

Teleskopaufnahme zum Verlagern von Containern in Hochregallagern

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Teleskopaufnahme zum Aufnehmen und Verlagern eines Containers in einem Hochregallager, vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens. Die Erfindung betrifft ferner ein Regalbediengerät und ein Hochregallager.

Hintergrund der Erfindung

Für das Verladen von Containern zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln, beispielsweise in einem See- oder Binnenhafen, werden Umschlaganlagen eingesetzt. Eine Umschlaganlage weist üblicherweise ein Containerlager auf, das beispielsweise als Hochregallager ausgeführt ist, in dem die Container in mehrgeschossig angeordneten Regalfächern gelagert werden. Das Einladen, Ausladen und Umladen der Container im Hochregallager wird von Regalbediengeräten durchgeführt, inzwischen teilweise oder vollständig automatisch, die beispielsweise als Lastenkrane ausgeführt sind.

Das Aufeinanderstapeln der Container mittels eines Brückenkrans, wie etwa in der EP 1 272 414 B1 beschrieben, ermöglicht zwar eine kompakte Lagerung in Höhenrichtung, verhindert jedoch ein flexibles Ein- und Auslagern der Container. Aus diesem Grund sind Technologien bekannt, die das Verladen von Containern einzeln in Regalfächer, übereinander und nebeneinander, erlauben, wodurch ein Containerumschlag in beliebiger Reihenfolge realisierbar ist. So beschreibt die DE

10 2008 007 860 A1 ein Transport- und Übergabesystem für Container, bei dem die Container mittels Portalkränen mit der Stirnseite voran in Regalfächer eines Hochregallagers eingebracht und ausgebracht werden. Aus der DE 93 21 200 U1 geht eine alternative Umschlaganlage hervor, bei der die Container mit ihren Längsseiten voran in Regalfächer eines Hochregallagers ein- und ausgelagert werden.

Hochregallager sind üblicherweise kastenartig mit individuellen Kastenträgern als Regalfächer aufgebaut und erfordern Mittel, wie etwa Schienen, zum Führen der Container sowie Regalbediengeräte zum Einladen, Ausladen und Umladen der Container.

Das Regalbediengerät gemäß der WO 2015/124342 A1 weist heb- und senkbare Teleskopaufnahmen auf, welche die Container mit den Längsseiten voran in Regalfächer eines Hochregallagers einlagern und daraus entnehmen. Dies erlaubt eine platzsparende Bauweise des Hochregallagers mit minimaler Breitenabmessung der Fahrgassen. Durch die teleskopierende Handhabung der Container kommt das Hochregallager zudem ohne Führungsschienen und Kastenträger aus, wodurch die Regalfächer konstruktiv vereinfacht werden können. Im Wesentlichen genügen Eckpunktauflagen zur Auflage der Container. Dadurch lässt sich das Hochregallager besonders kompakt konstruieren.

Technische Maßnahmen zur Verkleinerung eines Hochregallagers, insbesondere der Verzicht von großzügig bemessenen Regalfächern, können ein Problem zur Folge haben, dass Fertigungstoleranzen der Container, Verformungen oder Beschädigungen, Toleranzen bei der Positionierung durch die anliefernde Transporttechnik und dergleichen nur schwer kompensierbar sind. Dadurch kann es vorkommen, dass Container vom Regalbediengerät nicht in der Idealposition und Ideallage transportiert und in den Regalfächern abgelegt werden.

Darstellung der Erfindung

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Teleskopaufnahme zum Aufnehmen und Verlagern eines Containers in einem Hochregallager, vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, bereitzustellen, welche die Zuverlässigkeit des Containerumschlags in kompakten Hochregallagern verbessert. Die Erfindung betrifft ferner ein Regalbediengerät und ein Hochregallager mit einer solchen Teleskopaufnahme.

Gelöst wird die Aufgabe mit einer Teleskopaufnahme mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie einem Regalbediengerät mit den Merkmalen des Anspruchs 11 und einem Hochregallager mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

Die Teleskopaufnahme gemäß der Erfindung dient zum Aufnehmen und Verlagern, d.h. insbesondere Einlagern, Auslagern und Umlagern, von Containern in einem Hochregallager, vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens.

Die Teleskopaufnahme weist mindestens einen verschiebbaren Teleskoparm auf, an dem eine Aufnahme zum Halten des Containers über eine Lagerung angebracht ist. Vorzugsweise sind zwei Teleskoparme, ein innerer und ein äußerer Teleskoparm, vorgesehen, wobei in diesem Fall die Aufnahme am inneren Teleskoparm angebracht ist. Der eine oder die mehreren Teleskoparme sind entlang einer Verschiebungsrichtung ein- und ausfahrbar, wodurch eine besonders platzsparende Verlagerung von Containern in einem Hochregallager realisiert wird. Dies trägt maßgeblich zu einer kompakten Bauweise des Hochregallagers bei.

Erfindungsgemäß ist die Aufnahme durch die Lagerung entlang zumindest einer Richtung beweglich gelagert.

Durch die bewegliche Lagerung, auch als "schwimmende Lagerung" bezeichnet, ist der Container im gehaltenen Zustand nicht starr mit der Teleskopaufnahme verbunden sondern kann entlang einer oder mehrerer Richtungen eine Ausgleichsbewegung vollziehen, wodurch Fertigungstoleranzen des Containers, Verformungen oder Beschädigungen, Toleranzen bei der Positionierung durch die anliefernde Transporttechnik und dergleichen kompensierbar sind. Dadurch wird der Container auch bei gewissen Abweichungen von der Norm in der optimalen Lage transportiert und positioniert, wodurch ein zuverlässiger Containerumschlag realisiert wird. Die Abmessungen der Regalfächer und Fahrgassen im Hochregallager können ohne Einbußen der Funktionalität weiter verringert werden, wodurch das Hochregallager besonders kompakt konstruierbar ist.

Vorzugsweise wird der Container von der Aufnahme hängend aufgenommen, wodurch der Containerumschlag auf besonders platzsparende Weise möglich ist. Vorzugsweise weist die Aufnahme Mittel zum Halten und Arretieren des Containers auf, beispielsweise einen oder mehrere, vorzugsweise zwei, Twistlockbolzen, die eingerichtet sind, um in entsprechende Öffnungen am Container einzugreifen und diesen an der Aufnahme zu verriegeln.

Vorzugsweise weist die Lagerung in einer ersten Ausführungsform zumindest eine Zylinder-/Kolbeneinrichtung mit einem Zylinder und einem darin verschiebbar eingebrachten Kolben auf, wobei die Zylinder-/Kolbeneinrichtung an einer Seite, vorzugsweise der Seite des Zylinders, am Teleskoparm und an der anderen Seite, vorzugsweise der Seite des Kolbens, an der Aufnahme angebracht und so eingerichtet ist, dass die Aufnahme relativ zum Teleskoparm vertikal beweglich ist. "Vertikal" bedeutet hierbei in Schwerkraftrichtung. Somit lassen sich auf technisch

zuverlässige Weise Abweichungen in der Vertikalrichtung, insbesondere auch ein etwaiger Winkelversatz des Containers, ausgleichen.

Es sei darauf hingewiesen, dass Richtungs- und Lagebezeichnungen, wie etwa Vertikalrichtung, Horizontalrichtung, Horizontalebene, Längsseite des Containers usw., durch den Aufbau des Hochregallagers und die Standardisierung der Container im vorliegenden technischen Gebiet eindeutig sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Traglast an der Aufnahme, d.h. die vertikale Kraft, durch Kraftzellen gemessen und mittels eines Monitoringsystems überwacht. Auf diese Weise können Kräfte, die beispielsweise an unterschiedlichen Stellen der Teleskopaufnahme wirken, unterhalb einer Maximalbelastung gehalten werden, um eine zu hohe Belastung und Beschädigungen zu vermeiden.

Vorzugsweise weist die Zylinder-/Kolbeneinrichtung ferner eine Feder, beispielsweise eine Spiralfeder, auf, die so eingerichtet ist, dass die Zylinder-/Kolbeneinrichtung durch Verschiebung des Kolbens im Zylinder auf elastische Weise streckbar und verkürzbar ist. Auf diese Weise hat die Aufnahme relativ zum Teleskoparm eine eindeutige Ausgangslage, von der aus Toleranzen in einer oder mehreren Richtungen kompensierbar sind, und in die die Aufnahme nach der Entlastung, d.h. Abgabe des Containers, zurückkehrt.

Vorzugsweise sind zwei Zylinder-/Kolbeneinrichtungen vorgesehen, die in der Verschiebungsrichtung des Teleskoparms beabstandet sind, vorzugsweise angeordnet an den beiden Endabschnitten der Aufnahme. Vorzugsweise sind die Zylinder-/Kolbeneinrichtungen im Bereich der Twistlockbolzen, sofern vorhanden, vorgesehen.

Vorzugsweise weist die Lagerung zumindest einen Pendelstab auf, der über zumindest ein Gelenk, vorzugsweise als Kugelgelenk ausgeführt, am Teleskoparm und/oder der Aufnahme angebracht ist, so dass die Aufnahme relativ zum Teleskoparm im Wesentlichen in der Horizontalebene beweglich ist. Besonders bevorzugt ist der Pendelstab an beiden Enden über ein Gelenk angebracht. Auf synergetische Weise kann die Zylinder-/Kolbeneinrichtung selbst als Pendelstab fungieren. Die so realisierte Pendelbewegung entlang einer oder mehrerer Richtungen erhöht auf technisch zuverlässige Weise die Anzahl der Freiheitsgrade für den Toleranzausgleich.

Vorzugsweise weist die Teleskopaufnahme einen verschiebbaren äußeren Teleskoparm auf, wobei in diesem Fall der andere Teleskoparm ein innerer Teleskoparm ist, der von dem äußeren Teleskoparm entlang der Verschiebungsrichtung des äußeren Teleskoparms und relativ zu diesem verschiebbar gelagert und geführt ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der äußere Teleskoparm entlang der Verschiebungsrichtung, d.h. der Längserstreckung desselben, ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Außenführungsprofile auf, die mit Laufrollen, drehbar gelagert an einem Grundgehäuse der Teleskopaufnahme, zur Verschiebung des äußeren Teleskoparms zusammenwirken. Der äußere Teleskoparm kann in diesem Fall entlang der Verschiebungsrichtung, d.h. der Längserstreckung, desselben ferner ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Innenführungsprofile aufweisen, die mit Laufrollen, drehbar gelagert am inneren Teleskoparm, zur Verschiebung des inneren Teleskoparms zusammenwirken. Auf diese Weise wird auf technisch zuverlässige Weise eine Teleskopaufnahme realisiert, die ein besonders platzsparendes Verlagern von Containern in einem Hochregallager ermöglicht.

Vorzugsweise weist die Teleskopaufnahme zumindest einen Zahnstangentrieb auf, mit zumindest einer Zahnstange und zumindest einem die Zahnstange kämmenden Ritzel, wobei der Zahnstangentrieb so eingerichtet ist, dass die

Drehbewegung des Ritzels in eine Linearbewegung der Zahnstange umgewandelt wird, wodurch der Teleskoparm auf technische zuverlässige Weise verschiebbar, insbesondere einfahrbar und ausfahrbar, ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Zahnstangentrieb für den äußeren Teleskoparm zwei Zahnstangen auf, die zwischen den Außenführungsprofilen vorgesehen sind. Ein oder mehrere Ritzel, welche die Zahnstangen kämmen, sind in diesem Fall an der Oberseite eines Grundgehäuses der Teleskopaufnahme angeordnet. Der Zahnstangentrieb für den inneren Teleskoparm weist gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform zwei Zahnstangen auf dem inneren Teleskoparm selbst auf. Ein oder mehrere Ritzel, welche die Zahnstangen kämmen, sind in diesem Fall zwischen den Außenführungsprofilen des äußeren Teleskoparms angeordnet. Es sei darauf hingewiesen, dass die Betätigung des Teleskoparms auch auf technische andere Weise realisierbar ist, so kann die Kraftübertragung beispielsweise mittels einer Kette, hydraulisch/pneumatisch oder elektrisch/magnetisch erfolgen.

Vorzugsweise ist die schwimmende bzw. bewegliche Lagerung so eingerichtet, dass eine Beweglichkeit oder ein Toleranzausgleich der Aufnahme relativ zum Teleskoparm von bis zu ± 30 mm entlang einer oder beider Achsen in der Horizontalebene und/oder ± 80 mm entlang der vertikalen Achse realisierbar ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Lagerung zumindest zwei ineinandergreifend und zueinander beweglich angeordnete Laschenglieder auf, über die eine Bewegung der Lagerung in eine erste Richtung sowie in eine dazu senkrecht stehende zweite Richtung ermöglicht ist. Besonders bevorzugt wird, wenn diese Laschenglieder so ineinandergreifend vorgesehen sind, dass sie zudem auch eine vertikale Bewegung der Laschenglieder zueinander in eine dritte Richtung ermöglichen. Überaus bevorzugt wird dies mit besonders einfachen Mitteln dadurch erreicht, dass in den jeweiligen

Laschengliedern entsprechende Langlöcher vorgesehen sind, innerhalb derer die Verbindungselemente der Laschenglieder gleitend angeordnet sind.

Besonders bevorzugt wird in diesem Zusammenhang auch, wenn die Laschenglieder miteinander über wenigstens einen Bolzen lösbar verbindbar sind, um so die Instandhaltung und die Austauschbarkeit einzelner Komponenten mit besonders einfachen Mitteln zu unterstützen.

Ein Regalbediengerät zum Verlagern von Containern in einem Hochregallager, vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, weist gemäß der Erfindung eine heb- und senkbare Hubbrücke auf, an der zumindest eine Teleskopaufnahmen, vorzugsweise zwei oder mehr, gemäß der obigen Beschreibung angebracht ist.

Vorzugsweise ist die bzw. sind die Teleskopaufnahmen so angeordnet und eingerichtet, dass die Container mit einer Längsseite senkrecht zur Verschiebungsrichtung an den Aufnahmen der Teleskopaufnahmen gehalten werden, wodurch eine Einlagerung der Container in ein Regalfach des Hochregallagers mit der Längsseite voran realisiert wird. Dadurch ist ein besonders platzsparender Containerumschlag im Hochregallager möglich.

Vorzugsweise sind mehr als zwei Teleskopaufnahmen vorgesehen, und/oder eine oder mehrere der Teleskopaufnahmen sind an der Hubbrücke verstellbar angebracht, vorzugsweise verschiebbar senkrecht zur Stirnseite eines aufgenommenen Containers, wodurch Container unterschiedlicher Formate von dem Regalbediengerät handhabbar sind.

Ein Hochregallager, vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, weist gemäß der Erfindung zumindest eine Fahrgasse und

zumindest ein Regalbediengerät gemäß der obigen Beschreibung auf, das entlang der Fahrgasse des Hochregallagers verfahrbar ist.

Das Hochregallager weist vorzugsweise mehrere mehrgeschossig angeordnete Regalfächer auf, die zum Lagern von Containern eingerichtet sind, wobei die Regalfächer mit Eckpunktauflagen zur Aufnahme der Container ausgebildet sind. Die Container werden somit lediglich an ihren Eckbereichen abgestützt, wodurch das Hochregallager besonders kompakt konstruierbar ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

Die Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht, die auf schematische Weise ein Hochregallager mit Regalbediengeräten, verfahrbar in Fahrgassen des Hochregallagers, zeigt.

Die Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Regalbediengerät auf schematische Weise zeigt.

Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt des Hochregallagers gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1.

Die Figur 4 ist eine perspektivische Ansicht, die auf schematische Weise die Hubeinrichtung eines Regalbediengeräts mit einem aufgenommenen Container gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

Die Figur 5 ist eine perspektivische Ansicht, die auf schematische Weise die Hubeinrichtung der Figur 4 zeigt, wobei ein Container mit kleinerer Längenabmessung aufgenommen ist.

Die Figur 6 ist eine perspektivische Ansicht, die auf schematische Weise die Hubeinrichtung eines Regalbediengeräts mit einem aufgenommenen Container gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt.

Die Figur 7 ist eine perspektivische Ansicht, die den Grundaufbau einer Teleskopaufnahme für ein Regalbediengerät gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

Die Figur 8 ist eine perspektivische Ansicht, die das Innere eines Teleskoparms einer Teleskopaufnahme mit schwimmend gelagerter Aufnahme zeigt.

Die Figur 9 zeigt einen Längsschnitt des Teleskoparms gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 8.

Die Figur 10 zeigt einen Querschnitt des Teleskoparms senkrecht zur Auszugsrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 8.

Die Figuren 11a bis 11e zeigen auf schematische Weise die Funktionsweise und Freiheitsgrade der schwimmenden Lagerung des Teleskoparms gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 8.

Figur 12 zeigt eine Perspektivansicht, die den inneren Teleskoparm einer Teleskopaufnahme für ein Regalbediengerät gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt.

Figur 13 zeigt eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer schwimmend gelagerter Aufnahme am Kopf eines Teleskoparms.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

Die Figur 1 zeigt ein Hochregallager 1, das reihenartig angeordnete Lagermodule 2 aufweist. Ein vergrößerter Ausschnitt des Hochregallagers 1 ist in der Figur 3 dargestellt. Daraus geht hervor, dass in den Lagermodulen 2 mehrgeschossig angeordnete Regalfächer 3 zum Ein- und Auslagern von Containern 4 vorgesehen sind. Die Regalfächer 3 sind mit Eckpunktauflagen 5 zur Aufnahme der Container 4 ausgebildet.

Zwischen den Lagermodulen 2 sind Fahrgassen 6 ausgebildet, die sich über die gesamte Länge des Hochregallagers 1 erstrecken und in denen sich verfahrbare Regalbediengeräte 7 befinden. Die Regalbediengeräte 7 sind gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel von beiden Stirnseiten 8 und 9 des Hochregallagers 1 in die Fahrgassen 6 einfahrbar und dienen zum Einlagern, Auslagern und Umlagern - insgesamt als "Verlagern" bezeichnet - der Container 4. Zu diesem Zweck werden an einer oder beiden Stirnseiten 8, 9 des Hochregallagers 1 die Container 4 mit ihren Längsseiten parallel zum

Hochregallager 1 an den jeweiligen Fahrgassen 6 bereitgestellt, etwa von Transportfahrzeugen 10 und/oder zwischengeschalteten Transfermitteln (nicht dargestellt). Die Container 4 werden nach der Bereitstellung 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 einer Längsseite 11 voran eingelagert werden. Zur Auslagerung eines Containers 4 entnimmt das Regalbediengerät 7 den entsprechenden Container 4 einem Regalfach 3 und transportiert diesen entlang der zugeordneten Fahrgasse 6 an eine Abgabestelle, die sich gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an der Stirnseite 9 des Hochregallagers 1 befindet. Dort wird der Container 4 zum Weitertransport beispielsweise einem Transfermittel übergeben oder abgestellt.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Anordnung der Fahrgassen 6, sowie die Orte der Bereitstellung und Abgabe der Container 4, gezeigt in den Figuren 1 und 3, beispielhaft sind und modifiziert werden können, etwa zur Anpassung und Integration des Hochregallagers 1 an die Gegebenheiten eines Containerterminals. So können beispielsweise die Container 4 alternativ oder zusätzlich zu den Stirnseiten 8, 9 an den Längsseiten des Hochregallagers 1 bereitgestellt und/oder abgegeben werden.

Die Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Regalbediengeräts 7 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Regalbediengerät 7 weist einen Rahmen 15 auf, dessen Höhe so ausgelegt ist, dass alle Regalfächer 3 (in Höhenrichtung gesehen) eines mehrgeschossigen Lagermoduls 2 erreichbar sind. Der Rahmen 15 weist zwei Vertikalständer 12, sowie einen Kopfholm 13 und einen Fußholm 14 auf, welche die beiden Vertikalständer 12 miteinander verbinden.

Das Regalbediengerät 7 ist mittels eines Fährantriebs 16 (vgl. Figur 3) entlang einer zugehörigen Fahrgasse 6 verfahrbar, wobei in diesem Fall 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 Figur 3 dargestellt. Allerdings kann die Verfahrbarkeit des Regalbediengeräts 7 auch auf technisch andere Weise realisiert werden.

Die Vertikalständer 12 des Regalbediengeräts 7 sind mit Führungen 21 ausgebildet, in denen eine Hubbrücke 22 einer Hubeinrichtung 23 läuft. Die Hubbrücke 22 weist sich nach oben hin gabelartig weitende Seitenständer 24 und parallel verlaufende Längsholme 27 und 28 auf, welche die Seitenständer 24 an den beiden sich jeweils gegenüberliegenden Gabelenden 25, 26 zu einem Rahmen miteinander verbinden. Zur Versteifung der Hubeinrichtung 23 sind am unteren Ende der Seitenständer 24 parallel verlaufende Fußstreben 29 und 30 vorgesehen, welche die Seitenständer 24 überbrücken (vgl. hierzu Figuren 4, 5 und 6).

Das Anheben und Absenken der Hubbrücke 22, dargestellt durch einen Doppelpfeil 31 in der Figur 2, wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine Seilzugvorrichtung realisiert, von der in der Figur 2 lediglich die Seilzugtrommel 32 und die am Kopfholm 13 des Regalbediengerätes 7 angeordneten Umlenkrollen 33 dargestellt sind. Es sei darauf hingewiesen, dass das Anheben und Absenken der Hubbrücke 22 auch auf technisch andere Weise realisierbar ist.

Ferner weist das Regalbediengerät 7 eine am Vertikalständer 12 und dem Endbereich 18 des Fußholms 14 angeordnete Bühnenkonstruktion 61 auf. Die Bühnenkonstruktion 61 nimmt die für die Hubeinrichtung 23, den Fahrtrieb 16 des Regalbediengerätes 7 und die für die Ansteuerung der Teleskopaufnahmen 100 (weiter unten im Detail beschrieben) benötigten Einrichtungen auf.

Die Länge der Hubbrücke 22 bzw. der Hubeinrichtung 23 ist zur Aufnahme eines Containers 4, der die am größten vorkommende Containerlänge von

beispielsweise 1 FEU (Forty-foot Equivalent Unit, d.h. 40-Fuß-ISO-Container) aufweist, ausgelegt. Weiterhin sollen aber auch Container 34, die die am kleinsten vorkommende Containerlänge von beispielsweise 1 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit, d.h. 20-Fuß-ISO-Container) aufweisen, von der Hubeinrichtung 23 erfasst und transportiert werden können (vgl. hierzu Figuren 4 und 5).

Die Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem zur Aufnahme eines Containers 4, 34 an den Längsholmen 27 und 28 der Hubbrücke 22 zwei stationäre innere Teleskopaufnahmen 100 zur Aufnahme des kürzeren Containers 34 und zwei entsprechend weiter voneinander beabstandete äußere Teleskopaufnahmen 100 zur Aufnahme des längeren Containers 4 vorgesehen sind. Die stationären Teleskopaufnahmen 100 sind mit ihren Grundgehäusen 101 an den Unterseiten der Längsholme 27 und 28 befestigt, und zwar die inneren höhenversetzt gegenüber den äußeren.

Gemäß einem in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel sind nur zwei Teleskopaufnahmen 100 vorgesehen, die in Linearführungen 42 der Längsholme 27 und 28 verfahrbar sind und somit durch eine Bewegung aufeinander zu oder voneinander weg, dargestellt durch einen Doppelpfeil 43, der Länge des Containers 34 oder des Containers 4 entsprechend positioniert werden können. Die Teleskopaufnahmen 100 werden beispielsweise über Doppelrollen in den Linearführungen 42 gehalten und verfahren. Die Doppelrollen sind von Stützblöcken 102, die an einem Grundgehäuse 101 der Teleskopaufnahme 100 angebracht sein können, drehbar gelagert.

Die Figur 7 zeigt den Aufbau einer Teleskopaufnahme 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel im Detail, wobei Komponenten, wie beispielsweise etwaige Stützblöcke 102 mit daran angebrachten Doppelrollen, der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurden. Die Teleskopaufnahme 100 kann als verfahrbare Teleskopaufnahme 100 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5

oder auch als stationäre Teleskopaufnahme 100 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 angewendet werden.

Das Grundgehäuse 101 der Teleskopaufnahme 100 nimmt einen äußeren Teleskoparm 110 und einen inneren Teleskoparm 120 auf. Der äußere Teleskoparm 110 weist entlang der Längserstreckung desselben zwei Außenführungsprofile 111 auf, die mit Laufrollen 112, drehbar gelagert am Grundgehäuse 101, zusammenwirken, wodurch der äußere Teleskoparm 110 relativ zum Grundgehäuse 101 im Wesentlichen senkrecht zur Ebene des Rahmens 15 ein- und ausfahrbar ist. Der äußere Teleskoparm 110 weist ferner entlang der Längserstreckung desselben zwei Innenführungsprofile 113 auf, die mit Laufrollen 122, drehbar gelagert am inneren Teleskoparm 120, zusammenwirken, wodurch der innere Teleskoparm 120 relativ zum äußeren Teleskoparm 110 im Wesentlichen senkrecht zur Ebene des Rahmens 15 ein- und ausfahrbar ist.

Das Ein- und Ausfahren des äußeren und des inneren Teleskoparms 110 und 120 erfolgt jeweils über Zahnstangentriebe 115 und 125. Beim Zahnstangentrieb 115 für den äußeren Teleskoparm 110 sind zwei Zahnstangen 116 zwischen den Außenführungsprofilen 111 vorgesehen. Ein oder mehrere Ritzel, welche die Zahnstangen 116 kämmen, sind - wenngleich nicht dargestellt - an der Oberseite des Grundgehäuses 101 angeordnet. Beim Zahnstangentrieb 125 für den inneren Teleskoparm 120 sind zwei Zahnstangen 126 auf dem Teleskoparm 120 selbst vorgesehen. Ein oder mehrere Ritzel, welche die Zahnstangen 126 kämmen, sind - wenngleich nicht dargestellt - zwischen den Außenführungsprofilen 111 des äußeren Teleskoparms 110 angeordnet. Es sei darauf hingewiesen, dass der Teleskopmechanismus auch auf technisch andere Weise realisierbar ist.

Zur Halterung eines Containers 4 bzw. 34 ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an der Unterseite des inneren Teleskoparms 120 eine

Aufnahme 130 vorgesehen, die zur Verriegelung mit den Containern 4 bzw. 34 sogenannte Twistlockbolzen 131 aufweist. Die Twistlockbolzen 131 sind eingerichtet, um in entsprechende Öffnungen des Containers 4 bzw. 34 einzugreifen und so zu verriegeln, das der Container 4 bzw. 34 zuverlässig transportiert und nach der Verlagerung von der Aufnahme 130 getrennt werden kann.

Die Aufnahme 130 ist beweglich bzw. schwimmend gelagert, um Fertigungstoleranzen des Containers 4 bzw. 34, Verformungen und dergleichen auszugleichen und eine präzise Positionierung des Containers 4 bzw. 34 zu vereinfachen. Ein Ausführungsbeispiel der schwimmenden Lagerung, die Ausgleichsbewegungen in drei Dimensionen realisiert, wird im Folgenden beschrieben:

Die perspektivische schematische Darstellung der Figur 8 erlaubt einen Einblick ins Innere des inneren Teleskoparms 120 mit schwimmend gelagerter Aufnahme 130, wobei die Mechanismen zur Betätigung der Twistlockbolzen 131 der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurden. Die Figur 9 zeigt einen Längsschnitt des inneren Teleskoparms 120, inklusive der Mechanismen 132 zur Betätigung der Twistlockbolzen 131. Die Figur 10 zeigt einen Querschnitt des inneren Teleskoparms 120 senkrecht zur Auszugsrichtung der Teleskopaufnahme 100.

Aus den Figuren 8 bis 10 gehen zwei Lagerungen 140 hervor, an denen die Aufnahme 130 an beiden Enden in Auszugsrichtung der Teleskopaufnahme 100 aufgehängt ist. Zu diesem Zweck sind die Lagerungen 140 jeweils am inneren Teleskoparm 120 angebracht und mit der Aufnahme 130 verbunden.

Die Lagerungen 140 weisen jeweils eine Zylinder-/Kolbeneinrichtung 141 auf, wodurch eine vertikale Beweglichkeit der Aufnahme 130 realisiert wird. Die Zylinder-/Kolbeneinrichtung 141 weist hierzu einen Zylinder 142, einen darin

verschiebbar gelagerten Kolben 143 und eine Feder 144 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Spiralfeder ausgeführt, außen um die Zylinder-/Kolbeneinrichtung 141 vorgesehen und so eingerichtet ist, dass eine elastische vertikale Flexibilität erzielt wird. Selbstverständlich kann die Beweglichkeit entlang der vertikalen Achse auch auf technisch andere Weise erzielt werden, beispielsweise mit einer hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren Zylinder-/Kolbeneinrichtung oder einer reinen Federlagerung.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Traglast an der Aufnahme 130, d.h. die vertikale Kraft, durch Kraftzellen (nicht dargestellt) gemessen und mittels eines Monitoringsystems überwacht. Auf diese Weise können Kräfte, die beispielsweise an unterschiedlichen Stellen der Teleskopaufnahme 100 wirken, unterhalb einer Maximalbelastung gehalten werden, um eine zu hohe Belastung und Beschädigungen zu vermeiden.

Um eine Beweglichkeit der Aufnahme 130 auch in der Horizontalebene zu ermöglichen, ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Zylinder-/Kolbeneinrichtung 141 wie ein Pendelstab über ein Gelenk 145 am inneren Teleskoparm 120 angebracht. Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch die Aufnahme 130 über ein Gelenk 146 an der Zylinder-/Kolbeneinrichtung 141 angebracht sein. Vorzugsweise ist das Gelenk 145 und/oder das Gelenk 146 ein Kugelgelenk.

Die Funktionsweise der oben beschriebenen schwimmenden Lagerung der Aufnahme 130, insbesondere die erzielbaren Freiheitsgrade, gehen aus den schematischen Darstellungen der Figuren 11a bis 11e hervor. So sind beispielsweise eine Beweglichkeit der Aufnahme 130 entlang der vertikalen Achse von bis zu ± 80 mm und Pendelbewegungen in der Horizontalebene von bis zu 20° realisierbar. Zudem kann ein Winkerversatz ausgeglichen werden, wie es aus der Figur 11e hervorgeht. Vorzugsweise ist die schwimmende Lagerung so

eingerrichtet, dass eine Beweglichkeit der Aufnahme 130 von bis zu ± 30 mm entlang einer oder beider Achsen in der Horizontalebene und ± 80 mm entlang der vertikalen Achse realisierbar ist.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Lagerung passiv, d.h. pendelartig oder frei schwingend, ausgeführt. Allerdings kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel die Lagerung so ausgeführt sein, dass ein oder mehrere Freiheitsgrade mittels entsprechender Aktuatoren aktiv ansteuerbar sind.

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

Das Regalbediengerät 7 wird mit vollständig eingerückten äußeren und inneren Teleskoparmen 110 und 120 über den Fahrtrieb 16 in der Fahrgasse 6 bis zur vorderen Stirnseite 8 des Hochregallagers 1 verfahren, um einen Container 4 aufzunehmen. Der Container 4 ist dort mit seiner Längsachse parallel zum Hochregallager 1 an einer Seite neben der Fahrgasse 6 bereitgestellt. Zur Aufnahme werden ggf. die Teleskoparmen 100 entsprechend des Formats des aufzunehmenden Containers 4 justiert. Anschließend werden die äußeren und inneren Teleskoparme 110 und 120 mittels ihrer Zahnstangentriebe 115 und 125 über den Container 4 ausgefahren und ggf. über den Container-Anhängenpunkten abgesenkt. Durch die Twistlockbolzen 131 wird der Container nun an den Aufnahmen 130 der beteiligten Teleskoparmen 100 verriegelt.

Nach dem Verriegeln werden die äußeren und inneren Teleskoparme 110 und 120 mit dem angehängten Container 4 durch einen Hub der Hubbrücke 22 angehoben und über die Zahnstangentriebe 115 und 125 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 den Fahrtrieb 16 in der Fahrgasse 6 vor ein zu belegendes Regalfach 3 eines Lagermoduls 2 verfahren, und die Hubbrücke 22 wird mit dem angehängten Container 4 zum horizontalen, teleskopierenden Handlingsvorgang positioniert. Der Container 4 kann nun durch ein Ausfahren der äußeren und inneren Teleskoparme 110 und 120 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 Twistlockbolzen 131 aufgehoben ist, werden die äußeren und inneren Teleskoparme 110 und 120 angehoben und über die Zahnstangentriebe 115 und 125 in ihre zurückgezogene Ausgangsposition unterhalb der Hubbrücke 22 bewegt, so dass das Regalbediengerät 7 für einen neuerlichen Einlagerungs-, Auslagerungs- oder Umlagerungsvorgang bereit ist.

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

Figur 12 zeigt einen inneren Teleskoparm 120, der anders als in der Ausführungsform gemäß Figur 8 als Lagerung 140 zwei Laschen 147, 148 aufweist, die über ein Gelenk 150 pendelnd mit dem inneren Teleskoparm 120 verbunden sind. Die Laschen 147, 148 sind ineinandergreifend an dem Gelenk 150 so aufgehängt, dass sie in einer ersten Richtung um die Längsachse des Gelenks 150 herum beweglich sind und zudem aufgrund des Ineinandergreifens der Lasche 148 in die Lasche 147 auch in einer Pendelbewegung senkrecht hierzu.

Figur 13 zeigt eine Perspektivansicht einer Ausführungsform der Lagerung 140 gemäß Figur 13. Die Lagerung 140 besteht im Wesentlichen aus zwei im Wesentlichen gleichförmigen und über zwei Bolzen 149a, 149b lösbar miteinander verbundenen Laschengliedern 147, 148, die jeweils an ihrem ersten, den Bolzen 149a, 149b entfernten Ende, eine Rundbohrung zur Aufnahme eines (nicht dargestellten) Gelenks (siehe Figur 12) und eines an einer (nicht dargestellten) Aufnahme angeordneten Gelenks vorgesehen sind. Am jeweils anderen Ende der Laschen 147, 148 sind Langlöcher angeordnet, entlang derer die Laschen 147, 148 zueinander in ihrer Längsrichtung oder vertikal beweglich geführt sind. Die Lasche 148 weist einen Laschenschenkel 148a an ihrem zweiten Ende auf, über den eine Pendelbewegung der Lasche 148 um die Längsachse des Laschenschenkels 148a herum in Bezug auf die Lasche 147 ermöglicht wird. Der Laschenschenkel 148a liegt hierzu auf dem Bolzen 149a, der die beiden Längsschenkel der Lasche 147a miteinander verbindet, auf.

Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Hochregallager
2	Lagermodul
3	Regalfach
4	Container (40 FEU)
5	Eckpunktauflage
6	Fahrgasse
7	Regalbediengerät
8, 9	Stirnseite
10	Transportfahrzeug
11	Längsseite
12	Vertikalständer
13	Kopfholm
14	Fußholm
15	Rahmen
16	Fahrانtrieb
17	Zahnrad
18	Endbereich
19	Zahnstange
20	Boden
21	Führung
22	Hubbrücke
23	Hubeinrichtung
24	Seitenständer
25, 26	Gabelende
27, 28	Längsholm
29, 30	Fußstrebe
31	Doppelpfeil (Hub-/Senkrichtung der Hubbrücke)
32	Seilzugtrommel

33	Umlenkrolle
34	Container (20 TEU)
42	Linearführung
43	Doppelpfeil (Verstellrichtung der Teleskopaufnahme)
61	Bühnenkonstruktion
100	Teleskopaufnahme
101	Grundgehäuse
102	Stützblock
110	Äußerer Teleskoparm
111	Außenführungsprofil
112	Laufrolle
113	Innenführungsprofil
115	Zahnstangentrieb
116	Zahnstange
120	Innerer Teleskoparm
122	Laufrolle
125	Zahnstangentrieb
126	Zahnstange
130	Aufnahme
131	Twistlockbolzen
132	Mechanismus zur Betätigung des Twistlockbolzens
140	Lagerung
141	Zylinder-/Kolbeneinrichtung
142	Zylinder
143	Kolben
144	Feder
145, 146	Gelenk
147, 148	Laschenglieder
148a	Laschenschenkel

- 149 Bolzen
- 150 Gelenk

Patentansprüche

1. Teleskopaufnahme (100) zum Aufnehmen und Verlagern eines Containers (4, 34) in einem Hochregallager (1), vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, mit mindestens einem verschiebbaren Teleskoparm (120), an dem eine Aufnahme (130) zum Halten des Containers (4, 34) über eine Lagerung (140) angebracht ist, wobei die Lagerung (140) die Aufnahme (130) entlang zumindest einer Richtung beweglich lagert.
2. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Container (4, 34) von der Aufnahme (130) hängend aufnehmbar ist, wobei die Aufnahme (130) vorzugsweise einen oder mehrere, vorzugsweise zwei, Twistlockbolzen (131) aufweist, die eingerichtet sind, um in entsprechende Öffnungen am Container (4, 34) einzugreifen und diesen an der Aufnahme (130) zu verriegeln.
3. Teleskopaufnahme (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerung (140) zumindest eine Zylinder-/Kolbeneinrichtung (141) mit einem Zylinder (142) und einem darin verschiebbar eingebrachten Kolben (143) aufweist, wobei die Zylinder-/Kolbeneinrichtung (141) an einer Seite, vorzugsweise der Seite des Zylinders (142), am Teleskoparm (120) und an der anderen Seite, vorzugsweise der Seite des Kolbens (142), an der Aufnahme (130) angebracht und so eingerichtet ist, dass die Aufnahme (130) relativ zum Teleskoparm (120) vertikal beweglich ist.

4. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder-/Kolbeneinrichtung (141) ferner eine Feder (144), vorzugsweise eine Spiralfeder, aufweist, die so eingerichtet ist, dass die Zylinder-/Kolbeneinrichtung (141) durch Verschiebung des Kolbens (143) im Zylinder (142) auf elastische Weise streckbar und verkürzbar ist.
5. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Zylinder-/Kolbeneinrichtungen (141) vorgesehen sind, die in der Verschiebungsrichtung des Teleskoparms (120) beabstandet sind, vorzugsweise angeordnet an den beiden Endabschnitten der Aufnahme (130).
6. Teleskopaufnahme (100) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerung (140) zumindest einen Pendelstab aufweist, der über zumindest ein Gelenk (145, 146), vorzugsweise als Kugelgelenk ausgeführt, am Teleskoparm (120) und/oder der Aufnahme (130) angebracht ist, so dass die Aufnahme (130) relativ zum Teleskoparm (120) im Wesentlichen in der Horizontalebene beweglich ist.
7. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelstab die Zylinder-/Kolbeneinrichtung (141) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5 ist.
8. Teleskopaufnahme (100) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen verschiebbaren äußeren Teleskoparm (110) aufweist, der Teleskoparm (120) ein innerer Teleskoparm ist, der von dem äußeren Teleskoparm (110) entlang der Verschiebungsrichtung des äußeren Teleskoparms (110) und relativ zu diesem verschiebbar gelagert und geführt ist.

9. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Teleskoparm (110) entlang der Verschiebungsrichtung desselben ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Außenführungsprofile (111) aufweist, die mit Laufrollen (112), drehbar gelagert an einem Grundgehäuse (101) der Teleskopaufnahme (100), zur Verschiebung des äußeren Teleskoparms (110) zusammenwirken, und der äußere Teleskoparm (110) ferner entlang der Verschiebungsrichtung desselben ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Innenführungsprofile (113) aufweist, die mit Laufrollen (122), drehbar gelagert am inneren Teleskoparm (120), zur Verschiebung des inneren Teleskoparms (120) zusammenwirken.
10. Teleskopaufnahme (100) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest einen Zahnstangentrieb (125) aufweist, mit zumindest einer Zahnstange (126) und zumindest einem die Zahnstange (126) kämmenden Ritzel, wobei der Zahnstangentrieb (125) so eingerichtet ist, dass die Drehbewegung des Ritzels in eine Linearbewegung der Zahnstange (126) umgewandelt wird, wodurch der Teleskoparm (120) verschiebbar, insbesondere einfahrbar und ausfahrbar, ist.
11. Teleskopaufnahme (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerung (140) zumindest zwei ineinandergreifend und zueinander beweglich angeordnete Laschenglieder (147, 148) aufweist, die zumindest eine Bewegung in eine erste Richtung sowie in eine zu der ersten Richtung senkrecht stehende zweite Richtung erlauben.
12. Teleskopaufnahme (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

dass die Laschenglieder (147, 148) über wenigstens einen Bolzen (149) lösbar miteinander verbindbar sind.

13. Regalbediengerät (7) zum Verlagern von Containern (4, 34) in einem Hochregallager (1), vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, mit einer heb- und senkbaren Hubbrücke (22), an der zumindest eine Teleskopaufnahme (100), vorzugsweise zwei oder mehr Teleskopaufnahme (100), nach einem der vorigen Ansprüche angebracht ist.
14. Regalbediengerät (7) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Teleskopaufnahme (100) so angeordnet und eingerichtet ist, dass die Container (4, 34) mit einer Längsseite senkrecht zur Verschiebungsrichtung an der Aufnahme (130) der Teleskopaufnahme (100) gehalten werden, wodurch eine Einlagerung der Container (4, 34) in ein Regalfach (3) des Hochregallagers (1) mit der Längsseite voran realisierbar ist.
15. Regalbediengerät (7) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Teleskopaufnahmen (100) vorgesehen sind, und/oder eine oder mehrere der Teleskopaufnahmen (100) an der Hubbrücke (22) verstellbar, vorzugsweise verschiebbar senkrecht zur Stirnseite eines aufgenommenen Containers (4, 34), vorgesehen sind, wodurch von dem Regalbediengerät (7) Container (4, 34) unterschiedlicher Formate handhabbar sind.
16. Hochregallager (1), vorzugsweise einer Umschlaganlage eines See- oder Binnenhafens, mit zumindest einer Fahrgasse (6) und zumindest einem Regalbediengerät (7) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, das entlang der Fahrgasse (6) des Hochregallagers verfahrbar ist.

17. Hochregallager (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mehrere mehrgeschossig angeordnete Regalfächer (3) aufweist, die zum Lagern von Containern (4, 34) eingerichtet sind, wobei die Regalfächer (3) mit Eckpunktauflagen (5) zur Aufnahme der Container (4, 34) ausgebildet sind.