



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 801 911 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: **A47B 53/02**

(21) Anmeldenummer: 96106050.6

(22) Anmeldetag: 18.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

(72) Erfinder: **Hollander, R.R.**
NL-7251 KC Vorden (NL)

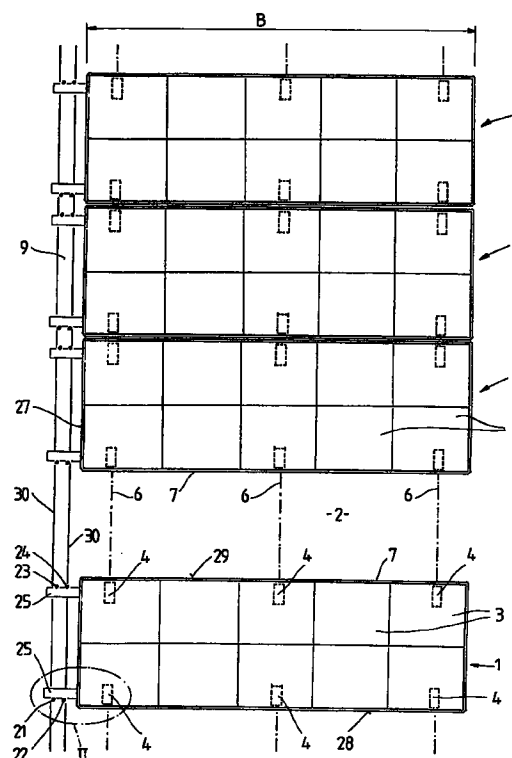
(71) Anmelder: **NEDCON MAGAZIJNINRICHTING B.V.**
NL-7000 AA Doetinchem (NL)

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring**
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(54) Schieberegalanlage

(57) Eine Schieberegalanlage verfügt über mehrere Regalelemente (1), die sich jeweils über mehrere Räder (4), von denen zumindest ein Teil angetrieben ist, auf am Boden befestigten und parallel zueinander ausgerichteten Laufbahnen (5) abstützen. Um eine verschleißarm arbeitende Schieberegalanlage zu schaffen, die größere Längen der einzelnen Regalelemente ermöglicht als dies bei herkömmlichen Schieberegalanlagen der Fall ist, werden die angetriebenen Räder (4) mit getrennten Antrieben versehen, wobei mit den angetriebenen Rädern zusammenwirkende Mittel vorgesehen sind, um die Räder (4) in bezug auf die Laufbahnen (5) auszurichten. Diese Mittel bestehen einerseits aus einer Sensoranordnung (9, 21 - 24) zum Erfassen der Ausrichtung und des seitlichen Versatzes der Räder (4) in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie (6), und andererseits aus einer in Abhängigkeit von den Signalen der Sensoranordnung (9, 21 - 24) arbeitenden Antriebssteuerung für die angetriebenen Räder (4). Vorgeschlagen wird ferner ein Verfahren zur Steuerung der Verschiebewegung von Regalelementen einer Schieberegalanlage der genannten Art.

Fig. 1



EP 0 801 911 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schieberegalanlage mit mehreren Regalelementen, die sich jeweils über mehrere Räder, von denen zumindest ein Teil angetrieben ist, auf am Boden befestigten und parallel zueinander ausgerichteten Laufbahnen abstützen, wobei mit den angetriebenen Rädern zusammenwirkende Mittel vorgesehen sind, um die Räder in bezug auf die Laufbahnen auszurichten.

Derartige Schieberegalanlagen sind in vielfältigen Ausführungen und Größen bekannt. Kleine Schieberegalanlagen werden zumeist im Bürobereich zur Aufnahme einer großen Anzahl von Akten auf geringem Raum eingesetzt. Dasselbe Prinzip wird auch in sehr viel größerem Maßstab bei Großregallagern eingesetzt. Die einzeln verschiebbaren Regalelemente können hierbei eine Breite von 50 m und mehr aufweisen. Solche Schieberegale werden eingesetzt, um z.B. beladene Industriepaletten in zwei Reihen hintereinander sowie mehreren Reihen übereinander aufzunehmen.

Um zu vermeiden, daß infolge einer leichten Schrägstellung des Regalelementes dessen Räder während des Verschiebevorgangs die parallel zueinander ausgerichteten Laufbahnen verlassen, sind an den sogenannten Führungsrädern Spurkränze angeformt, deren nach innen weisende Flächen die Führung der Räder bewirken, indem sie an Seitenflächen der Laufbahnen ein- oder beidseitig anliegen. Die Laufbahnen sind hierzu als Schienen mit einer horizontalen Lauffläche und den zwei seitlichen Führungsflächen ausgebildet.

Regalelemente mit spurkranzgeführten Rädern haben sich bewährt und bereiten in der betrieblichen Praxis keine Schwierigkeiten, solange die einzelnen Regalelemente nicht zu breit sind. Vor dem Hintergrund der Optimierung der zur Verfügung stehenden Lagerfläche wird allerdings angestrebt, die Regalelemente zunehmend breiter zu gestalten mit Gesamtbreiten von 50 m und darüber. Solche Großregale jedoch, so hat sich herausgestellt, arbeiten nicht mit der Zuverlässigkeit kleinerer Konstruktionen.

Der Grund hierfür liegt zunächst darin, daß sich eine ungleichmäßige Aufteilung der Last mit Bevorzugung des einen Regalendes gegenüber dem anderen Regalende bei besonders breiten Regalkonstruktionen sehr viel ungünstiger auswirkt als bei relativ kurz baulenden Regalelementen. An dem Ende mit hoher Beladung arbeitet der Radantrieb mit entsprechend hohen Auflagerlasten und damit nahezu ohne Antriebsschlupf. An dem leichten Ende des Regalelementes hingegen kann z.B. während des Anfahr- und Abbremsbetriebes der dortigen Räder Schlupf auftreten, so daß im Ergebnis geringe Abweichungen der Ausrichtung des Regalelementes von der gewünschten, exakt quer zur Längsrichtung der Laufbahnen verlaufenden Ausrichtung auftreten können. Ein solches geringfügiges Verkanten ist bei kurzen Regalelementen problemlos, birgt jedoch bei breiten Regalelementen die Gefahr eines Auflau-

fens eines Spurkranzrades in sich. Hierbei übersteigen die an der Flanke des Spurkranzes wirkenden Vertikalkräfte die Gewichtskräfte, wodurch der Spurkranz auf die horizontale Stütz- oder Lastfläche der Schiene oder sogar auf den Betonboden gelangt. Dies kann zu Schäden am Betonboden führen. Außerdem bereitet das Zurückfahren in die durch die Schiene vorgegebene Spur erhebliche Schwierigkeiten, und muß unter Umständen unter Zuhilfenahme hydraulischer Stemmaggregate durchgeführt werden.

Die Neigung zum Auflaufen eines der spurkranzgeführten Räder läßt sich verringern, wenn auch nicht ganz vermeiden, indem die einzelnen Schienen exakt parallel zueinander in dem Boden verankert werden. Dies läßt sich in der Praxis jedoch nicht immer gewährleisten, da die Schienen in eine Betonfüllung eingebettet werden, die während des Aushärtens einem natürlichen Schrumpfverhalten unterliegt, weshalb Abweichungen in der Parallelität der einzelnen Schienen nicht ganz auszuschließen sind.

Nachteilig gerade bei besonders langgestreckten Regalelementen sind ferner die sich dann besonders stark auswirkenden, temperaturbedingten Längenschwankungen. Während die Regalelemente überwiegend aus Metall bestehen, sind die Schienen in einen Bodenbelag aus Schrumpfbeton eingelassen, der ein von Metall abweichendes Temperaturverhalten aufweist. Bei besonders niedrigen oder besonders hohen Temperaturen erhöht sich daher die Gefahr eines Auflaufens der spurkranzgeführten Räder.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß ein Einklemmen eines Fremdkörpers zwischen zwei benachbarten Regalelementen zu einem Auflaufen der spurkranzgeführten Räder und damit zu einem Entgleisen führt. Falls der Fremdkörper an einem Ende des Regalelementes eingeklemmt wird, entsteht zudem ein beträchtlicher Hebelarm bis zu dem anderen Ende des Regalelementes, so daß an diesem anderen Ende Kräfte entstehen, die sehr schnell zu einem Verkanten und damit Entgleisen führen. Zwar sind entsprechende Sicherungssysteme vorgesehen, die bei einem Widerstand infolge eines Fremdkörpers die Antriebe unterbrechen, jedoch lassen sich auch mit diesen Systemen die genannten Fehlfunktionen nicht sicher ausschließen, zumal die Systeme lediglich in einer Höhe von 10 bis 30 mm für eine Fremdkörpererkennung eingerichtet sind.

Weiterhin unterliegen die bekannten Räder mit Spurkranzföhrung einem beträchtlichen Verschleiß, der wegen der zunehmenden Verkantungsneigung mit der Verbreiterung der Regalelemente stark zunimmt. So liegt der Verschleiß bei einem Regalelement von 30 m Breite beträchtlich höher als bei einem nur halb so großen Regalelement mit 15 m Breite.

Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, eine aus mehreren verfahrbaren Regalelementen zusammengesetzte Schieberegalanlage zu schaffen, die verschleißarm arbeitet, und größere Längen der einzelnen Regalelemente ermöglicht als dies bei her-

kömmlichen Schieberegalanlagen der Fall ist. Ferner soll ein Verfahren entwickelt werden, welches die Steuerung der Verschiebewegung der einzelnen Regalelemente einer solchen Schieberegalanlage ermöglicht.

Zur **Lösung** wird bei einer Schieberegalanlage der eingangs genannten Art vorgeschlagen, daß die angetriebenen Räder mit getrennten Antrieben versehen sind, und daß die mit den angetriebenen Rädern zusammenwirkenden Mittel aus einer Sensoranordnung zum Erfassen der Ausrichtung und des seitlichen Versatzes der Räder in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie entlang der Laufbahnen und einer in Abhängigkeit von den Signalen der Sensoranordnung arbeitenden Antriebssteuerung für die angetriebenen Räder bestehen.

Bei einer solchen Schieberegalanlage erfolgt die seitliche Führung bezüglich der Laufbahnen nicht mittels an den Rädern fest angeformter Spurkränze, sondern unter Verwendung einer Sensoranordnung zum Erfassen der Ausrichtung und des seitlichen Versatzes der Räder in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie entlang der Laufbahnen. Die Antriebssteuerung und insbesondere Korrekturen an der Antriebssteuerung der getrennt angetriebenen Räder erfolgen dann in Abhängigkeit von den Signalen dieser Sensoranordnung.

Ein wichtiger Vorteil einer solchen Schieberegalanlage besteht in dem deutlich verringerten Verschleiß gegenüber herkömmlichen Konstruktionen, bei denen die seitliche Führungen durch die an den Rädern angeformten Spurkränze erfolgt. Der Verschleiß beschränkt sich auf den üblichen Abrieb an den Umfangsflächen der Räder, der jedoch ohnehin nur einen seltenen Austausch der Räder erfordert.

Von besonderem Vorteil bei der Neuentwicklung ist ferner, daß ein Entgleisen, d.h. das Verlassen der Laufbahn durch zumindest die Lauffläche eines der Räder, nicht mehr eintreten kann. Dies gilt insbesondere auch in solchen Fällen, in denen sich ein Fremdkörper zwischen zwei benachbarten Regalelementen festklemmt, und damit die Bewegung des einen Regalelementes hemmt.

Weiterhin ist von Vorteil, daß die parallele Ausrichtung der einzelnen Laufbahnen zueinander nicht von jener entscheidenden Bedeutung ist wie bei der bekannten Schieberegalanlage mit spurkranzgeführten Rädern. Auch Temperaturschwankungen haben nicht jenen Einfluß auf die Exaktheit der Führung wie bei der bekannten Schieberegalanlage. Ferner können Unebenheiten der Laufbahnen, wie sie z.B. durch leichte Bodensenkungen entstehen können, von der erfindungsgemäß geführten Schieberegalanlage besser ausgeglichen werden als dies beim Stand der Technik der Fall ist.

Die erfindungsgemäße Schieberegalanlage reagiert auch insgesamt weit weniger empfindlich auf eine ungleichmäßige Beladung. Ein durch Beladungsfehler ausgelöster Antriebsschlupf wird, da er in einer Abweichung der Ausrichtung der Räder in bezug auf eine vor-

gegebene Ideallinie resultiert, sofort von der Sensoranordnung erfaßt und durch entsprechende Regelung der Antriebssteuerung ausgeglichen.

Schließlich führen die angegebenen Maßnahmen dazu, daß auf die bisher verwendeten Schienen mit einer Last- oder Stützfläche sowie zwei seitlichen Führungsflächen für die Spurkränze verzichtet werden kann. Stattdessen lassen sich die Laufbahnen eben und insbesondere bündig mit der Bodenfläche gestalten, so daß beim Überfahren der Laufbahnen durch einen Gabelstapler oder ein anderes Flurförderfahrzeug keine "Stolperschwellen" zu überwinden sind.

Gemäß einer Ausgestaltung der Schieberegalanlage wird vorgeschlagen, daß sich die Sensoranordnung aus mit der Antriebssteuerung verbundenen Meßelementen und mindestens einem Referenzelement zusammensetzt, und daß die Meßelemente an dem Regalelement angeordnet sind, wohingegen das Referenzelement als stationäres, langgestrecktes Profil ausgebildet ist, welche exakt dieselbe Längsausrichtung aufweist wie die Laufbahnen. Hierbei erstreckt sich gemäß einer ersten Alternative das Referenzelement außerhalb und neben einer der beiden außenliegenden Laufbahnen. Gemäß einer zweiten Alternative ist eine der Laufbahnen selbst das Referenzelement.

Ein besonders einfaches und sicheres Erfassen der Ausrichtung und des seitlichen Versatzes der Räder in bezug auf die vorgegebene Ideallinie wird ermöglicht, wenn die Sensoranordnung für jedes Regalelement mindestens vier in zwei Gruppen zusammengefaßte Meßelemente aufweist. Zum Erzielen einer guten Meßgenauigkeit können die Meßelemente der ersten Gruppe in einer Ebene nahe der Vorderseite des Regalelementes, und die Meßelemente der zweiten Gruppe in einer Ebene nahe der Rückseite des Regalelementes angeordnet sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Sensoranordnung besteht jede Gruppe aus zwei Meßelementen, die bei bezüglich der Ideallinie neutraler Ausrichtung der Räder denselben Abstand zu der Mittellinie des Referenzelementes haben.

Die Oberseite des Referenzelementes kann als beidseitig durch Ränder begrenzte Fläche ausgebildet sein, wobei die Meßelemente auf das Erkennen dieser Ränder sensibilisiert sind. Diese Ausgestaltung erlaubt eine flache Bauweise des Referenzelementes, so daß dieses im großen und ganzen bündig mit dem Boden ausgebildet sein kann, und daher beim Überfahren mit einem Gabelstapler keine Stolperschwelle bildet.

Schließlich wird ein Verfahren zur Steuerung der Verschiebewegung von Regalelementen einer Schieberegalanlage vorgeschlagen, bei dem im einzelnen vorgesehen ist, daß mittels der Sensoreinrichtung laufend die Radausrichtung und der seitliche Radversatz in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie überwacht wird, daß für den Fall einer/eines vorgegebene Mindestwerte übersteigende Radausrichtung und/oder Radversatzes die Antriebssteuerung im Sinne einer Korrektur der Radausrichtung/des Radversatzes angesteuert wird,

und daß die Korrektur durch unterschiedliche Antriebsdrehzahl und/oder durch unterschiedliche zeitliche Ansteuerung der Räder des Regalelementes erfolgt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer Draufsicht eine Schieberegalanlage mit insgesamt vier Regalelementen;
- Fig. 2 in einer vertikalen Schnittansicht die Einzelheit II der Fig. 1;
- Fig. 3a ein Regalelement in ordnungsgemäßer Ausrichtung;
- Fig. 3b in Draufsicht ein Regalelement bei korrektionsbedürftiger Ausrichtung;
- Fig. 3c in Draufsicht ein Regalelement bei stark korrektionsbedürftiger Ausrichtung und
- Fig. 3d in Draufsicht ein Regalelement bei stark korrektionsbedürftiger Ausrichtung.

In Fig. 1 ist in Draufsicht und teilweise stark vereinfacht eine Schieberegalanlage dargestellt, die sich aus insgesamt vier Regalelementen 1 zusammensetzt. Jedes Regalelement 1 besteht aus einem aus Metallprofilen zusammengesetzten Tragwerk und bildet im Umriß einen rechteckigen Kasten. In verschiedenen Ebenen sind Lagerflächen ausgebildet, auf denen sich beladene Industriepaletten oder andere Waren absetzen lassen. Die Regalelemente 1 sind verschiebbar, so daß sich jeweils zwischen zweien dieser Regalelemente 1 ein Gang 2 öffnen läßt, in den Gabelstapler oder andere Förderfahrzeuge für die ein- und auszufahrenden Waren einfahren können. Dabei befinden sich Fächer 3 für die betreffenden Paletten oder Waren beiderseits des Gangs 2.

Jedes Regalelement 1 stützt sich mittels Rädern 4 auf als Schienen ausgebildeten Laufbahnen 5 ab, die sich in Verschieberichtung der Regalelemente 1 erstrecken. Aus Gründen der Übersicht ist in den Figuren 1 und 3a bis 3d von den Laufbahnen 5 nur deren jeweilige Mittellinie 6 eingezeichnet. Die flach und eben gestalteten Laufbahnen 5 sind breiter und vorzugsweise doppelt so breit wie die Aufstandsfläche der Räder 4.

Beim Ausführungsbeispiel stützt sich jedes Regalelement 1 über insgesamt sechs Räder 4 auf drei Laufbahnen 5 ab. Diese Zahlen können jedoch variieren, und hängen von der Breite B der Regalelemente 1 ab. Diese Breite kann, ohne daß sich grundsätzliche konstruktive Änderungen ergeben, 50 m oder mehr betragen.

Zumindest einige der Räder 4 sind mit eigenen Antrieben versehen, jedoch können einzelne Räder, insbesondere solche in der Mitte des Regalelementes,

auch freilaufend ausgebildet sein. Zumindest jeweils eines der außenliegenden Räder 4 jedoch muß über einen individuell ansteuerbaren Antrieb verfügen, bei dem es sich z.B. um einen relaisgesteuerten Asynchronmotor handeln kann.

Die langen Seiten der Regalelemente 1 sind nahe des Bodens mit einer über die ganze Breite reichenden Sicherung 7 versehen, die bei Berührung die Stromzufuhr zu den Antriebsmotoren unterbricht, um so im Falle eines Einklemmens eines Fremdkörpers zwischen zwei Regalelementen 1 deren sofortigen Stop herbeizuführen.

Einzelheiten der Gestaltung der Räder 4 sowie der als Schiene dienenden Laufbahn 5 sind in Fig. 2 dargestellt. Die Räder 4 haben eine im wesentlichen zylindrische Lauffläche, die sich über die gesamte Breite des Rades erstreckt. Ein Spurkranz oder andere mechanische Hilfsmittel, um die Räder bezüglich der Mittellinie 6 der Schiene zu zentrieren, sind nicht vorhanden. Die Schiene ist in die Betonmasse 10 des Bodens 8 eingelassen, und bildet daher an ihrer Oberseite die flach und eben gestaltete, und an die Oberseite der Betonschicht bündig anschließende Laufbahn 5. Ankerelemente 8 tragen dazu bei, die Schiene fest in der Betonmasse 10 zu verankern, so daß ein temperaturbedingtes Aufwölben der Schiene innerhalb der Betonmasse verhindert wird.

Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel erstreckt sich parallel zu den Laufbahnen 5 ein Referenzelement 9 in Gestalt eines flachen Metallprofils. Auch das Referenzelement 9 ist in der Betonmasse 10 verankert, oder anderweitig auf dem Bodenbelag befestigt. Mit geringem Abstand oberhalb des Referenzelementes 9 befinden sich bei jedem Regalelement 1 insgesamt vier Meßelemente 21, 22, 23, 24. Die Meßelemente 21 - 24 sind an Trägern 25 befestigt, die mittels Schrauben an einer der Schmalseiten des Regalelementes 1 befestigt sind. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 handelt es sich bei den Meßelementen 21 bis 24 um Näherungssensoren, von denen jeder darauf sensibilisiert ist, zu erkennen, ob sich unterhalb das Referenzelement 9 befindet, oder die freie Oberfläche der Betonmasse 10.

Über Signalleitungen 26 sind die Meßelemente 21 - 24 mit einer Steuereinheit verbunden, die wiederum an die einzelnen Antriebssteuerungen der angetriebenen Räder 4 angeschlossen ist. Die Steuereinheit kann in das jeweilige Regalelement 1 eingebaut sein, jedoch kann auch eine Zentralsteuereinheit verwendet werden, die mittels geeigneter elektrischer Verbindungen die Meßsignale und Antriebsbefehle sämtlicher Regalelemente verarbeitet.

Es ist auch möglich, anstelle des zusätzlichen Referenzelementes 9 in Gestalt des Metallprofils eine der Laufbahnen 5 selbst als Referenzelement heranzuziehen, in welchem Fall sich die Meßelemente 21 - 24 knapp oberhalb der aus Metall bestehenden Laufbahn 5 befinden.

Bei Errichtung der Schieberegalanlage ist der

exakte Einbau des Referenzelementes 9 von besonderer Bedeutung, da dieses Element exakt auf eine Ideallinie abgestimmt ist, entlang der sich die Räder 4 auf der Laufbahn 5 bewegen sollen. Aus Gründen der gleichmäßigen Belastung ist die Ideallinie gleich der Mittellinie 6 der Laufbahn 5. Zur Feinjustierung bezüglich des Referenzelementes 9 sind die Meßelemente 21 - 24 in Querverführungen an dem Träger 25 befestigt, so daß sie sich in seitlicher Richtung justieren lassen. Auch eine Höhenjustierung bezüglich der Oberseite des langgestreckten Referenzelementes 9 ist vorgesehen.

Das Referenzelement 9 sowie der Träger 25 mit den Meßelementen 21 - 24 befinden sich aus Platzgründen an jener Schmalseite 27 des Regalelementes 1, die sich in der Regel unmittelbar neben der Hallenwand befindet. Auf diese Weise behindern die Träger 25 nicht die Transportbewegungen des Gabelstaplers.

Die Meßelemente 21 - 24 bilden zusammen mit dem Referenzelement 9 eine Sensoranordnung, mit deren Hilfe eine Führung für die Räder des Regalelementes geschaffen wird, die die hier fehlende mechanische Führung mittels eines Spurkranzes ersetzt.

Hierzu sind die vier Meßelemente 21 - 24 in zwei Gruppen unterteilt, von denen sich die erste Gruppe 21, 22 in einer Ebene nahe der Vorderseite 28 des Regalelementes 1, und die zweite Gruppe 23, 24 in einer Ebene nahe der Rückseite 29 des Regalelementes 1 befindet. Ein möglichst großer Abstand der beiden Gruppen voneinander ist aus Gründen der Genauigkeit wünschenswert.

Der Abstand der beiden Meßelemente 21, 22 bzw. 23, 24 jeder Gruppe ist auf die Breite des darunter verlaufenden Referenzelementes 9 abgestimmt. In Neutralposition, d.h. bei auf der Ideallinie 6 aufliegenden Rädern 4 mit Radausrichtung ebenfalls in Richtung der Ideallinie 6, befinden sich beide Meßelemente jeder Gruppe oberhalb des Referenzelementes 9 und mit einem gewissen seitlichen Abstand A zu dessen Kanten bzw. Rändern 30. Dies bedeutet, daß das Regalelement 1 noch um den Abstand A seitlich versetzen kann, ohne daß eine solche Abweichung von den Meßelementen 21 - 24 registriert wird. Sobald jedoch der Meßstrahl der Meßelemente 21 - 24 eine der Ränder bzw. Kanten 30 des Referenzelementes 9 verläßt, wird ein Meßsignal detektiert und der Steuereinheit zugewiesen.

Einzelheiten bei der Führung des Regalelementes 1 entlang der Laufbahnen 5 werden nunmehr anhand der Figuren 3a bis 3d erläutert, in denen verschiedene Situationen dargestellt sind.

In Fig. 3a ist die ideale Bewegungslage des Regalelementes 1 dargestellt, bei dem sich die Rollen exakt auf der Ideallinie 6 der Laufbahnen befinden. Sämtliche Meßelemente 21 - 24 detektieren das darunter liegende Referenzelement 9, woraus für die Antriebssteuerungen das Signal abgeleitet wird, alle angetriebenen Räder mit derselben Antriebsdrehzahl zu beaufschlagen. Dies gilt insbesondere auch für die äußeren Räder 4a, 4b.

Bei der Situation gemäß Fig. 3b liefert das Meßelement 24 keine Meßwerte, da es sich außerhalb der Kante 30 des Referenzelementes 9 befindet. Die Tatsache des Schrägstehens des Regalelementes 1 bezüglich der Fahrriichtung ergibt sich bereits aus der Tatsache der fehlenden Detektion eines der Meßelemente. Welcher Art die Schrägstellung ist, kann innerhalb der Auswertelogik der Steuereinheit anhand der Identifikation dieses speziellen Meßelementes ermittelt werden. Im vorliegenden Fall zeigt das fehlende Signal des Meßelementes 24, daß das Regalelement 1 im Uhrzeigersinn schräggestellt ist. Die Korrektur dieser Schrägstellung erfolgt über die dann einsetzende Antriebssteuerung der Räder. In der Fallgestaltung nach Fig. 3b wird entweder das Rad 4b in Zeichnungsrichtung nach oben vorrangig angetrieben, oder das Rad 4a in Zeichnungsrichtung nach unten. Hierbei bedeutet "vorrangig antreiben" entweder, daß das betreffende Rad mit höherer Drehzahl als die anderen Räder angetrieben wird, oder aber, daß der Antrieb des betreffenden Rades vor den Antrieben der anderen Räder eingeschaltet wird. Auch Kombinationen dieser beiden Vorgehensweisen sind möglich.

Bei der in Fig. 3c dargestellten Situation hat sich das Regalelement 1 so stark quergestellt, daß beide Meßelemente 21, 22 einer Gruppe außerhalb des Referenzelementes 9 liegen, und daher keine Detektionssignale mehr liefern. In diesem Fall ist eine einfache Korrektur nicht möglich, und es erfolgt zunächst intern ein Notstop. Anschließend wird durch wechselweises Vor- und Zurückfahren unter gleichzeitigem vorrangigen Einschalten der Radpaare 4a bzw. 4b eine Korrektur eingeleitet. Auch dies erfolgt entsprechend der in der Steuereinheit implementierten Steuerlogik.

Ebenfalls zu einem Notstop führt die in Fig. 3d dargestellte Situation, bei der die Meßelemente 22 und 23 keine Signale liefern. Auch hier wird durch entsprechende vorrangige Betätigung der Antriebe für die Räder 4a, 4b eine Korrektur durchgeführt, bis alle Meßelemente 21, 24 wieder Meßwerte liefern.

Die innerhalb der Steuereinheit implementierte Steuerlogik ist bei normalen Fahrsituationen wie in Fig. 3b so ausgelegt, daß die Rückführung der einzelnen Räder 4, 4a, 4b auf die Ideallinie 6 nicht auf kürzestem Wege erfolgt, sondern es wird der bis zum Erreichen des nächsten Regalelementes zur Verfügung stehende Fahrweg, d.h. die Breite des Gangs 2, berücksichtigt. Die Schieberegalanlage verfügt hierzu über Sensoren, welche der zentralen Steuereinheit den Abstand der einzelnen Regalelemente zueinander meldet. Auf diese Weise werden unnötig abrupte Schwenkbewegungen des Regalelementes vermieden. Nur bei den Notsituationen wie in den Figuren 3c und 3d erfolgt die Rückführung der Räder auf kürzestmöglichem Weg.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|--------------|
| 1 | Regalelement |
| 2 | Gang |

3	Fach
4	Rad
4a	Rad
4b	Rad
5	Laufbahn, Schiene
6	Mittellinie, Ideallinie der Laufbahn
7	Sicherung
8	Ankerelement
9	Referenzelement
10	Betonmasse
21	Meßelement
22	Meßelement
23	Meßelement
24	Meßelement
25	Träger
26	Signalleitung
27	Schmalseite des Regalelementes
28	Vorderseite des Regalelementes
29	Rückseite des Regalelementes
30	Kante
B	Breite des Regalelementes
A	Abstand

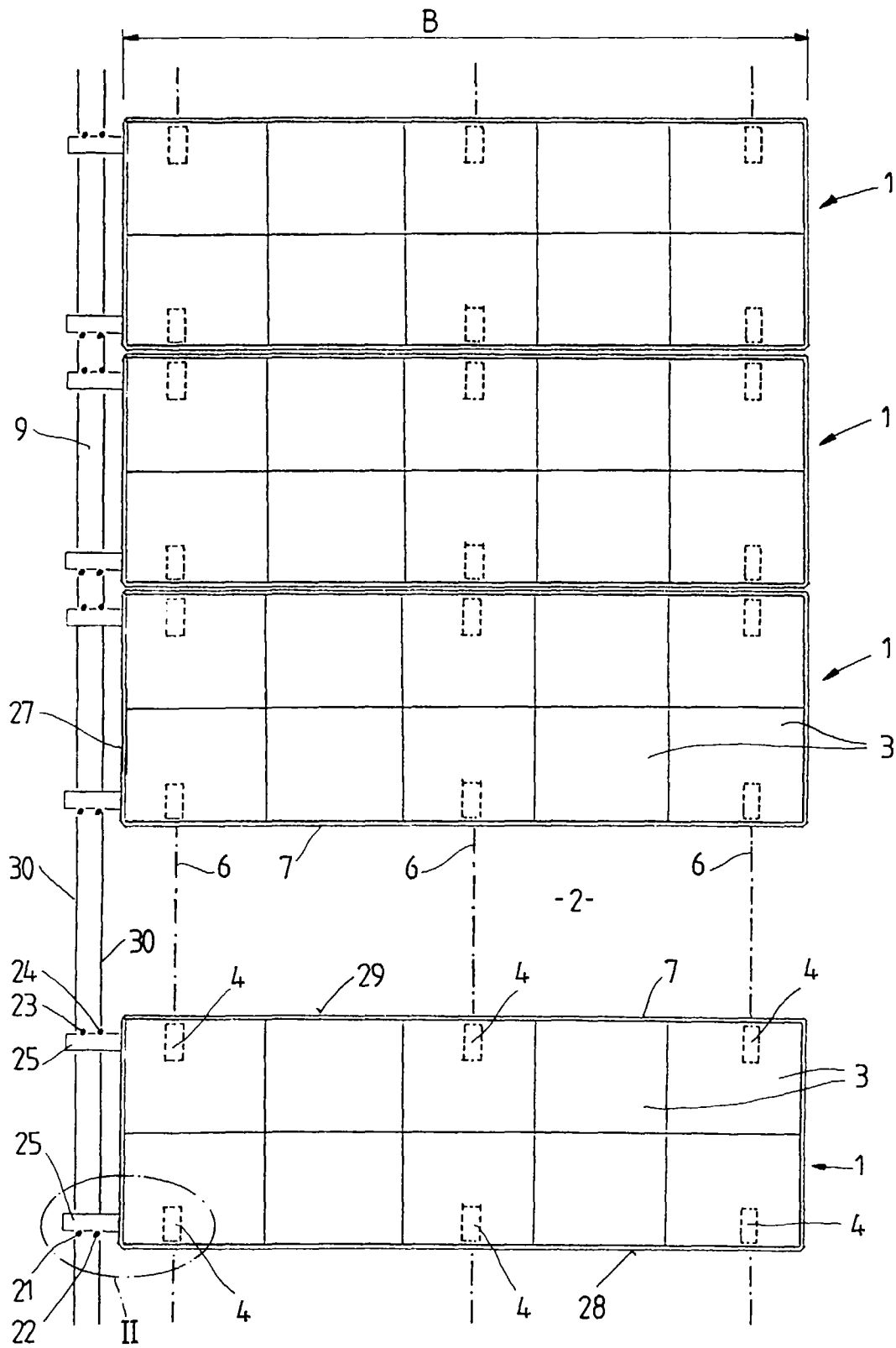
Patentansprüche

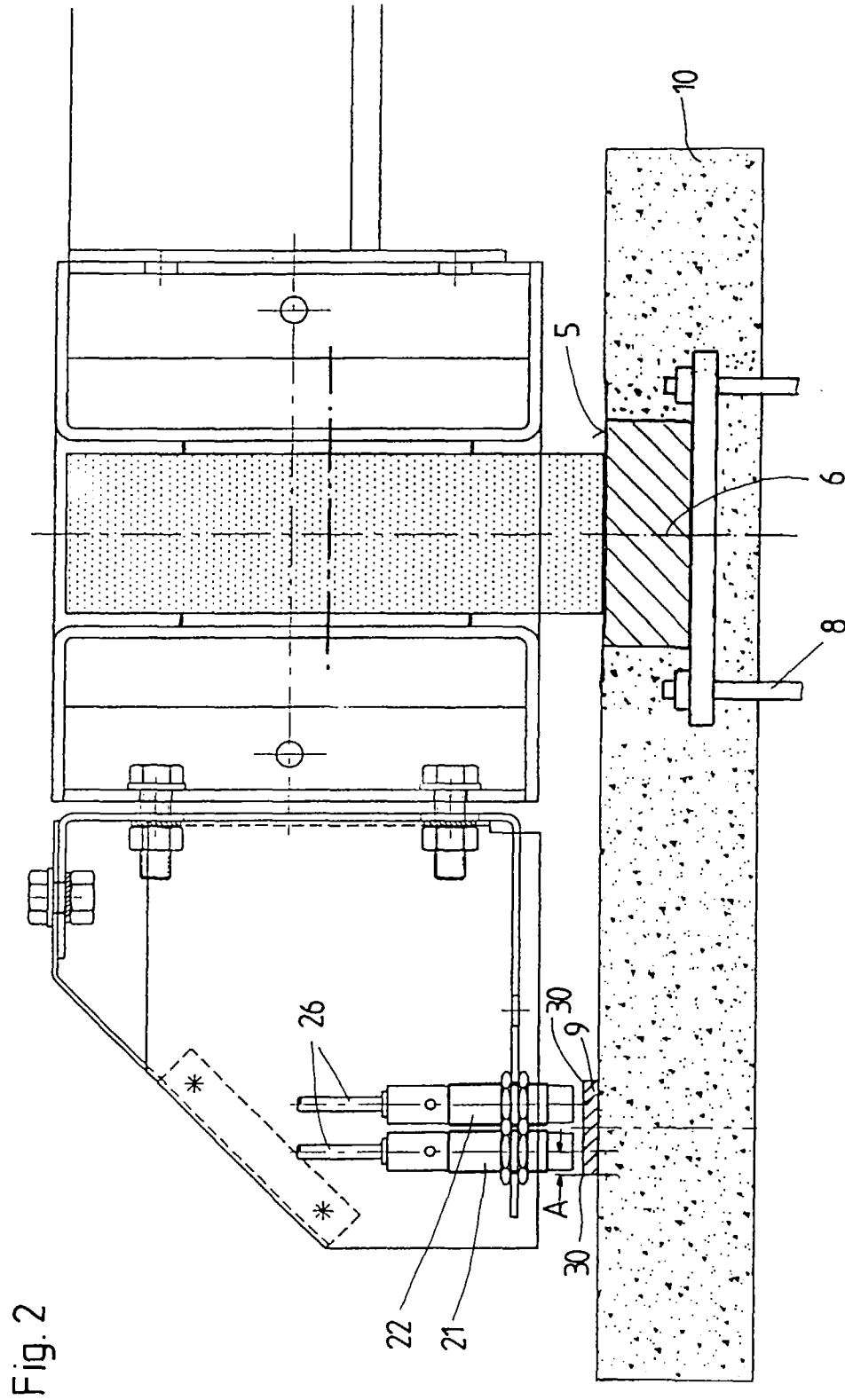
1. Schieberegalanlage mit mehreren Regalelementen (1), die sich jeweils über mehrere Räder (4, 4a, 4b), von denen zumindest ein Teil angetrieben ist, auf am Boden befestigten und parallel zueinander ausgerichteten Laufbahnen (5) abstützen, wobei mit den angetriebenen Rädern (4, 4a, 4b) zusammenwirkende Mittel vorgesehen sind, um die Räder (4, 4a, 4b) in bezug auf die Laufbahnen (5) auszurichten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die angetriebenen Räder (4, 4a, 4b) mit getrennten Antrieben versehen sind, und daß die mit den angetriebenen Rädern (4, 4a, 4b) zusammenwirkenden Mittel aus einer Sensoranordnung (8, 21, 22, 23, 24) zum Erfassen der Ausrichtung und des seitlichen Versatzes der Räder (4, 4a, 4b) in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie (6) entlang der Laufbahnen (5) und einer in Abhängigkeit von den Signalen der Sensoranordnung (8, 21, 22, 23, 24) arbeitenden Antriebssteuerung für die angetriebenen Räder (4, 4a, 4b) bestehen.
2. Schieberegalanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ideallinie (6) die Mittellinie der Laufbahn (5) ist.
3. Schieberegalanlage nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Sensoranordnung aus mit der Antriebssteuerung verbundenen Meßelementen (21 - 24) und mindestens einem Referenzelement (9) zusammensetzt, und daß die Meßelemente (21 - 24) an dem Regalelement (1) angeordnet sind, wohingegen das Referenzelement (9) als stationäres, langgestreck-

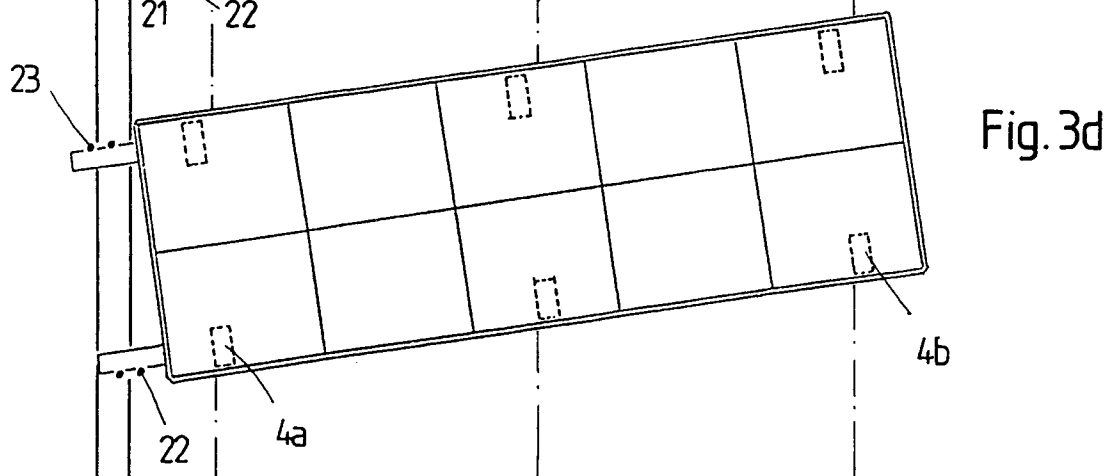
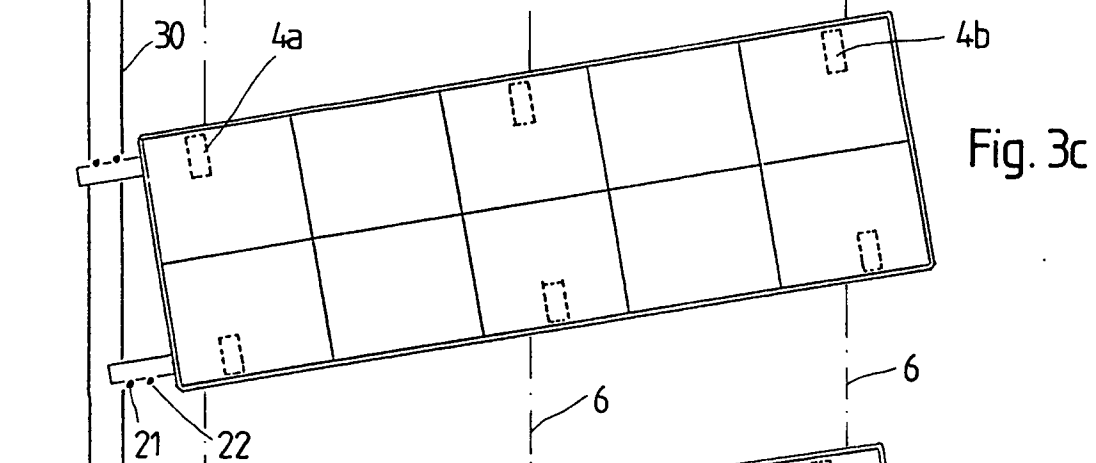
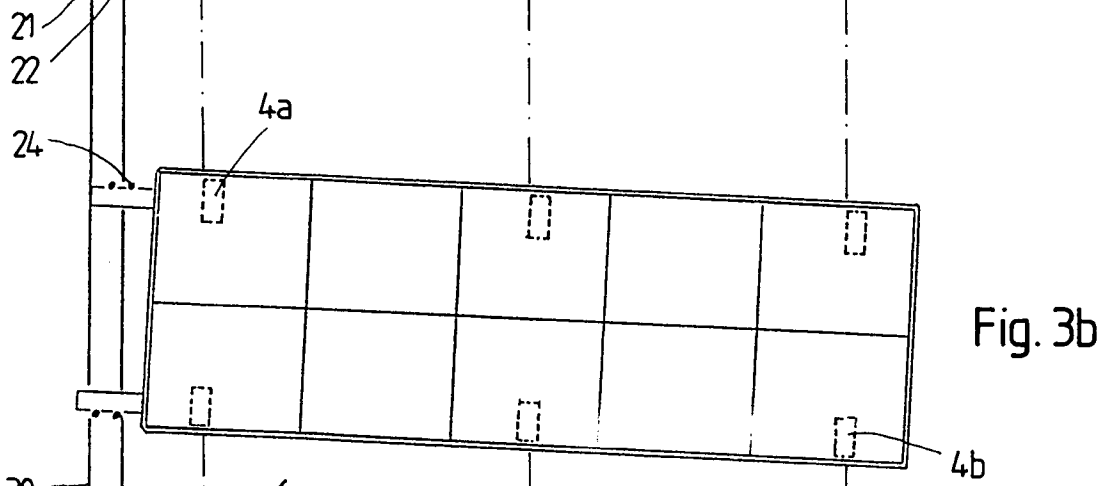
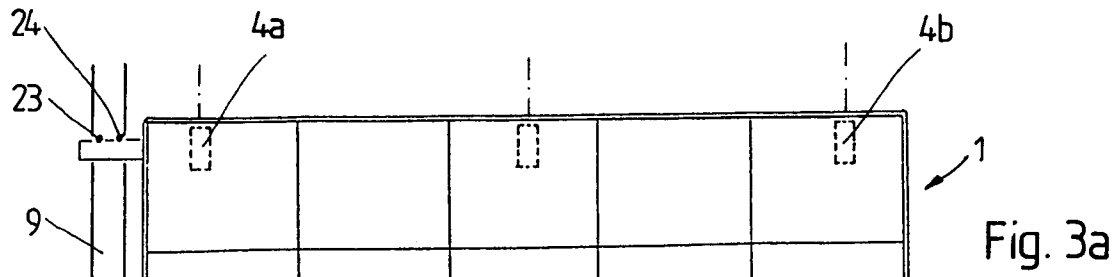
tes Profil ausgebildet ist, welches exakt dieselbe Längsausrichtung aufweist wie die Laufbahnen (5).

4. Schieberegalanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Referenzelement (9) außerhalb und neben oder oberhalb einer der beiden außenliegenden Laufbahnen (5) erstreckt.
5. Schieberegalanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Laufbahnen (5) zugleich das Referenzelement (9) ist.
6. Schieberegalanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung für jedes Regalelement (1) mindestens vier in zwei Gruppen zusammengefaßte Meßelemente (21 - 24) aufweist.
7. Schieberegalanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßelemente (21, 22) der ersten Gruppe in einer Ebene nahe der Vorderseite (28) des Regalelementes (1), und die Meßelemente (23, 24) der zweiten Gruppe in einer Ebene nahe der Rückseite (29) des Regalelementes (1) angeordnet sind.
8. Schieberegalanlage nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede Gruppe aus zwei Meßelementen (21, 22 bzw. 23, 24) besteht, die bei bezüglich der Ideallinie (6) neutraler Ausrichtung der Räder (4, 4a, 4b) denselben Abstand zu der Mittellinie des Referenzelementes (9) haben.
9. Schieberegalanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite des Referenzelementes (9) als beidseitig durch Ränder (30) begrenzte Fläche ausgebildet ist, und die Meßelemente (21 - 24) auf das Erkennen dieser Ränder (30) sensibilisiert sind.
10. Verfahren zur Steuerung der Verschiebewegung von Regalelementen einer Schieberegalanlage mit den in einem der Ansprüche 1 bis 9 angegebenen Merkmalen, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels der Sensoreinrichtung laufend die Radausrichtung und der seitliche Radversatz in bezug auf eine vorgegebene Ideallinie überwacht wird, daß für den Fall einer/eines vorgegebene Mindestwerte übersteigenden Radausrichtung und/oder Radversatzes die Antriebssteuerung im Sinne einer Korrektur der Radausrichtung/des Radversatzes angesteuert wird, und daß die Korrektur durch unterschiedliche Antriebsdrehzahl und/oder durch unterschiedliche zeitliche Ansteuerung der Räder des Regalelementes erfolgt.

Fig. 1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 6050

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	GB-A-1 594 872 (BAR PRODUCTIONS LIM.) * das ganze Dokument *	1	A47B53/02
Y	GB-A-2 217 879 (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO. LTD.)	1	
A	* Seite 4, Zeile 11 - Seite 5, Zeile 16; Ansprüche; Abbildungen *	2-4,10	
A	GB-A-2 270 999 (SAMSUNG HEAVY IND. CO.) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1-4	
A	FR-A-2 518 946 (UBE INDUSTRIES LTD.) * Ansprüche; Abbildungen *	1,6-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B65G A47B B66C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. September 1996	
		Prüfer Van Rolleghe, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)