

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 353 712
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89114194.7

(51) Int. Cl. 4: **B65G 67/60**

(22) Anmeldetag: 01.08.89

(30) Priorität: 02.08.88 DE 3826274

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.90 Patentblatt 90/06

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

(71) Anmelder: **TAX INGENIEURGESELLSCHAFT
MBH**

**Potsdamer Strasse 3
D-8000 München 40(DE)**

(72) Erfinder: **Tax, Hans**
Potsdamer Strasse 3
D-8000 München 40(DE)
Erfinder: **Hösler, Klaus, Dr.**
Emmeringerstrasse 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 Möhlstrasse 22 Postfach 860 820
D-8000 München 86(DE)

(54) **Einrichtung zum Be- und Entladen von Containern an Schiffen.**

(57) Bei einem landseitigen Containerkran (20) zur Bedienung von Schiffen wird vorgeschlagen, daß die Fahrbahn (48) für die Laufkatze (50, 52, 54) gegenüber einem Traggerüst (22) höhenverstellbar ist.

EP 0 353 712 A2

Einrichtung zum Be- und Entladen von Containern an Schiffen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Be- und Entladen von Containern an Schiffen, welche die Container sowohl in ihrem Inneren als auch über Deck aufnehmen, umfassend ein kaiseitiges Traggerüst und ein an diesem Traggerüst angebrachtes Fahrträgersystem mit ein von mindestens einer containeraufnehmenden Laufkatze befahrbaren horizontalen Fahrbahn.

Eine solche Einrichtung ist aus der DE PS 1 906 212 bekannt. Bei dieser bekannten Einrichtung ist das Fahrträgersystem in unveränderlicher Höhe an dem Traggerüst angebracht.

Die zum Transport von Containern bestimmten Schiffe werden immer größer und nehmen sowohl im Schiffsinnen als auch an Deck Container in zunehmender Stapelhöhe auf. Je größer die Stapelhöhe der Container an Deck wird, um so höher muß das Fahrträgersystem über Deck stehen, damit auch die obersten Container der auf Deck aufgebauten Stapel erfaßt werden können und insbesondere damit das Fahrträgersystem nicht in Kollision mit den Containerstapeln tritt. Dies bedeutet aber gleichzeitig, daß die Hubhöhe der zur Containeraufnahme bestimmten mittels Seilen an der Laufkatze aufgehängten Containeraufnahmerahmen (Spreader) immer größer wird, wenn es gilt, einen Container im Schiffsinnen oder in einer unteren Stapelschicht der auf Deck aufgebauten Stapel zu erfassen. Diese zunehmende Hubhöhe bringt insofern Schwierigkeiten, als die an langen Seilen hängenden Spreader all zu leicht in Schwingungen geraten, die das Einbringen der Container an dem jeweiligen Bestimmungsort über Deck oder das Einbringen eines Containers in eine Decklucke erschweren.

Es sind schon die verschiedenen Möglichkeiten vorgeschlagen worden, um solche Schwingungen zu unterdrücken.

Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, daß mit zunehmender Höhe des Fahrträgersystems über Deck die vertikalen Hubwege für eine im Schiffsinnen oder nahe über Deck angeordneten Container, der an Land transportiert werden soll oder umgekehrt, größer werden. Diese Fahrwege bestimmen die Umschlagzeiten und damit letztlich die Liegezeiten des jeweiligen Schiffes im Hafen. Diese Liegezeiten stellen einen erheblichen Kostenfaktor dar. In der Vergangenheit hat man versucht, die Umschlagzeiten bei großen Hubhöhen dadurch zu reduzieren, daß man die Hubgeschwindigkeiten entsprechend vergrößert hat. Der Vergrößerung der Hubgeschwindigkeiten sind aber vom Material her, insbesondere aber von der Leistungsfähigkeit des Kranführers her, Grenzen gesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

Einrichtung der eingangs bezeichneten Art so auszubilden, daß bei großer Stapelhöhe von Containern über Deck das Seilschwingungsproblem bei der Bedienung von im Schiffsinnen oder nahe über Deck gelegenen Containerstandplätzen erleichtert und die Umschlagzeiten bei akzeptierbaren Hubgeschwindigkeiten erhöht werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Fahrträgersystem an dem Traggerüst betriebsmäßig parallel zu sich selbst höhenveränderlich angebracht ist und daß mindestens ein Kraftgerät zur Höhenverstellung des Fahrträgersystems vorgesehen ist.

Diese Maßnahme erscheint ungewöhnlich, wenn man sich die Größenverhältnisse vorstellt: Die Höhe des Fahrträgersystems über dem Quai-niveau beträgt beispielsweise 45 m. Die Länge des Fahrträgersystems vom seeseitigen Ende bis zum landseitigen Ende beträgt beispielsweise 85 m. Die Stapelhöhe über Deck beträgt bei sechs übereinander gestapelten Containern beispielsweise 15 m. Bei solchen Dimensionen hat man bisher die höhenfeste Anordnung des Fahrträgersystems an dem Traggerüst als unvermeidlich angesehen und demzufolge immer wieder und über Jahrzehnte hinweg versucht, das Problem der Seilschwingungen durch Dämpfungsmaßnahmen und das Problem der Umschlagzeiten durch Hubgeschwindigkeitsvergrößerung in den Griff zu bekommen. Der erfindungsgemäße Vorschlag stellt deshalb eine grundsätzliche Abkehr von dem bisherigen Entwicklungstrend in der Containerkrantechnik dar. Durch diesen Vorschlag wird das Problem der Schwingungsunterdrückung und das Problem der Umschlagzeiten nunmehr in überraschend einfacher Weise gelöst: Die Hubhöhe der Container bzw. Spreader reduziert sich bei höhenverstellbarem Fahrträgersystem erheblich, denn das Fahrträgersystem kann beim Be- und Entladen eines Schiffes jeweils auf eine Höhe knapp überhalb der jeweiligen Standplatzhöhe des Containers über Deck eingestellt werden. Dabei ist davon auszugehen, daß beim Be- und Entladen der deckseitigen Container eines Containerschiffes die Container schichtweise fortschreitend von einem zum anderen Schiffsende aufgesetzt bzw. abgehoben werden, so daß das Fahrträgersystem für jede Schicht auf neue Betriebshöhe eingestellt werden kann oder beispielsweise bei sechs Containerschichten über Deck jeweils nach zwei Schichten in der Höhe angepaßt werden kann. Damit reduziert sich das Hubhöhenproblem nicht nur seeseitig, sondern auch landseitig und dementsprechend reduzieren sich die Probleme der Seilschwingungen und der langen Umschlagzeiten.

Aus Sicherheitsgründen und zur Entlastung des Kraftgerätes wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, daß das Fahrträgersystem in der jeweiligen Betriebshöhe an dem Traggerüst feststellbar ist.

Um den Kranführer an definierte Hubhöhen zu gewöhnen, empfiehlt es sich, daß das Fahrträgersystem in diskreten Höhenlagen feststellbar ist, deren Höhenunterschied annähernd der ein- oder mehrfachen Höhe eines Containers entspricht.

Zur Höhenverstellung des Fahrträgersystems könnte man grundsätzlich eine Mehrzahl von vertikal wirkenden Kraftgeräten in horizontalem Abstand voneinander an dem Traggerüst versehen. Bevorzugt wird jedoch eine Lösung dergestalt, daß das Fahrträgersystem an dem Traggerüst durch ein Lenkersystem höhenverstellbar ist, wobei das Lenkersystem insbesondere nach Art eines Gelenkparallelogramms ausgebildet sein kann. Der Vorteil einer solchen Lösung liegt darin, daß man die Lenker des Lenkersystems traggerüstseitig in Knotenpunkten des Traggerüsts anlenken kann und damit zu einer statisch günstigen und rechnerisch leicht beherrschbaren Krafteinleitung in das Traggerüst kommt, wobei Biegebelastung des Traggerüsts weitgehend vermieden wird.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels; es stellen dar:

Figur 1 Eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Einrichtung in Längsrichtung der Kaikante gesehen;

Figur 2 eine schematische Ansicht des das Fahrträgersystem aufnehmenden Lenkersystems in Pfeilrichtung II der Figur 1;

Figur 3 die Einrichtung gemäß Figur 1 bei abgesenktem Fahrträgersystem.

Figur 4 die Einrichtung gemäß Figur 1 bei angehobenem Fahrträgersystem.

In Figur 1 ist mit 10 der Kai in einem Containerhafen bezeichnet. Die Kaikante 12 verläuft senkrecht zur Zeichenebene. An der Kaikante ist ein Containerschiff 14 verankert, das sowohl im Schiffinneren als auch über Deck 16 Container 18 gestapelt aufnimmt.

Am Kaigelände steht ein Containerkran, der ganz allgemein mit 20 bezeichnet ist. Dieser Containerkran 20 umfaßt ein Traggerüst 22 und ein Fahrträgersystem 24. Das Fahrträgersystem 24 besteht aus einem landseitigen Fahrträgerabschnitt 24a und einem seeseitigen, hochschwenkbaren Fahrträgerabschnitt 24b. Das Fahrträgersystem 24 ist an einem Lenkersystem 26 befestigt. Dieses Lenkersystem 26 ist von zwei unteren Verbindungslenkern 26a, 26b und einem oberen Verbindungslenker 26c gebildet. Die unteren Verbin-

5 dungslenker 26a, 26b sind in Knotenpunkten 28 rückwärtiger Stiele 22a, 22b des Traggerüsts 22 angelenkt, während der Verbindungslenker 26c in der Mitte eines senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Verbindungsträgers 22c des Traggerüsts 22 angelenkt ist. Die jeweils anderen Enden der Verbindungslenker 26a, 26b, 26c sind mit einer von Lenkern gebildeten starren Dreiecksscheibe 30 gelenkig verbunden. An dem Verbindungsträger 22 ist ein Windwerk 32 angebracht, das mit einem Flaschenzug 34 kombiniert ist. Der Flaschenzug 34 verläuft diagonal in bezug auf das Parallelogrammlenkensystem 26 zwischen dem Verbindungsträger 22 und der Scheibe 30. Durch Einziehen des Flaschenzugs 34 kann die Dreiecksscheibe 30 angehoben werden, durch Nachlassen des Flaschenzuges kann sie abgesenkt werden. An der Dreiecksscheibe 30 ist in einem Gelenkpunkt 36 der landseitige Fahrträger 24a angelenkt. Zusätzlich ist der landseitige Fahrträger 24a durch ein Abspannseil 38 an der Spitze 40 der Dreiecksscheibe 30 aufgehängt. Der seeseitige Fahrträger 24b ist bei 42 an dem landseitigen Fahrträger 24a angelenkt und durch ein weiteres Abspannseil 44 ebenfalls an der Spitze 40 der Dreiecksscheibe 30 aufgehängt. Das Abspannseil 44 ist verkürzbar, so daß der seeseitige Fahrträger 24b in die strichpunktierte Lage gebracht werden kann.

Das gesamte Fahrträgersystem 24 kann durch 30 Einholen bzw. Nachlassen des Flaschenzuges 34 gehoben bzw. gesenkt werden. In den vorderen Stielen 22d und 22e des Traggerüsts 20 sind Auflegerstellen 46 ausgebildet. In diesen Auflegerstellen 46 können Auflegerbolzen für den landseitigen Fahrträger 24a eingesteckt werden, so daß der 35 Flaschenzug 34 in verschiedenen diskreten Höheneinstellungen des Fahrträgersystems 24 entlastet werden kann. Die Auflager können dabei so ausgebildet sein, daß der landseitige Fahrträger 24a verschiebbar auf ihnen aufliegt, so daß keine Biegekräfte in die Stiele 22a und 22e eingeleitet werden. Auch durch die Lenker 26a, 26b und 26c werden keine Biegemomente in die Stiele 22a, 22b eingeleitet, da die Lenker 26a, 26b in dem Knotenbereich 28 angelenkt sind und der Lenker 26c ebenfalls in einem Knotenbereich bei 22c.

Auf dem Fahrträgersystem 24 ist eine Fahrbahn 48 ausgebildet, die sich über den landseitigen Fahrträger 24a und den seeseitigen Fahrträger 24b erstreckt. Auf der Fahrbahn 48 sind drei Laufkatzen 50, 52 und 54 verfahrbar. Die Laufkatze 50 ist über den Bereich der Breite des Containerschiffes 14 verfahrbar. Die Laufkatze 54 ist über den Bereich landseitiger Transportmittel verfahrbar, die zur Übernahme bzw. Übergabe von Containern auf dem Kaigelände angeordnet bzw. verfahrbar sind. 55 Die Laufkatze 52 übernimmt den Containertransport zwischen den beiden Laufkatzen 50 und 54. Die

Übergabe der Container zwischen den einzelnen Laufkatzen kann etwa so erfolgen wie in der deutschen Patentschrift 1 906 212 beschrieben.

Die Laufkatzen 50 und 54 sind mit Spreadern 50a und 54a versehen, die jeweils an Hubseilen 50b und 54b hängen. Der Spreader 50a kann die Container 18 auf Deck 16 und - durch Lucken - auch die Container 18 im Schiffsinneren erfassen. In der Figur 1 ist das Fahrträgersystem 24 auf eine Höhe eingestellt, die der Erfassung der obersten Stapelreihe A der auf Deck gestapelten Container dient. Man erkennt, daß die Hubhöhe der Spreader 50a gering ist. Entsprechend gering ist die Hubzeit und entsprechend gering ist die Tendenz der Hubseile 50b zum Schwingen. Wenn die oberste Reihe A von Containern 18 abgeräumt ist oder die beiden obersten Reihen A und B, so wird das Fahrträgersystem 24 um eine Stufe abgesenkt, so daß dann die Höhe des Fahrträgersystems 24 über der jeweils obersten Schicht von Containern wieder die gleiche ist wie in Figur 1.

In Figur 3 ist das Fahrträgersystem 24 auf die tiefste Stufe abgesenkt, die zur Bedienung der Containerschichten E und F in Figur 1 dient.

Das Traggerüst 22 ist längs der Kaikante 12 verfahrbar, so daß durch Kombination von Bewegungen des Traggerüsts 22 und der Laufkatze 50 jeder Containerstandplatz unter Deck und über Deck angefahren werden kann.

Das bezüglich der Laufkatze 50 Gesagte gilt auch bezüglich der Laufkatze 54 und des dazugehörigen Spreaders 54a. Die Hubhöhe wird durch Absenken des Fahrträgersystems 24 jeweils auf das geringst mögliche Maß reduziert.

Ansprüche

1. Einrichtung zum Be- und Entladen von Containern an Schiffen, welche die Container sowohl in ihrem Inneren als auch über Deck aufnehmen, umfassend ein kaiseitiges Traggerüst (22) und ein an diesem Traggerüst (22) angebrachtes Fahrträgersystem (24) mit einer von mindestens einer containeraufnehmenden Laufkatze (50) befahrbaren horizontalen Fahrbahn (48),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fahrträgersystem (24) an dem Traggerüst (22) betriebsmäßig parallel zu sich selbst höhenveränderlich angebracht ist und daß mindestens ein Kraftgerät (34) zur Höhenverstellung des Fahrträgersystems (24) vorgesehen ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fahrträgersystem (24) in der jeweiligen Betriebshöhe an dem Traggerüst (22) feststellbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Fahrträgersystem (24) in diskreten Höhenlagen (46) feststellbar ist, deren Höhenunterschied annähernd der ein- und mehrfachen Höhe eines Containers (18) entspricht.

4. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fahrträgersystem (24) an dem Traggerüst (22) durch ein Lenkersystem (26) höhenverstellbar ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Lenkersystem (26) nach Art eines Gelenkparallelogramms ausgebildet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Basis (28, 22c) des Lenkersystems (26) annähernd in der Vertikalen an dem Traggerüst (22) angeordnet ist und daß das Fahrträgersystem (24) an einem zur Basis (28, 22c) im wesentlichen parallelen Teil (30) des Lenkersystems (26) aufgenommen ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Lenkersystem (26) gebildet ist von den oberen Endabschnitten zweier in Kailängsrichtung beabstandeter Stiele (22a, 22b) des Traggerüsts (22) als Basis, zwei unteren, von dieser Basis (28, 22c) ausgehenden, zueinander im wesentlichen parallelen Verbindungslenkern (26a, 26b), einem oberen, zwischen den beiden Stielen (22a, 22b) angeordneten, zu den beiden unteren Verbindungslenkern (26a, 26b) im wesentlichen parallelen Verbindungslenker (26c) und einer Dreiecksscheibe (30), welche die basisfernen Enden der unteren Verbindungslenker (26a, 26b) und des oberen Verbindungslenkers (26c) miteinander verbindet und das Fahrträgersystem (24) aufnimmt.

8. Einrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Ausführung des Traggerüsts (22) mit zwei quer zur Kaikante beabstandeten Stielsystemen (22a, 22b; 22d, 22e) die Basis (28, 22c) im Bereich des einen Stielsystems (22a, 22b) angeordnet ist und der das Fahrträgersystems (24) aufnehmende Teil (30) des Lenkersystems (26) im Bereich des anderen Stielsystems (22d, 22e) angeordnet ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Basis (28, 22c) des Lenkersystems (26) im Bereich des kaikantenfernen Stielsystems (22a, 22b) und der das Fahrträgersystem (24) tragende Teil (30) des Lenkersystems (26) im Bereich des kaikantennäheren Stielsystems (22d, 22e) angeordnet ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der das Fahrträgersystem (24) aufnehmende

Teil (30) des Lenkersystems (26) an dem ihm räumlich näheren Stielsystems (22d, 22e) feststellbar ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Fahrträgersystem (24) einerseits im unteren Bereich des es tragenden Teils (30) des Lenkersystems (26) angelenkt ist und andererseits durch Spannungsmittel (38, 44) mit Abspannpunkten im oberen Endbereich (40) dieses Teils (30) des Lenkersystems (26) verbunden ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Fahrträgersystem (24) einen stets horizontalen landseitigen Abschnitt (24a) und einen hochschwenkbaren, seeseitigen Abschnitt (24b) umfaßt.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein und dieselbe Laufkatze (50) zum Containerheben und -senken und zum Horizontaltransport der Container (18) längs der Fahrbahn (48) bestimmt und ausgebildet ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens eine Laufkatze (50) zum Heben und Senken der Container (18) und eine weitere Laufkatze (52) zum Horizontaltransport der Container (18) längs der Fahrbahn (48) bestimmt und ausgebildet ist und daß Übergabemittel zum Übergeben der Container (18) zwischen den beiden Laufkatzen (50,52) vorgesehen sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß je eine seeseitige und eine landseitige Laufkatze (50, 54) zum Heben und Senken und eine weitere Laufkatze (52) zum Horizontaltransport der Container (18) zwischen den beiden erstgenannten Laufkatzen (50, 54) vorgesehen ist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kraftgerät (34) zwischen einem Festpunkt (22c) des Traggerüsts (22) und dem Lenkersystem (26) angeordnet ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kraftgerät (34) in einer Diagonalen des nach Art eines Gelenkparallelogramms (26) ausgebildeten Lenkersystems (26) angeordnet ist.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kraftgerät (34) mit einer Seilwinde ausgebildet ist.

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kraftgerät als Hubzylinder ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

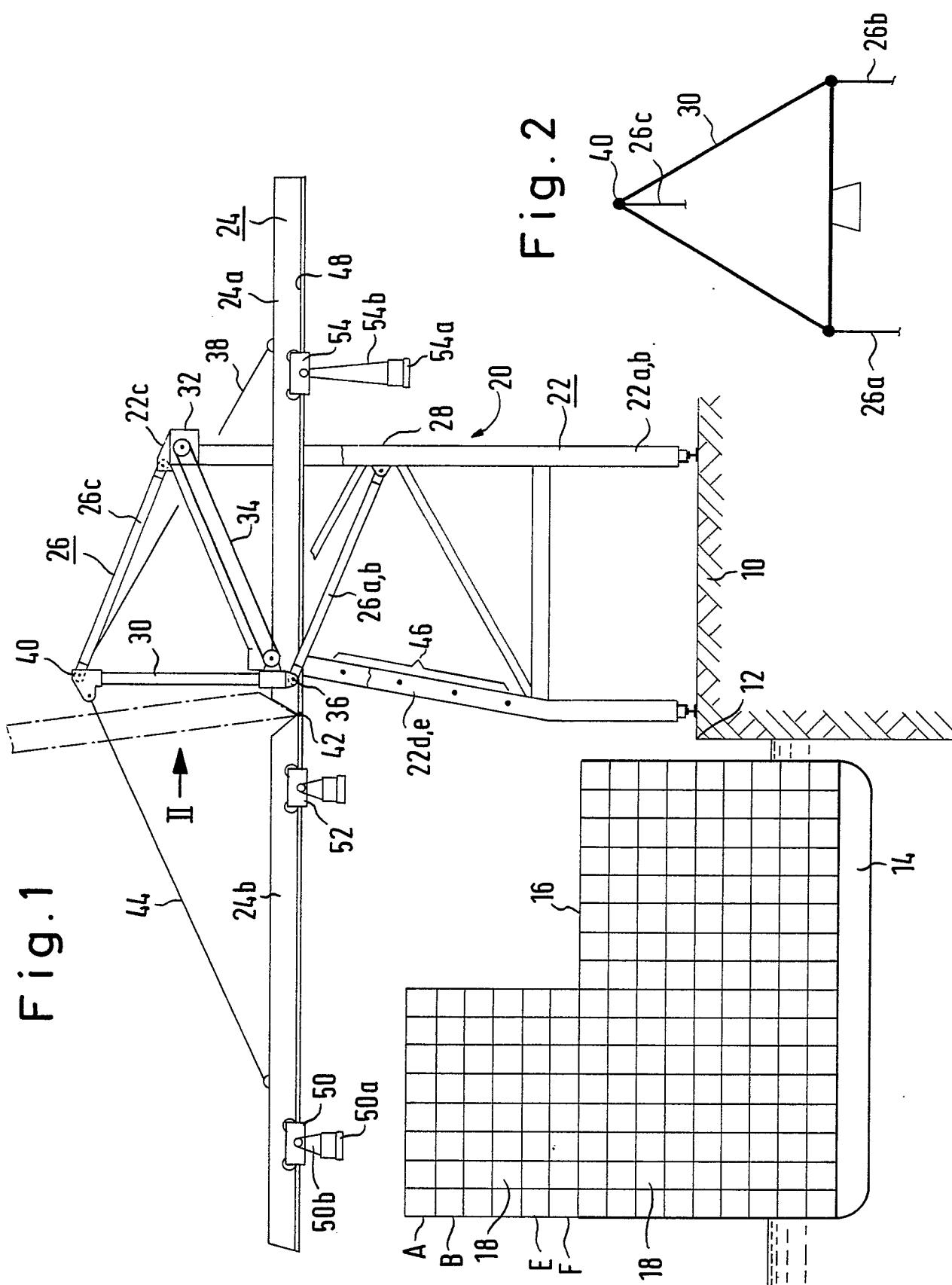


Fig.3

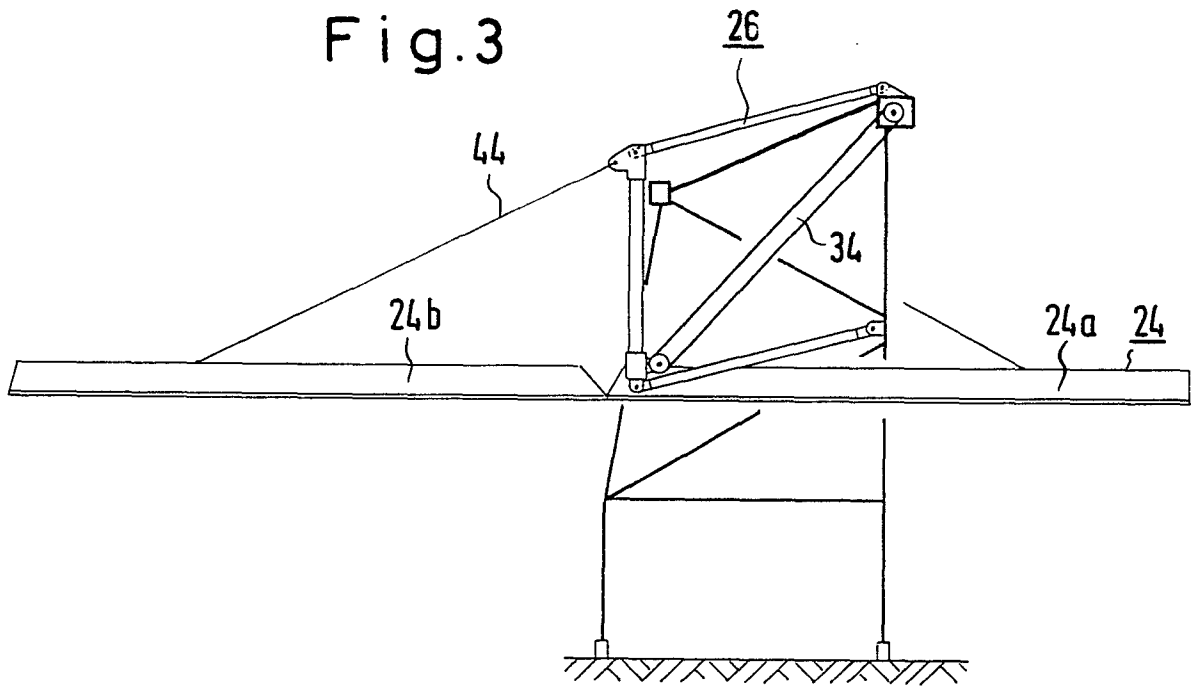


Fig.4

