(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 342 655 B1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **21.12.94**

(51) Int. Cl.5: **B66C 13/06**, B66C 13/46, B66C 19/00

(21) Anmeldenummer: **89108887.4**

(22) Anmeldetag: **17.05.89**

(54) Containerkrananlage.

(30) Priorität: **18.05.88 DE 3816988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.89 Patentblatt 89/47

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.94 Patentblatt 94/51

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-87/02292
DE-A- 3 445 830
FR-A- 2 265 664
GB-A- 2 099 255
US-A- 1 975 094
US-A- 3 883 859
US-A- 3 945 503
US-A- 4 172 685
US-A- 4 385 028

(73) Patentinhaber: **TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH**
Potsdamer Strasse 3
D-80802 München (DE)

(72) Erfinder: **Tax, Hans**
Potsdamer Strasse 3
D-8000 München 40 (DE)
Erfinder: **Hösler, Klaus, Dr.**
Emmeringer Strasse 15
D-8031 Eichenau (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
H. Weickmann, Dr. K. Fincke
F.A. Weickmann, B. Huber
Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel, Dr. B. Böhm
Postfach 86 08
20
D-81635 München (DE)

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 342 655 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Containerkrananlage, welche dazu bestimmt ist, Container zwischen verschiedenen Standplätzen umzusetzen, insbesondere zwischen Standplätzen im Rumpf oder am Deck eines Containertransportschiffes einerseits und Standplätzen am Quai oder auf quaibefahrenden Transportmitteln andererseits, und welche hierzu ausgeführt ist mit einem längs mindestens einer Horizontalachse mittels eines Fahrwerks befahrbaren Hubseilträger und einem an Hubseilen des Hubseilträgers aufgehängten, mittels eines Seilhubwerks höhenverstellbaren Containeraufnahmerahmen, im folgenden genannt Spreader.

Eine derartige Container-Krananlage ist z. B. aus der US-PS 4,172,685 bekannt. Bei dieser Container-Krananlage ist am Spreader eine Mehrzahl von Berührungskontaktsensoren angebracht, um ein gegenseitiges Berühren des Spreaders mit einem unterhalb oder neben diesem angeordneten, weiteren Container oder dgl. zu erfassen. Ferner ist am Spreader dieser Container-Krananlage ein optisches Fernerkennungssystem angeordnet, welches in seiner Betriebsstellung im wesentlichen unterhalb eines am Spreader angebrachten Containers angeordnet ist und über Sende- und Empfangseinheiten dazu in der Lage ist, den vertikalen Abstand des Spreaders relativ zum Boden oder einem weiteren Container zu erfassen. Bei dieser bekannten Container-Krananlage kann jedoch das optische Fernerkennungssystem nicht dazu verwendet werden, eine seitliche Position des Spreaders relativ zum Untergrund zu erfassen, so daß diese seitliche Stellung des Spreaders erst bei Berührung eines weiteren Containers über entsprechende Sensoreinrichtungen erfaßt wird.

Ferner ist aus der DE-A- 34 45 830 eine Krananlage bekannt, bei welcher an einer Laufkatze ein Fernerkennungssystem angebracht ist, welches mittels Laserstrahl-Abtastung ein am Boden unterhalb der Laufkatze angeordnetes Markierungszeichen erfaßt. Bei dieser Einrichtung wird jedoch lediglich die Stellung der Laufkatze relativ zum Boden bestimmt. Es kann jedoch keinerlei Auskunft über einen seitlichen Versatz des Spreaders bzw. des Containers gegenüber einer seitlichen Standortbegrenzung erhalten werden. Auch ist bei dieser Einrichtung eine Laufzeit-Meßeinrichtung sinnlos, da der vertikale Abstand der Laufkatze vom Boden im wesentlichen konstant bleibt.

Mit zunehmender Größe von Containerschiffen werden auch die zum Be- und Entladen dieser Schiffe verwendeten Krananlagen immer größer. Der Kranführer kommt damit notwendig in zunehmende Entfernung von der kritischen Stelle, d.h. dem Einlauf des Spreaders bzw. Containers in den jeweiligen Standplatz, d.h. in die Schiffsszelle. Sein Blickwinkel wird immer ungünstiger, weil er nahezu senkrecht nach unten schauen muß, wobei ihm der perspektivische Blick verloren geht. Er weiß deshalb nicht, wie weit der Container bzw. Spreader noch von dem am Zellenbeginn angeordneten Einweiser entfernt ist. Die Schwierigkeiten werden dadurch erhöht, daß der am Hubseil hängende Spreader unvermeidbaren Pendelbewegungen und häufig auch Auslenkungen durch Windeinflüsse unterliegt. Nur sehr geschickte Kranführer können so weit vorausdenken, daß sie mit dem Pendelproblem fertig werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Krananlage anzugeben, die dem Kranführer das Einfahren der Spreader bzw. Container in den jeweiligen Standplatz, also insbesondere in eine Schiffszelle, erleichtert.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen,

daß zur Erkennung einer seitlichen Standplatzbegrenzung des von dem Spreader bzw. Container anzufahrenden Standplatzes an dem Spreader ein Fernerkennungssystem mit einem gepulsten Richtstrahlsender zur Aussendung von an der seitlichen Standplatzbegrenzung reflektierbarer Strahlung , mit einem Reflexionsstrahlungsempfänger und einer Laufzeitmeßvorrichtung vorgesehen ist, um Informationen über die Stellung des Spreaders bzw. des Containers in horizontaler Richtung relativ zum Profil der Standplatzbegrenzung zu erhalten, und daß diese Informationen zur Steuerung des Horizontalfahrwerks und/oder eines Spreader-Drehwerks eingesetzt sind, derart, daß der Spreader bzw. der Container bei der Absenkung in den Umriß der Standplatzbegrenzung trifft.

Wenn hier von Richtstrahlsender gesprochen wird, so ist insbesondere an die Aussendung von elektromagnetischer Strahlung und dabei wieder insbesondere an Impulslaser gedacht, die deshalb den Vorzug verdienen, weil sie eine besonders enge Strahlbegrenzung gestatten. Daneben sind insbesondere für einfachere Situationen auch andere elektromagnetische Strahlungen und unter Umständen auch Schallwellen, insbesondere Ultraschallwellen, denkbar.

Gleichgültig, welche Erkennungsaufgabe dem Fernerkennungssystem zugeteilt wird, besteht folgendes Problem: Das Fernerkennungssystem kann am Spreader nicht an dessen Unterseite angebracht werden, da ja dort der Container angekuppelt wird. Dies bedeutet, daß das Fernerkennungssystem am Spreader ausserhalb des Umrisses der zu erwartenden Container angebracht werden muß.Um nun dem Fernerkennungssystem einen durch den jeweiligen Container nicht eingeschränkten Blickwinkel zu erlauben, muß man das Fernerkennungssystem außerhalb des Umrisses des Containers und damit des Spreaders anbringen. Dies

führt aber insbesondere beim Beladen von Schiffszellen, welche eng an den jeweiligen Containerumriß angepaßt sind, zu der Schwierigkeit, daß ein über den Spreaderumriß vorstehendes Fernerkennungssystem beim Einfahren in die Schiffszelle mit deren seitlicher Begrenzung in Kollision gerät. Es wird deshalb vorgeschlagen, daß das Fernerkennungssystem an dem Spreader zwischen einer Erkennungsstellung außerhalb des Containerumrisses und einer zurückgezogenen Stellung verstellbar ist, welche das Einfahren des Spreaders bzw. Containers in eine Standplatzbegrenzung, z.B. einen Containeraufnahmeschacht eines Schiffes, gestattet.

Eines der Probleme, die sich für den Kranführer stellen, ist es, bei Annäherung des Containers bzw. Spreaders an das obere Ende der Schiffszelle bzw. bei Annäherung an den Boden der Schiffszelle oder an die Oberseite eines bereits dort abgestellten Containers die Senkgeschwindigkeit zu reduzieren, um ein sanftes Aufstoßen bzw. Aufsetzen zu ermöglichen. Dieses Problem wird mit zunehmenden Absenkgeschwindigkeiten immer größer. Es läßt sich auch nicht dadurch lösen, daß man in großen Sicherheitsabständen mit dem Einschalten einer Kriechgeschwindigkeit arbeitet, weil dadurch die Umsatzleistung wiederum reduziert wird. Es wird deshalb weiter vorgeschlagen, daß das Fernerkennungssystem zur Erkennung des Spreader- bzw. Containervertikalabstands von der Aufsetzfläche am jeweiligen Standplatz und/oder zur Erkennung des Abstands des Spreaders bzw. Containers von dem oberen Ende einer als Schacht ausgebildeten Standplatzbegrenzung dient. Damit steht ein Signal zur Verfügung, das zur unmittelbaren Steuerung des Hubwerks herangezogen werden kann. Es ist aber auch denkbar, daß das Ergebnis der Abstandsmessung auf einem dem Kranführer zugeordneten Anzeigegerät dargestellt wird, so daß der Kranführer von Hand das Hubwerk entsprechend betätigen kann. Hier ist anzumerken, daß zur Anzeige der jeweiligen Höhe des Spreaders für den Kranführer bereits sogenannte Teufen-Meßeinrichtungen im Einsatz sind, welche die Höhe des Spreaders als Funktion des Einholzustands des Hubseils angeben. Damit ist aber nur die Höhe des Spreaders gegenüber dem Hubseilträger zu ermitteln, nicht aber die vor allem interessierende Höhe des Spreaders gegenüber dem oberen Ende der Schiffszelle bzw. gegenüber dem Boden der Schiffszelle oder dem bereits vorhandenen Container. Andererseits kann man mit Teufen-Meßeinrichtungen der erwähnten Art Höhenabmessungen auch noch dann durchführen, wenn der Container sich bereits in der Zelle befindet, wenn also aus dem weiter oben beschriebenen Grunde die Fernerkennungssysteme in ihrer zurückgezogenen Stellung sind und deshalb zur Vertikalabstandsmessung nicht mehr herangezogen werden können. Es wird deshalb weiter vorgeschlagen, daß bei Vorhandensein eines vom Einholzustand eines Hubseiles angesteuerten Abstandsmeßgeräts, im folgenden genannt Teufen-Meßgerät, dieses durch das Ergebnis der Abstandsmessung des Fernerkennungssystems eichbar ist.

Bei dieser Ausgestaltung hat man etwa folgende Möglichkeit: Man mißt, solange der Spreader sich hoch über der Zelle befindet und das Fernerkennungssystem sich in seiner ausgefahrenen Betriebsstellung befindet, den Abstand des Spreaders von dem oberen Ende der Zelle und von dem Boden des jeweiligen Standplatzes, sei es der Boden der Zelle, sei es die Oberseite eines dort bereits stehenden Containers. Dann eicht man die Teufen-Meßeinrichtung so, daß diese im Meßzeitpunkt die Abstandswerte so, wie von dem Fernerkennungssystem ermittelt, anzeigt. Nach dieser einmal vorgenommenen Eichung zeigt das Teufen-Meßsystem weiterhin die tatsächlichen Abstandswerte des Containers oder Spreaders von den kritischen Höhenlagen an.

Weiter kann erfindungsgemäß die Arbeit des Kranführers dadurch erleichtert werden, daß dem Richtstrahlsender ein Scannerantrieb zugeordnet ist und daß dieser Scannerantrieb eine Positionskoordinate über die jeweilige Position des Richtstrahls an einen Rechner liefert, welcher gleichzeitig Laufzeit- und damit Entfernungsinformationen zugeführt erhält, wobei dieser Rechner aus diesen Informationen eine Information über die Stellung des Spreaders bzw. Containers in horizontaler Richtung relativ zum Profil der Standplatzbegrenzung liefert, welche zur Steuerung des Fahrwerksantriebs benutzbar ist. Dabei kann die aus dem Rechner gewonnene Information unmittelbar zur Steuerung des Fahrwerksantriebs dienen. Der Hubseilträger wird dann aufgrund der vom Rechner erhaltenen Informationen zwangsläufig so gesteuert, daß der Spreader bzw. Container exakt auf den Standplatz, also insbesondere in den Schacht der Schiffszelle, trifft. Diese Steuerung wird so durchgeführt, daß die Korrekturbewegung des Hubseilträgers mit möglichst geringen Beschleunigungen eingeleitet und abgebremst wird, um nicht durch die Korrekturbewegung Pendelbewegungen anzuregen, die dann wieder korrigiert werden müßten und wegen der verhältnismäßig geringen verfügbaren Korrekturzeiten möglicherweise nicht mehr korrigiert werden könnten. Das erfindungsgemäß zur Fernerkennung eingesetzte System erlaubt dabei die Anwendung verschiedener regeltechnischer Maßnahmen. So kann etwa auch durch eine einfache Differenzierschaltung die horizontale Relativgeschwindigkeit des Spreaders gegenüber dem Standplatz, also insbesondere Schachteingang, bestimmt werden und der Steuerbefehl unter Berücksichtigung dieser Geschwindigkeitsinformation vorausschau-

end korrigiert werden.

Alternativ ist es auch hier wieder möglich, daß die aus dem Rechner gewonnene Information zur Steuerung eines Abbildungsgeräts am Orte des Kranführers dient, welches die Stellung des Spreaders bzw. Containers relativ zum Profil der Standplatzbegrenzung darstellt. Dabei ist es beispielsweise möglich, auf einem Bildschirm das Profil des Zelleneingangs und den Container mit seinem Umriß oder wenigstens einem Mittelpunkt darzustellen. Wird der Containerumriß und der Zellenumriß dargestellt, so kann der Kranführer aufgrund dieser Darstellung sämtliche Translationsbewegungen in horizontaler Richtung zielsteuernd durchführen, also etwa eine Bewegung des Hubseilträgers längs eines Kranauslegers (1. Koordinatenachse) oder eine Bewegung des Krans entlang einer Kranschiene (2. Koordinatenachse). Weiter kann der Kranführer bei einer solchen Darstellung auch Drehkorrekturen durchführen, sofern am Spreader oder am Hubseilträger eine Drehmöglichkeit besteht. Die weiter oben erwähnten Anzeigen über die Höhe können auch unmittelbar in den Bildschirm eingeblendet werden, der das Profil der Zelle und den Container zeigt. Schließlich kann in den Bildschirm auch die jeweilige Hubgeschwindigkeit und/oder die Fahrgeschwindigkeit eingeblendet werden.

Zur Erkennung einer Kante des Zellenprofils ist noch zu erwähnen, daß diese von dem Fernerkennungssystem dann festgestellt wird, wenn im Zuge des Scannens ein Laufzeitsprung auftritt. In diesem Augenblick wird dann der Absolutwert der Laufzeit vor bzw. nach dem Sprung gemessen und kann bildlich dargestellt werden.

Zum Scannen empfiehlt es sich, den Richtstrahl schwenken zu lassen. Dies kann beispielsweise so geschehen, daß der Scannerantrieb zur Verschwenkung eines im Richtstrahlweg liegenden Umlenkspiegels dient. Die Scanbewegung kann in einer Ebene stattfinden. In diesem Fall benötigt man für die Darstellung einer Profilecke des Standplatzes zwei Fernerkennungssysteme.

Man kann aber auch eine überlagerte Scanbewegung in zwei zueinander senkrechten Ebenen durchführen (entspricht einer kreisenden Bewegung des Richtstrahls), so daß man mit einem Fernerkennungssystem eine bestimmte Ecke des Profils darstellen kann. Um das Gesamtprofil eines Standplatzes zu ermitteln, muß man mindestens zwei Ecken darstellen.

Die Anlage kann weiter noch dadurch verfeinert werden, daß zur Erkennung der Spreaderposition gegenüber dem Hubseilträger ein Positionserkennungssystem angebracht ist mit einem gepulsten Richtstrahlsender zur Aussendung von an dem Hubseilträger reflektierbarer Strahlung, einem Reflexionsstrahlempfänger und einer Laufzeitmeßvorrichtung zur Ermittlung einer Information über mindestens eine Ortskoordinate der Spreaderposition gegenüber dem Hubseilträger, wobei diese Ortsinformation zusätzlich zur Steuerung des Hubwerks oder des Fahrwerks dient. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise der Windeinfluß ermitteln, nämlich aus der jeweiligen Position des Spreaders gegenüber dem Hubseilträger. Kennt man den Windeinfluß, so kann man diesen beim Ansteuern einer bestimmten Position grundsätzlich voraus berücksichtigen, so daß die Korrektur, die aus dem Verlgeich von Containerposition und Profil des Standplatzes gewonnen wird, nur noch andere Einflüsse berücksichtigen muß, beispielsweise Pendelungen. Weiter läßt sich durch das Positionserkennungssystem eine Information über die horizontale Relativgeschwindigkeit zwischen Spreader und Hubseilträger herstellen. Dann kann man durch subtraktive Überlagerung mit der relativen horizontalen Bewegungsgeschwindigkeit des Spreaders zum Profil des Standplatzes auch die Rollbewegung des Schiffes ermitteln und somit diese Rollbewegung als weitere Steuergröße in den Rechner einspeisen, immer mit dem Ziele, die Korrekturbewegung des Hubseilträgers insbesondere in der Endphase der Annäherung an die jeweilige kritische Stelle möglichst gering zu halten und mit möglichst geringen Beschleunigungen und Geschwindigkeiten durchführen zu können.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß eine Schaltschrittsteuerung für das Fahrwerk zur Durchführung von Fahrschritten längs der Horizontalachse des Hubseilträgers entsprechend der Ortskoordinatendifferenz nacheinander anzufahrender Standplätze vorgesehen ist, wobei der der jeweiligen Ortskoordinatendifferenz entsprechende Schaltschritt jeweils von derjenigen Position des Hubseilträgers aus erfolgt, welche bei der Durchführung eines vorangegangenen Schaltschritts unter Berücksichtigung der damals herrschenden und als gleichbleibend angenommenen Windverhältnisse eine standplatzgerechte Spreaderposition ergeben hat. Diese Weiterbildung beruht auf der Überlegung, daß die Windverhältnisse zwischen zwei aufeinanderfolgenden Senkvorgängen in der Regel keine wesentlichen Änderungen erfahren. Wenn also der Kranführer ein erstes Mal den Container bzw. Spreader in den Standplatz gegebenenfalls durch mehrfaches Probieren eingesteuert hat, so steht fest, welchen Versatz der jeweils herrschende Wind zwischen dem Spreader und dem Hubseilträger hervorruft. Nun kann man den Standplatz des Hubseilträgers speichern, der bei einem ersten Absenkvorgang zur positionsgerechten Lage des Spreaders bzw. Containers gegenüber dem Standplatz geführt hat, und die folgenden Schaltschritte von dieser Position aus erfolgen lassen jeweils mit einer Schaltschrittlänge entsprechend der Koordinatendifferenz zwischen den

beim ersten und beim zweiten Absenken anzufahrenden Standplatz. Wenn dann die Windverhältnisse gleich geblieben sind, trifft der Spreader zwangsläufig auch beim zweiten Absenken positionsgerecht auf den nunmehrigen Standplatz. Selbst wenn sich die Windverhältnisse zwischen zwei Absenkvorgängen etwas ändern, so bleibt die vom Kranführer durchzuführende Korrekturarbeit relativ gering.

Ferner können am Hubseilträger und am Spreader zusammenwirkende Pendeldämpfungsmittel angebracht sein, welche bei Annäherung des Spreaders an den Hubseilträger in gegenseitigen Eingriff treten.

Eine solche Ausgestaltung der Krananlage läßt ein Betriebsverfahren der Art zu, daß man vor Beginn einer Absenkbewegung des Spreaders den Hubseilträger in diejenige Position bringt, die dem jeweils anzufahrenden Standplatz entspricht, und daß man Pendelbewegungen des Spreaders vor Beginn der Absenkbewegung unterdrückt. Bei diesem Verfahren ist der Hubseilträger bei Beginn der Absenkbewegung so eingestellt, daß bei idealen Absenkbedingungen der Spreader bzw. Container positionsgerecht in den Standplatz, d.h. insbesondere in den Schiffszelleneingang, trifft. Da außerdem zu Beginn des Absenkvorgangs die Pendelung durch den Eingriff der Pendeldämpfungsmittel am Spreader und Hubseilträger unterdrückt worden ist, kann damit gerechnet werden, daß während des Absenkvorgangs keine wesentlichen Pendelbewegungen auftreten. Der Spreader bzw. Container unterliegt dann nur noch etwaigem Winddruck. Der Kranführer ist aber bereits dann weitgehend entlastet, wenn er nur noch auf Versetzungen durch Winddruck achten muß.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen. Es stellen dar:

- Figur 1 eine Krananlage beim Beladen eines an einem Quai anliegenden Schiffes;
- Figur 1a eine Abwandlung zu Figur 1;
- Figur 2 eine vergrößerte Detaildarstellung zu Figur 1;
- Figur 3 einen Spreader mit Fernerkennungssystem;
- Figur 4 eine Spiegelanordnung zum dreidimensionalen Scannen;
- Figur 5 das Blockschema des Fernerkennungssystems bei Bildschirmdarstellung der Containerabweichungen und
- Figur 6 das Blockschema des Fernerkennungssystems bei direkter Ansteuerung von Hubseilwerk und Fahrwerk.

In Figur 1 erkennt man einen Quai 10 einer Hafenanlage, an dem ein Containerschiff 12 liegt. Auf dem Quai steht ein Containerkran 14, der parallel zur Längsrichtung des Quais, d.h. senkrecht zur Zeichenebene, auf Schienen verfahrbar ist. Der Kran 14 trägt eine Kranbrücke 16. Auf dieser Kranbrücke 16 sind zwei Laufkatzen 18 und 20 verfahrbar, die auch als Hubseilträger zu verstehen sind. An jeder der Laufkatzen hängt über Hubseile 22 ein Spreader 24, der zur lösbaren Aufnahme von Containern ausgebildet ist. Die Laufkatze 18 ist zum Entnehmen von Containern aus dem Schiff 12 und zum Einsetzen von Containern in das Schiff 12 bestimmt. Auf der Kranbrücke 16 ist neben den Laufkatzen 18 und 20 auf einem gesonderten Schienenpaar eine Transferkatze 25 verfahrbar, welche in der Zeichenebene zur Deckung mit jeder der Laufkatzen 18 und 20 gebracht werden kann.

Die Laufkatze 18 mit dem zugehörigen Spreader übernimmt den Transport von der Transferkatze 25 zum Schiff und zurück. Die Laufkatze 20 mit ihrem zugehörigen Spreader übernimmt den Transport der Container zwischen der Transferkatze 25 und der Quaianlage 10 bzw. den Transportmitteln 26, die auf der Quaianlage 10 verfahrbar sind. Die Transferkatze 25 übernimmt den Transport längs des Brückenbalkens 16 zwischen den beiden Laufkatzen 18 und 20.

In der Figur 2 erkennt man in vergrößerter Darstellung den unteren Teil der Laufkatze 18. An dieser Laufkatze 18 hängt über die Hubseile 22 der Spreader 24. Dieser Spreader 24 weist Kupplungen 28 zum Ankuppeln eines Containers 30 auf. An dem Spreader 24 sind keilige Pendeldämpfungsflächen 31 angebracht, die bei vollständig hochgezogenem Spreader in Eingriff treten mit komplementären Pendeldämpfungsflächen 32 an der Laufkatze 18. Die Figur 2 läßt ferner erkennen, daß der Container 30 in einen Containeraufnahmeschacht 34 einer Schiffszelle eingesetzt werden soll. Dieser Containeraufnahmeschacht entspricht in seiner Breite b der Breite b' des Containers. In der Länge ist der Containeraufnahmeschacht 34 durch Profilrippen 36 unterteilt, so daß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rippenpaaren 36 jeweils ein Container eingesetzt werden kann. Entsprechend der Höhe des Containeraufnahmeschachts befinden sich eine Mehrzahl von Containern 30 übereinander.

Wenn ein Container 30 in einen Containeraufnahmeschacht 34 eingeführt werden soll, so fährt die Laufkatze 18 den jeweiligen Containeraufnahmeschacht an. Bei Anfahren eines senkrecht zur Zeichenebene versetzten Containeraufnahmeschachts wird der ganze Kran 14 in Figur 1 senkrecht zur Zeichenebene verfahren.

Wenn ein Container in einem bestimmten Containeraufnahmeschacht eingesenkt werden soll, so

wird zunächst die Laufkatze 18 in diejenige Position gebracht, die diesem Containeraufnahmeschacht entspricht. Während dieser Fahrbewegung können überlagert Hubbewegungen stattfinden, so daß sich die Fahr- und die Hubzeiten nicht notwendigerweise additiv überlagern sondern überlappen. Wesentlich ist aber nun, daß bei Beginn des Absenkens des Spreaders 24 in Richtung auf den Containeraufnahmeschacht Pendelbewegungen unterdrückt sind durch Eingriff der Pendeldämpfungsflächen 31 des Spreaders und 32 der Laufkatze 18. Es darf also die Senkbewegung des Spreaders 24 erst beginnen, nachdem die Laufkatze 18 ihre dem jeweils anzufahrenden Schacht entsprechende Position erreicht hat. Oder - anders ausgedrückt - es muß nach Beendigung der Fahrbewegung der Laufkatze 18 noch eine Berührung der Pendeldämpfungsflächen 31 mit den Pendeldämpfungsflächen 32 stattgefunden haben. Dann kommt es beim darauffolgenden Absenken des Spreaders zu keinen oder zu allenfalls geringen Pendelschwingungen des Spreaders 24 und es besteht gute Aussicht, daß der Container 30 stoßfrei an den Oberkanten des Containeraufnahmeschachts 34 vorbeigeht.

Es ist zu bemerken, daß die Darstellung in Figur 2 nicht maßstäblich ist, in Wirklichkeit sind die Hubseillängen der Hubseile 22 sehr viel größer. Man rechnet mit freien Pendellängen zwischen 20 und 25 m, bevor der Container das obere Ende des Containeraufnahmeschachts 34 erreicht.

Aus Figur 2 erkennt man auch, daß verschiedene Containeraufnahmeschächte 34 nebeneinander angeordnet sind, die nacheinander angefahren werden müssen. Bisher wurden Windeinflüsse nicht berücksichtigt. Bei den großen freien Pendellängen sind aber diese Windeinflüsse nicht vernachlässigbar, insbesondere dann nicht, wenn ein Container beim Absenkvorgang an dem Spreader 24 hängt und dem Wind eine verhältnismäßig große Angriffsfläche darbietet. Es wurde nun die Erfahrung gemacht, daß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Absenkvorgängen die Windverhältnisse sich nur in Ausnahmefällen abrupt verändern. Man wird deshalb, wenn nach Beschicken des einen Containeraufnahmeschachts 34 der andere Containeraufnahmeschacht 34 beschickt werden soll, die Laufkatze 18 entsprechend dem Teilungsabstand t zwischen den aufeinanderfolgenden Containeraufnahmeschächten 34 verfahren, und zwar ausgehend von derjenigen Position der Laufkatze 18, die bei den herrschenden und als konstant angenommenen Windverhältnissen zu einem genauen Fluchten des Containers 30 mit der Oberkante des ersten Containeraufnahmeschachts 34 geführt hatten. Auf diese Weise besteht die Chance, daß nach Verfahren der Laufkatze 18 um das Teilungsmaß t der Container 30 wiederum exakt in den neuen Containeraufnahmeschacht 34 findet. Hier ist noch anzumerken, daß an den oberen Enden der Containeraufnahmeschächte Einweiseflächen 38 vorgesehen sind, für die aber nur beschränkter Raum zur Verfügung steht.

Die Figur 1a unterscheidet sich von der Figur 1 nur dadurch, daß auf die Transferkatze 25 verzichtet worden ist. Die beiden Laufkatzen 118 und 120 übernehmen hier den Containertransport von dem Schiff zu Containeraufnahmeplattformen 140, welche an dem Krangerüst 114 in Form eines Pufferspeichers angebracht sind. Die Laufkatze 120 besorgt den Containertransport zwischen den Plattformen 140 und den Abstellplätzen am Quaigelände. Bei dieser Ausführungsform kann das vorstehend beschriebene Verfahren ebenfalls angewandt werden. Dieses Verfahren läßt sich auch dahin abwandeln, daß der Kranführer nicht bei jedem Umsetzvorgang notwendigerweise den Spreader bis zum Anschlag an der Laufkatze hochziehen muß, sondern nur dann, wenn tatsächlich Pendelbewegungen auftreten, die sich nicht beherrschen lassen. Es besteht deshalb durchaus die Möglichkeit, unter günstigen Verhältnissen auch einmal einen Container auf dem nächsten Weg von einem Standplatz A zu einem Standplatz B zu verfahren, gegebenenfalls unter Überlagerung von Fahrbewegung und Senk- bzw. Hubbewegung.

In Figur 3 erkennt man wiederum einen Container 230 an einem Spreader 224, der über Hubseile 222 an der Laufkatze 218 aufgehängt ist. Es soll wiederum ein Schacht 234 beschickt oder entladen werden, wie er in Figur 3 dargestellt ist. An dem Spreader 224 sind nunmehr Fernerkennungssysteme 244 angeordnet.

Jedes dieser Fernerkennungssysteme 244 umfaßt einen Impulslaser 244a, einen Ablenkspiegel 244b und einen Reflexionsstrahlempfänger 244c.

In Figur 4 ist dargestellt, daß der Ablenkspiegel 244b um zwei zueinander senkrechte Drehachsen 244d und 244 e durch nicht eingezeichnete Schwenkmotoren geschwenkt wird. Die Laserimpulse fallen in Form eines Richtstrahls 246 auf die Begrenzungskanten 248 des Containeraufnahmeschachts 234, auf die Oberseite 230a eines bereits in dem Schacht 234 befindlichen Containers 230 und bei Nichtvorhandensein eines solchen Containers auf den Boden 234a des Containeraufnahmeschachts 234 auf. An diesen Auftreffstellen werden die Laserimpulse reflektiert und treffen dann auf den Reflexionsstrahlempfänger 244c. Durch eine Laufzeitmessung kann der jeweilige Laufweg des Laserimpulses gemessen werden. Auf diese Weise kann der vertikale Abstand des Spreaders 224 von den Flächen 248,230a bzw. 234a bestimmt werden.

Weiterhin kann infolge der Schwenkbewegung des Umlenkspiegels 244b das Profil der Oberkante 248 des Containeraufnahmeschachts 234 abgeta-

stet werden. Wenn ein Laufzeitsprung eintritt, so bedeutet dies, daß die Kante zwischen der oberen Endfläche 248 und dem Schacht 234 überfahren wird. In diesem Zeitpunkt muß die jeweils kürzere Laufzeit und damit der jeweils kürzere Laufzeitweg entsprechend dem Abstand zwischen dem Fernerkennungssystem 244 und der Fläche 248 festgehalten werden. Gleichzeitig muß in diesem Zeitpunkt die Winkelstellung des Ablenkspiegels 244 b festgehalten werden. Aus dieser Winkelinformation und der Laufzeitinformation kann dann ein Rechner die Relativlage des Spreaders 224 zu dem oberen Begrenzungsprofil 248 des Containeraufnahmeschachts 234 bestimmen.

In Figur 5 erkennt man wieder den Impulslaser 244a, den Reflexionsstrahlempfänger 244b und einen Laufzeitmesser 244f. Der Laufzeitmesser 244 f liefert eine Laufzeit- und damit Weginformation an einen Rechner 250. Weiter erkennt man in Figur 5 einen Scannerantrieb 244g für den Ablenkspiegel 244b. Diesem Scannerantrieb 244g ist ein Winkelmesser 244h zugeordnet, welcher Informationen über die jeweilige Winkellage des Spiegels 244b an den Rechner 250 liefert. In dem Augenblick, in dem ein Laufzeitsprung eintritt, wird eine Laufzeitinformation und eine Winkelinformation an den Rechner 250 geliefert, welcher dann die Ortskoordinate der jeweils überfahrenen Kante bestimmt. Aus einer Mehrzahl solcher Ortskoordinaten kann das Profil in einer Ecke bestimmt werden. Es sind in Figur 5 zwei Fernerkennungssysteme I und II dargestellt, so daß zwei Ecken des Profils des Containeraufnahmeschachts ermittelt werden können. Dies genügt grundsätzlich, um den Realtivort des Spreaders bzw. Containers gegenüber dem Profil des Containeraufnahmeschachts zu bestimmen. Beispielsweise ordnet man zwei einander diagonal gegenüberliegenden Ecken je ein Fernerkennungssystem zu.

Am Ausgang des Rechners 250 liegt ein Bildschirm 252 auf dem vier Ecken des Profils des Containeraufnahmeschachts abgebildet werden. Diese vier Ecken sind mit 234w, 234x, 234y und 234z bezeichnet. Gleichzeitig erkennt man den Mittelpunkt des Spreaders, der durch ein Fadenkreuz 254 angedeutet ist. Aus den translatorischen Versetzungen der Ecken 234w bis 234z kann man nun ermitteln, welche Korrekturbewegungen dem Kranfahrwerk und dem Laufkatzenfahrwerk erteilt werden müssen. Der Kranführer hat neben dem Bildschirm 252 ein Schaltpult 256 vor sich, auf dem sich Handbetätigungsorgane für die verschieden Fahr- und Hubvorgänge befinden, nämlich ein Handbetätigungsorgan 258, welches ein Kranfahrwerk 260 steuert, nämlich ein Fahrwerk zur Bewegung des Krangerüsts 14 senkrecht zur Ebene der Figur 1. Ferner erkennt man ein Handbetätigungsorgan 262 zur Steuerung eines Katzfahrwerks 264, welches die Bewegung der Laufkatze 18 in Figur 1 längs der Kranbrücke 16 besorgt. Der Kranführer betätigt die beiden Handbetätigungsorgane 258 und 262 so, daß die vier Ecken 234w bis 234z in eine Lage kommen, in der das Zentrum des Fadenkreuzes 254 mit dem Zentrum der vier Ecken 234w bis 234z zusammenfällt.

Zusätzlich ist ein Handbetätigungsorgan 266 vorgesehen, welches ein Drehwerk 268 der Laufkatze steuert, 50 daß der Container auch in die richtige Winkellage gegenüber dem Eingang des Containeraufnahmeschachts gedreht werden kann. Auch die Drehbewegung kann auf dem Bildschirm 252 verfolgt werden. Die richtige Winkellage ist dann erreicht, wenn die beiden Ecken 234w und 234x mit ihrer Verbindungslinie horizontal auf dem Bildschirm erscheinen.

Der Rechner 250 liefert einen weiteren Ausgang, der an einem Höhenanzeiger 270 liegt. In diesem Höhenanzeiger wird die Relativhöhe des Spreaders 224 gegenüber den Flächen 248 und 230a angezeigt, so daß der Kranführer weiß, wann er bei Annäherung an diese Flächen die Senkgeschwindigkeit durch Betätigung eines Betätigungsorgans 274 auf Kriechgeschwindigkeit zu verringern hat. Das Handbetätigunsorgan 274 ist an das Seilhubwerk 276 angeschlossen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Anzeigemarken 224, 248 und 230a in den Bildschirm 252 einzublenden oder dort als numerische Werte in Erscheinung treten zu lassen.

Es sei noch die Möglichkeit erwähnt, die Höhenanzeige mit einem üblichen Teufen-Meßgerät 278 zu kombinieren, welches von einer Hubseiltrommel 288 her angesteuert ist. Damit hat es folgende Bewandtnis:
Wie aus Figur 3 zu ersehen, ragen die Fernerkennungssysteme 244 über den Umriß des Spreaders 224 und den Umriß des Containers 230 vor. Bevor der Container in den Containeraufnahmeschacht 234 eingesenkt wird, müssen die Fernerkennungssysteme 244 aus der in Figur 3 dargestellten Position in eine Position zurückgezogen werden, in der sie innerhalb des Spreaderumrisses liegen, damit sie nicht mit den Kanten 248 in Kollision geraten. Dann besteht aber keine Möglichkeit mehr, den Abstand des Containers 230 von der Oberfläche 230a eines weiteren bereits in den Schacht eingesenkten Containers 230 durch das Fernerkennungssystem 244 zu bestimmen. Hier kann nun auf das Teufen-Meßgerät 278 umgeschaltet werden. Unmittelbar bevor das Fernerkennungssystem 244 aus der Stellung gemäß Figur 3 zurückgezogen werden muß überträgt es die zu diesem Zeitpunkt erkannten Höhenabstandswerte auf das Teufen-Meßgerät 278 und nimmt an diesem eine Eichung auf die vorher mittels Laser ermittelten Werte vor. Diese Eichung bleibt erhalten, so daß fortan das

Teufen-Meßgerät 278 das Höhenabstandanzeigegerät 270 ansteuert und dieses weiterhin die Höhenabstände des Containers gegenüber der Kante 248 der Fläche 230a oder der Fläche 234a anzeigen kann.

Der Kranführer hat auch die Möglichkeit, an einem Schaltboard 290 verschiedene Knöpfe zu betätigen, die den vorhandenen Containeraufnahmeschächten entsprechen. Von dem Kranfahrwerk und dem Katzfahrwerk führt je eine Rückkopplungsleitung 292, 294 zu einem Speicher 296 bzw. 298. In diesen Speicher werden die Informationen gespeichert über die beim jeweils letzten Senkvorgang herrschende Windstärke, so daß bei der Bildung der Steuersignale in der Einheit 290 für die Fahrwerke 260 und 264 die Windstärke berücksichtigt wird, d.h. also die Versetzung um die Teilungslänge jeweils von demjenigen Ort ausgeht, welchen die Laufkatze bzw. das Krangerüst bei dem vorangegangenen Senkvorgang dann eingenommen hat, wenn der Container gerade in den Containeraufnahmeschacht 234 getroffen ist.

Die Schaltung gemäß Figur 6 entspricht weitgehend derjenigen nach Figur 5. Analoge Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, wie in Figur 5, jeweils vermehrt um die Zahl 100.

Zunächst ist noch einmal auf Figur 3 zu verweisen. Man erkennt dort neben den Fernerkennungssystemen 244 ein Positionserkennungssystem 399, welches genauso an einem relativ zum Spreader beweglichen Träger angeordnet ist, wie die Fernerkennungssysteme 244, und dazu bestimmt ist, die Position des Spreaders 224 relativ zu der Laufkatze 218 festzustellen. Gemäß Figur 6 ist dieses Positionserkennungssystem zusammengesetzt aus einem Richtstrahlsender 399a, einem Reflexionsstrahlempfänger 399b, einem Scannerantrieb 399g und einem Winkelmesser 399h sowie einem Laufzeitmeßgerät 399f Die Ausgangssignale des Laufzeitmeßgeräts 399f und des Winkelmessers 399h liegen zusätzlich an dem Rechner 350 Die Ausgangssignale des Rechners 350 liegen unmittelbar an dem Katzfahrwerk 364, an dem Kranfahrwerk 360, an dem Hubwerk 368 und an dem Spreaderdrehwerk 376. Der Koordinatengeber 390 liegt ebenfalls an dem Eingang des Rechners 350. In dem Rechner 350 sind Untereinheiten 397 und 395 eingeschlossen, welche dazu bestimmt sind, die Pendelgeschwindigkeit des Spreaders und die Rollgeschwindigkeit des Schiffes zu bestimmen. Die Pendelgeschwindigkeit erhält man in der Untereinheit 397 einfach durch eine Differenzierungsoperation, indem man die erste Ableitung des jeweiligen Relativorts des Spreaders relativ zum Eingang des Containeraufnahmeschachtes nach der Zeit bildet. Die Rollgeschwindigkeit erhält man in der Untereinheit 395 unter Verwendung des in der Untereinheit 397 gewonnenen Signals, indem man zusätzlich den Relativort der Spreaderposition gegenüber der Laufkatze nach der Zeit differenziert und dann durch subtraktive Überlagerung die beiden in 397 und 395 gewonnenen Ableitungen nach der Zeit einander überlagert.

Auf diese Weise kann wiederum die Windgeschwindigkeit aufgrund der an der Positionserkennungseinheit 399 gewonnenen Informationen ermittelt und zur Steuerung herangezogen werden. Weiter kann die Rollgeschwindigkeit des Schiffes bei der Fahrwerksteuerung berücksichtigt werden.

Patentansprüche

1. Containerkrananlage, welche dazu bestimmt ist, Container (230) zwischen verschiedenen Standplätzen umzusetzen, insbesondere zwischen Standplätzen im Rumpf oder am Deck eines Containertransportschiffes (12) einerseits und Standplätzen am Quai (10) oder auf quaibefahrenden Transportmitteln (26) andererseits, und welche hierzu ausgeführt ist mit einem längs mindestens einer Horizontalachse (16) mittels eines Horizontalfahrwerks (260,264) fahrbaren Hubseilträgers (218) und einem an Hubseilen (222) des Hubseilträgers (218) aufgehängten, mittels eines Seilhubwerks (268) höhenverstellbaren Spreaders (224), dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung einer seitlichen Standplatzbegrenzung (248) des von dem Spreader (224) bzw. Container (230) anzufahrenden Standplatzes an dem Spreader (224) ein Fernerkennungssystem (244) mit einem gepulsten Richtstrahlsender (244a) zur Aussendung von an der seitlichen Standplatzbegrenzung (248) reflektierbarer Strahlung (246), mit einem Reflexionsstrahlungsempfänger (244c) und einer Laufzeitmeßvorrichtung (244f) vorgesehen ist, um Informationen über die Stellung des Spreaders (224) bzw. des Containers (230) in horizontaler Richtung relativ zum Profil der Standplatzbegrenzung (248) zu erhalten, und daß diese Informationen zur Steuerung des Horizontalfahrwerks (260,264) und/oder eines Spreader-Drehwerks (266) eingesetzt sind, derart, daß der Spreader (224) bzw. der Container (230) bei der Absenkung in den Umriß der Standplatzbegrenzung (248) trifft.

2. Containerkrananlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fernerkennungssystem (244) an dem Spreader (224) zwischen einer Erkennungsstellung außerhalb des Containerumrisses und einer zurückgezogenen Stellung verstellbar ist, welche das Einfahren des Spreaders (224) bzw. Containers (230) in eine Standplatzbegrenzung (248, 230a), z.B.

einen Containeraufnahmeschacht (234) eines Schiffes (12), gestattet.

3. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fernerkennungssystem (244) zur Erkennung des Spreader- bzw. Containervertikalabstands von der Aufsetzfläche (230a) am jeweiligen Standplatz und/oder zur Erkennung des Vertikalabstands des Spreaders (224) bzw. Containers (230) von dem oberen Ende (248) einer als Schacht (234) ausgebildeten Standplatzbegrenzung (248, 230a) dient.

4. Containerkrananlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ergebnis der Vertikalabmessung zur direkten Steuerung des Hubwerks (268) verwendet wird.

5. Containerkrananlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ergebnis der Abstandsmessung auf einem dem Kranführer zugeordneten Anzeigegerät (270) dargestellt wird.

6. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorhandensein eines vom Einholzustand eines Hubseiles (222) angesteuerten Abstandsmeßgeräts (278), im folgenden genannt Teufen-Meßgerät, dieses durch das Ergebnis der Abstandsmessung des Fernerkennungssystems (244) eichbar ist.

7. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Richtstrahlsender (244a) ein Scannerantrieb (244g) zugeordnet ist und daß dieser Scannerantrieb (244g) eine Positionskoordinate über die jeweilige Position des Richtstrahls (246) an einen Rechner (250) liefert, welcher gleichzeitig Laufzeit- und damit Entfernungsinformationen (aus 244f) zugeliefert erhält, wobei dieser Rechner (250) aus diesen Informationen (von 244f und 244h) eine Information über die Stellung des Spreaders (224) bzw. Containers(230) in horizontaler Richtung relativ zum Profil (248) der Standplatzbegrenzung (248, 230a) liefert, welche zur Steuerung des Fahrwerksantriebs (264) benutzbar ist.

8. Containerkrananlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Rechner (350) gewonnene Information unmittelbar zur Steuerung des Fahrwerksantriebs (364) dient.

9. Containerkrananlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Rechner (250) gewonnene Information zur Steuerung eines Abbildungsgeräts (252) am Orte des Kranführers dient, welches die Stellung des Spreaders (224) bzw. Containers (230) relativ zum Profil (248) der Standplatzbegrenzung (248, 230a) darstellt.

10. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Scannerantrieb (244g) zum Verschwenken des Richtstrahls (246) dient.

11. Containerkrananlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Scannerantrieb (244g) zur Verschwenkung eines im Richtstrahlweg (246) liegendne Umlenkspiegels (244b) dient.

12. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung der Spreaderposition gegenüber dem Hubseilträger (218) ein weiteres optoelektronisches Positionserkennungssystem (399) vorgesehen ist, das zur Ermittlung einer Information über mindestens eine Ortskoordinate der Spreaderposition gegenüber dem Hubseilträger (218) eingesetzt ist, wobei diese Ortsinformation zusätzlich zur Steuerung des Hubwerks (368) oder des Fahrwerks (364) dient.

13. Containerkrananlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere optoelektronische Positionserkennungssystem (399) mit einem gepulsten Richtstrahlsender (399a) zur Aussendung von an dem Hubseilträger (218) reflektierbarer Strahlung, einem Reflexionsstrahlempfänger (399b) und einer Laufzeitmeßvorrichtung (399f) ausgeführt ist.

14. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 1 - 13, gekennzeichnet durch eine Schaltschrittsteuerung (290) für das Fahrwerk (264) zur Durchführung von Fahrschritten längs der Horizontalachse (16) des Hubseilträgers (18) entsprechend der Ortskoordinatendifferenz nacheinander anzufahrender Standplätze, wobei der der jeweiligen Ortskoordinatendifferenz entsprechende Schaltschritt (t) jeweils von derjenigen Position des Hubseilträgers (18) aus erfolgt, welche bei der Durchführung eines vorangegangenen Schaltschritts unter Berücksichtigung der damals herrschenden Windverhältnisse eine standplatzgerechte Spreaderposition ergeben hat.

15. Containerkrananlage nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Hubseilträger (18) und am Spreader (24) zu-

sammenwirkende Pendeldämfpungsmittel (31, 32) angebracht sind, welche bei Annäherung des Spreaders (24) an den Hubseilträger (18) in gegenseitigen Eingriff treten.

Claims

1. A container crane installation which is intended to transfer containers (230) between various standing positions, particularly between standing positions in the hull or on the deck of a container transport ship (12) on the one hand and standing positions on the key (10) or on transport means (26) which travel on the key, on the other and which is for the purpose constructed with a hoisting cable carrier (218) adapted for mobility along at least one horizontal axis (16) by means of horizontal running gear (260, 264) and with, suspended by hoisting cables (222) of the hoisting cable carrier (218), a spreader (224) the height of which can be adjusted by means of a cable hoist mechanism (268), characterised in that to recognise a lateral standing position boundary (248) of the standing position to be approached by the spreader (224) or container (230) there is on the spreader (224) a remote recognition system (244) with a pulsed directional beam emitter (244a) for emitting rays (246) which can be reflected by the lateral standing position boundary (248), with a reflected ray receiver (244c) and a running time measuring device (244f) for receiving data concerning the position of the spreader (224) or of the container (230) in a horizontal direction in relation to the profile of the standing position boundary (248) and in that these data are used for controlling the horizontal running gear (260, 264) and/or a spreader slewing mechanism (268) so that the spreader (224) or the container (230), as it is lowered, encounters the contours of the standing position boundary (248).

2. A container crane installation according to Claim 1, characterised in that the remote recognition system (244) on the spreader (224) is adjustable between a recognition position outside the container contours and a retracted position which makes it possible for the spreader (224) or container (230) to travel into a standing position boundary (248, 230a), e.g. a container receiving shaft (234) of a ship (12).

3. A container crane installation according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the remote recognition system (244) for recognising the distance between the spreader or container and the setting down area (230a) at the respective standing position and/or for recognising the vertical distance between the spreader (224) or container (230) and the top end (248) of a standing position boundary (248, 230a) which is constructed as a shaft (234).

4. A container crane installation according to Claim 3, characterised in that the result of the vertical measurement is used for directly controlling the hoisting mechanism (268).

5. A container crane installation according to Claim 3, characterised in that the result of gap measurement is shown on a display unit (270) associated with the crane driver.

6. A container crane installation according to one of Claims 3 to 5, characterised in that if there is a distance measuring instrument (278) which is actuated by the hauling in of a hoisting cable (222) and which is hereinafter referred to as a depth measuring instrument, this latter can be calibrated by the result of the distance measurement acquired by the remote recognition system (244).

7. A container crane installation according to one of Claims 1 to 6, characterised in that a scanner drive (224g) is associated with the directional beam emitter (224a) and in that this scanner drive (244g) delivers a position coordinate concerning the position of the directional beam (246) to a computer (250) which at the same time receives running time and thus distance data (from 244f), this computer (250) supplying, from this data (from 244f and 244h) information concerning the position of the spreader (224) or container (230) in a horizontal direction in relation to the profile (248) of the standing position boundary (248, 230a), and which can be used for controlling the running gear drive (264).

8. A container crane installation according to Claim 7, characterised in that the data obtained from the computer (350) serves directly for controlling the running gear drive (264).

9. A container crane installation according to Claim 7, characterised in that the data obtained from the computer (250) serves to control a display instrument (252) at the location of the crane driver and which displays the position of the spreader (224) or container (230) in relation to the profile (248) of the standing position boundary (248, 230a).

10. A container crane installation according to one of Claims 7 to 9, characterised in that the scanner drive (244g) is used for pivoting the directional beam (246).

11. A container crane installation according to Claim 10, characterised in that the scanner drive (244g) is used for pivoting a deflecting mirror (244b) which is in the path of the directional beam (246).

12. A container crane installation according to one of Claims 1 to 11, characterised in that for recognising the spreader position in relation to the hoisting cable carrier (218), a further optoelectronic position recognition system (399) is provided which is used for ascertaining data concerning at least one location coordinate of the spreader position in relation to the hoisting cable carrier (218), said location information also serving to control the hoisting mechanism (368) or the running gear (364).

13. A container crane installation according to Claim 12, characterised in that the further optoelectronic position recognition system (399) is constructed with a pulsed directional beam emitter (399a) for sending out rays which can be reflected by the hoisting cable carrier (218), and with a reflected beam receiver (399b) and a running time measuring instrument (399f).

14. A container crane installation according to one of Claims 1 to 13, characterised by a stepping control system (290) for the running gear (264) for executing travel steps along the horizontal axis (16) of the hoisting cable carrier (18) in accordance with the location coordinates difference between standing positions which, have to be approached in succession, whereby the step (t) corresponding to the location coordinate difference takes place in every case from that position of the hoisting cable carrier (18) which, during execution of a preceding step and taking into account the wind conditions prevailing at that time, has resulted in a spreader position appropriate to the standing position.

15. A container crane installation according to one of Claims 1 to 14, characterised in that there are mounted on the hoisting cable carrier (18) and on the spreader (24) cooperating swing-damping means (31, 32) which come into mutual contact when the spreader (24) approaches the hoisting cable carrier (18).

Revendications

1. Grue pour conteneur, qui est destinée à transférer un conteneur (230) entre différents emplacements, en particulier entre des emplacements dans la cale ou sur le pont d'un navire porteconteneurs (12) d'une part, et des emplacements sur le quai (10) ou sur des moyens de transport (26) présents sur le quai d'autre part, et qui est construite dans ce but avec un chariot (218) pouvant se déplacer le long d'au moins un axe horizontal (16) au moyen d'un mécanisme de déplacement horizontal (260, 264) et un agrippeur (224) suspendu à des câbles de levage (222) du chariot (218) et pouvant se déplacer en hauteur au moyen d'un dispositif de levage par câble (268), caractérisée en ce que, pour reconnaître une limite latérale d'emplacement (248) de l'emplacement auquel arrive l'agrippeur (224) ou le conteneur (230), un système de reconnaissance à distance (244) est prévu sur l'agrippeur (224), avec un émetteur directif à impulsions (244a) destiné à émettre un faisceau (246) se réfléchissant sur la limite latérale d'emplacement (248), avec un récepteur de faisceau réfléchi (244c) et un dispositif de mesure de temps de parcours (244f), afin d'obtenir des informations sur la position de l'agrippeur (224) ou du conteneur (230) dans une direction horizontale par rapport au profil de la limite d'emplacement (248), et en que ces informations sont utilisées pour piloter le mécanisme de déplacement horizontal (260, 264) et/ou un dispositif de rotation de l'agrippeur (268), de telle manière que l'agrippeur (224) ou le conteneur (230), lors de l'abaissement, parvienne à l'intérieur du pourtour de la limite d'emplacement (248).

2. Grue pour conteneur selon la revendication 1, caractérisée en ce que le système de reconnaissance à distance (244) prévu sur l'agrippeur (224) est réglable entre une position de reconnaissance à l'extérieur du pourtour du conteneur et une position rentrée, laquelle permet l'entrée de l'agrippeur (224) ou du conteneur (230) dans une limite d'emplacement (248, 230a) ou un puits de réception (234) de conteneurs d'un navire (12).

3. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le système de reconnaissance à distance (244) sert à la reconnaissance de la distance verticale de l'agrippeur ou du conteneur depuis la surface de pose (230a) sur l'emplacement respectif et/ou à la reconnaissance de la distance verti-

cale de l'agrippeur (224) ou du conteneur (230) depuis l'extrémité supérieure (248) d'une limite d'emplacement (248, 230a) conformée en puits (234).

4. Grue pour conteneur selon la revendication 3, caractérisée en ce que le résultat de la mesure verticale est utilisé pour le pilotage direct du mécanisme de levage (268).

5. Grue pour conteneur selon la revendication 3, caractérisée en ce que le résultat de la mesure de distance est représenté sur un appareil d'affichage (270) affecté au conducteur de grue.

6. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que, en cas de présence d'un appareil de mesure de distance (278) piloté par l'état de raccourcissement d'un câble de levage (222), appelé ci-dessous appareil de mesure de profondeur, celui-ci peut être étalonné avec le résultat de la mesure de distance du système de reconnaissance à distance (244).

7. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'un entraînement de balayage (244g) est assigné à l'émetteur directif (244a) et en ce que cet entraînement de balayage (244g) fournit des coordonnées de position sur la position respective du faisceau directif (246) à un ordinateur (250), lequel reçoit en même temps des informations de temps de parcours et donc d'éloignement (depuis 244f), cet ordinateur (250) fournissant à partir de ces informations (de 244f et 244h) une information sur la position de l'agrippeur (224) ou du conteneur (230) dans une direction horizontale par rapport au profil (248) de la limite d'emplacement (248, 230a), laquelle information est utilisable pour piloter l'entraînement du mécanisme de déplacement (264).

8. Grue pour conteneur selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'information obtenue de l'ordinateur (250) sert directement au pilotage de l'entraînement du mécanisme de déplacement (264).

9. Grue pour conteneur selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'information obtenue de l'ordinateur (350) sert au pilotage d'un appareil de représentation (252) sur le lieu du conducteur de grue, lequel représente la position de l'agrippeur (224) ou du conteneur (230) par rapport au profil (248) de la limite d'emplacement (248, 230a).

10. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que l'entraînement de balayage (244g) sert au pivotement du faisceau directif (246).

11. Grue pour conteneur selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'entraînement de balayage (244g) sert au pivotement d'un miroir de déviation (244b) situé sur le trajet du faisceau directif (246).

12. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que, pour reconnaître la position de l'agrippeur par rapport au chariot (218), un autre système optoélectronique de reconnaissance de position (399) est prévu, qui est utilisé pour déterminer une information sur au moins une coordonnée locale de la position de l'agrippeur par rapport au chariot (218), cette information locale servant au pilotage du mécanisme de levage (368) ou du mécanisme de déplacement (264).

13. Grue pour conteneur selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'autre système optoélectronique de reconnaissance de position (399) est muni d'un émetteur de faisceau directif (399a) pour émettre un faisceau se réfléchissant sur le chariot (218), d'un émetteur de faisceau réfléchi (399g) et d'un appareil de mesure du temps de parcours (399f).

14. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée par une commande à pas de commutation (290) pour le mécanisme de déplacement (264), afin d'effectuer des pas de déplacement le long de l'axe horizontal (16) du chariot (18) en correspondance avec la différence de coordonnées locales d'emplacements devant être atteints successivement, le pas de commutation (t) correspondant à la différence de coordonnées locales respective réalisée chaque fois depuis la position du chariot (18), et qui a donné, lors de la réalisation d'un pas de commutation précédent, en tenant compte des conditions de vent régnant à ce moment-là, une position d'agrippeur appropriée à l'emplacement.

15. Grue pour conteneur selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que, sur le chariot (18) et sur l'agrippeur (24), sont placés des amortisseurs d'oscillations (31, 32) agissant en coopération, qui s'engagent mutuellement en cas de rapprochement de l'agrippeur (24) et du chariot (18).

Fig.1

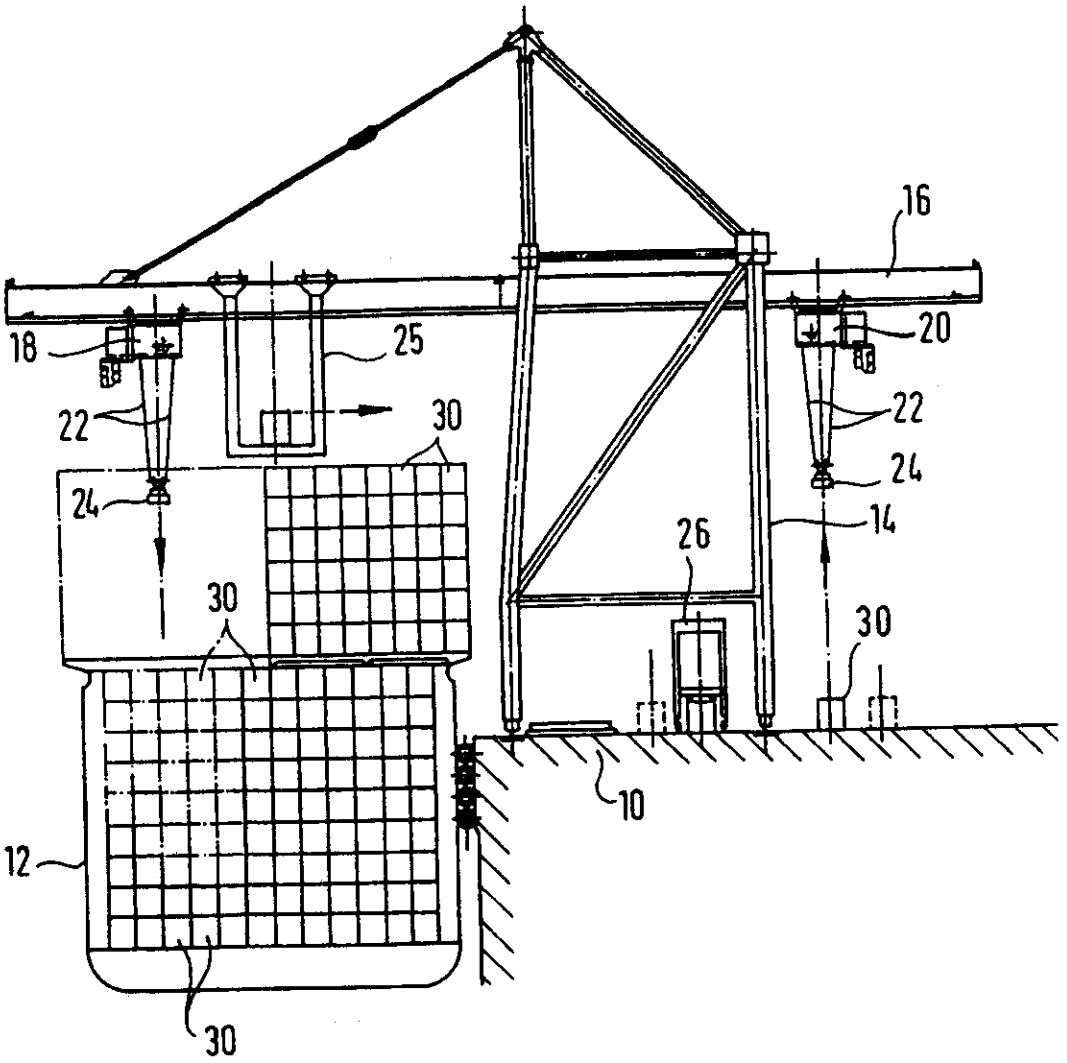


Fig.1a

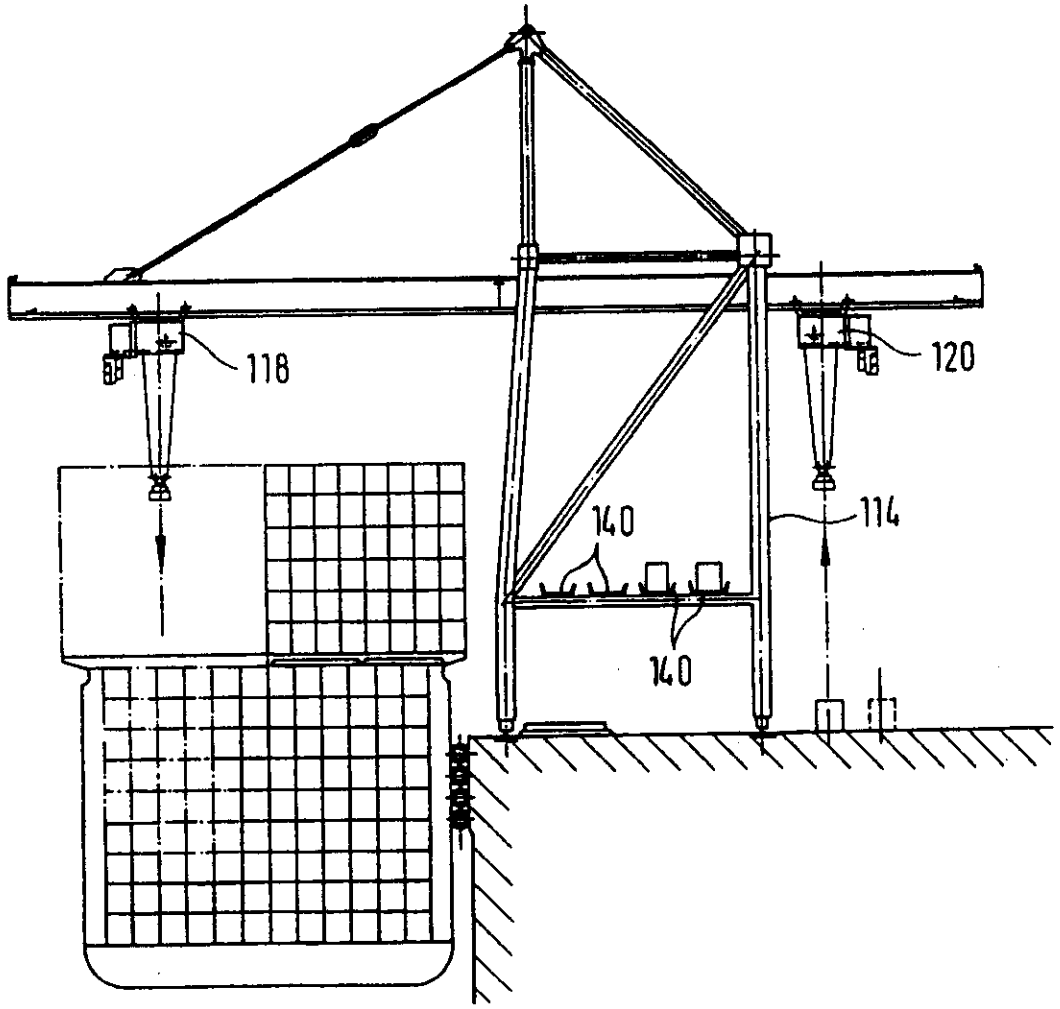
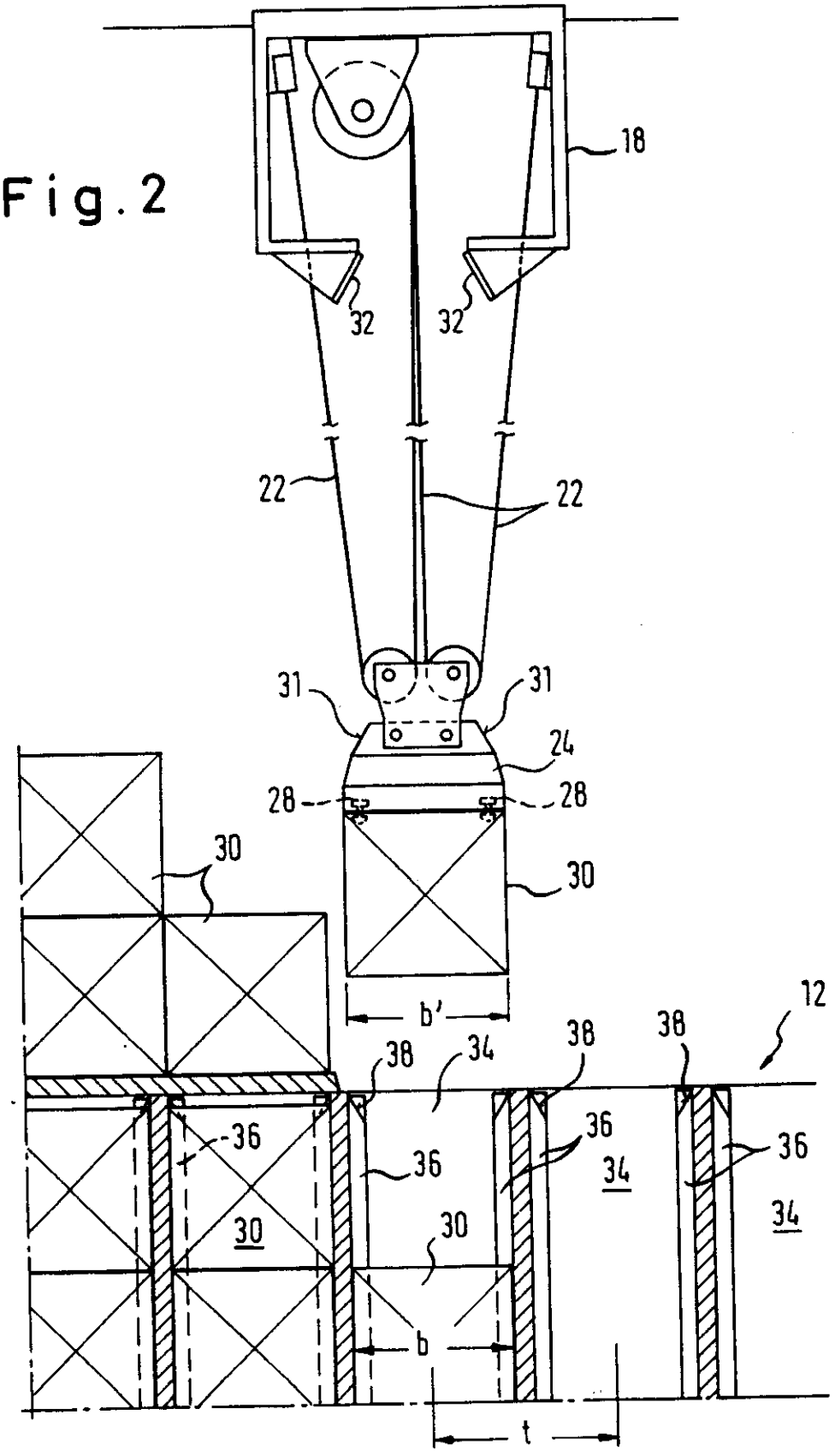


Fig.2


18
32
32
22
22
31
31
24
28
28
30
30
b'
12
38
34
38
38
36
36
36
36
34
34
30
30
b
t

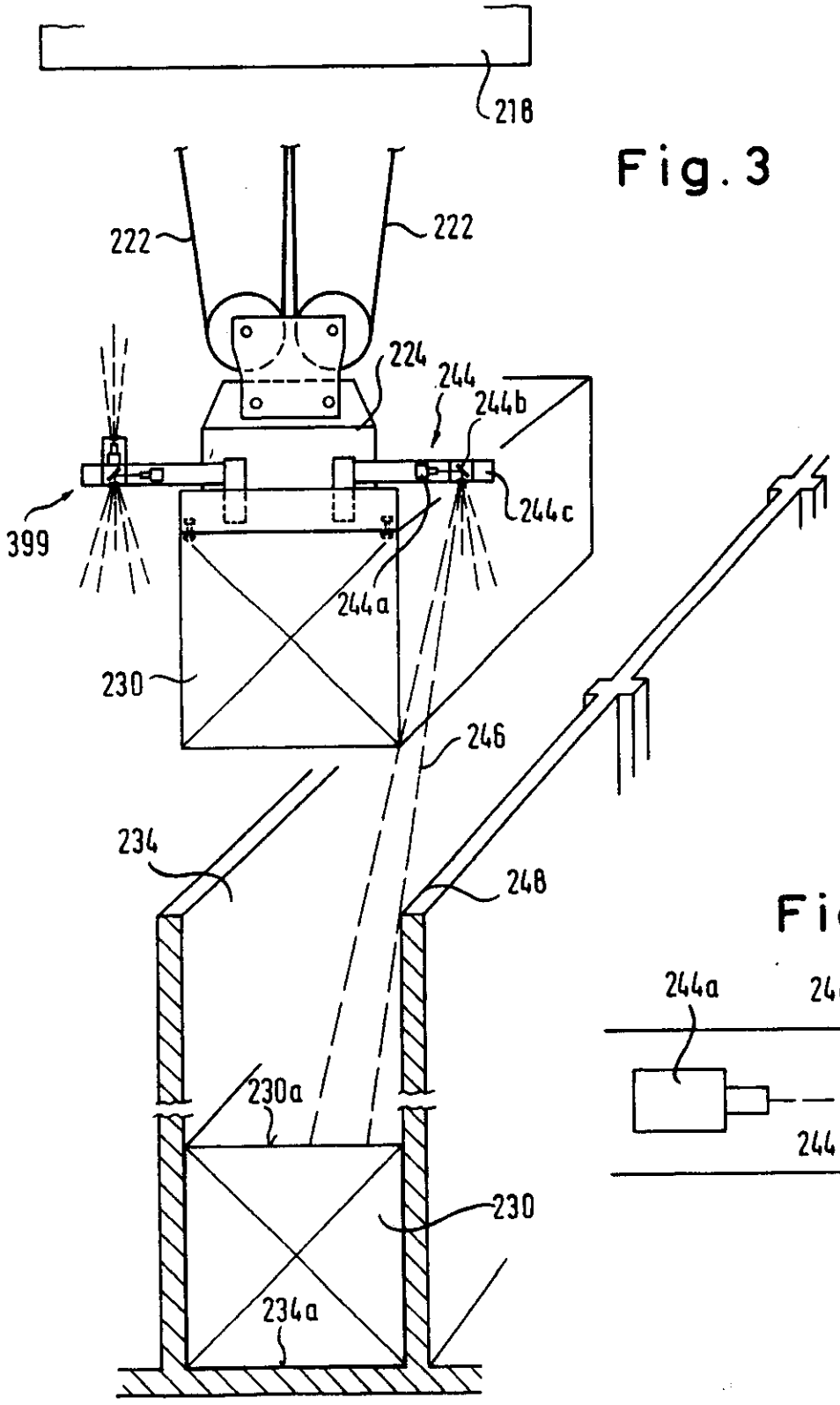

218
222
222
224
244
244b
244c
399
244a
230
246
234
248
230a
230
234a

Fig. 3

Fig. 4

244a
244b
244e
244d

Fig.5

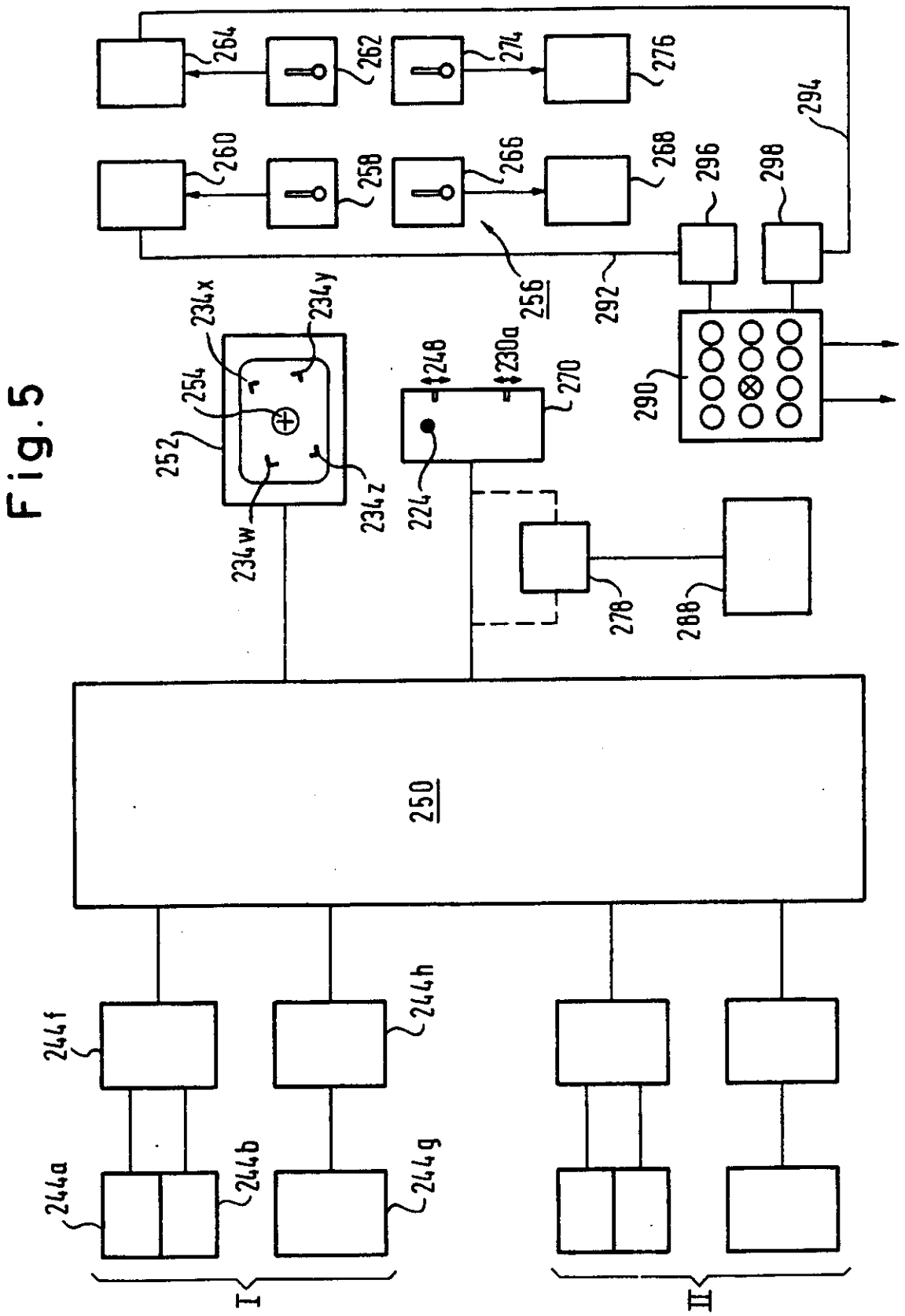
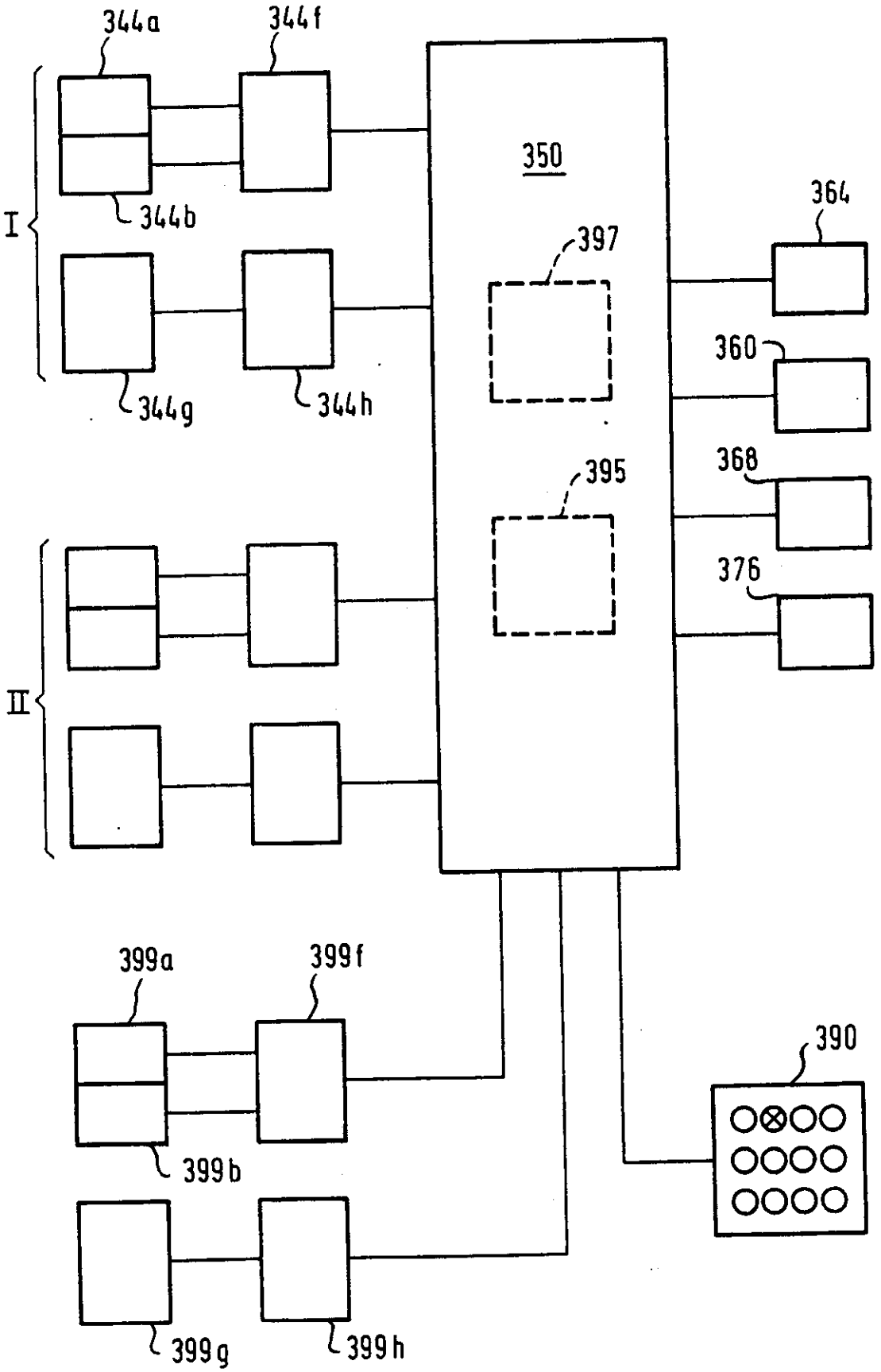

264
262
274
276
260
258
266
268
296
298
294
256
292
234x
234y
254
252
234w
234z
248
230a
270
224
290
278
288
250
244f
244h
244a
244b
244g
I
II

Fig.6


344a
344f
I
344b
344g
344h
350
364
397
360
368
395
376
II
399a
399f
390
399b
399g
399h

For official use

THE PATENT OFFICE
-7 DEC 1994
RECEIVED BY HAND

RECEIVED IN
14 DEC 1994
EUROPEAN TRANSLATIONS

11DEC94 E105139-11 D00016
P54/7700 35.00

Your reference
EEB/MEP/GF8359

Notes
Please type, or write in dark ink using CAPITAL letters.

A prescribed fee is payable with this form. For details, please contact the Patent Office (telephone 071–438 4700).

Paragraph 1 of Schedule 4 to the Patents Rules 1990 governs the completion and filing of this form.

This form must be filed in duplicate and must be accompanied by a translation into English, in duplicate, of:
- *the whole description*
- *those claims appropriate to the UK (in the language of the proceedings)*

including all drawings, whether or not these contain any textual matter but excluding the front page which contains bibliographic information. The translation must be verified to the satisfaction of the Comptroller as corresponding to the original text.

The Patent Office

Filing of translation of European Patent (UK) under Section 77(6)(a)

Form 54/77 **Patents Act 1977**

❶ European Patent number

1 Please give the European Patent number: 0 342 655

❷ Proprietor's details

2 Please give the full name(s) and address(es) of the proprietor(s) of the European Patent (UK):

Name TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Address Potsdamer Strasse 3
D–80802 Munchen
GERMANY

Postcode

ADP number (if known):

❸ European Patent Bulletin date

3 Please give the date on which the mention of the grant of the European Patent (UK) was published in the European Patent Bulletin or, if it has not yet been published, the date on which it will be published:

Date

21 - 12 - 1994
(day month year)

Please turn over ⇨

0035011

❹ Agent's details

4 Please give name of agent *(if any)*: BROOKES & MARTIN

❺ *An address for service in the United Kingdom must be supplied.*

❺ Address for service

5 Please give a name and address in the United Kingdom to which all correspondence will be sent:

Name BROOKES & MARTIN

Address HIGH HOLBORN HOUSE
52/54 HIGH HOLBORN
LONDON

Postcode WC1V 6SE

ADP number *(if known)* 471001

Signature

Please sign here ➡

Signed

Date 06 – 12 – 1994
(day month year)

BROOKES & MARTIN

Reminder

Have you attached:

☑ *one duplicate copy of this form?*

☒ *two copies of the translation including any drawings (verified to the satisfaction of the Comptroller)?*

☐ *any continuation sheets (if appropriate)?*

PATENTS ACT, 1977

IN THE MATTER OF
European Patent No. 0 342 655
(European Patent Application No. 89108887.4)
in the name of
TAX INGENIEURGESELLSCHAFT mbH

DENNIS STANLEY TAVENER, Fellow of the Institute of Linguists and Member of the Institute of Translation and Interpreting, of 52 Garden Wood Road, East Grinstead, West Sussex, RH19 1JU, hereby certify that I am the translator of the attached document and that it is a true translation to the best of my knowledge and belief of the original authentic text of the specification as proposed to be granted of the above-mentioned European Patent (UK).

Signed this 21st day of September 1994

.....
(Dennis S. Tavener, FIL, MITI)

The invention relates to a container crane installation which is intended to transfer containers between various standing positions, particularly between standing positions in the hull or on the deck of a container transport ship on the one hand and standing positions on the quay or on transport means which travel on the quay, on the other and which is for the purpose constructed with a hoisting cable carrier adapted for mobility along at least one horizontal axis by means of horizontal running gear and with, suspended by hoisting cables of the hoisting cable carrier, a container-accommodating frame, hereinafter referred to as a spreader, the height of which can be adjusted by means of a cable hoist mechanism.

Such a container crane installation is known for example from US-PS 4 172 685. Where this container crane installation is concerned, a plurality of touching contact sensors are mounted on the spreader to ascertain contact between the spreader and another container or the like disposed under or alongside it. Furthermore, on the spreader of this container crane installation there is a visual remote recognition system which, in its operating position, is disposed substantially beneath a container mounted on the spreader and which, via transmission and reception units, is capable of ascertaining the vertical distance between the spreader and the ground or another container. Where this prior art container crane installation is concerned, the visual remote recognition system cannot be used in order to ascertain a lateral position of the spreader in relation to the underlying surface so that this lateral position of the spreader is not ascertained by the appropriate sensor means until there is contact with a further container.

Furthermore, there is known from DE-A-34 45 830 a crane installation in which a remote recognition system is mounted on a crane trolley and, by using laser beam scanning, detects a marking disposed on the ground beneath the crane trolley. However, where this apparatus is

concerned, it is only the position of the crane trolley in relation to the ground which is determined. However, no information of any kind can be obtained in respect of a lateral offset of the spreader or container in respect of a lateral location boundary. Also, where this apparatus is concerned, a running time measuring device is pointless because the vertical distance between the crane trolley and the ground remains substantially constant.

With increasing size of container vessels, also the crane installations used for loading and unloading these ships become increasingly larger. The crane driver is then necessarily increasingly more remote from the critical point, i.e. he is farther away from the point at which the spreader or container enters the respective stand, i.e. the point at which the spreader enters the ship's compartment. His angle of view becomes increasingly less favourable because he has to look almost vertically downwards and loses his perspective. Therefore, he does not know how far the container or spreader still has to go before it reaches the guide situated at the start of the container. The difficulties are aggravated in that the spreader suspended from the hoisting cable is subject to unavoidable swinging movements and often also to deflections due to wind influence. Only very skilful crane drivers can think sufficiently in advance that they are able to deal with the swinging problem.

The invention is based on the problem of indicating a crane installation which makes it easier for the crane driver to guide the spreaders or containers into their respective locations, in other words particularly into a ship's compartment.

In order to resolve this problem, it is proposed that to recognise a lateral standing position boundary of the

standing position to be approached by the spreader or container there is on the spreader a remote recognition system with a pulsed directional beam emitter for emitting rays which can be reflected by the lateral standing position boundary, with a reflected ray receiver and a running time measuring device for receiving data concerning the position of the spreader or of the container in a horizontal direction in relation to the profile of the standing position boundary and in that these data are used for controlling the horizontal running gear and/or a spreader slewing mechanism so that the spreader or the container, as it is lowered, encounters the contours of the standing position boundary.

If a directional beam emitter is referred to here, then this relates particularly to the emission of electromagnetic rays and there again, this refers particularly to impulse lasers which therefore are worthy of priority because they permit of a particularly narrow beam limiting. In addition, and particularly for simpler situations, also other electromagnetic radiation facilities and in some circumstances even sound waves, particularly ultrasonic waves, are conceivable.

Regardless of which recognition problem is imposed on the remote recognition system, the following problem remains: the remote recognition system cannot be mounted on the underside of the spreader since it is there that the container is coupled on. This means that the remote recognition system has to be mounted on the spreader but outside the contours of whichever containers are expected. In order, then, to allow the remote recognition system an angle of view which is not restricted by the container in question, the remote recognition system has to be mounted outside the contours of the container and thus of the spreader. However, particularly when loading ships' compartments which are closely adapted to the overall size

of the condenser, this can result in the problem that a remote recognition system which projects beyond the outline of the spreader may collide with the lateral boundary when the container enters the ship's compartment. It is therefore suggested that the remote recognition system be adjustable on the spreader between a recognition position outside the contours of the container and a retracted position which makes it possible for the spreader or container to enter a position boundary, e.g. a container-accommodating shaft of a ship.

One of the problems for the crane driver is that of reducing the lowering speed as the container or spreader approaches the top end or the floor of the ship's container or is getting close to the top of a container which has already been set down, in order to ensure that setting down or even contact with another container can be gentle. With increasing lowering speeds, this problem is becoming increasingly greater. Nor can the problem be solved by working in large safety gaps and incorporating a creep speed because this in turn reduces the handling capacity. Therefore, it is further suggested that the remote recognition system be used for recognising the vertical distance between the spreader or container and the setting down area on the location in question and/or for recognising the gap between the spreader or container and the top end of a location boundary which is constructed in the form of a shaft. Thus, a signal is available which can be used for directly controlling the hoisting mechanism. However, it is also conceivable for the result of the distance measurement to be shown on a display instrument allocated to the crane driver so that the crane driver can operate the hoisting mechanism accordingly and by hand. On this point, it should be noted that in order to display the re'evant height of the spreader for the crane driver, so-called depth-measuring equipment is already in use to show the height of the

spreader as a function of the extent to which the hoisting cable has been hauled in. Therefore, only the height of the spreader compared with the hoisting cable carrier can be ascertained but not the measurement which is of the greatest interest: the height of the spreader compared with the top end of the ship's compartment or the floor of the ship's compartment or compared with an already present container. On the other hand, depth measuring equipment of the aforementioned type can be used for height measurements if the container is already in the compartment - if, therefore, for the reasons described above, the remote recognition systems are in their retracted state and can no longer be used for vertical distance measurement. Therefore, it is further suggested that if a distance-measuring device is present which is controlled by the hauled-in condition of a hoisting cable, hereinafter referred to as a depth-measuring instrument, then this should be capable of calibration by the result of the distance measurement taken by the remote recognition system.

This embodiment of the invention provides the following facility: as long as the spreader is situated high above the compartment and the remote recognition system is in its extended operating position, the distance between the spreader and the top end of the compartment and the floor or bottom of the particular position is being measured, whether it is the floor of the compartment which is concerned, or the top of a container which is already standing there. The depth-measuring arrangement is then so calibrated that when the measurement is taken, it displays the distance values as they are detected by the remote detection system. Once this calibration has been carried out, the depth-measuring system continues to indicate the actual distance values representing the gap between the container or spreader and the critical heights.

Furthermore, in accordance with the invention, the work of the crane driver can be facilitated in that a scanner drive is associated with the directional beam emitter, this scanner drive delivering a position coordinate concerning the relevant position of the directional beam to a computer which simultaneously receives running time and thus distance data, whereby, on the basis of this information, this computer supplies data concerning the position of the spreader or container in a horizontal direction in relation to the profile of the standing position boundary and which can be used for controlling the running gear drive. In this respect, the information obtained from the computer can be used directly for controlling the running gear drive. The hoisting cable carrier is then positively so controlled on a basis of the data obtained from the computer that the spreader or container arrives precisely at the location where it is to stand, in other words particularly in the shaft of the ship's compartment. This control is so carried out that the correctional movement of the hoisting cable carrier is initiated with the least possible acceleration and is braked so that the correctional movement cannot give rise to swinging motions which would then have to be corrected but which possibly might no longer be capable of correction due to the relatively short time available for the operation. The system which is used for remote recognition in accordance with the invention makes it possible to apply various control methods. For example, a simple differentiating circuit might possibly determine the horizontal relative speed of the spreader in relation to the standing position, in other words particularly the shaft entrance so that the control command can be corrected beforehand, allowing for said speed data.

Alternatively, it is also possible here for the data obtained from the computer to be used for controlling a display instrument at the location of the crane driver to

display the position of the spreader or container in relation to the profile of the standing position boundary. In this respect, it is for example possible to show on a screen the profile of the compartment entrance and the container with its outline or at least a central point. If the container outlines and the compartment outlines are displayed, then on a basis of this image, the crane driver can control all the translatory movements in a horizontal direction, in other words he can substantially control a movement of the hoisting cable carrier along a crane jib (first coordinate axis) or a movement of the crane along a crane track (second coordinate axis). Furthermore, with such a display, the crane driver can also carry out slewing corrections if the spreader or the hoisting cable carrier has a slewing facility. The aforementioned displays in respect of height can also be faded directly into the screen which shows the profile of the compartment and the container. Finally, also the relevant hoisting and/or the travelling speed can be displayed on the screen.

It should also be mentioned that to recognise an edge of the compartment profile, the edge is detected by the remote recognition system if there is a jump in running time during the course of scanning. At this moment, the absolute value of the running time is measured before and after the jump and can be graphically shown.

For scanning, it is recommended that the directional beam be caused to pivot. For example, this can happen if the scanner drive is used for pivoting a deflector mirror which is in the path of the directional beam. The scanning movement can take place in one plane. In this case, two remote recognition systems are needed to display one corner of the standing position profile. However, it is also possible to carry out a superimposed scanning movement in two planes which are at right-angles to each

other (corresponding to an encircling movement of the directional beam), so that a specific corner of the profile can be displayed with one remote recognition system. In order to ascertain the overall profile of a standing position, at least two corners must be displayed.

Furthermore, the installation can be further refined in that in order to detect the spreader position in relation to the hoisting cable carrier a position recognition system is fitted which has a pulsed directional beam emitter for sending out rays which can be reflected by the hoisting cable carrier, a reflected beam receiver and a running time measuring device for ascertaining data concerning at least one coordinate relating to the position of the spreader in respect of the hoisting cable carrier, this positional data also serving to control the hoisting mechanism or the running gear. In this way, it is possible for example to ascertain the wind influence, namely from the position of the spreader at any given time and in relation to the hoisting cable carrier. Once the wind influence is known, this can basically be taken into account beforehand when targeting a specific position, so that the correction achieved by comparing the container position with the profile of the standing position only has to take into account other influences, for example swing. Furthermore, the position recognition system provides data concerning the relative horizontal speed between spreader and hoisting cable carrier. Then, by subtractive superimposition on the relative horizontal movement speed of the spreader in respect of the profile of the standing position, also the rolling motion of the ship can be ascertained and this rolling motion can be fed into the computer as a further control variable, still with an eye minimising the correctional movement of the hoisting cable carrier particularly in the final phase of approach to the relevant critical position, so that the

approach can be conducted with the least possible acceleration and at the slowest of speeds.

According to a further development of the invention, it is suggested to provide a stepping control system for the running gear in order to perform travel steps along the horizontal axis of the hoisting cable carrier according to the location coordinates difference between standing positions which have to be approached in succession, whereby the step corresponding to the location coordinate difference always starts from that position of the hoisting cable carrier which, during performance of a preceding step and taking into account the wind conditions prevailing at that time, and which are assumed to be the same, has resulted in a spreader position appropriate to the standing position. This further development is based on the consideration that the wind conditions do not generally undergo any substantial change between two successive lowering operations. Therefore, if the crane driver has once controlled the container or spreader to occupy the standing position, perhaps after repeated trials, then it is established how much offset the currently prevailing wind can cause between the spreader and the hoisting cable carrier. It is possible now to store in the memory the position of the hoisting cable carrier which, during a first lowering operation, produced the positionally correct location of the spreader or container in respect of the standing position so that subsequent switching steps can be performed from this position, the length of each switching step corresponding to the difference in coordinates between the standing position to be approached at the first lowering and at the second lowering. Consequently, if the wind conditions have remained the same, then during this second lowering operation, too, the spreader will necessarily be correctly positioned at the current standing position. Even if the wind conditions do change somewhat between two lowering

operations, the correction to be carried out by the crane driver will be relatively minimal.

Furthermore, cooperating swing-damping means can be mounted on the hoisting cable carrier and on the spreader which come into mutual contact when the spreader approaches the hoisting cable carrier.

Such a development of the crane installation permits of an operating procedure whereby, prior to commencement of a lowering movement of the spreader, the hoisting cable carrier is moved into that position which corresponds to the particular standing position which is to be approached and whereby swinging motions of the spreader can be suppressed before the lowering movement commences. Where this method is concerned, at the start of the lowering movement, the hoisting cable carrier is so adjusted that under ideal lowering conditions the spreader or container will arrive precisely at the required standing position, i.e. particularly at the entrance to the ship's compartment. Since, furthermore, at the start of the lowering process, swing has been suppressed by the engagement of the swing-damping means on the spreader and on the hoisting cable carrier, it can be anticipated that no substantial swinging motion will occur during the lowering process. The spreader or container is then only subject to any wind pressure which may be present. However, the crane driver is then substantially unburdened if he then only has to pay heed to shifts caused by wind pressure.

The invention is explained in detail hereinafter with reference to examples of embodiment shown in the accompanying drawings in which:

Fig. 1 shows a crane installation during loading of a ship at the quayside,

Fig. 1a shows a modification of Fig. 1,

Fig. 2 shows an enlarged detail from Fig. 1,

Fig. 3 shows a spreader with remote recognition system,

Fig. 4 shows a mirror arrangement for three-dimensional scanning,

Fig. 5 shows a block circuit diagram of the remote recognition system featuring image screen display of container deviations and

Fig. 6 shows the block circuit diagram of the remote recognition system featuring direct actuation of hoisting cable mechanism and running gear.

Fig. 1 shows a quay 10 of a harbour installation and against which a container ship 12 is lying. Standing on the quayside is a container crane 14 adapted to travel on rails parallel with the longitudinal direction of the quay, i.e. at right-angles to the plane of the drawing. The crane 14 carries a crane bridge 16. Adapted to travel on this crane bridge 16 are two crane trolleys 18 and 20 which may also be understood as being hoisting cable carriers. Suspended by hoisting cables 22 from each of the crane trolleys is a spreader 24 constructed for the separable supporting of containers. The crane trolley 18 is intended for removing containers from and placing containers in the ship 12. On the crane bridge 16, apart from the crane trolleys 18 and 20 and on a separate pair of rails, there is a mobile transfer trolley 25 which, in the plane of the drawing, can be moved to coincide with each of the crane trolleys 18 and 20. The crane trolley 18 with the associated spreader handles the transporting from the transfer trolley 25 to the ship and back. The crane trolley 20 with its associated spreader handles

transporting of the containers between the transfer trolley 25 and the quayside installation 10 or transporting means 26 which are mobile on the quayside installation 10. The transfer trolley 25 provides transport along the bridge beam 16 between the two crane trolleys 18 and 20.

An enlarged view of the bottom part of the crane trolley 18 can be seen in Fig. 2. The spreader 24 is suspended by hoisting cables 22 from this crane trolley 18. The said spreader 24 has couplings 28 for the attachment of a container 30. Mounted on the spreader 24 are wedge-shaped swing-damping surfaces 31 which, when the spreader is fully raised, engage matching swing-damping surfaces 32 on the crane trolley 18. Fig. 2 also shows that the container 30 is to be inserted into a container-receiving shaft 34 of a ship's compartment. The width b of this container-receiving shaft corresponds to the width b' of the container. The length of the container-receiving shaft 34 is subdivided by profiled ribs 36 so that a container can be inserted between two consecutive pairs of ribs 36. According to the height of the container-receiving shaft, so a plurality of containers 30 can be disposed above one another.

When a container 30 is to be placed into a container-receiving shaft 34, the crane trolley 80 approaches the relevant container-receiving shaft. While approaching a container-receiving shaft which is offset at right-angles to the plane of the drawing, the entire crane 14 is moved in Fig. 1 at right-angles to the plane of the drawing.

When a container is to be lowered into a specific container-receiving shaft, then firstly the crane trolley 18 is moved to that position which corresponds to this container-receiving shaft. During this travelling movement, lifting movements can be superimposed so that

the travelling and hoisting times are not necessarily superimposed additively but overlap. However, what is essential is that at the commencement of lowering of the spreader 24 in the direction of the container-receiving shaft, swinging movements are suppressed by engagement of the swing-damping surfaces 31 of the spreader and 32 of the crane trolley 18. Therefore, the lowering movement of the spreader 24 can only start once the crane trolley 18 has reached its position which corresponds to the particular shaft which is to be approached. Or, in other words, upon completion of the travelling movement of the crane trolley 18, the swing-damping surfaces 31 must also have made contact with the swing-damping surfaces 32. Then, during subsequent lowering of the spreader, there can be no or at least very slight swing movements of the spreader 24 and there is every prospect of the container 30 passing by the top edges of the container-receiving shaft 34 without any collision.

It must be noted that the illustration in Fig. 2 is not to scale. In reality, the lengths of the hoisting cables 22 are very much greater. Free swing lengths of between 20 and 25 mm must be anticipated before the container reaches the top end of the container-receiving shaft 34.

Fig. 2 also shows how different container-receiving shafts 34 can be disposed beside one another and have to be approached one after another. In the past, wind influences were not taken into account. In view of the considerable free swing lengths however these wind influences are not negligible, particularly when a container is hanging from the spreader 24 during the lowering process and offers a relatively large area against which the wind is able to strike. Experience has shown that it is only in exceptional circumstances that the wind conditions suddenly alter between two successive lowering processes. Therefore, if after loading one

container-receiving shaft 34, the other container shaft 34 has to be loaded, then the crane trolley 18 must be moved between the successive container-receiving shafts 34 according to the intervening distance t, in fact, starting from that position of the crane trolley 18 which produced a precise alignment of the container 30 with the top edge of the first container-receiving shaft 34 under the wind conditions which are assumed to be constant. In this way, there is an opportunity once the crane trolley 18 has travelled on by the amount t for the container 30 in turn to be precisely disposed in the new container- receiving shaft 34. On this point, it must be further mentioned that there are at the top ends of the container-receiving shafts guide surfaces 38 for which there is however only a limited amount of space available.

Fig. 1a only differs from Fig. 1 in that one has dispensed with the transfer trolley 25. The two crane trolleys 118 and 120 here take over the transporting of the container from the ship to container-receiving platforms 140 which are mounted on the crane structure 114 in the form of a buffer store. The crane trolley 120 provides for container transport between the platforms 140 and the set-down points on the quayside. The afore-described method can likewise be applied to this embodiment. This method can also be modified in that the crane driver does not necessarily have to raise the spreader until it abuts the crane trolley at every transfer operation, but only when there are in actual fact swing movements which cannot be controlled. Therefore, it is entirely possible under favourable conditions also to move a container over the nearest distance from a position A to a position B, possibly while superimposing lowering and hoisting movements on the travelling movement.

Again, Fig. 3 shows a container 230 on a spreader 224 which is suspended from the crane trolley 218 by hoisting

cables 222. Once again, it is a shaft 234 which is to be loaded or unloaded, as shown in Fig. 3. Now, remote recognition systems 244 are disposed on the spreader 224. Each of these remote recognition systems 244 comprises a pulsed laser 244a, a deflector mirror 244b and a reflected beam receiver 244c.

Fig. 4 shows that the deflecting mirror 244b is pivoted by pivoting motors not shown in the drawings about two axes of rotation 244d and 244e which are at right-angles to each other. The laser pulses, in the form of a directional beam 246, strike the boundary edges 248 of the container-receiving shaft 234, on the top 230a of a container 230 already present in the shaft 234 and, if no such container is present, then they strike the floor 234a of the container-receiving shaft 234. The laser pulses are reflected at these impact points and then strike the reflected beam receiver 244c. By measuring the running time, the respective running time of the laser pulse can be measured. In this way, it is possible to determine the vertical distance between the spreader 224 and the surfaces 248, 230a or 234a.

Furthermore, as a result of the pivoting movement of the deflecting mirror 244b, the profile of the top edge 248 of the container-receiving shaft 234 can be scanned. If there is a running time jump, then this means that the edge between the upper end face 248 and the shaft 234 has been passed. At this point in time, whichever is the shorter running time and thus the shorter running time path according to the distance between the remote recognition system 244 and the surface 248 must be established. At the same time, at this point in time, the angular position of the deflecting mirror 244b must be established. From this angular data and the running time data, a computer can then determine the relative position

of the spreader 224 in respect of the upper boundary profile 248 of the container-receiving shaft 234.

Fig. 5 again shows the pulse laser 244a, the reflected beam receiver 244b and a running time meter 244f. The running time meter 244f supplies a running time and therefore path information to a computer 250. Furthermore, Fig. 5 shows a scanner drive 244g for the deflecting mirror 244b. Associated with this scanner drive 244g is an angle meter 244h which delivers to the computer 250 data concerning the relevant angular position of the mirror 244b. At the moment when a running time jump occurs, a running time datum and an angle datum are supplied to the computer 250 which then determines the spatial coordinates of whichever edge has been overrun. From a plurality of such spatial coordinates, then, the profile in a corner can be determined. Fig. 5 shows two remote recognition systems I and II so that two corners of the profile of the container-receiving shaft can be detected. Basically, this is sufficient in order to determine the relative location of the spreader or container in relation to the profile of the container-receiving shaft. For example, two diagonally opposite corners can be associated with one remote recognition system.

At the output from the computer 250 there is an image screen 252 to display the four corners of the profile of the container-receiving shaft. These four corners are designated 234w, 234x, 234y and 234z. At the same time, it is possible to see the central point of the spreader indicated by the crossed threads 254. From the translatory offsets of the corners 234w to 234z, it is possible then to ascertain what correctional movements have to be imparted to the crane running gear and the crane trolley running gear. Along with the image screen 252, the crane driver has in front of him a control panel

256 on which there are manual means of actuating the various running and hoisting operations, namely a manual actuating member 258 which controls a crane running mechanism 260, namely a running mechanism for moving the crane framework 14 at right-angles to the plane of Fig. 1. Furthermore, it is possible to see a manual actuating means 262 for controlling a trolley running gear 264 which ensures movement of the crane trolley 18 along the crane bridge 16 in Fig. 1. The crane driver actuates the two manual actuating means 258 and 262 so that the four corners 234w to 234z arrive at a position in which the centre of the cross-threads 254 coincide with the centre of the four corners 234w to 234z.

In addition, a manual actuating means 266 is provided which controls a slewing mechanism 268 of the crane trolley so that the container can also be rotated into the correct angular position in relation to the entrance to the container-receiving shaft. Also the rotating movement can be followed on the image screen 252. The correct angular position is reached when the two corners 234w and 234x with their connecting line appear horizontally on the image screen.

The computer 250 delivers a further output which is applied to a height indicator 270. In this height indicator, the relative height of the spreader 224 compared with the surfaces 248 and 230a are indicated so that the crane driver knows when, as he draws close to these surfaces, the lowering speed has to be reduced to creep speed by actuation of a member 274. The manual actuating member 274 is connected to the cable-hoisting mechanism 276.

It goes without saying that it is also possible to fade the display marks 224, 248 and 230a into the screen 252 or to have it appear on the screen as numerical values.

Also worthy of mention is the possibility of combining the height display with a conventional depth-measuring unit 278 which is actuated by a hoisting cable drum 288. And so the following particular circumstances arise:

As can be seen from Fig. 3, the remote recognition systems 244 extend beyond the contours of the spreader 224 and of the container 230. Before the container is lowered into the container-receiving shaft 234, the remote recognition systems 244 must be retracted out of the position shown in Fig. 3 and into a position in which they are inside the spreader contours so that they do not collide with the edges 248. However, there is then no longer any opportunity for the remote recognition system 244 to determine the distance between the container 230 and the surface 230a of another container 230 which has already been lowered into the shaft. At this point, one can switch over to the depth-measuring instrument 278. Immediately prior to the remote recognition system 244 having to be retracted from the position shown in Fig. 3, it transmits to the depth-measuring instrument 278 the vertical distance values known at that time and calibrates the depth-measuring instrument 278 to the values previously ascertained by laser. This calibration is retained so that henceforth the depth-measuring instrument 278 operates the vertical distance display unit 270 and this latter can continue by displaying the vertical distances between the container and the edge 248 of the surface 230a or surface 234a.

The crane driver also has the opportunity of operating various knobs on a switchboard 290, the knobs corresponding to the existing container-receiving shafts. From the crane running gear and the crane trolley running gear, respective feedback lines 292, 294 lead to memories 296, 298. These memories store the data relating to the wind strength prevailing at the last lowering operation so

that upon formation of control signals in the unit 290 for the running gear 260 and 264, the wind strength is taken into account, i.e. the offset by the interval length is in each case based on the location occupied by the crane trolley or crane framework during the preceding lowering operation which resulted in the container just fitting into the container-receiving shaft 234.

The circuit shown in Fig. 6 corresponds substantially to that in Fig. 5. Similar parts are identified by the same reference numerals as in Fig. 5 but in each case increased by 100.

Firstly, reference should be made once again to Fig. 3. This shows not only the remote recognition systems 244 but also a position recognition system 399 which, like the remote recognition systems 244, is disposed on a support adapted for movement in relation to the spreader and the purpose of which is to establish the position of the spreader 224 in relation to the crane trolley 218. According to Fig. 6, this position recognition system is composed of a directional beam emitter 399a, a reflected beam receiver 399b, a scanner drive 399g and an angle meter 399h as well as a running time meter 399f. The output signals from the running time meter 399f and from the angle meter 399h are additionally applied to the computer 350. The output signals from the computer 350 are applied directly to the crane trolley running gear 364, to the crane running gear 360, to the hoisting mechanism 368 and the spreader slewing mechanism 376. The coordinates transmitter 390 is likewise applied to the input of the computer 350. Contained in the computer 350 are sub-assemblies 397 and 395 the purpose of which is to determine the swing speed of the spreader and the rolling speed of the ship. The swing speed is obtained in the sub-assembly 397 simply by a differentiating process, in that the first derivation of the particular relative

location of the spreader in relation to the entrance to the container-receiving shaft is formed according to the time. The rolling speed is obtained in the sub-assembly 395 by using the signal obtained in the sub-unit 397 in that additionally the relative location of the spreader position in respect of the crane trolley is differentiated according to time and then, by subtractive superimposition, the two derivations according to time, obtained in 397 and 395, are superimposed on one another.

In this way, it is possible to ascertain and use for control purposes the wind velocity on a basis of the data obtained at the position recognition unit 399. Furthermore, the rolling speed of the ship can be taken into account when controlling the running gear.

PATENT CLAIMS

1. A container crane installation which is intended to transfer containers (230) between various standing positions, particularly between standing positions in the hull or on the deck of a container transport ship (12) on the one hand and standing positions on the quay (10) or on transport means (26) which travel on the quay, on the other and which is for the purpose constructed with a hoisting cable carrier (218) adapted for mobility along at least one horizontal axis (16) by means of horizontal running gear (260, 264) and with, suspended by hoisting cables (222) of the hoisting cable carrier (218), a spreader (224) the height of which can be adjusted by means of a cable hoist mechanism (268), characterised in that to recognise a lateral standing position boundary (248) of the standing position to be approached by the spreader (224) or container (230) there is on the spreader (224) a remote recognition system (244) with a pulsed directional beam emitter (244a) for emitting rays (246) which can be reflected by the lateral standing position boundary (248), with a reflected beam receiver (244c) and a running time measuring device (244f) for receiving data concerning the position of the spreader (224) or of the container (230) in a horizontal direction in relation to the profile of the standing position boundary (248) and in that these data are used for controlling the horizontal running gear (260, 264) and/or a spreader slewing mechanism (268) so that the spreader (224) or the container (230), as it is lowered, encounters the contours of the standing position boundary (248).

2. A container crane installation according to Claim 1, characterised in that the remote recognition system (244) on the spreader (224) is adjustable between a recognition position outside the container contours

and a retracted position which makes it possible for the spreader (224) or container (230) to travel into a standing position boundary (248, 230a), e.g. a container receiving shaft (234) of a ship (12).

3. A container crane installation according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the remote recognition system (244) for recognising the distance between the spreader or container and the setting down area (230a) at the respective standing position and/or for recognising the vertical distance between the spreader (224) or container (230) and the top end (248) of a standing position boundary (248, 230a) is constructed as a shaft (234).

4. A container crane installation according to Claim 3, characterised in that the result of the vertical measurement is used for directly controlling the hoisting mechanism (268).

5. A container crane installation according to Claim 3, characterised in that the result of gap measurement is shown on a display unit (270) associated with the crane driver.

6. A container crane installation according to one of Claims 3 to 5, characterised in that if there is a distance measuring instrument (278) which is actuated by the hauling in of a hoisting cable (222) and which is hereinafter referred to as a depth measuring instrument, this latter can be calibrated by the result of the distance measurement acquired by the remote recognition system (244).

7. A container crane installation according to one of Claims 1 to 6, characterised in that a scanner drive (224g) is associated with the directional beam emitter (224a) and in that this scanner drive (244g) delivers a position coordinate concerning the position of the directional beam (246) to a computer (250) which at the same time receives running time and thus distance data (from 244f), this computer (250) supplying, from this data (from 244f and 244h) information concerning the position of the spreader (224) or container (230) in a horizontal direction in relation to the profile (248) of the standing position boundary (248, 230a), and which can be used for controlling the running gear drive (264).

8. A container crane installation according to Claim 7, characterised in that the data obtained from the computer (350) serve directly for controlling the running gear drive (264).

9. A container crane installation according to Claim 7, characterised in that the data obtained from the computer (250) serve to control a display instrument (252) at the location of the crane driver and display the position of the spreader (224) or container (230) in relation to the profile (248) of the standing position boundary (248, 230a).

10. A container crane installation according to one of Claims 7 to 9, characterised in that the scanner drive (244g) is used for pivoting the directional beam (246).

11. A container crane installation according to Claim 10, characterised in that the scanner drive (244g) is used

for pivoting a deflecting mirror (244b) which is in the path of the directional beam (246).

12. A container crane installation according to one of Claims 1 to 11, characterised in that for recognising the spreader position in relation to the hoisting cable carrier (218), a further optoelectronic position recognition system (399) is provided which is used for ascertaining data concerning at least one location coordinate of the spreader position in relation to the hoisting cable carrier (218), said location information also serving to control the hoisting mechanism (368) or the running gear (364).

13. A container crane installation according to Claim 12, characterised in that the further optoelectronic position recognition system (399) is constructed with a pulsed directional beam emitter (399a) for sending out rays which can be reflected by the hoisting cable carrier (218), and with a reflected beam receiver (399b) and a running time measuring instrument (399f).

14. A container crane installation according to one of Claims 1 to 13, characterised by a stepping control system (290) for the running gear (264) for executing travel steps along the horizontal axis (16) of the hoisting cable carrier (18) in accordance with the location coordinates difference between standing positions which have to be approached in succession, whereby the step (t) corresponding to the location coordinate difference takes place in every case from that position of the hoisting cable carrier (18) which, during execution of a preceding step and taking into account the wind conditions prevailing at that

time, has resulted in a spreader position appropriate to the standing position.

15. A container crane installation according to one of Claims 1 to 14, characterised in that there are mounted on the hoisting cable carrier (18) and on the spreader (24) cooperating swing-damping means (31, 32) which come into mutual contact when the spreader (24) approaches the hoisting cable carrier (18).

Six sheets of drawings

Fig.1

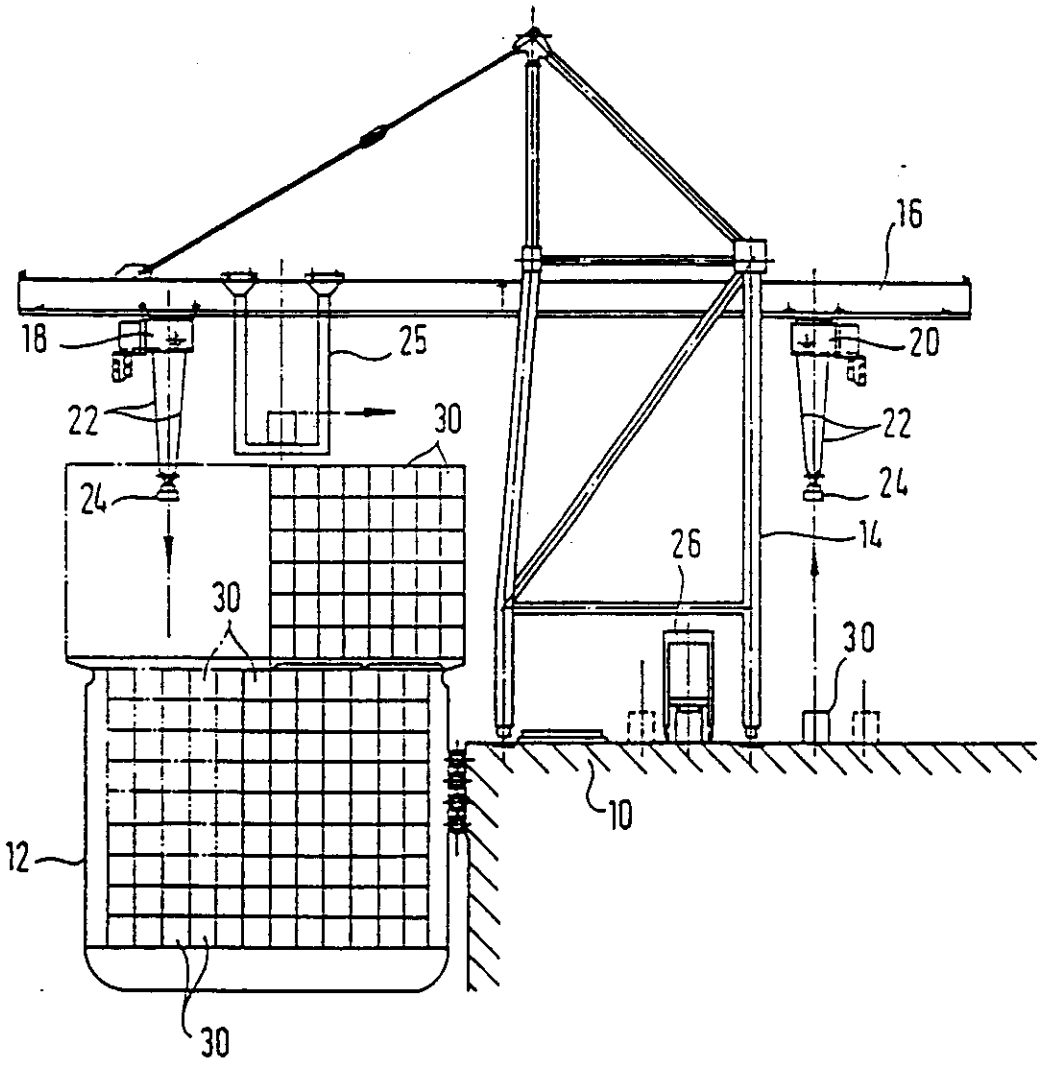


Fig.1a

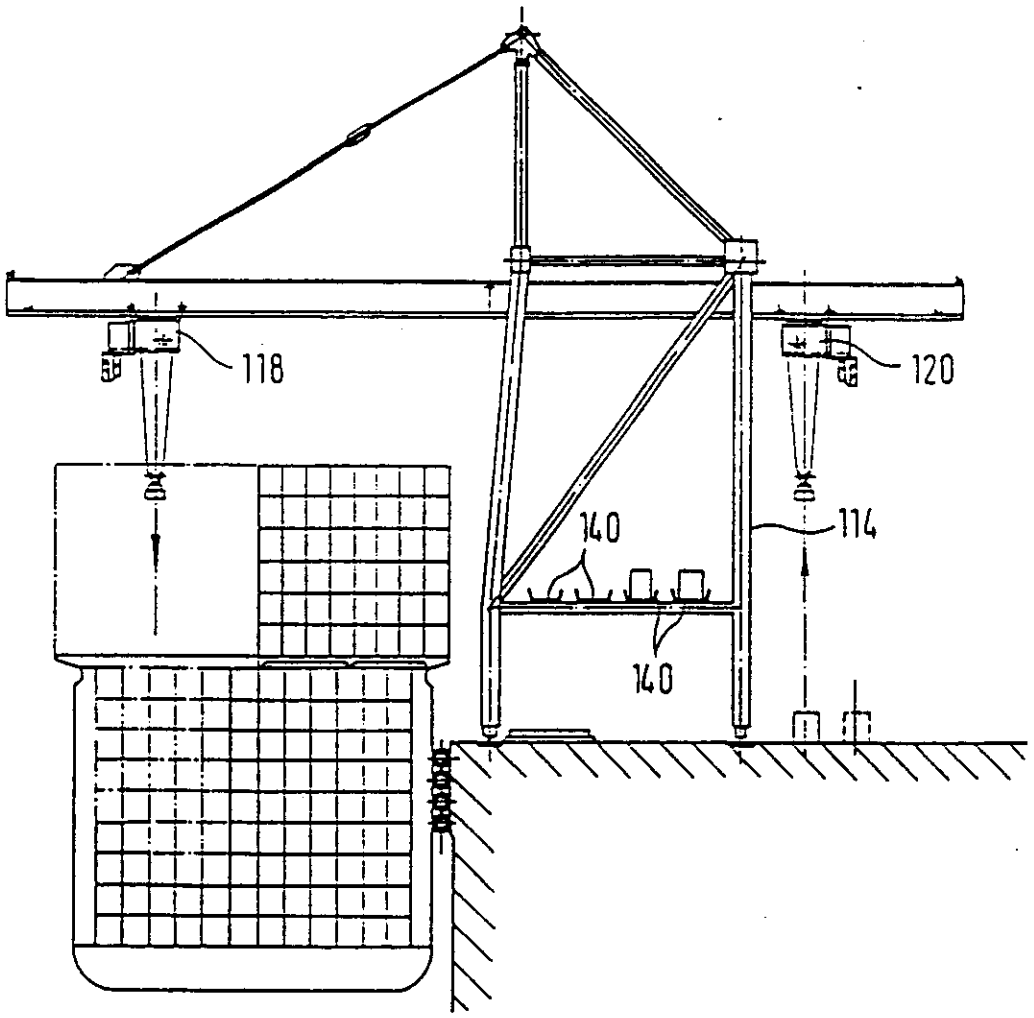
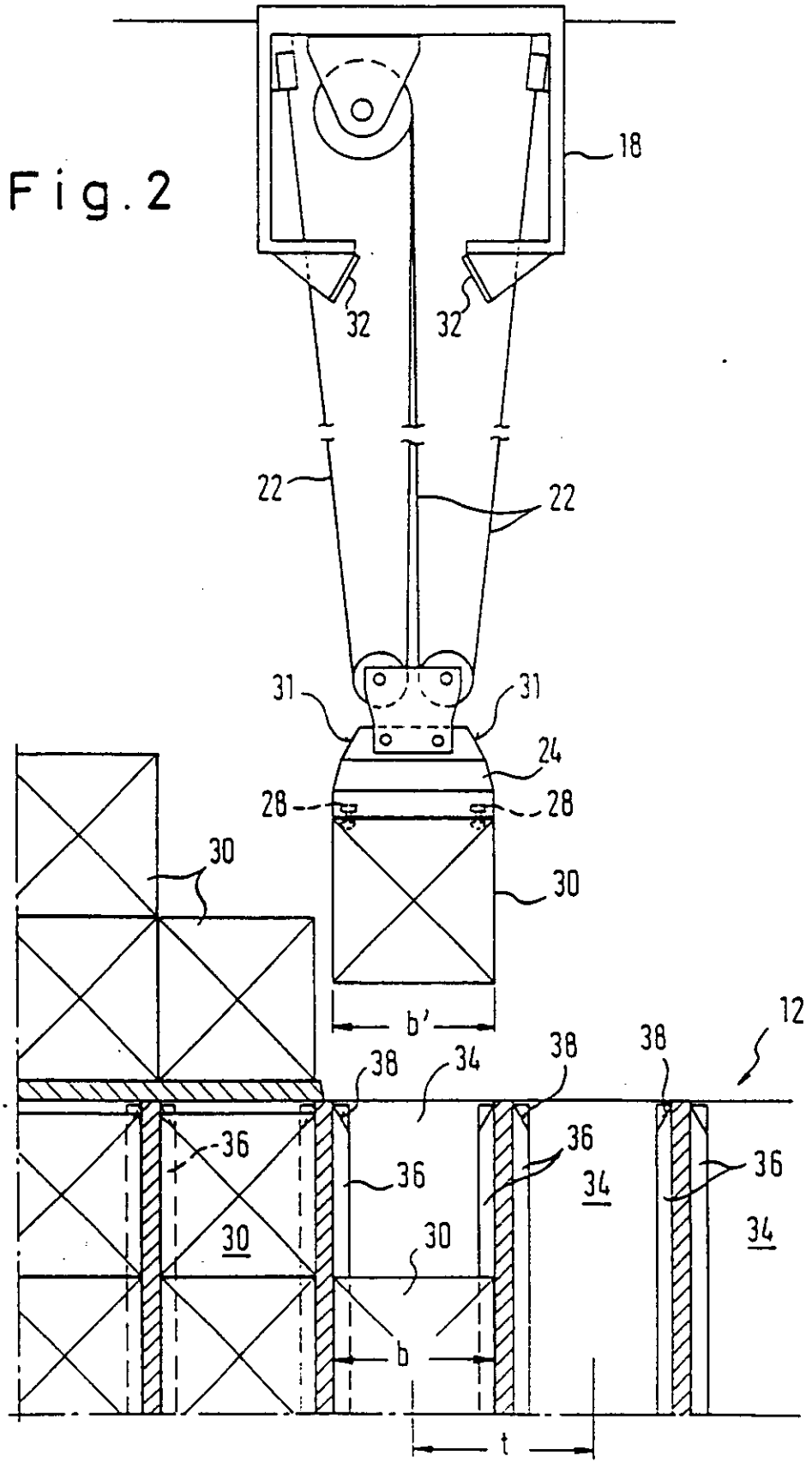


Fig. 2


18
32
32
22
22
31
31
24
28
28
30
30
b'
12
38
34
38
38
36
36
36
36
34
34
30
30
b
t

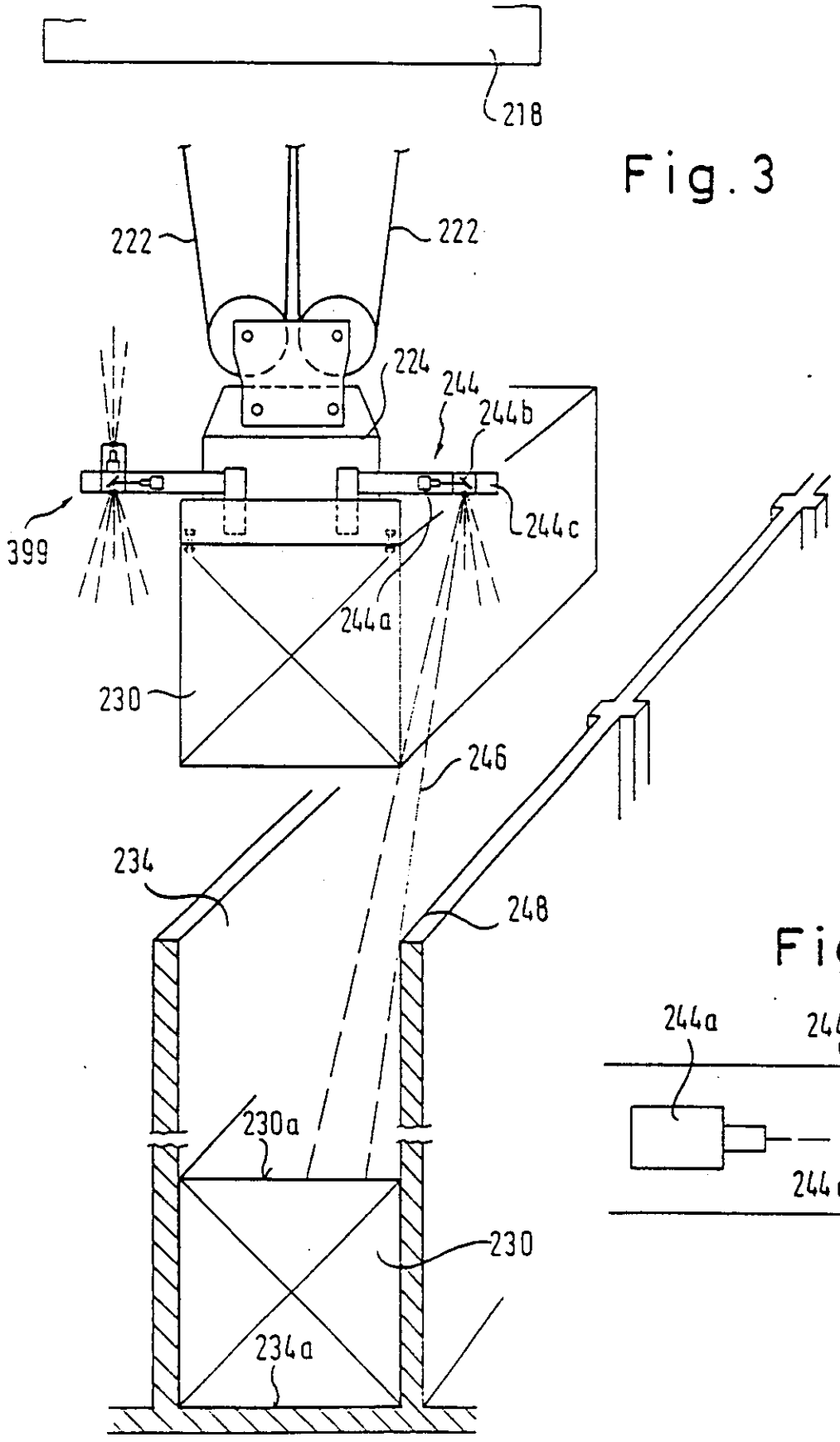

218
222
222
224
244
244b
244c
399
244a
230
246
234
248
230a
230
234a

Fig. 3

Fig. 4

244a
244b
244e
244d

Fig. 5

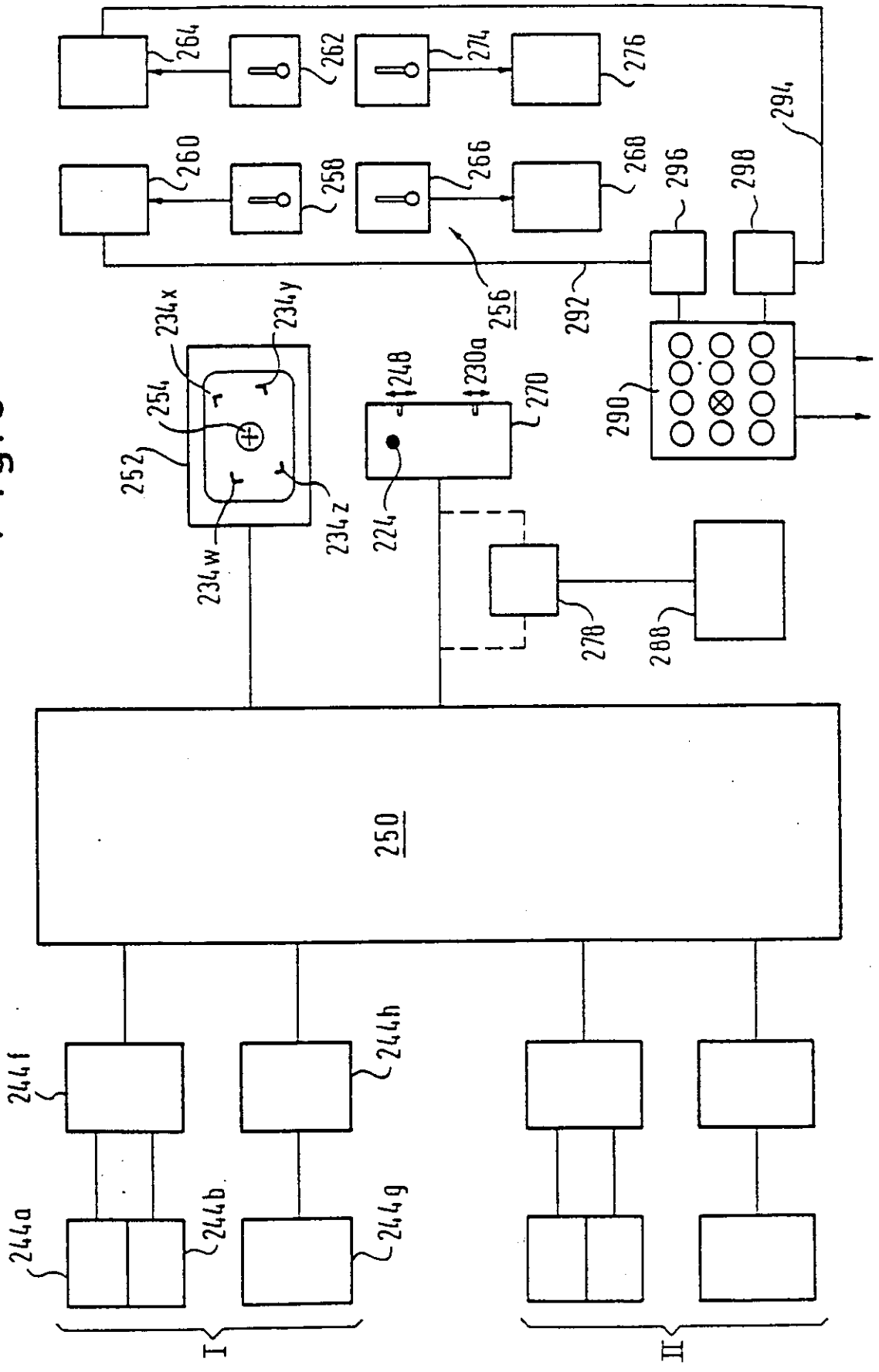
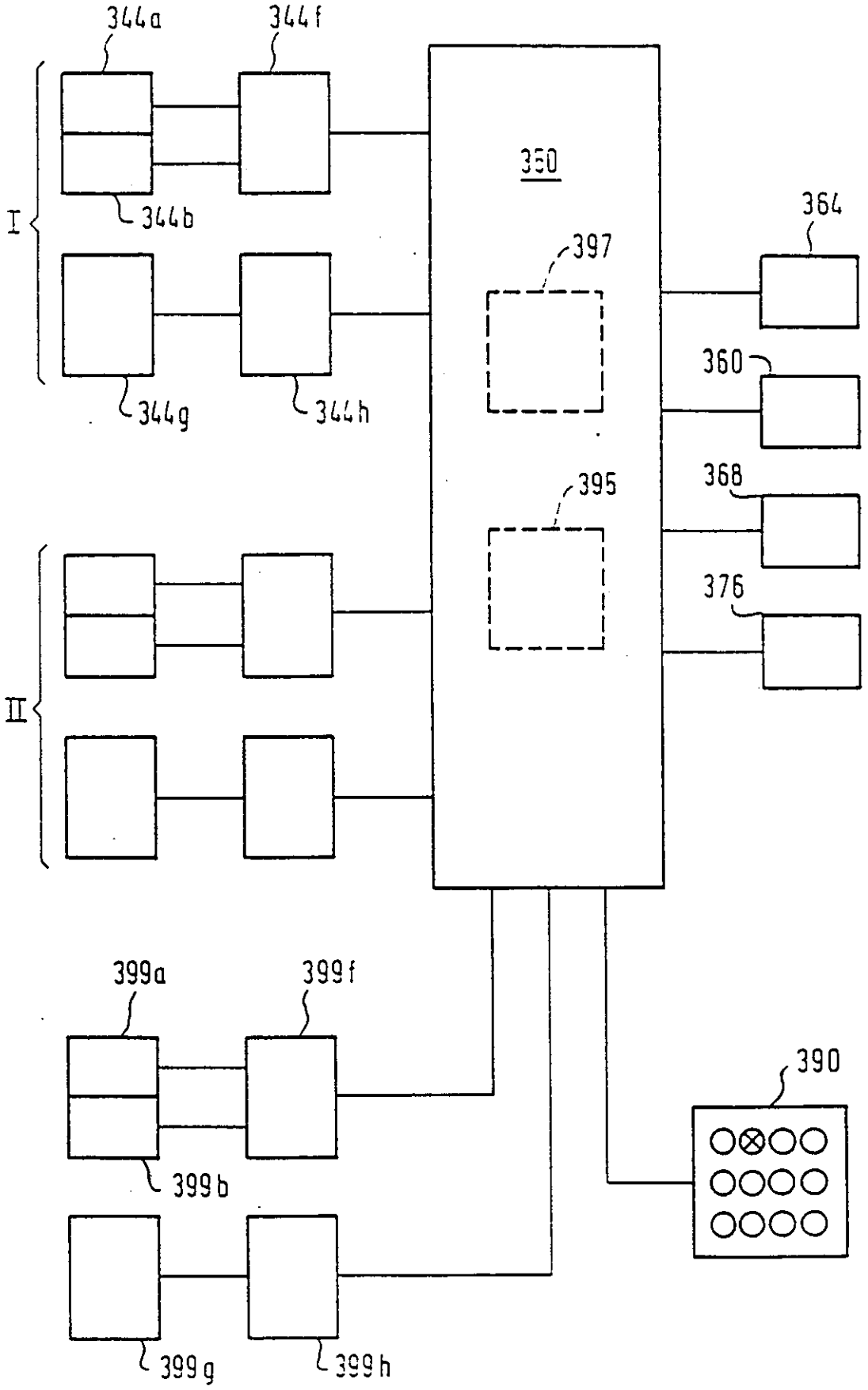

264
262
274
276
260
258
266
268
296
298
294
256
292
234x
234y
254
252
234w
234z
248
230a
270
224
290
278
288
250
244f
244h
244a
244b
244g
I
II

Fig.6


344a
344f
I
344b
344g
344h
350
364
397
360
368
395
376
II
399a
399f
390
399b
399g
399h

REGISTER ENTRY FOR EP0342655

European Application No EP89108887.4 filing date 17.05.1989

Application in German

Priority claimed:
18.05.1988 in Federal Republic of Germany - doc: 3816988

Designated States BE DE FR GB IT NL

Title CRANE INSTALLATION FOR A CONTAINER.

Applicant/Proprietor
TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH, Potsdamer Strasse 3, D-8000 München 40, Federal Republic of Germany [ADP No. 57003741001]

Inventors
HANS TAX, Potsdamer Strasse 3, D-8000 München 40, Federal Republic of Germany [ADP No. 50584846001]

DR. KLAUS HÖSLER, Emmeringer Strasse 15, D-8031 Eichenau, Federal Republic of Germany [ADP No. 51085769001]

Classified to
B66C

Address for Service
BROOKES & MARTIN, High Holborn House, 52-54 High Holborn, LONDON, WC1V 6SE, United Kingdom [ADP No. 00000471001]

EPO Representative
DIPL.-ING. HEINRICH WEICKMANN, Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 860 820, D-8000 München 86, Federal Republic of Germany [ADP No. 50216696001]

Publication No EP0342655 dated 23.11.1989 and granted by EPO 21.12.1994.
Publication in German

Examination requested 25.07.1990

Patent Granted with effect from 21.12.1994 (Section 25(1)) with title CRANE INSTALLATION FOR A CONTAINER. Translation filed 07.12.1994

29.01.1990 EPO: Search report published on 28.02.1990
Entry Type 25.11 Staff ID. Auth ID. EPT

16.08.1994 BROOKES & MARTIN, High Holborn House, 52-54 High Holborn, LONDON, WC1V 6SE, United Kingdom [ADP No. 00000471001]
registered as address for service
Entry Type 8.11 Staff ID. ER1 Auth ID. F51

18.11.1994 Notification from EPO of change of Applicant/Proprietor details
from
TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH, Potsdamer Strasse 3, D-8000 München 40, Federal Republic of Germany [ADP No. 57003741001]
to
TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH, Potsdamer Strasse 3, D-80802 München, Federal Republic of Germany [ADP No. 57003741001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

18.11.1994 Notification from EPO of change of EPO Representative details from
DIPL.-ING. HEINRICH WEICKMANN, Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 860 820, D-8000 München 86, Federal Republic of Germany [ADP No. 50216696001]
to
DIPL.-ING. HEINRICH WEICKMANN, Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel, Dr. B. Böhm Postfach 86, D-81635 München, Federal Republic of Germany [ADP No. 50216696001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

**** END OF REGISTER ENTRY ****

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER EP0342655

PROPRIETOR(S)

TAX INGENIEURGESELLSCHAFT MBH, Potsdamer Strasse 3, D-80802 München, Federal Republic of Germany

DATE FILED 17.05.1989

DATE GRANTED 21.12.1994

DATE NEXT RENEWAL DUE 17.05.1995

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL 00

STATUS PATENT IN FORCE