



(11) **EP 3 995 436 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 23/74 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21203465.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 23/74

(22) Anmeldetag: **19.10.2021**

(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

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **06.11.2020 DE 202020106372 U**

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

(72) Erfinder:
• **Neßler, Wolfgang
6751 Außerbrax (AT)**
• **Bargehr, Robert
6706 Bürs (AT)**

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

(54) **MOBILKRAN MIT HÖHENVERSTELLBAREM OBERWAGENBALLAST**

(57) Die Erfindung betrifft einen Mobilkran (10), insbesondere einen Raupenkran, umfassend einen Unterwagen mit einem Fahrwerk, einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen (12) und einen Oberwagenballast (14), wobei der Oberwagenballast eine mittels einer Hubeinrichtung des Oberwagens höhenverstellbare Ballastaufnahmevorrichtung (16) umfasst. Er-

findungsgemäß ist die Ballastaufnahmevorrichtung in einer Montageposition mittels eines einzigen die Vertikallast des Oberwagenballasts tragenden Verbindungselements am Oberwagen befestigbar. Ferner ist ein Zentriermittel vorgesehen, welches dazu ausgelegt ist, in der Montageposition auftretende Querkräfte aufzunehmen.

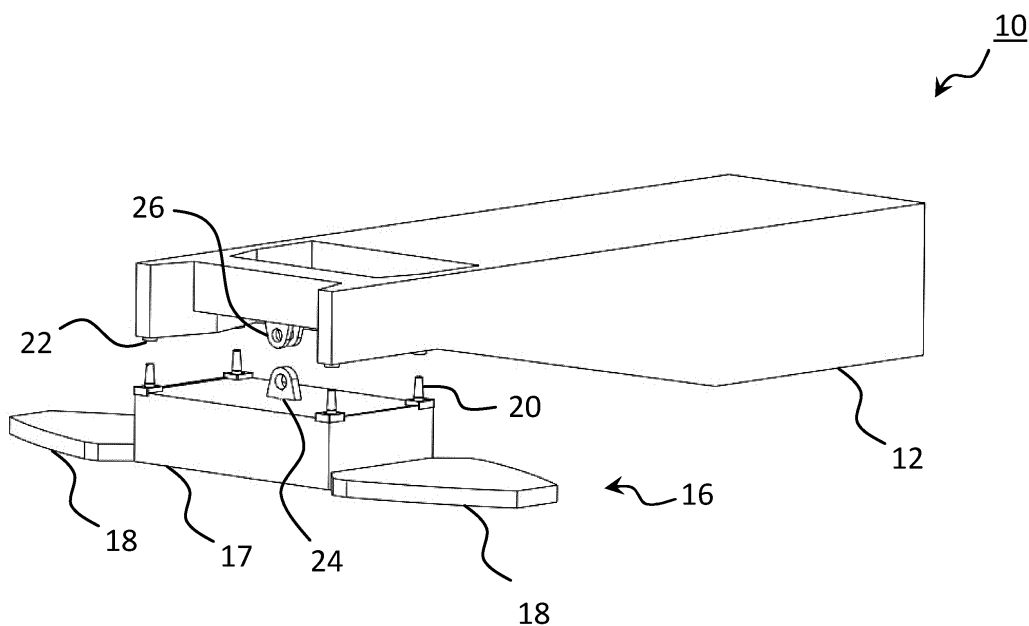


Fig. 2

EP 3 995 436 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mobilkran, insbesondere einen Raupenkran, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Fahrbare Krane bzw. Mobilkrane kommen regelmäßig immer dann zum Einsatz, wenn keine stationären Krane am Einsatzort verfügbar sind oder aus anderen Gründen nicht oder nur mit erhöhtem Aufwand verwendet werden können. Typische Mobilkrane weisen einen Unterwagen mit Rad- oder Raupenfahrwerk und einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen mit einem Ausleger und einem Heck- bzw. Oberwagenballast auf.

[0003] Größere Mobilkrane müssen für den Transport zum Einsatzort meist in kleinere Transporteinheiten zerlegt werden. Um solche Mobilkrane effizient und ohne zusätzliche Hilfsgeräte auf- und abbauen zu können, sind u.a. Selbstaufbausysteme für den Oberwagenballast erforderlich. Hierfür sind Lösungen bekannt, bei denen der Oberwagenballast zunächst am Boden gerüstet bzw. aufgestapelt und dann über hydraulische Hubzylinder an den Oberwagen gehoben wird, woraufhin der Oberwagenballast am Oberwagen befestigt wird.

[0004] Bei derartigen Schnellaufbausystemen erfolgt die Befestigung des Oberwagenballasts am Oberwagen normalerweise über mehrere Bolzenverbindungen. Dabei gestaltet sich der Zugang zu den Befestigungselementen, die vor dem Befestigen notwendige Ausrichtung des Oberwagenballasts sowie dessen Befestigung bzw. Verriegelung am Oberwagen meist schwierig und zeitaufwändig.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, den An- und Abbau des Oberwagenballasts bei derartigen Mobilkranen zu erleichtern. Der Installationsprozess soll dabei in angemessener Zeit und ohne besondere Gefährdung des Bedienpersonals erfolgen sowie insbesondere durch eine einzige Person durchführbar sein.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Mobilkran mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach wird ein Mobilkran, insbesondere Raupenkran, vorgeschlagen, welcher einen Unterwagen mit einem Fahrwerk, einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen sowie einen Oberwagenballast umfasst. Der Oberwagenballast weist eine mittels einer Hubeinrichtung des Oberwagens höhenverstellbare Ballastaufnahmevorrichtung auf. Die Hubeinrichtung ist dabei vorzugsweise ausgebildet, den Oberwagenballast vom Oberwagen auf dem Boden abzusetzen und umgekehrt vom Boden an den Oberwagen zu heben.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Ballastaufnahmevorrichtung in einer Montageposition mittels eines einzigen die Vertikallast des Oberwagenballasts aufnehmenden bzw. tragenden Verbindungselements am Oberwagen befestigbar. Mit anderen Worten wird die gesamte Vertikallast des Oberwagenballasts von diesem Verbindungselement getragen. Weiterhin ist erfindungsgemäß

ein Zentriermittel vorgesehen, welches dazu ausgelegt ist, in der Montageposition auftretende Querkräfte aufzunehmen, welche zwischen Oberwagen und Oberwagenballast wirken.

5 **[0008]** Die Befestigung des Oberwagenballasts am Oberwagen über eine einzige Verbindung erleichtert und beschleunigt den An- und Abbauvorgang des Oberwagenballasts. Das insbesondere zentral angeordnete Verbindungselement lässt sich mit geringem Aufwand von einer einzigen Person sichern bzw. verriegeln. Da die Befestigung über das Verbindungselement insbesondere einen einzelnen Aufhängepunkt für den Oberwagenballast darstellt, können bei einer Rotation, Schräglage bzw. Kippbewegung oder Translationsbewegung des Oberwagenballasts relativ zum Oberwagen Querkräfte auftreten, die über das Zentriermittel aufgefangen bzw. übertragen werden. Dadurch entsteht eine sichere, stabile und schnell herzustellende bzw. zu lösende Verbindung zwischen Oberwagenballast und Oberwagen.

10 15 20 **[0009]** Die Montageposition bezeichnet hierbei eine Position der Ballastaufnahmevorrichtung, in der sie von der Hubeinrichtung an den Oberwagen gehoben wurde und mit dem Oberwagen verriegelt werden kann oder bereits verriegelt ist. Die Querkräfte werden also insbesondere nicht nur in einem am Oberwagen über das Verbindungselement befestigtem Zustand, sondern auch bereits vor der Befestigung über das Zentriermittel aufgenommen bzw. übertragen. Das Zentriermittel kann mehrere räumlich verteilte bzw. getrennt angeordnete Zentrierelemente umfassen, wodurch die Querkräfte optimal aufgenommen werden. Die Befestigung des Oberwagenballasts erfolgt insbesondere an einem Grundrahmen des Oberwagens.

25 30 35 **[0010]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

40 45 **[0011]** In einer möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Zentriermittel ausgebildet ist, den Oberwagenballast bzw. die Ballastaufnahmevorrichtung bei einem Heranführen an den Oberwagen automatisch in die Montageposition auszurichten. Das Zentriermittel übernimmt mit anderen Worten eine Doppelfunktion, indem es nicht nur der Aufnahme bzw. Übertragung von Querkräften, sondern gleichzeitig beim Annähern des Oberwagenballasts an den Oberwagen der korrekten Ausrichtung bzw. Zentrierung der Ballastaufnahmevorrichtung dient. So muss anschließend durch das Personal nur noch die Verbindung über das Verbindungselement hergestellt werden. Auf eine aufwändige und mitunter gefährliche händische Feinausrichtung des Oberwagenballasts kann so insbesondere verzichtet werden.

50 55 **[0012]** In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Zentriermittel an der Ballastaufnahmevorrichtung und/oder am Oberwagen angeordnet ist und ausgelegt ist, in der Montageposition auf die Ballastaufnahmevorrichtung und/oder den Oberwagen wirkende Querkräfte aufzunehmen bzw. zu übertragen.

[0013] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Zentriermittel ausgelegt ist, in der Montageposition durch Verkippen und/oder Rotieren und/oder Verschieben des Oberwagenballasts auftretende Querkräfte aufzunehmen bzw. zu übertragen.

[0014] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Zentriermittel mindestens zwei an der Ballastaufnahmevorrichtung angeordnete Zentrierelemente umfasst, welche ausgebildet sind, bei einem Heranführen der Ballastaufnahmevorrichtung an den Oberwagen mit am Oberwagen ausgebildeten Zentrieraufnahmen in Eingriff zu kommen oder dass das Zentriermittel mindestens zwei am Oberwagen angeordnete Zentrierelemente umfasst, welche ausgebildet sind, bei einem Heranführen der Ballastaufnahmevorrichtung an den Oberwagen mit an der Ballastaufnahmevorrichtung ausgebildeten Zentrieraufnahmen in Eingriff zu kommen.

[0015] Beim Annähern der Ballastaufnahmevorrichtung an den Oberwagen greifen bzw. fahren die Zentrierelemente in die zugeordneten Zentrieraufnahmen ein und sorgen dadurch insbesondere bereits beim Annähern für eine korrekte Ausrichtung / Zentrierung der Ballastaufnahmevorrichtung relativ zum Oberwagen. In der Montageposition sind die Zentrierelemente maximal in die Zentrieraufnahmen eingefahren und übertragen auftretende Querkräfte.

[0016] Abhängig von der Art der Verbindung zwischen Oberwagen und Ballastaufnahmevorrichtung, insbesondere von der Form des Verbindungselements und der Anzahl der möglichen Freiheitsgrade für Querkräfte erzeugende Bewegungen des Oberwagenballasts, können zwei Zentrierelemente für eine effektive Aufnahme der möglicherweise auftretenden Querkräfte ausreichen. Erlaubt die Ausgestaltung der Verbindung bzw. des Verbindungselements beispielsweise nur eine Bewegung des Oberwagenballasts entlang eines einzigen Freiheitsgrads, so kann u.U. eine Anordnung der Zentrierelemente entlang einer Linie senkrecht oder parallel zu diesem Freiheitsgrad ausreichen. Vorzugsweise sind aber mehr als zwei Zentrierelemente vorhanden, was eine bessere Aufnahme der Querkräfte und eine stabilere Lagerung des Oberwagenballasts am Oberwagen ermöglicht.

[0017] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Zentrierelemente konisch geformt sind und - je nachdem, wo sie angeordnet sind - von der Ballastaufnahmevorrichtung bzw. vom Oberwagen in Richtung der Hubrichtung des Oberwagenballasts abstehen. Die Zentrierelemente sind also insbesondere parallel ausgerichtet. Sie verjüngen sich dabei konisch zu den Zentrieraufnahmen hin und sorgen für ein einfaches Einfädeln. Durch die konische Form richtet sich der Oberwagenballast beim fortgesetzten Anheben automatisch korrekt in die Montageposition aus.

[0018] Bei den Zentrierelementen kann es sich um Stifte, Bolzen, Poller oder sonstige insbesondere länglich geformte Elemente handeln, welche in vorzugsweise komplementär geformte Aufnahmen einschiebbar sind.

[0019] In einer weiteren möglichen Ausführungsform

sind vier Zentrierelemente vorgesehen und derart angeordnet, dass sie die Ecken eines Rechtecks bilden. Dadurch ergibt sich eine effektive Aufnahme der Querkräfte und eine stabile Lagerung des Oberwagenballasts am Oberwagen. Alternativ können auch drei Zentrierelemente vorgesehen sein, welche beispielsweise in Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind. Auch mehr als vier Zentrierelemente sind hier vorstellbar.

[0020] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Ballastaufnahmevorrichtung ein Mittelteil und zwei seitlich davon angeordnete Seitenteile umfasst, wobei auf den Seitenteilen jeweils mindestens ein Ballastelement ablegbar bzw. stapelbar ist und wobei die Zentrierelemente oder die Zentrieraufnahmen am Mittelteil angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Zentrierelemente am Mittelteil angeordnet, parallel ausgerichtet und verjüngen sich konisch zum Oberwagen hin. Das Mittelteil kann eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweisen, wobei vier Zentrierelemente an den Ecken des Mittelteils angeordnet sind. Das Mittelteil kann ebenso eine oder mehrere geschwungene Seiten aufweisen.

[0021] Mittelteil und Seitenteile können einstückig miteinander verbunden, d.h. beispielsweise Bereiche einer gemeinsamen Ballastaufnahmeplatte sein. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Seitenteile seitlich am Mittelteil montiert oder montierbar sind.

[0022] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Ballastaufnahmevorrichtung über mindestens einen am Oberwagen befestigten hydraulischen Hubzylinder höhenverstellbar ist. Der Hubzylinder, welcher auch als Ballastierzylinder bezeichnet werden kann, ist vorzugsweise ausgebildet, den Oberwagenballast vom Oberwagen auf dem Boden abzusetzen und vom Boden an den Oberwagen zu heben. Ebenfalls ist eine Ausführungsform denkbar, bei der der Oberwagenballast auf einer Ablagefläche des Unterwagens absetzbar ist. Vorzugsweise sind zwei parallele Hubzylinder vorgesehen. Der oder die Hubzylinder sind insbesondere an einem Grundrahmen des Oberwagens befestigt.

[0023] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein Befestigungselement mit mindestens einem Zugmittel am Hubzylinder, insbesondere am ausfahrbaren Ende einer Kolbenstange des Hubzylinders, angeordnet ist. Das Zugmittel dient dem Heben des Oberwagenballasts und ist mit einer Anschlagstelle der Ballastaufnahmevorrichtung verbindbar. Vorzugsweise sind pro Hubzylinder bzw. pro Befestigungselement zwei Zugmittel vorgesehen. Bei zwei Hubzylindern ergeben sich damit insgesamt vier Anschlagstellen, sodass der Oberwagenballast kipp sicher angehoben werden kann. Bei dem Zugmittel kann es sich z.B. um eine Kette, eine Stange, ein Band, ein Drahtseil oder eine Kombination davon handeln.

[0024] Die Anschlagstellen können direkt an der Ballastaufnahmevorrichtung oder an mit letzterer verbundenen und ggf. gelenkig gelagerten Aufnahmearmen an-

geordnet bzw. ausgebildet sein. Vorzugsweise weist die Ballastaufnahmevorrichtung ein Mittelteil und zwei seitlich davon angeordnete Seitenteile auf, wobei die Anschlagstellen bzw. die Aufnahmearme am Mittelteil angeordnet sind.

[0025] Der oder die Hubzylinder ist / sind vorzugsweise nach oben ausfahrbar. Das Befestigungselement ist vorzugsweise im Wesentlichen ankerförmig bzw. weist zwei seitliche Arme auf, an denen die Zugmittel befestigt sind.

[0026] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Hubzylinder einen Führungskonus und die Ballastaufnahmevorrichtung eine dem Führungskonus zugeordnete Ausnehmung aufweisen, welche derart angeordnet und ausgebildet sind, dass der Führungskonus bei einem Heranführen des Oberwagenballasts an den Oberwagen in die zugeordnete Ausnehmung einfährt und die Ballastaufnahmevorrichtung vor dem finalen Erreichen der Montageposition vorpositioniert bzw. vorzentriert. Die Ausnehmung ist vorzugsweise konisch bzw. trichterförmig ausgebildet.

[0027] Der Hubzylinder ragt insbesondere nach unten über den Grundrahmen des Oberwagens hinaus. Die Ausnehmung ist in der Ballastaufnahmevorrichtung genau unterhalb des Hubzylinders angeordnet, sodass im letzten Abschnitt beim Heben vor Erreichen der Montageposition der untere Teil des Hubzylinders, welcher den Führungskonus aufweist, in die Ausnehmung einfährt. Durch die konische Form erfolgt eine automatische Positionierung bzw. Ausrichtung der Ballastaufnahmevorrichtung relativ zum Hubzylinder und somit zum Oberwagen. Vorzugsweise sind zwei Hubzylinder mit jeweils einem Führungskonus und entsprechend zwei Ausnehmungen vorgesehen.

[0028] Insbesondere handelt es sich dabei nur um eine grobe Vorpositionierung, während die Feinausrichtung mittels des Zentriermittels - vorzugsweise mittels mehrerer konisch geformter Zentrierelemente - erfolgt. Eine händische Ausrichtung durch das Bedienpersonal kann so insbesondere vermieden werden, was den Rüstvorgang erleichtert und die Sicherheit erhöht.

[0029] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Führungskonus an einem Zylindermantel des Hubzylinders ausgebildet ist oder durch ein mit dem Hubzylinder verbundenes Element, insbesondere eine konisch geformte Buchse oder Hülse, gebildet ist. Alternativ kann die Buchse mit dem Oberwagen bzw. einem Grundrahmen des Oberwagens verbunden sein, wobei ein Teil des Hubzylinders innerhalb der Buchse verläuft.

[0030] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Verbindungselement ein Bolzen ist, welcher durch sich in der Montageposition überdeckende Bolzaugen des Oberwagens und der Ballastaufnahmevorrichtung schiebbar und vorzugsweise verriegelbar ist. Alternativ kann es sich bei dem Verbindungselement um eine insbesondere zylindrisch geformte Kraftmessachse handeln.

[0031] Die Bolzaugen sind an einer Oberseite der Bal-

lastaufnahmevorrichtung und an einer Unterseite des Oberwagens bzw. eines Grundrahmens des Oberwagens angeordnet. In der Montageposition überdecken sich die Bolzaugen, sodass der Bolzen oder die Kraftmessachse hindurchschiebbar und damit eine Bolzenverbindung herstellbar ist. Die Bolzenverbindung übernimmt dabei die komplette Vertikallast des Oberwagenballasts und lässt sich schnell und einfach sichern bzw. verriegeln.

[0032] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Bolzen oder die Kraftmessachse entlang der Längsachse des Oberwagens, also insbesondere senkrecht zur Hubrichtung des Oberwagenballasts, in die Bolzaugen einschiebbar ist. Die Hubzylinder sind vorzugsweise entlang einer Linie senkrecht dazu angeordnet.

[0033] Die Bolzaugen zur Herstellung der Bolzenverbindung sind insbesondere zentral am Oberwagen bzw. zentral an der Ballastaufnahmeplatte angebracht. Dadurch ergibt sich eine zentrale Aufhängung des Oberwagenballasts am Oberwagen.

[0034] Bei der Ballastaufnahmevorrichtung handelt es sich vorzugsweise um eine Ballastaufnahmeplatte und bei den Ballastelementen um aufeinanderstapelbare Ballastplatten. Der Oberwagenballast ist vorzugsweise am Heck des Oberwagens angeordnet, wobei der Oberwagen weiterhin insbesondere eine Fahrerkabine und/oder einen wippbaren Ausleger aufweist. Am Oberwagen kann ferner ein A-Bock schwenkbar gelagert sein, über welchen der Ausleger abspannbar ist.

[0035] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- Figur 1: eine seitliche Schnittansicht durch den Oberwagenballast, welcher am Oberwagen des erfindungsgemäßen Mobilkrans montiert ist;
- Figur 2: eine schematische Darstellung der vom Oberwagen beabstandeten Ballastaufnahmevorrichtung in einer perspektivischen Ansicht; und
- Figur 3: die Ansicht gemäß Figur 2, wobei sich die Ballastaufnahmevorrichtung in der Montageposition befindet.

[0036] Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch Oberwagen 12 und Oberwagenballast 14 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mobilkrans 10 in einer seitlichen Ansicht. Bei dem Mobilkran 10 handelt es sich insbesondere um einen Raupenkran. In der Schnittansicht ist lediglich der Endbereich des Hecks des Oberwagens 12 gezeigt, an welchem der Oberwagenballast 14 befestigt bzw. befestigbar ist.

[0037] Der Oberwagenballast 14 umfasst eine Ballastaufnahmevorrichtung 16, auf welcher eine Mehrzahl ein-

zelner Ballastelemente bzw. Ballastplatten 15 gestapelt sind. Die Ballastaufnahmevorrichtung 16 ist mitsamt des darauf abgelegten Ballasts 15 über eine Hebeeinrichtung des Mobilkrans 10 höhenverstellbar, wobei die auf dem Boden abgelegte Ballastaufnahmevorrichtung 16 von unten bis an den Oberwagen 12 herangehoben werden kann, um sie daran befestigen zu können. Umgekehrt kann die Ballastaufnahmevorrichtung mitsamt des darauf abgelegten Ballasts 15 über die Hebeeinrichtung wieder auf dem Boden abgesetzt werden.

[0038] Eine perspektivische Ansicht des Heckbereichs des Oberwagens 12 und der Ballastaufnahmevorrichtung 16 ist in der Figur 2 gezeigt. Dabei handelt es sich um eine schematische Darstellung, bei der weitere Elemente wie Ballastplatten 15 oder die Hebeeinrichtung ausgeblendet sind. Die Ballastaufnahmevorrichtung 16 ist in der Figur 2 vom Oberwagen 12 beabstandet.

[0039] Beim in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Ballastaufnahmevorrichtung 16 ein im Wesentlichen rechteckiges, erhöhtes Mittelteil 17 und zwei beidseitig davon angeordnete, plattenförmige Seitenteile 18, die von oben gesehen im Wesentlichen trapezförmig sind. Alternativ kann die Ballastaufnahmevorrichtung 16 auch als einstückige und im Wesentlichen flache Ballastaufnahmeplatte ausgebildet sein. Die exakte Grundform der Ballastaufnahmevorrichtung 16 ist für den erfindungsgemäßen Gedanken jedoch nicht weiter relevant.

[0040] Die Hebeeinrichtung bildet ein Selbstaufbausystem zur Selbstmontage des Oberwagenballasts 14 insbesondere nach einem Transport des in mehrere Transporteinheiten zerlegten Mobilkrans 10 an einen Einsatzort. Die Hebeeinrichtung umfasst zwei parallele und am Oberwagen 12 im Heckbereich befestigte hydraulische Hubzylinder bzw. Ballastierzylinder 30. Jeder Ballastierzylinder 30 umfasst einen mit dem Oberwagen 12 verbundenen Zylindermantel 32 und eine darin verschiebbar gelagerte Kolbenstange 34, an deren ausfahrbarem Ende ein anker- bzw. flügelförmiges Befestigungselement 36 angebracht ist.

[0041] Das Befestigungselement 36 ist in der Figur 1 zu erkennen, deren Schnittansicht im Bereich eines der beiden Hubzylinder 30 parallel zur Längsachse des Oberwagens 12 verläuft. Das Befestigungselement 36 weist zwei seitlich abstehende Flügellarme auf, an denen als Ketten ausgebildete Zugmittel 40 befestigt sind. Die Ketten 40 sind an entsprechenden Anschlagstellen 42 der Ballastaufnahmevorrichtung 16 angeschlagen. Insgesamt weist die Ballastaufnahmevorrichtung 16 somit vier Anschlagstellen 42 auf, die in Draufsicht in Form eines Rechtecks angeordnet sind.

[0042] Zum Rüsten des Oberwagenballasts 14 wird die Ballastaufnahmevorrichtung 16 auf dem Boden unterhalb des Oberwagenhecks abgelegt (bzw. letzteres über dem Oberwagenballast 14 platziert). Auf den Seitenteilen 18 werden jeweils mehrere Ballastplatten 15 aufgestapelt. Die Hubzylinder 30 sind dabei eingefahren, sodass die Ketten 40 bis zur Ballastaufnahmevorrichtung

16 reichen und an den am Mittelteil 17 angeordneten Anschlagstellen 42 befestigt werden können. Durch Ausfahren der Hubzylinder 30 (die Kolbenstangen 34 bewegen sich dabei nach oben), wird der gesamte Oberwagenballast 14 von unten an den Oberwagen 12 gehoben.

[0043] Das Mittelteil 17 weist in etwa dieselbe Breite wie der oberhalb befindliche Teil des Oberwagens 12 (bzw. des Grundrahmens des Oberwagens 12, an dem der Oberwagenballast 14 befestigt wird) auf. Die Hubzylinder 30 befinden sich zwischen den auf den Seitenteilen 18 gelagerten Ballaststapeln 15.

[0044] Wie in der Figur 1 zu erkennen ist, ragen die Hubzylinder 30 nach unten über den Oberwagen 12 (bzw. den Grundrahmen) hinaus und weisen jeweils einen sich nach unten verjüngenden konischen Bereich bzw. Führungskonus 38 auf. Die Führungskonusse 38 fahren beim Anheben des Oberwagenballasts 14 ab einer gewissen Höhe in entsprechend vorgesehene Ausnehmungen 39 ein, die in der Ballastaufnahmevorrichtung 16 ausgebildet sind und trichterförmig geformt sein können. Durch die konische Form wird ein korrektes Einfädeln der Unterseiten der Hubzylinder 30 in die Ausnehmungen 39 sichergestellt und die Ballastaufnahmevorrichtung 16 bzw. der gesamte Oberwagenballast 14 während des Anhebens automatisch vorzentriert bzw. vorpositioniert. Diese Grobausrichtung erfolgt dabei, bevor die Ballastaufnahmevorrichtung 16 ihre Endposition zur Befestigung am Oberwagen 12 (= Montageposition) erreicht.

[0045] Wie in der Figur 2 zu erkennen ist, weist die Ballastaufnahmevorrichtung 16 am Mittelteil 17 vier Zentrierelemente 20 auf, die an der Oberseite des Mittelteils 17 an dessen Ecken angeordnet sind und daher die Ecken eines Rechtecks bilden. Die Zentrierelemente 20 sind als sich nach oben verjüngende, konusförmige Stifte ausgebildet, die sich parallel zur Hubrichtung der Ballastaufnahmevorrichtung 16 erstrecken und von dieser in Richtung Oberwagen 12 abstehen.

[0046] An der Unterseite des Oberwagens 12 sind vier entsprechend angeordnete Zentrieraufnahmen 22 vorgesehen, in die die Zentrierelemente 20 beim Anheben einfahren. Die Zentrieraufnahmen 22 können ebenfalls konisch bzw. trichterförmig ausgebildet sein und bilden zusammen mit den Zentrierelementen 20 ein Zentriermittel, welches nach der Vorpositionierung durch die Führungskonusse 38 der Hubzylinder 30 eine Feinausrichtung der Ballastaufnahmevorrichtung 16 bzw. des gesamten Oberwagenballasts 14 bewirkt. Dadurch wird die Ballastaufnahmevorrichtung 16 im letzten Abschnitt des Hubweges automatisch korrekt positioniert.

[0047] Die Figur 3 zeigt die Ballastaufnahmevorrichtung 16 in der Montageposition, d.h. in der maximal angehobenen Position, in der sie am Oberwagen 12 befestigt werden kann. Zur Verbindung des Oberwagenballasts 14 mit dem Oberwagen 12 sind an der Unterseite des Oberwagens 12 und an der Oberseite des Mittelteils 17 der Ballastaufnahmevorrichtung 16 Bolzaugen 24, 26 vorgesehen, welche sich in der Montageposition über-

decken. Zwei Bolzaugen 26 am Oberwagen 12 und ein Bolzauge 24 an der Ballastaufnahmevorrichtung 16 bilden dabei eine Gabel-Finger-Verbindung.

[0048] Die Verbindung zwischen Oberwagenballast 14 und Oberwagen 12 wird durch ein einziges Verbindungselement (nicht gezeigt) hergestellt, welches durch die sich überdeckenden Bolzaugen 24, 26 geschoben wird. Bei dem Verbindungselement kann es sich z.B. um einen einfachen Bolzen oder um eine zylindrische Kraftmessachse handeln. Diese Bolzenverbindung lässt sich besonders einfach herstellen und verriegeln bzw. wieder lösen. Hierfür muss kein Hilfskran oder sonstiges externes Werkzeug verwendet werden. Die Verbindung kann insbesondere durch einen einzigen Bediener hergestellt bzw. gelöst werden.

[0049] Die Bolzenverbindung ist zentral in Bezug auf die Ballastaufnahmevorrichtung 16 bzw. den Oberwagenballast 14 angeordnet, d.h. sie befindet sich mittig in dem durch die Zentrierelemente 20 gebildeten Rechteck. Mit anderen Worten weist die Bolzenverbindung denselben Abstand zu allen Zentrierelementen 20 und zu den Ballaststapeln 15 auf.

[0050] Die Bolzenverbindung bzw. das Verbindungselement trägt die gesamte Vertikallast des Oberwagenballasts 14. Die Querkräfte, die durch eine Rotation, Schräglage und/oder Verschiebung des Oberwagenballasts 14 relativ zum Oberwagen 12 entstehen, werden durch die Zentrierelemente 20 optimal aufgenommen bzw. übertragen.

Bezugszeichenliste:

[0051]

10	Mobilkran
12	Oberwagen
14	Oberwagenballast
15	Ballastelement (Ballastplatte)
16	Ballastaufnahmevorrichtung
17	Mittelteil
18	Seitenteil
20	Zentrierelement
22	Zentrieraufnahme
24	Bolzauge
26	Bolzauge
30	Hubzylinder
32	Zylindermantel
34	Kolbenstange
36	Befestigungselement
38	Führungskonus
39	Ausnehmung
40	Zugmittel (Kette)
42	Anschlagstelle

Patentansprüche

1. Mobilkran (10), insbesondere Raupenkran, umfas-

send einen Unterwagen mit einem Fahrwerk, einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen (12) und einen Oberwagenballast (14), welcher eine mittels einer Hubeinrichtung des Oberwagens (12) höhenverstellbare Ballastaufnahmevorrichtung (16) umfasst,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ballastaufnahmevorrichtung (16) in einer Montageposition mittels eines einzigen die Vertikallast des Oberwagenballasts (14) tragenden Verbindungselements am Oberwagen (12) befestigbar ist, wobei ein Zentriermittel vorgesehen ist, welches ausgelegt ist, in der Montageposition auftretende Querkräfte aufzunehmen.

2. Mobilkran (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel ausgebildet ist, den Oberwagenballast (14) bei einem Heranführen an den Oberwagen (12) automatisch in die Montageposition auszurichten.

3. Mobilkran (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel an der Ballastaufnahmevorrichtung (16) und/oder am Oberwagen (12) angeordnet ist und ausgelegt ist, in der Montageposition auf die Ballastaufnahmevorrichtung (16) und/oder den Oberwagen (12) wirkende Querkräfte aufzunehmen.

4. Mobilkran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel ausgelegt ist, in der Montageposition durch Verkippen und/oder Rotieren und/oder Verschieben des Oberwagenballasts (14) auftretende Querkräfte aufzunehmen.

5. Mobilkran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentriermittel mindestens zwei an der Ballastaufnahmevorrichtung (16) / am Oberwagen (12) angeordnete Zentrierelemente (20) umfasst, welche ausgebildet sind, bei einem Heranführen der Ballastaufnahmevorrichtung (16) an den Oberwagen (12) mit am Oberwagen (12) / an der Ballastaufnahmevorrichtung (16) ausgebildeten Zentrieraufnahmen (22) in Eingriff zu kommen.

6. Mobilkran (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierelemente (20) konisch geformt sind und von der Ballastaufnahmevorrichtung (16) / vom Oberwagen (12) entlang der Hubrichtung des Oberwagenballasts (14) abstehen.

7. Mobilkran (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Zentrierelemente (20) vorgesehen und derart angeordnet sind, dass sie die Ecken eines Rechtecks bilden.

8. Mobilkran (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ballastaufnahmevorrichtung (16) ein Mittelteil (17) und zwei seitlich davon angeordnete Seitenteile (18) umfasst, wobei auf den Seitenteilen (18) jeweils mindestens ein Ballastelement (15) ablegbar bzw. stapelbar ist und wobei die Zentrierelemente (20) oder die Zentrieraufnahmen (22) am Mittelteil (17) angeordnet sind. 5
9. Mobilkran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ballastaufnahmevorrichtung (16) über mindestens einen, vorzugsweise mindestens zwei, am Oberwagen (12) befestigten hydraulischen Hubzylinder (30) höhenverstellbar ist, wobei der Hubzylinder (30) vorzugsweise ausgebildet ist, den Oberwagenballast (14) vom Oberwagen (12) auf dem Boden abzusetzen und vom Boden an den Oberwagen (12) zu heben. 10
15
20
10. Mobilkran (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Befestigungselement (36) mit mindestens einem Zugmittel (40) am Hubzylinder (30), insbesondere am ausfahrbaren Ende einer Kolbenstange (34) des Hubzylinders (30), angeordnet ist, wobei das Zugmittel (40) zum Heben des Oberwagenballasts (14) mit einer Anschlagstelle (42) der Ballastaufnahmevorrichtung (16) verbindbar ist. 25
11. Mobilkran (10) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubzylinder (30) einen Führungskonus (38) und die Ballastaufnahmevorrichtung (16) eine dem Führungskonus (38) zugeordnete Ausnehmung (39) aufweisen, welche derart angeordnet und ausgebildet sind, dass der Führungskonus (38) bei einem Heranführen des Oberwagenballasts (14) an den Oberwagen (12) in die zugeordnete Ausnehmung (39) einfährt und die Ballastaufnahmevorrichtung (16) vor Erreichen der Montageposition vorpositioniert. 30
35
40
12. Mobilkran (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskonus (38) an einem Zylindermantel (32) des Hubzylinders (30) ausgebildet ist oder durch ein mit dem Hubzylinder (30) verbundenes Element, insbesondere eine konisch geformte Buchse, gebildet ist. 45
13. Mobilkran (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement ein Bolzen oder eine Kraftmessachse ist, welcher / welche durch sich in der Montageposition überdeckende Bolzaugen (24, 26) des Oberwagens (12) und der Ballastaufnahmevorrichtung (16) schiebbar und vorzugsweise verriegelbar ist. 50
55
14. Mobilkran (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bolzen oder die Kraftmessachse entlang der Längsachse des Oberwagens (12) in die Bolzaugen (24, 26) einschiebbar ist.

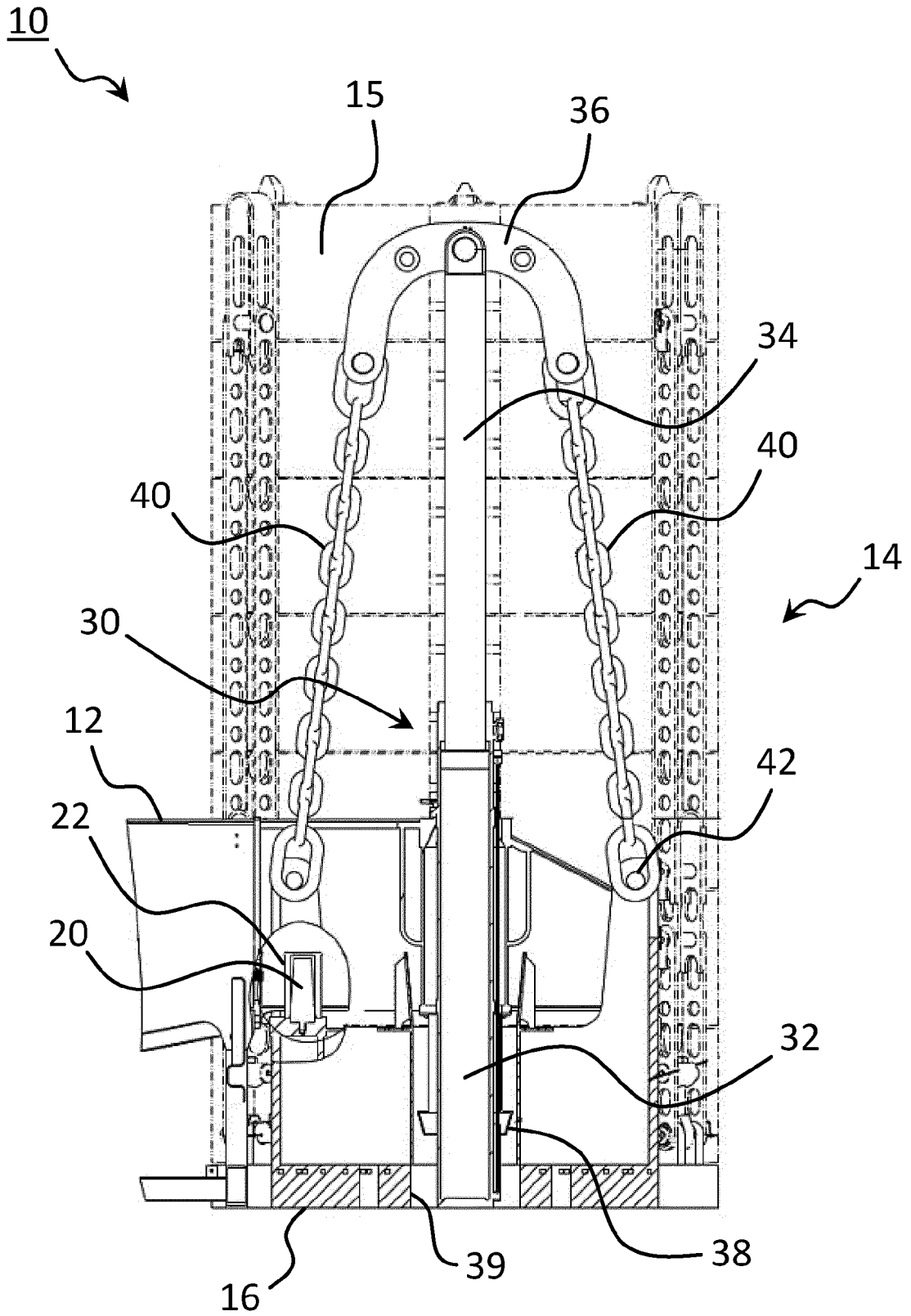


Fig. 1

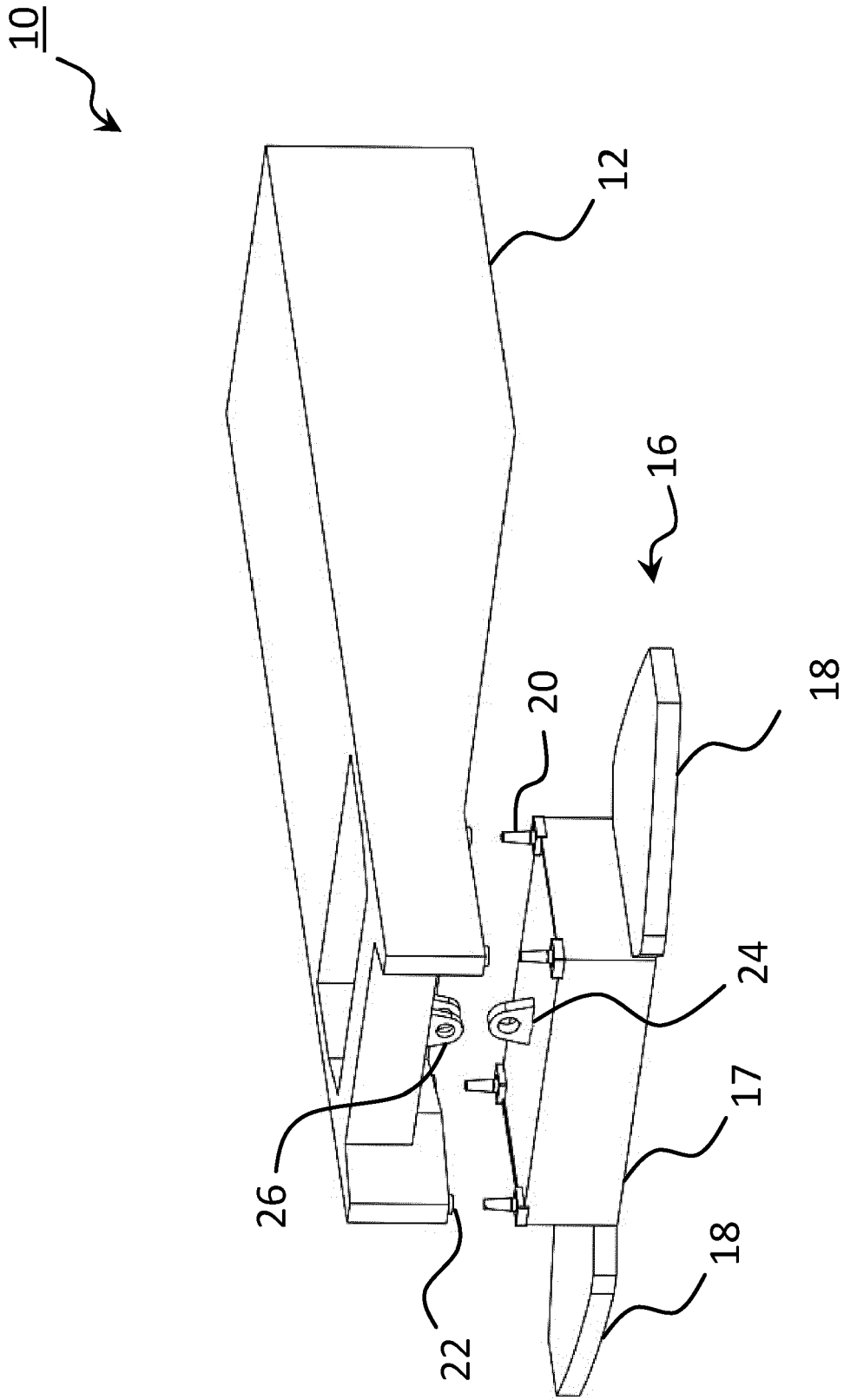


Fig. 2

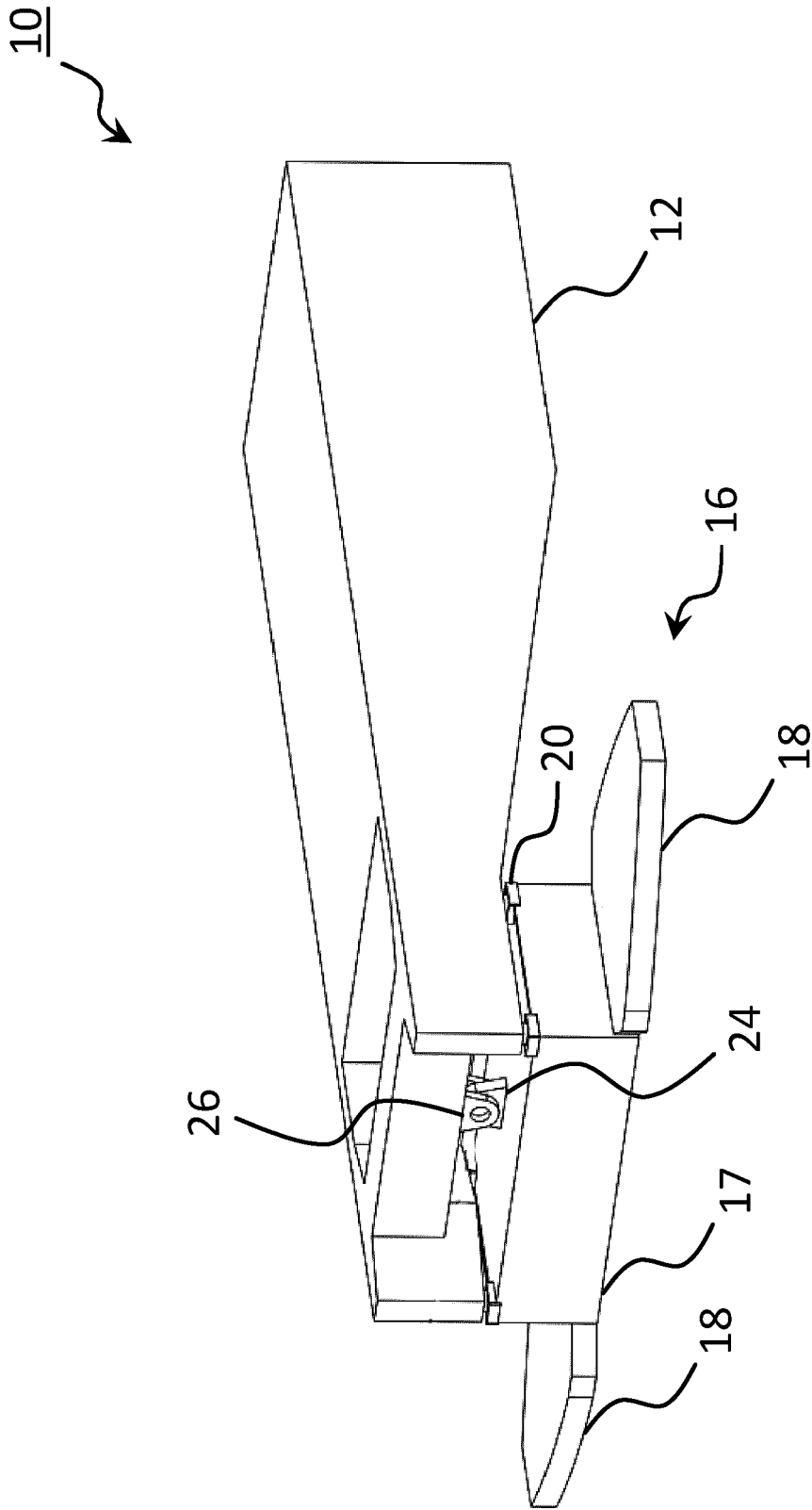


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 3465

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S50 57161 U (JAPAN CRANES) 29. Mai 1975 (1975-05-29)	1-6	INV. B66C23/74
A	* das ganze Dokument *	7-14	
X	DE 10 2016 203607 A1 (TADANO FAUN GMBH [DE]) 7. September 2017 (2017-09-07)	1-4, 9	
A	* Absatz [0027] - Absatz [0042]; Abbildungen 1, 2 *	5-8, 10-14	
X	CN 102 001 592 A (XUZHOU HEAVY MACHINERY CO LTD) 6. April 2011 (2011-04-06)	1-4, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C
A	* The specific embodiment; Abbildungen 1-3 *	5-8, 10-14	
A	DE 20 2005 016815 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 1. März 2007 (2007-03-01)	1-14	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2022	Prüfer Rupcic, Zoran
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 20 3465

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente 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.

24-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5057161 U	29-05-1975	JP S5057161 U JP S5316768 Y2	29-05-1975 04-05-1978

DE 102016203607 A1	07-09-2017	KEINE	

CN 102001592 A	06-04-2011	KEINE	

DE 202005016815 U1	01-03-2007	DE 202005016815 U1 EP 1780167 A2 JP 2007119251 A US 2007090074 A1	01-03-2007 02-05-2007 17-05-2007 26-04-2007

EPO FORM P0461

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