(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 876 292 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(21) Anmeldenummer: **97902203.5**

(22) Anmeldetag: **22.01.1997**

(51) Int Cl.[7]: **B66C 23/42**, B66F 9/065

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/00292

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/27138 (31.07.1997 Gazette 1997/33)

(54) **MOBILKRAN**

MOBILE CRANE

GRUE MOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FI FR GB IT SE

(30) Priorität: **26.01.1996 DE 19603966**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(73) Patentinhaber: **Maschinenbau KIROW Leipzig Rail & Port AG**
04179 Leipzig (DE)

(72) Erfinder: **BENDIX, Horst**
D-04207 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Effert, Bressel und Kollegen**
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 446 599
EP-A- 0 543 276
EP-A- 0 611 725
DE-A- 2 108 323
DE-A- 3 613 603
US-A- 3 270 899

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 876 292 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mobilkran und dessen Verwendung für das Stapeln von Containern.

[0002] Für das Containerstapeln sind verschiedene Fahrzeuge bekannt, die nach Art eines mobilen Portalkranes schienengebunden oder straßengängig horizontal und vertikal Container transportieren, insbesondere auch übliche 10-40 Fuß-Container mit Lastgewichten von max. etwa 50t stapeln können.

[0003] Dabei hängt beispielsweise bei Geräten die aus der DE-Zeitschrift "ETR" 11/1995, Seite 778-779 oder DE-OS 2248074 bekannt sind, der Container an einer Brücke in einer seilbetätigten Lastaufnahmevorrichtung (Spreader). Der Container kann auf einem Stapel innerhalb der Brückenbreite des Portalkranes abgesetzt werden kann. Derartige Geräte können bei straßengängiger Bauform auch Einzelradantrieb und Allradlenkung mit Lenkeinschlägen von bis zu 45 oder 90 Grad haben. Die Antriebs- Energie wird durch Dieselaggregate erzeugt und dieselhydraulisch oder dieselelektrisch gewandelt für Geschwindigkeiten von 90 m/min in Horizontalfahrt und 40 m/min für die Katzfahrt. Diese Geräte sind relativ langsam und bedürfen wegen der pendelnden Aufhängung der Lastaufnahmemittel einer exakten Ansteuerung des Stapelplatzes durch zweiachsige Fahrt des Gerätes und des Katzfahrwerkes. Für den Horizontaltransport sind relativ breite Fahrstraßen entsprechend den Geräteabmessungen erforderlich. Hintereinander stehende Containerstapelplätze können dann nicht bedient werden, wenn die Brücke kleiner ist als die Breite der nebeneinander stehenden Container, weil dann der Portalkran nicht über den Container gelangen kann.

[0004] Aus den genannten Gründen sind auf Containerstapelplätzen häufig Stacker - Fahrzeuge, beispielsweise gemäß EP-A-0080002 anzutreffen, die über ein stabiles zweiachsiges, vorn zwillingsbereiftes Fahrwerk mit großem Achsstand verfügen. Auf diesen etwa 3-4 m breiten und etwa 7-8 m langen Fahrzeugen ist in Längsmittelachse ein Teleskopausleger angeordnet, der über der Hinterachse in einem Wippgelenk etwa in Höhe der Fahrerkabine gelagert ist. Mittels eines auf dem Fahrzeugchassis zwischen den beiden Achsen oder wahlweise in Höhe der Vorderachse beweglich gelagerten Stützzylinders, ist die Wippachse in eine mehr oder weniger steile Auslegerposition zu bringen. Am freien Ende des Auslegers verfügt dieser Stacker entweder über ein Seilhubwerk oder ein spezielles, für Containertransport ausgebildetes, Lastaufnahme- und Anschlagmittel. Mit diesem Fahrzeug, welches unterhalb oder seitlich des Auslegers einer Fahrerkabine hat, können vor der Vorderachse des Fahrwerkes Container aufgenommen, gestapelt und auch für Horizontalfahrt gehalten werden. Bei sehr langbauenden Fahrzeugen kann während der Horizontalfahrt in steilster Auslegerstellung der Container auch im Bereich oberhalb der Vorderachse gehalten werden, wobei jedoch 20'Container oder längere erheblich über die Fahrzeugbreite seitlich hervorragen. Die Fahrzeuge verfügen über eine hintere lenkbare Achse, so daß es möglich ist, in Stapelgassen auf einem Containerplatz einzuschwenken. Bauartbedingt oder durch die Art des Haltens des Containers bedingt, müssen die Fahrstraßen eine Breite von 13 m oder mehr aufweisen, wenn Container der 40'Klasse zu transportieren und/oder zu stapeln sind. Die Fahrgasse ist auch deshalb so breit zu dimensionieren, weil diese Stacker nur vor der Vorderachse abstapeln können und daher stets quer zum Containerstapelplatz positioniert sein müssen.

[0005] Für das Transportieren von Röhren und Langholz auf seitlich einer Fahrerkabine verfügbarem Stapelplatz sind spezielle Seitenstapler (DE-OS 2108323) gebaut worden. Diese verfügen in Fahrzeugquerachse über eine Stapelgabel zur Aufnahme oder Abgabe des Langgutes. In speziellen Bauformen ist auch die Anordnung eines Drehtisches an der der Ladekante gegenüberliegenden Staplerseite vorgeschlagen worden. Auf diesem Drehtisch ist eine teleskopierbarer Ausleger mit Wippwerk und ziehendem Schwenkzylinder für den Ausleger angeordnet.

Wegen der seitlichen Lasteinleitung und fehlender Kompensation des Lastgewichtes können diese Stapler am Ladeort nur mit ausgefahrenen Stützfüßen betrieben werden, was den Umschlag entsprechend zeitaufwendig gestaltet. Der Wendekreis ist bauartbedingt relativ groß.

[0006] Aus der Eisenbahntechnik sind Eisenbahndrehkrane bekannt, die ähnlich den Stackern mit Teleskopauslegern und einem Wippwerk ausgerüstet sind. Durch entsprechende Gegengewichte können bei großer Ausladung große Lasten gehoben werden, jedoch kann bei Schienenfahrt nur ein Stapelplatz neben Gleisen bedient werden. Bedingt durch die eisenbahntypische geringe Fahrzeugbreite ragen die Gegengewichte in der Regel weit über das Gleis hinaus, wenn die Drehkränze mit dem Ausleger in Querposition gefahren werden.

[0007] Bekannt sind außerdem noch aus der DE-C2 2450003 Mobilkrane oder Autokrane, die auf straßengängigen Fahrwerken in Längsmittelachse des Fahrzeuges einen Drehtisch über der Hinterachse oder zwischen den Achsen (DE-C3 2544525, EP-A-0 543 276 EP-A-0611725) aufweisen, der auch mit Gegengewichten für einen teleskopierbaren Ausleger mit Wippwerk, sowie einer Bedienerkabine versehen ist. Wahlweise kann dabei eine - schwenkbare - Bedienerkabine sowohl für die Horizontalfahrt als auch für die Kranbedienung Verwendung finden. Derartige Autokrane können mit Geschwindigkeiten von 60 km/h oder mehr gefahren werden, lassen sich aber für das Stapeln nur an stationären Einsatzorten verwenden. Bauartbedingt kann mit derartigen Fahrzeugen kein Horizontaltransport von Containern durchgeführt werden, da die Standsicherheit des Fahrzeuges dies nicht zuläßt und während der Horizontalfahrt die sonst in Lastposition übliche Abstüt-

zung auf Spreizfüßen nicht möglich ist. Bauartbedingt verfügen diese Mobilkrane über weit ausladende Gegengewichte.

[0008] Außer den genannten Problemen bestehen bei den speziell für das Stapeln und Transportieren von Containern vorgesehenen Stackern grundsätzliche Nachteile, die das Arbeiten mit derartigen Fahrzeugen problematisch und/oder unwirtschaftlich machen können:

[0009] Der Containertransport kann grundsätzlich nur vor Kopf des Fahrzeuges erfolgen; die Fahrstraßenbreite ist relativ groß, wodurch das Verhältnis zwischen Stapelplatzfläche und Fahrstraßenfläche sehr ungünstig wird. Während der horizontalen Transportfahrt hat das Fahrzeug eine geringe Standsicherheit, insbesondere wenn beladene Container mit Gewichten bis zu 45 t zu transportieren und/oder zu stapeln sind. Während der Transportfahrt ergibt sich eine sehr hohe Reifenbelastung für die Vorderachse des Fahrzeuges, wodurch die Transportlast begrenzt ist und/oder Reifenschäden bzw. Beschädigungen der Fahrbahn wegen zu hoher spezifischer Radlasten nicht zu vermeiden sind. Während der Transportfahrt hat der Fahrer des Stackers eine schlechte Sicht.

[0010] Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, einen Mobilkran für das Stapeln und den Horizontaltransport von Containern und ähnlichen Lasten auch auf ungepflastertem Terrain vorzuschlagen, bei dem die Nachteile der Geräte nach dem Stand der Technik vermieden, die Vorteile der einzelnen Fahrzeugarten jedoch genutzt werden und bei denen mit geringstmöglichen Geräteabmessungen eine maximal mögliche Lastabmessung bewältigt werden kann, bei möglichst kleinem Rangieraufwand und hoher Standsicherheit. Das Verhältnis von Stapelplatz zu notwendiger Stapelgasse soll aus Gründen der Raumökonomie so groß wie möglich gestaltet sein.

[0011] Das Problem wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 13 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

[0012] Die Lösung zeichnet sich dadurch aus, daß ausgehend von einem normalen Autokran mit Teleskopausleger dieser dahingehend modifiziert wird, daß die Radachsen mit lenkbaren Rädern versehen werden, so daß ein sehr geringer Wendekreis entsteht und ein Drehtisch vorgesehen wird, der samt Aufbauten maximal die Breite des Fahrzeuges hat, höchstens jedoch die Breite des Fahrzeuges einschließlich der Räder bei eingeschlagener Lenkung und der Drehtisch mittig zwischen den Radachsen, also auch im Zentrum des Unterwagens angeordnet ist.

[0013] Diese Lösung ermöglicht eine Wendigkeit des Fahrzeuges in alle Richtungen um Längs- und Quer-Achsen des Kranes, die erheblich über der bisher bekannter Stapelkrane liegt und nur vergleichbar ist mit der Wendigkeit der Portalkrane für Containerumschlag. Ein wesentlicher Zweck der zentralen Anordnung des Drehtisches liegt in der zentrischen Einleitung aller statischen Kräfte und somit eine gleichmäßige Lastverteilung auf alle Rad-Achsen des Fahrzeuges, seien es nun zwei, vier oder sechs Achsen. Diese Traglasterhöhung für den Kran entlastet die einzelnen Achsen bzw. verringert die Reifenbelastung bei maximaler Lastaufnahme. Dies wird ergänzt durch eine Transporthaltung für die zu transportierenden Container, die möglichst immer über der Projektionsfläche des Unterwagens liegt. Der Schwerpunkt des Containers wird dabei zwischen den seitlichen Rädern etwa in der Mitte der Fahrzeugquerachse gehalten, so daß auch aus der Summe der Gegengewichte und der aufgenommenen Lastgewichte eine möglichst gleichmäßige Verteilung auf die einzelnen Räder erfolgt. Zugleich wird durch diese Maßnahme wiederum der effektive max. Wendekreis und die notwendige Stapelgassenbreite erheblich reduziert.

[0014] Voraussetzung dafür ist, daß der Stützzylinder mit dem Drehtisch gekoppelt ist auf einer Radialen zwischen dem Mittelpunkt des Drehtisches und der auf den Drehtisch projezierten Lage der Wippachse. Dadurch wird viel Raum zwischen dem Ausleger in seiner steilsten Auslegerstellung und dem gegenüberliegenden Rand des Unterwagens geschaffen und der Container kann in dem so entstehenden Lichtraumprofil während des Horizontaltransportes gehalten werden.

[0015] Idealerweise wird jede Radachse oder für erhöhte Anforderungen an die Wendigkeit oder Geländegängigkeit auch jedes Rad einzeln angetrieben und kann einzeln in seiner Schwenkrichtung verstellt werden, vorzugsweise mit einem Lenkwinkel von bis zu 45 Grad oder sogar 90 Grad. Der Mobilkran so auch im "Krebsgang" bewegt werden, wenn ein gleichmäßiger Einschlag aller Räder des Mobilkranes eingestellt wird. Damit ist ein Rangieren auf engstem Raume möglich.

[0016] Das Fahrzeug wird vorzugsweise mit einem autarken Fahrantrieb für Horizontalfahrt, z.B. einem Dieselaggregat versehen, wobei die Achsantriebe und/oder die einzelnen Radantriebe über entsprechende Wandler und Hydropumpen als feinfühlige Hydroantriebe realisiert werden. Zugleich kann die Antriebsenergie für die Hubfunktionen des Gerätes z.B den Hydraulikzylinder des Teleskopauslegers und den bevorzugt als Hydraulikzylinder ausgebildeten Stützzylinder benutzt werden.

Ergänzend ist es natürlich möglich, die Antriebsenergie des autarken Fahrantriebes auch über einen Generator in Elektroenergie umzusetzen, um so die nötige Energie für die Antriebe und die Beleuchtung oder sonstige Subfunktionen bereit zu stellen, soweit dies nicht über Batterien möglich ist. Zu diesen Unterfunktionen gehört neben der Beleuchtung und Signalanlage auch die Möglichkeit, die Bedienerkabine auf dem Drehtisch, der ebenfalls hydraulisch schwenkbar ist, rotatorisch anzutreiben, um diese von einer seitlichen Verladeposition in eine vorwärts gerichtete Horizontalfahrtposition schwenken zu können und dem Fahrer eine entsprechende Sicht zu ermöglichen.

Für die Stapelfunktion und zur besseren Übersicht für

den Fahrer kann außerdem vorgesehen werden, die Kabine auf dem Drehtisch vertikal zu verfahren in eine Position, die dem Fahrer ein optimales Hantieren des Gerätes ermöglicht. Bei geringem verfügbarem Platzangebot kann erforderlichenfalls der Fahrersitz, wie für sich bekannt, auch lediglich in der Kabine geschwenkt werden.

[0017] Mit dem erfindungsgemäßen Mobilkran lassen sich beim Stapeln von Containern eine Reihe von Vorteilen nutzen, nämlich eine hohe Standsicherheit, eine gleichmäßige Radlast und daraus resultierend einen relativ günstig verteilten Bodendruck des Gerätes. Außerdem hat der Fahrer stets einwandfreie Sicht über den Fahrweg und den Stapelplatz, der Horizontaltransport kann mit höherer Geschwindigkeit als bei den üblichen Stackern erfolgen und für das Rangieren zu den Containerstellplätzen oder in die Stapelgasse läßt sich durch entsprechenden Lenkeinschlag viel Zeit gewinnen.

[0018] Gravierend ist jedoch der hohe Flächengewinn bzw. der geringere Aufwand für den Stapelplatz, da die Stapelgassen relativ zu den Stellplätzen für die Container einen geringeren Platz beanspruchen, als bei Geräten nach dem Stand der Technik. Desweiteren wird die Umschlagleistung eines derartigen Gerätes erhöht, weil bedingt durch schmalere Fahrgassen natürlich auch kürzere Wege für den Horizontaltransport entstehen und zudem Rangierzeit entfällt und sich höhere Fahrgeschwindigkeiten leistungssteigemd bemerkbar machen. Der Stapler hat bei vier Achsen eine Längen-/Breitenverhältnis von etwa zwei. Die Breite ergibt sich aus der Breite der zu transportierenden Container, deren lange Schwerachse mit geringem Sicherheitsabstand von 10-30 %, vorzugsweise mit mindestens 70 % seiner Breite, über dem Unterwagen liegt, und der Baubreite der Halteorgane Ausleger und Stützzylinder bzw. Wippwerk.

[0019] Additiv kann vorgesehen werden, den Unterwagen durch Quer- und Längsstabilisatoren in seiner Standsicherheit zu verbessern und auch eine Schonung der Reifen dadurch zu erreichen, daß keine Schrägstellung des Unterwagens aufgrund der Reifendurchfederung erfolgt. Auch kann während des Containertransportes die Abstützung auf dem Unterwagen - sofern der Container überhaupt abgesetzt wird - so angebracht werden, daß auch hier eine gleichmäßige Lasteinleitung auf den Unterwagen erfolgt.

[0020] Der Drehtisch ist, wie von anderen ähnlichen Systemen her bekannt, mittels Drehkranz oder Reibradgetriebe in dem Unterwagen um 360 ° schwenkbar angeordnet. Die notwendigen hydraulischen und elektrischen Steuerungsleitungen für die Hubfunktionen und die Kranbedienung werden zentral durch den Drehkranz geführt.

[0021] Auf dem Drehtisch selbst wird die Fahrerkabine vorzugsweise - in Fahrtrichtung gesehen - rechts neben dem Wippbereich des Auslegers angeordnet und zwar am Vorderrand des Drehtisches, während der hintere Rand - vom Fahrer aus gesehen - der Plazierung der Gegengewichte und der Wippachse des Auslegers sowie des Stützzylinders vorbehalten bleibt. Durch eine mehrteilige Ausbildung der Gegengewichte wird eine optimale Platzausnutzung erreicht. Die Gegengewichte können auch gleichzeitig als seitliche Stützböcke für eine etwa in Höhe des Daches der Fahrerkabine angeordnete Wippachse für den Ausleger vorgesehen sein. Diese Hochlage des Wippgelenkes ermöglicht es, bei waagerecht liegendem Ausleger, einen handelsüblichen Container mit Hilfe des Spreaders zu erfassen, der direkt auf dem Boden neben dem Mobilkran seinen Stapelplatz hat. Andererseits wird die Lage der Fahrerkabine an dem "vorderen" Rand des Drehtisches begrenzt durch das für das Aufnehmen eines Containers vom Boden erforderliche Lichtraumprofil, welches durch die Unterkante des Containers während dessen Aufnahme- und Schwenkbewegung in Richtung Fahrzeugachse nach innen begrenzt wird.

[0022] Das Fahrzeug kann darüber hinaus mit Sicherheitstechnik ausgerüstet sein, vorzugsweise mit elektronischen Sensoren, die sowohl die Begrenzung der Reifenbelastung als auch die Standsicherheit in Abhängigkeit von der Auslegerstellung, sowohl seiner Wippstellung als auch seiner Ausfahrlänge berücksichtigt. Weitere kritische Standsicherheitsparameter, wie Neigung des Unterwagens in Längs- und Querrichtung und Stellung der Fahrerkabine, können in die Überwachung einbezogen werden.

[0023] Der Teleskopausleger ist in seiner Einzugsstellung so ausgelegt, daß ein Container direkt seitlich des Mobilkranes einwandfrei aufgenommen werden kann, während seine maximale Ausfahrstellung an die maximale Stapelhöhe anzupassen ist. Der Stützzylinder kann so angeordnet sein, daß er in steilster Auslegerstellung fast parallel zu dem Ausleger angeordnet ist, so daß sich ein maximaler Freiraum in Längsrichtung über dem Unterwagen für den Cont$_a$inertransport ergibt.

[0024] Mit einem derartigen Gerät können ohne weiteres Container der Baugröße 10-Fuß bis 40-Fuß oder mehr mit kürzester Umschlagzeit auch in Stapelgassen transportiert und gestapelt werden, die nur geringfügig breiter sind als der Mobilkran selbst. Es werden Lastgewichte von 50 t bei Horizontalfahrt - auch auf unbefestigten Straßen mit bis zu etwa 600 m/min bewegt.

[0025] Anhand eines Ausführungsbeispieles soll die Erfindung im Prinzip näher erläutert werden, ohne die Erfindung auf die dargestellte Variante einzuschränken. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Mobilkran in Seitenansicht;
Fig. 2 einen Mobilkran in Vorderansicht;
Fig. 3, 4 einen Mobilkran in auf einen Stapelplatz projezierter Unteransicht.

[0026] Teile mit gleicher oder äquivalenter Funktion werden im folgenden mit denselben Bezugszeichen

versehen.

[0027] Fig. 1 zeigt den Mobilkran mit vier Achsen F 1 bis F 4, die einen Unterwagen U tragen. Zentrisch auf dem Unterwagen U ist ein Drehtisch D angeordnet, der einen 360 ° Schwenkbereich hat. Auf dem Drehtisch sind die Fahrerkabine K mit rotatorischem Freiheitsgrad KR und vertikalem Freiheitsgrad KV, sowie das Gegengewicht G angeordnet. In dieser Ansicht ist zwischen beiden Elementen der Teleskopausleger in der Querachse QA, der Stützzylinder Z, das Lastaufnahmemittel L und der Spreader S zu sehen. Der Spreader S hält einen 40' Container 1 oder alternativ - strichliniert - einen kleineren 20' Container 6 in Transportstellung in Längsrichtung zum Unterwagen U.

[0028] Fig. 2 zeigt den Mobilkran gemäß Fig. 1 in Vorderansicht in seiner gesamten Breite b, die etwa der halben Länge ^{1} des Fahrzeuges entspricht. Der Unterwagen ist über den Drehschemel D mit den Aufbauten verbunden, die alle auf dem Drehschemel oder Drehtisch D angeordnet sind. Die Fahrerkabine K ist hier in Ladeposition zu sehen, ebenso wie in Fig . 1. Zwischen den Gegengewichten G ist eine Achse W als Wippachse für den Ausleger A angeordnet, der - hier aus den Teleskopteilen A 1 und A 3 bestehend - gezeichnet ist mit den zugehörigen Ausfahrpositionen S 1 und S 3 für das Schwenkgelenk des Spreaders S. Am Kopf des Auslegers ist das Lastaufnahmemittel L drehfest als Verbindung zu dem Lastanschlagmittel, dem Spreader S dargestellt, die beide durch das Schwenkgelenk oder Drehgelenk S 3 bzw. S 1 miteinander verbunden sind.

[0029] Der Stützzylinder Z ist auf dem Drehtisch an einem Punkt einer Projektionslinie gelagert, die zwischen der Mitte des Drehtisches, dargestellt durch die Längsachse LA und der radial außen am Drehtisch angeordneten Wippachse W. Das Lager ZU des Zylinders ist schwenkbeweglich mit dem Drehtisch gekoppelt. Das andere Ende des Stützzylinders ist im Drehgelenk ZO mit dem unteren Abschnitt A1 des Teleskop - Auslegers A verbunden. Durch Ein- und Ausfahren des Stützzylinders Z kann der Achspunkt ZO um den Wippwinkel WW, dargestellt als Bewegungslinie des Drehpunktes ZO, geschwenkt werden, bis der Ausleger A in Horizontalposition liegt, dargestellt durch die Position des Schwenklagers S 4 des Spreaders S für die Aufnahme des Containers 4 vom Boden neben dem Mobilkran. Die weiteren strichpunktierten Linien SW 1, SW 3 und SW 5 kennzeichnen die verschiedenen Schwenkwinkel der zugehörigen Spreader - Schwenkachsen S 1, S 3, S 5. Je nach Ausfahrstellung des Auslegers A und Wippwinkel WW können so die Container 1, 2, 3, 4 in den verschiedenen Aufnahmepositionen gehalten und/oder außerhalb des Lichtraumprofiles LP bewegt werden. Die Stellung des Containers 1 ist die Transportstellung für diesen Container, wie sich auch in Fig. 1 dargestellt ist. Aus dieser Fig. 2 ist leicht zu ersehen, daß es sehr wichtig ist, die Wippachse W und den Anschlagpunkt ZU - Ausleger A und Zylinder Z sind hier in steilster Stellung dargestellt - möglichst weit außerhalb des Mittelpunktes bzw. der Fahrzeuglängsachse LA an den Rand des Fahrzeuges gelegt werden, damit der Container 1 soweit wie möglich über die Projektionsfläche des Unterwagens U in Transportstellung gerät.

[0030] Fig. 3 zeigt von dem Mobilkran lediglich den Unterwagen U mit den verschiedenen Fahrwerksachsen F1 bis F4 (Fig. 2),an die einzeln lenkbare Räder FR angekoppelt sind. Zur Verdeutlichung der Fahrzeugabmessungen und der Transportbewegung ist auch der 40'Container 1 eingezeichnet. Die Lasteinleitung geschieht über den theoretischen Lasteinleitpunkt als Schnittpunkt zwischen der Querachse QA und der Längsachse LA über den in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Drehtisch D in den Unterwagen U. Der Unterwagen verteilt die Last gleichmäßig auf die Achsen F, die dazu gegebenenfalls mit geeigneten und für sich bekannten Ausgleichsgetrieben, Lenkern und/oder Wandlern FA versehen sind, damit die Achslasten gleichmäßig übertragen werden können. Erforderlichenfalls können auch die Achsen F1 und F2 einem gemeinsamen Drehschemel UD zugeordnet werden; in gleicher Weise können die in Fahrtrichtung hinten liegenden Achsen F3 und F4 ebenfalls über einen gemeinsamen Drehschemel gekoppelt sein. Die Radstellung jeder Achse soll separat steuerbar sein, vorzugsweise kann jedes Rad, wie dies an den Achsen F1 und F4 in Fig. 3 dargestellt ist, einzeln einstellbar sein. Dieses sehr wendige Fahrzeug hat eine Baubreite des Unterwagens b während die gesamte Platzbreite mit eingeschlagener Lenkung ein Maß b2 einnimmt. Dieses Maß b2 ist geringfügig kleiner als die Breite b4 einer Fahrstraße in der Kurve, wobei b4 die engste Fahrstraßenbreite für den Unterwagen U darstellt, während b6 die Radstellung für die engste Fahrstraßenbreite mit einbezieht.

[0031] In Fig. 4 ist eine Gasse PG eines Stapelplatzes P dargestellt für den Fall, daß ein Mobilkran in Diagonalfahrt diese Gasse durchfahren soll. Der Einschlag der Räder FR zu der Achse des Fahrzeuges F ist hier unter 45° dargestellt. Das Fahrzeug benötigt dabei eine Fahrstraßenbreite b5, die etwa dem Doppelten der Breite b entspricht; unter Einbeziehung eines 40'Containers ergibt sich dabei eine notwendige Breite der Stapelgasse b3, die nur geringfügig größer ist als die Breite, die von dem Fahrzeug selbst eingenommen wird.

Aus der Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Wenderadius des Fahrzeuges nur etwa dem Doppelten seiner Breite b entspricht.

Patentansprüche

1. Mobilkran umfassend

- einen Unterwagen (U) mit mindestens zwei Radachsen (F1-F4), die mit lenkbaren und an mindestens zwei Achsen mit einzeln antreibbaren Rädern (FR) versehen sind,
- einen auf dem Unterwagen in Längsmittelach-

se (LA) und Querachse (QA) sowie mittig zwischen den Radachsen rotatorisch gelagerten Drehtisch (D),
- wobei Gegengewichte (G), eine Bedienerkabine (K) und ein mittels eines Stützzylinders (Z) um eine horizontale Achse schwenkbarer und teleskopierbarer Ausleger (A) mit dem Drehtisch in Wirkverbindung stehen,

dadurch gekennzeichnet, daß er für das Stapeln und den Horizontaltransport von Containern ausgebildet ist, wobei

- der Drehtisch samt Aufbauten maximal eine der maximalen Breite des Fahrzeuges entsprechende Breite aufweist,
- auf dem Drehtisch Gegengewichte (G), die Bedienerkabine (K) und der teleskopierbare Ausleger (A) angeordnet sind,
- der Ausleger am Drehtisch um eine horizontale Wippachse (W) mittels des ebenfalls am Drehtisch beweglich gelagerten Stützzylinders (Z) schwenkbar und
- der Stützzylinder auf dem Drehtisch auf einer von der Mitte des Drehtisches zur Wippachse weisenden Radialen (r) angeordnet und mit dem Drehtisch gekoppelt ist.

2. Mobilkran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Radachse und /oder jedes Rad (FR) separat antreibbar sind.

3. Mobilkran nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder einzeln oder achsenweise um bis zu 90 ° schwenkbar sind.

4. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen autarken Fahrantrieb für Horizontalfahrt, der zugleich die Energie für die Antriebe der Räder und/oder sonstige Antriebsfunktionen liefert.

5. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (ZU-ZO) des Stützzylinders in steilster Wippstellung des Auslegers fast parallel zur Achse des Auslegers angeordnet ist.

6. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wippachse (W) etwa oberhalb der Gegengewichte angeordnet ist.

7. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des Auslegers ein Lastaufnahmemittel (S) schwenkbeweglich angeschlagen ist, dessen Schwenkachse (S1-S5) zumindest in steilster Wippstellung innerhalb des Radius (r) des Drehtisches liegt.

8. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienerkabine zugleich als Fahrerkabine für Horizontalfahrt des Kranes dient.

9. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienerkabine auf dem Drehtisch rotatorisch gelagert ist.

10. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienerkabine in vertikaler Richtung beweglich gelagert ist.

11. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch elektronische Sensoren für die Überwachung eines oder mehrerer Sicherheitsparameter, ausgewählt aus der Gruppe, umfassend die Längsneigung des Unterwagens, die Querneigung des Unterwagens, die Radbelastung, die Reifenbelastung, die Auslegerstellung, die Stellung der Bedienerkabine.

12. Mobilkran nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch seine Mindestbreite (b), welche bestimmt wird durch 0,7 mal der Breite des zu transportierenden Containers (1-6) zuzüglich der Baubreite des Auslegers (A) und des Stützzylinders (Z).

13. Verwendung eines Mobilkranes, der auf einem Unterwagen (U) mit mindestens zwei angetriebenen Radachsen (F1-F4) einen teleskopierbaren und wippbaren Ausleger (A) aufweist für den Horizontaltransport von Containern (1-6), wobei während der Fahrt der Ausleger in steilster Wippstellung steht und der Container vom Ausleger an einem schwenkbeweglichen Spreader (S), dessen Schwenkachse (S1-S5) über dem Unterwagen liegt, gehalten wird,
dadurch gekennzeichnet, daß der Unterwagen einen mittig gelagerten Drehtisch (D) mit rotatorischem Freiheitsgrad von 360° aufweist, wobei der Drehtisch einen Durchmesser von maximal etwa der Fahrzeugbreite (b) hat und auf dem Drehtisch der Ausleger (A) angeordnet ist, der mit kürzestmöglicher Teleskopstellung und mit Auslegerposition genau in Längsachse (LA) oder in Querachse (QA) des Mobilkranes den Container hält.

14. Verwendung eines Mobilkranes nach Anspruch 13 für das Stapeln von Containern auf Stapelplätzen (P), deren Stapelgassen (PG) schmaler als die doppelte Breite (b) des Mobilkranes sind.

15. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Container während der Horizontalfahrt auf Stützkonsolen auf dem Unterwagen abgesetzt ist.

Claims

1. Mobile crane, including

   - a lower chassis (U) having a least two wheel axles (F1-F4) provided with steerable wheels (FR), which are individually drivable on at least two axles,
   - a rotary carriage (D), which is rotatably mounted on the lower chassis in the central longitudinal axis (LA) and transverse axis (QA) and centrally between the wheel axles,
   - counterweights (G), an operator's cab (K) and a jib (A), which is pivotable about a horizontal axis and telescopable by means of a supporting cylinder (Z), being in operative connection with the rotary carriage,

   characterised in that it is provided for the stacking and horizontal conveyance of containers,

   - the rotary carriage, together with super-structural parts, having a maximum width which corresponds to the maximum width of the vehicle,
   - counterweights (G), the operator's cab (K) and the telescopable jib (A) being disposed on the rotary carriage,
   - the jib being disposed on the rotary carriage and connected to the rotary carriage so as to be pivotable about a horizontal luffing axis (W) by means of the supporting cylinder (Z), which is also displaceably mounted on the rotary carriage, and
   - the supporting cylinder being disposed on the rotary carriage on a radial (r), which extends from the centre of the rotary carriage to the luffing axis, and being connected to the rotary carriage.

2. Mobile crane according to claim 1, characterised in that each wheel axle and/or each wheel (FR) are/is separately drivable.

3. Mobile crane according to claim 1 or 2, characterised in that the wheels are pivotable through up to 90° individually or by their axis.

4. Mobile crane according to one of claims 1 to 3, characterised by a self-sufficient driving mechanism for horizontal travel, which mechanism simultaneously supplies the energy for the drives of the wheels and/or other driving functions.

5. Mobile crane according to one of claims 1 to 4, characterised in that, when the jib is in its steepest luffing position, the axis (ZU-ZO) of the supporting cylinder is disposed almost parallel to the axis of the jib.

6. Mobile crane according to one of claims 1 to 5, characterised in that the luffing axis (W) is disposed substantially above the counterweights.

7. Mobile crane according to one of claims 1 to 6, characterised in that a load-lifting member (S) pivotally abuts against the free end of the jib, and the pivotal axis (S1-S5) of said member lies internally of the radius (r) of the rotary carriage, at least in the steepest luffing position.

8. Mobile crane according to one of claims 1 to 7, characterised in that the operator's cab simultaneously serves as the driver's cab for the horizontal travel of the crane.

9. Mobile crane according to one of claims 1 to 8, characterised in that the operator's cab is rotatably mounted on the rotary carriage.

10. Mobile crane according to one of claims 1 to 9, characterised in that the operator's cab is mounted so as to be displaceable in the vertical direction.

11. Mobile crane according to one of claims 1 to 10, characterised by electronic sensors for monitoring one or more safety parameters, selected from the group including the longitudinal inclination of the lower chassis, the transverse inclination of the lower chassis, the wheel loading, the tyre loading, the jib position and the position of the operator's cab.

12. Mobile crane according to one of claims 1 to 11, characterised by its minimum width (b), which is determined by 0.7 times the width of the container (1-6) to be transported, plus the overall width of the jib (A) and of the supporting cylinder (Z).

13. Use of a mobile crane, which includes a telescopable and luffable jib (A) on a lower chassis (U) provided with at least two driven wheel axles (F1-F4), for the horizontal conveyance of containers (1-6), the jib being in its steepest luffing position during travel, and the container being retained by the jib on a pivotally displaceable spreader (S), the pivotal axis (S1-S5) lying above the lower chassis, characterised in that the lower chassis includes a centrally mounted rotary carriage (D), having a degree of rotational freedom of 360°, the rotary carriage having a maximum diameter corresponding substantially to the vehicle width (b), and the jib (A) being disposed on the rotary carriage, said jib retaining the container with the shortest possible telescopic setting and with the jib positioned accurately in the longitudinal axis (LA) or in the transverse axis (QA) of the mobile crane.

14. Use of a mobile crane, according to claim 13, for

stacking containers at stacking locations (P), the stacking lanes (PG) of which are narrower than twice the width (b) of the mobile crane.

15. Use according to claim 13 or 14, characterised in that the container is deposited on supporting brackets on the lower chassis during horizontal travel.

Revendications

1. Grue automotrice comprenant

- un châssis (U) avec au moins deux essieux (F1-F4), qui sont munis de roues (FR) orientables et pouvant être actionnées séparément sur au moins deux axes,
- un plateau tournant (D), monté sur le châssis sur un palier rotatif situé sur l'axe médian longitudinal (LA) et l'axe transversal (QA), ainsi qu'au milieu entre les essieux,
- des contrepoids (G), une cabine de manoeuvre (K) et une flèche télescopique (A) qui, au moyen d'un vérin de soutènement (Z), peut pivoter autour d'un axe horizontal, formant un assemblage actif avec le plateau tournant,

caractérisée en ce que ladite grue automotrice est conçue pour l'empilage ou le transport horizontal de conteneurs, dans laquelle

- le plateau tournant, y compris les éléments montés sur ledit plateau, présente au maximum une largeur qui correspond à la largeur maximale du véhicule,
- des contrepoids (G), la cabine de manoeuvre (K) et la flèche télescopique (A) sont montés sur le plateau tournant,
- la flèche, montée sur le plateau tournant, peut pivoter autour d'un axe de basculement horizontal (W) au moyen du vérin de soutènement (Z) également logé de manière mobile sur le plateau tournant, et
- le vérin de soutènement est monté sur le plateau tournant sur un rayon (r), qui s'étend du milieu du plateau tournant vers l'axe de basculement, et est couplé avec le plateau tournant.

2. Grue automotrice selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque essieu et/ou chaque roue (FR) peuvent être actionnés séparément.

3. Grue automotrice selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les roues peuvent pivoter jusqu'à 90° séparément ou par essieu.

4. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par un mécanisme de translation autarcique pour le déplacement horizontal de la grue, qui fournit en même temps l'énergie pour les entraînements des roues et/ou autres fonctions motrices.

5. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, lorsque la flèche est dans la position de basculement la plus pentue, l'axe (ZU-ZO) du vérin de soutènement est pratiquement parallèle à l'axe de la flèche.

6. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'axe de basculement (W) est disposé quelque peu au-dessus des contrepoids.

7. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'un moyen de réception des charges (S), dont l'axe de pivotement (S1-S5) est situé, au moins dans la position de basculement la plus pentue, à l'intérieur du rayon (r) du plateau tournant, est accroché de manière pivotante contre l'extrémité libre de la flèche.

8. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la cabine de manoeuvre sert en même temps de cabine de conduite pour le déplacement horizontal de la grue.

9. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la cabine de manoeuvre est montée de manière à pouvoir tourner sur le plateau tournant.

10. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la cabine de manoeuvre est montée de manière à pouvoir se déplacer dans le sens vertical.

11. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée par des capteurs électroniques destinés à surveiller un ou plusieurs paramètres de sécurité sélectionnés dans le groupe de paramètres relatifs à l'inclinaison longitudinale du châssis, l'inclinaison transversale du châssis, la sollicitation des roues, la sollicitation des pneus, la position de la flèche, la position de la cabine de manoeuvre.

12. Grue automotrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée par sa largeur minimale (b), qui est égale à 0,7 fois la largeur du conteneur (1-6) à transporter, plus la largeur de la flèche (A) et la largeur du vérin de soutènement (Z).

13. Utilisation d'une grue automotrice qui, montée sur un châssis (U) avec au moins deux essieux (F1-F4) actionnés, est munie d'une flèche (A) télescopique

et basculante pour le transport horizontal des conteneurs (1-6), dans laquelle, pendant le transport, la flèche est dans sa position de basculement la plus pentue et le conteneur est maintenu par la flèche sur un cadre de levage (S) pivotant, dont l'axe de pivotement (S1-S5) est situé au-dessus du châssis, caractérisée en ce que le châssis présente une table tournante (D) d'une capacité de rotation de 360°, la table tournante ayant un diamètre maximal représentant environ la largeur du véhicule (b), la flèche (A) étant disposée sur la table tournante qui tient le conteneur dans la position télescopique la plus courte possible et dans la position de la flèche se trouvant exactement dans l'axe longitudinal (LA) ou dans l'axe transversal (QA) de la grue mobile.

14. Utilisation d'une grue automotrice selon la revendication 13, pour l'empilage de conteneurs sur des zones d'empilage (P), dont les couloirs de passage (PG) sont plus étroits que le double de la largeur (b) de la grue automotrice.

15. Utilisation selon la revendication 13 ou 14, caractérisée en ce que, pendant le déplacement horizontal de la grue, le conteneur est déposé sur des consoles de support montées sur le châssis.

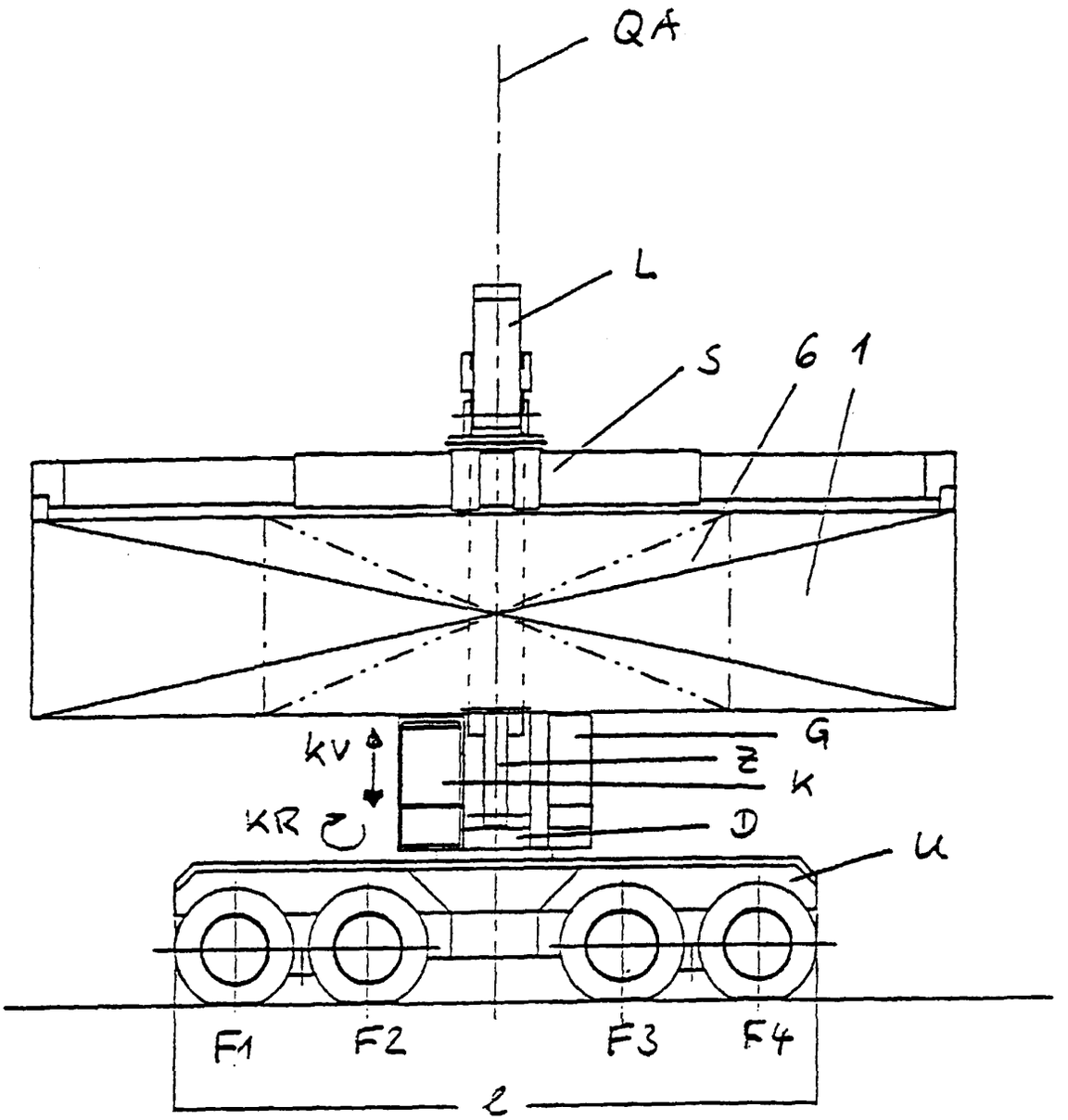


FIG. 1

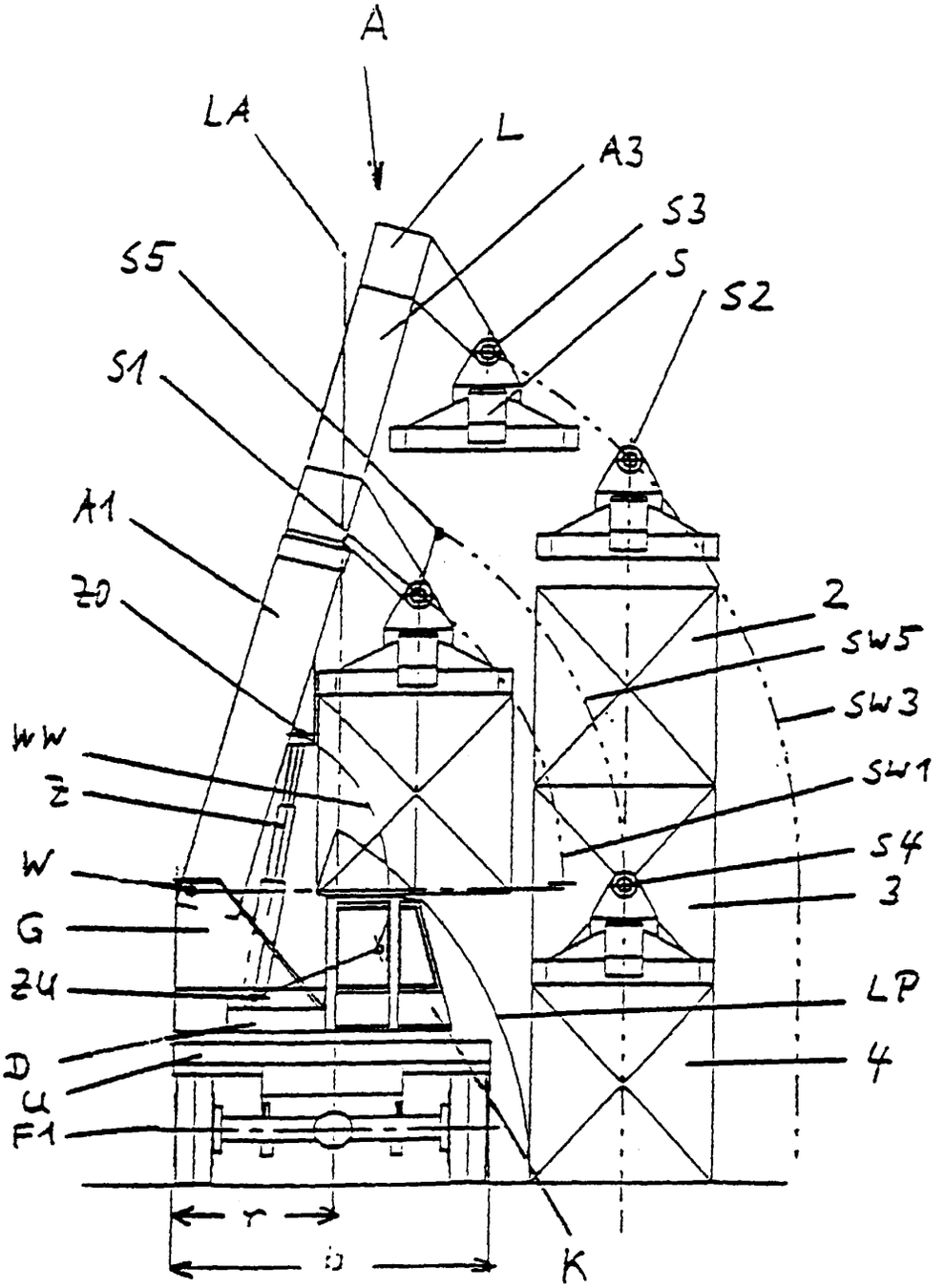


FIG.2

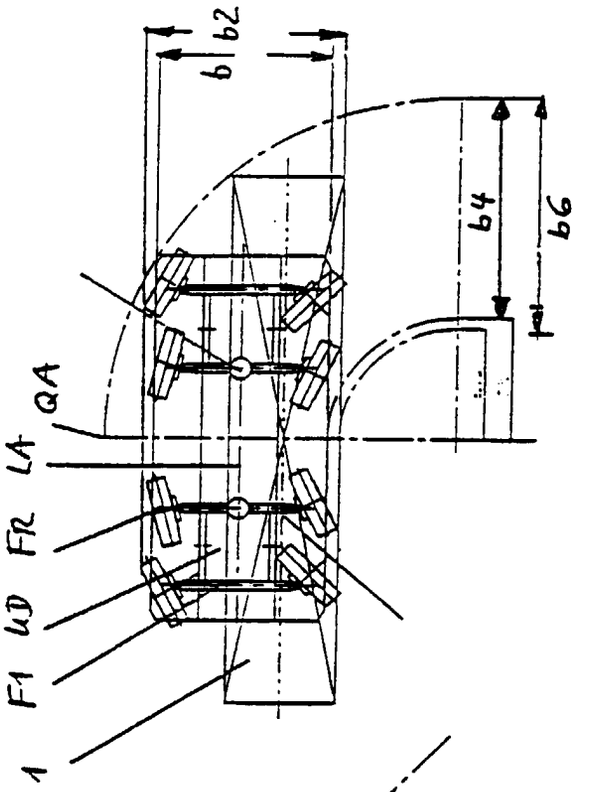


FIG. 3

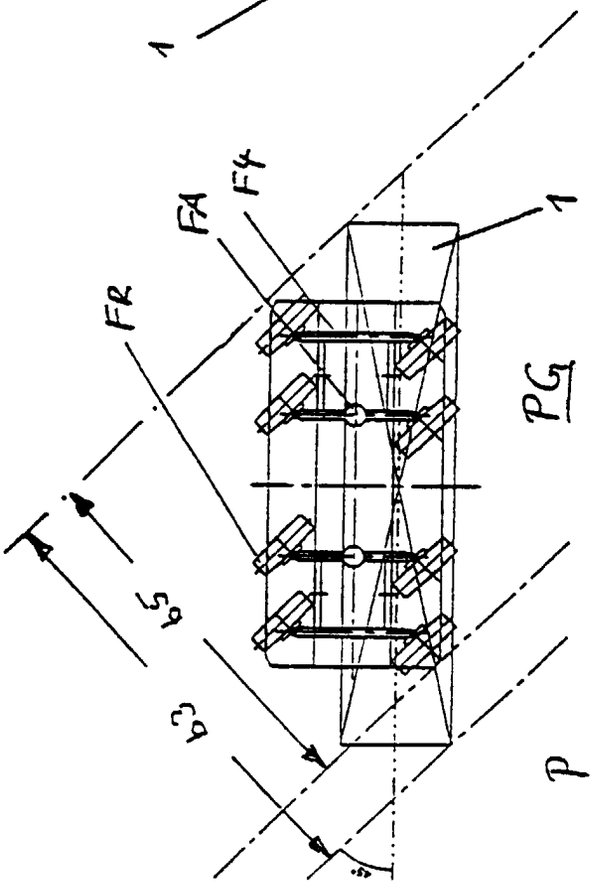


FIG. 4