

(19)



(11)

**EP 2 383 219 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.11.2011 Patentblatt 2011/44**

(51) Int Cl.:  
**B66C 23/18 (2006.01) B66C 23/72 (2006.01)**  
**B66C 23/53 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11164157.7**

(22) Anmeldetag: **28.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Scholz, Edgar**  
**31234 Edemissen (DE)**  
• **Höpfner, Sven**  
**04808 Wurzen (DE)**  
• **Marburg, Dieter**  
**01187 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **29.04.2010 DE 102010019492**

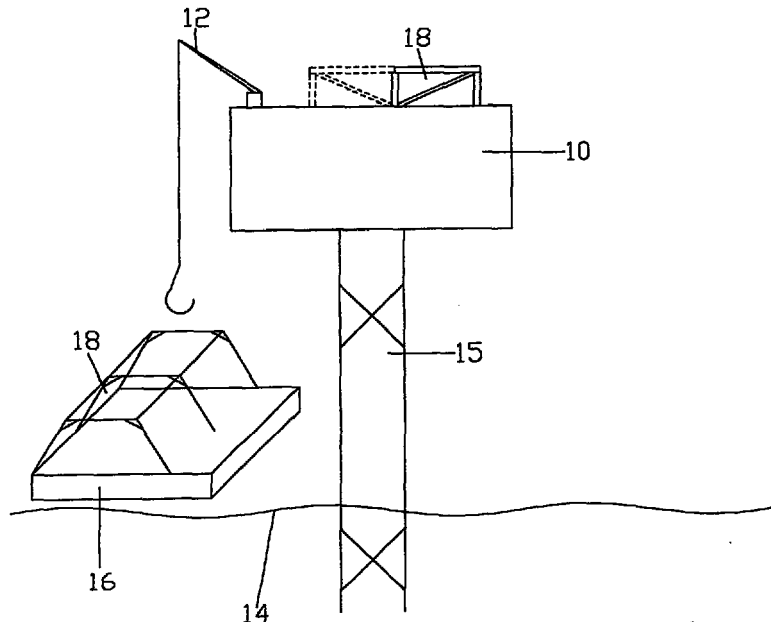
(71) Anmelder: **AREVA Energietechnik GmbH**  
**01099 Dresden (DE)**

(74) Vertreter: **Dreiss**  
**Patentanwälte**  
**Gerokstrasse 1**  
**70188 Stuttgart (DE)**

(54) **Verfahren zum Bereitstellen einer Hebevorrichtung auf einer Plattform**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen einer Hebevorrichtung (20), insbesondere Kran, auf einer seegebundenen Plattform (10), mit folgenden Schritten:  
- Bereitstellen (100) mehrerer einzelner Module (18) der Hebevorrichtung (20) im Bereich der Plattform (10) mit-

tels Liefermitteln (16), insbesondere Schiffen oder Pontons,  
- Verbringen (110) der mehreren Module (18) auf die Plattform (10),  
- Zusammenbauen (120) der mehreren auf der Plattform (10) befindlichen Module (18) zu der Hebevorrichtung (20).



Figur 1

**EP 2 383 219 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen einer Hebevorrichtung, insbesondere Kran, auf einer seegebundenen Plattform. Ferner betrifft die Erfindung eine seegebundene Plattform mit mindestens einer Hilfshebevorrichtung.

**[0002]** Bekanntermaßen werden Lasten seither durch schwimmende Transport- und Hebevorrichtungen (z.B. Schwimmkran) auf eine seegebundene Plattform transportiert. Dabei ist es teilweise sehr problematisch, schwere Lasten sicher auf die Plattform zu bringen. Neben des großen Gewichts der Last kann ein starker Seegang ein Anlegen oder generell den sicheren Betrieb eines Schwimmkrans verhindern. Außerdem ist die Verfügbarkeit von schwerlastfähigen Schwimmkränen extrem eingeschränkt. In der Regel fallen zudem sehr hohe Kosten durch den Einsatz des Schwimmkrans an.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem auch schwere Lasten sicher und effizient auf eine seegebundene Plattform befördert werden können. Das Verfahren soll dazu wirtschaftlicher sein als herkömmliche Methoden.

**[0004]** Die Lösung der Aufgabe sieht ein Verfahren zum Bereitstellen einer Hebevorrichtung, insbesondere Kran, auf einer seegebundenen Plattform vor, welches folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen mehrerer einzelner Module der Hebevorrichtung im Bereich der seegebundenen Plattform mittels Liefermitteln, insbesondere Schiffen oder Pontons,
- Verbringen der mehreren Module auf die seegebundene Plattform,
- Zusammenbauen der mehreren auf der seegebundenen Plattform befindlichen Module zu der Hebevorrichtung.

**[0005]** Seegebundene Plattformen können schwimmfähig oder nicht schwimmfähig, also auf dem Grund eines Sees bzw. der See fest verankert sein. Ebenso ist es möglich, dass die Plattform zunächst schwimmfähig ist und anschließend die vorgesehenen Standbeine der Plattform abgesenkt werden, so dass die Plattform auf dem Grund verankert werden kann. Seegebundenen Plattformen weisen in der Regel zumindest Hilfshebevorrichtungen auf, um Gegenstände auf oder von der Plattform zu befördern. Diese Hilfshebevorrichtungen haben üblicherweise ein Hebevermögen von etwa 10t.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Idee zu Grunde, diese Hilfshebevorrichtung zu nutzen, um eine leistungsstarke Hebevorrichtung - die auch für besonders große und schwere Lasten geeignet ist - zu installieren. Die Hebevorrichtung muss dazu modular - also aus kleinen und damit relativ leichten Einzelteilen (Modulen) - zusammenbaubar sein. Diese Module können leicht über Schiffe oder Pontons angeliefert werden und können anschließend mit Hilfe der Hilfshebevorrichtung in der zum Zu-

sammenbau erforderlichen Reihenfolge auf die Plattform verbracht werden. Dieser Prozess ist aufgrund der Modularität sicher, einfach und finanziell günstiger als das direkte Verladen größerer Lasten mittels Schwimmkran. Die Module der Hebevorrichtung werden dann in der vorgegebenen Reihenfolge zusammengebaut.

**[0007]** Besonders vorteilhaft ist, dass auch wieder ein Abbau der Hebevorrichtung erfolgen kann, so dass die Plattform nur bei Bedarf mit der Hebevorrichtung ausgestattet wird und diese nach Gebrauch auf sichere Weise entfernt werden kann. Bevorzugt wird die Hebevorrichtung in inverser Reihenfolge zum Zusammenbau auseinandergenommen und mittels der Hilfshebevorrichtung - modulweise - wieder auf ein Schiff oder Ponton verladen für den Abtransport zu einem weiteren Einsatzort. Die Hebevorrichtung kann dann vorteilhafterweise auf einer anderen Plattform in der gleichen Weise neu installiert werden. Das Verbringen der in ihre Module zerlegten Hebevorrichtung zu anderen Einsatzorten kann wirtschaftlich mittels Schiffen oder Pontons erfolgen und ist damit weitaus kostengünstiger als die Verbringung eines hochlastfähigen Schwimmkrans an mehrere Standorte.

**[0008]** Die Hebevorrichtung weist in einer bevorzugten Ausführungsform einen Ausleger mit zwei längs des Auslegers verlaufenden Schienensträngen auf. Der Ausleger ist dabei auf der Plattform verankerbar. Dabei weist die Hebevorrichtung mindestens zwei Lastseile auf, wobei die Lastseile jeweils über eine an den Schienensträngen angeordnete Laufkatze geführt sind, so dass die Hebevorrichtung außerhalb der Plattform Lasten aufnehmen und heben kann, um diese anschließend in den Bereich der Plattform zu verschieben und dort abzulegen. Die Hebevorrichtung umfasst vorzugsweise zwei oder vier Lastseile und damit auch zwei oder vier Laufkatzen.

**[0009]** Um sicher schwere Lasten mit der Hebevorrichtung heben zu können, sind vorteilhafterweise zwischen der Plattform und dem Ausleger verstärkende Verstrebrungen vorsehbar. Zu dem gleichen Zweck ist der Ausleger bevorzugt mit fachwerkartigen Verstrebrungen ausgebildet.

**[0010]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beigefügten Figuren.

**[0011]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0012]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen, jeweils in schematischer Form:

- 55 **Figur 1** eine seegebundene Plattform mit einer Hilfshebevorrichtung und einem darauf abgelegten Modul einer Hebevorrichtung;

- Figur 2 die Plattform aus Figur 1 mit mehreren zusammengebauten Modulen einer Hebevorrichtung;
- Figur 3 eine komplett auf der Plattform von Figur 1 oder 2 aufgebaute Hebevorrichtung in einer ersten Ausführungsform;
- Figur 4A eine Hebevorrichtung auf der Plattform in einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 4B bis 4G weitere Ausführungsformen einer Hebevorrichtung;
- Figur 5A bis 5F weitere Ausführungsformen einer Hebevorrichtung;
- Figur 6 einen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens; und
- Figur 7 eine weitere Ausführungsform.

**[0013]** Figur 1 zeigt eine seegebundene Plattform 10 mit einer stationären Hilfshebevorrichtung 12, bei der es sich vorliegend beispielhaft um einen Kran mit einem Hubvermögen von ca. 10 Tonnen (t) handelt. Die Plattform 10 ist in einem gewissen Abstand zu einer Wasseroberfläche 14 auf einem oder mehreren Standbeinen 15 angeordnet. Im Bereich der Plattform 10 hat ein als Schiff 16 ausgestaltetes erstes Liefermittel geankert; es trägt Module 18 einer modular aufbaubaren Hebevorrichtung 20 (in Figur 1 nicht komplett dargestellt), bei der es sich z.B. um den modular aufbaubaren Schwerlastkran handeln kann, der ein wesentlich größeres Hubvermögen als der Hilfskran 12 aufweist. Die Hilfshebevorrichtung 12 transportiert einzelne Module 18 nacheinander vom Schiff 16 auf die Plattform 10. Ein einziges Modul 18 ist in Figur 1 bereits auf der Plattform 10 installiert und verankert worden.

**[0014]** Die einzelnen Module 18 werden in der Reihenfolge ihres Zusammenbaus nacheinander vom Schiff 16 durch die Hilfshebevorrichtung 12 auf die Plattform 10 transportiert und dort miteinander verbaut. Der sequentielle Transport einzelner Module 18 kann vorteilhaft durch den Hilfskran 12 erfolgen und erfordert keine großen externen Hebemittel wie z.B. schwelastfähige Schwimmkräne. Ferner kann durch den erfindungsgemäßen Transport einzelner Module 18 das sichere Verbringen der Module 18 auf die Plattform 10 auch bei starkem Seegang gewährleistet werden.

**[0015]** Figur 2 zeigt den Fortschritt des Zusammenbaus auf der Plattform 10, wobei inzwischen vier Module 18 auf der Plattform 10 zu einem Ausleger 19 der Hebevorrichtung 20 verbaut worden sind. Der Ausleger 19 weist verstärkende, fachwerkartige Verstrebungen 21 auf. Zwischen der Plattform 10 und dem Ausleger 19

können zusätzliche Verstrebungen 21' angebracht werden, um die Stabilität weiter zu steigern.

**[0016]** Figur 3 zeigt die auf der Plattform 10 fertig aufgebaute Hebevorrichtung 20 in einer ersten Ausführungsform. Sie ist in der Lage, große und schwere Lasten (z.B. 100 t und mehr) von einem zweiten Liefermittel 22 (z.B. Schiff oder Ponton) sicher auf die Plattform 10 zu heben. Bei den Lasten kann es sich beispielsweise um Transformatoren 25 handeln, die zur Einrichtung eines offshore-Umspannwerks auf der Plattform 10 benötigt werden.

**[0017]** Die in Figur 3 gezeigte erste Ausführungsform umfasst zwei Lastseile 24, die die zu befördernde Last 25 tragen.

**[0018]** Jedes Lastseil 24 ist über eine Laufkatze 26 geführt. Die zwei Laufkatzen 26 sind ihrerseits jeweils auf einem Schienenstrang 28 des Krans 20 geführt. Die Schienenstränge 28 verlaufen längs des Auslegers 19, bevorzugt an einer Oberseite des Auslegers 19, so dass die Hebevorrichtung 20 außerhalb der Plattform 10 Lasten 25 aufnehmen und anheben kann, um diese anschließend in den Bereich der Plattform 10 zu verschieben und dort abzulegen. Durch die Verwendung der Laufkatzenkonstruktion 26, 28 und die Anbringung der Schienenstränge 28 in einem in Figur 3 oberen Bereich des Krans 20 ist eine verhältnismäßig große lichte Höhe H unter den Laufkatzen 26 gegeben, so dass auch sehr hohe Lasten 25 durch den Kran 20 über die Oberfläche 10' der Plattform 10 bewegbar sind, ohne die Konstruktion des Krans 20 unverhältnismäßig hoch bauen zu müssen.

**[0019]** Eine andere, bevorzugt gerade Anzahl von Lastseilen, z.B. sechs oder acht, sowie entsprechende Laufkatzen, sind auch möglich.

**[0020]** Figur 4A zeigt eine weitere Ausführungsform der Hebevorrichtung 20. Die weitere Ausführungsform weist vier Lastseile 24 und damit auch vier Laufkatzen 26 auf. Wie in der ersten Ausführungsform sind die Laufkatzen 26 auf Schienensträngen 28 längs des Auslegers 19 geführt, die bevorzugt an der Oberseite 19a des Auslegers 19 angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine größere lichte Höhe für den Transport der Last 25 gegenüber einer Anbringung der Schienenstränge 28 in einem unteren Bereich 19b, so dass die Last auch in dem Teil 19c des Auslegers 19, der über der Plattform 10 liegt, bewegt werden kann, und nicht nur in dem auskragenden Teil 19d des Auslegers 19.

**[0021]** Aufgrund der mehreren Laufkatzen 26 kann bei der Variante gemäß Figur 4A insbesondere auch auf ein spezielles Geschirr 40 (Figur 5A) verzichtet werden, dessen Aufbau, insbesondere durch die Abspannkonstruktion 41, eine nutzbare lichte Höhe reduzieren würde. Das Geschirr 40 kann dann Anwendung finden, wenn anstelle mehrerer Laufkatzen 26 (Figur 4A) nur ein Tragseil 191 (Figur 5A) verwendet wird, um mehrere Befestigungspunkte 42 für die Last 25 zu realisieren.

**[0022]** Figur 4B zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hebevorrichtung 20,

bei der ein aus einzelnen Modulen zusammenbaubarer Ausleger 19 so relativ zu der Plattform 10 angeordnet ist, dass er teilweise, nämlich mit seinem Abschnitt 19d, über die Plattform 10 hinausragt.

**[0023]** Die Hebevorrichtung 20 kann einer weiteren Ausführungsform zufolge vorteilhaft auch so bezüglich der Plattform 10 angeordnet sein, dass sich ihre Längsachse 20' zumindest abschnittsweise im Bereich eines äußeren Plattformrands 10' erstreckt, vgl. die Draufsicht aus Figur 4H. In diesem Fall kann die Last 25 zumindest über einen Teil der Gesamtlänge des Auslegers 19 seitlich an der Plattform 10 vorbei bewegt werden. Generell kann die Hebevorrichtung 20 so auf der Plattform 10 installiert werden, dass die Längsachse 20' eines Auslegers einen beliebigen Winkel, insbesondere auch spitze Winkel, also Winkel kleiner 90° aufweist.

**[0024]** Einer weiteren Ausführungsform zufolge kann der Ausleger 19 - in gewissen, durch die Konstruktion bedingten Grenzen - auch gebogen ausgebildet sein, vgl. die Draufsicht gemäß Figur 4I, so dass verschiedene Auslegerabschnitte 19c, 19d Längsachsen (nicht gezeigt) aufweisen, die nicht zusammenfallen.

**[0025]** Figur 4C zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20 in ihrem Einbauzustand an der Plattform 10. Bei dieser Ausführungsform ist die Gesamthöhe H des Auslegers 19 verhältnismäßig gering, wodurch sich eine Einsparung an Baumaterial zum Aufbau der Hebevorrichtung 20 gegenüber einer Variante mit größerer Gesamthöhe H ergibt. Lasten 25, die wegen der geringeren Gesamthöhe H der Kranvariante gemäß Figur 4C und der damit auch geringeren lichten Höhe zwischen der Oberseite des Auslegers 19 und der Plattform 10 nicht mehr innerhalb des Auslegers 19 bewegbar sind (vgl. Fig. 4A, 4B), können bei der Kranvariante gemäß Figur 4C vorteilhaft seitlich der Plattform 10 und/oder seitlich in die Plattform 10 bewegt werden. Dazu kann der Ausleger 19 z.B. direkt im Bereich des Plattformrands angeordnet werden.

**[0026]** Figur 4D zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20 in ihrem Einbauzustand an der Plattform 10. Gegenüber der Ausführungsform nach Figur 4C weist die Erfindungsvariante nach Figur 4D zusätzlich zu dem Hauptausleger 19 einen Hilfsausleger 190 nach Art eines Derrickkrans auf. Der Hilfsausleger 190 kann entweder einstückig oder - wie die restliche Hebevorrichtung 20 - ebenfalls modular aufbaubar ausgebildet sein und beispielsweise eine Fachwerkstruktur oder mastartig (im wesentlichen zylindrische Form ohne Fachwerkstruktur) ausgebildet sein. Der Hilfsausleger 190 ermöglicht eine weitere Stabilisierung der Hebevorrichtung 20, weil über ihn bzw. mittels eines über ihn geführten Zugseils 191 Kräfte von der Auslegerspitze 19e zu einer nicht in Figur 4D abgebildeten Ballastierung oder Verankerung in der Plattform 10 abgeleitet werden können, wodurch sich die in dem auskragenden Teil des Auslegers 19 herrschenden Biegemomente verringern.

**[0027]** Der Hilfsausleger 190 kann seinerseits durch

optionale Verstrebungen 192 stabilisiert werden, wobei die Verstrebungen 192 eine Verbindung zwischen dem Hilfsausleger 190 und dem Hauptausleger 190 und/oder direkt der Plattform 10 herstellen können. Der Hilfsausleger 190 ist bevorzugt stationär fixiert, kann einer weiteren Ausführungsform zufolge aber auch bewegbar, z.B. teleskopierbar oder drehbar ausgebildet und angeordnet sein. Anstelle des separaten Hilfsauslegers 190 kann vorteilhaft auch eine bereits auf der Plattform 10 vorhandene erhöhte Struktur mit hinreichender Stabilität verwendet werden, um die entsprechende Funktion bereitzustellen. In diesem Fall kann es ausreichend sein, eine Umlenkrolle zur Führung des Zugseils 191 an der vorhandenen Struktur anzubringen.

**[0028]** Figur 4E zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20 in ihrem Einbauzustand an der Plattform 10. Bei dieser Ausführungsform ist ein - vorzugsweise ebenfalls modular aufbaubarer - Ballasttank 20a vorgesehen, der beispielsweise mit Seewasser 23 oder einem anderen geeigneten Fluid oder auch mit festen Ballastkörpern wie z.B. Betonblöcken oder separat abgefüllten Einzeltanks oder auch mit rieselfähigen Medien füllbar ist und somit ein Gegengewicht zu der zu transportierenden Last 25 darstellt. Besonders vorteilhaft ist der Füllstand des Ballasttanks 20a - insbesondere bei der Verwendung von Seewasser - dynamisch an die aktuelle Lastsituation anpassbar. Der Ballasttank 20a verhindert vorteilhaft, dass bei dem Verladen der Last 25 Zugkräfte auf den Plattformfuß 15 bzw. ein den Fuß 15 fixierendes Fundament wirken.

**[0029]** Die Figuren 4F und 4G zeigen eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20 in verschiedenen Betriebszuständen. Bei dieser Ausführungsform ist die Hebevorrichtung 20 zumindest teilweise durch Trägerelemente 20b, 20c gebildet, die einerseits modular an die Plattform 10 anbaubar sind, andererseits jedoch auch einen Bestandteil der Plattform 10 bilden können, d.h. nicht bei Bedarf ständig auf- und abgebaut werden müssen. Die Trägerelemente 20b, 20c könnten beispielsweise auch bereits in der Plattformkonstruktion integriert sein, wobei insbesondere der horizontale Träger 20b verschiebbar auf der Plattform angeordnet sein kann, so dass er im Bedarfsfall seitlich, in Figur 4F nach rechts, zumindest teilweise aus der Plattform 10 herausbewegt werden kann, um die Hebevorrichtung 20 aufzubauen.

**[0030]** Bei dieser Variante kann es für das Entladen einer Last 25, vgl. Figur 4G, ausreichend sein, die Trägerelemente 20b, 20c um Laufkatzenmittel 24, Hubseile 24a usw. zu ergänzen und z.B. eine Seitenwand 10a der Plattform 10 zu demontieren, um die Last 25 mit dem im wesentlichen durch die Trägerelemente 20b, 20c gebildeten Hebemittel 20 zu entladen. Das Demontieren der Seitenwand 10a kann mit kleineren Hilfshebemitteln, z.B. einem gewöhnlichen stationären Bordkran 12 der Plattform 10, erfolgen. D.h., der Bordkran 12 wird nur benötigt, ggf. die Seitenwand 10a zu deinstallieren und z.B. die

zusätzliche Komponente 20c sowie ggf. weitere Komponenten der Hebevorrichtung 20 aufzubauen. Große Lasten 25 (Figur 4G) werden schließlich wieder mit der Hebevorrichtung 20 bewegt bzw. verladen.

**[0031]** Figur 5A zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20 in ihrem Einbauzustand an der Plattform 10. Bei dieser Ausführungsform ist die modular aufbaubare Hebevorrichtung 20 nach Art eines Derrickkrans, nämlich mit einem Hauptausleger 19 und einem Hilfsausleger 190, ausgebildet. Besonders vorteilhaft werden die Fußpunkte 19f, 190f des Hauptauslegers 19 und des Hilfsauslegers sowie ein Befestigungspunkt 191a des über den Hilfsausleger 190 geführten Zugseils 191 bei dem Aufbau der Hebevorrichtung 20 so gewählt, dass sie im Bereich von Tragstrukturen 15a liegen, die direkt mit dem Standfuß 15 bzw. dem Fundament der Plattform 10 verbunden sind, wodurch ein besonders stabiler Aufbau entsteht.

**[0032]** Alternativ oder ergänzend kann auch bei dieser Ausführungsform ein Ballasttank verwendet werden, vgl. Figur 4E.

**[0033]** Wie aus Figur 5A hervorgeht, können u.a. für den Hilfsausleger 190 und die Führung des Zugseils 191 unterschiedliche Anordnungen gewählt werden, vgl. die mittels gestrichelter Linien angedeuteten und nicht näher bezeichneten Komponenten. Auch der Montagepunkt des Zugseils 191 an dem Hauptausleger 19 kann verschiedene Positionen einnehmen, z.B. auch an der Auslegerspitze 19e.

**[0034]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Winkel  $\alpha$  zwischen dem Hauptausleger 19 und dem Hilfsausleger 190 konstant. Eine an dem Geschirr 40 befestigbare Last (nicht gezeigt) kann beispielsweise dadurch u.a. vertikal bewegt werden, dass im Bereich des Befestigungspunkts 191a eine Seilwinde angeordnet ist, die das Zugseil 191 ab- und aufwickeln kann. In diesem Fall kann der Kran 20 beispielsweise um eine etwa senkrecht zur Zeichenebene der Figur 5A und im Bereich des Fußpunkts 190f liegende Achse gedreht werden.

**[0035]** Figur 5B zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modularen Hebevorrichtung 20, die einen Hauptausleger 19 und einen Hilfsausleger 190 aufweist. Die Befestigungspunkte der Ausleger 19, 190 sind bevorzugt wie in

**[0036]** Figur 5A gewählt. Bei der Variante gemäß Figur 5B ist ein Winkel  $\alpha_1$  zwischen dem Hilfsausleger 190 und einer durch die Plattformoberfläche 10b definierten Ebene konstant.

**[0037]** Die Figuren 5C und 5D zeigen jeweils eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modular aufbaubaren Hebevorrichtung 20, wobei die Hilfsausleger 190 optional teleskopierbar ausgebildet sind. Die Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha_1$  sind einer bevorzugten Ausführungsform zufolge konstant ausgebildet.

**[0038]** Die Figuren 5E und 5F zeigen jeweils eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der modular aufbaubaren Hebevorrichtung 20. Bei Figur 5F ist der Befestigungspunkt 191a für das plattformseitige Ende

des Zugseils 191 bewegbar ausgebildet, was beispielsweise mittels einer Laufbahn bzw. Laufkatze realisierbar ist. Dadurch ist vorteilhaft die durch das Seil 191 in die Plattform 10 eingekoppelte Zugkraft hinsichtlich ihres Angriffsorts an der Plattform steuerbar. Es ist auch denkbar, eine Schiene in der Plattformoberfläche zu integrieren, damit das plattformseitige Ende 191a des Zugseils 191 entlang der Schiene bewegt werden kann, um so optimal verschiedenen Arbeitsschritten bzw. Betriebszuständen u.a. bei einem Verladevorgang einer Last 25 oder auch dem Aufbau und/oder Abbau der Hebevorrichtung 20 gerecht zu werden.

**[0039]** Figur 6 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. In Schritt 100 werden mehrere einzelne Module 18 (Figur 1) der Hebevorrichtung 20 im Bereich der Plattform 10 mittels des Schiffs 16 bereitgestellt. Anschließend werden in Schritt 110 mehrere Module 18 auf die Plattform 10 verbracht. Das bedeutet, dass die einzelnen Module 18 vom Schiff 16 angehoben und danach die Module 18 auf der Plattform 10 abgeladen werden. Abschließend werden in Schritt 120 die Module 18 in der erforderlichen Reihenfolge zur Hebevorrichtung 20 zusammengebaut.

**[0040]** In einem separaten Verfahren kann die Hebevorrichtung 20, bevorzugt in inverser Reihenfolge zum Zusammenbau - wieder abgebaut werden.

**[0041]** Neben der Vermeidung teurer hohlastfähiger Schwimmkräne, deren kurzfristige Verfügbarkeit i.d.R. nicht gegeben ist und mittels derer eine schwere Last wie z.B. Trafo 25 - zumindest bei geringem Seegang - direkt von dem Schwimmkran auf die Plattform 10 beförderbar ist, bietet die Erfindung die weiteren Vorteile einer hohen Verfügbarkeit und Planbarkeit und einer geringeren Wetterabhängigkeit, weil die Verladung einzelner Kranmodule 18 durch auf der Plattform 10 angeordnete Hilfshebemittel 12 auch bei stärkerem Seegang durchführbar ist. Das erfindungsgemäße Prinzip ermöglicht auch die - zumindest temporäre - Bereitstellung von Hochlastkränen 20 auf einer Plattform 10, die ein Hubvermögen haben, das dasjenige von Schwimmkränen übersteigt. Z.B. ist es denkbar, unter Verwirklichung des erfindungsgemäßen Prinzips einen modularen Hochlastkran 20 temporär auf der Plattform 10 aufzubauen, der ein Hubvermögen von mehreren hundert Tonnen aufweist. Nach dem Einsatz auf der Plattform 10 kann der Hochlastkran 20 wieder von der Plattform 10 abgebaut und andernorts eingesetzt werden.

**[0042]** Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der der modular aufbaubare Hochlastkran 20 sich mit seinem Ausleger wenigstens im wesentlichen entlang der gesamten Plattformbreite B erstreckt (zusätzlich zu dem über den Plattformrand ragenden Teil 20' des Auslegers), so dass Lasten 25 nicht nur überwiegend vertikal, z.B. von Schiffen auf die Plattform 10 und umgekehrt, bewegbar, sondern auch horizontal über weite Bereiche der Plattformoberfläche bewegbar sind, vgl. den im in Figur 6 linken Bereich der Plattform stehenden abgeladenen Transformator 25.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen einer Hebevorrichtung (20), insbesondere Kran, auf einer seegebundenen Plattform (10), mit folgenden Schritten:
  - Bereitstellen mehrerer einzelner Module (18) der Hebevorrichtung (20) im Bereich der seegebundenen Plattform (10) mittels Liefermitteln (16), insbesondere Schiffen oder Pontons,
  - Verbringen der mehreren Module (18) auf die seegebundene Plattform (10),
  - Zusammenbauen der mehreren auf der seegebundenen Plattform (10) befindlichen Module (18) zu der Hebevorrichtung (20).
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Verbringens umfasst:
  - Anheben eines einzelnen Moduls (18) von den Liefermitteln (16) mit einer auf der seegebundenen Plattform (10) angeordneten Hilfshebevorrichtung (12);
  - Abladen des einzelnen Moduls (18) auf der seegebundenen Plattform (10) mit der auf der seegebundenen Plattform (10) angeordneten Hilfshebevorrichtung (12).
  
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abbau der Hebevorrichtung (20) in zu einem Aufbau inverser Reihenfolge erfolgt.
  
4. Seegebundene Plattform (10) mit mindestens einem Hilfshebemittel (12), das dazu ausgebildet ist:
  - mittels Liefermitteln (16), insbesondere Schiffen oder Pontons, im Bereich der seegebundenen Plattform (10) bereitgestellte einzelne Module (18) einer Hebevorrichtung (20) von den Liefermitteln (16) auf die seegebundene Plattform (10) zu verbringen, und
  - die auf der seegebundenen Plattform (10) befindlichen Module (18) zu der Hebevorrichtung (20) zusammenzubauen.
  
5. Seegebundene Plattform (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie schwimmfähig oder nicht schwimmfähig ausgebildet ist oder so, dass sie sowohl in einem schwimmfähigen Zustand und einem nichtschwimmfähigen Zustand betreibbar ist.
  
6. Seegebundene Plattform (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (20) auf der seegebundenen Plattform (10) bei Nichtbedarf wieder abbaubar ist.
  
7. Seegebundene Plattform (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (20) einen Ausleger (19) mit einer Vorrichtung mit zwei Schienensträngen (28) aufweist, auf denen Lastseile (24) der Hebevorrichtung (20) bewegbar sind.
  
8. Seegebundene Plattform (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (20) mindestens zwei Lastseile (24) aufweist, wobei jedes Lastseil (24) über eine Laufkatze (26) geführt ist.
  
9. Seegebundene Plattform (10) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der seegebundenen Plattform (10) und dem Ausleger (19) verstärkende Verstrebungen (21') vorgesehen sind.
  
10. Seegebundene Plattform (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mit den zwei Schienensträngen (28) längs des Auslegers (19) verschiebbar ist
  
11. Seegebundene Plattform (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (20) besonders zum Heben von schweren und großen Lasten geeignet ist, insbesondere von Lasten mit einem Gewicht von größer etwa 50 t, vorzugsweise größer etwa 100 t.
  
12. Seegebundene Plattform (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (20) einen Hauptausleger (19) und einen Hilfsausleger (190) aufweist, wobei der Hauptausleger (19) über ein Zugseil (191) mit dem Hilfsausleger (190) verbindbar ist.
  
13. Seegebundene Plattform (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein, vorzugsweise dynamisch befüllbarer, Ballasttank (20a) vorgesehen ist.

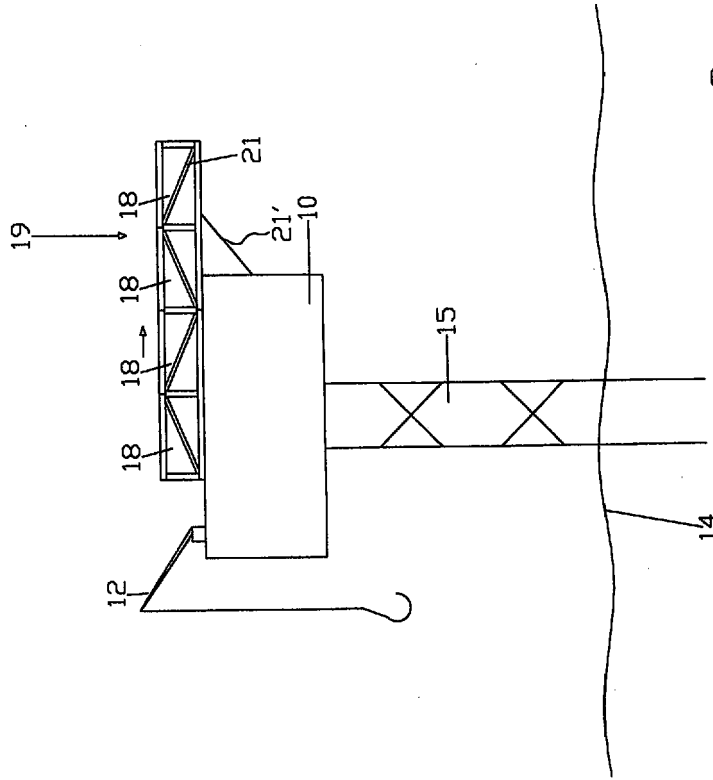


Figure 2

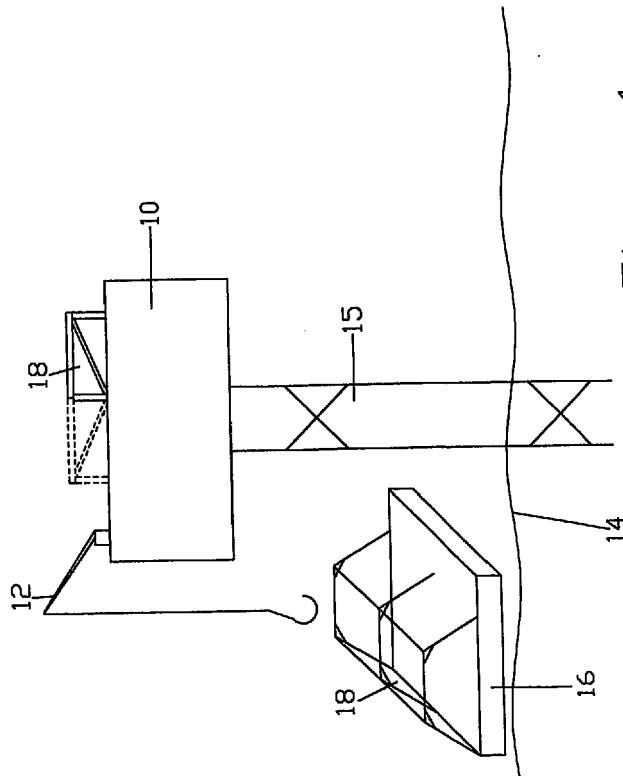
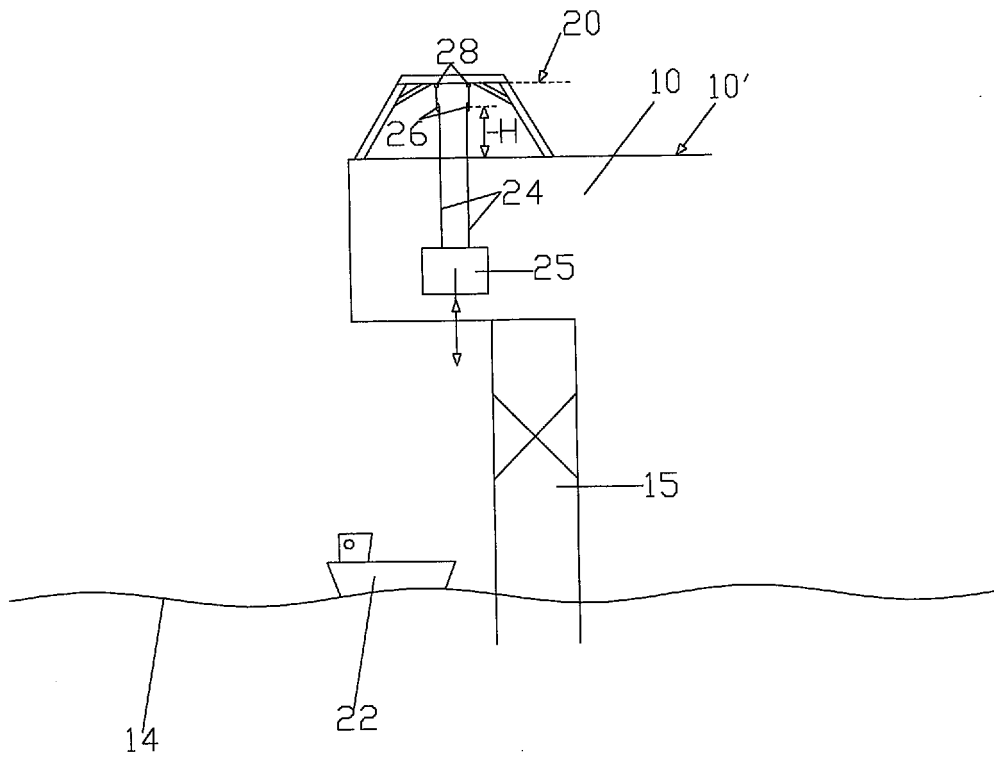
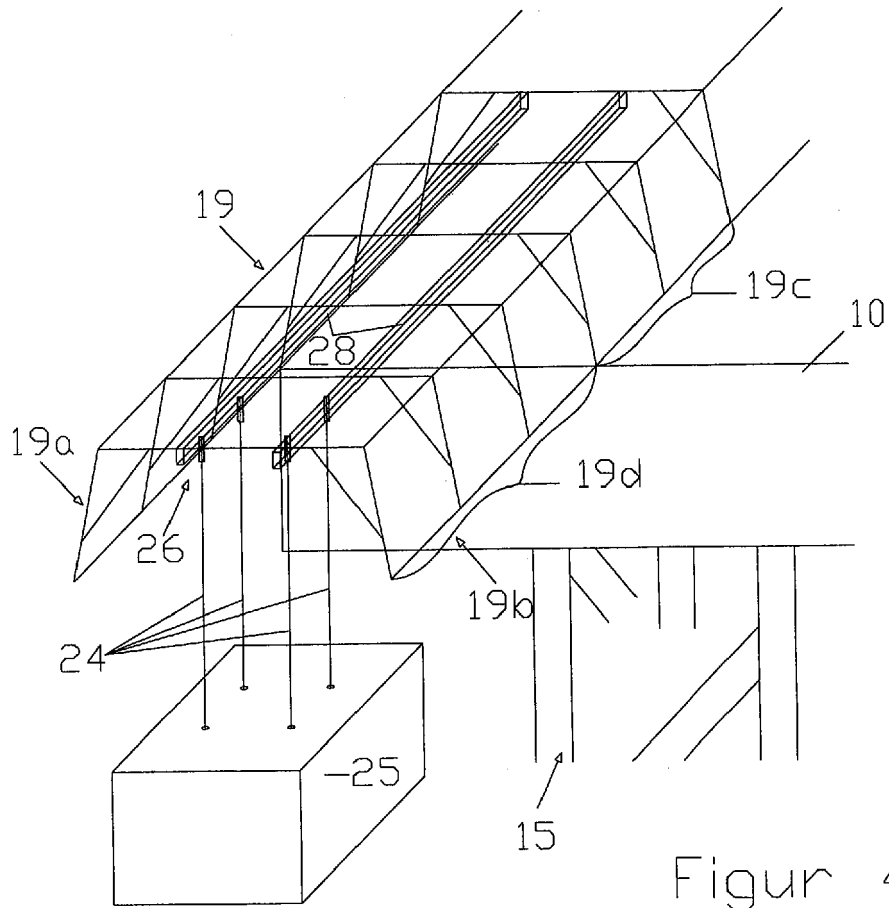
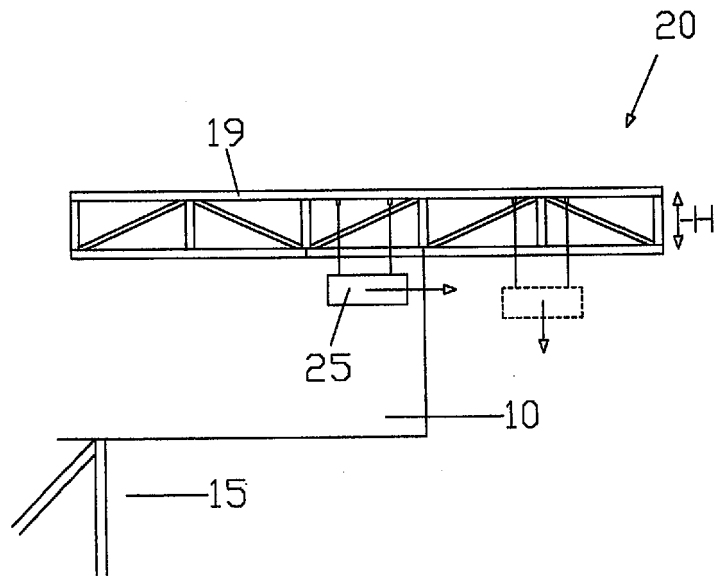


Figure 1

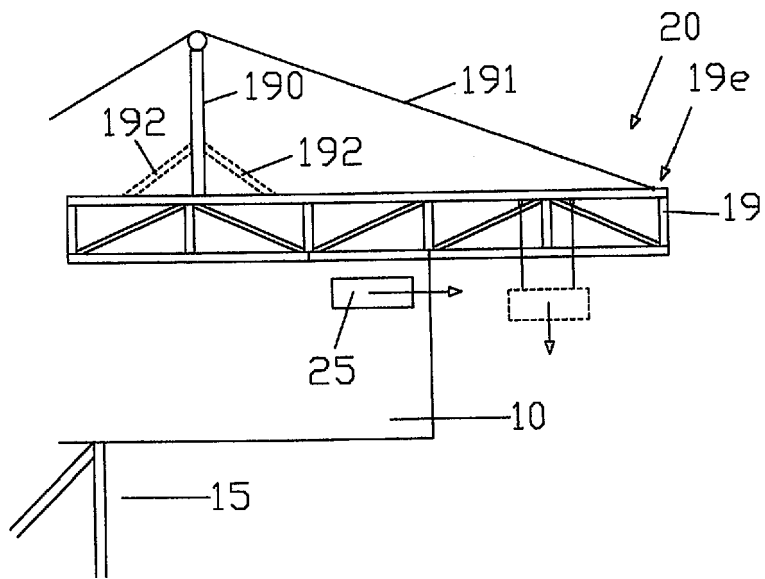


Figur 3





Figur 4C



Figur 4D

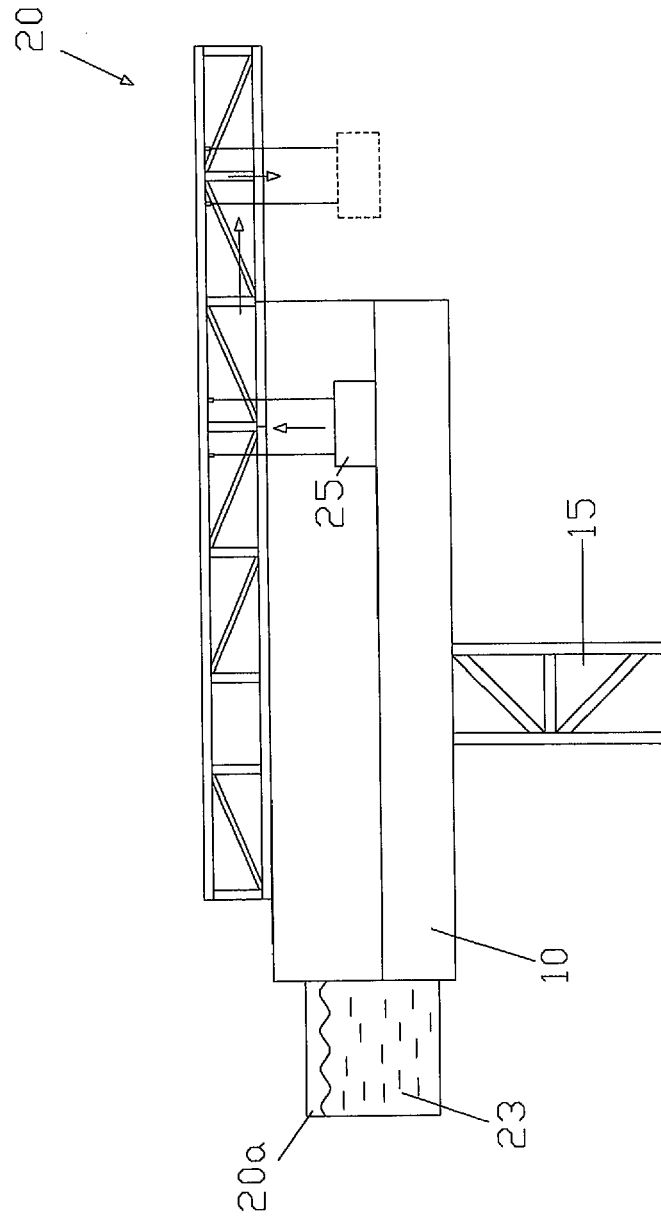


Figure 4E

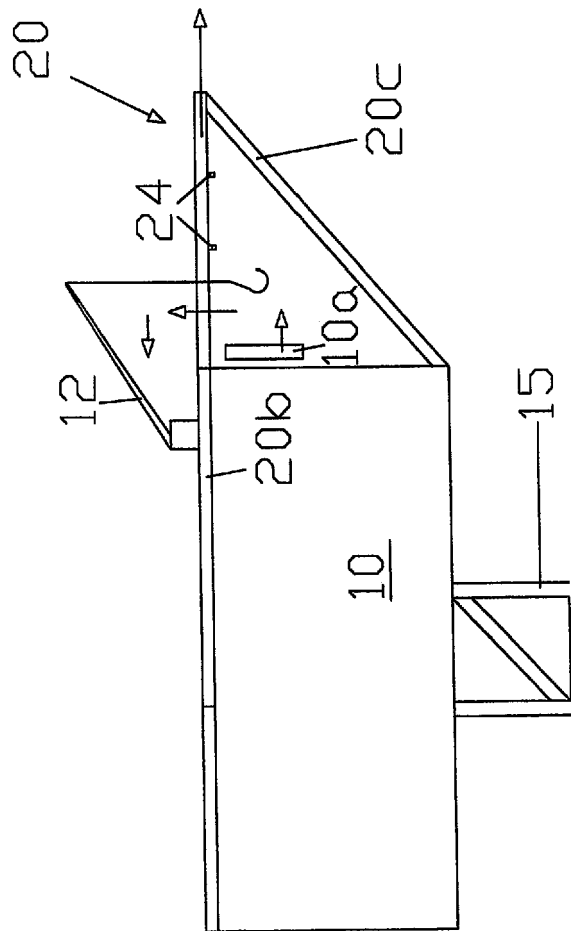


Figure 4F

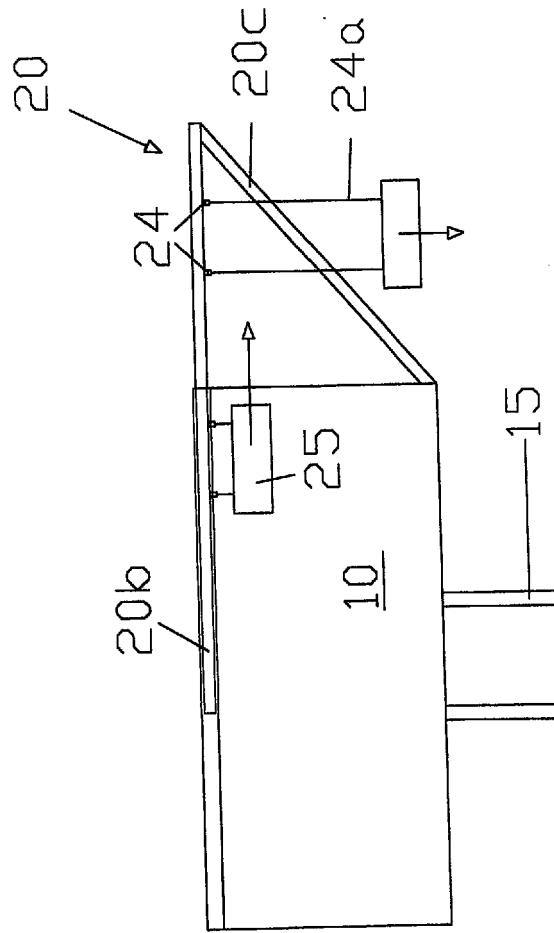


Figure 4G

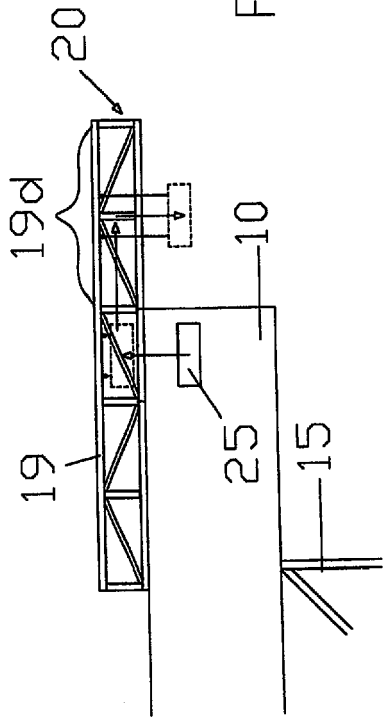


Figure 4B

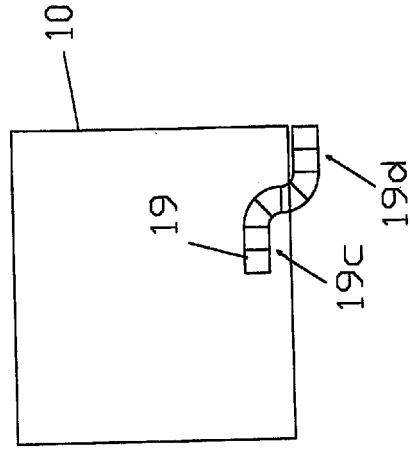


Figure 4I

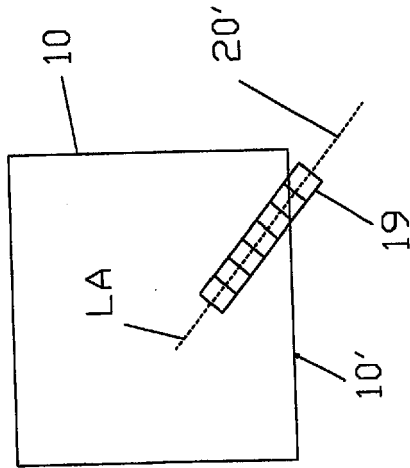


Figure 4H

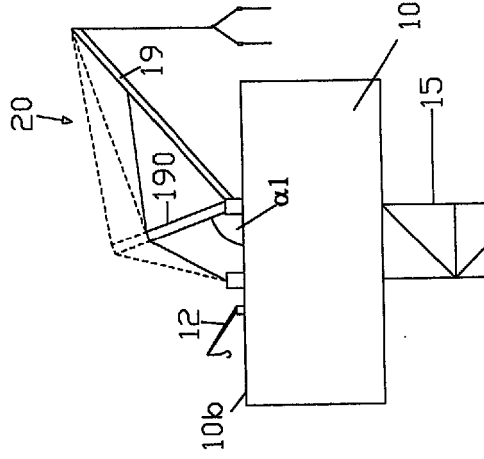


Figure 5B

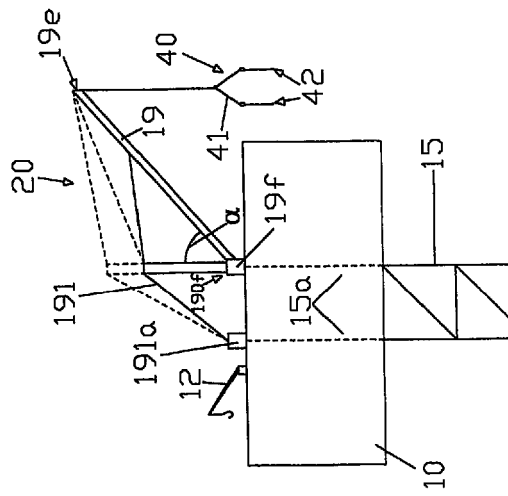


Figure 5A

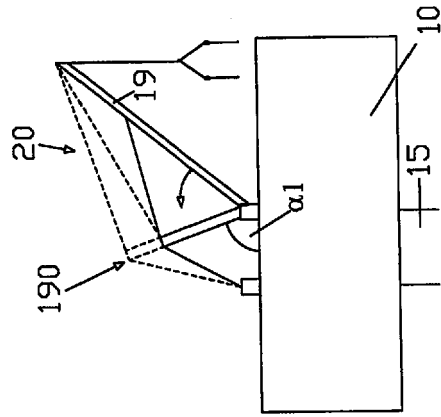


Figure 5D

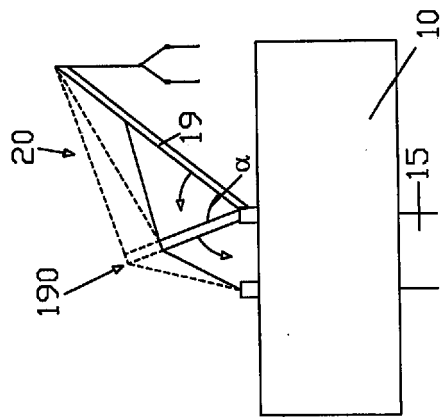


Figure 5C

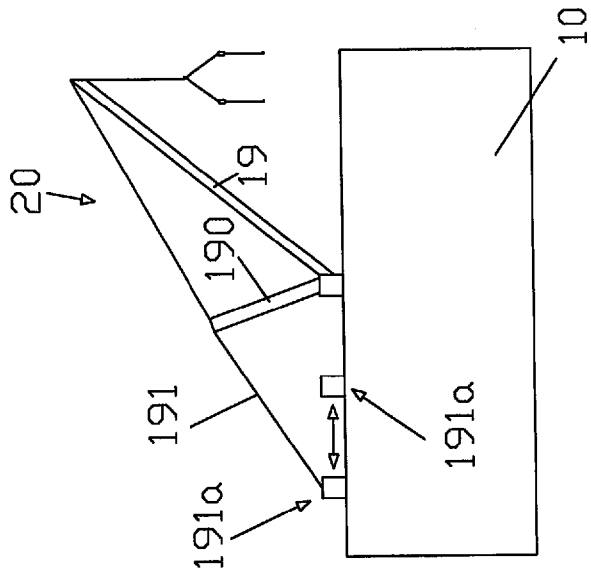


Figure 5F

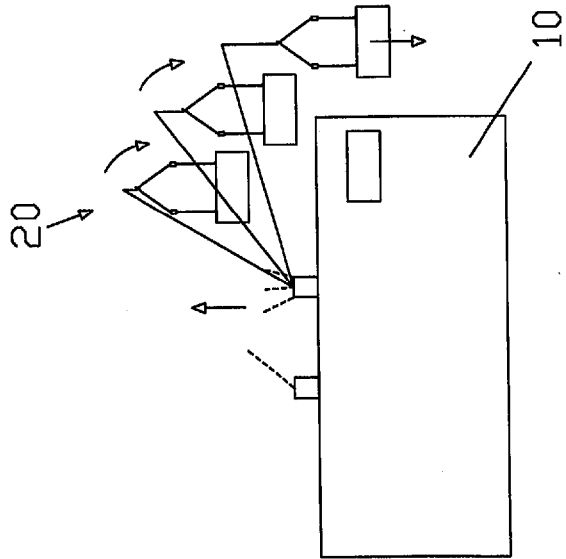
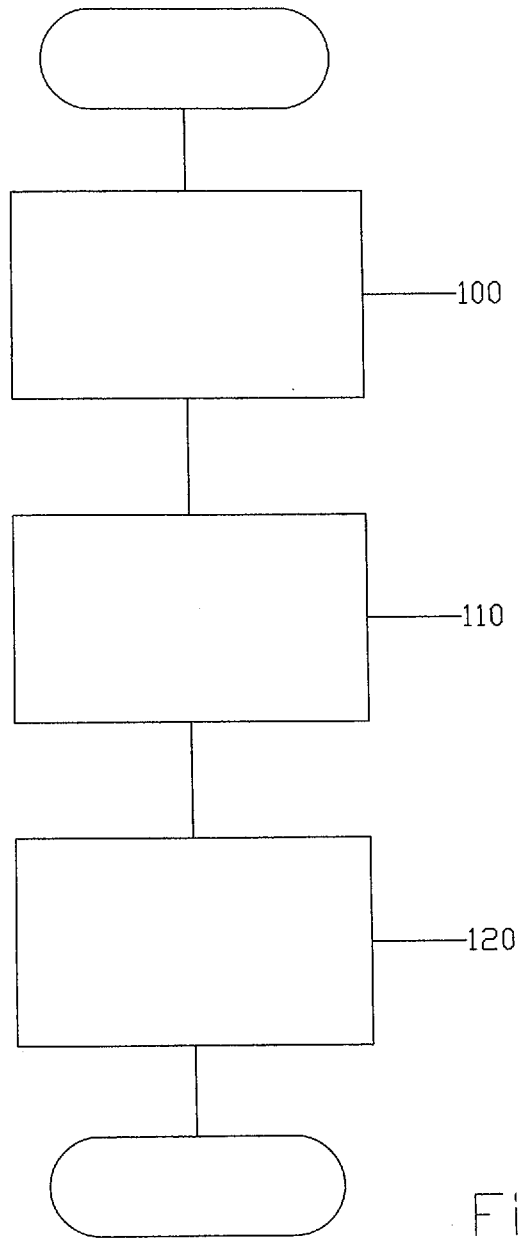


Figure 5E



Figur 6

