

(19)



(11)

EP 3 393 963 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.03.2019 Patentblatt 2019/12

(51) Int Cl.:
B66C 23/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16822968.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/081753

(22) Anmeldetag: **19.12.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/108695 (29.06.2017 Gazette 2017/26)

(54) **MODULARER KRAN, TRANSPORTEINHEIT FÜR EINEN MODULAREN KRAN UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DERARTIGEN KRANS**

MODULAR CRANE, TRANSPORT UNIT FOR A MODULAR CRANE AND METHOD FOR OPERATING A CRANE OF THIS TYPE

GRUE MODULAIRE, UNITÉ DE TRANSPORT POUR GRUE MODULAIRE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UNE TELLE GRUE

(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

- **MEISSNER, Klaus**
66482 Zweibrücken (DE)
- **ZOLLONDZ, Rüdiger**
2670 Greve (DK)

(30) Priorität: **21.12.2015 DE 102015226314**

(74) Vertreter: **Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB**
Paul-Klinger-Strasse 9
45127 Essen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2018 Patentblatt 2018/44

(73) Patentinhaber: **Terex Global GmbH**
8200 Schaffhausen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 886 505 EP-A2- 0 919 508
DE-A1-102008 047 737 DE-A1-102013 009 357
US-A- 3 101 150

(72) Erfinder:
• **SCHAAL, Benjamin**
66482 Zweibrücken (DE)

EP 3 393 963 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen modularen Kran, eine Transporteinheit für einen modularen Kran sowie Verfahren zum Betreiben eines derartigen Krans.

[0002] Die DE 10 2013 009 357 A1 offenbart einen modularen Mobilkran mit einer Abstützung, die mittels eines Fahrzeugs zur Baustelle transportiert wird.

[0003] Aus DE 10 2008 047 737 B4 ist ein mobiler Kran mit mehreren modularen Systemen bekannt. In einer Ausführungsform kann ein Plattform-Modul ein Träger-Untermodule und zwei Fahrgestell-Untermodule aufweisen.

[0004] Die EP 0 919 508 A2 beschreibt einen Kran mit einem Drehkranz, welcher auf einer Aufnahmeeinrichtung montiert ist. Die Aufnahmeeinrichtung wird als massiver, rechteckförmiger Block beschrieben und kann auf einem Transportfahrzeug aufgesetzt werden oder in einen Wagen integriert sein. Bei letzterem ist der Wagen teilbar ausgeführt und die Aufnahmeeinrichtung kann zwischen den einzelnen Gestellteilen festgesetzt werden. Auch werden schwenkbar an der Aufnahmeeinrichtung montierte und teleskopierbare Stützbalken mit Stützfuß offenbart, die während des Transports jedoch nicht angelenkt bleiben.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen modularen Kran zu verbessern und insbesondere die Einsatzvariabilität für den modularen Kran zu erhöhen.

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen modularen Kran mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, durch eine Transporteinheit für einen modularen Kran gemäß Anspruch 13 sowie durch Verfahren zum Betreiben eines modularen Krans mit den jeweils in den Ansprüchen 14 und 15 angegebenen Merkmalen.

[0007] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Topf mit schwenkbar an einer oberen Außenseite des Topfes über Schwenkgelenke angelenkten Stützträgern vorteilhaft mit einem in einen vorderen Abschnitt und einen hinteren Abschnitt teilbaren Fahruntersatz transportierbar ist. Als Topf dient eine im Wesentlichen zylindrische Komponente, die insbesondere koaxial zu einer Drehachse orientiert ist, bezüglich der ein Oberwagen gegenüber einem Unterwagen drehbar ist. Insbesondere sind die Stützträger unmittelbar am Topf schwenkbar angelenkt. Gegenüber der aus DE 10 2008 047 737 B4 bekannten Ausführung mit dem Träger-Untermodule ist die Konstruktion und insbesondere die Modularität des erfindungsgemäßen Krans vereinfacht. Der Topf weist entlang der Drehachse eine Höhe auf, die gegenüber dem aus dem Stand der Technik bekannten Träger-Untermodule erhöht ist. Der Topf dient zur Aufnahme und Übertragung von Lasten aus dem Oberwagen in die Grundstruktur, also dem Unterwagen, des Krans. Der Fahruntersatz ist insbesondere in einer Trennebene teilbar ausgeführt, wobei die Trennebene insbesondere senkrecht zu einer Fahrrihtung des Fahruntersatzes ausgeführt ist. Der

Fahruntersatz kann einen eigenen Antrieb aufweisen. Der Fahruntersatz kann auch passiv ausgeführt sein, beispielsweise als Anhänger. Durch die teilbare Ausführung ermöglicht es der Fahruntersatz, den Topf mit den Stützträgern vorteilhaft zu integrieren. In der Transportanordnung ist der Topf mit dem Stützträger Bestandteil des Fahruntersatzes. Der Topf bewirkt eine Stabilisierung des Fahruntersatzes. Insbesondere ist der Transport auf regulären Verkehrswegen wie beispielsweise Straßen, Schienen und/oder Wasserwegen gewährleistet. Der Topf selbst weist im Bereich eines unteren Endes an seiner Außenseite angebrachte Verbindungselemente auf, wobei der Topf mit seinem unteren Ende zusammen mit den Verbindungselementen unterhalb des Stützträgers hinausragt. Die Stützträger bleiben während des Transports am Topf angelenkt. Eine Demontage der Stützträger für den Transport ist nicht erforderlich. Der Rüstaufwand für den modularen Kran, insbesondere für eine Abstützvorrückung des modularen Krans ist reduziert. Der Transport des Topfes mit den angelenkten Stützträgern ist auch auf einer Baustelle gewährleistet. Eine Baustelle kann unbefestigten und/oder unebenen Untergrund aufweisen. Der Fahruntersatz ist insbesondere für Geländefahrten geeignet. Insbesondere wurde erkannt, dass ein Fahruntersatz nicht als komplettes Fahrzeug ausgebildet sein muss, wie das aus der DE 10 2013 009 357 A1 bekannt ist. Der erfindungsgemäße modulare Kran ist vereinfacht. Die Einsatzvariabilität des modularen Krans ist erhöht. Der Topf, auf dem ein Kranoberwagen um eine Drehachse drehbar montierbar ist und die Stützträger, die zum Abstützen am Boden dienen, bilden eine Transporteinheit. Für die drehbare Anordnung des Kranoberwagens ist eine Drehverbindung vorgesehen, die insbesondere als Rollendrehverbindung ausgeführt ist und die insbesondere an dem Topf integriert ausgeführt ist. Die Transporteinheit kann ohne weitere Demontage, also ohne dass die Stützträger vom Topf entfernt werden müssen, unmittelbar mit dem Fahruntersatz transportiert werden. Die am Fahruntersatz befestigte Transporteinheit unterschreitet insbesondere eine maximal zulässige Transporthöhe, die beispielsweise gemäß der Straßenverkehrszulassungsordnung in Deutschland maximal 4 m beträgt. Die Transporteinheit kann derart gestaltet sein, dass eine maximal zulässige Transportbreite eingehalten wird. In diesem Fall ist der Straßentransport vereinfacht, insbesondere ohne Zusatzgenehmigungen möglich. Es ist auch möglich, dass die Transporteinheit mit Überbreite ausgeführt ist. Insbesondere sind an dem Topf genau vier Stützträger angelenkt. Jeder Stützträger ist um eine Schwenkachse schwenkbar. Die Schwenkachsen sind insbesondere jeweils parallel zur Drehachse orientiert. Die Drehachse und die Schwenkachsen sind insbesondere senkrecht zum Boden orientiert. Vorausgesetzt, dass der Boden horizontal orientiert ist, sind die Schwenkachsen und die Drehachse vertikal orientiert. Der modulare Kran mit Topf, angelenkten Stützträgern und Fahruntersatz ermöglicht die Erhöhung der Gleichteilverwendung zwischen einem Podestkran

(PC) und einem Geländekran (TC). Insbesondere ist die Transporteinheit für die verschiedenen Krankonzepte PC und TC identisch einsetzbar. Der Komponentenaufwand für den modularen Kran ist reduziert. Ein Umrüsten von einem PC auf einen TC ist schnell und unkompliziert möglich. Insbesondere kann der modulare Kran, der als PC auf der Baustelle statisch betrieben wird, mittels des Fahruntersatzes als TC auf der Baustelle und auf der Straße verfahren werden.

[0008] Eine Höhe der Stützträger, die kleiner ist als eine Höhe des Topfes und die Anlenkung der Stützträger an einer oberen Außenseite des Topfes gemäß Anspruch 1, ermöglicht es, die Stützbalken beim Transport am Topf angelenkt zu lassen und somit den Rüstaufwand zu reduzieren.

[0009] Teleskopierbare Stützträger gemäß Anspruch 2 ermöglichen eine direkte und unkomplizierte Vergrößerung der Stützfläche. Die Stützträger sind insbesondere entlang einer Längsachse teleskopierbar, die insbesondere senkrecht zur

[0010] Schwenkachse des Stützträgers orientiert ist.

[0011] Ein Oberwagen gemäß Anspruch 3 gewährleistet eine unmittelbare Nutzung des Krans.

[0012] Eine Auslegereinrichtung gemäß Anspruch 4 ermöglicht Hube mit dem Kran. Die Auslegereinrichtung umfasst mindestens einen Hauptausleger, der insbesondere als Gittermastausleger oder als Teleskopausleger ausgeführt sein kann. Die Auslegereinrichtung umfasst ferner mindestens eine Seilwinde mit einem Hubseil und mindestens eine Unterflasche mit einem Haken. Sofern der Kran als Gittermastkran ausgeführt ist, ist ein Aufrichtebock mit einem Einziehwerk samt Einziehwerkseil vorgesehen. Am Kranoberwagen können Gegengewichte vorgesehen sein. Die Gegengewichte können mehrere, insbesondere aufeinander stapelbare Einzel-Gegengewichte aufweisen. Die Auslegereinrichtung kann einen Superliftmast mit Superlifttraverse oder Gegengewichtswagen aufweisen. Falls der Kran als Teleskopkran ausgeführt ist, kann ein seitlicher Superliftmast vorgesehen sein. Die Superlifttraverse und/oder der Gegengewichtswagen dienen zum Aufnehmen weiterer Gegengewichte. Die Superlifttraverse kann optional mittels Hubzylindern an dem Superliftmast befestigt werden, wodurch die Höhe der Superlifttraverse über dem Boden regelbar ist. Insbesondere in einer Betriebsweise mit einer Last am Haken kann die Höhe der Superlifttraverse nachgeregelt werden. Am Hauptausleger kann ein wippbarer Hilfsausleger angelenkt sein. In diesem Fall ist mindestens ein Wippwerk mit Wippseil erforderlich. Es ist auch möglich, einen kurzen, starren Hilfsausleger ohne Wippwerk zu verwenden.

[0013] Ein erfindungsgemäßes Verbindungselement gemäß Anspruch 1 gewährleistet eine direkte, insbesondere schnelle und unkomplizierte, Verbindung zwischen Topf und Fahruntersatz. Der Topf ist unmittelbar am Fahruntersatz befestigbar. Die Verbindung ist lösbar. Die Stützträger sind über dem Topf mittelbar mit dem Fahruntersatz verbunden. Der Fahruntersatz weist ein mit

dem Verbindungselement des Topfes korrespondierendes Verbindungsgegenelement auf.

[0014] Ein Anhänger als Fahruntersatz gemäß Anspruch 5 gewährleistet eine besonders effektive Nutzung des Fahruntersatzes für den Transport der Transporteinheit einerseits und als ziehbarer Anhänger, wenn der Kran als PC betrieben wird, andererseits. Der Anhänger ist von einer Zugmaschine ziehbar. Der Anhänger ist insbesondere ein Sattelaufleger.

[0015] Ein teilbarer Anhänger gemäß Anspruch 6 ermöglicht eine vorteilhafte Integration der Transporteinheit. Insbesondere ist der Anhänger in einer Richtung quer zur Fahrtrichtung trennbar. Der Anhänger weist einen insbesondere in Fahrtrichtung orientierten vorderen Anhängerabschnitt und einen damit lösbar verbindbaren in Fahrtrichtung orientierten hinteren Anhängerabschnitt auf. Kopplungselemente der Anhängerabschnitte sind derart ausgeführt, dass sie als Verbindungsgegenelemente mit den Verbindungselementen des Topfes zusammenwirken.

[0016] Fahrachsen gemäß Anspruch 7 gewährleisten eine eigenständige Verfahrbarkeit des vorderen und des hinteren Anhängerabschnitts. Jeder Anhängerabschnitt weist mindestens eine Fahrachse auf. Jede Fahrachse weist insbesondere zwei Räder auf.

[0017] Eine Anordnung des Topfes gemäß Anspruch 8 ermöglicht einen vorteilhaften Transport der Transporteinheit. Der Topf ist insbesondere entlang der Fahrtrichtung zwischen dem vorderen und dem hinteren Anhängerabschnitt angeordnet. Der Topf ist insbesondere unmittelbar mit dem vorderen Anhängerabschnitt und unmittelbar mit dem hinteren Anhängerabschnitt verbunden. Der Topf und insbesondere die Transporteinheit, ist integraler Bestandteil des Fahruntersatzes in dieser Ausführung. Insbesondere sind die Verbindungselemente und Verbindungsgegenelemente im Wesentlichen in der Ebene der Aufliegefläche des Anhängers angeordnet. Durch die Integration des Topfes in den Fahruntersatz wird die Länge des Fahruntersatzes gegenüber einer Ausgangslänge des Fahruntersatzes ohne montierten Topf verlängert. Insbesondere wurde erkannt, dass es vorteilhaft ist, die Transporteinheit nicht auf dem Anhänger, insbesondere Auflieger, aufzusetzen. Die Transporteinheit mit dem Topf ist für den Transport tiefer am Anhänger angeordnet. Dadurch kann die zur Verfügung stehende Transporthöhe besser ausgenutzt werden. Ein derart transportierbarer Topf, insbesondere eine derart transportierbare Transporteinheit, kann höherbauend ausgeführt sein. Insbesondere können höher bauende Stützträger angelenkt sein, die dadurch ein erhöhtes Flächenträgheitsmoment aufweisen und somit zu einer verbesserten Stabilität und Steifigkeit der Stützträger beitragen. Der Gesamtschwerpunkt des derart transportierten Topfes ist niedrig angeordnet. Das Risiko eines Umkippens des derart transportierten Topfes, insbesondere bei einem Transport auf unbefestigtem Terrain, insbesondere auf einer Baustelle, und insbesondere mit aufgesetztem Kranoberwagen, ist reduziert.

[0018] Der Fahruntersatz kann auch als Modulfahrzeug gemäß Anspruch 9 ausgeführt sein. Das Modulfahrzeug wird auch als Self Propelled Modular Transporter (SPMT) bezeichnet. Das Modulfahrzeug weist mindestens zwei angetriebene Module auf, die insbesondere lösbar miteinander verbindbar sind. Eine Trennebene zum lösbaren Verbinden der mindestens zwei Module ist insbesondere senkrecht zur Fahrtrichtung orientiert.

[0019] Module gemäß Anspruch 10 ermöglichen ein autarkes Betreiben des modularen Krans, insbesondere als TC.

[0020] Die lösbare Verbindung der Module gemäß Anspruch 11 gewährleistet eine flexible Anpassung des Fahruntersatzes an äußere Gegebenheiten. Insbesondere kann die Anzahl der Fahrachsen in Abhängigkeit des zu transportierenden Gewichts und/oder in Abhängigkeit des Untergrundes angepasst werden. Insbesondere kann ein Kranbetreiber, der typischerweise über einen SPMT bereits verfügt, diesen als Fahruntersatz für den modularen Kran nutzen. Die Anlageninvestitionen sind für den Kranbetreiber dadurch reduziert. Die Nutzung des modularen Krans ist für den Kranbetreiber kosteneffektiv möglich. Insbesondere ist der Topf entlang der Fahrtrichtung zwischen den mindestens zwei Modulen angeordnet.

[0021] Ein Zugelement gemäß Anspruch 12 verbessert die mechanische Abstützung des Krans, da dieses die Einleitung einer einstellbaren, vorbestimmten Spannung von dem Stützträger in den Topf ermöglicht. Ursächlich hierfür ist eine Vergrößerung der tatsächlichen Höhe h_s des Stützträgers 4 auf eine virtuelle Höhe h_v , welche als Höhe zum Einleiten und/oder Übertragen einer Abstützkraft in den Topf nutzbar ist.

[0022] Eine Transporteinheit gemäß Anspruch 13 ermöglicht eine flexible und unkomplizierte Umnutzung eines PC zu einem TC.

[0023] Ein Verfahren gemäß Anspruch 14 beruht auf der Erkenntnis, dass der Fahruntersatz während des Betriebs des Krans als PC für allgemeine Transportaufgaben zur Verfügung steht. Insbesondere kann der Fahruntersatz als Gegengewichtswagen am Kran eingesetzt werden.

[0024] Ein Verfahren gemäß Anspruch 15 beruht auf der Erkenntnis, dass die tatsächliche Achslast an die äußeren Gegebenheiten veränderlich anpassbar ist. Insbesondere kann die Anzahl der verwendeten Module verändert werden, um das Gewicht des Krans auf, insbesondere mehr, Achsen zu verteilen.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines modularen Krans gemäß der Erfindung in einer Arbeitsanordnung,

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung des modularen Krans in einer Transportanordnung,

Fig. 3 eine Fig. 1 entsprechende Seitenansicht des modularen Krans gemäß Fig. 1 zur Nutzung des Fahruntersatzes als Gegengewichtswagen während des Kranbetriebs,

Fig. 4 bis 6 Fig. 1 bis 3 entsprechende Darstellungen eines modularen Krans gemäß einer weiteren Ausführungsform.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[0026] Ein in Fig. 1 bis 3 dargestellter Kran 1 weist einen zentralen Topf 2 auf, an dem vier Stützträger 4 jeweils um eine Schwenkachse 3 schwenkbar angelenkt sind. Die Stützträger 4 sind im Wesentlichen als Längsprofil mit einer Längsachse 5 ausgeführt. In einer Ebene senkrecht zur Längsachse 5 weisen die Stützträger 4 eine Hohlprofilform auf, insbesondere in der Form eines Rechteckhohlprofils, das hochkant ausgerichtet ist, also bei dem die Höhe größer ist als die Breite. Entlang der Längsachse 5 sind die Stützträger 4 jeweils teleskopierbar ausgeführt. Die Stützträger 4 sind 1-fach teleskopierbar. Der Außenschuss des teleskopierbaren Stützträgers 4 ist am Topf 2 angelenkt.

[0027] An dem dem Topf 2 abgewandten Ende des Außenschusses ist ein Innenschuss geführt, der gegenüber dem Außenschuss entlang der Längsachse 5 verlagerbar ist. An dem dem Topf 2 abgewandten Ende des Innenschusses ist ein höhenverstellbares Abstützelement 6, insbesondere als Hydraulikzylinder ausgeführt, das über ein Bodenelement 7 eine Abstützung am Boden 8 gewährleistet. Die Bodenelemente 7 sind insbesondere als statische Elemente, insbesondere als Abstützplatten und/oder Podeste ausgeführt. Der Kran ist in der Anordnung gemäß Fig. 1 ein statischer Podestkran (PC). Der Boden 8 ist im Wesentlichen horizontal ausgeführt. Die Längsachsen 5 sind im Wesentlichen parallel zum Boden 8, also horizontal, orientiert. Die Schwenkachsen 3 sind zueinander parallel und insbesondere senkrecht zu der jeweiligen Längsachse 5 orientiert.

[0028] Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Höhe h_s der Stützträger 4 kleiner als die Höhe h_T des Topfes 2. Jeweils ein Zugelement 33 ist vorgesehen, um eine einstellbare, vorbestimmte Spannung von dem Stützträger 4 in den Topf 2 einzuleiten. Insbesondere dient das Zugelement 33 zum Einleiten der Zugspannung an einem unteren Ende des Topfes 2, insbesondere im Bereich der Verbindungselemente 11. Das Zugelement 33 ist gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Seil mit Winde ausgeführt. Als Zugelement 33 kann auch ein Zylinder, insbesondere ein Hydraulikzylinder oder eine Gewindestange eingesetzt werden. In Verbindung mit dem Zugelement 33 wird die tatsächliche Höhe h_s des Stützträgers 4 auf eine virtuelle Höhe h_v vergrößert. Die virtuelle Höhe h_v entspricht der Höhe, die zum Einleiten und/oder Übertragen einer Abstützkraft in den Topf 2 genutzt werden kann. Die Abstützung ist mechanisch verbessert. Es gilt: $h_v > h_s$, insbesondere $h_v > 1,05 \times h_s$ und insbesondere $h_v > 1,2 \times h_s$.

[0029] Der Topf 2 ist im Wesentlichen zylindrisch aus-

geführt und weist eine Drehachse 9 auf. Die Drehachse 9 ist parallel zu den Schwenkachsen 3 ausgerichtet.

[0030] Im Bereich des unteren Endes 10 des Topfes 2 sind an einer äußeren Zylindermantelwand des Topfes 2 mehrere, insbesondere mindestens zwei Verbindungselemente 11 vorgesehen. An einem oberen Ende 12, das dem unteren Ende 10 entlang der Drehachse 9 gegenüberliegend am Topf 2 angeordnet ist, ist eine Rollendrehverbindung 13 vorgesehen. Die Rollendrehverbindung 13 ist konzentrisch zur Drehachse 9 am Topf 2 angeordnet. Über die Rollendrehverbindung 13 kann an dem Topf 2 ein nicht dargestellter Kranoberwagen mit einer nicht dargestellten Auslegereinrichtung befestigt werden. Der Kranoberwagen ist insbesondere am Topf 2 um die Drehachse 9 drehbar angeordnet.

[0031] An einer Außenseite des Topfes 2 sind Schwenkgelenke 16 angeordnet, an welchen die Stützträger 4 jeweils schwenkbar angelenkt sind. Die Schwenkgelenke 16 legen jeweils die Schwenkachse 3 fest. Die vier Schwenkgelenke 16 sind entlang des äußeren Umfangs am Topf 2 gleich beabstandet, also mit einem 90° -Abstand bezüglich einer Drehung um die Drehachse 9, zueinander beabstandet angeordnet. In einer Abstützanordnung des Krans 1 sind die Stützträger 4 radial bezüglich der Drehachse 9 angeordnet. In einer Transportanordnung sind jeweils zwei benachbarte Stützträger 4 paarweise angeklappt, so dass deren Abstand minimal und insbesondere null ist. Jeweils ein Paar Stützträger 4 erstreckt sich in dieser Transportanordnung gemäß Fig. 2 entlang der Fahrtrichtung 17 des Krans 1.

[0032] Der Topf 2 mit den schwenkbar angelenkten Stützträgern 4 bildet eine Transporteinheit 14. Die Bodenelemente 7 sind insbesondere nicht Bestandteil der Transporteinheit 14. Die Transporteinheit 14 kann mittels eines Fahruntersatzes 15 transportiert werden. Der Fahruntersatz 15 und die Transporteinheit 14 bilden den modularen Kran. Die Transporteinheit 14 ist insbesondere über den Topf 2 mit dem Fahruntersatz 15 verbindbar. Insbesondere ist der Topf 2 am Fahruntersatz 15 befestigbar.

[0033] Der Fahruntersatz 15 ist als Anhänger in Form eines Sattelauflegers ausgeführt. Dazu weist der Anhänger eine Deichsel 18 und eine Ladefläche 19 auf. Die Ladefläche 19 ist eine Aufliegefläche. Auf der Aufliegefläche können Gegenstände für den Transport aufgelegt werden. Der Fahruntersatz 15 weist insgesamt acht Fahrachsen 20 auf, wobei an jeder Fahrachse 20 zwei Räder 21 angeordnet sind. Der Anhänger ist teilbar ausgeführt. Der Anhänger weist einen in Fahrtrichtung 17 orientierten vorderen Anhängerabschnitt 22 und einen in Fahrtrichtung 17 orientierten hinteren Anhängerabschnitt 23 auf. Der vorderen Anhängerabschnitt 22 ist der Deichsel 18 zugewandt. Der vordere Anhängerabschnitt 22 ist einer Zugmaschine 24, die zum Ziehen des Anhängers dient, zugewandt. Mittels der Deichsel 18 kann der Anhänger an der Zugmaschine 24 befestigt werden.

[0034] Die Zugmaschine 24 ist insbesondere nicht Bestandteil des Fahruntersatzes 15.

[0035] Der vordere Anhängerabschnitt 22 und der hintere Anhängerabschnitt 23 weisen jeweils Koppellemente 25 auf. Mittels der Koppellemente 25 können die Anhängerabschnitte 22, 23 zu dem Fahruntersatz 15 miteinander verbunden werden. Die Koppellemente 25 sind derart ausgeführt, dass sie auch zur Verbindung des vorderen und hinteren Anhängerabschnitts 22, 23 mit den Verbindungselementen 11 des Topfes 2 geeignet sind. Die Koppellemente 25 sind mit den Verbindungselementen 11 korrespondierende Verbindungsgegenstände. Insbesondere sind die Verbindungselemente 11 und die Verbindungsgegenstände 25 als Verbindungsglaschen ausgeführt, die durch einen Querbolzen 26 miteinander verbunden werden können. In der Anordnung des unbeladenen Fahruntersatzes 15 weist dieser eine Länge l_0 auf.

[0036] Für einen Transport der Transporteinheit 14 wird die Verbindung zwischen den beiden Anhängerabschnitten 22, 23 gelöst. Die Transporteinheit 14 wird entlang der Fahrtrichtung 17 zwischen den beiden Anhängerabschnitten 22, 23 eingefügt und die beiden Anhängerabschnitte 22, 23 jeweils an einer Seite des Topfes 2 befestigt. Die Befestigung erfolgt dadurch, dass die Querbolzen 26 in die fluchtenden Öffnungen der Verbindungselemente 11 des Topfes 2 und der Koppellemente 25 der Anhängerabschnitte 22, 23 eingeführt werden. Wesentlich ist also, dass der Topf 2 und damit die gesamte Transporteinheit 14 auf der Ladefläche 19 des Fahruntersatzes 15 aufgesetzt und dort befestigt wird. Der Topf 2 mit den Verbindungselementen 11 wird in den geteilten Anhänger integriert. Der Topf 2 ist integraler Bestandteil des Fahruntersatzes 15 geworden. Die Länge l_1 des Anhängers ist in der Transportanordnung gemäß Fig. 2 vergrößert, insbesondere um den Durchmesser D des Topfes 2. Insbesondere gilt: $l_1 > l_0$.

[0037] Für einen Straßentransport ist bei einem Transportfahrzeug insbesondere eine maximal zulässige Transporthöhe zu beachten. Diese maximal zulässige Transporthöhe beträgt in Deutschland auf Straßen 4 m. Eine maximal zulässige Fahrzeughöhe darf 4 m in Deutschland nicht überschreiten, damit ein uneingeschränkter Straßentransport, insbesondere unter Brücken hindurch, möglich ist. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist die maximale Fahrzeughöhe durch die Zugmaschine 24, insbesondere durch das Führerhaus, vorgegeben. Die maximale Fahrzeughöhe h_{\max} ist gemäß dem Ausführungsbeispiel derart gewählt, dass ein uneingeschränktes Nutzen der Straßenverkehrswege möglich ist. Dadurch, dass die Transporteinheit 14 nicht auf die Ladefläche 19 abgestellt und dort befestigt wird, sondern in die Ladefläche 19 integriert wird, kann die Höhe der Transporteinheit 14 mit Fahruntersatz 15 insgesamt reduziert werden. Insbesondere ergibt sich deren Transporthöhe h_T nicht aus einer Summe der Höhe h_1 der Ladefläche 19 und h_2 der Transporteinheit 14, insbesondere des Topfes 2. Insbesondere gilt: $h_T < h_1 + h_2$.

Die Transporthöhe h_r ist gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel kleiner als die maximale Fahrzeughöhe h_{\max} . Die Transporthöhe h_r kann derart gesteigert werden, dass sie der maximalen Fahrzeughöhe h_{\max} entspricht. Es gilt dann: $h_r = h_{\max}$. In diesem Fall ist es also unmöglich, dass der Topf 2 mit dem Fahruntersatz 15 die maximal zulässige Höhe für den Straßentransport vollständig ausnutzt. Insbesondere können der Topf 2 mit den angelenkten Stützträgern 4 das zur Verfügung stehende Transportvolumen, insbesondere dessen Höhe, der Transporteinheit 14 vollständig ausnutzen.

[0038] Fig. 3 zeigt eine mögliche vorteilhafte Nutzung des Fahruntersatzes 15 während eines Kraneinsatzes. Der Kran ist über die Stützträger 4, die Abstützelemente 6 und die Bodenelemente 7 zuverlässig am Boden 8 abgestützt. Der Fahruntersatz 15 dient als Gegengewichtswagen. Dazu sind auf der Ladefläche 19 einzelne Gegengewichte 27 in insgesamt vier Stapeln aufeinander gestapelt. Der Gegengewichtswagen ist aufgrund der Räder 21 verfahrbar. Bei dem Gegengewichtswagen sind der vordere Anhängerabschnitt 22 und der hintere Anhängerabschnitt 23 über ein Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 miteinander verbunden. Das Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 weist mit den Kopplungselementen 25 korrespondierende Verbindungselemente 11 auf, die im Wesentlichen identisch zu den Verbindungselementen 11 des Topfes 2 ausgeführt sein können. An einem oberen, der Ladefläche 19 gegenüberliegenden Ende weist das Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 eine Abspannungsverbindung 29 auf. Die Abspannungsverbindung 29 dient zum Anlenken einer Abspannung des Kranoberwagens, der in Fig. 3 nicht dargestellt ist. Die Abspannungsverbindung 29 kann beispielsweise als Bolzen senkrecht zur Zeichenebene gemäß Fig. 3 oder als Durchgangsöffnung in dem Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 ausgeführt sein.

[0039] Für die Nutzung des Fahruntersatzes 15 als Gegengewichtswagen ist die Deichsel 18 nicht erforderlich. Gemäß Fig. 3 ist die demontierbare Deichsel 18 vom vorderen Anhängerabschnitt 22 demontiert.

[0040] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Krans besteht darin, dass der Transport des Krans, also der mit dem Fahruntersatz 15 verbundenen Transporteinheit 14, durch Bereitstellen einer Zugmaschine gewährleistet ist, wobei die Zugmaschine lediglich den Anhänger, also den Fahruntersatz 15, ziehen muss. Ein separates, eigenständiges Fahrzeug ist nicht erforderlich. Durch die insbesondere teilbare Ausgestaltung des Anhängers kann der Topf 2 und damit die Transporteinheit 14 insgesamt vorteilhaft mit dem Fahruntersatz 15 kombiniert werden.

[0041] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 eine weitere Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform, auf deren Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichar-

tige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a.

[0042] Der wesentliche Unterschied des Krans la besteht in der Ausführung des Fahruntersatzes 15a. Der Fahruntersatz 15a ist als Modulfahrzeug in Form eines SPMT ausgeführt. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Modulfahrzeug vier identisch ausgeführte Module 30 auf. Jedes der Module 30 weist eine obere Plattform 31, zwei Fahrachsen 20 und einen nicht dargestellten Fahrtrieb auf. Der Fahrtrieb wirkt mit mindestens einer der Fahrachsen 20 zusammen, um die Räder 21 anzutreiben. An den Plattformen 31 der Module 30 sind jeweils ein Verbindungselement 11 und ein Verbindungsgegenelement 25 vorgesehen. Die Module 30 können entlang der Fahrrichtung 17 hintereinander angeordnet und miteinander verbunden werden. Dadurch ist es möglich, einen Fahruntersatz 15a mit im Wesentlichen beliebiger Länge zu bilden, indem zusätzliche Module 30 ergänzt werden. Die Länge des Fahruntersatzes 15a ist veränderlich anpassbar.

[0043] Die Transporteinheit 14 ist gegenüber der ersten Ausführungsform unverändert.

[0044] Entlang der Fahrrichtung 17 ist an dem vordersten Modul 30 eine Fahrkabine 32 angeordnet. Die Fahrkabine 32 ist für den Betrieb des Fahruntersatzes 15a nicht erforderlich. Gleichwohl kann die Fahrkabine 32 die Verfahrbarkeit des Fahruntersatzes 15a beispielsweise auf einer Baustelle vereinfachen. Für den Transport der Transporteinheit 14 kann der Fahruntersatz 15a an einer der Verbindungsstellen zwischen zwei benachbarten Modulen 30 aufgeteilt und die Transporteinheit 14 mit dem Topf 2 in der anhand des vorherigen Ausführungsbeispiels beschriebenen Weise eingefügt werden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 5 ist der Topf 2 mittig, also zwischen zwei vorderen Modulen 30 und zwei hinteren Modulen 30, eingefügt. Eine derart symmetrische Aufteilung der Module 30 bezüglich der Drehachse 9 des Topfes 2 ist aber nicht zwingend.

[0045] Die Nutzung des Fahruntersatzes 15 als Gegengewichtswagen entspricht der gemäß dem Fahruntersatz 15. Wesentlich ist auch hier, dass zwischen den Modulen 30 das Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 integriert wird. Bei der Nutzung des Fahruntersatzes 15a als Gegengewichtswagen ist es vorteilhaft, wenn das Gegengewichtswagen-Verbindungselement 28 bezüglich der Fahrrichtung 17 symmetrisch zwischen den Modulen 30 angeordnet ist.

[0046] Die Fahrkabine 32 ist bei der Nutzung des Fahruntersatzes 15a als Gegengewichtswagen nicht erforderlich. Entsprechend ist die demontierbare Fahrkabine 32 gemäß Fig. 6 von den Modulen 30 demontiert.

Patentansprüche

1. Modularer Kran umfassend einen Topf (2), auf dem ein Kranoberwagen um eine Drehachse (9) drehbar montierbar ist und wobei der Topf (2) Verbindungs-

- elemente (11) aufweist, die mit einem Verbindungs-
gegenelement (25) eines in einen vorderen Ab-
schnitt (22) und einen hinteren Abschnitt (23) teilba-
ren Fahruntersatzes (15; 15a) lösbar verbindbar
sind, 5
mehrere jeweils um eine Schwenkachse (3)
schwenkbar an einer oberen Außenseite des Topfes
(2) über Schwenkgelenke (16) angelenkte Stützträ-
ger (4) zum Abstützen am Boden (8), 10
dadurch gekennzeichnet, dass der Topf (2) mit ei-
nem unteren Ende (10) und den im Bereich des un-
teren Endes (10) an einer äußeren Zylindermantel-
wand des Topfes (2) angebrachten Verbindungse-
lementen (11) unterhalb der Stützträger (4) hinaus-
ragt und eine Höhe (h_s) der Stützträger (4) kleiner 15
ist als eine Höhe (h_t) des Topfes (2).
2. Modularer Kran gemäß Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Stützträger (4) entlang ei-
ner Längsachse (5) teleskopierbar sind. 20
3. Modularer Kran gemäß einem der vorstehenden An-
sprüche, **gekennzeichnet durch** einen drehbar am
Topf (2) montierten Kranoberwagen. 25
4. Modularer Kran gemäß Anspruch 3, **gekennzeich-
net durch** eine am Kranoberwagen angeordnete
Auslegereinrichtung.
5. Modularer Kran gemäß einem der vorstehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahr-
untersatz (15) als von einer Zugmaschine (24) zieh-
barer Anhänger ausgeführt ist. 30
6. Modularer Kran gemäß Anspruch 5, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Anhänger einen vorderen
Anhängerabschnitt (22) und einen damit lösbar ver-
bindbaren hinteren Anhängerabschnitt (23) auf-
weist. 35
7. Modularer Kran gemäß Anspruch 6, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der vordere Anhängerab-
schnitt (22) und der hintere Anhängerabschnitt (23)
jeweils mindestens eine Fahrachse (20) aufweisen. 40
8. Modularer Kran gemäß einem der Anspruch 6 oder
7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Topf (2) mit
dem vorderen Anhängerabschnitt (22) und mit dem
hinteren Anhängerabschnitt (23) verbindbar ist, wo-
bei der Topf (2) zwischen dem vorderen Anhäng-
erabschnitt (22) und dem hinteren Anhängerabschnitt 45
(23) angeordnet ist.
9. Modularer Kran gemäß einem der Ansprüche 1 bis
4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrunter-
satz (15a) als Modulfahrzeug ausgeführt ist, wobei
das Modulfahrzeug mindestens zwei angetriebene
Module (30) aufweist. 50
10. Modularer Kran gemäß Anspruch 9, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** jedes Modul (30) eine Plattform
(31), eine Fahrachse (20) und einen Fahntrieb auf-
weist.
11. Modularer Kran gemäß Anspruch 9 oder 10, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Module (30) lös-
bar mit einander verbindbar sind, wobei insbeson-
dere der Topf (2) entlang einer Fahrtrichtung (17)
zwischen zwei Modulen (30) angeordnet ist.
12. Modularer Kran gemäß einem der Ansprüche 1 bis
11, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein Zugele-
ment (33) zur Einleitung einer einstellbaren, vorbe-
stimmten Spannung von dem Stützträger (4) in den
Topf (2).
13. Transporteinheit (14) für einen modularen Kran ge-
mäß einem der vorstehenden Ansprüche umfas-
send
a. einen Topf (2), auf dem ein Kranoberwagen
um eine Drehachse (9) drehbar montierbar ist,
b. mehrere jeweils um eine Schwenkachse (3)
schwenkbar am Topf (2) angelenkte Stützträger
(4) zum Abstützen am Boden (8).
14. Verfahren zum Betreiben eines modularen Krans (1;
1a) umfassend die Verfahrensschritte
- Bereitstellen eines modularen Krans (1; 1a)
gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12,
- Abstützen des Topfes (2) am Boden (8) mittels
der Stützträger (4),
- Lösen des Fahruntersatzes (15; 15a) vom Topf
(2),
- Nutzen des Fahruntersatzes (15; 15a) für
Transportaufgaben während des Kranbetriebs.
15. Verfahren zum Betreiben eines modularen Krans
(1a) umfassend die Verfahrensschritte
- Bereitstellen eines modularen Krans (1a) ge-
mäß einem der Ansprüche 1 bis 12,
- Abstützen des Topfes (2) am Boden (8) mittels
der Stützträger (4),
- Lösen des Fahruntersatzes (15a) vom Topf (2),
- Nutzen eines Modulfahrzeugs als Fahrunter-
satz (15a),
- Anpassen der tatsächlichen Achslast, insbe-
sondere durch Veränderung der Anzahl der Mo-
dule (30). 55

Claims

1. Modular crane, comprising a pot (2), on which a
crane superstructure can be mounted so as to be

- rotatable about an axis of rotation (9) and wherein the pot (2) has connecting elements (11) which can be releasably connected to a connecting counter-element (25) of a drive base frame (15; 15a) which can be divided into a front portion (22) and a rear portion (23),
 a plurality of support carriers (4), which are articulated via pivot joints (16) to an outer upper side of the pot (2) so as to be pivotable in each case about a pivot axis (3), for providing support on the ground (8), **characterised in that** the pot (2) protrudes with a lower end (10) and the connecting elements (11), which are attached in the region of the lower end (10) to an outer cylinder barrel wall of the pot (2), underneath the support carriers (4), and a height (h_s) of the support carriers (4) is less than a height (h_t) of the pot (2).
2. Modular crane as claimed in claim 1, **characterised in that** the support carriers (4) are telescopic along a longitudinal axis (5).
 3. Modular crane as claimed in any one of the preceding claims, **characterised by** a crane superstructure which is rotatably mounted on the pot (2).
 4. Modular crane as claimed in claim 3, **characterised by** a jib device arranged on the crane superstructure.
 5. Modular crane as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the drive base frame (15) is designed as a trailer which can be towed by a towing vehicle (24).
 6. Modular crane as claimed in claim 5, **characterised in that** the trailer has a front trailer portion (22) and a rear trailer portion (23) which can be releasably connected thereto.
 7. Modular crane as claimed in claim 6, **characterised in that** the front trailer portion (22) and the rear trailer portion (23) each have at least one drive axle (20).
 8. Modular crane as claimed in any one of claims 6 or 7, **characterised in that** the pot (2) can be connected to the front trailer portion (22) and to the rear trailer portion (23), wherein the pot (2) is arranged between the front trailer portion (22) and the rear trailer portion (23).
 9. Modular crane as claimed in any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the drive base frame (15a) is designed as a modular vehicle, wherein the modular vehicle has at least two driven modules (30).
 10. Modular crane as claimed in claim 9, **characterised in that** each module (30) has a platform (31), a drive axle (20) and a travel drive.
 11. Modular crane as claimed in claim 9 or 10, **characterised in that** the modules (30) can be releasably connected to one another, wherein in particular the pot (2) is arranged between two modules (30) in a direction of travel (17).
 12. Modular crane as claimed in any one of claims 1 to 11, **characterised by** at least one tensile element (33) for introducing an adjustable, predetermined tension from the support carrier (4) into the pot (2).
 13. Transport unit (14) for a modular crane as claimed in any one of the preceding claims, comprising
 - a. a pot (2), on which a crane superstructure can be mounted so as to be rotatable about an axis of rotation (9),
 - b. a plurality of support carriers (4), which are articulated to the pot (2) so as to be pivotable in each case about a pivot axis (3), for providing support on the ground (8).
 14. Method of operating a modular crane (1; 1a), comprising the method steps of:
 - providing a modular crane (1; 1a) as claimed in any one of claims 1 to 12,
 - supporting the pot (2) on the ground (8) by means of the support carriers (4),
 - releasing the drive base frame (15; 15a) from the pot (2),
 - using the drive base frame (15; 15a) for transport tasks during crane operation.
 15. Method of operating a modular crane (1a), comprising the method steps of:
 - providing a modular crane (1a) as claimed in any one of claims 1 to 12,
 - supporting the pot (2) on the ground (8) by means of the support carriers (4),
 - releasing the drive base frame (15a) from the pot (2),
 - using a modular vehicle as a drive base frame (15a),
 - adapting the actual axle load, in particular by varying the number of modules (30).

50 Revendications

1. Grue modulaire comprenant un creuset (2) sur lequel une superstructure de grue est montée à rotation sur un axe de rotation (9), le creuset (2) comportant des éléments de liaison (11) qui peuvent être reliés de manière amovible à un élément de liaison homologue (25) d'une base de roulement (15 ; 15a) pouvant être séparé en une partie avant (22) et une partie

- arrière (23),
une pluralité de boutons (4) destinés à s'appuyer sur le sol (8) et articulés, de manière pivotante sur un axe de pivotement (3), à un côté extérieur supérieur du creuset (2) par le biais d'articulations de pivotement (16),
caractérisé en ce que le creuset (2) fait saillie, par une extrémité inférieure (10) et par les éléments de liaison (11) montés dans la région de l'extrémité inférieure (10) sur une paroi latérale cylindrique extérieure du creuset (2), sous les boutons (4) et une hauteur (h_s) des boutons (4) est inférieure à une hauteur (h_i) du creuset (2).
2. Grue modulaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les boutons (4) sont télescopiques le long d'un axe longitudinal (5).
3. Grue modulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** une superstructure de grue montée à rotation sur le creuset (2).
4. Grue modulaire selon la revendication 3, **caractérisée par** un dispositif formant une flèche disposé sur la superstructure de grue.
5. Grue modulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la base de roulement (15) est réalisée sous la forme d'une remorque tractable par un tracteur (24).
6. Grue modulaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la remorque comporte une partie de remorque avant (22) et une partie de remorque arrière (23) pouvant être reliée de manière amovible à la partie de remorque avant.
7. Grue modulaire selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la partie de remorque avant (22) et la partie de remorque arrière (23) comportent chacune au moins un essieu de roulement (20).
8. Grue modulaire selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le creuset (2) peut être relié à la partie de remorque avant (22) et à la partie de remorque arrière (23), le creuset (2) étant disposé entre la partie de remorque avant (22) et la partie de remorque arrière (23).
9. Grue modulaire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la base de roulement (15a) est réalisée sous la forme d'un véhicule modulaire, le véhicule modulaire comportant au moins deux modules (30) entraînés.
10. Grue modulaire selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** chaque module (30) comporte une plateforme (31), un essieu de roulement (20) et un entraînement de roulement.
11. Grue modulaire selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** les modules (30) peuvent être reliés de manière amovible l'un à l'autre, en particulier le creuset (2) étant disposé entre deux modules (30) dans une direction de roulement (17).
12. Grue modulaire selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par** au moins un élément de traction (33) destiné à introduire une tension prédéterminée réglable depuis le bouton (4) jusque dans le creuset (2).
13. Unité de transport (14), destinée à une grue modulaire selon l'une des revendications précédentes, comprenant
- a. un creuset (2) sur lequel une superstructure de grue peut être montée de manière rotative sur un axe de rotation (9),
 - b. une pluralité de boutons (4) destinés à s'appuyer sur le sol (8) et articulés, de manière pivotante sur un axe de pivotement (3), au niveau du creuset (2)
14. Procédé de fonctionnement d'une grue modulaire (1 ; 1a), le procédé comprenant les étapes suivantes
- fournir une grue modulaire (1 ; 1a) selon l'une des revendications 1 à 12,
 - amener le creuset (2) en appui sur le sol (8) au moyen des boutons (4),
 - détacher la base de roulement (15 ; 15a) du creuset (2),
 - utilisation de la base de roulement (15 ; 15a) pour des tâches de transport pendant le fonctionnement de la grue.
15. Procédé de fonctionnement d'une grue modulaire (1a), le procédé comprenant les étapes suivantes
- fournir une grue modulaire (1a) selon l'une des revendications 1 à 12,
 - amener le creuset (2) en appui sur le sol (8) au moyen des boutons (4),
 - détacher la base de roulement (15a) du creuset (2),
 - utiliser un véhicule modulaire comme base de roulement (15a),
 - adapter la charge d'essieu réelle, notamment par modification du nombre de modules (30).

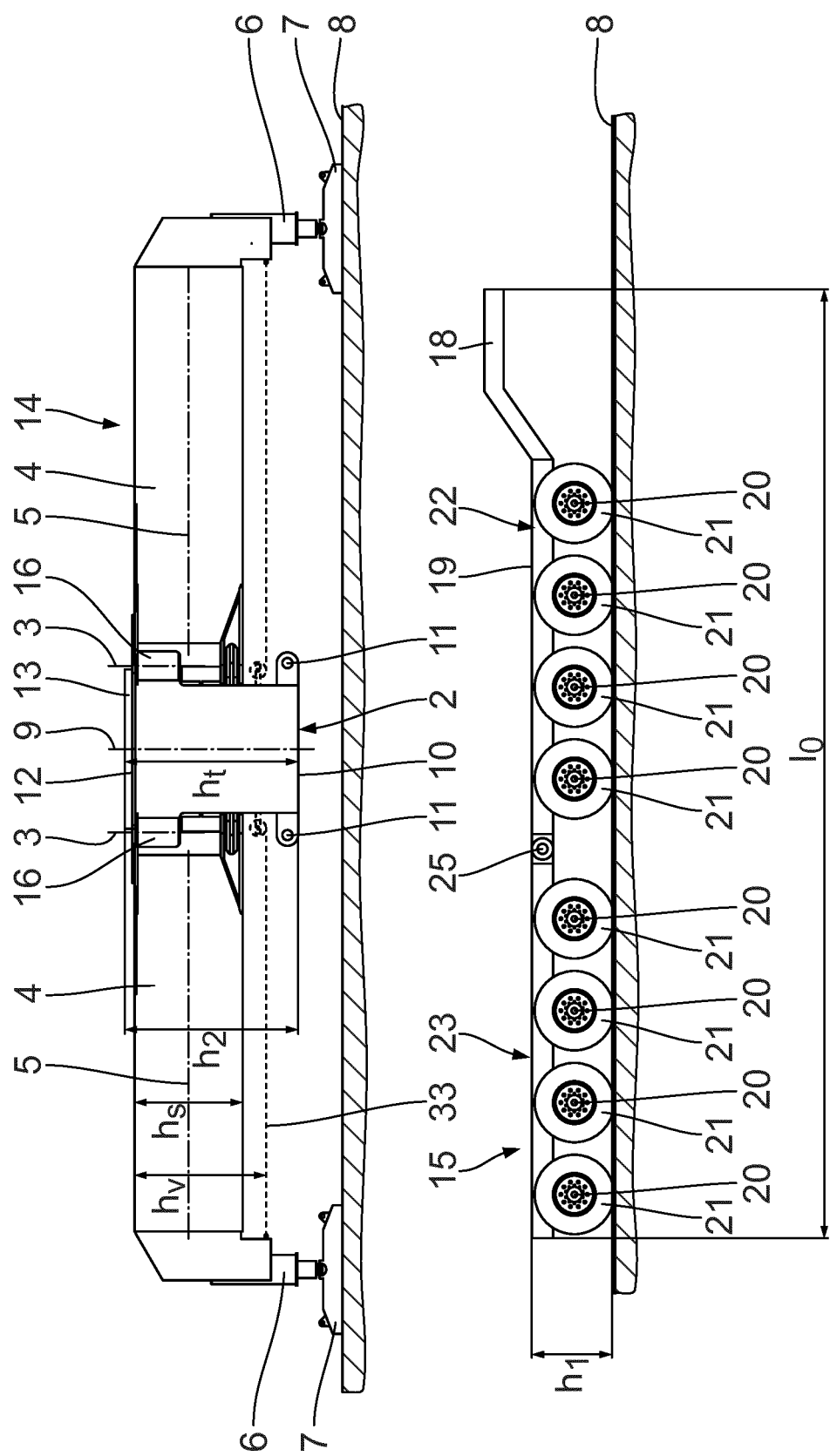


Fig. 1

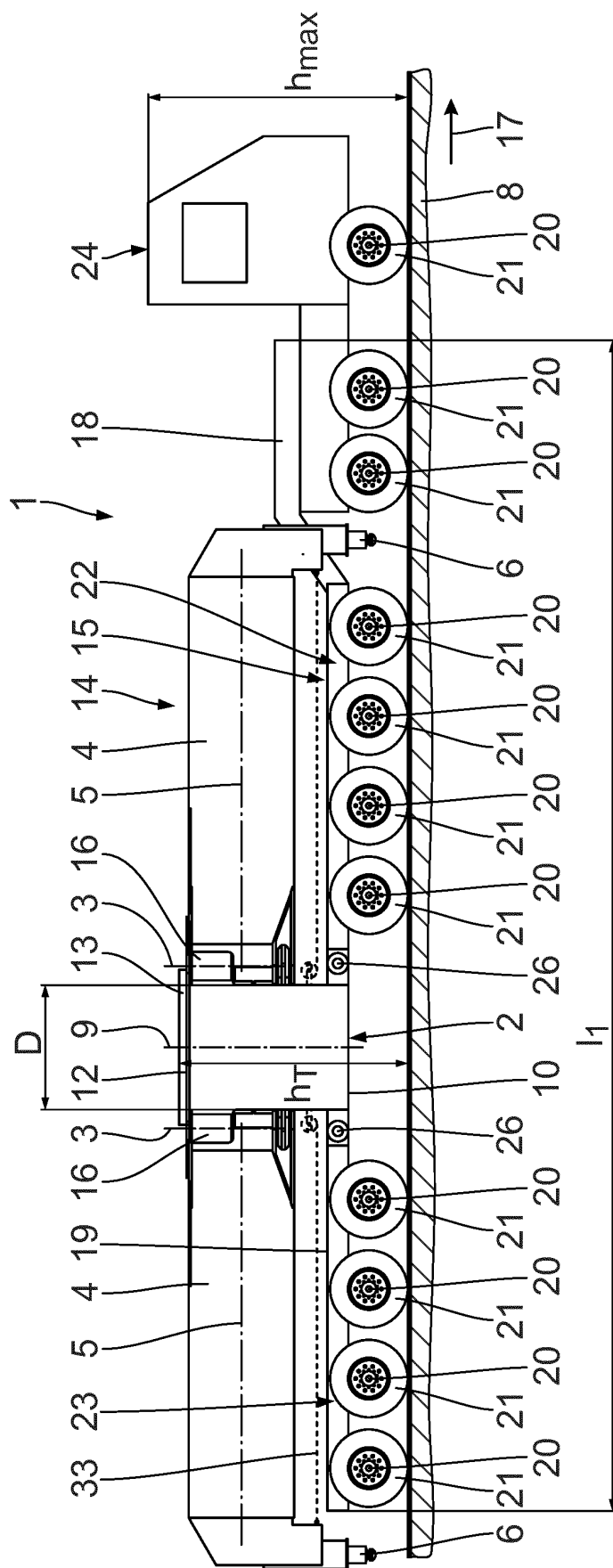


Fig. 2

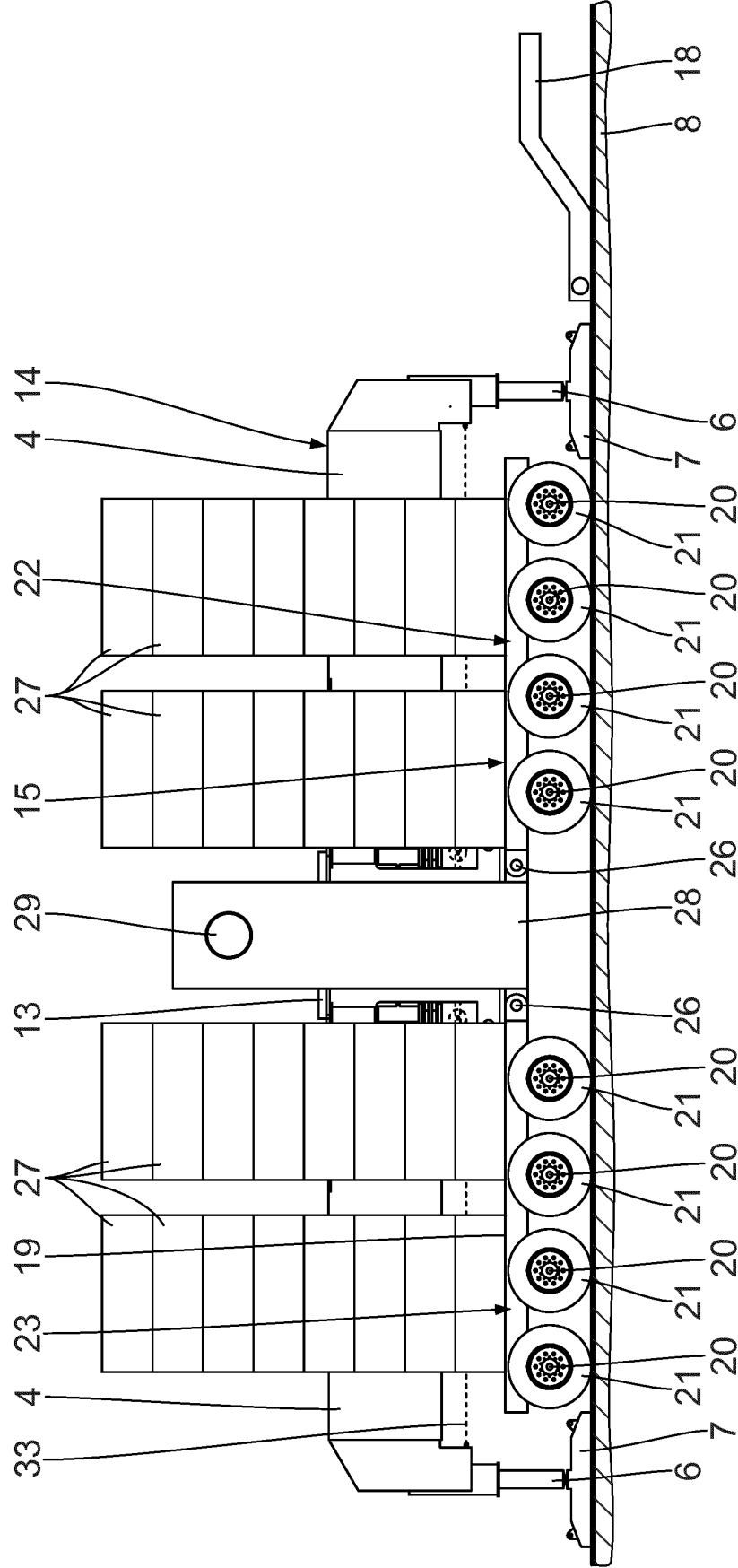


Fig. 3

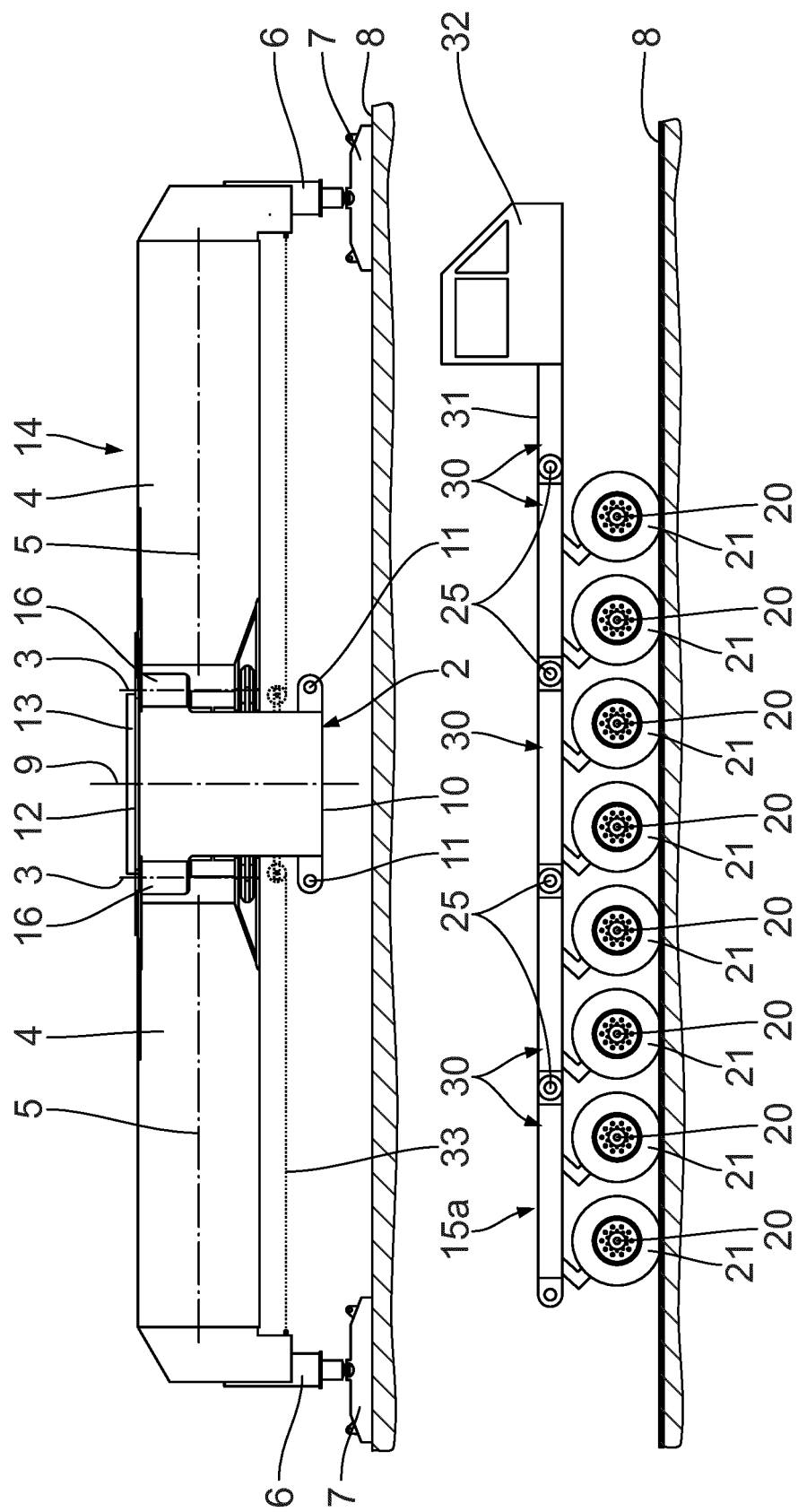


Fig. 4

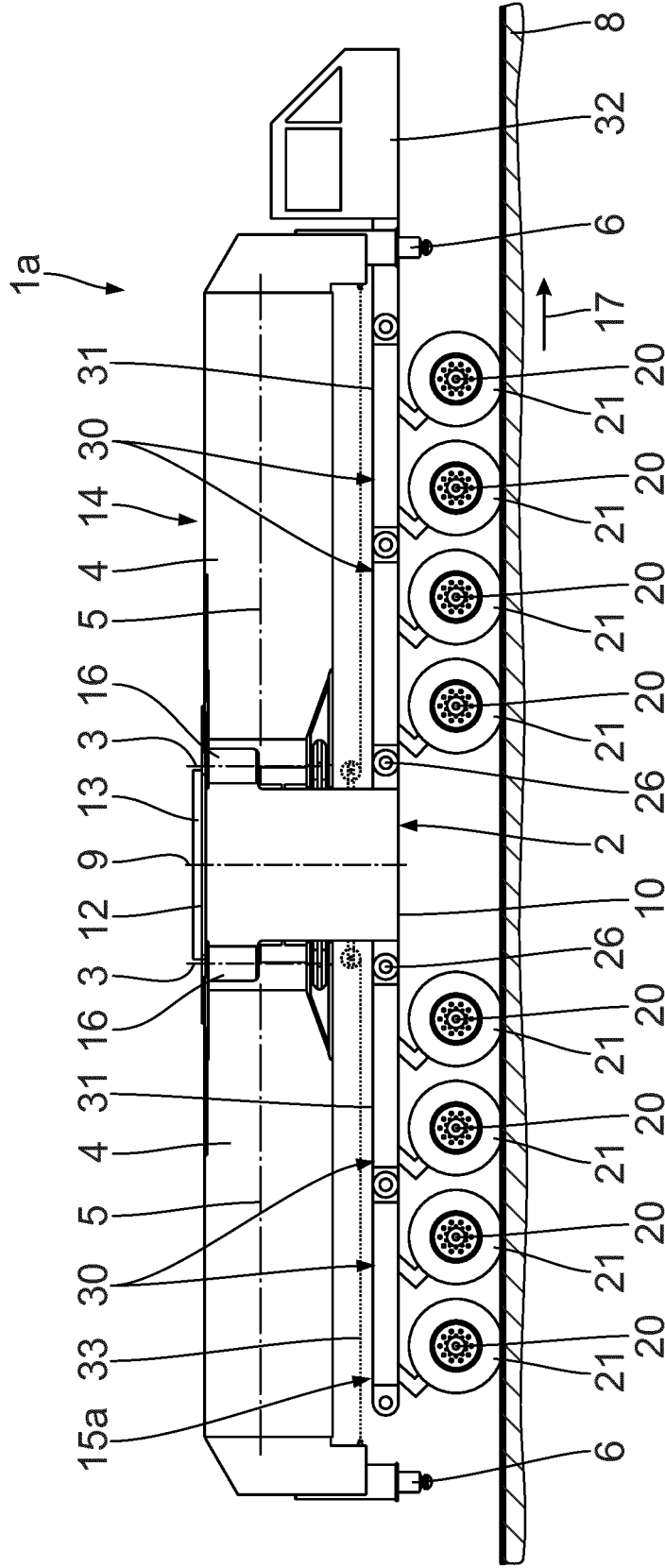


Fig. 5

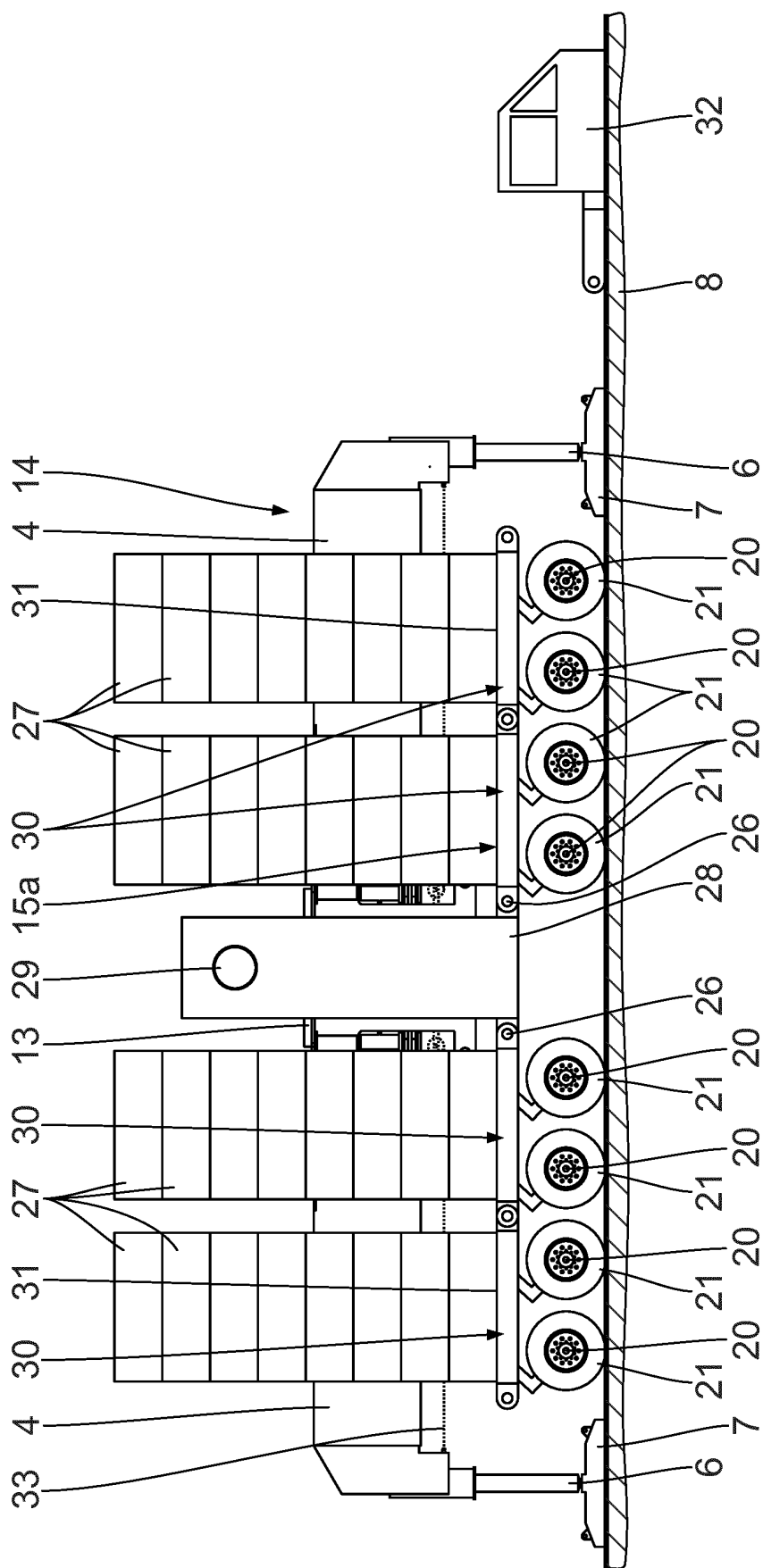


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013009357 A1 **[0002]** **[0007]**
- DE 102008047737 B4 **[0003]** **[0007]**
- EP 0919508 A2 **[0004]**