



(11) **EP 4 488 221 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2025 Patentblatt 2025/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 23/76^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24163526.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 23/76

(22) Anmeldetag: **14.03.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **06.07.2023 DE 102023117808**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH
6710 Nenzing (AT)**

(72) Erfinder:
• **TORGHELE, Richard
6781 Bartholomäberg (AT)**
• **BARGEHR, Robert
6706 Bürs (AT)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(54) **KRAN MIT DERRICKBALLAST**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kran umfassend einen Unterwagen, einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen, einen wippbar mit dem Oberwagen verbundenen Ausleger, einen gelenkig mit dem Oberwagen verbundenen Derrickausleger, über welchen der Ausleger abgespannt ist, eine mit dem Oberwagen verbundene Führung und einen insbesondere als Schwebeballast ausgebildeten Derrickballast. Der Derrickballast umfasst mindestens zwei aufeinander stapelbare Ballastelemente und eine Traverse, welche über eine Ballastabspannung mit dem Derrickausleger und über die Führung mit dem Oberwagen verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist die Traverse über mindestens ein Halteelement mit einem Stapel von Ballastelementen verbindbar. Das Halteelement umfasst erste Verbindungsmittel zum lösbaren Verbinden des Halteelements mit zweiten Verbindungsmitteln der Ballastelemente des Stapels und ist derart ausgebildet, dass durch Bewegen des Halteelements und/oder der Traverse relativ zum abgekoppelten Stapel das Halteelement mit einem Teilstapel von Ballastelementen des Stapels verbindbar ist. Die Erfindung betrifft ferner einen Derrickballast für einen derartigen Kran.

EP 4 488 221 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Derrickballast für einen solchen.

[0002] Krane dieser Art werden auch als Derrickkrane bezeichnet und weisen typischerweise ein Raupenfahrwerk auf. Aufgrund des zusätzlichen Derrickballasts sind diese Krane zum Heben und Bewegen besonders schwerer Lasten ausgelegt. Bei diesen Kranen sind der Hauptausleger (nachfolgend nur "Ausleger" - typischerweise ist dies ein Gittermastausleger) und der Derrickausleger über eine längenverstellbare Wippverseilung miteinander verbunden. Der Derrickausleger ist typischerweise über eine Derrickabspannung mit dem verstellbaren A-Bock des Oberwagens verbunden. Durch Verstellung des A-Bockes ist die Neigung des Derrickauslegers relativ zum Oberwagen für den Auf- und Abbau des Derricks verstellbar. Im Kranbetrieb ist der Winkel des Derrickauslegers in der Regel unverändert. Die Wippbewegung des Hauptauslegers erfolgt dabei über die Verstellung der Wippverseilung zwischen Ausleger und Derrickausleger.

[0003] Das Moment, das der Ausleger mit der aufgenommenen Last in das Auslegersystem einbringt, muss also vom Derrickausleger aufgenommen werden. Darüber hinaus muss das Gesamtsystem "Kran" stabil bleiben. Dies bedeutet, dass der Gesamtschwerpunkt innerhalb der Kippkanten liegen muss. Beim Heben von großen Lasten ist dies allein mit einem Oberwagenballast nicht möglich. Aus diesem Grund wird der Derrickballast als Zusatzballast benötigt. Dieser ist über eine längenveränderliche Ballastabspannung mit dem freien Ende des Derrickauslegers verbunden. Die Länge der Ballastabspannung kann z.B. über hydraulische Zylinder veränderbar sein.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Derrickballaste in Form eines Schwebeballasts oder eines auf dem Boden verfahrbaren Ballastwagens mit darauf gestapelten Ballastelementen bekannt. Ein Schwebeballast kann dabei generell zwei Betriebsmodi einnehmen: er kann auf dem Boden abgestellt oder schwebend an der längenveränderlichen Ballastabspannung aufgenommen sein. Diese beiden Zustände sind üblicherweise abhängig vom aufzunehmenden Lastmoment.

[0005] Der horizontale Abstand zwischen der Drehachse des Oberwagens bzw. Oberwagendrehachse und dem Schwerpunkt des Derrickballasts wird als Ballastradius bezeichnet. Der Ballastradius ist beim Schwebeballast entweder über die Neigung des Derrickauslegers oder über eine Führung zwischen dem Oberwagenheck und dem Schwebeballast einstellbar.

[0006] Für das Aufrichten von langen Auslegerausrüstungen wird eine hohe Ballastierung gefordert. Einmal aufgerichtet, benötigt der Kran für die projektierten Lasten in der Regel eine geringere Ballastierung. Der Nachteil eines Schwebeballastes ist, dass der Kran bzw. der Oberwagen nur gedreht, verfahren oder der Schwebeballast verschoben werden kann, wenn der Derrickballast vom Boden abgehoben ist. Dieser Zustand kann allerdings nur dann erreicht werden, wenn sich das System durch eine bestimmte Last am Haken im Gleichgewicht befindet. Je größer bzw. schwerer der Schwebeballast, desto größer muss die Mindestlast am Haken sein. Je nach Konfiguration ergeben sich dadurch bestimmte Mindestlasten am Haken, um ein erzwungenes Absetzen des Schwebeballasts zu verhindern. Solange die geforderte Mindestlast am Haken größer als das Hakengewicht inkl. Anschlagmittel ist, muss der Schwebeballast abgesetzt werden, wenn die Last vom Haken genommen wird. Ein Drehen, Verfahren des Krans oder ein Verschieben des Schwebeballastes ist dann nicht mehr möglich. Dieser Umstand kann die Projektierung eines Hubes stark einschränken bzw. erschweren.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben, um einen solchen Derrickballast einfach, schnell und flexibel an die durchzuführende Hubaufgabe anpassen zu können. Insbesondere soll es möglich sein, das Gewicht des Derrickballasts einfach, schnell und flexibel zu verändern.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kran mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Derrickballast mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0009] Demnach wird ein Kran vorgeschlagen, welcher einen Unterwagen, einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen, einen wippbar mit dem Oberwagen verbundenen Ausleger, einen gelenkig mit dem Oberwagen verbundenen Derrickausleger, eine mit dem Oberwagen verbundene Führung und einen Derrickballast umfasst. Der Unterwagen ist insbesondere verfahrbar und kann ein Raupenfahrwerk aufweisen. Der Ausleger ist über den Derrickausleger abgespannt, vorzugsweise über eine längenverstellbare Wippverseilung wie eingangs beschrieben. Der Derrickausleger ist vorzugsweise über eine Derrickabspannung mit dem verstellbaren A-Bock des Oberwagens verbunden, Der Derrickausleger kann auch über einen mit dem Oberwagen fix verbundenen A-Bock über eine Auslegerabspannung, insbesondere eine längenveränderliche Wippverseilung, verbunden sein.

[0010] Der Derrickballast ist insbesondere als Schwebeballast ausgebildet.

[0011] Der Derrickballast umfasst mindestens zwei aufeinander stapelbare Ballastelemente, welche vorzugsweise plattenförmig ausgebildet sind, und eine Traverse, welche über eine Ballastabspannung mit dem Derrickausleger und über die genannte Führung mit dem Oberwagen verbunden ist. Die den Derrickballast mit dem Oberwagen verbindende Führung kann eine veränderliche Länge aufweisen, welche beispielsweise durch einen Aktuator veränderbar sein kann. Dies ermöglicht eine Veränderung des Ballastradius und damit der maximalen Traglast bei gleicher Ballastierung.

[0012] Erfindungsgemäß ist die Traverse über mindestens ein Halteelement, vorzugsweise über mehrere Halteelemente, mit einem Stapel von Ballastelementen verbindbar. Die Traverse kann somit einen Ballastrahmen darstellen, welcher beispielsweise einen Teilballast des Derrickballasts tragen kann. Wenn im Folgenden von "dem Halteelement" die Rede ist, soll das mindestens eine Halteelement gemeint sein, d.h. es ist immer der Fall von mehreren Halteelementen umfasst.

[0013] Das Halteelement umfasst erfindungsgemäß erste Verbindungsmittel zum lösbaren Verbinden des Halteelements mit zweiten Verbindungsmitteln der Ballastelemente des Stapels und ist derart ausgebildet, dass durch Bewegen des Halteelements und/oder der Traverse relativ zum abgekoppelten und beispielsweise auf dem Boden abgestellten Stapel das Halteelement mit einem Teilstapel von Ballastelementen des Stapels verbindbar ist.

[0014] Mit anderen Worten kann die Traverse bzw. das oder die Halteelemente vom Stapel aus Ballastelementen getrennt werden, beispielsweise nachdem dieser auf dem Boden abgestellt wurde, und anschließend das oder die Halteelemente wieder mit einigen der Ballastelemente des Stapels oder jeweils mit einem untersten Ballastelement des Stapels verbunden werden, sodass der nun von der Traverse aufgenommene Stapel kleiner ist als der vorherige Stapel (und somit einen Teilstapel darstellt). Dadurch kann das Gewicht des von der Traverse aufgenommenen Ballasts verkleinert werden. Selbstverständlich ist somit auch der umgekehrte Fall möglich: ein aufgenommener Teilstapel kann auf einem anderen Teilstapel aus Ballastelementen abgestellt, die Verbindung mit dem oder den Halteelementen gelöst und eine Verbindung mit einem größeren Stapel als zuvor hergestellt werden. Dadurch kann das Gewicht des von der Traverse aufgenommenen Ballasts vergrößert werden.

[0015] Dadurch ist es möglich, den Schwebeballast jederzeit und ohne weitere Hilfsmittel (wie z.B. einen Hilfskran) optimal an den durchzuführenden bzw. projektierten Hub anzupassen. Die eingangs beschriebenen Einschränkungen bekannter Schwebebälle können mit der erfindungsgemäßen Lösung wesentlich reduziert und der Planungsspielraum in der Projektierung eines Hubs signifikant erhöht werden.

[0016] Die erfindungsgemäße Lösung stellt somit einen autonom-variabel bestückbaren Schwebeballast bereit, wobei insbesondere der Begriff "autonom" als "ohne Hilfsgeräte bedienbar" und die Formulierung "variabel bestückbar" als "eine beliebige Bestückung innerhalb der vorgegebenen Ballasteinheiten" zu verstehen ist.

[0017] Vorliegend kann ein Teilstapel aus einer beliebigen Anzahl von Ballastelementen des ursprünglichen Stapels bestehen. Auch ein einziges Ballastelement kann als Teilstapel angesehen werden, sodass im einfachsten Fall insbesondere nur das oberste Ballastelement des Stapels mit dem Halteelement verbunden werden kann.

[0018] Das mindestens eine Halteelement kann mit

den Ballastelementen beispielsweise über Bolzenverbindungen, Schraubenverbindungen, Einhängeverbindungen bzw. Halteklauen, Verschlussspanner, Schieberiegel, Verbindungskeile, Verriegelungszylinder und/oder Verbindungsrohre lösbar verbindbar sein. Hier sind auch beliebige Kombinationen der genannten Verbindungsmittel denkbar. Eine besonders einfache Lösung ergibt sich bei einer Verwendung von Bolzenverbindungen.

[0019] In einer möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Derrickballast mindestens vier Halteelemente umfasst. Vorzugsweise besitzt die Traverse exakt vier Halteelemente, um die Komplexität des Aufbaus minimal zu halten und den Aufwand beim Ballastumbau zu reduzieren. Allerdings sind auch Vorrichtungen mit mehr als vier Halteelementen denkbar. Vorzugsweise befinden sich die zweiten Verbindungsmittel an den Seiten der Ballastelemente. Bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die Halteelemente in Draufsicht in vier Eckbereichen bzw. an vier Ecken der Traverse angeordnet sind und mit den seitlich an den Ballastelementen angeordneten zweiten Verbindungsmitteln verbunden werden können.

[0020] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Halteelement verstellbar an der Traverse gelagert ist. Bevorzugt ist das Halteelement in vertikaler Richtung verschiebbar an der Traverse gelagert. Die Angabe "vertikal" bezieht sich vorliegend auf den Fall, dass der Kran auf einem ebenen, horizontalen Untergrund steht. Vorzugsweise ist das Halteelement über Verriegelungsmittel in mindestens zwei unterschiedlichen Positionen an der Traverse festlegbar. Bei den Verriegelungselementen kann es sich um Bolzen handeln.

[0021] Durch diese Lösung lässt sich beispielsweise die Position der ersten Verbindungsmittel relativ zur Traverse und/oder relativ zu Befestigungspunkten der Ballastabspannung und der Führung an der Traverse verändern. Dies kann den Effekt haben, dass sich durch ein Verstellen des Halteelements unterschiedliche Kombinationen von Ballastelementen bzw. unterschiedlich große Teilstapel mit dem Halteelement verbinden lassen, um das Gewicht des Derrickballasts zu verändern. Das Halteelement kann von der Traverse nach unten absteigen, beispielsweise nach unten hängen (z.B. in dem Fall, dass das Halteelement eine Kette ist oder umfasst).

[0022] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass durch Anheben der Traverse mittels der Führung die Position der ersten Verbindungsmittel relativ zu den abgebauten und ggf. am Boden abgesetzten Ballastelementen verändert werden kann, sodass eine andere Anzahl von Ballastelementen mit dem Halteelement verbunden werden kann. Das Halteelement kann in diesem fest, d.h. nicht verstellbar an der Traverse angeordnet sein.

[0023] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Halteelement als Zugstange ausgebildet ist oder eine Zugstange umfasst. Darunter

kann jedwedes Element verstanden werden, das ausgebildet ist, Zugkräfte zu übertragen, beispielsweise ein Rohr, eine Stange oder eine Leiste, welches / welche z.B. aus Stahl oder einem Faserverbundwerkstoff gefertigt sein kann. Vorzugsweise ist die Zugstange vertikal orientiert. Vorzugsweise sind die ersten Verbindungsmittel hintereinander entlang der Zugstange angeordnet, d.h. sie können beispielsweise eine lineare Anordnung bilden.

[0024] Durch Verstellen des Halteelements verlagern sich die ersten Verbindungsmittel daher relativ zu den Ballastplatten bzw. zu deren zweiten Verbindungsmitteln, sodass unterschiedliche erste Verbindungsmittel mit unterschiedlichen zweiten Verbindungsmitteln verbunden und die Anzahl der mit der Traverse verbundenen Ballastelemente des Teilstapels variiert werden können. Alternativ kann immer nur ein Ballastelement (insbesondere das unterste Ballastelement des aufzunehmenden Stapels) mit dem Halteelement verbindbar sein, sodass durch Verstellen des Halteelements das erste Verbindungsmittel in Überdeckung oder Eingriff mit zweiten Verbindungsmitteln eines anderen Ballastelements bringbar ist.

[0025] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die zuvor genannten Verriegelungsmittel mit den ersten Verbindungsmitteln des Halteelements in Eingriff bringbar sind, um das Halteelement lösbar an der Traverse zu verriegeln, wobei vorzugsweise eine Verbindung des Halteelements mit den zweiten Verbindungsmitteln der Ballastelemente mit den gleichen (d.h. gleich ausgebildeten) Verriegelungsmitteln erfolgt.

[0026] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Verriegelungsmittel als Bolzen oder Schrauben ausgebildet sind und die ersten und/oder zweiten Verbindungsmittel Bohrungen zur Aufnahme der Bolzen oder Schrauben umfassen. Im einfachsten Fall handelt es sich bei den ersten und zweiten Verbindungsmitteln um Bolzenaufnahmen und bei den Verriegelungsmitteln um Bolzen, wobei derartige Bolzen auch zum Verbolzen des Halteelements mit den Ballastelementen des Teilstapels verwendet werden. Anstelle von Bolzen können aber auch andere Verriegelungsmittel wie beispielsweise Schieberriegel oder Schrauben oder eine Kombination dieser Mittel verwendet werden.

[0027] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Halteelement als Kette oder Seil ausgebildet ist oder eine solche / ein solches umfasst. Das Halteelement kann eine Kombination aus Zugstange und/oder Kette und/oder Seil darstellen. Alternativ oder zusätzlich kann das Halteelement mindestens ein Element aus einem Faserverbundwerkstoff umfassen oder als solches ausgebildet sein. Ferner kann das Halteelement eine Zuglasche sein oder eine solche umfassen.

[0028] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Derrickballast so ausgebildet ist, dass sich die an der Traverse befestigten Ballaste-

lemente unterhalb der Traverse befinden, wobei die Traverse in Draufsicht vorzugsweise eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist. Auch die Ballastelemente weisen in Draufsicht vorzugsweise eine im Wesentlichen rechteckige Form auf, wobei vorzugsweise vier Halteelemente an den Ecken der Traverse angeordnet sind und die Ballastelemente somit an vier Stellen an der Traverse gehalten werden. Dadurch ergibt sich eine stabile und sichere Lagerung der Ballastelemente an der Traverse.

[0029] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Halteelement und/oder die Traverse eine Stahlkonstruktion, insbesondere eine Blech- und/oder Rohrkonstruktion bzw. Blech- und/oder Rohrfachwerkskonstruktion, darstellt oder umfasst. Ebenfalls ist eine Ausführungsform des Halteelements und/oder der Traverse (oder zumindest von Teilen davon) als Gussstück und/oder als ein mittels eines additiven Fertigungsverfahrens bzw. 3D-Druck hergestelltes Element denkbar. Die Traverse kann ganz oder teilweise aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt sein. Dadurch ergibt sich eine hohe Stabilität bei gleichzeitig reduziertem Eigengewicht.

[0030] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Derrickballast eine Ballastgrundplatte umfasst, auf welcher weitere Ballastelemente lagerbar und/oder stapelbar sind. Die Traverse mit den daran über das mindestens eine Halteelement befestigten Ballastelementen stellt dabei insbesondere einen Teilballast des gesamten Derrickballasts dar, welcher vom Rest des Derrickballasts, insbesondere von der genannten Ballastgrundplatte, trennbar und vorzugsweise separat als Schwebeballast einsetzbar ist. Die Traverse ist mit oder ohne daran befestigten Ballastelementen (d.h. beladen oder entladen) mit der Ballastgrundplatte lösbar verbindbar, insbesondere mittels Bolzenverbindungen.

[0031] Dadurch kann die Größe des "aktiven" Derrickballasts flexibel verändert werden. Beispielsweise kann beim Aufrichten des Auslegers, bei dem ein besonders hohes Ballastmoment benötigt wird, oder bei Hubaufgaben mit besonders großen Lasten, der gesamte Derrickballast verwendet werden (d.h. die Traverse mit daran befestigten Ballastelementen ist mit der Ballastgrundplatte verbunden und auf letzterer sind weitere Ballaststapel gelagert). In einem Hubbetrieb mit kleineren Lasten kann die Traverse von der Ballastgrundplatte getrennt und mit dem vollen Stapel oder einem Teilstapel an Ballastelementen als kleinerer Schwebeballast verwendet werden. Der Rest des Derrickballasts (d.h. die Ballastgrundplatte mit den weiteren Ballastelementen) kann während der Hubaufgabe am Boden verbleiben. Bei Bedarf kann der Teilballast mit Traverse wieder mit der Ballastgrundplatte verbunden werden.

[0032] Um den Verbindungsvorgang, welcher eine exakte Positionierung der Traverse relativ zur Ballastgrundplatte erfordert, zu erleichtern, kann auf ein Assistenzsystem und/oder auf mittels Sensoren erfasste Daten

zurückgegriffen werden. Beispielsweise kann ein zielgenaues Absetzen der Traverse auf der Ballastgrundplatte mit Hilfe von aufgezeichneten Bewegungsdaten der Fahr- und Drehwerke des Krans und/oder mittels GPS-Daten eines oder mehrere GPS-Module realisiert werden. Derartige GPS-Module können beispielsweise am Oberwagen, an der Traverse und/oder an der Ballastgrundplatte angeordnet sein.

[0033] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Derrickballast ein Kopplungsteil umfasst, welches mit der Traverse verbunden oder verbindbar ist und Anschlagmittel umfasst, an denen die Ballastabspannung befestigbar ist. Die Führung ist vorzugsweise ebenfalls mit dem Kopplungsteil verbunden, insbesondere um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar. Das Kopplungsteil kann Teil des Derrickballasts sein. Die Traverse kann einstückig oder fest mit dem Kopplungsteil verbunden, z.B. verschweißt, sein. Alternativ dazu kann die Traverse über Befestigungselemente mit dem Kopplungsteil lösbar verbunden sein. In letzterem Fall können die ersten Verbindungsmittel relativ zu den abgekoppelten Ballastelementen auch über eine Bewegung der Traverse relativ zum Kopplungsteil verstellt werden.

[0034] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Traverse erste Befestigungsmittel umfasst, die mit zweiten Befestigungsmitteln der Ballastgrundplatte lösbar verbindbar sind. Die ersten und zweiten Befestigungsmittel können unmittelbar miteinander verbindbar, insbesondere verbolzbar, sein. Alternativ können die Traverse und die Ballastgrundplatte über Kopplungselemente (z.B. Kopplungsleisten oder -stangen) miteinander verbindbar sein, welche mit den ersten und zweiten Befestigungsmitteln verbunden, insbesondere verbolzt, werden. Alternativ können die ersten Befestigungsmittel am genannten Kopplungsteil angeordnet sein.

[0035] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Ballastgrundplatte einen zentralen Aufnahmebereich umfasst, an bzw. in welchem der die Traverse umfassende Teilballast befestigbar ist. Auf dem Aufnahmebereich kann der mit der Traverse verbundene Stapel von Ballastelementen ablegbar sein. Die Ballastgrundplatte besitzt vorzugsweise zu beiden Seiten des zentralen Aufnahmebereichs jeweils eine Ablagefläche, auf denen weitere Ballastelemente ablegbar sind. In diesem Fall kann im verbundenen Zustand (d.h. gesamter Derrickballast ist "aktiv") die Traverse und der mit dieser verbundene Stapel oder Teilstapel von Ballastelementen zwischen mindestens zwei Türmen von weiteren Ballastelementen angeordnet sein, die auf der Ballastgrundplatte gelagert sind.

[0036] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mit den ersten Verbindungsmitteln eines Halteelements verbindbaren zweiten Verbindungsmittel der Ballastelemente des Stapels auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Die Gerade verläuft dabei parallel und im verbundenen Zustand insbeson-

dere koaxial zur Längsachse des Halteelements. Sind mehrere Halteelemente vorhanden, liegen die den verschiedenen Halteelementen zugeordneten zweiten Verbindungsmittel jeweils auf einer solchen Geraden, wobei die Geraden bevorzugt parallel zueinander sind.

[0037] Durch eine Translationsbewegung des Halteelements relativ zu den zweiten Verbindungsmitteln, insbesondere ein vertikales Verstellen des Halteelements, ist insbesondere ein Teil der zuvor einer ersten Anzahl von Ballastelementen des Stapels zugeordneten ersten Verbindungsmittel mit den zweiten Verbindungsmitteln einer zweiten Anzahl von Ballastelementen des Stapels in Überdeckung oder in Eingriff bringbar.

[0038] Mit anderen Worten führt eine Translationsbewegung des Halteelements dazu, dass die ersten Verbindungsmittel, die zuvor mit einer bestimmten Anordnung zweiter Verbindungsmittel der Ballastelemente verbunden waren, nun mit den zweiten Verbindungsmitteln anderer Ballastelemente in Überdeckung oder in Eingriff gebracht werden können, sodass durch Herstellen der entsprechenden Verbindungen nun eine andere Anzahl bzw. ein Teilstapel von Ballastelementen mit dem Halteelement verbunden sind. Dadurch kann die Ballastierung des die Traverse umfassenden Teilballasts geändert werden. Die nicht mit den Halteelementen verbundenen Ballastelemente bleiben insbesondere auf dem Boden liegen.

[0039] Alternativ kann immer nur ein Ballastelement (insbesondere das unterste Ballastelement des aufzunehmenden Stapels) mit dem Halteelement verbindbar sein, sodass durch Verstellen des Halteelements das entsprechende erste Verbindungsmittel in Überdeckung oder Eingriff mit zweiten Verbindungsmitteln eines anderen Ballastelements bringbar ist.

[0040] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen Derrickballast für einen erfindungsgemäßen Kran. Dabei ergeben sich offensichtlich dieselben Eigenschaften und Vorteile wie für den erfindungsgemäßen Kran. Sämtliche in Bezug auf den Kran beschriebenen Ausführungsformen und Ausgestaltungsoptionen des Derrickballasts und/oder seiner Teilkomponenten gelten daher ebenfalls für den erfindungsgemäßen Derrickballast, in beliebiger Kombination.

[0041] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Gesamtansicht (linke Abbildung) und eine vergrößerte Ansicht des Derrickballasts (rechte Abbildung) eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Krans;

Fig. 2: ein erstes Ausführungsbeispiel der Traverse des Derrickballasts in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3: ein zweites Ausführungsbeispiel der Traverse des Derrickballasts in einer perspektivischen Ansicht; und

Fig. 4-8: seitliche Ansichten der Traverse in unterschiedlichen Stellungen beim Umrüsten des ersten Teilballasts.

[0042] Die Figur 1 zeigt in der linken Abbildung eine schematische, perspektivische Gesamtdarstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Krans 10. Dieser umfasst einen fahrbaren Unterwagen 12 und einen um eine vertikale Drehachse drehbar auf dem Unterwagen 12 gelagerten Oberwagen 14, an dessen Heck sich ein Derrickballast 20 befindet. Die rechte Abbildung zeigt eine vergrößerte Ansicht des in der linken Abbildung mit dem Kreis angedeuteten Oberwagenhecks samt Derrickballast 20.

[0043] Bei dem Kran 10 des hier gezeigten Ausführungsbeispiels handelt es sich um einen Raupenkran mit einem Gittermastausleger als Hauptausleger 16 (nachfolgend nur als "Ausleger" bezeichnet), welcher um eine horizontale Wippachse an den Oberwagen 14 angelenkt ist. Der Unterwagen 12 umfasst ein Raupenfahrwerk und stützt sich über die beiden seitlichen Raupenträger des Raupenfahrwerks auf dem Boden ab. Neben dem Ausleger 16 besitzt der Kran 10 einen Derrickausleger 18, welcher ebenfalls um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar an den Oberwagen 14 angelenkt ist. Am Oberwagenheck befindet sich ein Oberwagenballast 15 mit mehreren (in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel zu zwei seitliche Ballaststapel aufeinandergestapelten) Ballastelementen. Der Derrickausleger 18 ist mit dem Ausleger 16 über eine Auslegerabspannung 17, insbesondere eine längenveränderliche Wippverseilung, verbunden. Der Derrickausleger 18 ist wiederum mit dem schwenkbaren A-Bock des Oberwagens über eine Derrickabspannung verbunden. Der Derrickausleger 18 kann auch über einen mit dem Oberwagen fix verbundenen A-Bock 13 über eine Auslegerabspannung 17, insbesondere eine längenveränderliche Wippverseilung, verbunden sein.

[0044] Zusätzlich zum Oberwagenballast 15 besitzt der Kran 10 einen Derrickballast 20, welcher als Schwebeballast ausgebildet ist. Der Derrickballast 20 umfasst eine Ballastgrundplatte 22, auf der mehrere Ballastelemente 21, 25 angeordnet sind. Der Derrickballast 20 ist über eine vorzugsweise längenverstellbare Führung 11 mit dem Oberwagenheck und über eine längenveränderliche Ballastabspannung 19 mit der Spitze bzw. dem freien Ende des Derrickauslegers 18 verbunden. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Ballastabspannung 19 zwei parallele Abspannstränge, deren Länge beispielsweise über jeweils einen hydraulischen Zylinder, jedoch mindestens ein Zylinder veränderbar und dadurch das durch den Derrickballast 20 aktiv wirkende Gewicht höhenverstellbar sein kann.

[0045] Bezüglich der Funktionen der Wippverseilung,

Derrickabspannung und Ballastabspannung 19 sowie des Derrickballasts 20 wird auf die einleitenden Ausführungen verwiesen, welche auch für den Kran 10 gemäß dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel gelten. Auf eine wiederholende Erläuterung wird daher weitgehend verzichtet.

[0046] Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Derrickballast 20 teilbar ausgestaltet. Der Derrickballast 20 umfasst einen ersten Teilballast, welcher einen mittig angeordneten Stapel von Ballastelementen 21 und eine Traverse 30 umfasst, und einen zweiten Teilballast, welcher die Ballastgrundplatte 22 und zwei seitliche Stapel von weiteren Ballastelementen 25 umfasst. Der erste Teilballast ist im verbundenen Zustand in einem zentralen Aufnahmebereich 27 des Derrickballasts 20 angeordnet.

[0047] Über die Traverse 30 ist der Derrickballast 20 mit der Führung 11 und der Ballastabspannung 19 verbunden und kann somit im verbundenen Zustand über die Traverse gehoben werden.

[0048] Der erste Teilballast umfasst erste Befestigungsmittel 34, während die Ballastgrundplatte 22 im Bereich des zentralen Aufnahmebereichs 27 zweite Befestigungsmittel 24 aufweist. Der erste Teilballast kann mit der Ballastgrundplatte 22 und somit mit dem zweiten Teilballast über die ersten und zweiten Befestigungsmittel 24, 34 lösbar verbunden, insbesondere verbolzt werden, sodass der Derrickballast 20 gemeinsam gehoben bzw. in den schwebenden Zustand gebracht werden kann. Die ersten und zweiten Befestigungsmittel 24, 34 können direkt miteinander oder über Kopplungselemente miteinander verbunden werden. Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 sind Kopplungsstangen zwischen den Befestigungsmitteln 24, 34 angeordnet.

[0049] Die Führung 11 ist vorzugsweise um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar mit dem Oberwagen 14 verbunden und kann vorzugsweise mittels eines Aktuators, z.B. einem oder mehreren Hydraulikzylindern, um besagte Schwenkachse verschwenkt werden. Dadurch lässt sich der Derrickballast 20 vertikal verstellen und beispielsweise auf dem Boden absetzen oder vom Boden abheben. Gleichzeitig kann eine Verstellung der Ballastabspannung 19 erfolgen, insbesondere über die genannten Zugzylinder. Die Führung 11 ist insbesondere ebenfalls um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar mit dem Derrickballast 20 verbunden.

[0050] Für schwere Hubaufgaben, bei denen große Lasten bewegt werden müssen, oder beim Aufrichten des Auslegers 16 ist ein großes Ballastmoment notwendig, sodass die ersten und zweiten Teilballaste miteinander verbunden sind und der gesamte Derrickballast 20 als Schwebeballast eingesetzt werden kann. Für viele Hubaufgaben ist jedoch ein geringeres Ballastmoment erforderlich. Für diesen Fall kann der erste Teilballast mit der Traverse 30 und dem Ballaststapel 21 von der Ballastgrundplatte 22 bzw. vom zweiten Teilballast gelöst und als kleinerer Schwebeballast verwendet werden. Der zweite Teilballast bleibt dann auf dem Boden stehen und

kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder mit dem ersten Teilballast verbunden werden.

[0051] Für ein zielgenaues Absetzen des ersten Teilballasts kann der Kopplungsvorgang durch ein Positionierungssystem unterstützt werden, indem z.B. die Position des abgesetzten zweiten Teilballasts und die Position des Krans 10 und/oder des ersten Teilballasts erfasst werden. Dies kann z.B. mit Hilfe von aufgezeichneten Bewegungsdaten der Fahr- und Drehwerke oder mittels GPS-Systemen realisiert werden.

[0052] Die Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Traverse 30 des ersten Teilballasts in einer perspektivischen Ansicht. Dies entspricht der in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsvariante. Die Traverse 30 umfasst zwei Profilteile 36, die von der Seite aus gesehen eine im Wesentlichen dreieckige Form aufweisen und parallel zueinander ausgerichtet sind. Andere Formen sind selbstverständlich ebenfalls denkbar, z. B. eine seitlich gesehen rechteckige Form. Die Profilteile 36 sind über Verbindungsstücke 37 miteinander verbunden; im vor-

liegenden Ausführungsbeispiel sind dies zwei Kopplungsstangen 37, die die unteren Ecken der dreieckigen Profilteile 36 verbinden.

[0053] An den Kopplungsstangen 37 sind beispielsweise jeweils zwei Gabeln 38 befestigt, in welchen jeweils ein Halteelement 32 aufgenommen ist. Die Halteelemente 32 sind in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als vertikal orientierte, längliche Haltestangen ausgebildet, welche z.B. aus Stahl oder einem Faserverbundwerkstoff bestehen können. Alternative Formen der Halteelemente 32 sind ebenfalls denkbar, z.B. Ketten (vgl. Fig. 3), Seile, Zuglaschen oder dergleichen.

[0054] Die vier Halteelemente 32 besitzen eine Vielzahl von Bohrungen, die als erste Verbindungsmittel 33 fungieren. Diese sind insbesondere als Bolzenaufnahmen zur Bildung von Bolzenverbindungen mit entsprechenden Bolzen 26 ausgebildet, können aber auch eine andere Form aufweisen, z.B. Hakenelemente. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die ersten Verbindungsmittel 33 entlang der Halteelemente 32 hintereinander angeordnet und dienen gleichzeitig der lösba- ren Befestigung der Ballastelemente 21 an den Halteelementen 32 und der Befestigung der Halteelemente 32 an den Gabeln 38. Hierfür besitzen die Ballastelemente 21 an den Seiten entsprechende zweite Verbindungsmittel 23, welche als Bolzenaufnahmen an seitlich ab- stehenden Verbindungsabschnitten ausgebildet sein können (vgl. Fig. 6).

[0055] Auch die Gabeln 38 weisen entsprechende Verbindungsmittel auf. Die Verbindung zwischen Halteelementen 32 und Gabeln 38 sowie zwischen Halteelementen 32 und Ballastelementen 21 erfolgt insbesondere über Verriegelungsbolzen 26. Alternativ wäre eine Schraubverbindung denkbar.

[0056] Die Halteelemente 32 können lösbar in den Gabeln 38 befestigt sein, sodass durch Ziehen der Verriegelungsbolzen 26, welche als Verriegelungsmittel 26 fungieren, die Halteelemente 32 relativ zur Traverse 30

bewegt und insbesondere in vertikaler Richtung verstellt werden können. Sodann können sie beispielsweise durch Verwendung anderer erster Verbindungsmittel 33 in einer anderen Position in den Gabeln 38 verbolzt werden. Dadurch lässt sich die Länge der Halteelemente 32 nach unten in Richtung Ballastelemente 21 variieren, wobei die Schrittweite von den Abständen der ersten Verbindungsmittel 33 zueinander abhängt.

[0057] Durch diese Konfiguration kann die Anzahl der an den Halteelementen 32 befestigten und somit von der Traverse 30 aufgenommenen Ballastelemente 21 flexibel und unkompliziert variiert werden. Beispielsweise ist es möglich, den Ballaststapel auf dem Boden abzusetzen, die Verbindung zu den Halteelementen 32 zu lösen, die Halteelemente 32 und/oder die Traverse 30 anzuheben und einen Teilstapel (d.h. ein Stapel mit weniger aufeinandergestapelten Ballastelementen 21 als der zuvor abgesetzte Stapel) mit den Halteelementen 32 zu verbinden. Dadurch kann das Gewicht des ersten Teilballasts schnell und einfach verändert werden. Dieser Vorgang ist beispielhaft in den Figuren 4-7 in seitlichen Ansichten der Traverse 30 gezeigt, wobei hierfür das erste Ausführungsbeispiel der Traverse der Figur 2 herangezogen wird.

[0058] Die Figur 4 zeigt den ersten Teilballast im ballastierten Zustand (in diesem Ausführungsbeispiel sind dies vier übereinander angeordnete Ballastelemente 21). Hierbei kann nur das unterste Ballastelement 21 über Verriegelungsbolzen 26 mit den Halteelementen 32 verbunden sein, während die übrigen Ballastelemente 21 aufeinander liegen und z.B. über andere Verbindungselemente (z.B. ineinandergreifende Vorsprünge und Aussparungen) miteinander verbunden sind, sodass sie nicht verrutschen. Alternativ kann aufgrund der Vielzahl erster Verbindungsmittel 33 vorgesehen sein, dass alle Ballastelemente 21 mit den Halteelementen 32 verbunden sind.

[0059] Um das Gewicht dieses Teilballasts zu reduzieren, wird dieser durch Absenken der Führung 11 auf dem Boden abgesetzt, wie dies in der Figur 5 dargestellt ist. In diesem entlasteten Zustand können die Verbindungen zwischen den Ballastelementen 21 (in dem gezeigten Ausführungsbeispiel also des untersten Ballastelements 21) und den Halteelementen 32 gelöst werden. Daraufhin wird die Führung angehoben, sodass sich die Traverse 30 und damit auch die Halteelemente 32 in vertikaler Richtung relativ zum abgesetzten Stapel 21 bewegen. Die Traverse 30 wird so lange angehoben, bis sich die ersten Verbindungsmittel 33 der Halteelemente 32 auf der Höhe der zweiten Verbindungsmittel 23 derjenigen oberen Ballastelemente 21 befinden, die in der gewichtsreduzierten Konfiguration wieder mit der Traverse 30 verbunden werden sollen. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 soll nur das oberste Ballastelement 21 mit der Traverse 30 verbunden werden, wobei dieses Ballastelement 21 dann einen Teilstapel des ursprünglichen Stapels aus vier Ballastelementen 21 bildet. Die zweiten Verbindungsmittel 23 des obersten Ballas-

telements 21 werden mit den passenden (in diesem Ausführungsbeispiel den untersten) ersten Verbindungsmitteln 33 der Halteelemente 32 verbolzt (vgl. Fig. 6).

[0060] Anschließend wird die Traverse 30 wieder angehoben, wobei nun die gelösten bzw. abgekoppelten Ballastelemente 21 des ursprünglichen Stapels (in der Fig. 7 sind dies die unteren drei Ballastelemente 21) auf dem Boden verbleiben und nur der mit den Halteelementen 32 verbundene Teilstapel 21' (in Fig. 7 das oberste Ballastelement 21') angehoben wird. Dadurch steht nun ein Schwebeballast mit verringertem Gewicht zur Verfügung.

[0061] Um die Ballastierung wieder zu verändern, wird der Teilstapel 21' wieder auf den abgelegten Ballastelementen 21 abgesetzt, die Verbindung der Halteelemente 32 gelöst, die Traverse 30 um eine geeignete Strecke abgesenkt und die zweiten Verbindungsmittel 23 des gewünschten Teilballasts (oder diejenigen des untersten Ballastelementes 21 des gewünschten Teilballasts) wieder mit den Halteelementen 32 verbunden.

[0062] Alternativ können auch die Verbindungen zwischen den Halteelementen 32 und den Gabeln 38 gelöst und die Halteelemente 32 zum Umballastieren relativ zur Traverse 30 verschoben werden. Diese Möglichkeit ist in der Figur 8 nach erfolgtem Umballastieren und Anheben des Teilstapels 21' gezeigt.

[0063] Wie bereits erwähnt, ist es möglich, immer nur das unterste Ballastelement 21 des anzuhebenden Stapels mit den Halteelementen 32 zu verbinden (wie in den Figuren 4-8 gezeigt), oder aber alle Ballastelemente 21 des gehobenen Stapels. In ersterem Fall können die ersten Verbindungsmittel 33 auch nur in einem oberen Bereich der Halteelemente 32 angeordnet sein, um die Halteelemente 32 in unterschiedlichen Positionen relativ zur Traverse 30 mit den Gabeln 38 verbinden zu können.

[0064] Wie in der Figur 2 dargestellt ist, kann der erste Teilballast ein Kopplungsteil 40 umfassen, welches Anschlagmittel 42 (insbesondere Bolzenaufnahmen) zum Befestigen der Ballastabspannung 19 und eine entsprechende Verbindungsstelle für die Führung 11 aufweist. Die Traverse 30 kann lösbar mit dem Kopplungsteil 40 verbunden sein. In der Fig. 2 ist eine Konfiguration gezeigt, bei der die Profilteile 36 Blechkonstruktionen mit jeweils einem Zwischenraum darstellen, in die Laschen 44 des Kopplungsteils 40 einbringbar sind. Die Laschen 44 können über Befestigungselemente 39, beispielsweise Bolzen, mit den Profilteilen 36 lösbar verbindbar sein.

[0065] Wie in der Figur 1 und auch in den Figuren 4-8 zu erkennen ist, können in einem Ausführungsbeispiel die ersten Befestigungsmittel 34 zur Verbindung des ersten Teilballasts mit der Ballastgrundplatte 22 an dem Kopplungsteil 40, beispielsweise an Verlängerungen der genannten Laschen 44, angeordnet sein, sodass die Traverse 30 weder mit Führung 11 und Ballastabspannung 19 noch mit der Ballastgrundplatte 22 direkt verbunden ist.

[0066] Die Figur 3 zeigt ein anderes Ausführungsbei-

spiel der erfindungsgemäßen Traverse 30. Hierbei ist auch das Kopplungsteil 40 anders ausgebildet und weist keine Laschen mit ersten Befestigungsmitteln 34 auf. Letztere sind stattdessen an der Traverse 30 ausgebildet. Diese umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel vier Profilteile 36, wobei je zwei Profilteile 36 auf einer Seite über Kopplungsstücke 31 (z.B. in der Form von Kopplungsleisten oder -stangen, wie in der Fig. 3 gezeigt, wobei die Kopplungsstücke 31 auch als Rohr- oder Formprofilkonstruktionen ausgeführt sein können), insbesondere lösbar, miteinander verbunden sind. Wiederrum sind die Profilteile 36 jeder Seite über Verbindungsstücke 37 miteinander verbunden, wobei die Halteelemente 32 an den Verbindungsstücken 37 angeordnet sind. Die Traverse 30 kann wiederum lösbar, oder aber auch fest mit dem Kopplungsteil 40 verbunden sein.

[0067] Die Halteelemente 32 können, wie schon bei der Ausführungsform der Fig. 2, als Zugstangen ausgebildet sein. In der Fig. 3 ist eine andere Ausführungsvariante gezeigt, bei der die Halteelemente 32 als Ketten ausgebildet sind, die von den Verbindungsstücken 37 nach unten herabhängen und an der Unterseite jeweils ein erstes Verbindungsmittel 33 zur Verbindung mit dem jeweils untersten Ballastelement 21 des zu hebenden Stapels aufweisen. In diesem Ausführungsbeispiel sind die ersten Verbindungsmittel 33 als Ösen oder Karabiner bzw. Zuglaschen ausgebildet, wobei alternativ auch Verbindungsteile mit einer oder mehreren Bohrungen zur Aufnahme von Bolzen oder Schrauben vorgesehen sein können. Der Vorgang der Umballastierung erfolgt analog zu dem in den Figuren 4-7 gezeigten Vorgang.

[0068] Vorzugsweise und unabhängig von der gezeigten Ausführungsform kann die Traverse 30 je nach Ballastierungsvariante allein am Kopplungsteil 40 angebaut bleiben oder auch komplett entfernt werden.

[0069] Die Traverse 30 stellt die Trägerkonstruktion des ersten Teilballasts des erfindungsgemäßen Derrickballasts 20 dar, d.h. die Trägerkonstruktion des so realisierten "autonom-variabel teilbaren Schwebeballasts". Die Traverse 30 kann eine Stahlbaukonstruktion darstellen, welche beispielsweise in Form einer Blech- oder einer Rohrfachwerkskonstruktion, eines Gussstücks oder aus einem 3D-Druckverfahren hergestellt sein kann. Darüber hinaus kann die Traverse 30 aus alternativen Materialien wie Faserverbundwerkstoffen, hochfestem Aluminium etc. hergestellt sein.

[0070] Zur Verbindung der Halteelemente 32 mit der Traverse 30 und/oder mit den Ballastelementen 21 können Bolzen, Schrauben-, Halteklaue, Verschlussspanner, Schieberiegel, Verbindungskeile, Verriegelungszylinder und/oder Verriegelungsröhre als Verbindungselemente verwendet werden.

Bezugszeichenliste:

[0071]

10 Kran

11 Führung
 12 Unterwagen
 13 Abspannbock / A-Bock
 14 Oberwagen
 16 Ausleger
 17 Auslegerabspannung
 18 Derrickausleger
 19 Ballastabspannung
 20 Derrickballast
 21 Ballastelement
 21' Ballastelement
 22 Ballastgrundplatte
 23 Zweites Verbindungsmittel
 24 Zweites Befestigungsmittel
 25 Weitere Ballastelemente
 26 Verriegelungsmittel
 27 Zentraler Aufnahmebereich
 30 Traverse
 31 Kopplungsstück
 32 Halteelement
 33 Erstes Verbindungsmittel
 34 Erstes Befestigungsmittel
 36 Profilteil
 37 Verbindungsstück
 38 Klammer
 39 Befestigungselement
 40 Kopplungsteil
 42 Anschlagmittel
 44 Lasche

Patentansprüche

1. Kran (10) umfassend einen Unterwagen (12), einen drehbar auf dem Unterwagen (12) gelagerten Oberwagen (14), einen wippbar mit dem Oberwagen (14) verbundenen Ausleger (16), einen gelenkig mit dem Oberwagen (14) verbundenen Derrickausleger (18), über welchen der Ausleger (16) abgespannt ist, eine mit dem Oberwagen (14) verbundene Führung (20) und einen insbesondere als Schwebeballast ausgebildeten Derrickballast (20), wobei der Derrickballast (20) mindestens zwei aufeinander stapelbare Ballastelemente (21) und eine Traverse (30) umfasst, welche über eine Ballastabspannung (19) mit dem Derrickausleger (18) und über die Führung (19) mit dem Oberwagen (14) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Traverse (30) über mindestens ein Halteelement (32) mit einem Stapel von Ballastelementen (21) verbindbar ist, wobei das Halteelement (32) erste Verbindungsmittel (33) zum lösbaren Verbinden des Halteelements (32) mit zweiten Verbindungsmitteln (23) der Ballastelemente (21) des Stapels umfasst und derart ausgebildet ist, dass durch Bewegen des Halteelements (32) und/oder der Traverse (30) relativ zum abgekoppelten Stapel das Halteelement (32) mit einem Teilstapel von Ballastelementen (21) des Stapels verbindbar ist.

2. Kran (10) nach Anspruch 1, wobei der Derrickballast (20) mindestens vier Halteelemente (32) umfasst, welche vorzugsweise mit zweiten Verbindungsmitteln (23) an den Seiten der Ballastelemente (21) verbindbar sind, wobei die Halteelemente (32) vorzugsweise in Draufsicht an vier Eckbereichen der Traverse (30) angeordnet sind.

3. Kran (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Halteelement (32) verstellbar, insbesondere in vertikaler Richtung verschiebbar, an der Traverse (30) gelagert und vorzugsweise über Verriegelungsmittel (26) in mindestens zwei unterschiedlichen Positionen an der Traverse (30) festlegbar ist, wobei das Halteelement (32) insbesondere von der Traverse (30) nach unten absteht.

4. Kran (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Halteelement (32) als Zugstange ausgebildet ist oder eine Zugstange umfasst, welche insbesondere vertikal orientiert ist, wobei die ersten Verbindungsmittel (33) vorzugsweise hintereinander entlang der Zugstange (32) angeordnet sind.

5. Kran (10) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verriegelungsmittel (26) mit den ersten Verbindungsmitteln (33) des Halteelements (32) in Eingriff bringbar sind, um das Halteelement (32) lösbar an der Traverse (30) zu verriegeln, wobei vorzugsweise eine Verbindung der Halteelemente (32) mit den zweiten Verbindungsmitteln (23) der Ballastelemente (21) mit den gleichen Verriegelungsmitteln (26) erfolgt.

6. Kran (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Verriegelungsmittel (26) als Bolzen oder Schrauben ausgebildet sind und die ersten und/oder zweiten Verbindungsmittel (23, 33) Bohrungen zur Aufnahme der Bolzen oder Schrauben umfassen.

7. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Halteelement (32) als Kette oder Seil ausgebildet ist oder eine solche / ein solches umfasst.

8. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Derrickballast (20) so ausgebildet ist, dass sich die an der Traverse (30) befestigten Ballastelemente (21) unterhalb der Traverse (30) befinden, wobei die Traverse (30) in Draufsicht vorzugsweise eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist.

9. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Halteelement (32) und/oder die Traverse (30) eine Stahlkonstruktion, insbesondere eine Blech- und/oder Rohrkonstruktion und/oder mindestens ein Gussstück und/oder mindestens ein

mittels eines additiven Fertigungsverfahrens hergestelltes Element und/oder mindestens ein aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigtes Element umfasst.

der vorhergehenden Ansprüche.

10. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Derrickballast (20) eine Ballastgrundplatte (22) umfasst, auf welcher weitere Ballastelemente (25) lagerbar sind, wobei die Traverse (30) mit oder ohne daran befestigten Ballastelementen (21) mit der Ballastgrundplatte (22) lösbar verbindbar ist, insbesondere mittels Bolzenverbindungen.

5

10
11. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Derrickballast (20) ein Kopplungsteil (40) umfasst, welches mit der Traverse (30) verbunden oder verbindbar ist und Anschlagmittel (42) umfasst, an denen die Ballastabspannung (19) befestigbar ist, wobei das Kopplungsteil (40) vorzugsweise mit der Führung (11) verbunden ist, insbesondere um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar mit der Führung (11) verbunden ist.

15

20
12. Kran (10) nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, wobei die Traverse (30) oder das Kopplungsteil (40) erste Befestigungsmittel (34) umfasst, welche mit zweiten Befestigungsmitteln (34) der Ballastgrundplatte (22) lösbar verbindbar sind.

25
13. Kran (10) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die Ballastgrundplatte (22) einen zentralen Aufnahmebereich (27) umfasst, an welchem die Traverse (30) befestigbar und auf welchem vorzugsweise der mit der Traverse (30) verbundene Stapel von Ballastelementen (21) ablegbar ist, wobei die Ballastgrundplatte (22) vorzugsweise zu beiden Seiten des zentralen Aufnahmebereichs (27) Ablageflächen aufweist, auf denen weitere Ballastelemente (25) ablegbar sind.

30

35

40
14. Kran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mit den ersten Verbindungsmitteln (33) eines Halteelements (32) verbindbaren zweiten Verbindungsmittel (23) der Ballastelemente (21) des Stapels auf einer gemeinsamen Geraden liegen, welche parallel und im verbundenen Zustand insbesondere coaxial zur Längsachse des Halteelements (32) verläuft, wobei insbesondere durch eine Translationsbewegung des Halteelements (32) relativ zu den zweiten Verbindungsmitteln (23) ein Teil der zuvor einer ersten Anzahl von Ballastelementen (21) des Stapels zugeordneten ersten Verbindungsmittel (33) mit den zweiten Verbindungsmitteln (23) einer zweiten Anzahl von Ballastelementen (21) des Stapels in Überdeckung oder in Eingriff bringbar sind.

45

50

55
15. Derrickballast (20) für einen Kran (10) nach einem

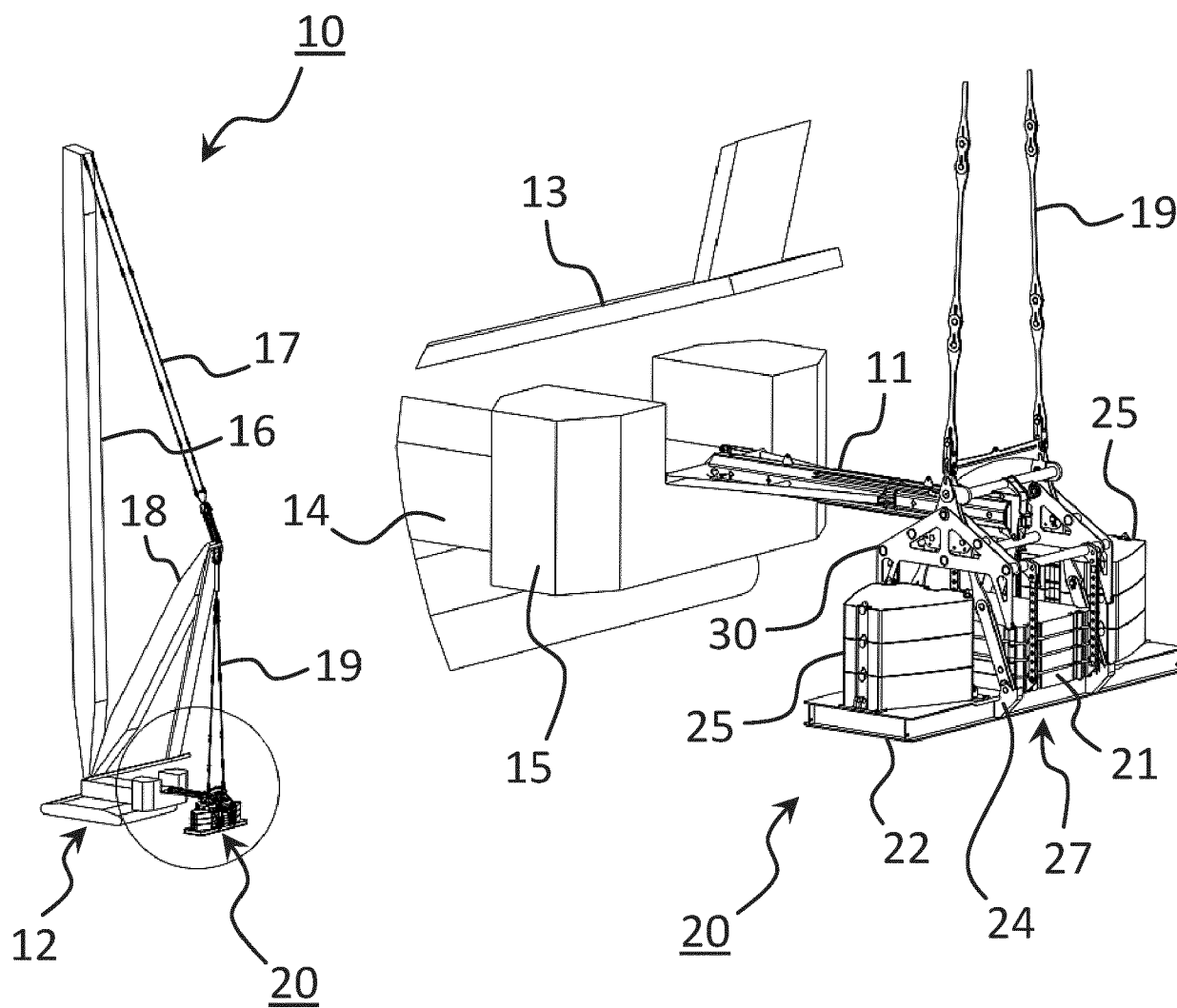


Fig. 1

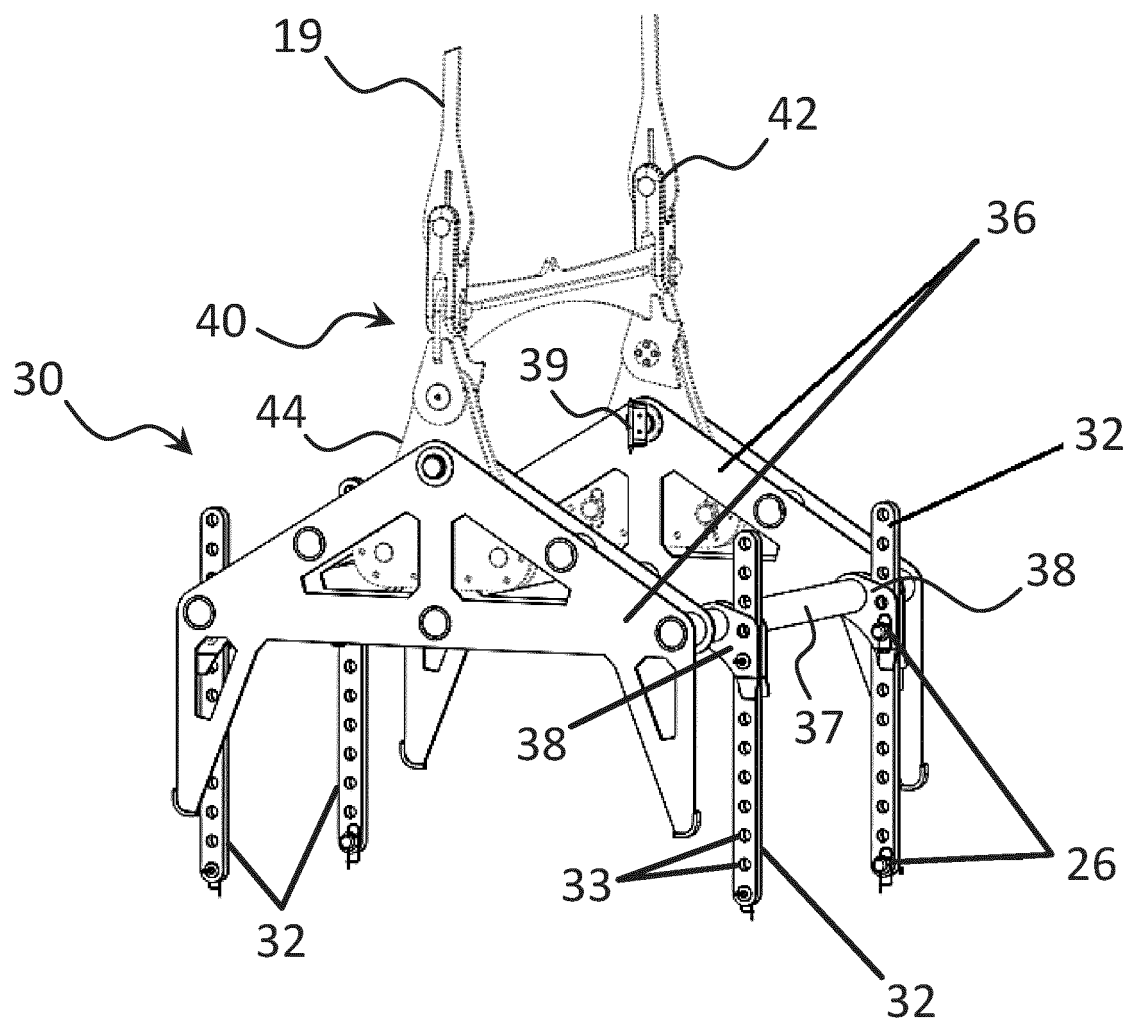


Fig. 2

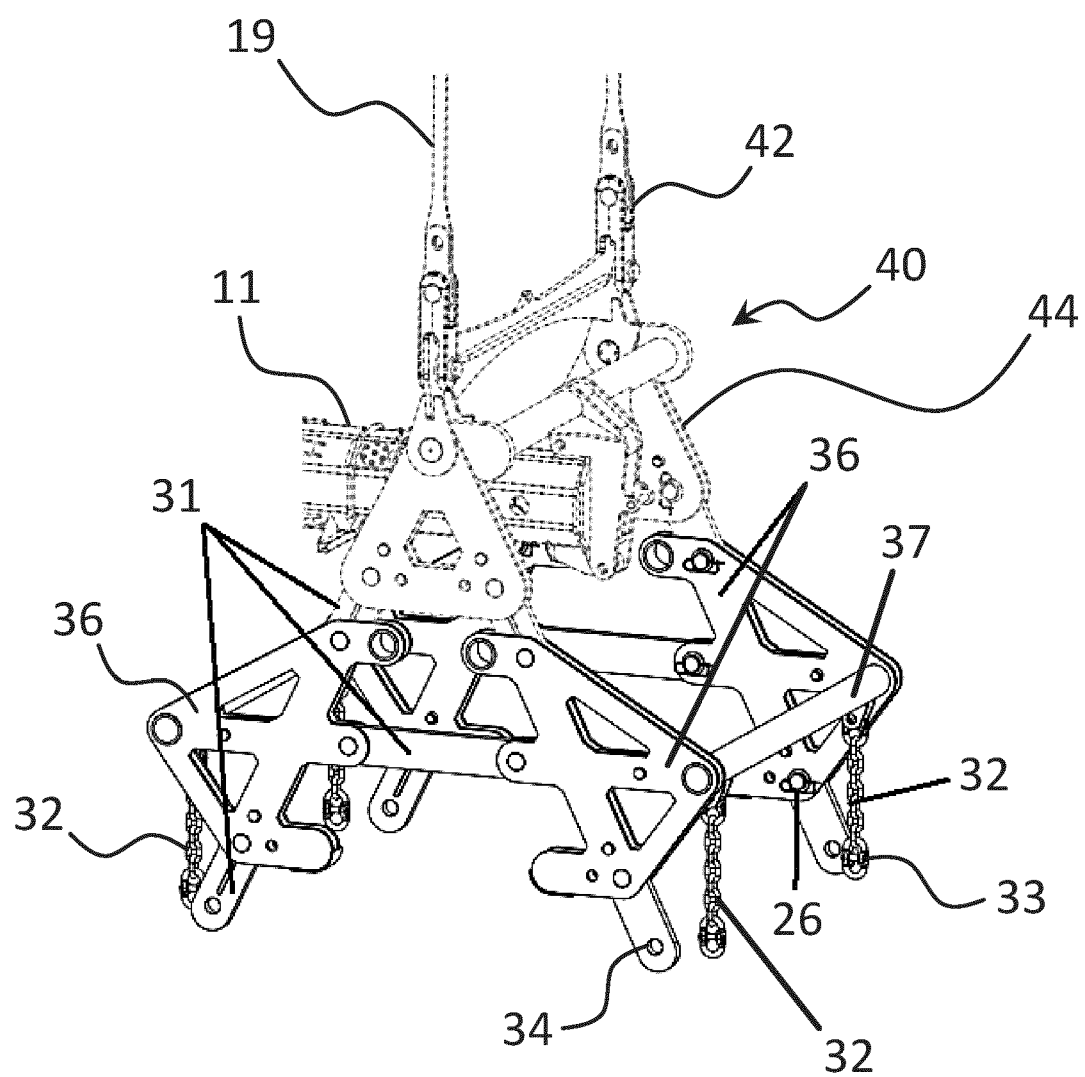


Fig. 3

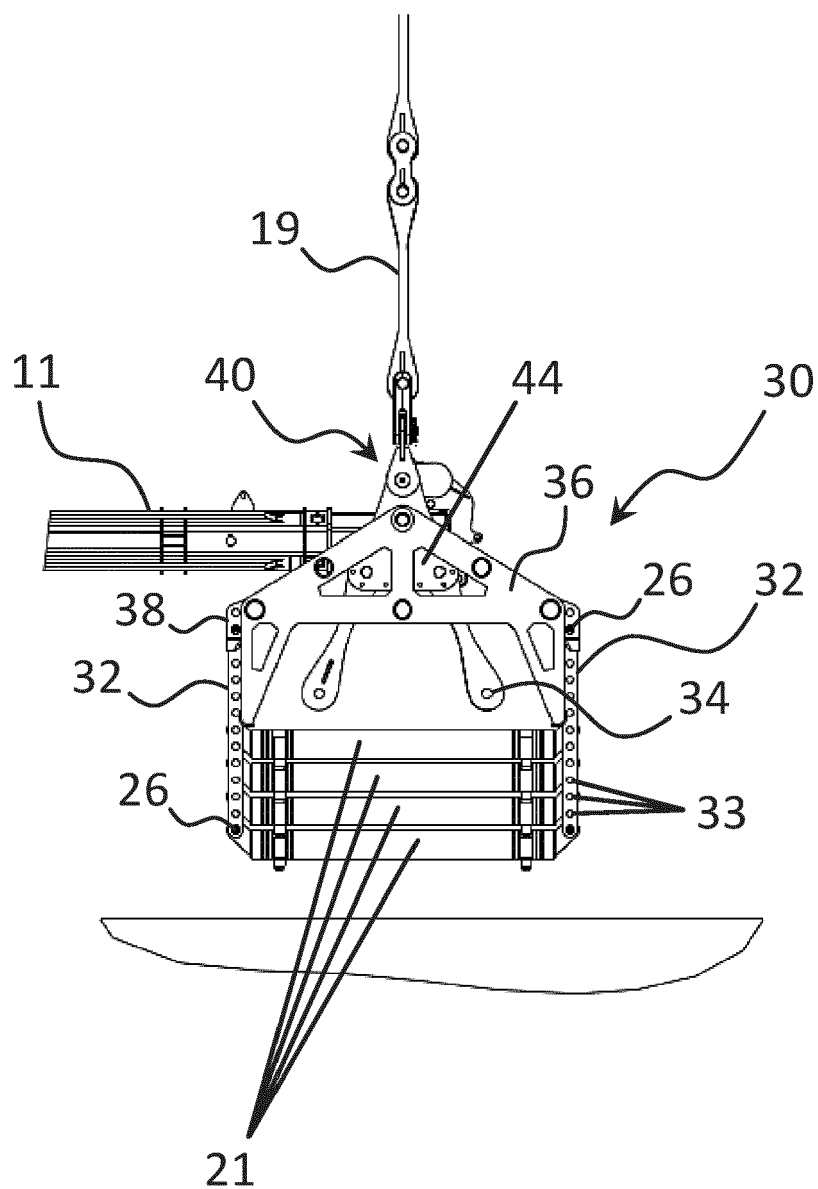


Fig. 4

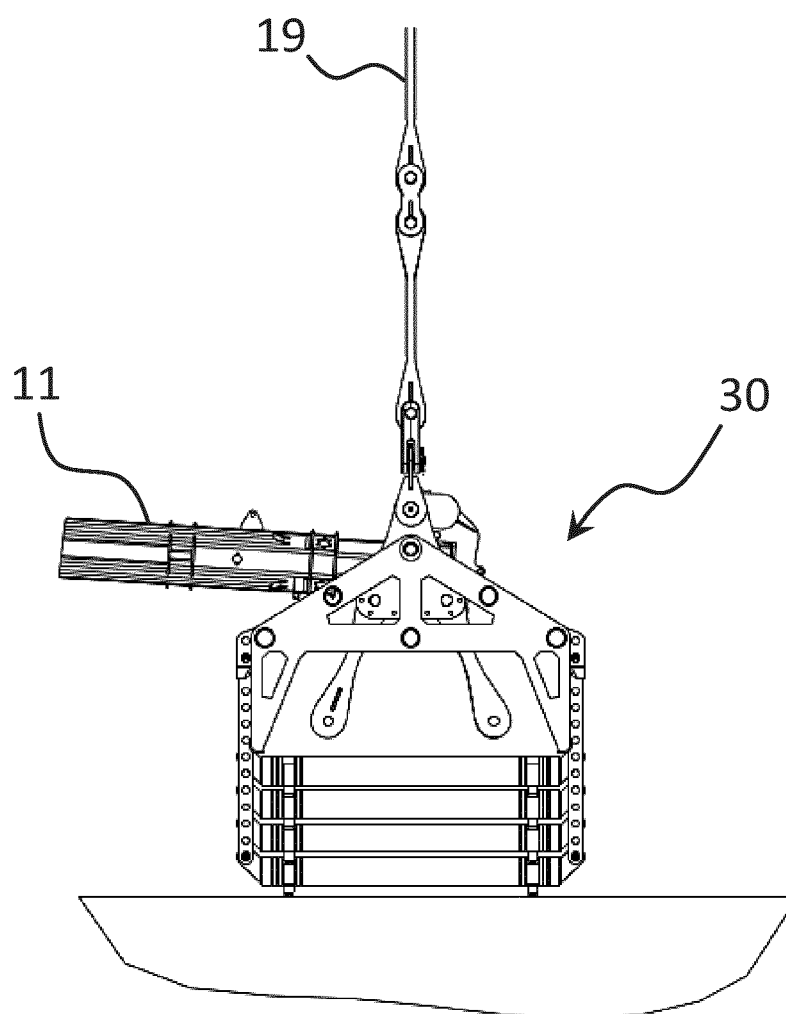


Fig. 5

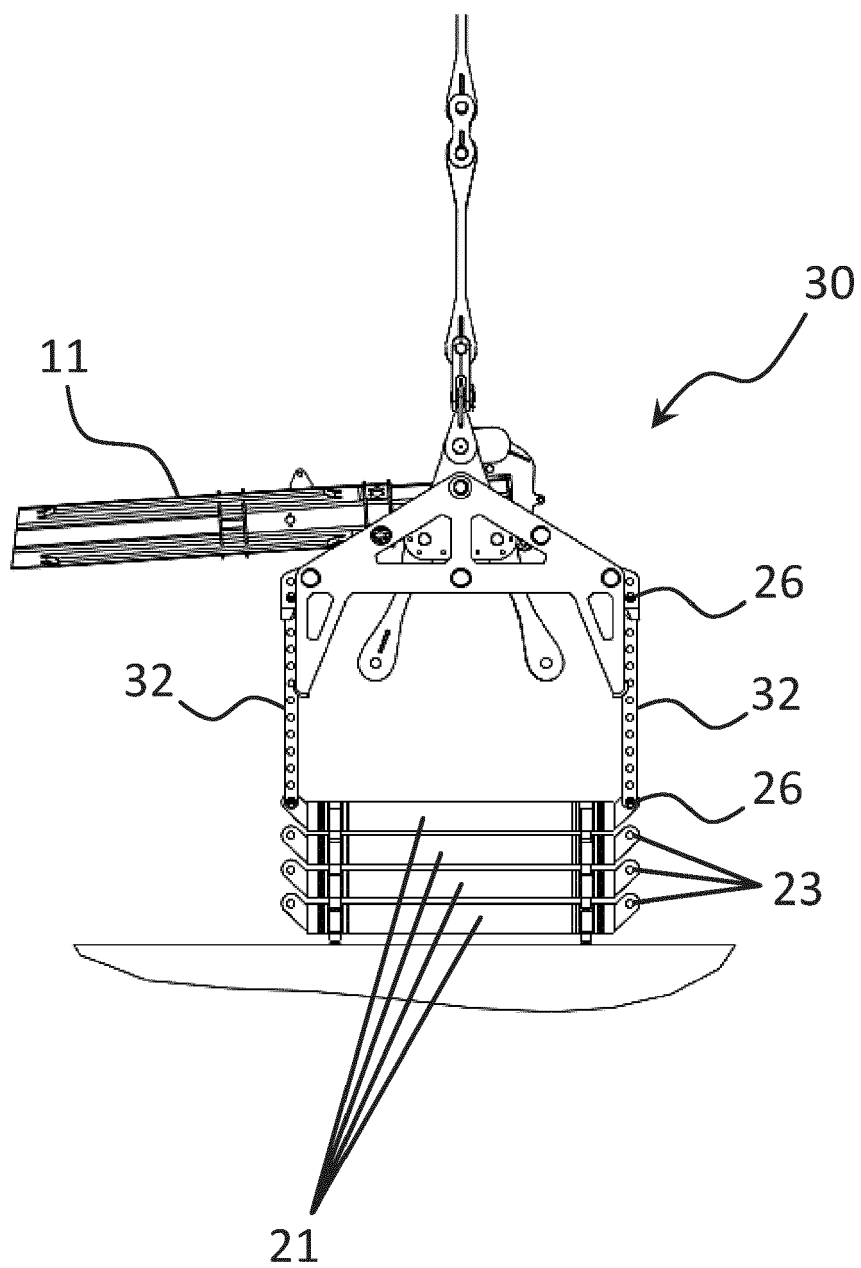


Fig. 6

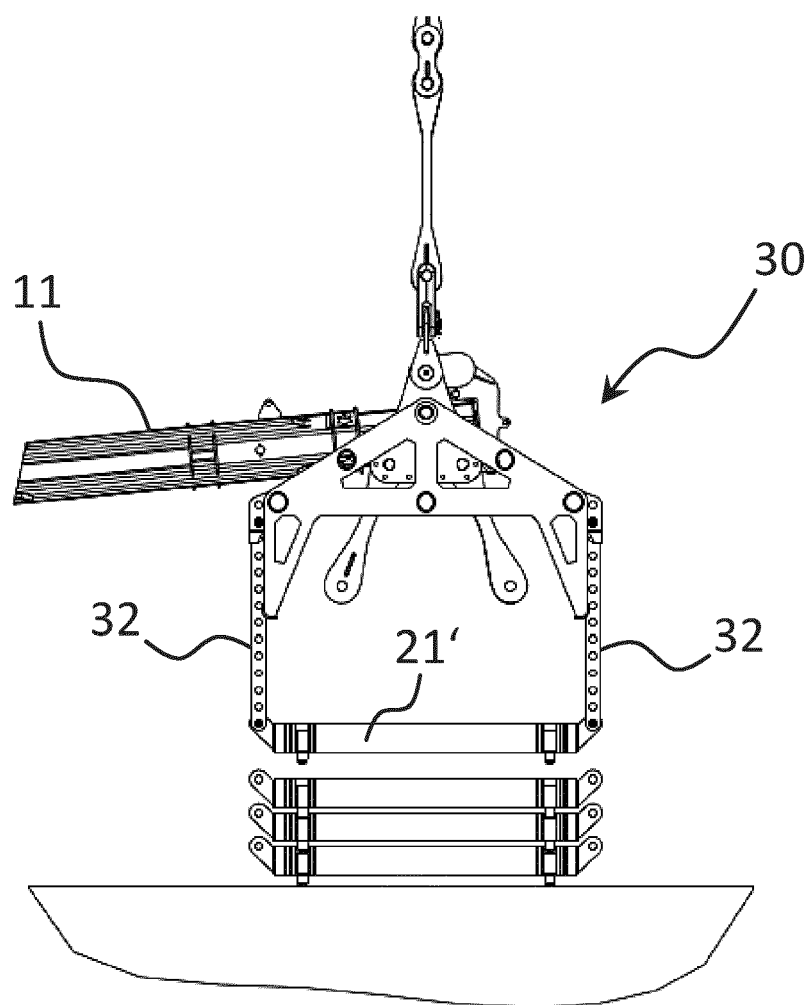


Fig. 7

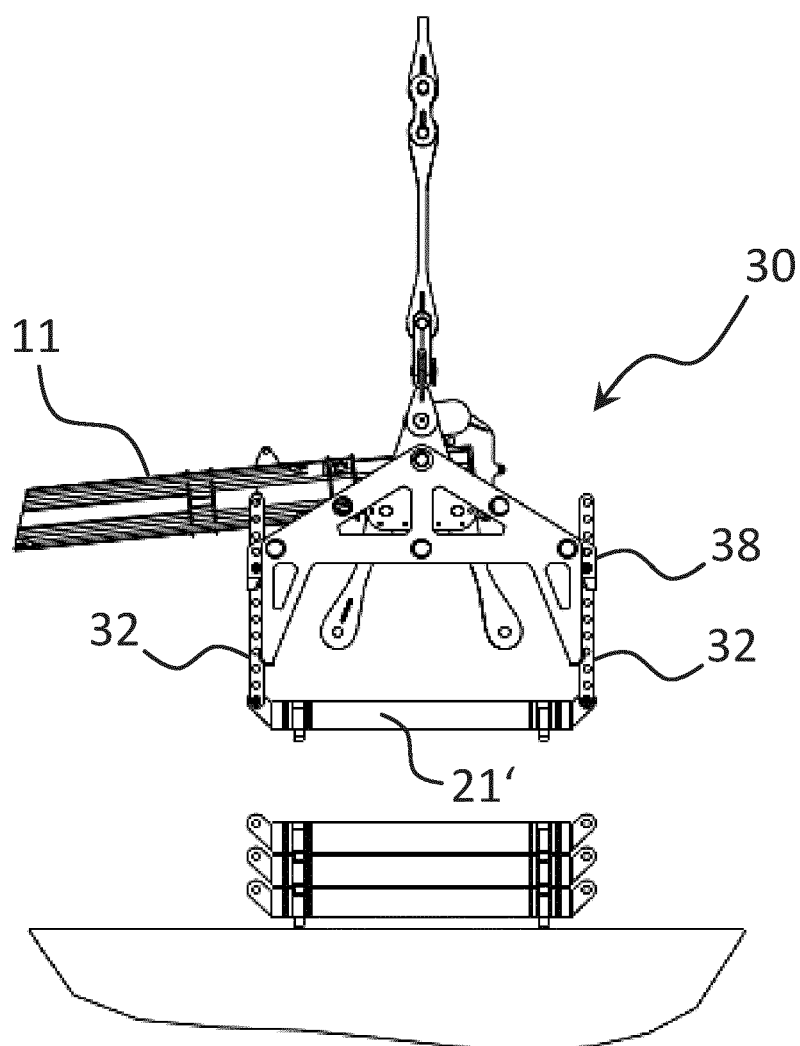


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 3526

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 006117 A1 (LIEBHERR-WERK EHINGEN GMBH [DE]) 17. November 2016 (2016-11-17)	1,8-15	INV. B66C23/76
Y	* Zusammenfassung *	2,3,7	
A	* Absatz [0030] * * Absätze [0045], [0055], [0060] * * Ansprüche 1,3,6,8 * * Abbildungen 1-4,8,10,11 * -----	4-6	
A	DE 20 2004 009497 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 3. November 2005 (2005-11-03) * Zusammenfassung * * Absatz [0042] * * Abbildungen 1-6 * -----	1-15	
Y	US 8 960 460 B2 (MENTINK TREVOR D [US]; O'NEIL WILLIAM J [US] ET AL.) 24. Februar 2015 (2015-02-24)	2,3,7	
A	* Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 39 * * Abbildungen 1,2,4,8-11 * * Spalte 6, Zeile 66 - Spalte 7, Zeile 4 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. August 2024	Prüfer Cabral Matos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 16 3526

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-08-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102015006117 A1	17-11-2016	CN 106144914 A	23-11-2016
			DE 102015006117 A1	17-11-2016
			JP 6756518 B2	16-09-2020
			JP 2016210622 A	15-12-2016
			US 2016332850 A1	17-11-2016
20	DE 202004009497 U1	03-11-2005	CN 1736843 A	22-02-2006
			DE 202004009497 U1	03-11-2005
			EP 1607364 A2	21-12-2005
			JP 2006001745 A	05-01-2006
			US 2005284834 A1	29-12-2005
25	US 8960460 B2	24-02-2015	BR PI1000852 A2	17-01-2012
			CN 101844731 A	29-09-2010
			CN 104355246 A	18-02-2015
			CN 104355247 A	18-02-2015
			EP 2243741 A2	27-10-2010
30			EP 2543621 A1	09-01-2013
			EP 2559650 A1	20-02-2013
			EP 2559651 A1	20-02-2013
			JP 5670641 B2	18-02-2015
			JP 5848429 B2	27-01-2016
			JP 6096752 B2	15-03-2017
35			JP 2010208856 A	24-09-2010
			JP 2015051880 A	19-03-2015
			JP 2015051881 A	19-03-2015
			JP 2015078072 A	23-04-2015
40			RU 2010108363 A	20-09-2011
			US 2010224583 A1	09-09-2010
45				
50				
55				

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82