

(19)



(11)

EP 3 222 576 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2017 Patentblatt 2017/39

(51) Int Cl.:
B66C 23/76 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17165275.3**

(22) Anmeldetag: **20.11.2015**

(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 Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **28.01.2015 DE 102015001080**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
15195577.0 / 3 050 837

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

(72) Erfinder: **Torghele, Richard
6781 Bartholomäberg (AT)**

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 06-04-2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **BALLASTTIERVORRICHTUNG SOWIE KRAN, INSBESONDERE RAUPENKRAN**

(57) Ballasttiervorrichtung (10) zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens, insbesondere eines Raupenkranes, mit einer Grundplatte (20) und einer Vielzahl an stapelbaren Ballastplatten, wobei an der Grundplatte

(20) wenigstens zwei Trägerplatten (7, 8) zur Aufnahme von gestapelten Ballastplatten um vertikale Schwenkachsen (A, A') schwenkbar angelenkt sind.

EP 3 222 576 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ballastvorrichtung zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens, insbesondere eines Raupenkran, mit einer Grundplatte und einer Vielzahl stapelbarer Ballastplatten.

[0002] Für eine frei auf einem Untergrund stehende Maschine, wie z.B. ein Raupenkran, besteht grundsätzlich eine Kippgefahr, wenn das durch Einwirkung von Last und Eigengewicht hervorgerufene Kippmoment größer wird als das Standmoment der Maschine. Die Funktion des Heckballastes oder Ballastes im Allgemeinen liegt in der Reduktion bzw. im Ausgleich des wirkenden Kippmomentes. Der Heckballast beim Kran ist gewöhnlich am drehbaren Oberteil und in entgegengesetzter Richtung zur Traglast angeordnet. Beim Raupenkran wird der Heckballast bisher am Heck des Oberwagens ortsfest angeordnet.

[0003] Während des Kranbetriebes können sich die auf die Maschine wirkenden Kräfte und Momente schlagartig ändern, beispielsweise durch eine Erhöhung oder Verringerung der Ausladung der Last. Ortsfeste Heckballaste erlauben keine flexible Anpassung an die geänderten Betriebsbedingungen. Erhöht sich z.B. das wirkende Kippmoment durch Erhöhung des Arbeitsradius, so nimmt die Standsicherheit der Maschine ab, da das ausgleichende Heckballastmoment durch die ortsfeste Lage des Ballastes zum Oberwagen konstant bleibt. Abhilfe schafft nur eine aufwendige Erhöhung des Ballastgewichtes durch Aufnahme weiterer Ballastplatten.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist bereits der Einsatz beweglicher Ballastvorrichtungen bekannt. Eine Lösung zur Einstellung des Heckballastes während des Kranbetriebes wird in der EP 2 281 771 A1 offenbart. Hierbei wird der Heckballast über einen komplexen Schienen- bzw. Teleskopmechanismus horizontal verschoben, d.h. der Ballast kann entweder näher an den Kranoberwagen herangefahren werden oder alternativ weiter wegbewegt werden.

[0005] Eine ähnliche Variante ist aus der EP 2 657 176 A1 bekannt, bei dieser der Heckballast durch Horizontalverschiebung vom Oberwagen distanziert und zusätzlich nach oben angehoben wird.

[0006] Beide Lösungen erfordern jedoch eine vergleichsweise komplexe Ballastbetätigungs konstruktion.

[0007] Bei kleindimensionierten Maschinen wird die gesamte Maschinenbreite üblicherweise durch den Heckballast definiert. Beim Passieren von Engstellen auf der Baustelle kann es daher notwendig sein, den Heckballast zu demontieren, was die resultierende Rüstzeit unnötig erhöht und somit die Einsatzbereitschaft der Maschine reduziert. Eine Lösung dieses Problems, dass die aufwendige Demontage überflüssig macht, ist aus dem Stand der Technik bisher nicht bekannt.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine neuartige Konstruktion einer Ballastvorrichtung für einen Heckballast aufzuzeigen, die die obengenannte Problematik zu überwinden weiß.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ballastvorrichtung zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Ballastvorrichtung sind Gegenstand der sich an den Hauptanspruch anschließenden abhängigen Ansprüche.

[0010] Gemäß Anspruch 1 wird eine Ballastvorrichtung zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens, insbesondere eines Raupenkran, vorgeschlagen, die eine Grundplatte umfasst, an der ein oder mehrere Anschlussstellen, vorzugsweise Verbolzstellen, zur Montage am Heck eines Kranoberwagens vorgesehen sind. Erfindungsgemäß sind an der Grundplatte wenigstens zwei Trägerplatten schwenkbar um Vertikalachsen angelenkt. Die Trägerplatten können um eine gemeinsame Schwenkachse schwenkbar angelenkt sein, bevorzugt sind jedoch zueinander versetzt liegende separate Schwenkachsen der Trägerplatten.

[0011] Die Trägerplatten dienen zur Aufnahme und Stapelung einzelner Ballastplatten. Es wird eine besonders einfache Konstruktion eines beweglichen Heckballastes aufgezeigt, deren Produktion und Montage gegenüber den bekannten Lösungen aus dem Stand der Technik weniger aufwändig und daher kostengünstiger ist. Zudem erlaubt diese Vorrichtung eine flexible Anpassung der Gesamtbreite der Ballastvorrichtung. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass sich die Trägerplatten nach hinten, d.h. in Montageposition hinter das Kranheck bzw. hinter die Grundplatte verschwenken lassen.

[0012] Idealerweise lassen sich diese jeweils um circa 90° in Fahrtrichtung gesehen hinter die Grundplatte verschwenken. Dadurch kann die Breitenabmessung der Ballastvorrichtung temporär deutlich verringert und somit bei bestimmten Kranmodellen die Spurbreite reduziert werden. Ein Passieren von Engstellen auf der Baustelle kann ohne Demontage der Ballastvorrichtung möglich sein. Dies spart Rüstzeit und erhöht somit die Einsatzbereitschaft des Krans.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Trägerplatten jeweils über einen Trägerarm schwenkbar an der Grundplatte angelenkt. Die Anlenkung des Trägerarms erfolgt vorzugsweise über eine Finger-Gabel-Verbindung mit der Grundplatte.

[0014] Der Antrieb der Trägerplatten bzw. der Trägerarme kann über einen gemeinsamen Aktuator erfolgen, wobei in diesem Fall beide Trägerarme synchron zueinander betätigt bzw. verschwenkbar sind. Alternativ lassen sich separate Aktuatoren einsetzen, um eine getrennte Betätigung der Trägerplatten bereitstellen zu können.

[0015] Als Aktuator kommt ein Rotationsantrieb zum Einsatz, der beispielsweise die Schwenkachse der Trägerarme unmittelbar antreibt. Alternativ kann ein Linearantrieb, vorzugsweise in Form eines Hubzylinders Anwendung finden. In diesem Fall sind Getriebemittel notwendig, um die Linearbewegung in die Rotations- bzw. Schwenkbewegung umzuwandeln. Der Aktuator bzw. Antrieb kann elektrisch oder hydraulisch sein.

[0016] Um die Position der Trägerplatten in sicherer Position zu halten, ist der verwendete Hubzylinder vorzugsweise mit einer Senkbremse bestückt. Gleiches gilt selbstverständlich für den Einsatz eines Rotationsantriebs, der mit adäquaten Brems- bzw. Fixierungsmitteln ausgestattet sein kann.

[0017] Der oder die Aktuatoren sowie etwaige mechanische Kopplungsmittel sind zumindest großteils auf der Grundplatte gelagert. Zudem können etwaige Anschlussstellen für die Energieversorgung der Aktuatoren frei zugänglich an der Grundplatte angeordnet sein, um eine einfache Montage der Ballastvorrichtung am Kranoberwagen inklusive der Verbindung notwendiger Energieversorgungsleitungen zur Energieversorgung der ein oder mehreren Aktuatoren aus dem Ober- bzw. Unterwagen zu gewährleisten.

[0018] Bei der Verwendung eines einzelnen Aktuators für wenigstens zwei Trägerplatten ist es notwendig, dass mechanische Koppelmittel vorgesehen sind, die den Aktuator mit beiden Trägerplatten bzw. Trägerarmen mechanisch koppeln. Hierbei ist der Einsatz von einem Gestänge und/oder einer Stirnradübersetzung denkbar.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens ein durch den oder die Aktuatoren antreibbares Ritzel pro Trägerplatte vorgesehen, dass mittelbar oder unmittelbar in einer zugeordneten Verzahnung der Trägerplatte bzw. des Trägerarms kämmt bzw. diese antreibt. Die Stirnradübersetzung kann ein- bzw. mehrstufig sein, insbesondere dann, wenn eine Anpassung der Drehrichtung für den jeweiligen Trägerarm notwendig ist.

[0020] Denkbar ist es, dass die wenigstens zwei Ritzel über eine Koppelstange mechanisch miteinander verbunden sind, um die Drehbewegung eines Ritzels auf das gekoppelte Ritzel zu übertragen. In diesem Fall lassen sich beide Ritzel synchron durch einen einzigen Aktuator antreiben.

[0021] Möglich ist es, dass wenigstens ein Ritzel einen festverbundenen Betätigungshebel zur Kopplung mit der Kolbenstange eines Aktuators in Form eines Hubzylinders umfasst. Dadurch kann die Linearbewegung der Kolbenstange besonders einfach in eine Rotationsbewegung des Ritzels gewandelt werden. Zu diesem Zweck ist es sinnvoll, wenn der Hubzylinder ebenfalls beweglich auf der Grundplatte angelenkt ist.

[0022] Zur Überwachung der Ballastposition bzw. einer entsprechenden Steuerung ist es zweckmäßig, eine geeignete Sensorik zur Messung der Ballastposition vorzusehen. Diese kann beispielsweise in Form einer Sensorik zur Messung des Drehwinkels eines Drehantriebs bzw. zur Messung des Schwenkwinkels der Trägerplatten konstruiert sein. Bei Verwendung einer Sensorik zur Messung des Drehwinkels ist es sinnvoll, diese mit einem redundanten Nockenendschalter auszuführen, der zur Absicherung der Winkelmessung dient. Alternativ bietet sich der Einsatz einer Sensorik zur Erfassung des Hubes eines Aktuators in Form eines Hubzylinders an.

[0023] Neben der erfindungsgemäßen Ballastvorrichtung betrifft die vorliegende Erfindung zudem einen

Kran, insbesondere Raupenkran, mit einem Oberwagen und wenigstens einer am Heckbereich angeordneten Ballastvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Kran zeichnet sich folglich durch dieselben Vorteile und Eigenschaften wie die erfindungsgemäße Ballastvorrichtung aus, weshalb an dieser Stelle auf eine wiederholende Beschreibung verzichtet werden kann.

[0024] Weiterhin umfasst der Kran eine Kransteuerung, die den Einfluss der Position der Trägerplatten und der damit verbundenen Schwerpunktverlagerung auf die mögliche Traglast des Krans berechnet. Dadurch besteht die Möglichkeit, diesen Einfluss ebenfalls für die Lastmomentbegrenzung der Kransteuerung heranzuziehen, sodass diese stets optimal auf die aktuelle Ballastiersituation angepasst werden kann.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen im Folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: perspektivische Darstellungen der erfindungsgemäßen Ballastvorrichtung mit unterschiedlichen Schwenkpositionen,

Figur 2a: zwei Draufsichten auf die Ballastvorrichtung gemäß Figur 1 und

Figur 3: eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Ballastvorrichtung inklusive zwei Detaildarstellungen der mechanischen Kopplungsmittel zwischen den schwenkbar angelenkten Trägerplatten.

[0026] Die Figuren 1a, 1 b zeigen eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Ballastvorrichtung 10. Diese eignet sich zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens, sodass die Ballastvorrichtung 10 bzw. der aufgenommene Ballast 23 in entgegengesetzter Richtung zur Traglast am Kran angeordnet ist und dem durch die Last wirkenden Kippmoment entgegenwirkt. Die Ballastvorrichtung 10 ist folglich ein Heckballast.

[0027] Die Vorrichtung 10 umfasst eine Grundplatte 20, an dieser schwenkbar zwei Ballasttürme 21, 22 angeordnet sind. Die Ballasttürme 21, 22 umfassen jeweils eine Vielzahl von aufeinander gestapelten Ballastplatten 23. Mithilfe der Grundplatte 20 lässt sich die Ballastvorrichtung 10 in üblicherweise am Kranoberwagen montieren, beispielsweise über geeignete Verbolzstellen am Oberwagenrahmen anbolzen.

[0028] Die Darstellung der Figur 1a zeigt die Ballastvorrichtung 10 in der regulären Ausgangsstellung, in der die Ballasttürme 21, 22 zur Seite verschwenkt sind. In diesem Zustand entspricht die Ballastvorrichtung 10 bezüglich der physikalischen Abmessung einem konventionellen Heckballast bei Raupenkränen, der am Heck des Oberwagens montiert ist. Figur 1 b gibt den

Kerngedanken der vorliegenden Erfindung wieder, wonach beide Ballasttürme 21, 22 nach hinten verschwenkbar sind. In dieser Position ist der Abstand zwischen Oberwagen und Ballastplatten 23 maximal, so dass der Gesamtschwerpunkt der Ballastplatten gegenüber dem Kran geändert ist. Durch das Verschwenken der Ballasttürme 21, 22 kann somit flexibel auf geänderte Traglastsituation des Krans reagiert werden, dies umso mehr, da der Schwenkmechanismus der Ballasttürme 21, 22 ein stufenloses Verschwenken über einen Schwenkradius von etwa 90° gestattet.

[0029] Die Möglichkeit zur flexiblen Verlagerung des Schwerpunkts erhöht die Standsicherheit der Maschine und verringert bzw. verteilt in weiterer Folge den wirkenden Bodendruck gleichmäßiger auf die Aufstandfläche. Umgekehrt können bei gleichbleibender Standsicherheit größere Kippmomente übertragen werden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt auch darin, dass die Grundballastierung bei gleicher Standsicherheit reduziert werden kann. Das verringert das Eigengewicht der Maschine und damit den Bodendruck insgesamt.

[0030] Als wichtige Nebenfunktion ist die signifikant reduzierte Maschinenbreite bei ausgeschwenkten Ballasttürmen 21, 22 anzuführen (Figur 1 b, 2b), die ein Passieren von Engstellen ohne aufwändige Demontage des Heckballastes ermöglichen. Dies spart Rüstzeiten und erhöht somit die Einsatzbereitschaft der Maschine.

[0031] Der konkrete Aufbau der Ballasttiervorrichtung 10 soll nunmehr anhand der Figuren 2, 3 weiter erläutert werden. Der schwenkbare Heckballast 10 basiert auf der Grundplatte 20, an der über eine Finger-Gabel-Verbindung 27 Trägerarme 24, 25 schwenkbar um die Vertikalachsen A, A' angelenkt sind. Am freien Ende der Trägerarme 24, 25 sind Trägerplatten 7, 8 vorgesehen, auf deren Oberfläche Ballastplatten 23 stapelbar sind. Die Grundfläche der Trägerplatten 7, 8 entspricht im Wesentlichen der Grundfläche der Ballastplatten 23.

[0032] Beide Trägerarme 24, 25 sind somit um seitlich zueinander versetzte Vertikalachsen A, A' schwenkbar angelenkt. Zur Betätigung der Ballasttürme 21, 22 dient im Ausführungsbeispiel der Figuren 2, 3 ein Hubzylinder 9. Die Kolbenstange bzw. das Auge der Kolbenstange des Hubzylinders 9 ist endseitig an einem Betätigungshebel 11 des ersten Ritzels 1 schwenkbar angelenkt. Dadurch wird die Linearbewegung des Hubzylinders 9 in die notwendige Rotationsarbeit des Ritzels 1 umgesetzt.

[0033] Am Betätigungshebel 11 ist ebenfalls eine Koppelstange 6 drehbar gelagert, die zur Kraftübertragung der über den Hubzylinder 9 aufgebrachten Kraft auf ein zweites Ritzel 2 dient. Dieses Ritzel 2 umfasst ebenfalls einen Betätigungshebel 26, der endseitig schwenkbar mit der Koppelstange 6 verbunden ist. Die Verzahnung des Ritzels 2 greift in ein weiteres Zahnrad 4 ein, dass die Verzahnung 5 des linken Trägerarms 24 kämmt. Das Ritzel 1 kämmt dementsprechend mit einer Verzahnung 3 des rechten Trägerarms 25. Durch die Ausfahrbewegung der Kolbenstange des Zylinders 9 werden die Ballasttürme 21, 22 hinter die Grundplatte 20 verschwenkt,

während die Einfahrbewegung der Kolbenstange zu der Position der Ballasttürme gemäß Figuren 1 a, 2a führt.

[0034] Alternativ zu der dargestellten Variante könnten anstand des Hubzylinders 9 auch Rotationsantriebe vorgesehen sein, die entsprechende Ritzel 1, 2, 4 unmittelbar antreiben. Dabei ist entweder für jedes Ritzel 1, 2, 4 ein eigenes Drehwerk vorgesehen, oder die Ritzel 1, 2, 4 werden wie dargestellt über ein Gestänge 6 mechanisch gekoppelt, so dass ein gemeinsamer Drehantrieb ausreichend ist.

[0035] Die Auswirkungen auf die Krantraglasten durch die stufenlose Schwerpunktverschiebung des Ballasts werden über die Kransoftware online berechnet und ausgewiesen. Damit kann die Lastmomentbegrenzung der Kransteuerung in jeder Ballaststellung optimal ausgenutzt werden. Für die Berechnung der Lage der Ballasttürme 21, 22 kann entweder der Hub des Hydraulikzylinders 9 oder der Drehwinkel der Ballasttürme 21, 22 gemessen werden. Um die beliebige stufenlose Lage der Ballasttürme 21, 22 in sicherer Position zu halten, wird der hydraulisch betätigte Hubzylinder 9 mit einer Senkbremse bestückt. Der Drehwinkelgeber wird zur Absicherung der Winkelmessung mit einem redundanten Nockenschalter ausgerüstet.

Patentansprüche

1. Ballasttiervorrichtung (10) zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens, insbesondere eines Raupenkranes, mit einer Grundplatte (20), die entsprechende Anschlussstellen zur Anbringung am Heck eines Kranoberwagens umfasst, wobei an der Grundplatte (20) wenigstens zwei Trägerplatten (7, 8) zur Aufnahme von gestapelten Ballastplatten (23) um vertikale Schwenkachsen (A, A') schwenkbar angelenkt sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Sensorik zur Messung des Drehwinkels eines Drehantriebes bzw. des Schwenkwinkels der Trägerplatten (7, 8) und/oder eine Sensorik zur Erfassung des Hubes eines Hubzylinders vorgesehen ist.
2. Ballasttiervorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatten (7, 8) nach hinten, d.h. in Montageposition hinter das Kranheck bzw. die Grundplatte (20), verschwenkbar sind, insbesondere um jeweils ca. 90° nach hinten verschwenkbar sind, so dass die Breitenabmessung der Ballasttiervorrichtung (10) reduzierbar ist.
3. Ballasttiervorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatten (7, 8) jeweils über einen Trägerarm (24, 25) schwenkbar an der Grundplatte (20) angelenkt sind, wobei wenigstens ein Trägerarm (24, 25) vorzugsweise über eine Finger-Gabel-Ver-

bindung (27) an der Grundplatte (20) angelenkt ist.

4. Ballastvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsamer Aktuator (9) zur synchronen Betätigung der wenigstens zwei Trägerplatten (7, 8) oder separate Aktuatoren (9) zur getrennten Betätigung der Trägerplatten (7, 8) vorgesehen sind. 5
5. Ballastvorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Aktuator (9) ein Rotationsantrieb oder ein Linearantrieb, vorzugsweise in Form eines Hubzylinders, ist. 10
6. Ballastvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubzylinder mit einer Senkbremse versehen ist. 15
7. Ballastvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (9) über ein Gestänge und/oder eine Stirnradübersetzung mit wenigstens einer, vorzugsweise beiden schwenkbaren Trägerplatten (7, 8) mechanisch gekoppelt ist. 20
8. Ballastvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Aktuatoren (9) ein Ritzel (1, 2, 4) pro Trägerplatte (7, 8) antreiben, das mittelbar oder unmittelbar eine zugeordnete Verzahnung (3, 5) der Trägerplatte (7, 8) bzw. des Trägerarms (24, 25) antreibt. 25
9. Ballastvorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei angetriebenen Ritzel (1, 2, 4) über eine Koppelstange (6) mechanisch miteinander verbunden sind, um die Drehbewegung eines unmittelbar durch einen Aktuator (9) angetriebenen Ritzels (1) auf das gekoppelte Ritzel (2, 4) zu übertragen. 30
10. Ballastvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Ritzel (1, 2, 4) einen festverbundenen Betätigungshebel (11, 26) zur Kopplung mit der Kolbenstange eines Aktuators (9) in Form eines Hubzylinders umfasst. 35
11. Ballastvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Aktuatoren (9) sowie etwaige mechanische Kopplungsmittel und/oder Getriebemittel zumindest Großteils auf bzw. an der Grundplatte (20) gelagert sind. 40
12. Ballastvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik zur Messung des Drehwinkels mit einem redundanten Nockenendschalter zur Absi- 45

cherung der Winkelmessung ausgestattet ist.

13. Kran, insbesondere Raupenkran, mit einem Überwagen und wenigstens einer daran angeordneten Ballastvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kran eine Kransteuerung umfasst, die den Einfluss der durch die Schwenkbewegung der Trägerplatten (7, 8) resultierenden Schwerpunktverschiebung auf die mögliche Traglast berechnet. 50
14. Kran nach einem der Ansprüche 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschinenbreite durch Verschwenken der Trägerplatten (7, 8) der Ballastvorrichtung (10) einstellbar ist. 55

Fig. 1a

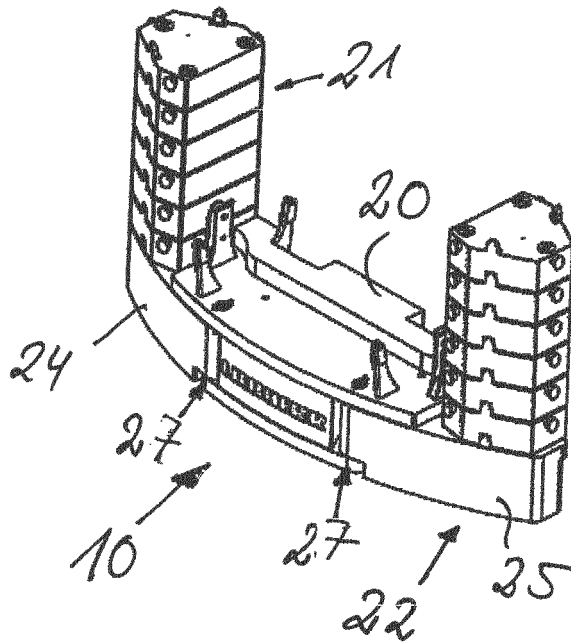


Fig. 1b

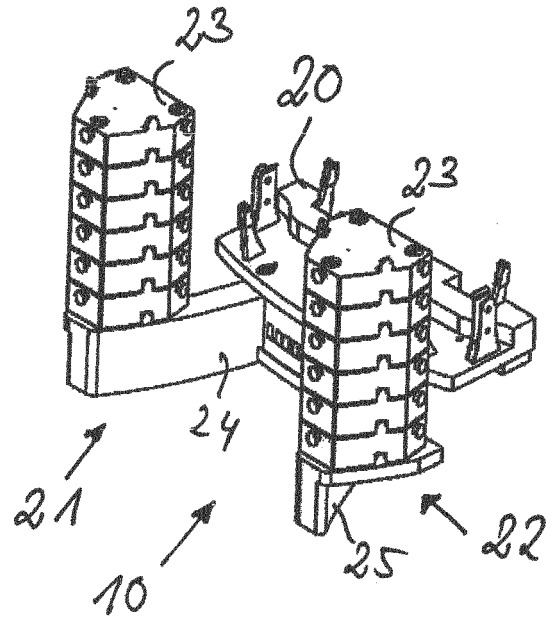


Fig. 2a

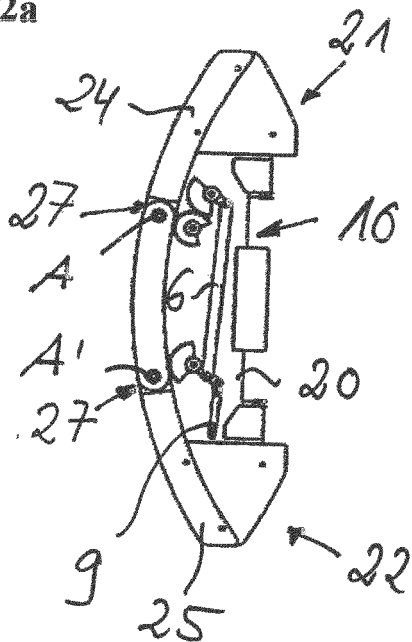


Fig. 2b

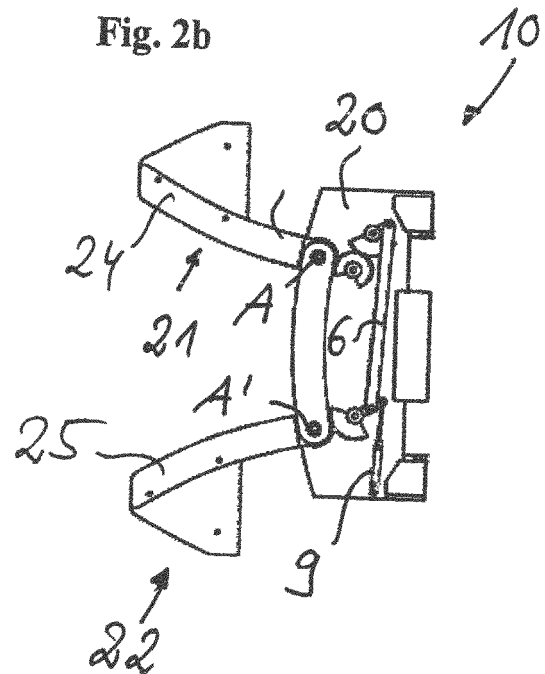
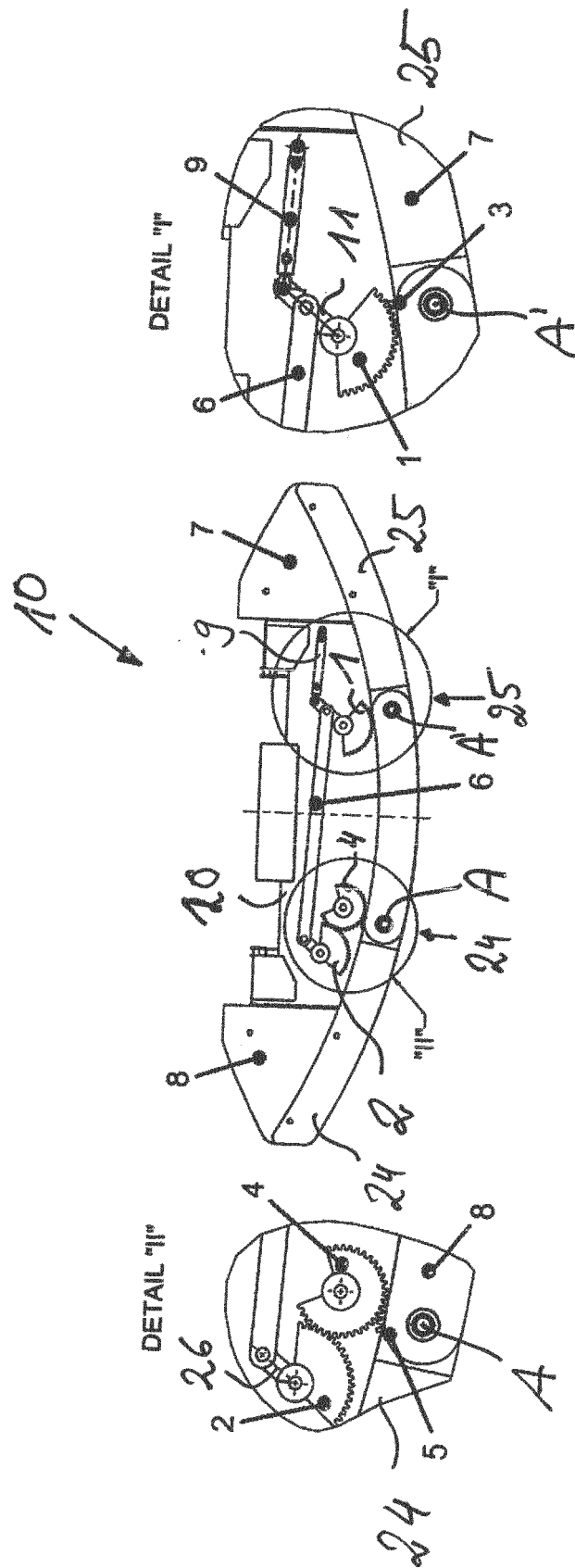


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 5275

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)
Y	US 3 236 391 A (KENNEDY HARRY M) 22. Februar 1966 (1966-02-22) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen 1-4 *	1-7, 11-14	INV. B66C23/76
Y,D	EP 2 281 771 A1 (MANITOWOC CRANE COMPANIES LLC [US]) 9. Februar 2011 (2011-02-09) * Absätze [0111], [0185], [0186] *	1-7, 11-14	
A	US 3 378 148 A (STANLEY LEROY H) 16. April 1968 (1968-04-16)	1-7, 11-14	
A	DE 199 31 302 A1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 18. Januar 2001 (2001-01-18) * Zusammenfassung *	1,13	
A	WO 80/01682 A1 (CATERPILLAR TRACTOR CO; KLEIBER R; HARPER R) 21. August 1980 (1980-08-21) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. August 2017	Prüfer Verheul, Omiros
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 16 5275

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.

21-08-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3236391 A	22-02-1966	KEINE	
EP 2281771 A1	09-02-2011	BR PI1004421 A2	19-06-2012
		CN 102020210 A	20-04-2011
		CN 106081954 A	09-11-2016
		CN 106144924 A	23-11-2016
		CN 106185656 A	07-12-2016
		EP 2281771 A1	09-02-2011
		EP 3208226 A1	23-08-2017
		JP 6013700 B2	25-10-2016
		JP 2011037634 A	24-02-2011
		JP 2016128358 A	14-07-2016
		RU 2010133069 A	20-02-2012
		US 2011031202 A1	10-02-2011
		US 2013098860 A1	25-04-2013
		US 2013112642 A1	09-05-2013
US 3378148 A	16-04-1968	KEINE	
DE 19931302 A1	18-01-2001	DE 19931302 A1	18-01-2001
		DE 29924989 U1	31-10-2007
		FR 2796059 A1	12-01-2001
		FR 2799747 A1	20-04-2001
		FR 2825353 A1	06-12-2002
		GB 2353514 A	28-02-2001
WO 8001682 A1	21-08-1980	CA 1109423 A	22-09-1981
		JP S56500172 A	19-02-1981
		US 4279348 A	21-07-1981
		WO 8001682 A1	21-08-1980

EPO FORM P0461

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

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

- EP 2281771 A1 [0004]
- EP 2657176 A1 [0005]