

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 989 087 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(51) Int. Cl.⁷: **B66C 23/76**

(21) Anmeldenummer: **99116069.8**

(22) Anmeldetag: **16.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.09.1998 DE 29816385 U**

(71) Anmelder:
**Liebherr-Werk Ehingen GmbH
89584 Ehingen/Donau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Willim, Hans-Dieter
89079 Ulm-Unterweiler (DE)**
• **Frommelt, Uwe
89584 Ehingen/Donau (DE)**

(74) Vertreter:
**Gossel, Hans K., Dipl.-Ing. et al
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) **Kran, vorzugsweise Derrickkran**

(57) Ein Kran, vorzugsweise ein Derrickkran, ist mit einem verfahrbaren Unterwagen (1) und einem drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen (2) versehen. Der Oberwagen (2) ist mit einem Ballastwagen (6) durch eine Deichsel (3) verbunden. Auf dem Oberwagen (2) sind wippbar ein Ausleger und ein Gegenausleger (30) gelagert. An den Gegenauslegern (30) ist der Ballastwagen (6) durch ein zugübertragendes Element angehängt. Um das Gewicht des Ballastwagens (6) besser an die zu hebende Last anpassen und leichter manövrieren zu können, besteht die Deichsel (3) aus einem teleskopierbaren Träger (3), der auf eine Länge teleskopierbar ist, die dem jeweiligen Lastfall entspricht oder die größer ist als diese.

EP 0 989 087 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kran, vorzugsweise einen Derrickkran, mit einem verfahrbaren Unterwagen, einem drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen, der mit einem Ballastwagen durch eine Deichsel verbunden ist und auf dem wippbar ein Ausleger und ein Gegen-

[0002] Krane dieser Art sind bekannt, wobei das Gewicht des Ballastwagens und die Länge der Deichsel grundsätzlich auf den höchsten Lastfall ausgelegt sind. Sollen mit dem Kran geringere Gewichte gehoben werden, kann die Manövrierbarkeit des Krans dadurch beeinträchtigt sein, daß die Deichsel eine Länge aufweist, die das Drehen des Krans beispielsweise wegen vorhandener Hindernisse behindert.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kran der eingangs angegebenen Art zu schaffen, bei dem das Gewicht des Ballastwagens besser an die zu hebende Last angepaßt ist und der sich leichter manövrieren läßt.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Deichsel aus einem teleskopierbaren Träger besteht, der auf eine Länge teleskopierbar ist, die dem jeweiligen Lastfall entspricht oder die größer ist als diese.

[0005] Wird beispielsweise die Last mit verhältnismäßig steil stehendem Ausleger aufgenommen, braucht auch das durch den Ballast erzeugte Gegenmoment nur entsprechend klein zu sein, so daß die Last mit einem geringen Ausfahrzustand des Ballastwagens aufgenommen werden kann, was beispielsweise dann von besonderem Vorteil ist, wenn Hindernisse vorhanden sind, die ein weiteres Ausfahren des Ballastwagens unmöglich machen. Wird die Last während des Betriebes beispielsweise durch Wippen des Auslegers weiter ausgefahren, kann gleichzeitig auch während des Betriebes der Ballastwagen nach hinten gefahren werden, um dadurch das Gegenmoment zu erhöhen. Ein derartiges Verfahren des Ballastwagens kann erfolgen, wenn dieser über seine Räder auf dem Boden abgestützt ist und einfacher noch, wenn er sich aufgrund der Größe der Last in einem Schwebezustand befinden sollte.

[0006] Der die Deichsel bildende austeleskopierbare Träger ist immer soweit austeleskopiert, daß der Ballastwagen ein genügend großes Gegenmoment erzeugt. Aufgrund der Kräftezerlegung des an den Gegenausleger über ein Seil angehängten Ballastwagens ergibt sich, daß auf die Deichsel grundsätzlich nur eine Druckkraft, aber kein Moment wirkt.

[0007] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Krans besteht darin, daß der Hebelarm, an dem der durch den Ballastwagen geschaffene Gegenballast wirkt, auch während des Betriebs geändert werden kann, so daß immer eine Anpassung des Gegenmoments an die schwebende Last bzw. an Ver-

änderungen der schwebenden Last erfolgen kann.

[0008] Das Austeleskopieren und Einteleskopieren des Trägers kann von dem Kranführer durch Hand oder aber auch automatisch erfolgen. Zweckmäßigerweise ist eine Steuerung vorgesehen, die den Träger entsprechend der zu hebenden Last oder während des Betriebes entsprechend dem Lastmoment des Krans aus- oder einteleskopiert.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Räder des Ballastwagens steuerbar sind.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß eine Steuerung vorgesehen ist, die entsprechend eines jeden Ausfahrzustands des Trägers die Radachsen derart ausrichtet, daß diese die Drehachse des Oberwagens schneiden. Diese Ausgestaltung stellt sicher, daß sich der Ballastwagen bei einer Drehung des Oberwagens auch dann leicht mitdrehen läßt, wenn sich dieser nicht im Schwebezustand befindet, sondern über seine Räder auf dem Boden abstützt.

[0011] Zweckmäßigerweise ist der Tragrahmen des Ballastwagens symmetrisch zur Quermittellebene von zwei Radsätzen getragen. Diese Radsätze können durch steuerbare Antriebe um ihre mittlere vertikale Achse verdrehbar sein, und zwar durchdrehend über 360°. Auf diese Weise lassen sich Radsätze jeweils schnell und einfach in die gewünschte Stellung drehen. Beim Transport des Ballastwagens lassen sich die Radsätze in eine Stellung drehen, in der sich diese unterhalb des Fahrwerkrahmens parallel zu dessen Quermittellinie befinden.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Tragrahmen in seiner den Träger enthaltenden Mittelebene mit seitlich auskragenden Abstützböcken versehen ist. Diese Abstützböcke stabilisieren den Ballastwagen während des separaten Transports auf der Plattform eines Transportfahrzeugs. Weiterhin ermöglichen die Abstützböcke durch entsprechendes Aus- bzw. Einfahren die Deichsel auf eine Höhe zu dem Oberwagen zu verschwenken, daß ein leichtes Ankuppeln an den Oberwagen möglich ist.

[0013] Zweckmäßigerweise besteht der teleskopierbare Träger aus Rohren, so daß dieser sich um seine Längsachse verdrehen kann, wenn beispielsweise die Fahrbahn des Fahrgestells des Ballastwagens und die Fahrbahn des Krans unterschiedliche Querneigungen aufweisen.

[0014] Um den Träger separat transportieren zu können, ist dieser sowohl an den Oberwagen als auch an den Ballastwagen ankuppelbar ausgebildet. Die Kuppelungen können beispielsweise aus Bolzenverbindungen bestehen.

[0015] Die beschriebene Erfindung läßt sich nicht nur bei einem Ballastwagen verwirklichen, sondern beispielsweise auch bei einem Kran mit Schwebeballast. Die Erfindung betrifft daher auch einen Kran, vorzugsweise Derrickkran, mit einem verfahrbaren Unterwagen, einem drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen, auf

dem wippbar ein Ausleger und ein Gegenausleger, an den ein Schwebeballast angehängt ist, gelagert sind.

[0016] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem derartigen Kran dadurch gelöst, daß der Schwebeballast durch einen teleskopierbaren Träger

[0017] Zweckmäßigerweise ist der Träger durch eine Steuerung, vorzugsweise eine automatische Steuerung, entsprechend dem Wippwinkel des Auslegers aus- und einfahrbar.

[0018] Krane der beanspruchten Art sind üblicherweise mit Überlastsicherungen ausgestattet, wobei entsprechend der jeweiligen Last die zulässigen Ausfahrzustände aus Traglasttabellen ausgelesen werden, die in der Kransteuerung in sogenannten ROM's abgelegt sind. Ist eine automatische Steuerung der Ausfahrzustände der den Ballastwagen oder den Schwebeballast aus- und einfahrenden teleskopierbaren Träger vorgesehen, werden von der Kransteuerung die Ausfahrzustände aus den Traglasttabellen der Überlastsicherung errechnet.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1a-d eine Draufsicht auf einen Derrickkran mit an den Oberwagen über einen teleskopierbaren Träger angekuppelten Ballastwagen, bei dem der besseren Übersichtlichkeit halber der Ausleger und Gegenausleger fortgelassen worden sind,

Fig. 2 eine Rückansicht des Ballastwagens,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Ballastwagen,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Ballastwagens nach Fig. 2,

Fig. 5 einen Schnitt durch den Ballastwagen ohne Ballastgewichte bei eintelestrierbarem Träger,

Fig. 6 einen auf ein Transportfahrzeug verladenen Ballastwagen,

Fig. 7a-e Seitenansichten von Derrickkränen mit auf den Boden abgesetzten Ballast und Schwebeballasten in unterschiedlich weit ausgeschobenen Zuständen, bei-dem der Ausleger fortgelassen ist,

Fig. 8 eine Seitenansicht des Krans nach Fig. 7 mit durch einen teleskopierbaren Träger an den Oberwagen angekuppelten Schwebeballast und

Fig. 9 eine Ansicht des Schwebeballasts in

Richtung des Pfeils X in Fig. 8.

[0020] Der aus Fig. 1 in Draufsicht ersichtliche Derrickkran ohne Ausleger und Gegenausleger besteht aus einem Unterwagen 1 mit zwei Raupenfahrwerken und einem auf diesem drehbar gelagerten und mit einem Drehwerk versehenen Oberwagen 2, auf dem der Ausleger und der Gegenausleger, die nicht dargestellt sind, schwenkbar gelagert sind. Mit dem Oberwagen 2 ist über einen austeleskopierbaren Träger 3, der aus den Schüssen 4 und 5 besteht, ein Ballastwagen 6 angekuppelt. Der Ballastwagen 6 besteht aus einem Fahrgestell 7, das symmetrisch zu seiner Längsmittlebene, in der auch der teleskopierbare Träger 3 liegt, zwei seitliche Radsätze 8, 9 mit jeweils sechs Rädern aufweist, die um vertikale Achsen 10, 11 durch einen Endlosdrehantrieb verdrehbar sind. Dieser Endlosdrehantrieb kann aus einem Zahnrad und einem mit diesem kämmenden Ritzel bestehen, das von einem Motor, beispielsweise Hydromotor, antreibbar ist.

[0021] Die Antriebe der Radsätze 8, 9 sind durch eine Steuereinrichtung von Hand oder auch automatisch steuerbar.

[0022] Fig. 1a zeigt die Stellung der Radsätze bei Geradeausfahrt des Krans mit in der Längsmittlebene liegendem teleskopierbarem Träger.

[0023] Fig. 1b zeigt den Kran bei einer Kurvenfahrt, in der auch die Radsätze des Ballastwagens gesteuert sind, um in einem engen Kurvenradius fahren zu können.

[0024] Fig. 1c zeigt den Kran in einem Zustand, in dem die Radachsen die Drehachse des Oberwagens schneiden, so daß der Ballastwagen auch unter Last mit dem Oberwagen gedreht werden kann.

[0025] Fig. 1d zeigt den Kran bei Geradeausfahrt mit versetzt neben dem Kran mitlaufendem Ballastwagen.

[0026] Aus Fig. 3 sind die Drehkreise 12, 13 der Radsätze 8, 9 ersichtlich.

[0027] Das äußere Teleskoprohr 4 ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, mit dem Fahrgestell 7 des Ballastwagens gekuppelt. Das innere Teleskoprohr 5 ist durch eine Bolzenverbindung 14 mit dem Oberwagen 2 kuppelbar.

[0028] Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist das innere Teleskoprohr 5 in dem äußeren Teleskoprohr 4 verschieblich gelagert. Die Verschiebung der Teleskoprohre relativ zueinander erfolgt durch einen Hydraulikzylinder 15, dessen Zylinder an einer das äußere Teleskoprohr 4 verschließenden Bodenplatte 16 festgelegt ist.

[0029] Mit dem Tragrahmen 7 des Fahrgestells des Ballastwagens 6 sind in der Längsmittlebene, in der auch der teleskopierbare Träger liegt, zwei hydraulische Kolbenzylindereinheiten 17 angelenkt, deren Zylinder gelenkig Stützfüße 18 tragen, die durch einen Träger 19 miteinander verbunden sind. Zur Stabilisierung des Gelenkvierecks ist eine Stabilisierungsstange 20 vorgesehen, die mit der Anlenkung der einen Kolbenzylindereinheit an dem Tragrahmen und dem Zylinder der

anderen Kolbenzylindereinheit 17 in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise diagonal gelenkig verbunden ist.

[0030] In dem aus Fig. 6 auf der Plattform eines Sattelschleppers vertadenen Zustand des Ballastwagens befinden sich die Radsätze 8, 9 unter dem Tragrahmen 7, und zwar parallel zu dessen Quermittlebene ausgerichtet.

[0031] Aus Fig. 7 ist ein Derrickkran ohne Ausleger ersichtlich, an dessen Gegenausleger 30 ein Schwebeballast 31 über ein Seil 32 angehängt ist. Der Unterwagen und der Oberwagen sind grundsätzlich in gleicher Weise ausgestaltet wie es anhand der Fig. 1 beschrieben worden ist.

[0032] Der Schwebeballast 31 ist mit dem Oberwagen 33 des Derrickkrans durch einen teleskopierbaren Träger 34 verbunden. Der teleskopierbare Träger 34 ist in der aus Fig. 8 ersichtlichen Weise durch eine Bolzenverbindung 35 mit dem Oberwagen 33 und durch eine Bolzenverbindung 36 mit der Aufhängung des Schwebeballasts 31 gelenkig verbunden. Der teleskopierbare Träger 34 ist in der aus Fig. 7 ersichtlichen Weise entsprechend des jeweiligen Lastfalls bzw. entsprechend dem jeweiligen Wippwinkel des nicht dargestellten Auslegers austeleskopierbar bzw. ausschiebbar, so daß in einfacher Weise durch entsprechendes Austeleskopieren des Schwebeballasts das dem Schwenkwinkel des Auslegers entsprechende Gegenmoment erzeugt werden kann.

Patentansprüche

1. Kran, vorzugsweise Derrickkran, mit einem verfahrbaren Unterwagen (1), einem drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen (2), der mit einem Ballastwagen (6) durch eine Deichsel (3) verbunden ist und auf dem wippbar ein Ausleger und ein Gegenausleger, an den der Ballastwagen durch ein zugübertragendes Element angehängt ist, gelagert sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Deichsel aus einem teleskopierbaren Träger (3) besteht, der auf eine Länge teleskopierbar ist, die dem jeweiligen Lastfall entspricht oder die größer ist als diese.
2. Kran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung vorgesehen ist, die den Träger (3) entsprechend der zu hebenden Last oder während des Betriebs entsprechend dem Lastmoment des Krans aus- oder einteleskopiert.
3. Kran nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Radsätze (Radachsen) (8, 9) des Ballastwagens (6) steuerbar sind.
4. Kran nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung vorgesehen ist, die entsprechend eines jeden Ausfahrzustands des Trägers (3)

die Radachsen derart ausrichtet, daß diese die Drehachse des Oberwagens schneiden (Fig. 1c).

5. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (7) des Ballastwagens (6) symmetrisch zur Mittelebene von zwei Radsätzen (8, 9) getragen ist.
6. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Radsätze (8, 9) durch steuerbare Antriebe um ihre mittlere vertikale Achse verdrehbar sind.
7. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (7) in seiner Mittelebene mit seitlich auskragenden, aus- und einfahrbaren Abstützböcken (17, 18) versehen ist.
8. Kran nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der teleskopierbare Träger um seine Längsachse drehbar ist, um unterschiedliche Fahrbahneigungen auszugleichen.
9. Kran, vorzugsweise Derrickkran, mit einem verfahrbaren Unterwagen, einem drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen, auf dem wippbar ein Ausleger und ein Gegenausleger (30), an den ein Schwebeballast (31) angehängt ist, gelagert sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schwebeballast (31) durch einen teleskopierbaren Träger (34) gegenüber dem Oberwagen (33) abgestützt ist.
10. Kran nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (34) durch eine Steuerung entsprechend dem Lastmoment des Krans aus- und einfahrbar ist.

FIG. 1

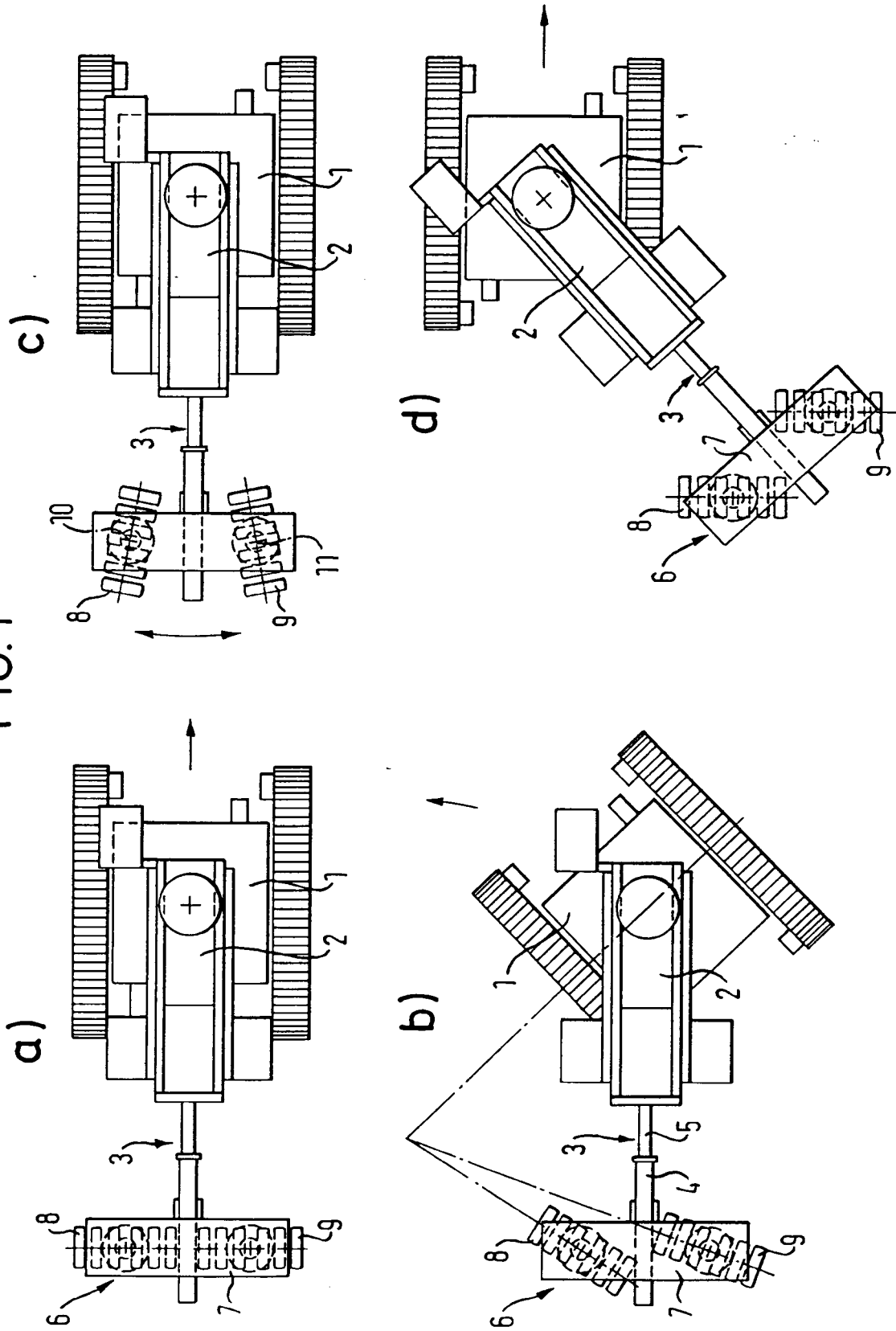


FIG. 2

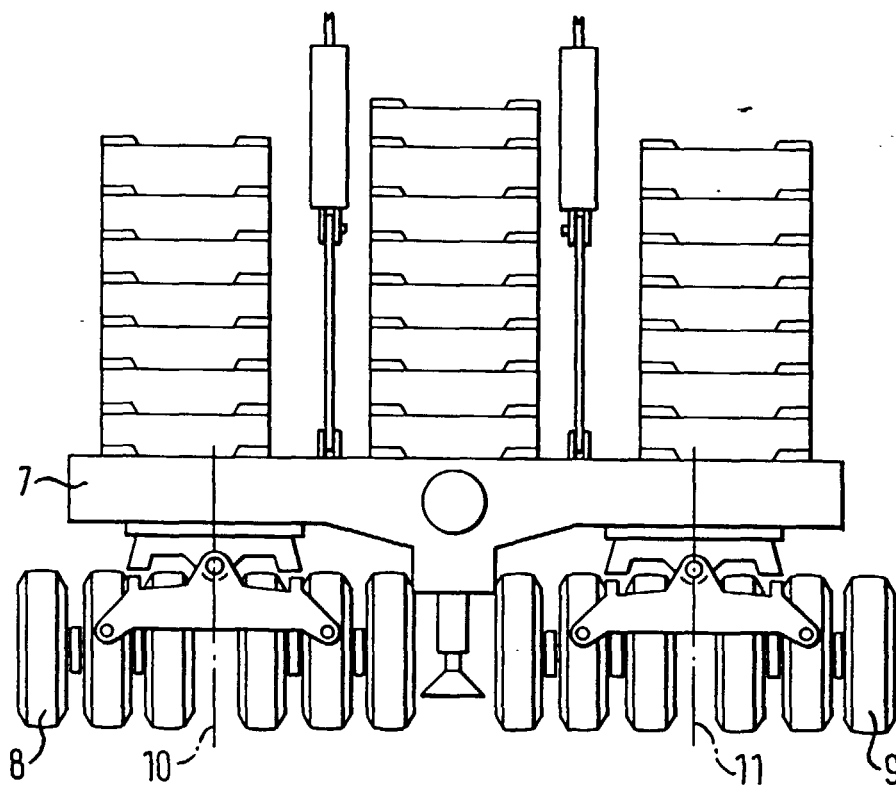


FIG. 3

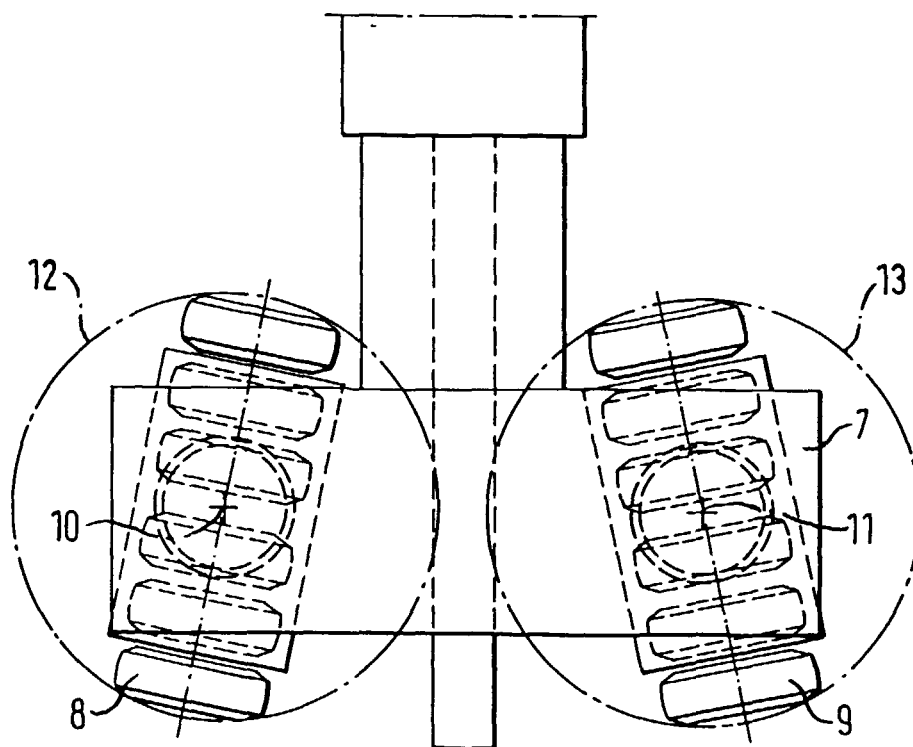


FIG. 4

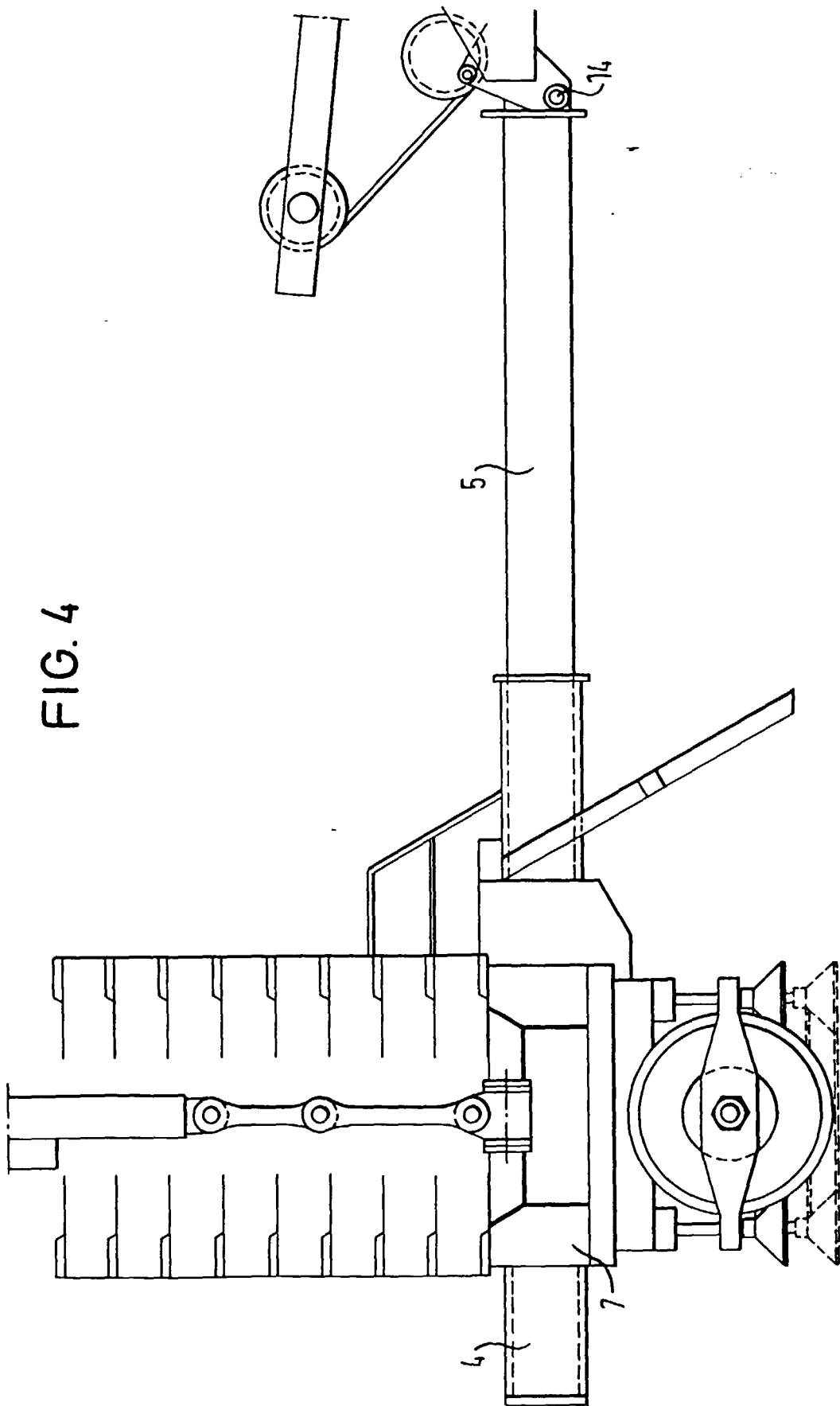


FIG. 5

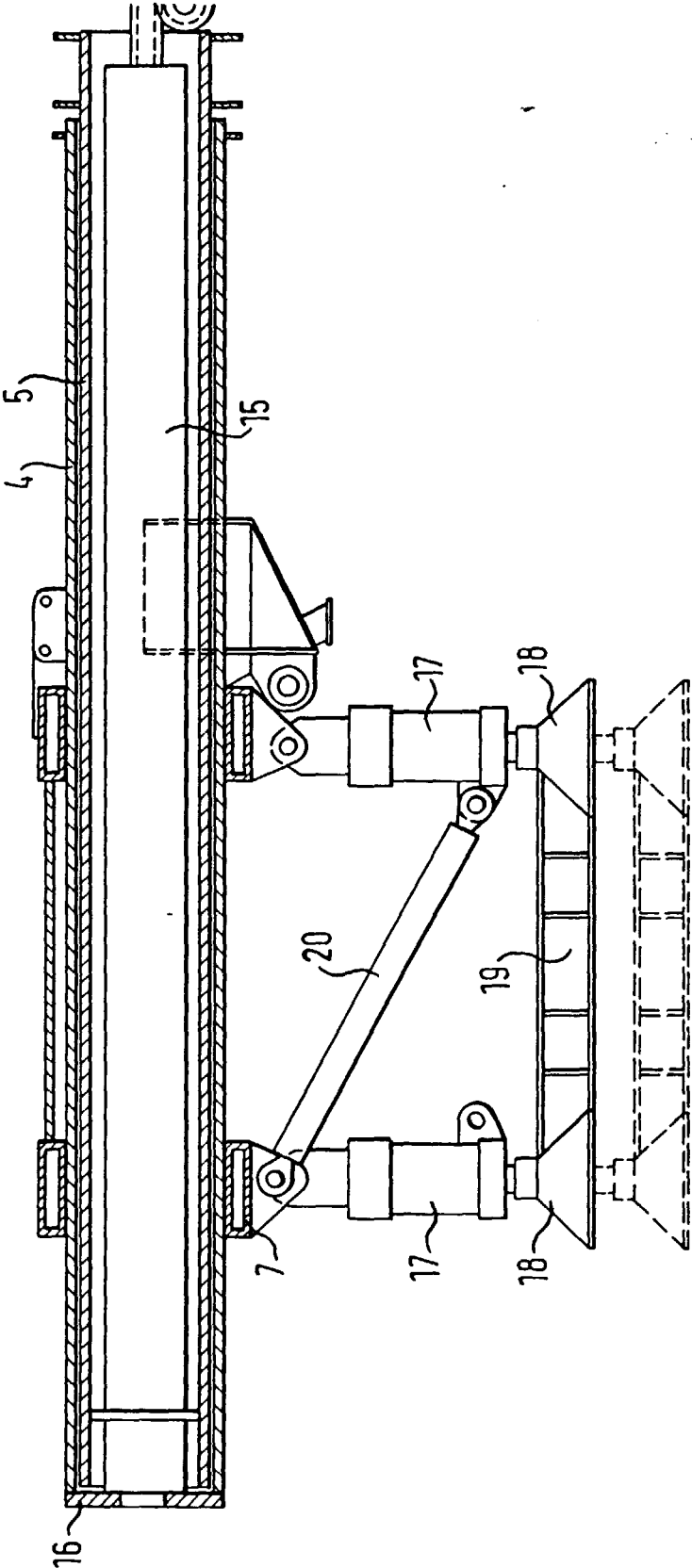
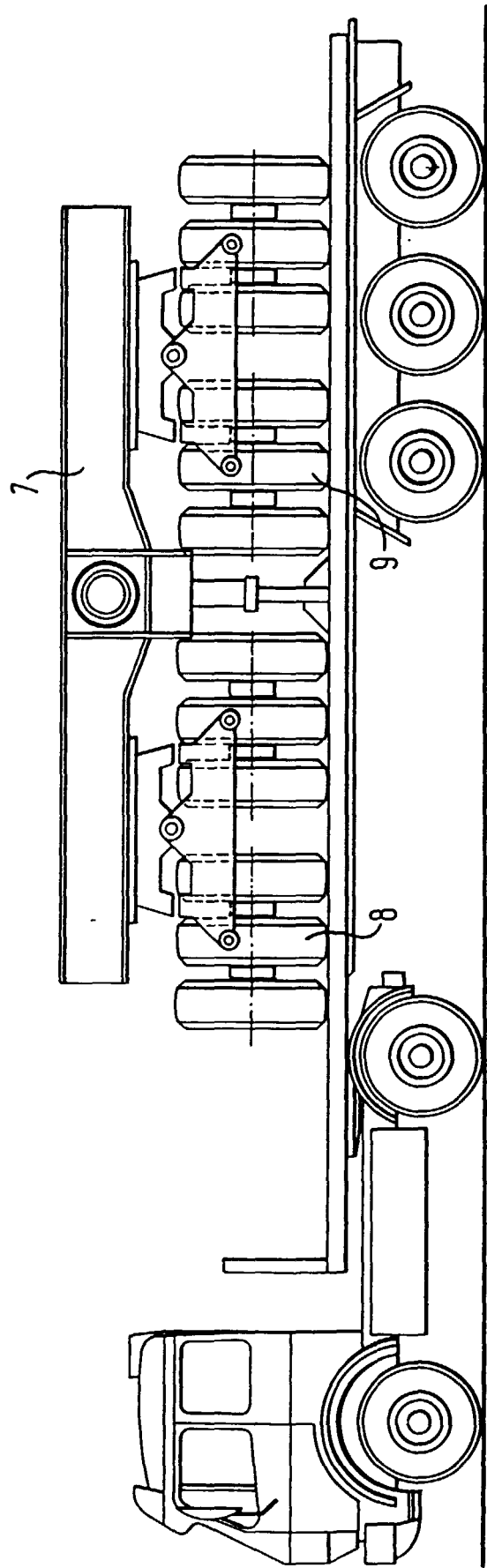


FIG. 6



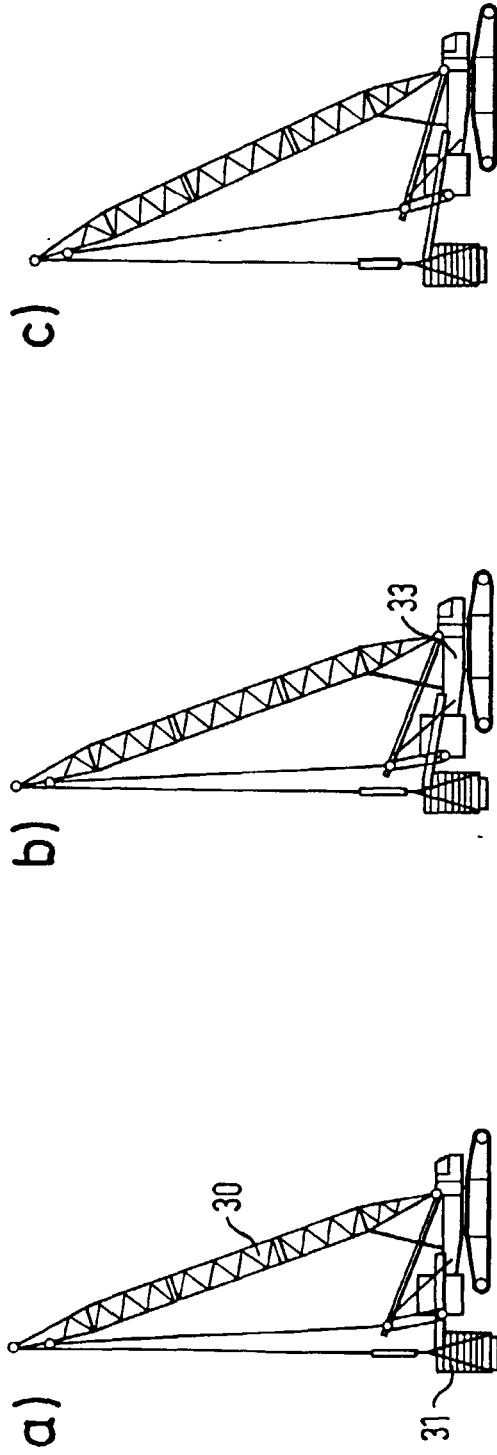
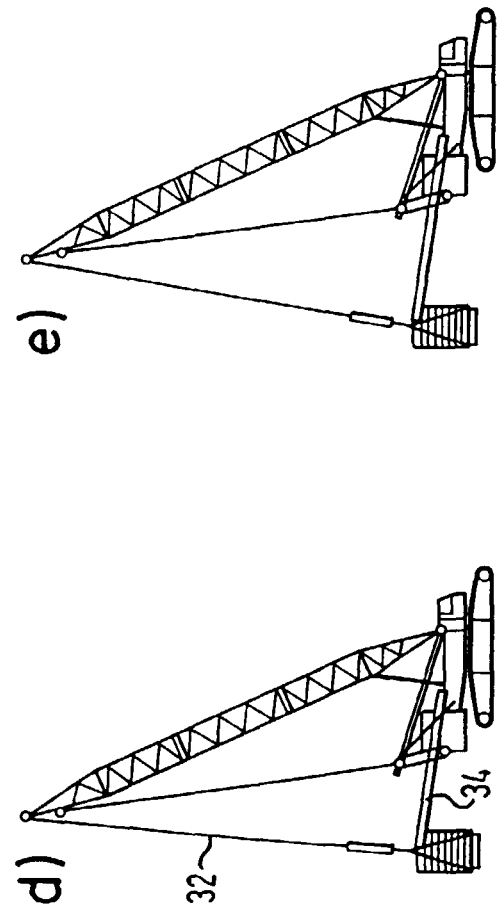
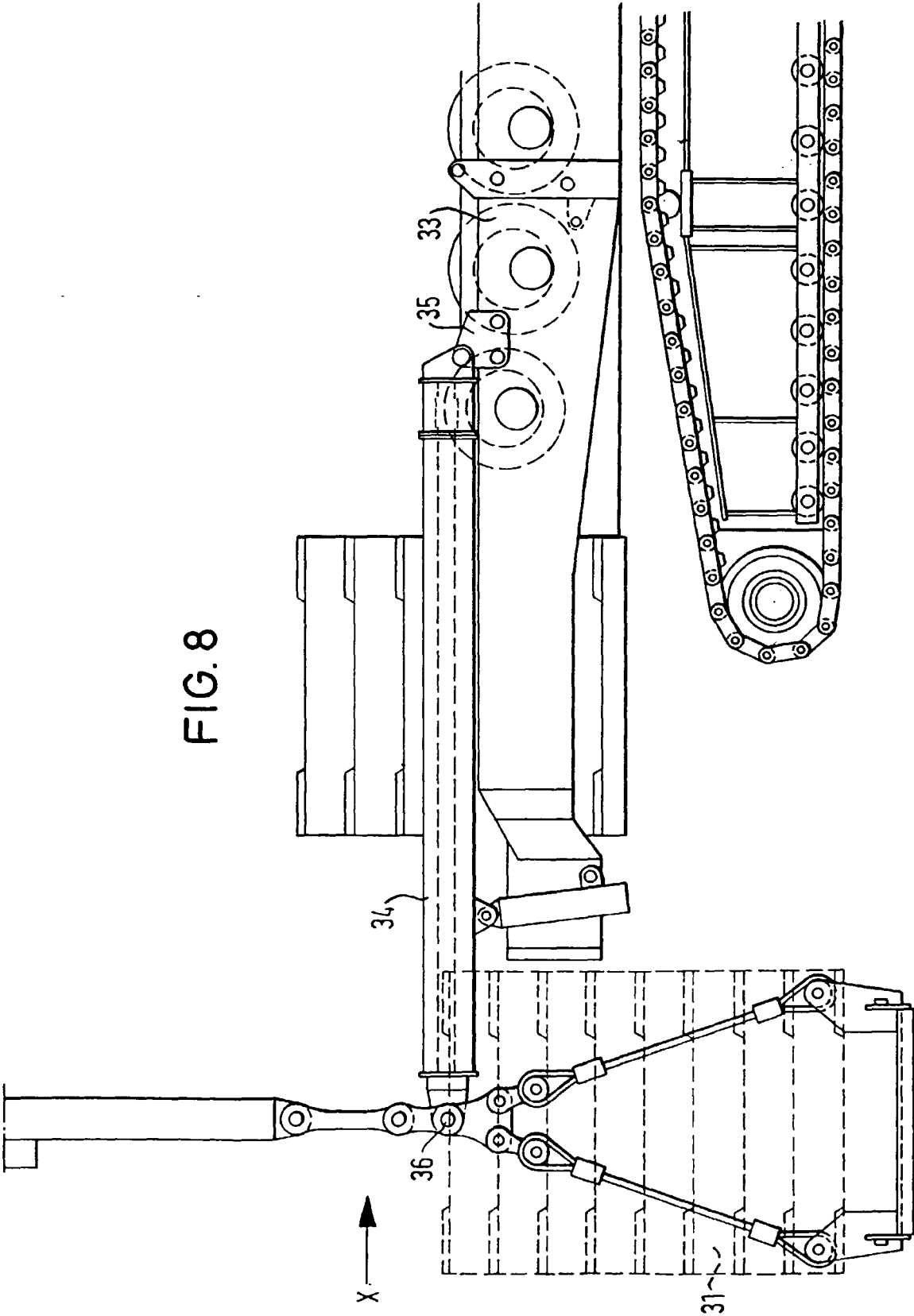
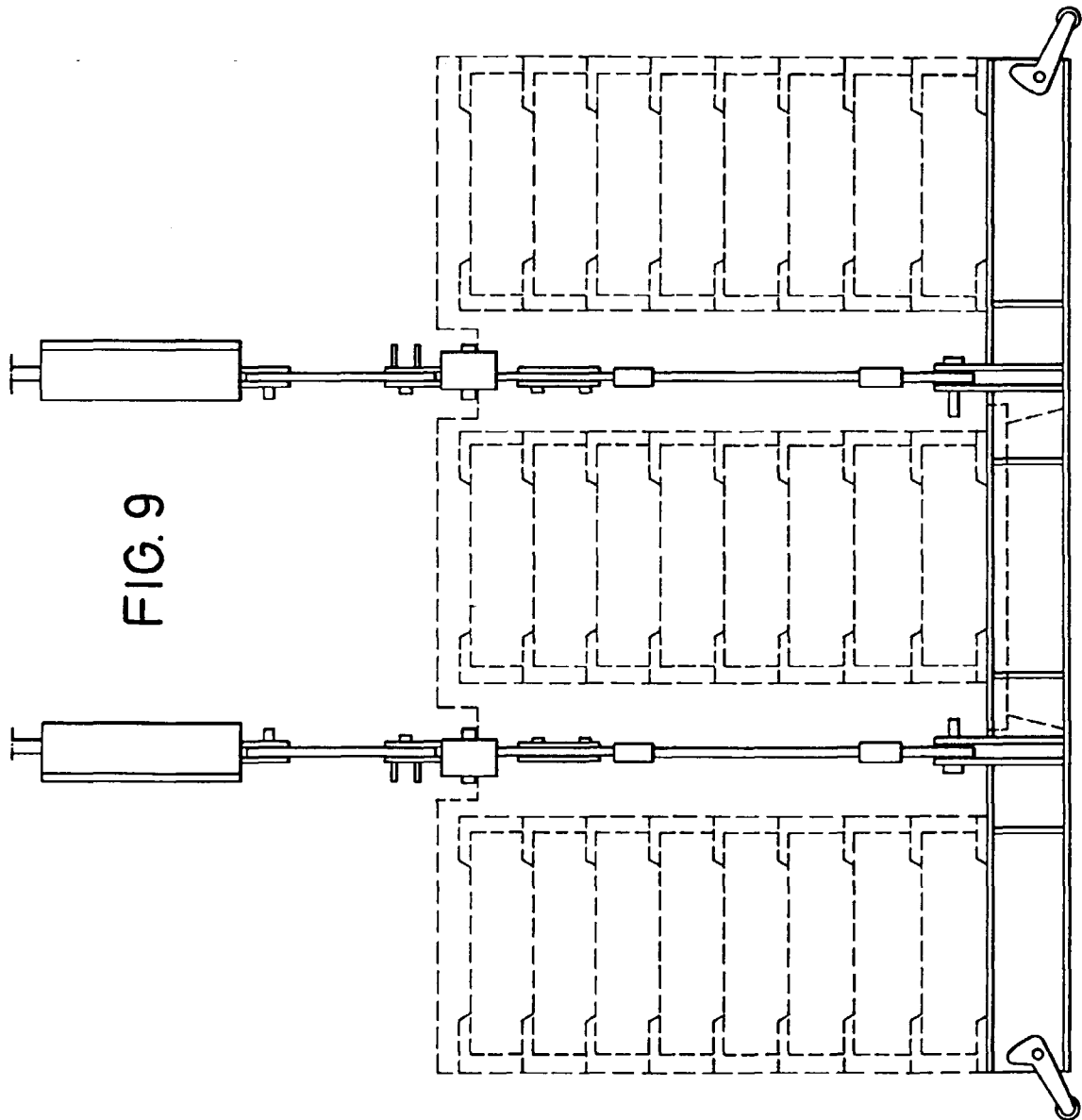


FIG. 7









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 6069

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 349 115 A (LAMPSON) 14. September 1982 (1982-09-14)	1,8	B66C23/76
Y	* das ganze Dokument *	2,3,5-7	
Y	DE 44 18 785 A (MANNESMANN) 30. November 1995 (1995-11-30) * das ganze Dokument *	3,5-7	
X	EP 0 354 167 A (MANNESMANN) 7. Februar 1990 (1990-02-07)	9,10	
Y	* Spalte 7, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 31 *	2	
X	GB 2 151 580 A (CDF) 24. Juli 1985 (1985-07-24) * das ganze Dokument *	1	
X	EP 0 048 076 A (AMERICAN HOIST & DERRICK COMP.) 24. März 1982 (1982-03-24) * Seite 15, Absatz 2 - Seite 16, Absatz 2 *	1	
X	DE 38 38 975 A (MANNESMANN) 17. Mai 1990 (1990-05-17) * das ganze Dokument *	9	
A	GB 2 050 295 A (HARNISCHFEGGER CORP.) 7. Januar 1981 (1981-01-07)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Dezember 1999	Prüfer Van den Berghe, E
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 99 11 6069

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.

15-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4349115	A	14-09-1982	KEINE		
DE 4418785	A	30-11-1995	KEINE		
EP 354167	A	07-02-1990	DE	3824732 A	15-02-1990
			JP	2070696 A	09-03-1990
			JP	2721998 B	04-03-1998
			US	5005714 A	09-04-1991
GB 2151580	A	24-07-1985	IT	1160249 B	04-03-1987
			DE	3427689 A	18-07-1985
			DE	8422345 U	07-11-1985
			FR	2557085 A	28-06-1985
EP 48076	A	24-03-1982	KEINE		
DE 3838975	A	17-05-1990	KEINE		
GB 2050295	A	07-01-1981	US	4258852 A	31-03-1981
			DE	3019220 A	04-12-1980
			FR	2457245 A	19-12-1980
			JP	55165889 A	24-12-1980

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