 wird über eine hochdynamische Gleichlaufregelung für die Antriebsmotoren der Fahrantriebe 13, 14 erreicht. Zweckmäßig sind dazu der untere und obere Antriebsmotor in der Leistung in etwa gleich stark ausgelegt, damit die horizontale Wegabweichung von Mastfuß 5 und Mastkopf 6 unter allen Betriebs- und/oder Belastungssituationen so gering wie möglich gehalten werden kann. Die Gleichlaufregelung hat die Aufgabe, das Regalbediengerät 1 unter allen Betriebsbedingungen in einer vorzugsweise lotrechten Mastausrichtung zu halten.

Um dies zu ermöglichen, wird eine an einer Auflagefläche des Lastaufnahmemittels 4 durch zwei Punkte definierte Bezugslinie festgelegt, die bei Senkrechtstellung des Mastes 2 horizontal ausgerichtet ist. Weicht der Mast 2 von seiner Senkrechtstellung ab, erfährt die Bezugslinie eine Neigungsänderung, die über die am Lastaufnahmemittel 4 angeordnete, neigungserfassende Sensoranordnung 76, z.B. Nivelliergerät, erfaßt wird. Die Neigungsänderung wird an die Steuereinrichtung übermittelt, wo anhand entsprechender Regelalgorithmen der permanent erfaßte Istwert mit einem vorgebbaren Sollwert der Neigung verglichen und an den Sollwert durch Ansteuerung der Antriebsvorrichtung 33 des unteren und/oder oberen Fahrantriebes 13, 14 angepaßt wird. Bevorzugt wird das Antriebsmoment des oberen Fahrantriebes 14 so lange verändert, bis das Lastaufnahmemittel 4 horizontal ausgerichtet ist. Durch das Nivellieren des Lastaufnahmemittels 4 wird eine lotrechte Ausrichtung des Mastes 2 erreicht.

Natürlich kann die Sensoranordnung 76 auch durch das Positionserfassungssystem gebildet werden. Alternativ wäre es auch möglich, die jeweiligen Wege-Istwerte des Mastfußes 5 und Mastkopfes 6 an der unteren und oberen Fahrschiene 11, 12 zu erfassen. Die Wege-Istwerte werden mit den von der Steuerung vorgegebenen jeweiligen Sollwerten der Wege permanent verglichen. Bei einer Abweichung der Wege-Istwerte erfolgt eine selbsttätige Anpassung der Istwerte an die Sollwerte der Wege, indem das Antriebsdrehmoment eines Fahrantriebes 13, 14, bevorzugt des oberen Fahrantriebes 14 verstellt wird.

Um selbst bei hohen aufzunehmenden Lasten 9 einen geringen Schlupf zwischen den Antriebsrollen 37 und den Fahrschienen 11, 12 zu bewirken, ist es möglich, am Hubwagen 3 oder Lastaufnahmemittel 4 ein Gewichtsmeßorgan, insbesondere eine Wiegezelle, Kraftmeßdose etc., vorzusehen, über das das Gewicht der Last 9 bestimmt wird und durch eine Regeleinrichtung eine variable Anpreßkraft der Andrückorgane 36 und/oder Antriebsrollen 37 der Fahrantriebe 13, 14 geregelt verstellt wird und/oder die Neigung des Lastaufnahmemittels 4 über Veränderung der Position der übereinander angeordneten Fahrantriebe 13, 14 in Abhängigkeit des auf diesen wirkenden Momentes eingestellt wird. Die Verstellung der Anpreßkraft und der Neigung des Lastaufnahmemittels 4 kann über die die Kupplungsvorrichtung 29 bildenden, mechanischen und/oder elektromechanischen Kupplungsverbindungen 27, insbesondere Stellelemente, wie beispielsweise Gewindespindel, erfolgen.

In den gemeinsam beschriebenen Fig. 8 und 11 ist nunmehr der Mast 2 für das in dieser Fig. nicht ersichtliche, erfundungsgemäße Regalbediengerät 1 in unterschiedlichen Ansichten und vereinfacht dargestellt.

Der Mast 2 ist aus zumindest zwei halbschalenförmigen Längsprofilen 80 mit in etwa C-förmigem Querschnitt zusammengesetzt. Eine Breite 81 einer Basis 82 der Längsprofile 80 ist größer als eine Höhe 83, 84 der dazu etwa senkrechten Schenkeln 85. Wie aus der Fig. 8 ersichtlich, ist die Breite 81 größer als die maximale Höhe 83 der Längsprofile 80. Der aus zumindest zwei miteinander zu einem Hohlprofil verbundenen Längsprofilen 80 gebildete Mast 2, ist im Querschnitt kreuzartig ausgebildet und an seinen einander gegenüberliegenden Breit-

- seiten mit nach außen gerichteten, sich in Längsrichtung des Mastes 2 erstreckenden, etwa U-förmigen Ausbuchtungen 86 mit von der Basis 82 der Längsprofile 80 vorkragenden Profilstreifen 87 versehen. Jede der sich über die gesamte Mastlänge erstreckenden U-förmigen Ausbuchtungen 86, insbesondere Profilstreifen 87, bilden in zu einer Längssymmetrieebene 88 senkrechten Ebenen verlaufende Laufflächen 89 für die Seitenführungsorgane 53 des am Mast 2 verstellbar geführten Hubwagens 3, wie in dieser Fig. nicht dargestellt, aus. Die Ausbuchtungen 86 bilden somit die an einander gegenüberliegenden Breitseiten des Mastes 2 in Längsrichtung desselben angeordneten Führungsbahnen 54a für die Seitenführungsorgane 53 bildende Laufräder 90 des Hubwagens 3 aus.
- Jedes der etwa C-förmigen Längsprofile 80 bildet an einem seiner freien Enden einen etwa L-förmig gestalteten Fortsatz 91 aus, der an einer von der Längssymmetrieebene 88 abgewandten ersten Fläche eine Lauffläche 92 für das Seitenführungssorgan 53 bzw. Laufrad 90 des Hubwagens 3 und an einer der Längssymmetrieebene 88 zugewandten, weiteren Fläche eine Stütz- und/oder Verbindungsfläche 93 ausbildet. Bei zusammengesetzten Längsprofilen 80 bilden die beiden Fortsätze 91 die weitere, im rechten Winkel zu den Führungsbahnen 54a an einer Schmalseite des Mastes 2 angeordnete und über die gesamte Mastlänge sich erstreckende Führungsbahn 54b bzw. Laufflächen 92 aus. Die Laufflächen 92 der in Längsrichtung des Mastes 2 verlaufenden und an den Schenkeln 85 der Längsprofile 80 vorkragenden Fortsätze 91, verlaufen parallel zueinander und parallel zu der Längssymmetrieebene 88. Die etwa L-förmig gestalteten Fortsätze 91 sind an ihren freien Enden mit etwa parallel zur Längssymmetrieebene 88 abstehenden, die Stütz- und/oder Verbindungsflächen 93 ausbildenden Längsrändern 94 versehen, die stumpf aneinandergelegt im Verbindungsbereich 95 zwischen den beiden miteinander zu verbindenden Längsprofilen 80 eine Hohlkehle ausbilden.
- Die Schenkeln 85 der Längsprofile 80 weisen an ihren den Fortsätzen 91 gegenüberliegenden freien Enden, etwa parallel zur Längssymmetrieebene 88 ausgerichtete, die Stütz- und/oder Verbindungsflächen 93 ausbildenden Längsränder 94 auf, die stumpf aneinander gelegt im Verbindungsbereich 96 zwischen den beiden miteinander zu verbindenden Längsprofilen 80 eine Hohlkehle ausbilden. Die Verbindung zwischen den Längsprofilen 80 in den beiden Verbindungsbereichen 95, 96 entlang der Hohlkehle, ist durch eine sich bevorzugt über die gesamte Mastlänge durchgehend erstreckende Lötnaht 97 gebildet.
- Die zwischen den Ausbuchtungen 86 und den Fortsätzen 91 ausgebildeten Profilteile 98 von den Schenkeln 85 der Längsprofile 80, sind in Richtung der Breite 81 geneigt zueinander verlaufend angeordnet und verjüngen sich mit zunehmenden Abstand von den Ausbuchtungen 86 in Richtung der Fortsätze 91 bis zu senkrecht zur Längssymmetrieebene 88 angeordneten Profilteilen 99, an denen sich die mit den Laufflächen 92 versehenen und senkrecht auf die Profilteile 99 ausgerichteten Profilstreifen 87 der Fortsätze 91 anschließen. Ein Winkel 100 zwischen den Profilteilen 98, 99 beträgt zwischen 90° und 160° , insbesondere zwischen 110° und 140° , beispielsweise 135° . Wie weiters aus der Fig. 8 ersichtlich, verläuft die Basis 82 der Längsprofile 80 geneigt zur Längssymmetrieebene 88 und verjüngen sich diese mit zunehmendem Abstand von den Ausbuchtungen 86 in Richtung der senkrecht zur Längssymmetrieebene 88 ausgerichteten Schenkeln 85. Der Winkel 101 zwischen der Basis 82 der beiden Längsprofile 80, beträgt zwischen 5° und 25° , insbesondere zwischen 8° und 18° , beispielsweise 10° .
- Die Längsprofile 80 sind symmetrisch ausgebildet und weisen über ihren Querschnitt eine etwa gleichbleibende Wandstärke 102, die zwischen 3 mm und 6 mm, beispielsweise 4 mm, beträgt, auf. Die Längsprofile 80 weisen an ihrer Basis 82 in Mastlängsrichtung mehrere, in Reihe hintereinander angeordnete, schlitzartige Ausnehmungen 105 auf, die vor allem dazu dienen, die Montage bzw. Verlegung, beispielsweise von innerhalb des Mastes 2 verlegten, energieführenden Leitungen, zu erleichtern, da über diese Ausnehmungen 105 ein Zutritt mit Werkzeug in den Innenraum des Mastes 2 ermöglicht wird.
- Um selbst bei geringen Wandstärken 102 den Anforderungen der hohen statischen und

dynamischen Belastbarkeit, wie beispielsweise Verdrehung, Biegebelastung etc., stand zu halten, ist es vorgesehen, die in Richtung des Innenraumes des Mastes 4 zugewandte, offene Seite der etwa U-förmigen Ausbuchtungen 86 mit jeweils zumindest einem, die seitlichen Anschlußbereiche zu den Ausbuchtungen 86 überlappenden, streifenartigen Versteifungselementen 106, wie diese gemeinsam mit den Fig. 10 und 11 beschrieben werden, zu verschließen bzw. die Anschlußbereiche mit zumindest einem Versteifungselement 106 miteinander zu verbinden. Das Versteifungselement 106 weist einen zum Schenkel 85, insbesondere zum Profilteil 98 des Längsprofiles 80, parallel verlaufenden und an diesen flächig anliegenden, ersten Seitenrand 107 und einen zur Basis 82 des Längsprofiles 80 parallel verlaufenden und an diesen flächig anliegenden, weiteren Seitenrand 108 sowie gegebenenfalls an einem der Seitenränder 108 zumindest zwei in Längsrichtung des Versteifungselementes 106 in Abstand voneinander angeordnete, seitlich abstehende und parallel zu dem einen Profilstreifen 87 verlaufende und an diesen flächig anliegende Positionierfortsätze 109 auf.

- 5 Die Versteifungselemente 106 erstrecken sich zweckmäßig über die gesamte Mastlänge und werden diese mittels zwei sich durchgehend erstreckende Lötnähte 97 zwischen den Seitenrändern 107, 108 und den Schenkeln 85 sowie der Basis 82 der Längsprofile 80 mit den Längsprofilen 80 kraftschlüssig verbunden.
- 10 Wie in der Fig. 8 in strichlierte Linien schematisch eingetragen, können die Versteifungselemente 106 auch annähernd an die Querschnittsform der U-förmigen Ausbuchtungen 86 angepaßt werden und weisen diese ebenfalls einen etwa U-förmigen Querschnitt auf. Durch eine derartige Ausbildung kann die mechanische Belastbarkeit weiters angehoben werden. Andererseits, wie ebenfalls in der Fig. 8 in strichlierten Linien eingetragen, kann auf einer den Ausbuchtungen 86 zugewandten, offenen Seite der Führungsbahn 54b zwischen den miteinander verbundenen Fortsätzen 91 zumindest ein die seitlichen Anschlußbereiche zu den Fortsätzen 91 überlappendes, streifenartiges Versteifungselement 106 in Längsrichtung des Mastes 2 angeordnet sein. Das zumindest eine Versteifungselemente 106 ist über ein Verbindungselement, z.B. eine Schraubenverbindung, eine Lötverbindung, eine Nietverbindung etc., mit den beiden Schenkeln 85 der Längsprofile 80 fest verbunden.

25 Eine Dicke 110 der Versteifungselemente 106 entspricht bevorzugt der Wandstärke 102. Auch können im Versteifungselement 106 Ausnehmungen 111 zum Zweck der einfachen Montage und/oder Verlegung von z.B. energieführenden Leitungen, wie dies oben bereits ausführlich beschrieben wurde, angeordnet sein, die in Längsrichtung des Versteifungselementes 106 in Reihe hintereinander in einem Abstand voneinander angeordnet sind.

30 Die beiden Längsprofile 80 werden im Metall-Inertgas-Lötverfahren (MIG-Lötverfahren) oder im Lichtbogen- Lötverfahren fest miteinander verbunden. Als Zusatzwerkstoff für das Löten kommt ein auf Kupferbasis aufgebauter Zusatzwerkstoff, z.B. Cu Si 3 Mn Al zur Anwendung. Die Längsprofile 80 sind aus verzinktem Stahl, insbesondere einem Feinkornbaustahl, gebildet. Das Löten bringt den überraschenden Vorteil mit sich, daß durch die geringe Wärmezubringung, während des Lötverfahrens die Zinkschicht im wesentlichen kaum vermindert wird und der geringfügig auftretende Zinkabbrand seitlich von den Lötnähten 97 keine Auswirkung auf die Korrosionsbeständigkeit hat, da die kathodische Fernschutzwirkung auch in den Verbindungsberichen 95, 96 zwischen den Längsprofilen 80 sowie zwischen den Versteifungselementen 106 und den Längsprofilen 80 erhalten bleibt.

35 Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus des Regalbediengerätes 1 dieses bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Patentansprüche:

1. Regalbediengerät mit einem in Richtung der Höhe eines Mastes verfahrbaren Hubwagen mit Lastaufnahmemittel, bei dem der Mast mit an seinem Mastfuß und Mastkopf angeordneten Fahrwerken auf unteren und oberen Führungsbahnen geführt ist und entlang der unteren Führungsbahn eine kraftschlüssig wirkende Verstellvorrichtung als unterer Fahrantrieb und an der oberen Führungsbahn eine kraftschlüssig wirkende Verstellvorrichtung als oberer Fahrantrieb verfahrbar angeordnet ist, wobei die untere und obere Verstellvorrichtung mit Höhen- und Seitenführungsorganen auf den Führungsbahnen geführt und über eine mit zumindest einer Antriebsrolle versehene Antriebsvorrichtung relativ zu den Führungsbahnen verfahrbar ausgebildet sind und die Verstellvorrichtungen mit dem Mast in Antriebsverbindung stehen, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwischen den geführten verfahrbaren Fahrantrieben (13, 14) und Fahrwerken (7, 8) jeweils eine Kupplungsvorrichtung (29) vorgesehen ist, die zumindest zwei etwa senkrecht zur Längserstreckung der Führungsbahn gegeneinander verstellbare Kupplungsteile (28, 40) und zumindest eine zwischen Gelenkachsen (42a, 42b) der Kupplungsteile (28, 40) angeordnete Kupplungsverbindung (27) umfaßt, die um eine der Gelenkachsen (42a; 42b) etwa senkrecht zur Längserstreckung der Führungsbahn gegenüber einem Kupplungsteil (28; 40) verschwenkbar und auf einer von dieser Gelenkachse (42a; 42b) abgewandten Seite über eine in etwa parallel zur Längserstreckung des Mastes (2) verlaufende Längsführung (44) verschiebbar gelagert ist.
2. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der mastseitige erste Kupplungsteil (28) am Fahrwerk (7) und/oder der fahrantriebsseitige erste Kupplungsteil (40) am Fahrantrieb (13) quer zum horizontalen Führungsbahnteil (19) in Richtung des Mastfußes (5) oder in zum Mastfuß (5) entgegengesetzter Richtung versetzt angeordnet ist.
3. Regalbediengerät nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß der mastseitige weitere Kupplungsteil (28) am Fahrwerk (8) und/oder der fahrantriebsseitige weitere Kupplungsteil (40) am Fahrantrieb (14) quer zum horizontalen Führungsbahnteil (19) in Richtung des Mastkopfes (6) oder in zum Mastkopf (6) entgegengesetzter Richtung versetzt angeordnet ist.
4. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die untere und obere Führungsbahn durch eine untere und obere Fahrschiene (11, 12) mit bevorzugt I-förmigem Querschnitt gebildet sind und zumindest ein Höhenführungsorgan (20) und Seitenführungsorgane (24) einer Führungsvorrichtung des unteren Fahrwerkes (7) an einem horizontalen Führungsbahnteil (19) eines Obergurtes (18) und an einem vertikalen Führungsbahnteil (10) eines Steges (17) der unteren Fahrschiene (11) und Seitenführungsorgane (24) einer Führungsvorrichtung des oberen Fahrwerkes (8) an einem vertikalen Führungsbahnteil (10) eines Steges (17) der oberen Fahrschiene (12) anliegen.
5. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß jeder der Fahrantriebe (13, 14) bevorzugt zumindest zwei in Gassenrichtung (15) voneinander distanziert angeordnete Paare von beidseits des Steges (17) der bevorzugt I-förmig ausgebildeten Fahrschienen (11, 12) an voneinander abgekehrten Führungsbahnteilen (19, 32) der unteren und oberen Fahrschiene (11, 12) anliegenden Höhenführungsorganen (30) und zumindest ein an voneinander abgekehrten Führungsbahnteilen (32, 19) der unteren und oberen Fahrschiene (11, 12) anliegendes Andrückorgan (36) und zumindest zwei in Gassenrichtung (15) voneinander distanziert angeordnete Paare von an gegenüberliegenden Führungsbahnteilen (10) des Steges (17) anliegenden Seitenführungsorganen (31) aufweist.
6. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß die an Führungsbahnteilen (19, 32) abrollbar anliegenden Höhenführungsorgane (30) und an

- 5 Führungsbahnteilen (32, 19) anpreßbar anliegenden Andrückorgane (36) durch um quer zur Gassenrichtung (15) bzw. Längserstreckung der Fahrschienen (11, 12) verlaufende Achsen (34) rotierende Höhenführungsrollen und Druckrollen und die abrollbar anliegenden Seitenführungsorgane (31) durch um eine senkrecht zur Gassenrichtung (15) bzw. 10 Längserstreckung der Fahrschienen (11, 12) verlaufende Rotationsachsen (35) rotierende Seitenführungsrollen gebildet sind.
- 10 7. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Höhen- und Seitenführungsorgane (30, 31) der Fahrantriebe (13, 14) durch an den Führungsbahnteilen (19, 32, 10) der Fahrschienen (11, 12) mit einer vorbestimmbaren Anpreßkraft andrückbare Führungsleisten gebildet sind.
- 15 8. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Fahrantriebe (13, 14) zumindest eine angetriebene Antriebsrolle (37) und zumindest ein Gegenrad oder eine weitere angetriebene Antriebsrolle (37) aufweist, die jeweils an den gegenüberliegenden Führungsbahnteilen (10) der Stege (17) der Fahrschienen (11, 12) angepreßt sind und daß die Antriebsrolle (37) und das Gegenrad oder die weitere Antriebsrolle (37) zwischen den hintereinander liegenden Höhenführungsorganen (30) angeordnet sind.
- 20 9. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Höhen- und/oder Seitenführungsorgane (30, 31) der Fahrantriebe (13, 14) jeweils auf einem gemeinsamen Tragrahmen angeordnet sind und die Höhen- und/oder Seitenführungsorgane (30, 31) unter der Wirkung zumindest einer auf den Tragrahmen wirkenden Anpreßkraft gegen die Führungsbahnteile (19, 32, 10) der Fahrschienen (11, 12) preßbar sind.
- 25 10. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Höhen- und Seitenführungs- und Andrückorgane (20, 24; 30, 31, 36) der Fahrwerke (7, 8) und Fahrantriebe (13, 14) durch Elastomere, vorzugsweise Thermoplaste, oder aus Stahl mit einer diese umgebenden Kunststoffummantelung gebildet sind.
- 30 11. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Mast (2) im wesentlichen lotrecht ausgerichtet ist und daß der untere und obere Fahrantrieb (13, 14) vorzugsweise an einer Rückseite des Mastes (2) übereinander angeordnet sind.
- 35 12. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Fahrantriebe (13, 14) und der Mast (2) mit den Fahrwerken (7, 8) jeweils eine eigene Bau- 40 einheit bilden und daß die mit einer Vorschubkraft über den Kupplungsteil (28) beaufschlagbaren Fahrwerke (7, 8) mit den Fahrantrieben (13, 14) bevorzugt lösbar verbunden sind.
- 45 13. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß die unangetriebenen Fahrwerke (7, 8) von dem Mast (2) ausgebildet oder daß diese mit dem Mastfuß (5) und Mastkopf (6) starr verbunden sind.
- 50 14. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Fahrantriebe (13, 14) über die Kupplungsvorrichtung (29) zumindest in Gassenrichtung (15) spielfrei mit dem Mastfuß (5) und Mastkopf (6) und/oder den Fahrwerken (7, 8) bevorzugt lösbar verbunden sind.
- 55 15. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, daß die zwischen den in Gassenrichtung (15) hintereinander angeordneten, auf den Fahrschienen (11, 12) geführt verfahrbaren Fahrwerken (7, 8) und Fahrantrieben (13, 14) angeordneten

Kupplungsvorrichtungen (29) und/oder die Fahrantriebe (13, 14) selbst zum Ausgleich von Abweichungen der Linearität der geradlinigen Fahrschienen (11, 12) ausgebildet sind.

- 5 16. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Höhen- und Seitenführungsorgane (30, 31) und Antriebsrollen (37) und Andrückorgane (36) der Fahrantriebe (13, 14) auf einem entlang einer Führungsvorrichtung quer zur Gassenrichtung (15) bzw. Fahrschienen (11, 12) verstellbaren Führungsschlitten angeordnet sind und daß der Führungsschlitten zu einem Gehäuse (38) des Fahrantriebes (13, 14) relativ verstellbar ausgebildet ist.
- 10 17. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Kupplungsvorrichtung (29) zumindest eine, bevorzugt zwei quer zur Gassenrichtung (15) bzw. Längserstreckung der Fahrschienen (13, 14) in einem Abstand zueinander angeordnete und um die fahrantriebsseitigen Kupplungsteile (40) verschwenkbeweglich gelagerte Kupplungsverbindungen (27), insbesondere Wangenteile (41), aufweist, die bevorzugt etwa dreieckförmig ausgebildet sind.
- 15 18. Regalbediengerät nach Anspruch 17, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Wangenteil (41) an seinen dem Fahrwerk (7, 8) zugewandten Eckbereichen jeweils ein an diesen verdrehbeweglich gelagertes Führungsorgan (43) und etwa im Bereich eines Schwerpunktes des Wangenteiles (41) zumindest ein weiteres, gegenüber diesen relativ verstellbares Führungsorgan (43) aufweist.
- 20 19. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Kupplungsteil (28; 40) zwei voneinander distanzierte profilartige Längsführungen (44) mit von diesen ausgebildeten Führungsbahnen (45), die mit den an den Wangenteilen (41) angeordneten Führungsorganen (43) zur Führung des Mastes (2) in seiner Längsrichtung korrespondieren, aufweist.
- 25 20. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die zwischen den Kupplungsteilen (28, 40) angeordnete zumindest eine Kupplungsverbindung (27) von dem fahrantriebsseitigen Kupplungsteil (40) in einer quer zur Gassenrichtung (15) verlaufenden Richtung spielfrei gelagert ist.
- 30 21. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Kupplungsverbindung (27) durch ein gabel- oder stangenartiges Knickgelenk oder einen mechanisch und/oder elektrisch ansteuerbaren Stellantrieb, insbesondere längenveränderbaren Gewindespindelantrieb, gebildet ist.
- 35 22. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 21, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Fahrwerke (7, 8) jeweils einen um seine quer zur Gassenrichtung (15) verlaufende Mittealachse verschwenkbeweglichen Fahrschemel (46) aufweisen und daß der die Fahrschienen (11, 12) zumindest teilweise umgreifende Fahrschemel (46) im Querschnitt etwa U-förmig ausgebildet ist und an seinen bevorzugt parallel zu dem Steg (17) verlaufenden Schenkeln (47) die an den Führungsbahnteilen (10) der Stege (17) anliegenden Seitenführungsorgane (24) aufweist.
- 40 23. Regalbediengerät nach Anspruch 22, *dadurch gekennzeichnet*, daß die die Seitenführungsorgane (24) tragenden Fahrschemel (46) der Fahrwerke (7, 8) bei einer Schieflstellung des Mastes (2) über mechanisch und/oder elektrisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbare Mittel, insbesondere Rückstellelemente (50), selbsttätig in eine vorbestimmbare, horizontale Lage verbringbar sind.
- 45 24. Regalbediengerät nach Anspruch 22 oder 23, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine sich zwischen den Schenkeln (47) erstreckende Basis (48) an ihrer dem Führungsbahnteil (19)

zugewandten Unterseite mit zumindest einer an dem Führungsbahnteil (19) angepaßten und an diesem anliegenden sowie in Richtung der Fahrschiene (11, 12) eine Anpreßkraft erzeugenden Abstreifleiste (49) ausgestattet ist.

- 5 25. Regalbediengerät nach Anspruch 24, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwischen der Basis (48) und Abstreifleiste (49) und beidseits der Quermittelachse desselben distanziert angeordnete elastische Rückstellelemente (50) angeordnet sind und daß die Abstreifleiste (49) um ihre Quermittelachse verschwenkbar ist und die Abstreifleiste (49) aus verschleißfestem Kunststoff, wie Polytetrafluorethylen, Polyamid, gebildet ist.
- 10 26. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 21, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine vom Hubwagen (3) aufzunehmende Last (9) über Gewichtsmeßorgane, insbesondere Wiegezelle, erfaßt und über eine Regelungseinrichtung eine variable Anpreßkraft der Antriebsrollen (37) und/oder Andrückorgane (36) der Fahrantriebe (13, 14) durch ansteuerbare mechanische und/oder elektromechanische Stellelemente, wie Gewindespindel, geregelt verstellt wird und/oder die Neigung des Mastes (2) durch Veränderung der Position der übereinander angeordneten Fahrantriebe (13, 14) in Abhängigkeit des auf diesen wirkenden Momentes einstellbar ist.
- 15 27. Regalbediengerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Fahrwerke (7, 8) jeweils mit zumindest einem die entsprechende Fahrschiene (11, 12) bereichsweise umgreifenden bügelartigen Aushebeschutz (65) versehen sind, wobei der Aushebeschutz (65) an seinen freien Bügelendbereichen (66) mit Stützelementen (67), wie Kufen, Räder, ausgestattet ist und daß bei Schiefstellung des Mastes (2) über einen vorgegebenen Grenzwert hinaus die Stützelemente (67) an den voneinander abgewandten Führungsbahnteilen (32) der unteren und oberen Fahrschienen (11, 12) abgestützt sind.
- 20 28. Regalbedienanlage, bei der mehrere hintereinander angeordnete Regalbediengeräte mit Höhen- und/oder Seitenführungsorganen auf Führungsbahnen einer unteren und oberen Fahrschiene geführt verfahrbar und miteinander gekoppelt sind, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Regalbediengeräte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27 ausgebildet sind.
- 25 29. Regalbedienanlage nach Anspruch 28, *dadurch gekennzeichnet*, daß die in Gassenrichtung (15) distanziert voneinander angeordneten Regalbediengeräte (1) über zwischen den Mästen (2), insbesondere den Mastfüßen (5) und Mastköpfen (6), vorgesehene Trägerrahmen (73) bevorzugt lösbar miteinander verbunden sind und daß die bevorzugt synchron verstellbaren Lastaufnahmemittel (4) aufeinander zugerichtet sind und wenigstens eines der Regalbediengeräte (1) zumindest einen, bevorzugt den unteren und/oder oberen Fahrantrieb (13, 14) aufweist.
- 30 30. Regalbedienanlage nach Anspruch 28, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Regalbediengeräte (1) in einem vorbestimmbaren Abstand zueinander gehalten und/oder in einem vorbestimmbaren Abstand miteinander verfahrbar sind und eine Regelungseinrichtung zur Regelung dieses Abstandes durch Steuerung der Fahrantriebe (13, 14) der Regalbediengeräte (1) vorgesehen ist und daß die verstellbaren Lastaufnahmemittel (4) voneinander abgewandt ausgerichtet sind.

Hiezu 9 Blatt Zeichnungen

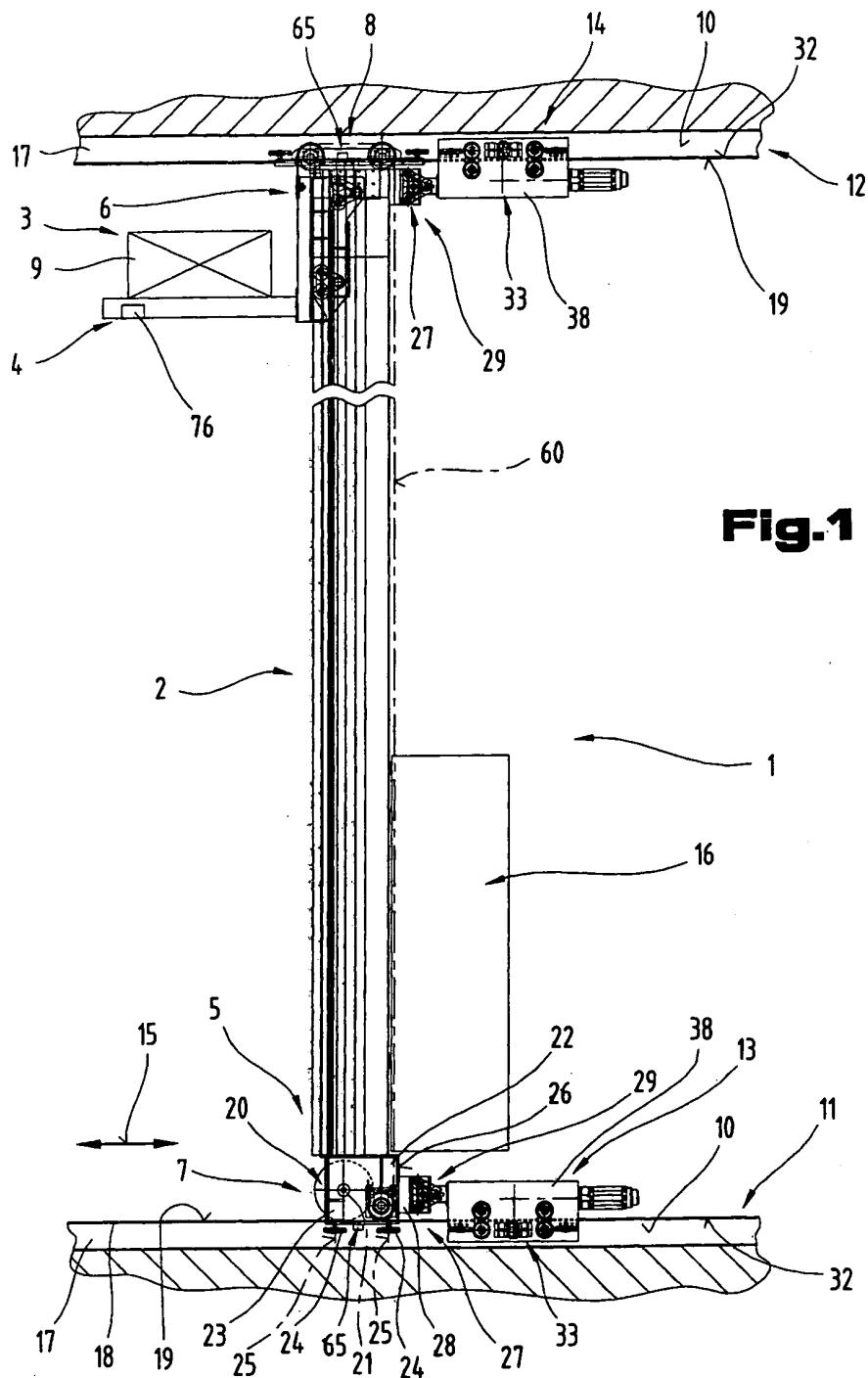


Fig.1

Fig.2

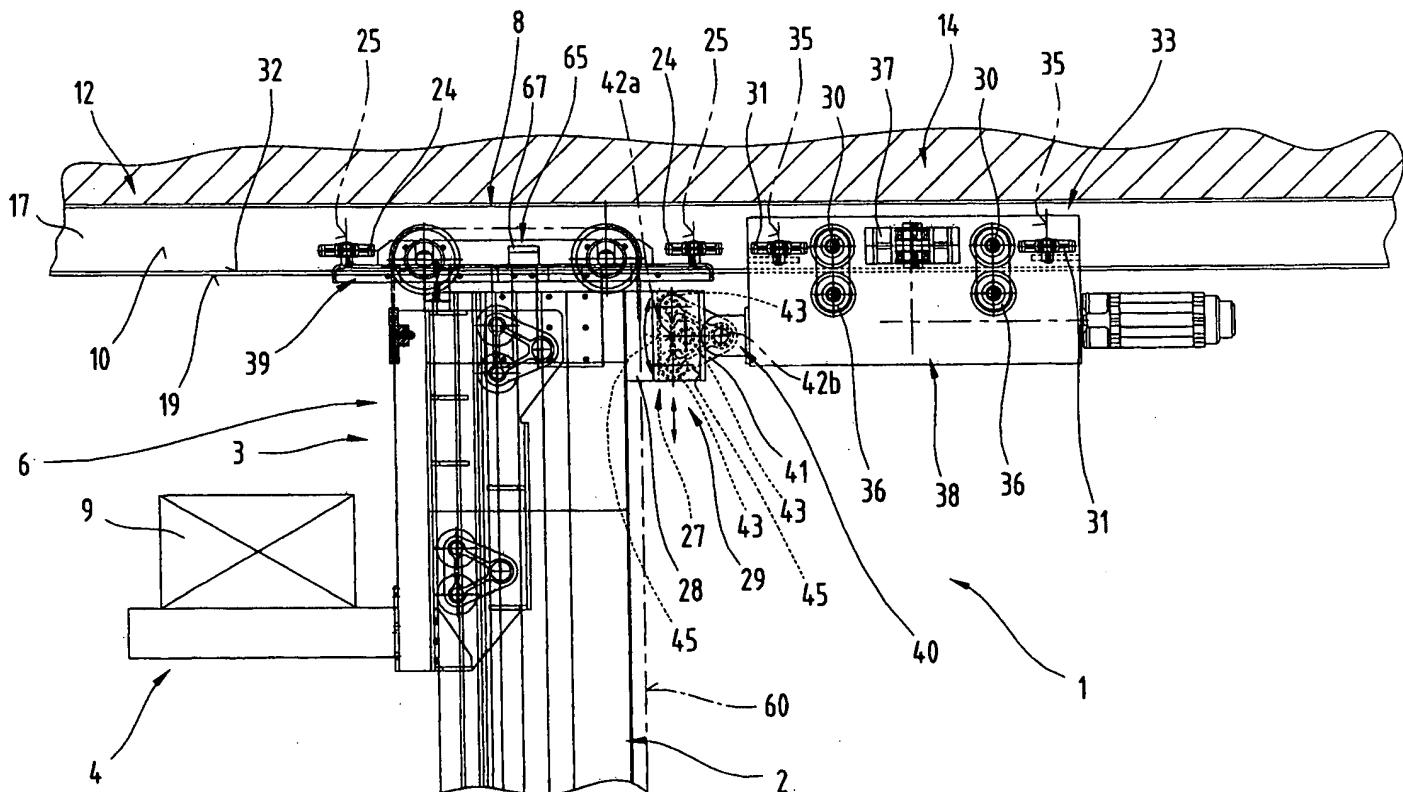


Fig.3

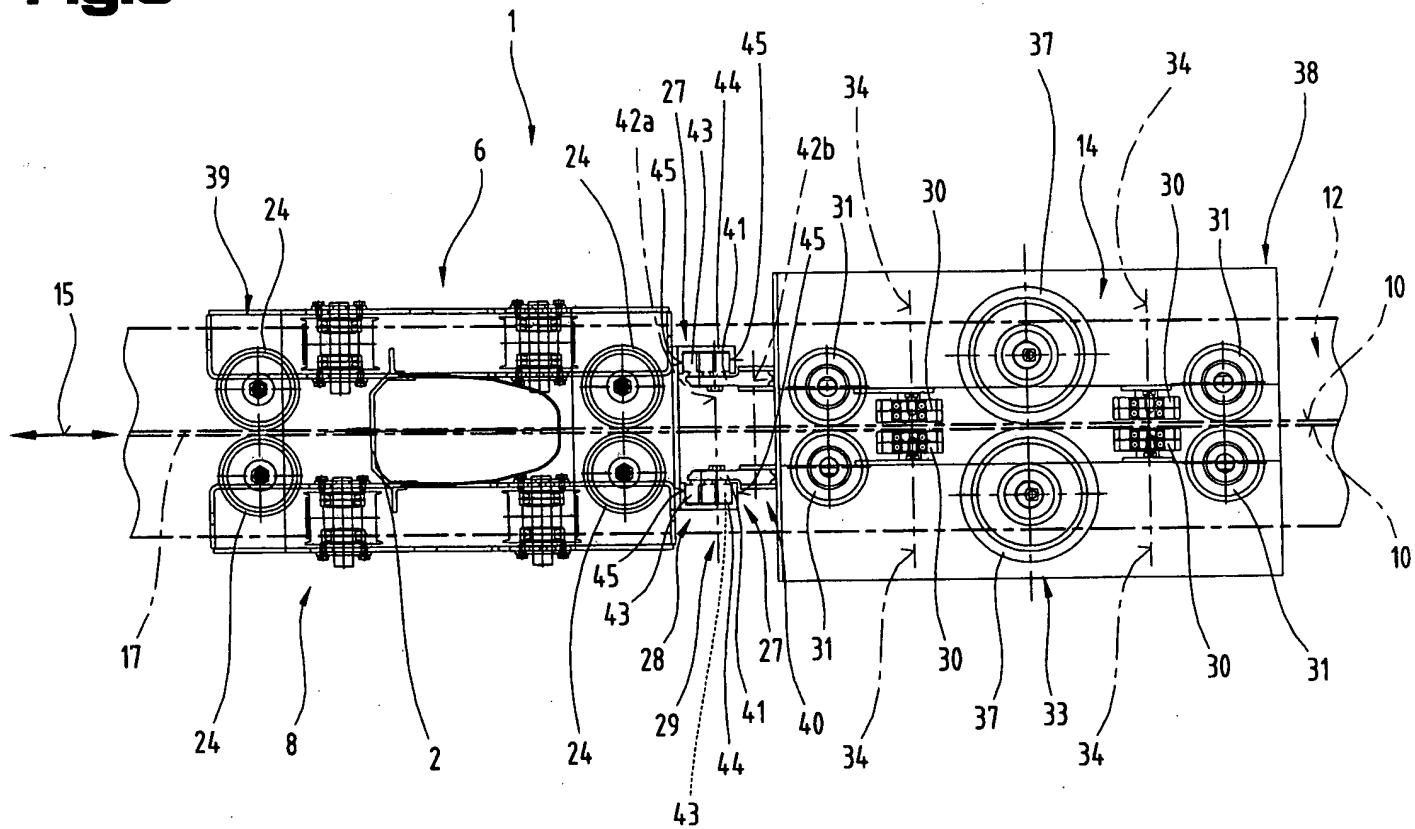




Fig.4

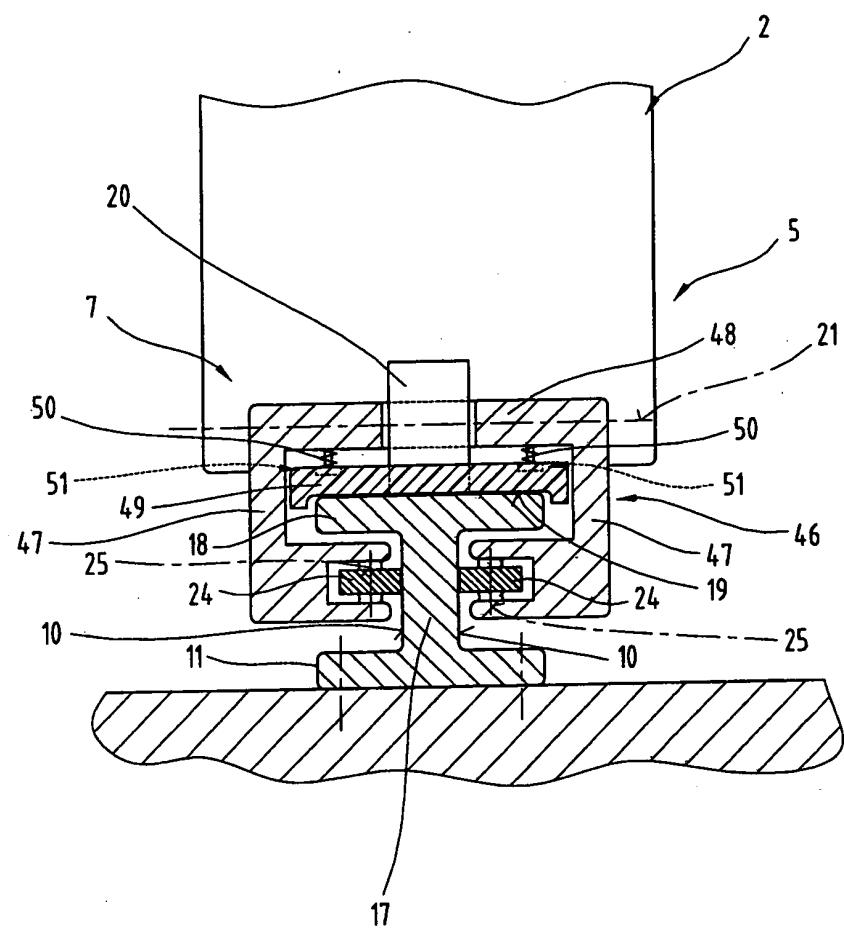


Fig.5

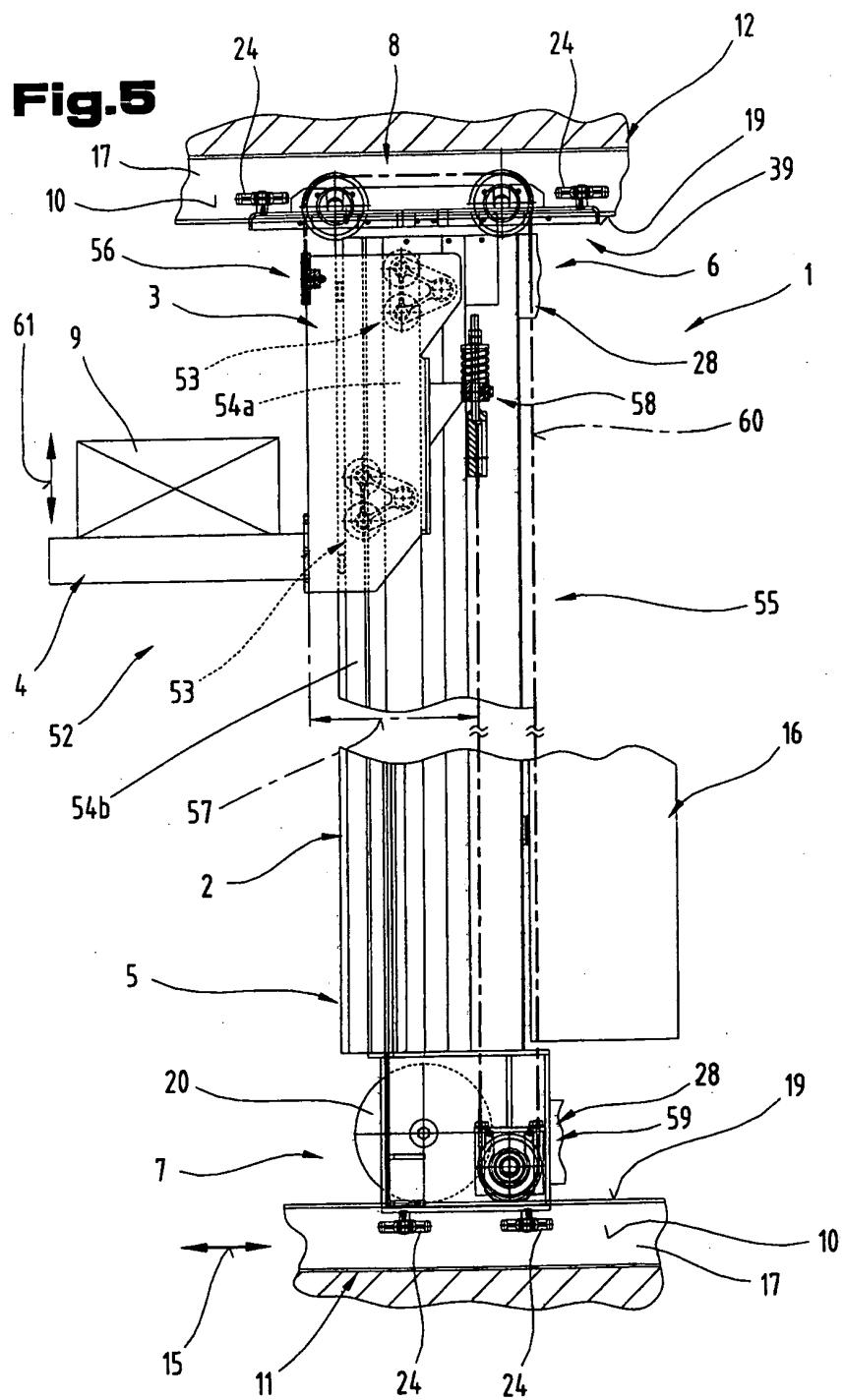




Fig.6

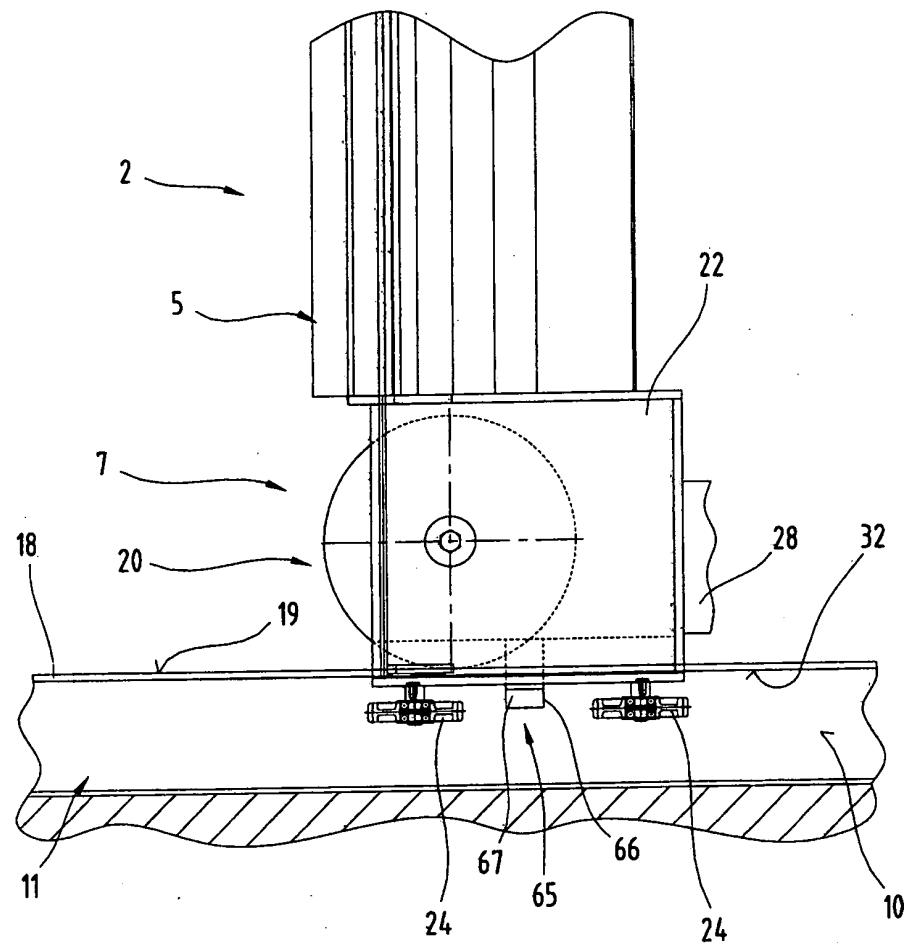


Fig.7

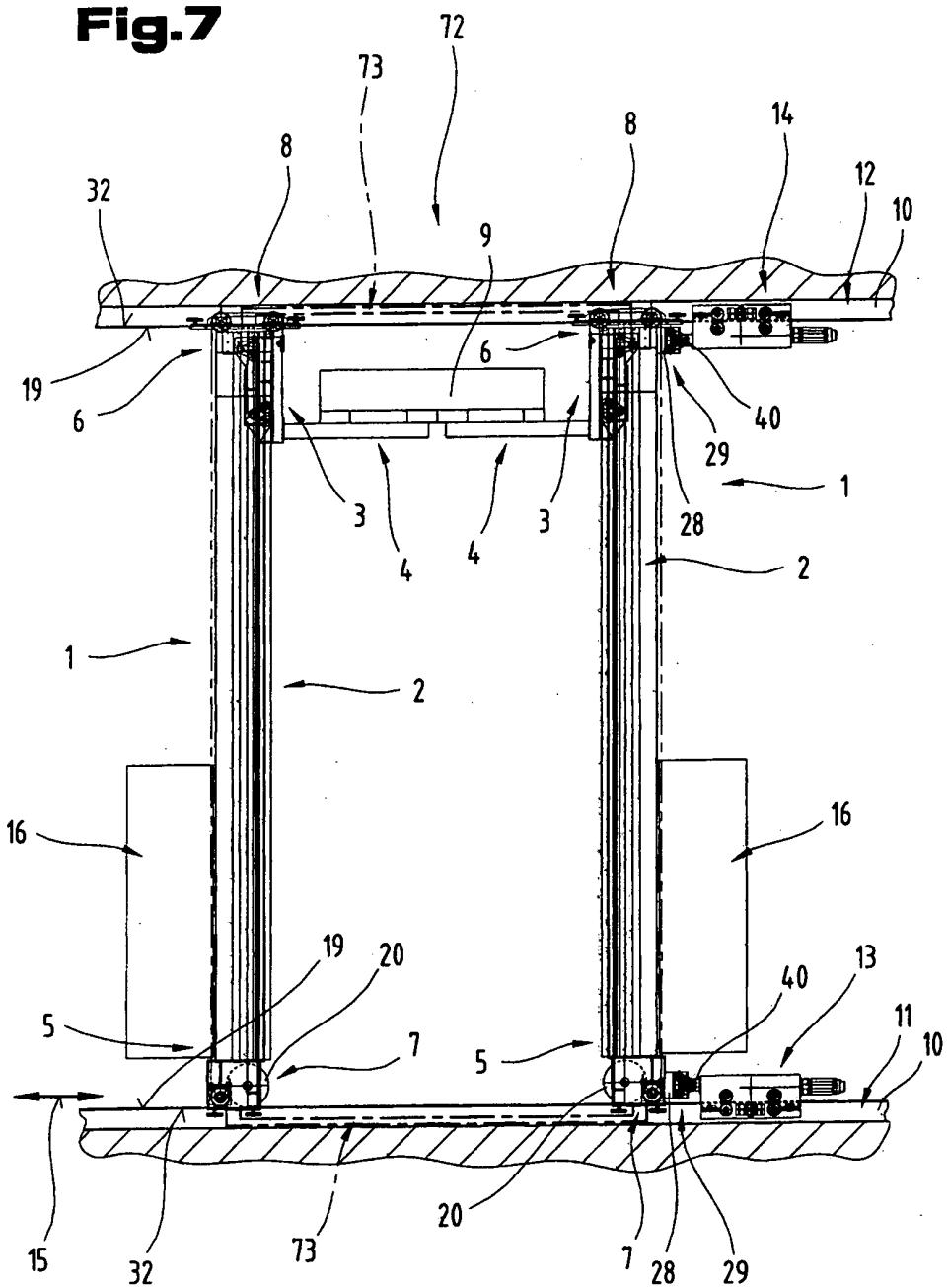


Fig.8

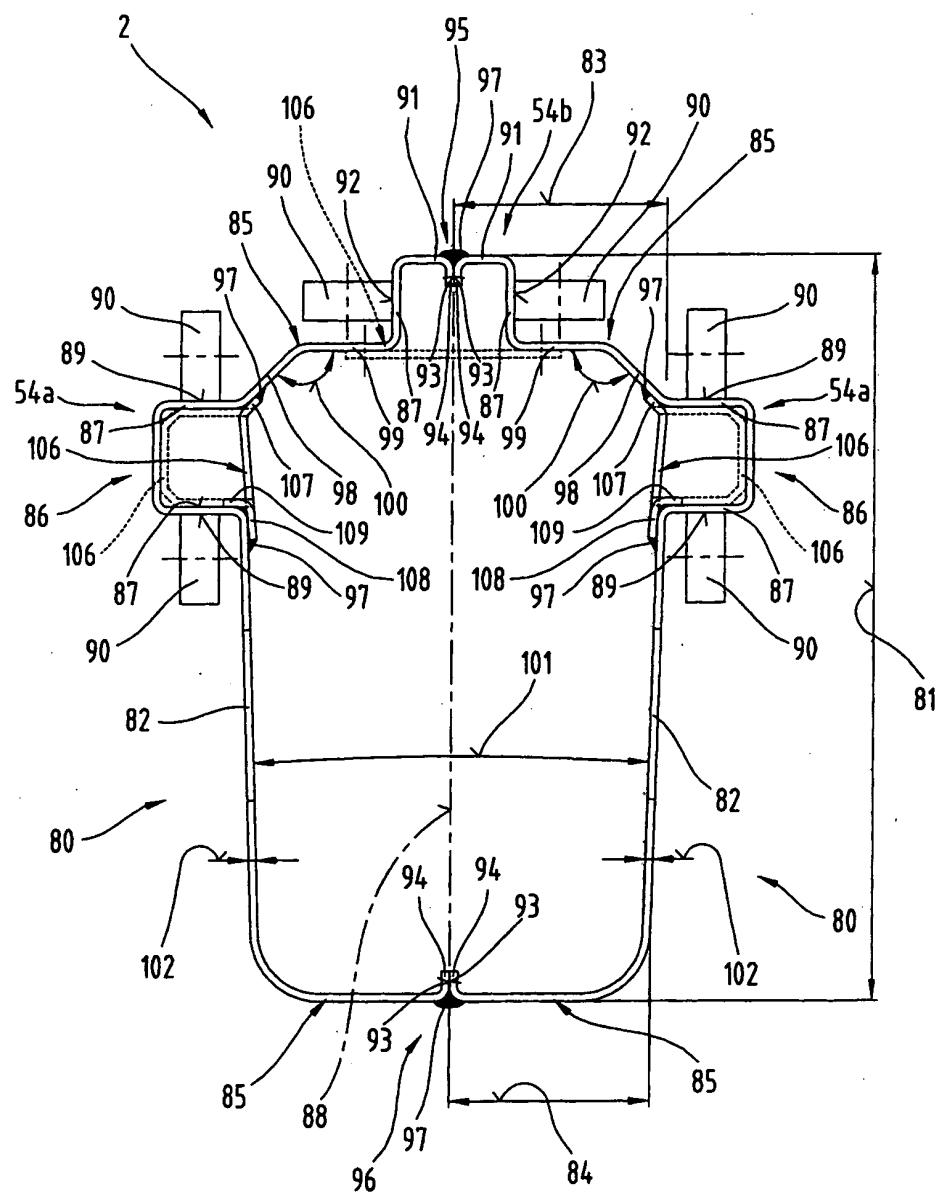


Fig.9

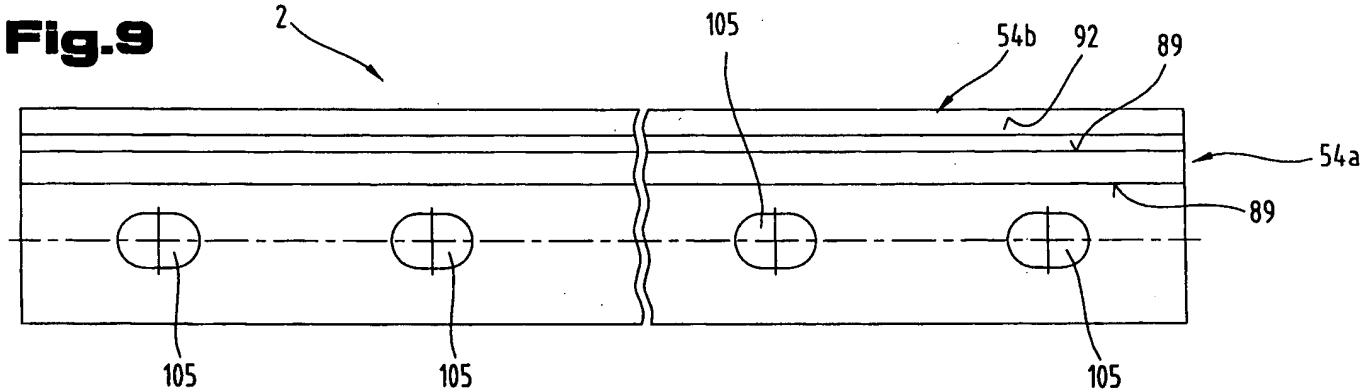


Fig.10

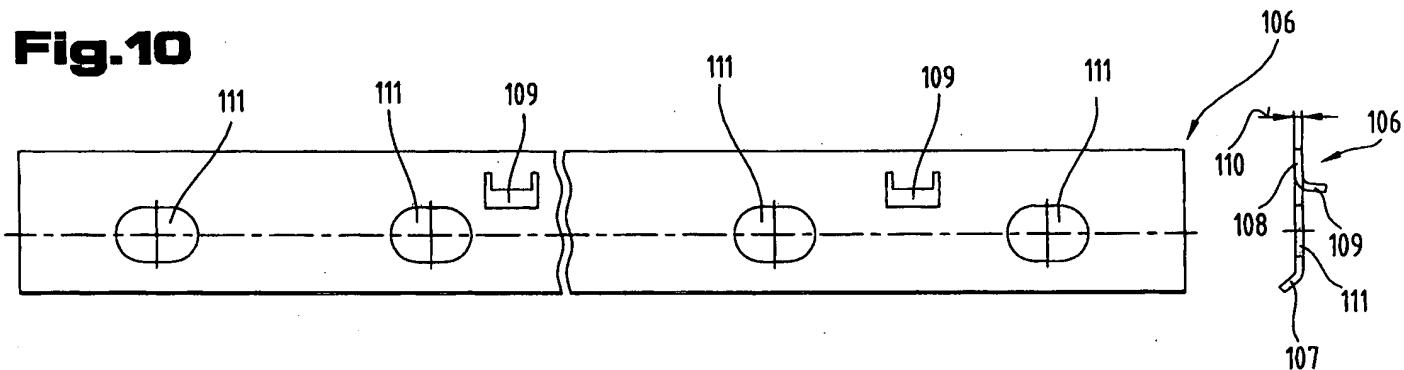


Fig.11