



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 13 132 T2 2007.02.08

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 467 937 B1

(51) Int Cl.⁸: **B65G 63/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 13 132.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/39647**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 794 225.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/050023**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.12.2002**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **19.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.02.2007**

(30) Unionspriorität:

20320 11.12.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Paceco Corp., Hayward, Calif., US

(72) Erfinder:

TAKEHARA, Toru, San Mateo, CA 94403, US; TAM, Philip A., Emeryville, CA 94608, US; HUANG, Sun H., Fremont, CA 94536, US; VOSSCAMP, Hans G., San Mateo, CA 94402, US

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(54) Bezeichnung: **PUFFER-TORKRAN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine ergänzende Vorrichtung für Frachtcontainerhandhabungsbrückenkräne und genauer betrifft sie eine Vorrichtung zum Verbessern der Effizienz der Zykluszeit für Kaikräne an einem Dock. Insbesondere betrifft sie einen Speicherkrane, der in Verbindung mit Frachtcontainerhandhabungsbrückenkränen arbeitet.

[0002] Die Benutzung von verschiedenen Arten von Frachtcontainerhandhabungsbrückenkränen oder Kaikränen zum Zweck des Steigerns der Geschwindigkeit des Ladens und Entladens von Frachtcontainertransportschiffen ist im Stand der Technik bekannt. Dennoch bestehen, trotz der zahlreichen, im Stand der Technik beschriebenen Bauweisen, Strukturen und Formen, die für die Ausführung von speziellen Aufgaben, Zwecken und Anforderungen entwickelt worden sind, die Geräte und Vorrichtungen, die bisher entworfen und benutzt worden sind, im Grunde aus gewohnten, erwarteten und offensichtlichen Konfigurationen, Kombinationen und Anordnungen wohlbekannter Maschinen. Dies wird aus der folgenden Betrachtung des nächsten bekannten und relevanten Stands der Technik ersichtlich werden.

[0003] Reedereien beabsichtigen, die Zeit, die ein Schiff in Landungsoperationen involviert im Hafen verbringt, zu reduzieren, um die Effizienz jedes Schiffes zu steigern. Das Steigern der Produktivität von Landungsoperationen erlaubt es Schiffen, schneller be- und entladen zu werden, wobei wirksam die Ausfallzeit des Schiffes reduziert wird. Unaufhörlich werden Anstrengungen unternommen, dieses Ziel voranzutreiben. Die vorliegende Erfindung ist ein signifikanter Fortschritt bei diesen Anstrengungen.

[0004] Es wird auf **Fig. 1** der Zeichnungen Bezug genommen, welche eine typische dockseitige Landungsoperation für ein Schiff zeigt. Die primäre Containerhandhabungsanlage umfasst einen oder mehrere Kaikräne **11**, welche sich von der Kante **13** des Docks nach außen über die Schiffsbreite **15** erstrecken. Frachtcontainer **17**, die abgeladen worden sind oder die zu laden sind, sind zeitweise in einem Stapellagerplatz **19** nahe zu der Ladelandungsstelle des Schiffes gelagert.

[0005] Die speziell betrachteten Landungsoperationen umfassen den Transport von Containern zwischen einem Containerschiff und dem Stapellagerplatz.

[0006] Bei Schiffsentladungsoperationen greifen Kaikräne **11** von oberhalb des Schiffes auf die Frachtcontainer an Bord des Schiffes zu und bewegen diese auf Bodenhöhe oder auf dockseitige Frachtcontainertransporter **21**, wie z. B. Lastkraftwagen mit Gestell, Aufliegerlastkraftwagen oder automatisch ge-

führte Fahrzeuge (AGVs). Die Transporter übergeben die Container an den Stapellagerplatz **19**, wo andere Fahrzeuge oder Kräne **23** die Container auf Stapel transferieren. Bei Beladeoperationen heben Kaikräne die Frachtcontainer von den dockseitigen Containertransportern und bewegen sie zu dem Schiff, wo sie in Zellen an Bord des Schiffes hinein abgesenkt werden. Die Landungsoperationen umfassen drei separate Arten von Unteroperationen: (1) Kai-kranhandhabung; (2) Transport zwischen dem Kran und dem Stapellagerplatz; und (3) Stapellagerplatz-manipulation.

[0007] Kaikräne in der Form von Frachtcontainerhandhabungsbrückenkränen sind angeordnet, sich über eine Längsweite zu erstrecken und Frachtcontainer horizontal von einem Abstellbereich zu einem anderen zu transferieren. Die größten dieser Brückenkräne befinden sich vornehmlich dockseitig in Schiffshäfen auf der ganzen Welt wie auch in Eisenbahnlagerplätzen. Kaikräne besitzen im Allgemeinen entweder einen horizontalen gleitenden Ausleger oder einen freitragenden Ausfeger, wobei der letztere normalerweise mittels Drehens um sein inneres Ende angehoben werden kann. Lagerplatz und Kai-kräne mit großer Spannweite sind normalerweise von vertikalen Strukturen gestützt, die sich von den Enden der Kranbrücke aus innen auf auf Schienen montierten Rädern befinden. Die vorliegende Erfindung kann mit jeder dieser grundlegenden Kranbauweisen und Operationen benutzt werden.

[0008] Es wird Bezug genommen auf **Fig. 2** der Zeichnungen, die einen typischen Kaikran **11** von der Art mit freitragendem Ausleger illustriert, wobei ein Speicherkrane **25** der vorliegenden Erfindung darunter positioniert ist. Der drehbare freitragende Ausleger **27** des Kaikranks ist von der Superstruktur **29** des Krans gestützt, die auf Kranlaufstellräder **31** montiert ist, die auf Schienen am Dock laufen, die parallel zu der Kante **13** des Hafendocks angeordnet sind. Die Kranstruktur stützt eine horizontale Brücke **33**, die üblicherweise in mittlerer Höhe daran angeordnet ist, in einer erhöhten Position über den Frachtcontainerabhol- und -abstellpositionen **35**. Die Brücke wird von unten durch die Hauptbeine der Superstruktur gestützt.

[0009] In der Bauweise mit freitragendem drehbaren Ausleger für Kaikräne sind an der Spitze **37** der Superstruktur des Krans Laufrollen angeordnet, die den Drahtseilaufzugsanordnung **39** führen, welche benutzt wird, das äußere oder freitragende Ende des Auslegers in die aufrecht erhobene verstaute Position anzuheben. Die Drahtseilaufzugsanordnung hebt den freitragenden Ausleger mittels Drehens um seine Drehachse **43** an seinem innerseitigen Ende nahe der Superstruktur.

[0010] Währen in den meisten typischen Anwen-

dungen am Dock die Brücke eines Frachtcontainerhandhabungskranks ein gleitender oder anhebbarer freitragender Ausleger ist, der sich von einer Superstruktur des Krans erstreckt, um über das Schiff zu ragen, sind andere Arten von Lagerplatzkränen mit großer Brücke, die an beiden Enden gestützt ist, in großen Frachtcontainerlagern oder -transferbereichen angesiedelt. Alle diese Kräne sind dem Brückenkran-ähnigen Kran aus **Fig. 2** darin ähnlich, dass sie eine bewegliche Laufkatze **45** benutzen, normalerweise mit einer aufgehängten Bedienerkabine **47**, welches entlang der Brücke **33** und entlang des Ausleger **27** pendelt, wobei ein Frachtcontainerhebegeeschirr **49** daran aufgehängt ist. Das Containergeschirr kann von der Kranbrücke durch den Bediener angehoben und abgesenkt werden und wirkt von oben mit der Oberseite von Frachtcontainern **17** zusammen. Die Container werden mittels Transportern **21** befördert oder werden am Dock oder an Bord eines Schiffes gestapelt, um es ihnen zu ermöglichen, von der Laufkatze für einen horizontalen Transport angehoben zu werden. Während des Beladens werden die Container von den Transportern angehoben und entlang der Brücke nach außen bewegt, wo sie in die Zellen **51** eines Frachtcontainertransportschiffes abgesenkt werden. Während des Entladens werden die Container von den Zellen angehoben und werden von Bord des Schiffes ans Ufer bewegt, wo sie auf die Transporter abgesenkt werden.

[0011] Die Frachtcontainerhebelaufkatze **45**, das auf Schienen in den Kranbrückenabschnitten **27, 33** montiert ist, kann mit einem angehängten Container die Brücke von einem Ende zum anderen durchqueren. Das Frachtcontainerhebegeeschirr **49** ist an der Laufkatze mittels einer Drahtseilaufzugsanordnung durch einen lösbar Kopfblock, welcher die Drahtseilaufhängungslaufrollen trägt, aufgehängt. Verschiedene Containergeschirre oder solche variabler Länge können an dem Kopfblock gesichert werden, um entsprechend Container verschiedener Größe aufzunehmen.

[0012] Es gibt zwei stark voneinander abhängige Landungsunteroperationen: (1) Kaikranhandhabung; und (2) Bewegung von Transportfahrzeuge zwischen dem Kran und dem Stapellagerplatz. Eine Verzögerung in einer dieser Unteroperationen hat zur Folge, dass die andere pausieren muss und untätig ist, was die Gesamtproduktivität des ganzen Systems reduziert. Mehrere Faktoren können Verzögerungen in den beiden Landungsunteroperationen hervorrufen, einschließlich: (1) unbeständige oder unregelmäßige Kaikranoperationen; (2) die Zeit, die benötigt wird, Prozesse zur Installation oder Entfernung von Zwischenbehälterkonnektoren (IBC) durchzuführen; (3) Verzögerungen bei Stapellagerplatzoperationen, die den Durchsatz von Transportfahrzeugen verzögern; (4) die Zeit, die von den Kränen benötigt wird, das Ausrichten der Container mit den Transportfahrwer-

ken durchzuführen; (5) Stauung von Transportfahrzeugen unter Kaikränen; und (6) verschiedene andere Faktoren, wie z. B. Fehler von Maschinenbedienern oder Unerfahrenheit.

[0013] Kaikrancontainerhandhabungsraten werden in Zyklusraten gemessen. Unregelmäßige Kaikranoperationen entstehen, da die Kräne Container über verschiedene Distanzen bewegen, abhängig von der Lage des Containers auf einem Schiff, wodurch die Zyklusraten variieren. Da beispielsweise ein Kaikran jede Spalte von Containern, die über die Breite des Schiffs verteilt ist, be- oder entlädt, wandert das Hebezeug eine weitere Distanz nach außen für jede nachfolgende Spalte von Containern und senkt länger ab oder hebt länger an für jeden Container, der tiefer in dem Stapel angeordnet ist. Die gesteigerte Auslenkdistanz und stationäre Zeit für das Hebezeug für jeden nachfolgenden Container addiert sich zu der Containerhandhabungszeit und der resultierenden Zykluszeit.

[0014] Unregelmäßige Kaikranoperationen, gekopelt mit einer konstanten Anzahl von pro Kran zugeordneten Transportfahrzeugen, erzeugen Ineffizienzen in der Gesamtoperation. Wenn Kaikranhandhabungsraten oder Zykluszeiten langsam sind, so müssen Transportfahrzeuge warten. In den Fällen, in denen der Kaikran Container schnell handelt und die Zykluszeit kurz ist, und wenn die Anzahl von Transportfahrzeugen ungenügend ist für die Zykluszeit, so muss der Kaikran warten.

[0015] Die Prozesse zur Installation und Entfernung von Zwischenbehälterkonnektoren (IBC) veranlasst sowohl Kaikräne als auch Transportfahrzeuge untätig zu sein. IBCs sind kegelförmige Geräte, die gestapelte Container auf dem Schiff zusammenschließen. Wenn Kaikräne die Container von dem Schiff anheben, sind die IBCs noch an der Unterseite des Containers befestigt. Normalerweise muss der Kaikran den Container absenken, bis sich dieser ein paar Fuß über dem Hafenterminaldockboden befindet, wo eine Arbeitsmannschaft daruntergreifen und die IBCs entfernen kann. Die Installationsprozesse verlaufen einfach umgekehrt. Die IBC-Operationen verursachen eine signifikante Menge von Leerlaufzeit von Kaikränen und Transportfahrzeugen, die in die Systemzykluszeit einbezogen werden muss, genauso setzen sie die Arbeiter der Möglichkeit von Verletzungen von schwingenden oder abgesenkten Containern oder anderen Gefahren aus, die mit Nähe zu einer angehobenen Last und stetigen Transportfahrzeugoperationen verbunden sind.

[0016] Verzögerungen bei Stapellagerplatzoperationen verursachen auch Verzögerungen in dem Durchsatz von Containertransportfahrzeugen. Die Fahrzeuge laden oder entladen Container an dem Stapellagerplatz, bevor sie zu den Kränen zurückkehren.

Unterbrechungen in dem Fluss von Transportfahrzeugen zu und von dem Kaikranladebereich werden durch zahlreiche Faktoren verursacht, wie z. B. Unerfahrenheit eines Fahrers oder Mangel an Vertrautheit mit der Vorrichtung und der Anordnung des Lagerplatzes, sowie auch Unerfahrenheit eines Lagerplatzarbeiters, wodurch Verzögerungen bei den Lagerplatzstapeloperationen verursacht werden. Wenn die Unterbrechungen schwerwiegend genug sind, so muss der Kaikran im untätig auf ein zurückkehrendes Transportfahrzeug warten.

[0017] Eine andere Quelle von Verzögerung ergibt sich, wenn Kräne Zeit aufwenden, einen aufgehängten Container während des Containerpositionierungs- und -abstellprozesses mit dem Containertransportfahrwerk auszurichten. Die Transportfahrzeuge parken nicht an präziser Stelle unter den Kaikränen. Daraus resultierend findet jede Containerplatzierung an einer leicht veränderten Stelle statt. Dieser Prozess der Ausrichtung des Containerhebegehirrs mit dem Transportfahrzeug verursacht eine zeitaufwendige Verzögerung bei der Operation der Kaikräne.

[0018] Schließlich verlangsamt eine Stauung von Transportfahrzeugen unter dem Kaikran die Rate, mit der Container von und zu dem Containerschiff bewegt werden. Die Situation wird verschlimmert, wenn mehrere Kräne parallel arbeiten und das Schiff gekühlte Container trägt. Die Anordnung der gekühlten Container auf dem Schiff macht es oft erforderlich, dass Fahrzeugverkehr unter dem Kran in zwei Richtungen fließt, um die Container korrekt auf den Transportfahrzeugen zu orientieren, wohingegen Fluss in eine Richtung weniger Stauungen und Gefahr für die Hafenarbeiter verursachen würde.

[0019] Ein Gerät nach dem Stand der Technik, welches versucht, die Geschwindigkeit der Handhabung von Frachtcontainern zu steigern, ist das am 06. Oktober 1981 ausgestellte US-Patent Nr. 4 293 077 von Makino. Es ist entworfen, um unter einen A-Rahmen-Kaikran zu passen, und besitzt eine obere Deckposition und eine Anhebefähigkeit, um Frachtcontainer auf dieser Ebene abzustellen. Es besitzt nur eine einzige Abstellposition, welche sich auf einer Pendelvorrichtung befindet, um Frachtcontainer von unterhalb seines Krans nach außen in eine Aufnahmeposition für den A-Rahmen-Kran zu bewegen. Das Gerät kann keine Speicherfunktion durchführen aus dem Grund, da es nur einen Container gleichzeitig auf der oberen Deckpendelvorrichtung behandeln kann. Es beschreibt keine Einrichtung zum Lagern und Bewegen von Frachtcontainern von verschiedenen Positionen auf einem Landedeck.

[0020] Die gemäß der vorliegenden Erfindung betrachteten Speicherkranoperationen weichen wesentlich von den konventionellen Konzepten, Anord-

nungen und Modi von Kaikranoperationen, wie sie im Stand der Technik gelehrt werden, ab. Dabei stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Verfügung, die hauptsächlich für den Zweck des Verbesserns der Gesamteffizienz von Landungsoperationen mittels Reduzierens oder Eliminierens von vorstehend beschriebenen Verzögerungsproblemen entwickelt worden ist. Sie erreicht das Ergebnis für die dockseitige Handhabung von Frachtcontainern auf verschiedene und verbesserte Weise.

[0021] Der Speicherkran der vorliegenden Erfindung funktioniert im Wesentlichen mittels Einrichtens einer zeitweiligen Lager- oder Halteoperation zwischen den Kaikränen und dem Transportfahrzeug, wodurch die Abhängigkeit dieser voneinander verringert wird. Die Speicheroperation bildet in der Tat ein Containerreservoir zwischen zwei der drei Landungsunteroperationen: Kaikranhandhabung und Transport zwischen dem Kran und dem Stapellagerplatz. Das zeitweilige Lagerreservoir erlaubt es dem Kai-Kran, Container zu nehmen oder abzustellen, auch wenn kein Transporter verfügbar ist, oder umgekehrt einem Transporter, einen Container zu entnehmen oder in dem Reservoir abzustellen. Wenn eine der beiden Unteroperationen eine Verzögerung erfährt, arbeitet die andere Unteroperation mit der Speicheroperation weiter, während die verspätete Unteroperation ihr Problem löst.

[0022] Die vorliegende Erfindung wird in den Ansprüchen definiert.

[0023] Angesichts der vorangehenden bekannten und offensichtlichen Nachteile, die den Kaikränen und Landungsoperationen nach dem Stand der Technik, die derzeit existieren und in Seehäfen benutzt werden, anhaften, stellt die vorliegende Erfindung eine neue Krankonstruktion zur Verfügung, wobei diese benutzt werden kann, die Effizienz von Landungsoperationen von Frachtcontainerschiffen zu verbessern.

[0024] Der generelle Zweck der vorliegenden Erfindung, die nachfolgend genauer beschrieben werden wird, ist es, eine neue Kranvorrichtung und Funktion zur Verfügung zu stellen, die alle die Vorteile des oben erwähnten Standes der Technik besitzt, sowie viele neue Merkmale, die in neuen Verfahren für Landungsoperationen resultieren, welche nicht durch irgendeinen Stand der Technik bezüglich Kaikränen und Hafenlandungsoperationen alleine oder in beliebiger Kombination vorweggenommen, offensichtlich gemacht, vorgeschlagen oder sogar impliziert werden.

[0025] Die vorliegende Erfindung ist ein Speicher-torkran zum Handhaben von Frachtcontainern. Er umfasst eine erhöhte Plattform, die ein Landedeck bildet, wo Container durch einen Kaikran abgeladen

und zeitweise gelagert werden können, wenn sie von Bord eines Schiffes entnommen werden, oder wo von Bodentransportern aufgenommene Container abgeladen werden können, bis sie vom Kaikran zum Transport zum Schiff abgeholt werden. Die Plattform besitzt eine Öffnung im Landedeck, durch die hindurch Container abgesenkt und angehoben werden können. Die Speicherkrankenplattform ist mittels motorisierter Transporträder zur unabhängigen Bewegung in alle Richtungen gestützt. Er besitzt ein niedriges Profil, wodurch er unter dem Kaikran positioniert werden kann, um von diesem, wie auch von den Containertransportern, Frachtcontainer entgegennehmen zu können. Der Kaikran kann Container davon entnehmen und der Speicherkranken kann Container davon an die Transporter abgeben. Die Plattform stützt eine Frachtcontainerhandhabungskran, der auf am vorderen und hinteren Rand der Plattform angeordneten Schienen montiert ist, und besitzt ein Containerhebegerät, das angeordnet ist, Container zwischen dem Landedeck und den unterhalb der Plattform befindlichen Transportern durch die Öffnung im Landedeck hindurch zu transferieren.

[0026] Diese wichtigeren Merkmale der Erfindung sind grob skizziert worden, damit die genauere Beschreibung davon, die nachfolgt, besser verstanden werden kann, und damit der vorliegende Beitrag zu einer Verbesserung des Standes der Technik besser geschätzt werden kann. Es gibt zusätzliche Merkmale der Erfindung, die nachfolgend beschrieben werden und ergänzenden Gegenstand der hier angehängten Ansprüche bilden.

[0027] Mit Bezug auf die Ansprüche hiervon und bevor zumindest eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung genauer beschrieben wird, ist es zu verstehen, dass die Erfindung in ihren Anwendungen nicht zu beschränken ist auf Details von Konstruktion und auf Anordnungen der Komponenten, die in der folgenden Beschreibung dargelegt oder in den Zeichnungen illustriert werden. Die Erfindung kann in anderen Ausführungsformen erzeugt und auf verschiedene Arten praktiziert und ausgeführt werden. Weiterhin versteht es sich, dass die hier verwendete Ausdrucksweise und Terminologie zum Zweck der Beschreibung dient und nicht als begrenzend angesehen werden sollte.

[0028] Als solcher wird der Fachmann es würdigen, dass die Konzeption, auf welcher diese Offenbarung basiert, leicht als Basis zum Entwerfen anderer Formen, Strukturen, Verfahren und Systemen zum Ausführen der mehreren Zwecke der vorliegenden Erfindung benutzt werden kann.

[0029] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die einen Speicher zwischen Kaikranoperationen und den Containertransportfahrzeugen, die den Stapella-

gerplatz bedienen, vorsieht.

[0030] Es ist eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die ein Zwischenlandedeck vorsieht, welches ein Frachtcontainerreservoir zwischen der Kaikranhandhabung und dem dockseitigen Fahrzeugtransport bildet.

[0031] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Speicherkranken zur Verfügung zu stellen, um in Verbindung mit einem Kaikran zu arbeiten, um die Effizienz von Landungsoperationen mittels Reduzierens der Leerlaufzeit des Kaikranks und von Containertransportfahrzeugen zu steigern.

[0032] Es ist noch eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Brückenrahmen mit einem geschützten Servicedeck für Hafenarbeiter zur Verfügung zu stellen, um IBC-Installations- und -Entfernungsoperationen durchzuführen, während die Container auf dem Speicherkranken abgestellt sind, wobei weder der Kaikran noch die Containertransporter während dieser Operation untätig sein müssen.

[0033] Und es ist noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen zusätzlichen unabhängig bewegbaren Brückenkranken zur Verfügung zu stellen, der derzeit existierenden Kaikränen ohne zusätzliche Gleise auf dem Dock bereitgestellt werden kann, und der ein Landedeck für Container vorsieht und eine die Kaikranoperation ergänzende Speicherunteroperation durchführt und IBC-Entfernung erlaubt, ohne dass ein Kaikran involviert ist, um die Effizienz von Landungsoperationen mittels Reduzierens der Zykluszeiten der Frachtcontainerhandhabung zu steigern.

[0034] Andere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden erkennbar werden, wenn die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen betrachtet wird, in welchen:

[0035] **Fig. 1** ein schematisches Diagramm in Draufsicht einer Schiffslandungsoperation und eines Frachtcontainerstapellagerplatzes darstellt;

[0036] **Fig. 2** eine Seitenansicht eines typischen Kaikranks darstellt, wobei ein Speicherkranken der vorliegenden Erfindung darunter angeordnet ist;

[0037] **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht eines Speicherkranks der vorliegenden Erfindung im Betrieb darstellt; und

[0038] **Fig. 4** eine Vorderansicht von **Fig. 3** darstellt.

[0039] Zur Beschreibung der bevorzugten Ausfüh-

rungsform der vorliegenden Erfindung wird Bezug auf die Zeichnungen genommen, wobei gleiche Bezugssymbole gleiche Elemente in entsprechenden Ansichten darstellen.

[0040] Es wird Bezug genommen auf die **Fig. 2** und **3** der Zeichnungen, welche den Kaikran **11** und den Speichertorkran **25** zeigen, die dockseitig in einem Frachthafen angeordnet sind. Der Speicherkrane besitzt ein niedriges Profil, so dass er unter dem Kai- kran während der Containerhandhabungsoperatio- nen positioniert sein kann. Es wird betrachtet, dass der Speicherkrane auch in einem Eisenbahnstapella- gerplatz benutzt werden könnte, sowie auf einem Dock unter einem großen Brücken- oder Torkran, d. h. der Begriff „Kaikran“, wie er in den Ansprüchen be- nutzt wird, beabsichtigt, diese Arten von Kränen auch einzuschließen.

[0041] **Fig. 3** zeigt den Speichertorkran in Betrieb. Es ist im Wesentlichen ein Landedeck, wo Container von einem Kaikran abgeladen werden können, wenn sie von Bord eines Schiffes entnommen und zeitwei- lig gelagert werden, oder wo von Bodentransportern aufgenommene Container abgeladen werden kön- nen, bis sie vom Kaikran zum Transport zum Schiff abgeholt werden. Der Speichertorkran ist ein Brü- ckenrahmen, der eine erhobene oder erhöhte obere Plattform **53** mit einer Mehrzahl von Unterplattformen **55** bildet. Der Speicherkrane befindet sich unter einem Kaikran und stellt ein Containerreservoir zwischen den Kaikran und die Containertransportfahrzeuge. Der Kaikran kann Container davon nehmen oder wegnehmen, und der Speicherkrane kann Container davon an die Transporter abgeben. Der Speicherkrane erzeugt eine neue und zusätzliche Unteroperation in Schiffslandungsoperationen, welche die Kaikranzy- kluszeit bei der Frachtcontainerhandhabung reduziert.

[0042] Der Kaikran **11** stellt Container **17** auf die Landedeck **53** genannte obere Plattform des Speicherkrans oder holt sie von dort. Die Unterplattfor- men **55**, die leicht unterhalb des Landedecks ange- ordnet sind, sind Bedienplattform genannte Arbeits- bereiche für Hafenarbeiter. Das Landedeck kann mehrere Container tragen, um als Containerreservoir oder -pool in der Speicheroperation zu funktionieren. Containertransportfahrzeuge **21**, wie z. B. Lastkraft- wagen mit Gestell, Aufliegerlastkraftwagen oder AGVs, fahren unter oder unterhalb der erhöhten Plattform, um entweder Container zu dem Speicher- kranlandedeck abzugeben oder davon zu empfan- gen.

[0043] Ein bestimmter Frachtcontainerhandha- bungskran in Form eines oben liegend auf Schienen montierten Torkranks **57**, der oberhalb des Lande- decks **53** angeordnet ist, bewegt die Container **17** zwischen den Transportfahrzeugen **21** und dem Lan- dedeck. Der Torkran ist auf Schienen **59** auf dem

Landedeck montiert und stützt eine Frachtcontainer- handhabungsvorrichtung oberhalb des Landedecks mittels Beinen **61**, die am vorderen und hinteren Ende davon angeordnet sind. Der Torkran senkt Container auf dockseitige Containertransporter ab und holt sie von diesen durch eine oder mehrere Öffnun- gen in dem Landedeck hindurch.

[0044] Hafenarbeiter können auch einige Aufgaben an den Containern von den sicheren Bedienplattfor- men **55** aus durchführen, solange die Container auf dem Landedeck **53** bleiben. Die Bedienplattformen sind mit starren Schutzdächern **63** versehen, um Servicearbeiter vor herunterkommenden Containern und rauhem Wetter zu schützen. Mit derzeitigen Verfah- ren der Operation müssen sowohl Kaikräne als auch die Transportfahrzeuge untätig warten, während die IBCs installiert oder entfernt werden. Das Speicher- kransystem erlaubt es Hafenarbeitern, die IBC-Instal- lations- oder -Entfernungsoperationen auszuführen, während die Container im Speicherpool auf dem La- dedeck bleiben, so dass weder der Kaikran noch das Containertransportsystem untätig sein muss während des IBC-Befestigungs- oder -Entfernungspro- zesses. Zusätzlich kann Servicepersonal Containeriden- tifikationen verifizieren, einen Container ummar- kieren oder geringfügige Containerwartung durchföh- ren, während dieser auf dem Landedeck verbleibt.

[0045] Die obere Plattform oder Landedeck **53** be- sitzt vordere, hintere und seitliche Kanten **65**. In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Er- findung wird das Landedeck **53** an seinen Ecken durch vertikale Stützen oder Beine **67** gestützt. Die Plattformen sind auf pneumatische Transporträder **69** zur unabhängigen Bewegung des Speicherkrans **25** gestützt. Die starre Struktur liefert eine strukturelle Stütze für die Lasten von dem Torkran **57**, für die auf dem Landedeck **53** abgestellten Speichercontainer **17** und für Notfallbelastungssituationen und zufällige Ereignisse. Stoß-absorbierende Mechanismen ver- mindern die Kraft andauernder Belastungen, die aus Containerladeoperationen resultieren, sowie Belas- tungen, die in Notfallsituationen auftreten. Die aufge- blasenen Gummireifen erweitern die stoßabsorbie- renden Mechanismen.

[0046] Die Transporträder **69** sind an die Beine **67** mittels eines Brückenantriebs für eine unabhängige Bewegung des Speicherkrans **25** unterhalb des Kai- krans **11** und entlang des Docks gesichert. Der Kran ist auf Räder montiert, so dass er ohne Gleise oder Schienen operieren und drehen kann. Da die Kaikräne sich entlang des Docks bewegen, wenn sie jede folgende Reihe von Containerzellen entlang der Län- ge des Schiffes entladen, muss sich der Speicher- kran gleichermaßen entlang des Docks bewegen, um unter dem Kaikran positioniert zu bleiben. Der Speicherkrankentrieb ist eine Anordnung von Rä- dern, Getriebesystemen, Antriebsmotoren und Brem-

sen, welche es dem gesamten Speicherkransystem erlaubt, sich zu bewegen. Mittels Variieren der Geschwindigkeit der Reifen kann sich der Kran in alle Richtungen bewegen und ist omnidirektional. Einen Großteil der Zeit sind die Räder parallel zu der Kante des Docks ausgerichtet, wodurch es dem Brückenrahmen des Speicherkrans ermöglicht wird, sich in dieselbe Richtung zu bewegen wie der Kaikran. Um parallel mit dem Kaikran zu bleiben, führt der Speicherkran mittels Variieren der Geschwindigkeit der Räder auf jeder Seite des Krans kleine Kurven aus.

[0047] Wie schon früher bemerkt, lagert das Landedeck **53** als Containerreservoir oder -pool des Speicherkrans zeitweise Container **17**, wobei es als die wesentliche Speicherplattform fungiert. Das Landedeck ist mit mindestens einer auf dem Landedeck gebildeten vorbestimmten Landeposition versehen und besitzt Stützelemente **71**, die gebildet sind, um Container zu empfangen und zu stützen, die auf die Landeposition abgesenkt werden. In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Mehrzahl von vorbestimmten Landepositionen über das Landedeck verteilt, jede mit ihrem Satz von Stützelementen. Der Begriff „vorbestimmt“ bedeutet, dass diese speziell für eine automatische Steuerung der Kranoperation angeordnet sind. Im Allgemeinen werden zwischen zwei und fünf parallele Landepositionen für den beabsichtigten Zweck des Vorsehens eines Containerreservoirs oder -pool genügen.

[0048] Zugriff auf die Container **17** auf dem Landedeck **53** wird mittels des auf Schienen montierten Torkranks **57** sowie mittels des Kaikranks **11** von oben gewährt. Der Torkran besitzt ein Containerhebegegerät **83**, das angeordnet ist, Container zwischen dem Landedeck und den unter dem Landedeck angeordneten Transportern durch eine oder mehrere Öffnungen in dem Landedeck hindurch zu bewegen.

[0049] Das Landedeck ist mit mindestens einer Öffnung versehen, durch welche Container auf Transporter abgesenkt oder von diesen angehoben werden können, welche unter den Speicherkran gefahren und positioniert worden sind. Es wird Bezug auf **Fig. 4** der Zeichnungen genommen. Führungen **73**, die einen Schacht bilden, sind an den Seiten der Öffnungen positioniert, um das Schwingen eines hängenden Containers, der dadurch abgesenkt wird, zu stoppen. Ähnliche Führungen können an der unteren Seite des Landedecks für den ähnlichen Zweck positioniert sein: Um das Schwingen einer Last zu stoppen, die dort hindurch angehoben wird.

[0050] Jede Containerlandeposition kann über einer Öffnung angeordnet sein, durch die Container angehoben oder abgesenkt werden können, indem die Stützelemente **71** ausgebildet sind, seitlich zurückziehbar zu sein, wenn der Container davon angehoben wird, um dem Container zu ermöglichen, durch

die Öffnung im Containerdeck hindurch abgesenkt oder angehoben zu werden. Zurückziehbare Führungen **73** können gleichzeitig oder nacheinander in eine Position bewegt werden, um jedes Schwingen des aufgehängten Containers vor dem Abstellen auf der Landeposition zu stoppen.

[0051] Das Landedeck **53** ist breit genug, um einige Container **17** in den vorbestimmten Landepositionen unterzubringen. Zugriff zu der Unterseite der auf dem Landedeck abgestellten Container ist mittels Bedienplattformen **55** auf dem Landedeck vorgesehen, welche zu beiden Seiten der vorbestimmten Positionen angeordnet sind. Wenn die Container auf den Stützelementen **71** gelagert sind, sind die Kanten und Ecken der Container benachbart zu den Bedienplattformen exponiert. Ausstattung kann auf der Bedienplattform montiert werden, abhängig davon, ob die IBC-Installations- und -Entfernungsoperationen manuell oder automatisiert sind. Das Schutzdach der Bedienplattform schützt Bedienpersonal, welches teilweise unter dem Landedeck arbeitet, davor, Verletzungen sowie der Sonne und Regen ausgesetzt zu sein.

[0052] Schwingstopfführungen ähnlich denen, die um die Öffnungen in dem Landedeck herum benutzt werden, können benutzt werden, um die Container vertikal während des Landens auf dem Deck an ihren Platz zu führen, um das Platzieren der Container darauf zu vereinfachen und zu beschleunigen. Während des Absenkens der Container auf die Landedeckstützelemente **71** wirken die unteren Kanten des Containers mit den Führungen zusammen, welche ein Schwingen des restlichen Containers unter der hängenden Last stoppen und den Container seitlich verschieben in eine korrekte Ausrichtung auf der entsprechenden Abstellposition. Der herabkommende Container gleitet abwärts entlang der Führungen in vertikaler Richtung. Daher benötigt der Landeprozess weniger Genauigkeit als aktuelle Verfahren, die mit Containertransportfahrzeugen benutzt werden. Dies spart durch Reduzieren von Containerpositionierungsanforderungen erhebliche Zeit. Es reduziert auch die Arbeitsanforderung der Kranbediener, die gegenwärtig ermüdende Bedingungen erdulden. Im Wesentlichen wird sehr viel weniger Zeit für die Platzierung eines Containers aufgewendet, da die Kaikräne keine ermüdenden Positionseinstellungen durchführen müssen. Die Führungen platzieren die Container auch auf spezielle Stellen, so dass sich der Torkran genau mittels automatisierter Steuerung zu den vorbestimmten Abstell- und Abholpositionen oberhalb des Landedecks bewegen kann.

[0053] Der auf Schienen montierte Torkran ist in näherem Detail in den **Fig. 3** und **4** gezeigt: Er hat Vorder- und Hinterbeine **61**, die eine Brücke **75** stützen, die das Containerhebegegerät über dem Landedeck **53** aufhängt. Die unteren Enden der Beine sind auf mo-

torbetriebene Räderfahrwerke **77** montiert, die mit den Plattformschienen **59** für ein seitliches Hin- und Herbewegen der Brücke entlang der Breite des Landedecks zusammenwirken. Die Brücke überspannt die Länge des Landedecks und die Öffnungen darin, wodurch Container seitlich entlang des Landedecks zu und von allen Öffnungen darin bewegt werden können. Mittels dieser Einrichtung können Container durch das Landedeck hindurch zwischen sich und den unter dem Speicherkrane befindlichen Transportfahrzeugen transferiert werden.

[0054] Der Torkran besitzt Stützbeine, die lang genug sind, dem unter der Brücke hängenden Containerhebelelement mit einem daran hängenden Container zu ermöglichen, über Frachtcontainer zu passieren, die auf der Speicherplattform abgestellt sind, wobei jedoch das obere Ende des Torkrans in einer Ebene unterhalb der Stützstrukturen eines jeden Frachtcontainerkaikrans angeordnet ist, unter welchem der Torkran positioniert ist. Alternativ ist, falls der vertikale Abstand begrenzt ist, jede Containerabstellposition mit einer Öffnung versehen, um es Containern zu erlauben, durch das Landedeck hindurch abgesenkt zu werden, wodurch die Beine verkürzt werden können.

[0055] Das Frachtcontainerhebelelement arbeitet mittels Einholens und Ausgebens von Seil von dem Aufhängungsblock, der das Containerhebelelement **49** aufhängt, wodurch das Gerät als seilgetrieben angesehen wird. Die Containerhebelelemente sind Mechanismen, die mit den Containern zusammenwirken und diese halten, während die Container angehoben werden. Jede Ecke des Containerhebelelementes besitzt einen Drehverschluss, um sich an den Eckbeschlägen des Containers an dem Container zu verriegeln. Das Containerhebelelement kann von dem Kranbediener gesteuert werden, um sein Zusammenwirken mit einem Container in der Länge hin- und herzubewegen, um Container verschiedener Größe in den Längen von 20 Fuß, 40 Fuß, 45 Fuß und zwei Container von je 20 Fuß, die Ende-an-Ende verbunden sind, aufzunehmen.

[0056] Das Frachtcontainerhebelelement besitzt auch die Fähigkeit, inkrementelle Einstellungen der Containerposition durchzuführen, um eine Ausrichtung mit Transportfahrzeugen **21** zu erleichtern. Das Gerät erreicht dieses Ergebnis mittels Gebens und Nehmens von variierenden Mengen von losen Seilen bei den Aufhängungsseilen. Auf diese Weise kann das Gerät den Container verdrehen, neigen und einpassen, sowie den Container seitlich und längs bewegen. Das Hebelelement kann somit schnell Container auf Transportfahrzeuge positionieren, wodurch diese zeitaufwändige Aufgabe aus der Zykluszeit des Kaikrans entfernt ist.

[0057] Der Speicherkrane **25** besitzt ein automatisiertes Steuersystem für partielle Operationen des

Torkrans **57**, um das Frachtcontainerhebelelement über vorher ausgewählte Positionen auf dem Landedeck **53** zu positionieren und Container **17** mit koordinierter Bewegung zu bewegen, um ein Schwingen der hängenden Last zu reduzieren. Der Torkran bewegt sich automatisch zwischen vorbestimmten Positionen über dem Landedeck zu allgemeinen Positionen über den verschiedenen Transportfahrzeugen **21**. Der Kranbediener muss nur aus den alternierenden vorbestimmten Containerabstellpositionen auf dem Landedeck auswählen, um ein Zusammenwirken mit dem Container und ein Abholen von einer Position durchzuführen und zum Abstellen des Containers an einer ausgewählten Position. Eine Computersteuerung führt ein genaues Ausrichten der Frachtcontainer bezüglich der Landedeckpositionen und allgemeine Positionierung des Containerhebelelementes über Containertransportern durch. Der Speicherkrane bediener steuert den Torkran zum genauen Ausrichten des Containerhebelelementes mit dem Transportfahrzeug für das Abholen oder Abstellen eines Containers. Computersoftware steuert automatisch die Beschleunigung und Bewegung des Torkrans entlang der Plattformschienen, um sicherzustellen, dass die Bewegung gleichmäßig und linear ist, während sowohl der Bediener- als auch der automatisierten Steuerung des Kranantriebs und Hebemechanismus.

[0058] Wie schon früher bemerkt, müssen mit derzeitigen Bedienverfahren sowohl Kaikräne als auch Transportfahrzeuge untätig warten, während die IBCs installiert oder entfernt werden. Der Kaikran **11** muss anhalten und den Container **17** ein paar Fuß über der Erde halten, so dass Personal die IBCs manuell installieren oder entfernen kann. Die Nähe des Personals zu dem angehobenen Container ist auch ein Sicherheitsrisiko. Die Bedienplattformen **55** der vorliegenden Erfindung sind auf dem Landedeck **53** längs der Containerlandepositionen vorgesehen. Die Situation kann eine Mehrzahl von abgesenkten, zwischen den Containerabstellpositionen angeordneten Bedienplattformen für die Servicearbeiter erfordern, um von dort zu arbeiten.

[0059] Die Bedienplattformen oder Arbeitsplattformen **55** sind in einer Höhe unterhalb der Oberfläche des Landedecks **53** angeordnet, um Platz für IBC-Befestigungs- oder -Entfernungsoperationen bereitzustellen. Diese Aufbauanordnung erlaubt es Servicearbeiter, eher aufrecht stehend zu arbeiten, als mit Unterbrechungen oder ständig vornüber gebeugt. Da die Höhenbegrenzungen für den Torkranaufbau beschränkt sind und wegen der möglichen Notwendigkeit, Container durch jede vorbestimmte Landeposition abzusenken, kann die Bedienplattform nicht in jedem Fall direkt unter dem Landedeck angeordnet sein.

[0060] Die Bedienplattformen sind im Wesentlichen bedeckte Stahlgräben zwischen den Landepositionen

nen, aus welchen die Servicearbeiter auf die Zwischenbehälterkonnektoren zugreifen können, wenn ein Container auf den Stützelementen **71** einer benachbarten Landeoperation angeordnet ist. Als Ergebnis werden die Arbeiter wegen der Schutzdächer **63** nie in eine Situation versetzt, in der angehobene Lasten frei über Kopf aufgehängt sind, wie es in derzeitigen Operationen vorkommt, was an sich eine gefährliche Situation darstellt.

[0061] Bei dem Speicherkransystem der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Bereitstellung der Bedienplattform die sichere und effiziente Installation und Entfernung der IBCs. Sie stattet Hafenarbeiter mit einem Arbeitsbereich aus, um darin die IBCs von dem auf dem Landedeck abgestellten Frachtcontainern entweder von Hand oder mit IBC-Entfernungsgeräten zu entfernen. Maschinen oder Roboter können vorgesehen sein, die IBC-Installations- oder -Entfernungsoperationen zu unterstützen, um die Beanspruchung und Gefahr des Arbeitspersonals weiter zu reduzieren, und um die Geschwindigkeit der Kaikranoerationen zu erhöhen. Im Ergebnis sind die Kaikräne und Transportfahrzeuge nicht untätig oder warten, während der Prozess der IBC-Installation oder -Entfernung abläuft.

[0062] Der Speicherkransystemarbeiter arbeitet in einem Führerhaus **85**. Es beinhaltet die gesamten Fahrzeugsteuerungen und Steuerungen des Torkranks **57**. Logistik ist eingeschlossen, um dem Bediener zu helfen, mit dem Kaikrancrane und den Arbeitern der Bedienplattformen zu kommunizieren. Da der Bediener mit so vielen Individuen kommunizieren muss, ist es wesentlich, dass die Kommunikation klar und vereinfacht ist, um Sicherheit und Produktivität sicherzustellen. Signallichter auf dem Landedeck zeigen dem Kaikrancrane automatisch an, welche Container auf das Schiff zu laden sind oder schon entladen worden sind. Es gibt von den Servicearbeitern gesteuerte Anzeigelichter, die dem Speicherkransystemarbeiter mitteilen, ob die IBCs schon entfernt worden sind oder nicht, so dass der Kranarbeiter nicht vorzeitig den Container bewegt. Das Führerhaus sieht vereinfachte Steuerungen für den Kranarbeiter vor aufgrund der computergesteuerten Positionierung des Torkranks an den vorbestimmten Abstellpositionen auf dem Landedeck.

[0063] Ein Dieselmotor, der mit einem Generator gekoppelt ist, liefert Leistung an das Speicherkransystem, oder diese kann durch elektrische Kabel bereitgestellt werden. Wettergeschützte Stahlumhüllungen schützen das Paar aus Dieselmotor und Generator vor Verschleiß und möglicher Beschädigung.

[0064] Während des Betriebs des Speicherkrans richtet ein elektronisches System den Speicherkrans automatisch mit dem Kaikran entlang der Verkehrswägen der Frachtcontainertransporter aus. Das Sys-

tem kann optische, Funk- und Ultraschallgeräte umfassen, um die Distanz und relative Position des Speicherkrans in Bezug auf den Kaikran zu messen. Die Information ist elektronisch mit dem Antriebssystem des Kaikranks verbunden, welches den Speicherkrans neu positioniert, bis er sich in korrekter Position direkt unter der Führung der Laufkatze des Kaikranks und parallel zu den Kairädern des Kaikranks befindet.

[0065] Ein anderes elektronisches System stellt sicher, dass es keine Beeinflussung oder Kollision zwischen den Kaikrancarriergeschirren gibt. Wenn zwei Geräte auf das Landedeck zugreifen, der Kaikran und der Brückenkran, so gibt es die Möglichkeit der Beeinflussung oder Kollision. Das elektronische System wird die Position des Kaikrancarriergeschirrs ermitteln, um sicherzustellen, dass dies nicht vorkommt.

[0066] Das Speicherkransystem besitzt Merkmale, die die Produktivität und Sicherheit der Hafenoperationen verbessern. Der Speicherkran ist eine unabhängige Maschine. Er kann mit jedem existierenden Kaikran arbeiten. Die Kaikräne benötigen nur eine minimale Modifikation, um das elektronische Verbindungssystem aufzunehmen. Es sind keine Kosten involviert, die aufgrund benötigter extensiver Kranmodifikationen oder Auswahlzeiten anfallen würden. Da der Speicherkran auf Gummireifen fährt, benötigen die Speicheroperationen keine Gleise, so gibt es keine Notwendigkeit, neue Schienen auf der Hafenoberfläche zu installieren. Der Speicherkran hat den Vorteil, dass er einfach und preisgünstig zu installieren ist und an vielen heute in Betrieb befindlichen Frachtcontainerhandhabungshäfen angewendet werden kann.

[0067] Der Speicherkran löst somit viele der früher beschriebenen Verzögerungsprobleme. Selbst wenn eine der Unteroperationen der Kaikranchandhabung oder des dockseitigen Containertransports verzögert ist, kann die andere Unteroperation fortgesetzt werden, indem auf die Container auf der Speicherplattform zugegriffen wird. Die verspätete Unteroperation kann die Verzögerung behandeln und der andere Kran setzt seine Arbeit fort. Das komplette Wegfallen der IBC-Installations- und -Entfernungsoperationen aus der Kaikranzykluszeit bietet eine große Verbesserung in der Effizienz von Landungsoperationen.

[0068] Zusammenfassend verbessert das Speicherkransystem die Produktivität und Effizienz von Hafenoperationen mittels Bereitstellens einer Speicheroperation zwischen den Kaikran- und den Transportfahrzeug-Unteroperationen. Dieser Speicher erlaubt Kaikränen und Fahrzeuge, unabhängig zu arbeiten, so dass Verzögerungen in einer Unteroperation die Gesamtproduktivität nicht herabsetzen. Zusätzlich erlaubt der Speicher Hafenarbeitern, Arbeiten an Containern durchzuführen, wie z. B. Markie-

rung oder Wartung, während sich diese auf der Speicherplattform befinden, so dass nicht Kaikräne und Transportfahrzeuge warten, während diese Operationen ausgeführt werden.

[0069] Daher wird es aus der vorstehenden Beschreibung der Erfindung in ihrer bevorzugten Ausführungsform erkennbar, dass sie alle ihr zugeschriebenen Aufgaben und Vorteile erfüllen wird. Während sie hier sehr ausführlich illustriert und beschrieben worden ist, ist die Erfindung nicht auf solche Details zu beschränken, wie sie dargelegt worden sind, außer die angehängten Ansprüche erfordern dies.

Patentansprüche

1. Speichertorkran (25) zum Umschlagen von Frachtcontainern, der eine ein Ladedeck bildende erhöhte Plattform (53) umfaßt, wo Container (17) durch einen Kaikran abgeladen und zeitweise gelagert werden können, wenn sie von Bord (51) eines Schiffes entnommen werden, oder wo von Bodentransportern (21) aufgenommene Container abgeladen werden können, bis sie vom Kaikran zum Transport zum Schiff abgeholt werden, wobei die Plattform mindestens eine Öffnung in dem Ladedeck besitzt, durch die Container abgesenkt und angehoben werden können, wobei die Plattform mittels motorisierten Transporträdern (69) zur unabhängigen Bewegung in alle Richtungen gestützt ist, wobei der Speicherkrane ein niedriges Profil hat, wodurch er unter dem Kaikran positioniert werden kann, um von diesem wie auch von den Containertransportern Frachtcontainer entgegenzunehmen und wodurch der Kaikran Container davon entnehmen und der Speicherkrane Container davon an die Transporter abgeben kann, und einen Frachtcontainerhandhabungskran (57), der auf am vorderen und hinteren Rand der Plattform angeordneten Schienen (59) montiert ist und ein Containerhebegegerät (49) besitzt, das angeordnet ist, Container zwischen dem Ladedeck und den unterhalb der Plattform befindlichen Transportern durch die Öffnung im Ladedeck zu transferieren.

2. Speicherkrane gemäß Anspruch 1, wobei der Torkran (57) Vorder- und Hinterbeine besitzt, die eine Brücke stützen, die das Containerhebegegerät oberhalb des Ladedecks (53) aufhängt, wobei die unteren Enden der Beine auf motorgetriebenen Räderfahrwerken, die mit den Plattformschienen (59) zur seitlichen Hin- und Herbewegung der Brücke über die Breite des Ladedecks und die Öffnung in der Plattform zusammenwirken, montiert sind, wobei die Brücke die Länge des Ladedecks überspannt, wodurch Container (17) seitlich entlang des Ladedecks zu und von der darin vorgesehenen Öffnung bewegt werden können, wodurch Container dort hindurch zwischen unter den Speicherkrane geparkten Containertransportern (21) und dem Ladedeck transferiert werden können.

3. Speicherkrane gemäß Anspruch 2, wobei der Torkran (57) und das Frachtcontainerhebegegerät (49) mit einem daran hängenden Container (17) auf der Plattform (53) in einer Höhe angeordnet sind, um über Frachtcontainer zu passieren, die auf dem Ladedeck abgestellt sind, und um unter den Stützstrukturen eines jeden Frachtcontainerkaikranks zu bleiben, unter dem der Torkran positioniert ist.

4. Speicherkrane gemäß Anspruch 1, umfassend eine Mehrzahl von auf dem Ladedeck (53) befindlichen vorbestimmten parallelen Containerabstellpositionen.

5. Speicherkrane gemäß Anspruch 4, umfassend mindestens eine nahe zum Ladedeck (53) angeordnete Bedienplattform (55), um es Arbeitern zu erlauben, Zwischenbehälterkonnektoren zu installieren und von den Frachtcontainern (17) zu entfernen, die auf den auf dem Ladedeck befindlichen Abstellpositionen abgestellt sind.

6. Speicherkrane gemäß Anspruch 5, umfassend Bedienplattformen (55), die zu beiden Seiten jeder der auf dem Ladedeck (53) befindlichen Abstellpositionen angeordnet sind, um es Servicearbeitern zu erlauben, Zwischenbehälterkonnektoren, die an Ecken von auf den Abladepositionen abgestellten Frachtcontainern (17) befestigt sind, von deren Seiten aus zu installieren oder zu entfernen.

7. Speicherkrane gemäß Anspruch 4, umfassend ein automatisiertes Steuersystem zum partiellen Betrieb des Torkranks (57), um das Frachtcontainerhebegegerät (49) über die ausgewählte Position auf dem Ladedeck (53) zu positionieren und Container (17) mit koordinierter Bewegung zu bewegen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen