

Verfahren und Vorrichtung zum Ein- und Auslagern oder Umlagern von Containern in Hochregallagern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ein- und Auslagern oder Umlagern von Containern in Hochregallagern einer Umschlaganlage insbesondere eines See- oder Binnenhafens, wobei die Container von in sich parallel zu in Lagermodulen mehrgeschossig angeordneten Regalfächern des Hochregallagers erstreckenden Gassen verfahrbaren Regalbediengeräten transportiert sowie ein- und ausgestapelt oder umgelagert werden.

Durch die EP 1 272 414 B1 ist eine Umschlaganlage in einem See- und Binnenhafen für insbesondere Standard-Container, wie 20 TEU- oder 40 FEU-Container, mit einem entlang eines Kais vorgesehenen, aus einzelnen zeilenartigen Lagermodulen bestehendem Containerlager und mindestens einer mit den Lagermodulen zusammenwirkenden Ladeanlage für den Lastumschlag von und zu einem am Kai liegendem Schiff bekannt geworden. Die Ladeanlage für den Lastumschlag ist mit mindestens einem Hafenmobilkran ausgerüstet. Dessen Lastausleger reicht in den Bereich mindestens eines innerhalb des aus einer Anzahl von Lagermodulen mit einer von der Modulbreite abhängigen Anzahl von Containerreihen bestehenden Containerlagers vorgesehenen, eine Schnittstelle zwischen dem Hafenmobilkran und den Lagermodulen des Containerlagers bildenden Übergabeplatzes.

Ein von dem verschwenkbaren Ausleger des Hafenmobilkrans auf den Übergabeplatz abgesetzter Container wird von einem Stapelkran ergriffen, der den Horizontaltransport und das Stapeln der Container übernimmt. Der Stapelkran ist als aufgeständerter Brückenkran mit einer Laufkatze ausgebildet und überspannt jeweils ein z.B. neun Container breites und drei bis vier Container hohes Lagermodul des

quer zum Kai verlaufenden Containerlagers. Die Lagermodule sind durch mindestens zwei auf quer zu den einzelnen Lagermodulen in unterschiedlichen horizontalen Ebenen verlaufenden Schienenbahnen verfahrbare, unabhängig voneinander agierende Quertransporter miteinander verknüpft. Die Container werden in den Regalfächern der Lagermodule des Containerlagers aufeinander gestapelt, was ein flexibles Ein- und Auslagern verhindert.

Aus der DE 10 2008 007 860 A1 ist es bekannt, Container in beliebiger Anzahl, über- und nebeneinander, einzeln in Regalfächer ein- bzw. auszulagern und dadurch einen Containerumschlag in beliebiger Reihenfolge zu ermöglichen. Dazu kommen in Anbetracht der in Hafenterminals nur begrenzt zur Verfügung stehenden Flächen und um deren Ausdehnung zu vermeiden, Portalkrane zum Einsatz, die eine engere Lagerung der Container als in den Gassen verfahrbare Flurstapler bzw. Regalbediengeräte erlauben. Die Container werden dabei einzeln zugänglich und mit etwas Luft übereinander in die Regalfächer eingebracht, die an beiden Längsseiten, der Breite der mit ihren Stirnseiten in das Regal eingebrachten Container entsprechend, in Richtung der Regaltiefe mit Fahrschienen ausgerüstet sind. Der über den Gassen verfahrbare Brückenkran trägt eine mittels Seilen heb- und senkbare Containeraufnahme, die auf einer mit Laufschiene ausgerüsteten Übergabebrücke angeordnet ist und an ihren Enden über motorisch oder hydraulisch höhenverstellbare, mit eckseitigen Anhängepunkten der Container verriegelbare Containergreifer verfügt, wobei die Container auf im Regal bzw. Regalfach angeordnete Querholme abgesetzt bzw. von dort aufgenommen werden können. Die Containeraufnahme wird für das Ein- und Auslagern der Container über angetriebene Laufrollen auf den Fahrschienen der Regalfächer in deren Längsrichtung über die gesamte Regaltiefe wechselseitig befahren. Zur Anpassung an unterschiedliche Längen der Container weist die Containeraufnahme in der Länge verstellbare Tragholme auf, an denen die Containergreifer vorgesehen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen sich bei gattungsgemäßen Hochregallagern der Transportmitteleinsatz verringern und weiterhin ein Zugriff auf jeden einzelnen Container bei einer engen Bauweise des Hochregallagers auch mit Flurstaplern erreichen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die Container von heb- und senkbaren Teleskopieraufnahmen des Regalbediengerätes mit ihren Längsseiten voran aus einer vorzugsweise nicht über die umlaufende Außenkontur des Regalbediengerätes hinausgehenden Transportlage teleskopierend in die Regalfächer eingelagert werden bzw. daraus entnommen und in die Transportlage im Regalbediengerät zurück teleskopiert werden. Die Container werden dabei von den ausgerückten Teleskopieraufnahmen vorzugsweise hängend getragen aus der Kontur der Regalbediengeräte hinaus in die Regalfächer eingebracht und dort vorteilhaft mit Abstützung nur an ihren Eckpunkten abgesetzt. Beim Auslagern aus den Regalfächern werden die Container von den ausgerückten Teleskopieraufnahmen vorzugsweise wiederum hängend übernommen und durch Einrücken der Teleskopieraufnahmen in ihre zurückgezogene Ausgangsposition in die mit der Kontur des Regalbediengerätes fluchtende Transportlage, d.h. mit ihren schmalen Stirnseiten in Gassenrichtung weisend, verbracht.

Bei diesem Verfahren zum Ein- und Auslagern von Containern ergibt sich ein großer Vorteil dadurch, dass die Längsseiteneinlagerung bzw. -auslagerung im Zusammenspiel mit dem schubweisen Aus- bzw. Zusammenfahren der Teleskopieraufnahmen mit den daran angehängten Containern eine äußerst platzsparende Bauweise des Hochregallagers mit kleinstmöglicher Breitenabmessung der Fahr-gassen erlaubt. Diese brauchen nämlich nur geringfügig breiter zu sein als die Breite der Container, um durch einen hinreichenden seitlichen Zwischenraum ein sicheres Vorbeifahren an den Lagermodulen mit den Regalfächern zu gewährleisten. Die Regalbediengeräte können daher eine kompakte Bauweise haben und

benötigen keine einen zusätzlichen Raum beanspruchenden, vorkragenden Ausleger- bzw. Greiferarme zum Ein- und Auslagern bzw. Stapeln oder Umlagern. Die breiteste Kontur des Regalbediengerätes entspricht weitestgehend der Containerbreite und nimmt die eingefahrenen Teleskopieraufnahmen einschließlich angehängtem Container ohne Überstand auf. Schon gleich mit der einsetzenden Handlingsbewegung tauchen die Teleskopieraufnahmen beim Teleskopieren gemeinsam mit dem Container mit zunehmender horizontaler Verlagerung bis zum Erreichen der endgültigen Einlagerungsposition in das Regalfach ein.

Vorteilhaft ist das Verfahren durch einen Einlagerungsvorgang dergestalt gekennzeichnet,

- dass am Einfahrende des Hochregallagers die Container sich mit ihrer Längsachse parallel zum Hochregallager erstreckend an einer Seite neben den Fahrgassen bereitgestellt werden,
- dass anschließend ein in der Gasse verfahrbares Regalbediengerät bis vor den aufzunehmenden Container verfahren wird und in hängender Position einen über seine Anhängpunkte verriegelten Container übernimmt, wozu durch eine Handlingsbewegung orthogonal zur Fahrgasse aus dem Regalbediengerät mit Verriegelungsmitteln ausgerüstete Teleskopieraufnahmen bis über die Container-Anhängpunkte ausgefahren und zum Verriegeln abgesenkt werden,
- dass nach dem Verriegeln die Teleskopieraufnahmen mit dem angehängten Container angehoben und durch eine gegenläufige Handlingsbewegung in das Regalbediengerät zurückgefahren werden, bis der Container eine in der Ebene mit der Fahrgasse fluchtende Hängeposition respektive Transportlage im Regalbediengerät einnimmt,

- dass anschließend das Regalbediengerät in der Fahrgasse vor ein zu belegendes Regalfach verfahren wird und die Teleskopieraufnahmen, die vorzugsweise an einer Hubbrücke angeordnet sind, vertikal angehoben werden, wenn sich das Regalfach in einem höheren Geschoss befindet,
- dass der solchermäßen vorpositionierte Container durch eine Handlingsbewegung der Teleskopieraufnahmen orthogonal zur Fahrgasse in das Regalfach eingebracht wird,
- dass in der Folge der Container mit seinen Containerreckbereichen auf an den die Regalfächer begrenzenden Vertikalpfosten der Lagermodule angeordneten Eckpunkt-Stützauflagen abgesetzt wird, und
- dass nach dem Entriegeln des Containers die Teleskopieraufnahmen angehoben und in ihre zurückgezogene Ausgangsposition bewegt werden.

Beim Auslagern oder Umlagern, d. h. Wechsel des Lagerplatzes innerhalb eines Lagermoduls oder in einer anderen Fahrgasse, z. B. zur Durchsatzoptimierung, eines Containers, wobei die Teleskopieraufnahmen aus dem Regalbediengerät heraus in ihre Aufnahmeposition im Regalfach bewegt werden, kehren sich die vollautomatisch ablaufenden Handlings- und Fahr- sowie Verriegelungsbewegungen zu dem vorbeschriebenen Einlagerungsverfahren um.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, sieht vor, dass das Hochregallager zur Längsseiteneinlagerung der Container aus beliebig vielen, in Längsrichtung entlang einer Gassenseite aneinander gereihten und in Breitenrichtung getrennt jeweils durch eine Gasse aufeinander folgenden mehrgeschossigen, in der Höhe mehrere Regalfächer aufweisenden Lagermodulen mit einer der Containerbreite entsprechenden Tiefe besteht, und in den Regalgassen hin und her verfahrbare Regalbediengeräte aufweist, die zur

Aufnahme eines Containers mit orthogonal zur Fahrgasse ein- und ausrückbaren sowie heb- und senkbaren Teleskopieraufnahmen ausgebildet sind. Die zum Einlagern in die Regalfächer der Lagermodule vorgesehenen Container werden von Transportfahrzeugen und / oder zwischengeschaltete Transfermittel, z. B. Schiebetische, die die Container nach dem Absetzen durch das Transportfahrzeug in den Zugriffsbereich des Regalbediengerätes befördern, an einer Stirnseite des Hochregallagers neben den Fahrgassen bereitgestellt, wo sie von den Regalbediengeräten übernommen und mit ihren schmalen Stirnseiten in Gassenrichtungweisend zu einem Regalfach transportiert werden.

Zum Auslagern aus einem Regalfach vorgesehene Container werden von dem Regalbediengerät mit ihren Längsseiten voran waagerecht aus dem Regalfach bis in die Kontur des Regalbediengerätes bewegt und dann mit ihrer schmalen Stirnseite in Gassenrichtungweisend zu der der Einlagerungsseite gegenüberliegenden Stirnseite des Hochregallagers transportiert, wo sie für den Abtransport bereitgestellt werden. Hierbei ist anzumerken, dass der Materialfluss alle Freiheitsgrade hat und eine statische Zuordnung der Stirnseiten nicht festgeschrieben ist, so dass von beiden Stirnseiten des Hochregallagers aus sowohl Ein- als auch Auslagerungsvorgänge stattfinden können.

Die beim Einlagern mit ihren Längsseiten voran waagerecht aus der Kontur des Regalbediengerätes heraus in das Regalfach bewegten Container werden dort mit ihren bodenseitigen Eckbereichen auf in den Regalfächern dazu vorgesehenen Eckpunktauflagen von dem Regalbediengerät durch eine Hubbewegung abgesetzt.

Mit den Regalbediengeräten, die vorzugsweise von beiden Stirnseiten des Hochregallagers in die Gassen einfahren können, ist ein beliebiger Zugriff auf jeden einzelnen in den Regalfächern der mehrgeschossigen Lagermodule eingelagerten Container möglich.

Das flur- bzw. gassengebundene Regalbediengerät weist nach einer Ausgestaltung der Erfindung einen aus Vertikalständern und diese miteinander verbindenden Kopf- bzw. Fußholmen bestehenden Rahmen mit einer dem mehrgeschossigen Hochregallager entsprechenden Höhe auf.

Zum Verfahren des Regalbediengerätes ist vorteilhaft in den Fußholmen ein Fahr-antrieb integriert und erfolgt über eine bei Regalbediengeräten übliche Rad/Schiene-Verbindung.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in Führungen der Vertikalständer eine Hubeinrichtung läuft, die aus sich nach oben hin gabel- bzw. y-artig weitenden Seitenständern und diese an den beiden sich jeweils gegenüberliegenden Gabelenden zu einem Rahmen miteinander verbindenden, im Abstand voneinander parallel verlaufenden Längsholmen besteht, wobei zur Aussteifung der Hubeinrichtung unterhalb der Längsholme im Abstand voneinander parallel verlaufende Streben vorgesehen sind, die sich jeweils vom Fußende des einen Seitenständers zum Fußende des anderen Seitenständers erstrecken. Die solchermaßen ausgebildete Hubeinrichtung, die aufgrund ihrer die beiden Seitenständer verbindenden Bauweise auch als Hubbrücke bezeichnet werden kann, bleibt bei allen erforderlichen Handlingsbewegungen selbst stets in der Achse des Regalbediengerätes.

Erfindungsgemäß ist zum Anheben bzw. Absenken der Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke eine Seilzugvorrichtung, bestehend aus einem Seil, einer Seiltrommel, Umlenkrollen, einem Hubmotor und einem Hubgetriebe vorgesehen, worüber die Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke in exakt waagerechter Lage in jeder Höhe innerhalb des Regalbediengerätes genau in Bezug auf ein Regalfach positioniert werden kann.

Die Länge der Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke zur Aufnahme einer Containers ist hierbei nach der am größten vorkommenden Containerlänge und die symmetrische Weitung der gabel- bzw. y-artigen Seitenständer nach der standardisierten Containerbreite ausgelegt, so dass die größte Außenkontur der Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke deckungsgleich zur Außenkontur der Container sein kann. Das Hochregallager kann demnach Lagerplätze für Container mit unterschiedlichen Längen und Höhen enthalten, die von dem Regalbediengerät transportiert und gehandhabt werden. Bei den Containern handelt es sich z. B. um Normcontainer entsprechend DIN-ISO-668 Abmessungen und ISO-6346 Typen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass an den Längsholmen der Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke deren freien Abstand überbrückend entsprechend der kleinsten Containerlänge voneinander beabstandet zwei stationäre Teleskopieraufnahmen und entsprechend der größten Containerlänge voneinander beabstandet zwei weitere stationäre Teleskopieraufnahmen angeordnet sind.

Zum Ein- bzw. Auslagern eines standardisierten 20-Fuß-Containers TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) kommen hierbei die beiden mit der geringsten Länge voneinander beabstandeten, inneren Teleskopieraufnahmen zum Einsatz, während das Ein- bzw. Auslagern eines standardisierten 40-Fuß-Containers FEU (Forty-foot Equivalent Unit) die beiden mit der größten Länge voneinander beabstandeten, äußeren Teleskopieraufnahmen übernehmen. Die stationären Teleskopieraufnahmen sind mit ihren Grundgehäusen an der Unterseite der Längsholme befestigt, wobei die beiden inneren gegenüber den beiden äußeren Teleskopieraufnahmen höhenversetzt angeordnet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an den aneinander zugewandten Innenseiten der Längsholme Linearführungen angeordnet sind, in denen zwei Teleskopieraufnahmen verfahrbar und durch eine Bewegung aufeinander zu oder voneinander weg entsprechend der Länge des

jeweiligen Containers positionierbar sind. Somit lassen sich mit lediglich zwei Teleskopieraufnahmen sowohl 20-Fuß-Container als auch 40-Fuß-Container oder andere Abmessungen besitzende Container ein- und auslagern bzw. umlagern, wozu die verfahrbaren Teleskopieraufnahmen nach einem Vorschlag der Erfindung mit auf ihrem Grundgehäuse in Trag- bzw. Stützböcken hochstehend angeordneten Rollen in den Linearführungen der Längsholme abrollen.

Des Weiteren ist hierbei erfindungsgemäß vorgesehen, dass für jede Linearführung an den Seiten des Grundgehäuses der Teleskopieraufnahmen jeweils zwei Doppelrollenanordnungen vorgesehen sind. Die somit insgesamt Acht-Rollen-Halterung erlaubt einen sicheren und verzugsfreien Bewegungsablauf der Teleskopieraufnahmen innerhalb der Linearführungen.

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass sowohl das Grundgehäuse der stationären Teleskopieraufnahmen als auch das Grundgehäuse der verfahrbaren Teleskopieraufnahmen zwei ein- und ausziehbare Teleskopschübe aufnimmt, wobei ein äußerer Teleskopschub mit beidseitigen Außen-Führungsprofilen auf Laufrollen des Grundgehäuses und ein innerer Teleskopschub mit beidseitig angeordneten Laufrollen in Innen-Führungsprofilen des äußeren Teleskopschubs läuft.

Die solchermaßen im Grundgehäuse integrierten Teleskopschübe, die vorzugsweise über Zahnstangentriebe verfahrbar sind, erlauben eine kompakte Bauweise der Teleskopieraufnahmen, so dass weder das Grundgehäuse noch die in Grundstellung vollständig eingefahrenen Teleskopschübe über die Breite der Hubeinrichtung bzw. Hubbrücke vorkragen.

Ferner weisen die Teleskopschübe in Richtung der Längsseiteneinlagerung des Containers gesehen ein vorderes, am inneren Teleskopschub und ein hinteres, am äußeren Teleskopschub angeordnetes Verriegelungsmittel auf. Die Verriege-

lungsmittel können dabei als sogenannte Twistlock-Bolzen, die genormt sind, ausgebildet sein und rasten in komplementäre Öffnungen auf der Containeroberseite ein.

Weiterhin kann vorgesehen werden, dass an der Schmalseite eines Vertikalständers des Regalbediengerätes eine am Vertikalständer und am Fußholm befestigte Bühnenkonstruktion zur Aufnahme von Versorgungsmitteln für die Hubeinrichtung, den Fahrtrieb des Regalbediengerätes und die verfahrbaren Teleskopieraufnahmen angeordnet ist. Die Bühnenkonstruktion dient als Plattform für beispielsweise Schalt- und Elektroschränke, Seiltrommeln, Hubmotor und Hubgetriebe sowie Bremsen und Bremswiderstände, wobei die Breite der Bühnenkonstruktion in etwa identisch ist mit der Breite der Hubeinrichtung bzw. des Regalbediengerätes.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

- Fig. 1 in einer perspektivischen, vereinfachten Gesamtansicht ein mehrgeschossiges Hochregallager mit in Regalgassen flurgebunden verfahrbaren Regalbediengeräten;
- Fig. 2 in einer perspektivischen Gesamtansicht als Einzelheit ein Regalbediengerät;
- Fig. 3 als Einzelheit des Hochregallagers der Fig. 1 in einer perspektivischen Teilansicht ein vor einem Regalfach eines Lagermoduls stehendes Regalbediengerät mit zum Einlagern eines Containers bis in das Regalfach ausgefahrenen Teleskopieraufnahmen;

- Fig. 4 in einer perspektivischen Teilansicht als Einzelheit des Regalbedien-
gerätes der Fig. 3 dessen Hubbrücke mit einem an den Teleskopier-
aufnahmen hängend ausgefahrenen Container;
- Fig. 5 in perspektivischer Darstellung als Einzelheit wie zuvor in den Fig. 4
und 5 die Hubbrücke des Regalbediengerätes mit hier einem gegen-
über der Fig. 4 von den Teleskopieraufnahmen hängend und verrie-
gelt aufgenommenen Container mit einer kleineren Längenabmes-
sung, wozu die Teleskopieraufnahmen in Linearführungen der
Längsholme der Hubbrücke aufeinander zu verfahren worden sind;
- Fig. 6 in perspektivischer Darstellung wie zuvor in den Fig. 4 und 5 eine
Hubbrücke, demgegenüber mit der Längenabmessung entsprechend
dem kleinsten Container und dem größten Container stationär an
den Hubbrücken-Längsholmen befestigten Teleskopieraufnahmen,
die von vornherein so angeordnet sind, dass sie mit den Anhänge-
punkten der Container verriegelt werden können;
- Fig. 7 in einer perspektivischen Gesamtansicht als Einzelheit eine Telesko-
pieraufnahme in ihrer Ausgangsposition mit eingefahrenen Tele-
skopschüben; und
- Fig. 8 die Teleskopieraufnahme der Fig. 7 mit ausgefahrenen Tele-
skopschüben.

Die schematische Fig. 1 zeigt ein Hochregallager 1, das aus in aneinandergereihten Lagermodulen 2 mehrgeschossig angeordneten Regalfächern 3 zum Ein- und Auslagern von Containern 4 besteht, wobei die Regalfächer 3 mit Eckpunktauf-
lagen 5 zur Aufnahme der Container 4 ausgebildet sind (vgl. hierzu Fig. 3).

Zwischen den Lagermodulen 2 sind sich über die gesamte Länge des Hochregallagers 1 erstreckende Fahrgassen 6 für in diesen hin und her verfahrbare Regalbediengeräte 7 ausgebildet, wobei die Regalbediengeräte 7 von beiden Stirnseiten 8, 9 des Hochregallagers 1 in die Fahrgassen 6 einfahren können.

An der vorderen Stirnseite 8 – und / oder optional der hinteren Stirnseite - des Hochregallagers 1 werden die Container 4 von Transportfahrzeugen 10 und gegebenenfalls zwischengeschaltete Transfermitteln (nicht dargestellt), z. B. Schiebetische, sich mit ihrer Längsachse parallel zum Hochregallager 1 erstreckend an einer Seite neben der Fahrgasse 6 bereitgestellt. Dort werden die Container 4 von den Regalbediengeräten 7 in hängender Position übernommen und über die Fahrgassen 6 zu einem Regalfach 3 eines Lagermoduls 2 transportiert, in das sie mit ihrer Längsseite 11 voran eingelagert werden. Abweichend vom Ausführungsbeispiel und abhängig von der tatsächlichen Integration des Hochregallagers in ein Container-Terminal können sich Ein- und Auslagerungspunkte z. B. an den Längsseiten des Hochregallagers befinden.

Ein mittels eines Regalbediengerätes 7 zur Auslagerung aus einem Regalfach 3 entnommener Container 4 wird über die Fahrgassen 6 zur hinteren Stirnseite 9 des Hochregallagers 1 transportiert und dort zur Übernahme für einen Weitertransport abgestellt.

Das in Fig. 2 als Einzelheit gezeigte Regalbediengerät 7 weist einen aus Vertikalständern 12 und diese miteinander verbindenden Kopf- und Fußholmen 13, 14 bestehenden Rahmen 15 mit einer den mehrgeschossigen Lagermodulen 2 entsprechenden Höhe auf.

Das Regalbediengerät 7 ist über einen Zahnstangentrieb 16 verfahrbar, wobei ein angetriebenes Zahnrad 17 im Endbereich 18 des Fußholms 14 integriert und die

zu kämmende Zahnstange 19 im Boden 20 der Fahrgasse 6 angeordnet ist, wie in Fig. 3 angedeutet.

Die Vertikalständer 12 sind mit Führungen 21 ausgebildet, in denen eine Hubbrücke 22 einer Hubeinrichtung 23 läuft, die aus sich nach oben hin gabelartig weitenden Seitenständern 24 und diese an den beiden sich jeweils gegenüberliegenden Gabelenden 25, 26 zu einem Rahmen miteinander verbindenden, im Abstand voneinander parallel verlaufenden Längsholmen 27, 28 besteht. Zur Aussteifung der Hubeinrichtung 23 sind am unteren Ende der Seitenständer 24 und diese überbrückend im Abstand voneinander parallel verlaufende Fußstreben 29, 30 vorgesehen (vgl. hierzu Fig. 4, 5 und 6).

Zum Anheben bzw. Absenken der Hubbrücke 22 gemäß Doppelpfeil 31 ist eine Seilzugvorrichtung vorgesehen, von der hier lediglich die Seilzugtrommel 32 und die am Kopfholm 13 des Regalbediengerätes 7 angeordneten Umlenkrollen 33 dargestellt sind.

Die Länge der Hubbrücke 22 bzw. der Hubeinrichtung 23 ist zur Aufnahme des Containers 4, der die am größten vorkommende Containerlänge von z.B. 40 FEU (Forty-foot Equivalent Unit) aufweist, ausgelegt. Weiterhin sollen aber auch Container 34, die die am kleinsten vorkommende Containerlänge von z.B. 20 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) aufweisen, von der Hubeinrichtung 23 erfasst und transportiert werden können (vgl. hierzu Fig. 5 und 6).

Wie in Fig. 6 gezeigt, sind daher an den Längsholmen 27 und 28 der Hubbrücke 22 zwei stationäre innere Teleskopieraufnahmen 35, 36 zur Aufnahme des kürzeren Containers 34 und zwei entsprechend weiter voneinander beabstandete äußere Teleskopieraufnahmen 37, 38 zur Aufnahme des längeren Containers 4 vorgesehen. Die stationären Teleskopieraufnahmen 35 bis 38 sind mit ihren Grundge-

häusern 39 an den Unterseiten der Längsholme 27 und 28 befestigt, und zwar die inneren höhenversetzt gegenüber den äußeren

Gemäß einer in Fig. 5 gezeigten weiteren Ausführungsform sind nur zwei Teleskopieraufnahmen 40, 41 vorgesehen, die in Linearführungen 42 der Längsholme 27 und 28 verfahrbar sind und somit durch eine Bewegung aufeinander zu oder voneinander weg – Doppelpfeil 43 – entsprechend der Länge des Containers 34 oder des Containers 4 positioniert werden können (vgl. hierzu Fig. 2, 3 und 4). Die verfahrbaren Teleskopieraufnahmen 40, 41 werden über auf ihrem Grundgehäuse 44 an Trag- bzw. Stützböcken 45 angeordneten Doppelrollen 46 in den Linearführungen 42 der Längsholme 27 und 28 gehalten (vgl. hierzu Fig. 7).

Sowohl das Grundgehäuse 39 der stationären Teleskopieraufnahmen 35 bis 38 als auch das Grundgehäuse 44 der verfahrbaren Teleskopieraufnahmen 40, 41 nimmt einen äußeren Teleskopschub 47 und einen inneren Teleskopschub 48 auf, wobei der äußere Teleskopschub 47 mit beidseitigen Außen-Führungsprofilen 49 auf Laufrollen 50 des Grundgehäuses 39 bzw. 44 und der innere Teleskopschub 48 mit beidseitig angeordneten Laufrollen 51 in Innen-Führungsprofilen 52 des äußeren Teleskopschubs 47 läuft (vgl. hierzu Fig. 7 und 8).

Das Ein- und Ausrücken des äußeren und des inneren Teleskopschubs 47, 48 erfolgt jeweils über Zahnstangentriebe 53, 54. Bei dem Zahnstangentrieb 53 für den äußeren Teleskopschub 47 ist eine Zahnstange 55 zwischen den Außen-Führungsprofilen 49 vorgesehen, während ein die Zahnstange 55 kämmendes Ritzel 56 an der Oberseite der Grundgehäuse 39 und 44 angeordnet ist. Bei dem Zahnstangentrieb 54 für den inneren Teleskopschub 48 ist eine Zahnstange 57 auf dem Teleskopschub 48 selbst vorgesehen, während ein die Zahnstange 57 kämmendes Ritzel 58 zwischen den Außen-Führungsprofilen 49 des äußeren Teleskopschubs 47 angeordnet ist.

Zur Verriegelung mit den Containern 4, 34 sind die Teleskopschübe 47, 48 jeweils an ihrer Unterseite mit sogenannten Twistlock-Bolzen 59, 60 ausgebildet.

Ferner ist das Regalbediengerät 7 mit einer am Vertikalständer 12 und dem Endbereich 18 des Fußholms 14 angeordneten Bühnenkonstruktion 61 ausgebildet. Die Bühnenkonstruktion 61 nimmt die für die Hubvorrichtung 23, den Fahrtrieb 16 des Regalbediengerätes 7 und die für die Ansteuerung der Teleskopieraufnahmen 35 bis 38 und 40, 41 benötigten Einrichtungen auf.

Anhand der Fig. 1 bis Fig. 4 wird nachfolgend ein Einlagerungsvorgang eines Containers 4 in das Hochregallager 1 beschrieben.

Das Regalbediengerät 7 wird mit vollständig eingerückten äußeren und inneren Teleskopschüben 47, 48 über seinen Zahnstangentrieb 16 in der Fahrgasse 6 bis zur vorderen Stirnseite 8 des Hochregallagers 1 verfahren, um dort einen sich mit seiner Längsachse parallel zum Hochregallager 1 erstreckend an einer Seite neben der Fahrgasse 6 bereitgestellten Container 4 aufzunehmen. Dazu werden die Teleskopieraufnahmen 40, 41 über ihre Doppelrollen 46 entsprechend der Länge des aufzunehmenden Containers 4 in den Linearführungen 42 verfahren und anschließend die äußeren und inneren Teleskopschübe 47, 48 mittels ihrer Zahnstangengetriebe 53, 54 über den Container 4 ausgefahren und über den Container-Anhängenpunkten abgesenkt. Durch den vorderen und hinteren Twistlock-Bolzen 59, 60 wird der Container nun mit dem äußeren und inneren Teleskopschub 47, 48 verriegelt.

Nach dem Verriegeln werden die äußeren und inneren Teleskopschübe 47, 48 mit dem angehängten Container 4 durch einen Freihub der Hubbrücke 22 angehoben und über die Zahnstangengetriebe 53, 54 in das Regalbediengerät 7 bzw. unter die Hubbrücke 22 zurückgefahren, bis der Container 4 eine in der Ebene mit der

Fahrgasse 6 fluchtende Hängeposition bzw. Transportlage im Regalbediengerät 7 einnimmt.

Daraufhin wird das Regalbediengerät 7 über seinen Zahnstangentrieb 16 in der Fahrgasse 6 vor ein zu belegendes Regalfach 3 eines Lagermoduls 2 verfahren und die Hubbrücke 22 mit dem angehängten Container 4 zum horizontalen, teleskopierenden Handlingsvorgang positioniert. Der Container 4 kann nun durch ein Ausrücken der äußeren und inneren Teleskopschübe 47, 48 mit seiner Längsseite 11 voran in das Regalfach 3 teleskopiert und dort durch Absenken der Hubbrücke 22 auf den Eckpunktauflagen 5 abgesetzt werden.

Nachdem die Verriegelung des Containers 4 durch Entriegeln der Twistlock-Bolzen 59, 60 aufgehoben ist, werden die äußeren und inneren Teleskopschübe 47, 48 angehoben und über die Zahnstangentriebe 53, 54 in ihre zurückgezogene Ausgangsposition unterhalb der Hubbrücke 22 bewegt, so dass das Regalbediengerät 7 für einen neuerlichen Einlagerungs- bzw. Auslagerungsvorgang bereit ist.

Beim Auslagern eines Containers 4, 34 aus einem Regalfach 3 eines Lagermoduls 2 mittels des Regalbediengerätes 7, wobei der Container 4, 34 dann zur hinteren Stirnseite 9 des Hochregallagers 1 verbracht wird, kehren sich die vollautomatisch gesteuerten Fahr-, Hub- und Teleskopier- sowie Verriegelungsbewegungen zu dem vorbeschriebenen Einlagerungsverfahren um.

Bezugszeichenliste:

- 1 Hochregallager
- 2 Lagermodul
- 3 Regalfach
- 4 Container (40 FEU)
- 5 Eckpunktauflage
- 6 Fahrgasse
- 7 Regalbediengerät
- 8 vordere Stirnseite
- 9 hintere Stirnseite
- 10 Transportfahrzeug
- 11 Längsseite
- 12 Vertikalständer
- 13 Kopfholm
- 14 Fußholm
- 15 Rahmen
- 16 Zahnstangentrieb
- 17 Zahnrad
- 18 Endbereich
- 19 Zahnstange
- 20 Boden
- 21 Führung
- 22 Hubbrücke
- 23 Hubeinrichtung
- 24 Seitenständer
- 25 Gabelende
- 26 Gabelende
- 27 Längsholm
- 28 Längsholm

- 29 Fußstrebe
- 30 Fußstrebe
- 31 Doppelpfeil
- 32 Seilzugtrommel
- 33 Umlenkrolle
- 34 Container (20 TEU)
- 35 Teleskopieraufnahme
- 36 Teleskopieraufnahme
- 37 Teleskopieraufnahme
- 38 Teleskopieraufnahme
- 39 Grundgehäuse
- 40 Teleskopieraufnahme
- 41 Teleskopieraufnahme
- 42 Linearführung
- 43 Doppelpfeil
- 44 Grundgehäuse
- 45 Trag- bzw. Stützbock
- 46 Doppelrolle
- 47 äußerer Teleskopschub
- 48 innerer Teleskopschub
- 49 Außen-Führungsprofil
- 50 Laufrolle
- 51 Laufrolle
- 52 Innen-Führungsprofil
- 53 Zahnstangentrieb
- 54 Zahnstangentrieb
- 55 Zahnstange
- 56 Ritzel
- 57 Zahnstange
- 58 Ritzel

- 59 Twistlock-Bolzen
- 60 Twistlock-Bolzen
- 61 Bühnenkonstruktion

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ein- und Auslagern oder Umlagern von Containern (4, 34) in Hochregallagern (1) einer Umschlaganlage insbesondere eines See- oder Binnenhafens, wobei die Container (4, 34) von in sich parallel zu in Lagermodulen (2) mehrgeschossig angeordneten Regalfächern (3) des Hochregallagers (1) erstreckenden Gassen (6) verfahrbaren Regalbediengeräten (7) transportiert sowie ein- und ausgestapelt oder umgelagert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Container (4, 34) von heb- und senkbaren Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) des Regalbediengerätes (7) mit ihren Längsseiten (11) voran aus einer vorzugsweise nicht über die umlaufende Außenkontur des Regalbediengerätes (7) hinausgehenden Transportlage teleskopierend in die Regalfächer (3) eingelagert werden bzw. daraus entnommen und in die Transportlage im Regalbediengerät (7) zurück teleskopiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Container (4, 34) von den Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) zur Ein- bzw. Auslagerung hängend aufgenommen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Container (4, 34) mit Abstützung nur an ihren Eckpunkten in die Regalfächer (3) eingelagert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Einlagerungsvorgang dergestalt,
- dass am Einfahrende (8) des Hochregallagers (1) die Container (4, 34) sich mit ihrer Längsachse parallel zum Hochregallager (1) erstreckend an einer Seite neben den Fahrgassen (6) bereitgestellt werden,
 - dass anschließend ein in der Gasse (6) verfahrbares Regalbediengerät (7) bis vor den aufzunehmenden Container (4, 34) verfahren wird und in hängender Position einen über seine Anhängpunkte verriegelten Container (4, 34) übernimmt, wozu durch eine Handlingsbewegung orthogonal zur Fahrgasse (6) aus dem Regalbediengerät (7) mit Verriegelungsmitteln (59, 60) ausgerüstete Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) bis über die Container-Anhängpunkte ausgefahren und über diese abgesenkt werden,
 - dass nach dem Verriegeln die Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) mit dem angehängten Container (4, 34) angehoben und durch eine gegenläufige Handlingbewegung in das Regalbediengerät (7) zurückgefahren werden, bis der Container (4, 34) eine in der Ebene mit der Fahrgasse (6) fluchtende Hängeposition respektive Transportlage im Regalbediengerät (7) einnimmt,
 - dass anschließend das Regalbediengerät (7) in der Fahrgasse (6) vor ein zu belegendes Regalfach (3) verfahren wird und die Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41), die vorzugsweise an einer Hubbrücke (22) angeordnet sind, vertikal angehoben werden, wenn sich das Regalfach (3) in einem höheren Geschoss befindet,

- dass der solchermaßen vorpositionierte Container (4, 34) durch eine Handlingsbewegung der Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) orthogonal zur Fahrgasse (6) in das Regalfach (3) eingebracht wird,
 - dass in der Folge der Container (4, 34) mit seinen Containerreckbereichen auf an den die Regalfächer (3) begrenzenden Vertikalpfosten der Lagermodule (2) angeordneten Eckpunkt-Auflagen (5) abgesetzt wird, und
 - dass nach dem Entriegeln des Containers (4, 34) die Teleskopieraufnahmen (35, bis 38; 40, 41) angehoben und in ihre zurückgezogene Ausgangsposition bewegt werden.
5. Vorrichtung zum Ein- und Auslagern oder Umlagern von Containern (4, 34) in Hochregallagern (1) einer Umschlaganlage insbesondere eines See- oder Binnenhafens, wobei die Container (4, 34) von in sich parallel zu in Lagermodulen (2) mehrgeschossig angeordneten Regalfächern (3) des Hochregallagers (1) erstreckenden Gassen (6) verfahrbaren Regalbediengeräten (7) transportiert sowie ein- und ausgelagert oder umgelagert werden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, dadurch gekennzeichnet,
- dass das Hochregallager (1) zur Längsseiteneinlagerung der Container (4, 34) aus beliebig vielen, in Längsrichtung entlang einer Gassenseite aneinandergereihten und in Breitenrichtung getrennt jeweils durch eine Gasse (6) aufeinanderfolgenden mehrgeschossigen, in der Höhe mehrere Regalfächer (3) aufweisenden Lagermodulen (2) mit einer der Containerbreite entsprechenden Tiefe besteht, und in den Regalgassen (6) hin und her verfahrbare Regalbediengeräte (7) aufweist, die zur Aufnahme eines Containers (4, 34) mit orthogonal zur Fahrgasse (6) ein- und ausrückbaren sowie heb- und senkbaren Teleskopieraufnahmen (35 bis 38; 40, 41) ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das flurgebundene Regalbediengerät (7) einen aus Vertikalständern (12) und diese miteinander verbindenden Kopf- und Fußholmen (13, 14) bestehenden Rahmen (15) mit einer den mehrgeschossigen Hochregallager (1) entsprechenden Höhe aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Fußholmen (14) ein Fahrtrieb (16) zum flurgebundenen Verfahren des Regalbediengerätes (7) integriert ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Führungen (21) der Vertikalständer (12) eine Hubeinrichtung (23) läuft, die aus sich nach oben hin gabel- bzw. y-artig weitenden Seitenständern (24) und diese an den beiden sich jeweils gegenüberliegenden Gabelenden (25, 26) zu einem Rahmen miteinander verbindenden, im Abstand voneinander parallel verlaufenden Längsholmen (27, 28) besteht, wobei zur Aussteifung der Hubeinrichtung (23) unterhalb der Längsholme (27, 28) im Abstand voneinander parallel verlaufende Streben (29, 30) vorgesehen sind, die sich jeweils vom Fußende des einen Seitenständers (24) zum Fußende des anderen Seitenständers (24) erstrecken.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Anheben bzw. Absenken der Hubeinrichtung (23) über eine Seilzugvorrichtung, bestehend aus einem Seil, einer Seiltrommel (32), Umlenkrollen (33), einem Hubmotor und einem Hubgetriebe, erfolgt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Hubeinrichtung (23) zur Aufnahme eines Containers (4, 34) nach der am größten vorkommenden Containerlänge und die symmetrische Weitung der Seitenständer nach der standardisierten Containerbreite ausgelegt ist, so dass die größte Außenkontur der Hubeinrichtung (23) deckungsgleich zur Außenkontur der Container (4, 34) ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Längsholmen (27, 28) der Hubeinrichtung (23) deren freien Abstand überbrückend entsprechend der kleinsten Containerlänge voneinander beabstandet zwei stationäre Teleskopieraufnahmen (35, 36) und entsprechend der größten Containerlänge voneinander beabstandet zwei weitere stationäre Teleskopieraufnahmen (37, 38) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die stationären Teleskopieraufnahmen (35 bis 38) mit ihrem Grundgehäuse (39) an den Unterseiten der Längsholme (27, 28) befestigt sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den einander zugewandten Innenseiten der Längsholme (27, 28) Linearführungen (42) vorgesehen sind, in denen zwei Teleskopieraufnahmen (40, 41) verfahrbar und durch eine Bewegung aufeinander zu oder voneinander weg entsprechend der Länge des jeweiligen Containers (4, 34) positionierbar sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die verfahrbaren Teleskopieraufnahmen (40, 41) mit auf ihrem Grundgehäuse (44) in Trag- bzw. Stützböcken (45) hochstehend angeordneten Rollen (46) in den Linearführungen (42) der Längsholme (27, 28) abrollen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass für jede Linearführung (42) an den Seiten des Grundgehäuses (44) jeweils zwei Doppelrollen (46) vorgesehen sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass sowohl das Grundgehäuse (39) der stationären Teleskopieraufnahmen (35 bis 38) als auch das Grundgehäuse (44) der verfahrbaren Teleskopieraufnahmen (40, 41) ein- und ausziehbare Teleskopschübe (47, 48) aufnimmt, wobei ein äußerer Teleskopschub (47) mit beidseitigen Außenführungsprofilen (49) auf Laufrollen (50) des Grundgehäuses (39, 44) und ein innerer Teleskopschub (48) mit beidseitig angeordneten Laufrollen (51) in Innen-Führungsprofilen (52) des äußeren Teleskopschubes (47) läuft.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Verfahren der Teleskopschübe (47, 48) Zahnstangentriebe (53, 54) vorgesehen sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Teleskopschübe (47, 48) in Richtung der Längsseiteneinlagerung
des Containers (4, 34) gesehen ein vorderes, am inneren Teleskopschub
(48) und ein hinteres am äußeren Teleskopschub (47) angeordnetes Ver-
riegelungsmittel (59, 60) aufweisen.