

(19)



(11)

EP 2 886 505 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
B66C 23/62 (2006.01) B66C 23/80 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14199189.3**

(22) Anmeldetag: **19.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Willim, Hans-Dieter**
89079 Ulm-Unterweiler (DE)

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

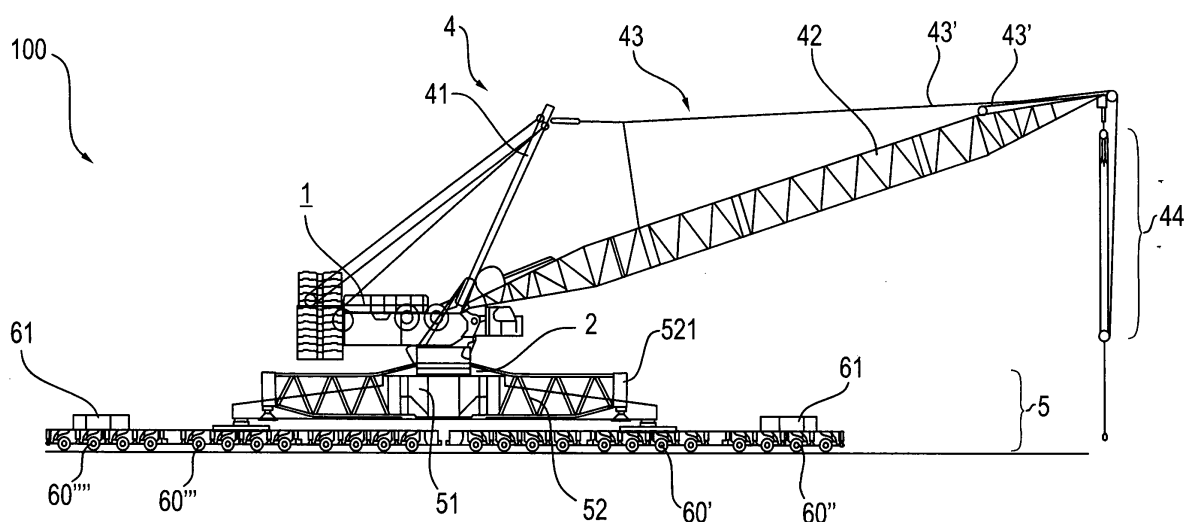
(30) Priorität: **20.12.2013 DE 102013021916**

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

(54) **Kran**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kran (**100**), der einen Unterwagen (**5**) mit einer Drehverbindung (**2**) aufweist und einen über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen (**1**) mit mindestens einem an diesem Oberwagen angeordneten um eine Wippachse wippbaren Auslegersystem (**3**) oder einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten selbstkletternden Turmdrehkran (**200**).

Erfindungsgemäß weist der Unterwagen (**5**) als zentralen Bestandteil einen Topf (**51**) auf, der zum einen die Drehverbindung (**2**) aufnimmt. Des Weiteren können an ihm aber auch die schwenkbaren Abstützungen (**52**) angelenkt sein. An sich gegenüberliegenden Seiten sind Längsträger (**54**) vorhanden, mit denen jeweils zumindest ein Fahrwerk (**60**) mit mindestens einem Freiheitsgrad verbindbar ist.

**FIG. 1****EP 2 886 505 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kran mit einem Unterwagen, einer Drehverbindung und einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen mit mindestens einem an diesem angeordneten um eine Wippachse wippbaren Auslegersystem oder einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten selbstkletternden Turmdrehkran.

[0002] Es gibt verschiedene Formen von Kranen, die beispielsweise wie folgt in drei Typen unterteilt werden können. Beim ersten Typ handelt es sich um Mobilkrane, die im Straßenverkehr selbstständig verfahren. Die Fahrwerke der Mobilkrane werden auf der Baustelle mit einer großen Abstützung vom Boden abgehoben, sodass eine große Stützbasis mit weit auseinanderliegenden Kippkanten entsteht. Die Flächenpressung unter diesen Abstützungen ist beinahe homogen verteilt.

[0003] Ein weiterer Krantyp ist der Raupenkran, der im Straßenverkehr als gesondertes Transportgut verfahren werden muss. Allerdings kann sich der Raupenkran selbstständig auf der Baustelle bewegen. Unter der Bodenplatte der Kette entsteht eine inhomogene Verteilung der Bodenpressung.

[0004] Schließlich gibt es als dritten Krantyp den sogenannten Pedestalkran oder Sockelkran. Auch dieser wird im Straßenverkehr als Transportgut verfahren. Auf der Baustelle ist dieser Pedestalkran stationär. Er muss auch auf der Baustelle an jedem Einsatzort neu aufgebaut werden.

[0005] Jeder der vorgenannten drei Typen weist Vor- und Nachteile auf.

[0006] Aus der DE 10 2008 047 737 A1 ist bereits ein Mobilkran bekannt, der modular aufgebaut ist. Er beinhaltet ein Plattformmodul, ein Rüstmodul und ein Antriebsmodul sowie ein Unterstützungsmodul. Diese Module können jeweils zusammengebaut und wieder auseinandergebaut werden.

[0007] Aus der DE 20 2010 002 947 U1 ist ein Kran bekannt, der zum Verfahren einen Einachs-Geländenachläufer unter dem Ausleger positioniert. Der Einachs-Geländenachläufer nimmt das Kopfgewicht des Auslegers auf.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Mischform der eingangs genannten unterschiedlichen Krantypen zu schaffen, bei denen möglichst die Vorteile genutzt und bestehenden Nachteile vermieden werden.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Kran gemäß Anspruch 1 gelöst. Hier ist ein Kran geschaffen, der einen Unterwagen mit einer Drehverbindung aufweist und einen über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen mit mindestens einem an diesem Oberwagen angeordneten um eine Wippachse wippbaren Auslegersystem oder einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten selbstkletternden Turmdrehkran. Erfindungsgemäß weist der Unterwagen als zentralen Bestandteil einen Topf auf, der zum einen die Drehverbindung aufnimmt.

Des Weiteren können an ihm aber auch die schwenkbaren Abstützungen angelenkt sein. An sich gegenüberliegenden Seiten sind Längsträger vorhanden, mit denen jeweils zumindest ein Fahrwerk mit mindestens einem Freiheitsgrad verbindbar ist.

[0010] Mit diesem konzeptionell neugestalteten Kran können eine Reihe von Vorteilen der eingangs genannten Krantypen realisiert werden. So kann das neue Unterwagenkonzept als sehr stabil ausgeführter stationärer Sockel auf der Baustelle aufgestellt werden. Nach entsprechendem Aufstellen kann das Fahrwerk getrennt werden. Nach Trennen des Fahrwerks kann dieses beispielsweise in Form eines Schwerlasttransporters eine andere Aufgabe auf der Baustelle übernehmen.

[0011] Andererseits kann zum Verfahren des Krans der Topf über die entsprechenden Längsträger und den daran vorgesehenen Verbindungen wahlweise mit unterschiedlichen Fahrwerken verbunden werden. Zum einen könnte es sich um ein Kettenfahrwerk handeln, das vorteilhaft für die Bewegung des Krans auf der Baustelle ist. Zum anderen kann aber auch ein Radfahrwerk zum Einsatz kommen.

[0012] Besondere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den sich an den Hauptanspruch anschließenden Unteransprüchen.

[0013] Vorteilhaft können sowohl die Abstützung als auch die Längsträger lösbar mit dem Topf verbunden sein. Dies ist insbesondere bei sehr großen Kranen angezeigt, bei denen die einzelnen Teile auch getrennt voneinander transportiert werden müssen.

[0014] In gleicher Weise ist es vorteilhaft, dass die Längsträger mit den Fahrwerken lösbar verbunden sind. Dies ermöglicht den Austausch der Fahrwerke bzw. das Abkoppeln der Fahrwerke während des stationären Kranbetriebs.

[0015] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Topf zweigeteilt sein, wobei jedes Teil des Topfes über Längsträger mit einem Fahrwerk lösbar verbunden ist.

[0016] Die beiden Teile des geteilten Topfes bilden nach ihrer Verbindung zusammen mit einem Drehbühnenrahmen die Drehverbindung.

[0017] Die lösbare Verbindung zwischen den Längsträgern und den Fahrwerken erfolgt vorteilhaft dadurch, dass an den Längsträgern Querstreben mit Gleitschuhen, Rollen und/oder Walzen angeordnet sind, die mit komplementären fahrwerkseitigen Ringelementen derart zusammenwirken, dass sich die Fahrwerke unter den Längsträgern drehen können.

[0018] Die Ringelemente können vorteilhaft über eine gesteuerte Dreipunkt- oder Vierpunktlagerung auf dem Fahrwerk angeordnet sein, wobei diese vorteilhaft aus drei Hydraulikzylindern besteht, über die das Ringelement weitgehend unabhängig von der Lage des Fahrwerks in einer horizontalen Lage gehalten werden kann. Hierdurch kann ein sicheres Verfahren des Krans auch im Gelände ermöglicht werden. Dies ist insbesondere wichtig, wenn bei vergleichsweise weit auseinanderlie-

genden Fahrwerken der Kran über einen vergleichsweise unebenen Fahrweg im Gelände verfahren wird.

[0019] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Fahrwerke in Form von modularen Schwerlasttransportfahrzeugen ausgeführt sind. Diese können angetrieben oder nicht angetrieben sein, wobei insbesondere die nicht angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeuge auch in ihrer Breite in an sich bekannter Art und Weise verstellbar sein können. Gerade für den Transport auf der Baustelle ist es von ganz besonderem Vorteil, dass als Fahrwerke Raupenfahrwerke Verwendung finden. Hier besteht der Vorteil eines Raupenfahrwerks darin, dass er auf dem Untergrund eine wesentlich gleichmäßigere Flächenpressung ausübt als das ein vergleichsweises Radfahrwerk täte. Von besonderem Vorteil ist das Kettenfahrwerk auch hinsichtlich der Problematik der maximalen Achslastverteilung auf dem Fahrweg. Bei entsprechenden Radfahrwerken muss nämlich die Achslast des Radfahrwerks beachtet werden. Dies übertrifft insbesondere beim Transport großer Krane sehr schnell die zulässige Achslast (von beispielsweise 12 Tonnen).

[0020] Besonders vorteilhaft ist der Ausleger über ein eigenes zusätzliches Fahrwerk während des Verfahrens abstützbar. Dabei ist das Fahrwerk über entsprechend bewegliche Verbindungselemente ankoppelbar.

[0021] Hinsichtlich einer besonders stabilen Abstützung ist es von Vorteil, wenn die Abstützungen als Gitterkonstruktionen ausgeführt sind, die dabei vorteilhaft auch noch im Wesentlichen in gleicher Höhe wie der Topf selbst ausgeführt werden. Die als Gitterkonstruktionen ausgeführten Abstützungen haben eine besonders hohe Steifigkeit. Wenn sie genauso hoch wie der Topf ausgeführt werden, wird auch die maximale Transporthöhe ausgenutzt, sodass insbesondere für die Verwendung von Großkränen besonders stabile Abstützungen bereitgestellt werden können.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Steuerung zur gemeinsamen Steuerung der Fahrwerke vorgesehen. Hierdurch lassen sich unterschiedliche Fahrwerksstrategien realisieren. So können beispielsweise alle Fahrwerke auf ein gemeinsames Lenkzentrum ausgerichtet sein. Alternativ können auch zwei Fahrwerke unter den Ringelementen auf ein gemeinsames Lenkzentrum eingestellt werden, während das weitere Fahrwerk unter dem Ausleger getrennt gelenkt wird.

[0023] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand von dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Krans gemäß seiner ersten Ausführungsform,
- Figur 2: eine Draufsicht auf ein Teil des Krans gemäß Figur 1,
- Figur 3: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Krans gemäß einer zweiten Ausführungsform,

- Figur 4: eine teilweise Draufsicht auf den Kran gemäß Figur 3,
- Figur 5: eine schematische Darstellung eines Teils des Krans gemäß Figur 1,
- Figur 6: eine weitere schematische Darstellung eines weiteren Details des Krans gemäß Figur 3,
- Figur 8: unterschiedliche Darstellungen des Fahrwerks,
- Figur 9: eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung des Verfahrens des Krans auf entsprechenden Fahrwegen,
- Figur 10: eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung eines bestimmten Verfahrenszustandes des erfindungsgemäßen Krans,
- Figur 11: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Krans gemäß einer dritten Ausführungsvariante,
- Figur 12: eine Draufsicht auf ein Teil des Krans gemäß Figur 11,
- Figur 13: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Krans gemäß einer vierten Ausführungsvariante,
- Figur 14: den Unterwagen der vierten Ausführungsvariante,
- Figur 15: den Unterwagen gemäß Figur 15 während des Betriebs auf einer Steigung,
- Figur 16: eine Draufsicht auf einen Unterwagen gemäß Figur 14 mit ausgefahrenen Abstützungen,
- Figur 17: eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Fahrwerks und
- Figur 18: ein Detail des Fahrwerks gemäß Figur 17 zur Erläuterung der verwirklichten Dreipunktlagerung.

[0024] In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Krans 100 ist der Oberwagen 1 eines Großkrans dargestellt der über eine Drehverbindung 2 mit einem Unterwagen 5 verbunden ist. Der Oberwagen 1 weist einen wippbaren Ausleger 3 auf. Als Antrieb zum Wippen des Auslegers 3 ist eine Wippverseilung 4 vorgesehen. Die Wippverseilung 4 weist entsprechend dem hier dargestellten Beispiel einen Abspannbock 41, einen Derrickausleger 42, eine feste Abspannung 43, die aus verschiedenen Abspannstangen 43' besteht, und eine Verstellflasche 44. Der Ausleger 3, der in der Darstellung gemäß Figur 1 nicht dargestellt ist, kann ein Gitterausleger oder ein Teleskopausleger sein, wie es im Stand der Technik bereits bekannt ist. Als Teleskopausleger könnte er sowohl aus einer Blechkonstruktion wie auch aus einer Gitterkonstruktion bestehen.

[0025] Der Oberwagen 1 wird mit einem Unterwagen 5 verbunden. Der Aufbau des Unterwagens 5 beruht auf einem völlig neuartigen Konzept. Schnittstelle zwischen dem Oberwagen 1 und dem Unterwagen 5 ist ein zentraler Topf 51. Der Topf 51 ist das zentrale Element, das

die Kräfte vom Oberwagen 1 in den restlichen Unterwagen 5 und schließlich in den Boden, auf dem der Kran aufgebaut ist, weiterleitet.

[0026] An dem Topf 51 werden Abstützungen 52 (vergleiche Figur 2) schwenkbar angelenkt. Die Abstützungen 52 können, wie es an sich aus dem Mobilkranbereich bekannt ist, schwenkbar mit dem Topf 51 verbunden sein. Eine derartig schwenkbare Ausgestaltung der Abstützungen 52 ist im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 dargestellt. Hier sind Schwenkantriebe 53 in Form von Hydraulikzylindern vorgesehen. Die Funktion der Abstützung des Unterwagens entspricht der bekannten Abstützung, wie sie aus dem Mobilkranbereich bereits hinlänglich bekannt ist.

[0027] Um den Kran 100 auf der Baustelle verfahren zu können, ist ein externes Fahrwerk 60 vorgesehen. Grundsätzlich kann das Fahrwerk 60 als Räderfahrwerk wie hier in der Ausführungsform gemäß der Figuren 1 und 2 oder aber auch als Raupenfahrwerk, wie z.B. in der Ausführungsform gemäß der Figuren 3 und 4 dargestellt, sein. Von besonderem Vorteil ist es, wenn ein serienmäßiges Fahrwerk mit eigenen Antriebseinheiten 61 vorgesehen ist. Sind die Abstützungen 52 ausgeschwenkt, dann kann wie in den Figuren dargestellt, das Fahrwerk 60 zwischen den Abstützungen 52 durchfahren und sich in eine Verbindungsposition mit dem Topf 51 positionieren.

[0028] Am Topf 51 sind Längsträger 54 angebracht, die sich jeweils bezogen auf den Topf 51 gegenüberliegen. Dies ist insbesondere der Figur 2 oder auch der Figur 4 zu entnehmen. Die Längsträger 54 sorgen für einen ausreichenden Abstand, sodass mindestens zwei Fahrwerke 60 den Kran 100 auf der Baustelle verfahren können. Die Längsträger 54 können im Übrigen jeweils bolzbar mit dem Topf 51 verbunden sein. Die Verbindung der Längsträger mit den Fahrwerken erfolgt möglichst über mehrere Freiheitsgrade. Dies ist notwendig, da zwar ein Verfahren des Krans auch auf der Baustelle häufig über Fahrwege 70 erfolgt, dennoch sind auch diese Fahrwege uneben, sodass hier entsprechende Maßnahmen vorzunehmen sind, um ein Kippen des Krans während des Transports zu vermeiden.

[0029] Hierzu sind an den Längsträgern 54 Querstreben 55 angebracht, die mit Gleitschuhen 56 verbunden sind (vergleiche Figur 5). Als Gegenverbindungselement ist auf dem Fahrwerk 60 ein Ringelement 57 angebracht. In dem Ringelement 57 gleiten die entsprechenden Gleitschuhe 56 der Querstreben 55. So kann jedes Fahrwerk 60 unter dem Längsträger 54 drehen. Dies ist, wie anhand der Figur 9 dargestellt, während der Kurvenfahrt notwendig. Des Weiteren ist ein Ausgleich für die Bodenunebenheiten vorzusehen. Hierzu ist das Ringelement 57 über eine gesteuerte Dreipunktlagerung 58 auf dem Fahrwerk 60 angeordnet. Diese Dreipunktlagerung kann aus drei Hauptzylindern 58 bestehen, die das Ringelement 57 in einer horizontalen Ebene halten, die immerhin in eingeschränkten Bereichen unabhängig von der Lage des Fahrwerks 60 ist (vergleiche Figur 6 und Fig. 9a, in

welcher das Ringelement dargestellt ist). Ein Schnitt durch das Ringelement 57 ergibt sich aus der Figur 6a.

[0030] Soweit als Fahrwerk 60 modulare Schwerlasttransportfahrzeuge verwendet werden, können diese angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeuge 60" und 60'" und nicht angetriebene Schwerlasttransportfahrzeuge 60' und 60'" verwendet werden. Die nicht angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeuge weisen keinen Aufbau für die Antriebseinheiten 61 auf und können somit bei der Kurvenfahrt unter dem Kran 100 verschwenken. Auch können die nicht angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeuge in ihrer Breite verstellbar sein. Dies ist beispielhaft in der Figur 8a, 8b und 8c dargestellt. So können gemäß der Figur 8 die Breite des nicht angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeugs von 4 Meter auf 4,5 Meter vergrößert werden. Dies wiederum ist vorteilhaft, da hierdurch die Kippkanten 62 auseinander geschoben werden können. Die Kippkanten werden durch die Drehachsen der Radsätze gebildet. Jeder Radsatz ist für sich gesehen kippbar.

[0031] In der Figur 8b ist das nicht angetriebene Schwerlasttransportfahrzeug 60 in einer zusammengeschobenen Position gezeigt, in der die Breite lediglich 4 Meter beträgt. In der Figur 8c ist es dagegen in einer auseinandergeschobenen Position gezeigt, in der die Breite im hier dargestellten Ausführungsbeispiel 4,5 Meter besteht. Die Verschiebeeinrichtung 63 zur Verstellung der Breite des Schwerlasttransportfahrzeuges ist aus dem Stand der Technik grundsätzlich bereits bekannt, sodass sie hier nicht nochmals im Einzelnen erläutert wird.

[0032] Zum Verfahren des Krans 100 wird dieser demontiert bis er ein verfahrbares Gewicht und einen verfahrbaren Höhenschwerpunkt erreicht hat. Die Fahrwerke 60 werden unter den Gleitschuhen 56 positioniert. Abstützzylinder 521, die an den Abstützungen 52 vorgesehen sind, werden eingefahren und die Gleitschuhe werden in den Ringelementen 57 aufgenommen. Soll eine kleine Fahrbreite erreicht werden, können die Abstützungen 52 eingeschwenkt werden. Alternativ können die Abstützungen 52 aber auch ganz oder teilweise ausgeschwenkt bleiben, wobei die Abstützplatten 522 vorteilhaft nur wenig über dem Boden angehoben werden. Sollte nun der Kran seinen Kippbereich erreichen, können die Abstützungen 52 zum Eingriff kommen und ein weiteres Kippen verhindern. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Abstützung 52 ganz eingeschwenkt ist und sich somit die Abstützplatten 522 auch über dem Fahrweg 70 befinden, der gegebenenfalls eine höhere Festigkeit hat als der sich neben dem Fahrweg befindende Boden. Sollten die Abstützplatten 522 aufgrund einer Kippbewegung zum Einsatz kommen, dann stützen sich die Abstützplatten 522 auf dem stark verdichteten, also tragfähigeren Fahrweg ab. Ein Einsinken der Abstützplatten 522 ist hier nicht zu befürchten.

[0033] Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Abstützungen 52 als Gittertragwerk ausgeführt. Sie sind in ihrer Höhe gleich hoch ausgebildet wie der Topf

51. Hierdurch erreichen sie eine sehr hohe Steifigkeit und die Abstützungen können optimal an das auf der Straße zur Verfügung stehende Transportfenster angepasst werden.

[0034] Beim Verfahren des Krans 100 kann unter dem Ausleger 3 ein weiteres Fahrwerk 60 angebracht werden, wie dies anhand der Ausführungsform gemäß der Figuren 11 und 12 gezeigt ist. Hierzu können an dem Ausleger 3 Verbindungselemente 31 vorgesehen sein. Diese werden mit entsprechenden Gegenverbindungselementen 63 verbunden. Die benötigten Freiheitsgrade lässt die Verbindung zu. Das weitere Fahrwerk 60 kann das Kopfgewicht des Auslegers 3 aufnehmen. Das Fußgewicht des Auslegers 3 wird über die Auslegerschwenkachse 32 in den Oberwagen eingeleitet. Um hier ein Gleichgewicht zu erzielen, muss in diesem Fall etwas mehr Ballast 11 am Oberwagen 1 bleiben. Vorteilhaft ist dies derart abgestimmt, dass der Schwerpunkt 101 innerhalb der Kippkanten 62 angeordnet ist, besonders vorteilhaft befindet sich der Schwerpunkt 101 innerhalb der Drehverbindung 2. Die Wippverseilung 4 sollte beim Verfahren des Krans nicht ganz gespannt sein. Wäre die Wippverseilung gespannt, könnte dies bei schon geringfügigen Unebenheiten auf dem Fahrweg 70 zu dem Problem führen, dass im Extremfall ein Fahrwerk 60 entlastet wird und am Ende ganz abhebt. Andererseits darf die Wippverseilung 4 auch nicht zu stark entlastet werden, um ein Schlappseil zu verhindern. Ein derartiges Schlappseil würde später die Wickelqualität negativ beeinflussen.

[0035] Ganz grundsätzlich wäre anstelle des Fahrwerkes 60 eine Abstützung des Auslegers auch über einen Einachs-Geländenachläufer gemäß der deutschen Gebrauchsmusterschrift DE20 2010 002 947U1 möglich.

[0036] Für das Verfahren des Krans kann über eine entsprechend vorgesehene Steuerung ein bestimmtes Lenkprogramm einstellbar sein. Hier sind grundsätzlich verschiedene Lenkprogramme möglich. So können beispielsweise alle Fahrwerke 60 auf ein gemeinsames Lenkzentrum 102 ausgerichtet sein. Es ist alternativ möglich, die zwei Fahrwerke 60, wie sie in den Figuren 11 und 12 dargestellt sind, unter den Ringelementen 57 auf ein gemeinsames Lenkzentrum 102 einzustellen, während das weitere Fahrwerk 60, das unterhalb des Auslegers 3 angeordnet ist, getrennt gelenkt wird. Im letzteren Fall wäre von der Steuerung zu berücksichtigen, dass der Abstand zwischen der Drehachse des Oberwagens 1 zu der Verbindungsstelle zwischen den Verbindungselementen 31 und den Gegenverbindungselementen 63 konstant gehalten wird..

[0037] Figur 13 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Krans. Vorgeschlagen wird hier ein mobiler Kran 200 mit einem Unterwagen 5 und einem Oberwagen 210. Dieser weist einen senkrecht stehenden Turm 220 auf. Der Turm besteht aus einer Vielzahl an Turmelementen 230. Jedes Turmelement ist mit mindestens einem benachbarten Turmelement verbindbar. Wie in Figur 13 dargestellt, kann ein derartiger mobiler Turmdrehkran vorteilhaft zum Aufbau hoher Windkraft-

anlagen eingesetzt werden.

[0038] Hier ist der Oberwagen 210 also im wesentlichen als Turm 220 eines Turmdrehkrans 200 ausgebildet. Der Turmdrehkran ist auf dem Unterwagen 5 aufgebaut, der mit einer entsprechenden Abstützvorrichtung ausgestattet ist.

[0039] Der Aufbau des Unterwagens ist besser in der vergrößerten Detaildarstellung gemäß Figur 14 zu erkennen. Die Abstützvorrichtung besteht aus zweimal zwei Abstützungen 52, die jeweils über einen halben Topf 51 miteinander verbunden sind und jeweils für sich eine Transporteinheit darstellen. Zur Montage werden die beiden Topfhälften zusammengesetzt und miteinander verbolt, wie dies in Figur 14 dargestellt ist. Zusammen mit einem aufgesetzten und verbundenen Drehbühnenrahmen 250 wird die Drehverbindung für den unten drehenden Turm 220 des mobilen Turmdrehkrans 200 gebildet.

[0040] Die Abstützungen 52 umfassen insgesamt vier hydraulische Abstützzyylinder 240 mit automatischer Nivellierung. Dadurch wird, wie in Figur 16 dargestellt, eine gesamte Abstützbasis von beispielsweise 16 x 16 Metern erreicht. Selbstverständlich sind bei entsprechender Auslegung der verwendeten Abstützzyylinder unterschiedliche Größen erreichbar. In Figur 16 ist im unteren Teil der Darstellung ein Abstützzyylinderpaar einerseits eingezogen in Transportstellung und andererseits in ausgefahrener Abstützstellung dargestellt.

[0041] An jeder Topfhälfte 51 schließt jeweils ein Längsträger 54 an (vgl. Figur 14), an dem ein Aufnahmering bzw. Ringelement 57 vorgesehen, welches durch geeignete Fahrwerke, die hier als Transportraupen 60 ausgebildet sind, unterfahren werden können.

[0042] Damit lässt sich der Kran 200 im stationären Betrieb mithilfe seiner Abstützvorrichtung abstützen. Zum Versetzen kann der Kran 200 dann über die wenigstens zwei als Raupen ausgebildete Fahrwerke 60 aufgenommen werden und von einem zum anderen Einsatzort versetzt werden. Wie aus der Figur 15 entnommen werden kann, kann durch eine automatische horizontale Ausrichtung der die Aufnahmeringe bzw. Ringelemente 57 bildenden bzw. aufnehmenden Auflageteller Steigungen auch mit Querneigung befahren werden.

[0043] Figur 17 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Fahrwerkes, das hier als Transportraupe 60 mit eigenem Fahrerhaus 260 ausgeführt ist. Dieses weist einen den Aufnahmering bzw. das Ringelement 57 bildenden bzw. aufnehmenden verschwenkbaren Auflageteller auf. Die Verschwenkung erfolgt über eine Dreipunktlagerung, die im Detail in der teilweise freigeschnittenen Darstellung gemäß Figur 18 zu erkennen ist. Hier wird die Dreipunktlagerung durch drei Kolben-Tylinde-Einheiten 280 gebildet. Zusätzlich sind zwei Lenker 290 vorgesehen, die die Kräfte aufnehmen, die nicht in die Längsachsen der Zylinder gerichtet sind.

[0044] Der Kran 200 kann aber mit den Fahrwerken nicht nur transportiert werden. Vielmehr kann er auch während des Kranbetriebes durch die Fahrwerke 60 auf-

genommen sein, wobei dieser dann zusätzlich über die Abstützvorrichtung abgestützt wird. Sollte der Kran 200 aber ausschließlich auf der Abstützvorrichtung abgestützt sein, können die Fahrwerke 60 anderweitig auf der Baustelle eingesetzt werden. So können sie beispielsweise zum Transport von Teilen der Windkraftanlage verwendet werden.

[0045] Auf dem Unterwagen, d.h. genauer auf der Drehverbindung des Unterwagens, ist eine Drehbühne vorgesehen, die das Verbindungsstück des Unterwagens zum Mittelstück mit Rollendrehverbindung und Drehwerken darstellt. Die Drehbühne umfasst zusätzlich einen Diselmotor mit Generator und Hydraulikpumpen für den Betrieb der hydraulischen Abstützzylinder. Weiterhin ist auf der Drehbühne eine Kabeltrommel zur Versorgung des Kletterrahmens vorgesehen.

[0046] Mit dem Verbindungsstück wird der Kranturm befestigt, sodass der Kran als Untendreher ausgestaltet ist. Die einzelnen Gitterstücke sind miteinander verbolzt, wobei die jeweiligen Bolzen federbelastet sind.

[0047] Der weitere Aufbau des als Turmdrehkan ausgebildeten Oberwagens ergibt sich aus der detaillierten Beschreibung der gleichzeitig eingereichten deutschen Patentanmeldung der Anmelderin, auf die hier inhaltlich Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Kran mit einem Unterwagen, einer Drehverbindung und einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten Oberwagen mit zumindest einem an diesem angeordneten um eine Wippachse wippbaren Auslegersystem oder einem über die Drehverbindung drehbar auf diesem gelagerten selbstkletternden Turmdrehkran, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterwagen als zentralen Bestandteil einen Topf aufweist, der die Drehverbindung aufnimmt, an den schwenkbar Abstützungen angelenkt sind und der auf sich gegenüberliegenden Seiten Längsträger aufweist, mit denen jeweils zumindest ein Fahrwerk mit mindestens einem Freiheitsgrad, vorzugsweise zwei oder drei Freiheitsgraden, verbindbar ist.
2. Kran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützungen und/oder die Längsträger lösbar mit dem Topf verbunden sind.
3. Kran nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsträger mit den Fahrwerken lösbar verbunden sind.
4. Kran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Topf zweigeteilt ist, wobei jedes Teil des Topfes über Längsträger mit einem Fahrwerk lösbar verbunden ist.

5. Kran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teile des Topfes zusammen mit einem Drehbühnenrahmen die Drehverbindung bilden.
6. Kran nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Längsträgern Querstreben mit Gleitschuhen, Rollen oder Walzen angeordnet sind, die mit komplementären fahrwerksseitigen Ringelementen derart zusammenwirken, dass sich die Fahrwerke unter den Längsträgern drehen können.
7. Kran nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringelement über eine gesteuerte Dreipunktlagerung auf dem Fahrwerk angeordnet ist, wobei diese vorteilhaft aus drei Hydraulikzylindern besteht, über die das Ringelement weitgehend unabhängig von der Lage des Fahrwerks in einer horizontalen Lage gehalten werden kann.
8. Kran nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Fahrwerke vorzugsweise modulare Schwerlasttransportfahrzeuge einsetzbar sind, die angetrieben oder nicht angetrieben sein können, wobei insbesondere die nicht angetriebenen Schwerlasttransportfahrzeuge in ihrer Breite verstellbar sind.
9. Kran nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrwerke als Raupenfahrwerke ausgebildet sind.
10. Kran nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausleger über ein eigenes zusätzliches Fahrwerk während des Verfahrens abstützbar ist, wobei das Fahrwerk über Verbindungselemente ankoppelbar ist.
11. Kran nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützungen als Gitterkonstruktion ausgeführt sind, die vorteilhaft im wesentlichen die gleiche Höhe wie der Topf haben.
12. Kran nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung zur gemeinsamen Steuerung der Fahrwerke vorgesehen ist.

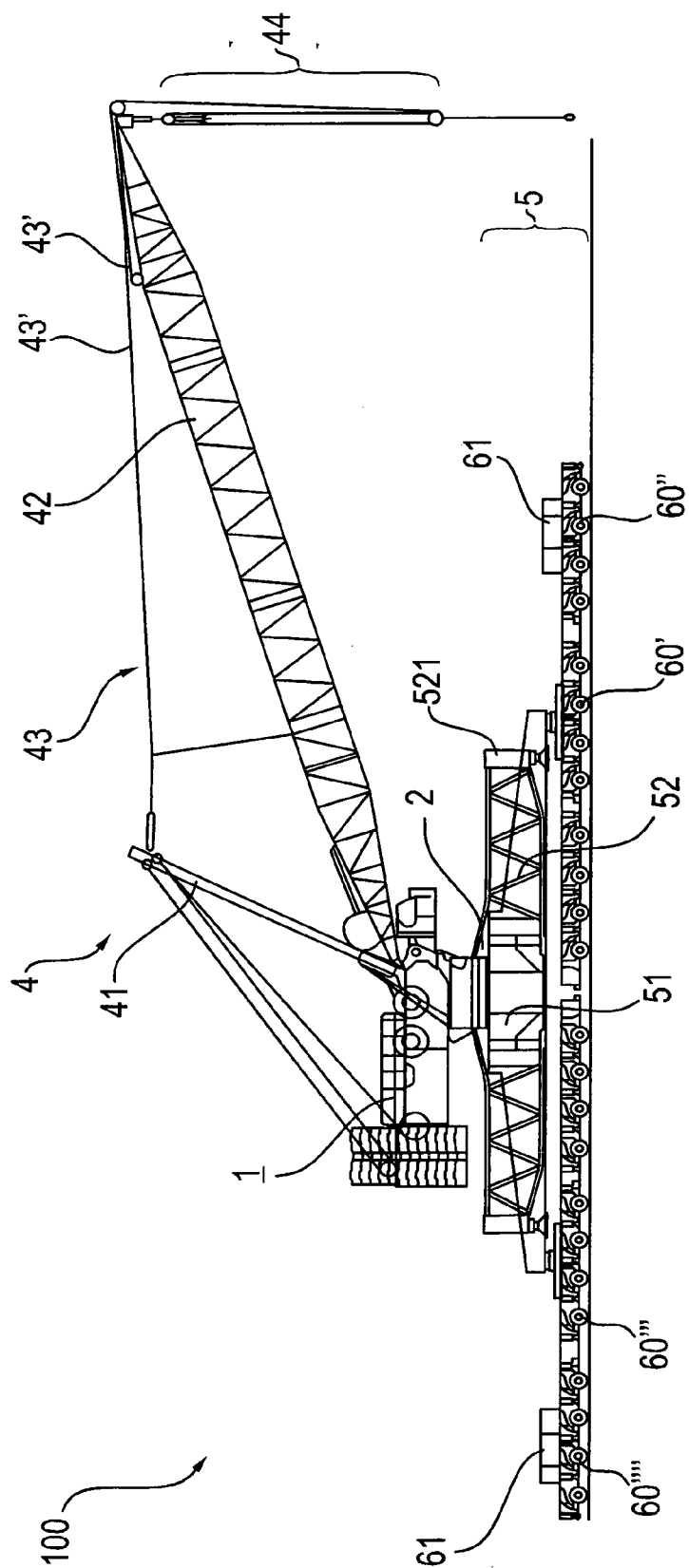


FIG. 1

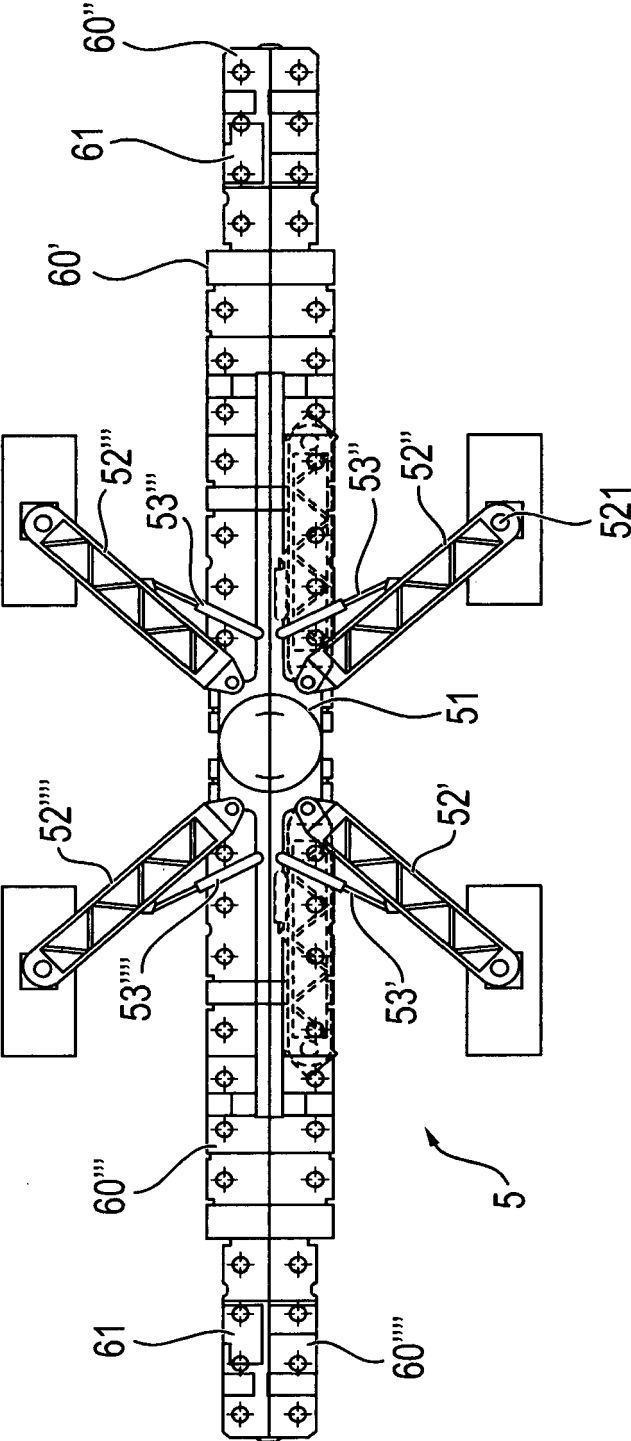
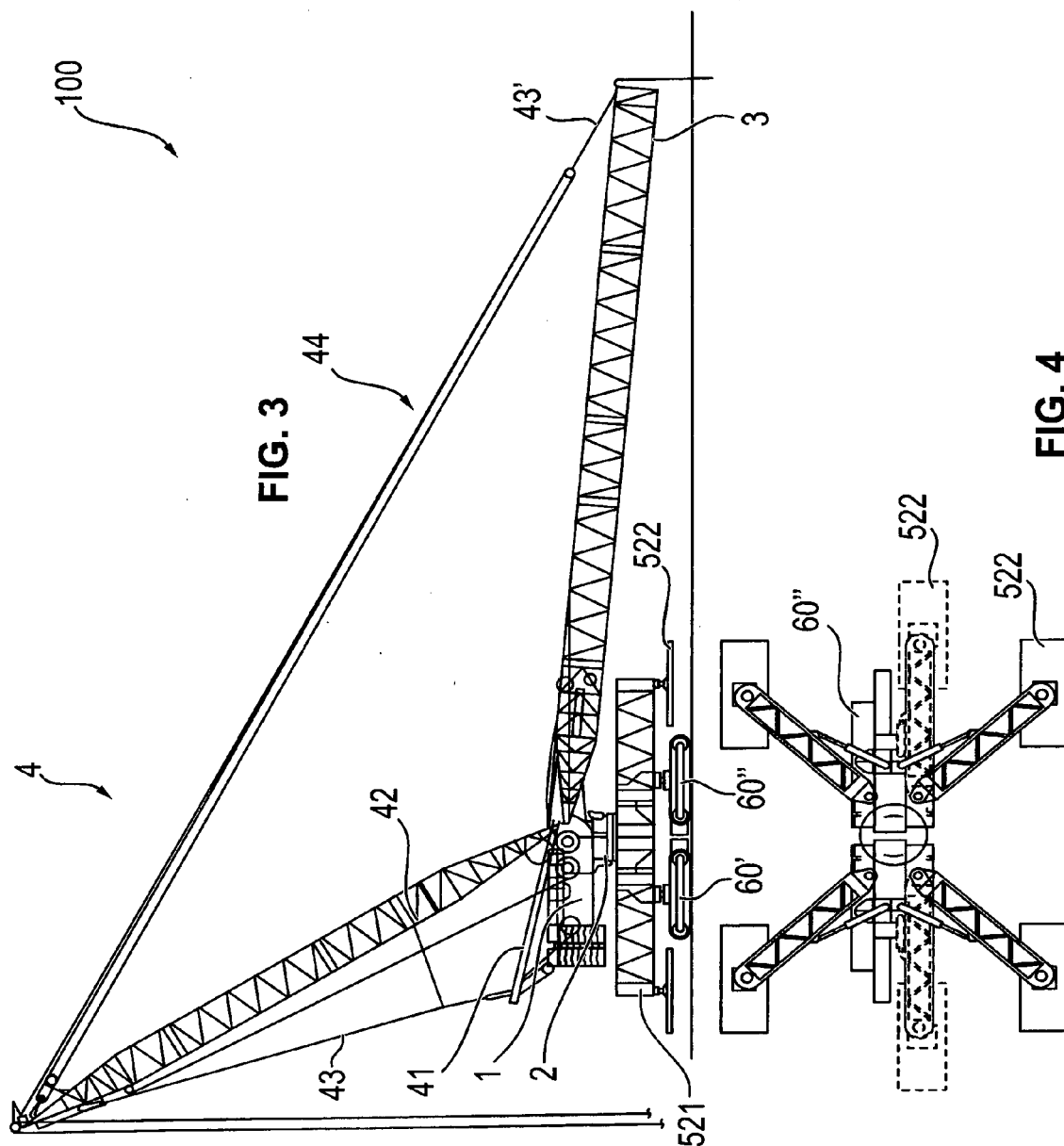


FIG. 2



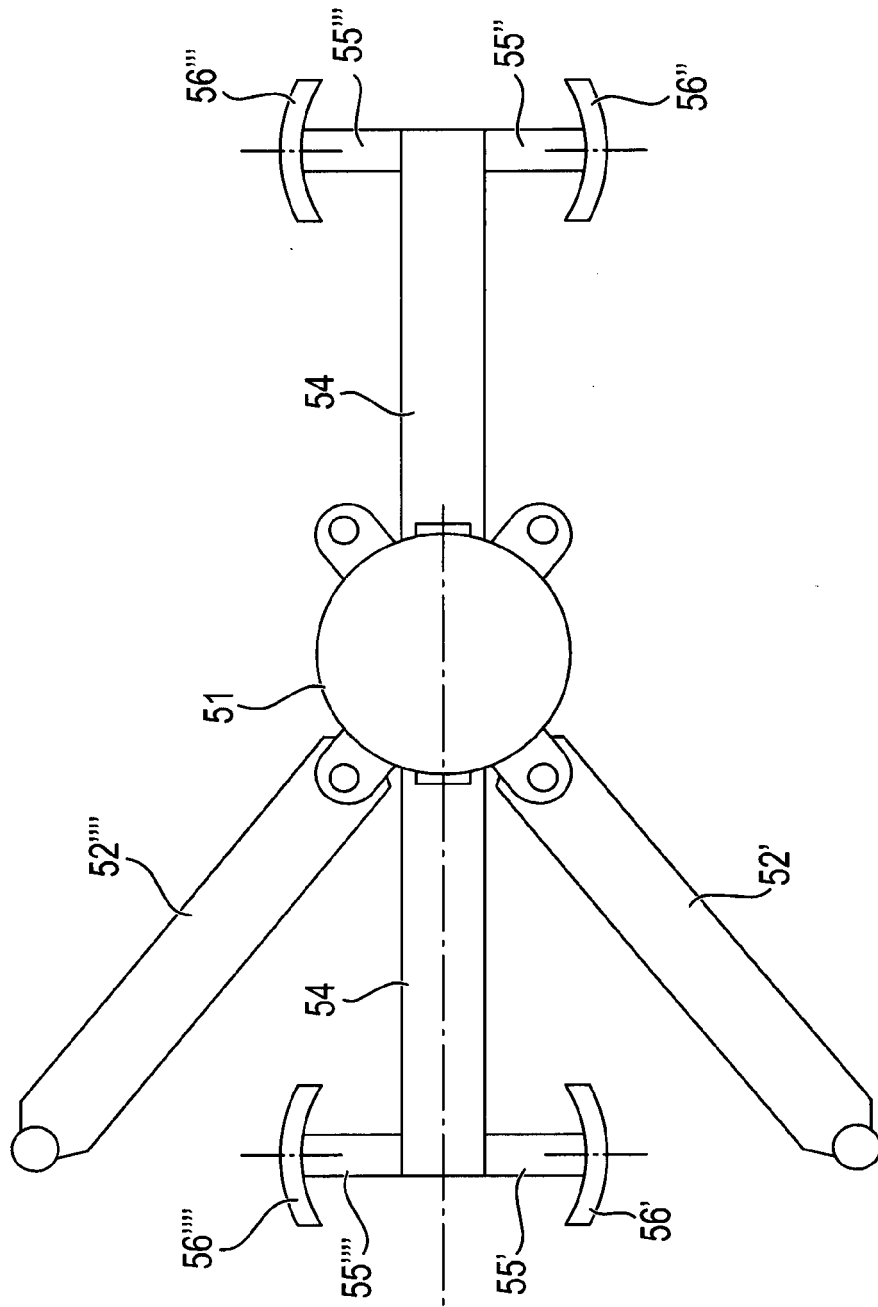


FIG. 5

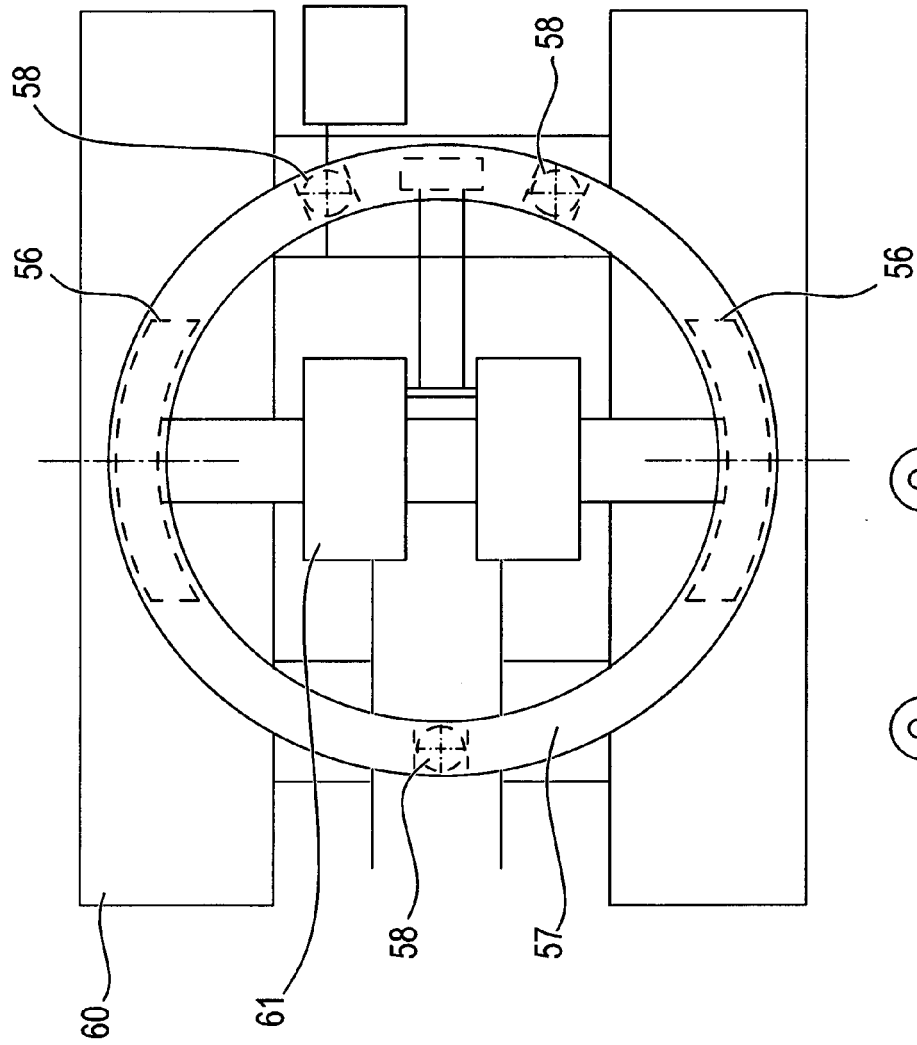


FIG. 6

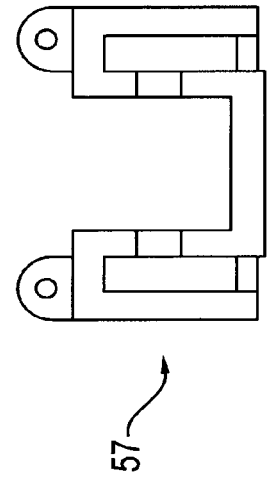


FIG. 6a

FIG. 8a

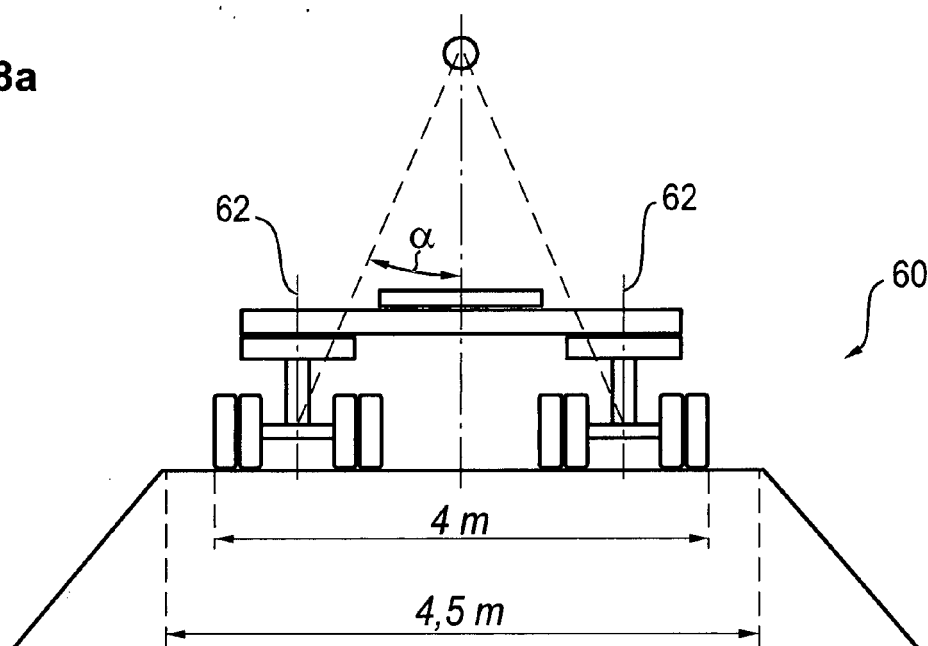


FIG. 8b

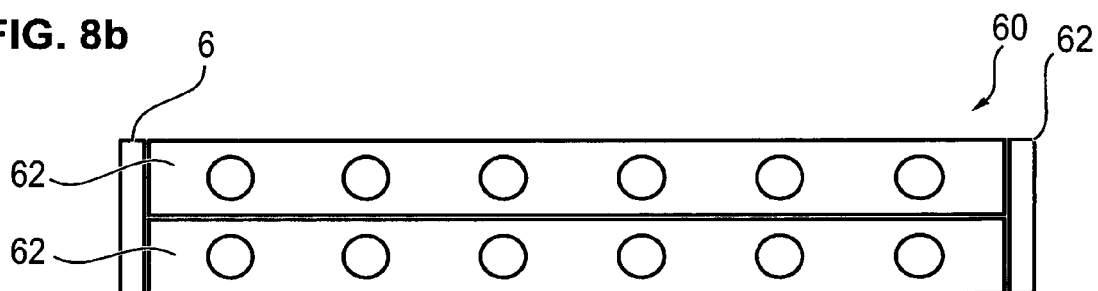


FIG. 8c

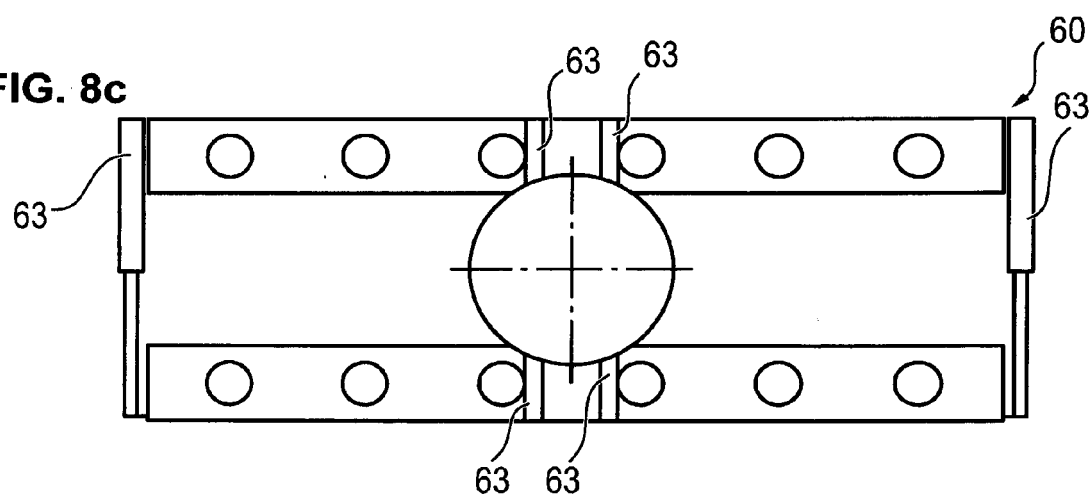


FIG. 9

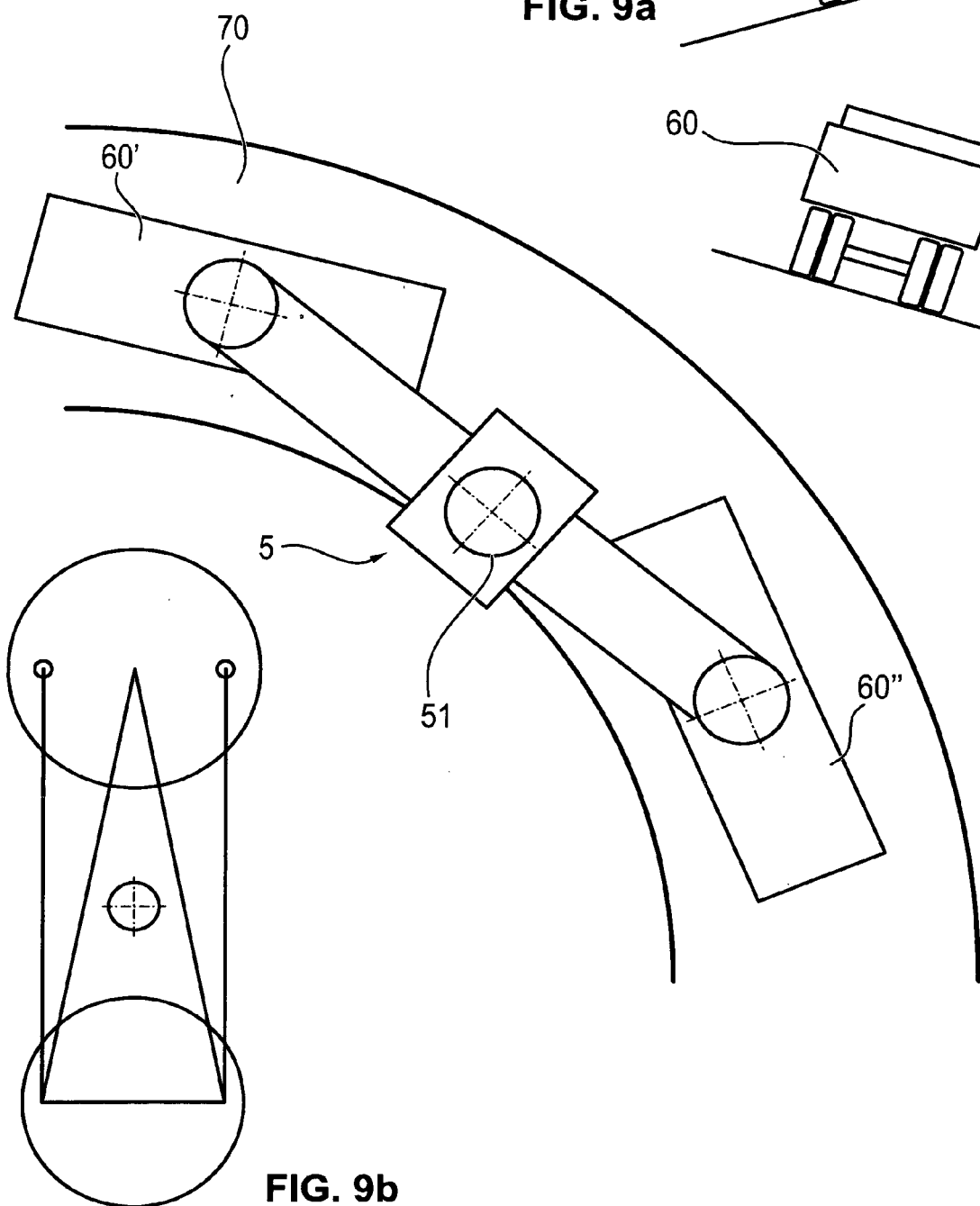
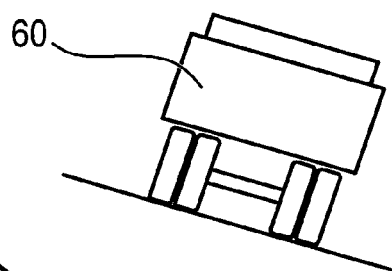
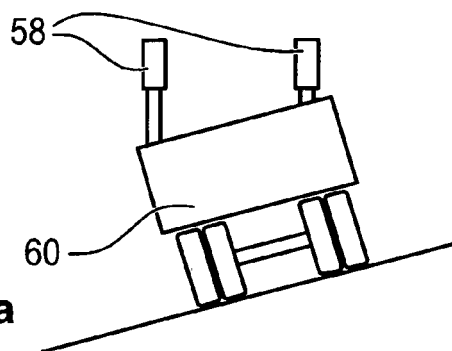


FIG. 9a



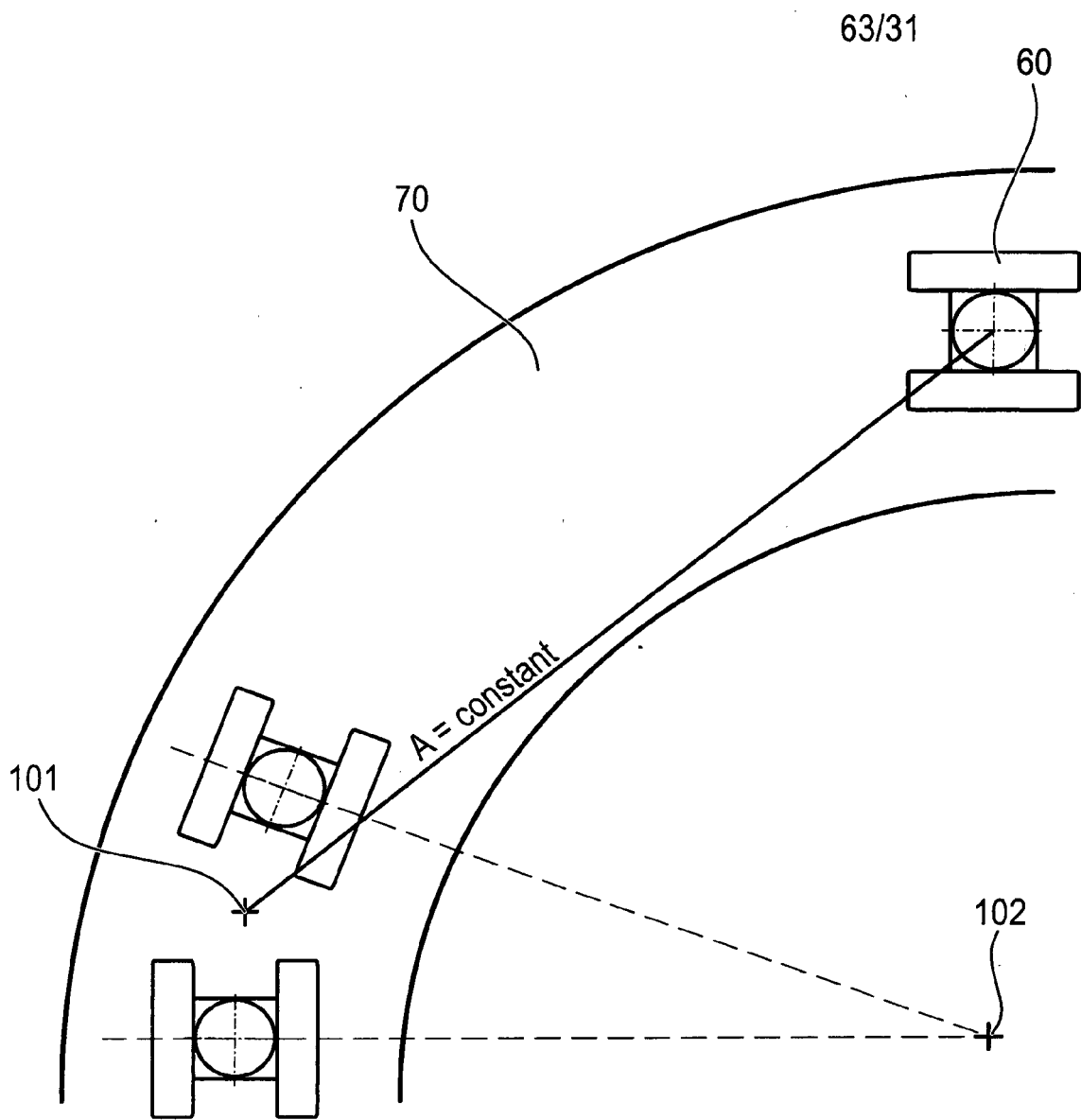


FIG. 10

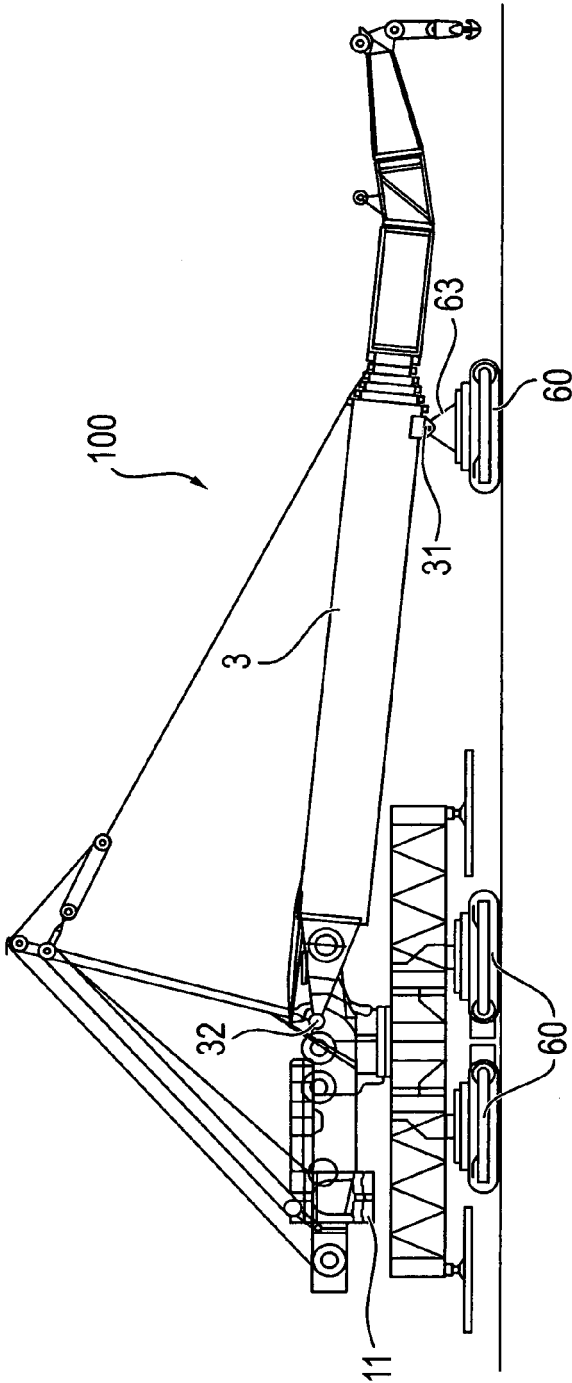


FIG. 11

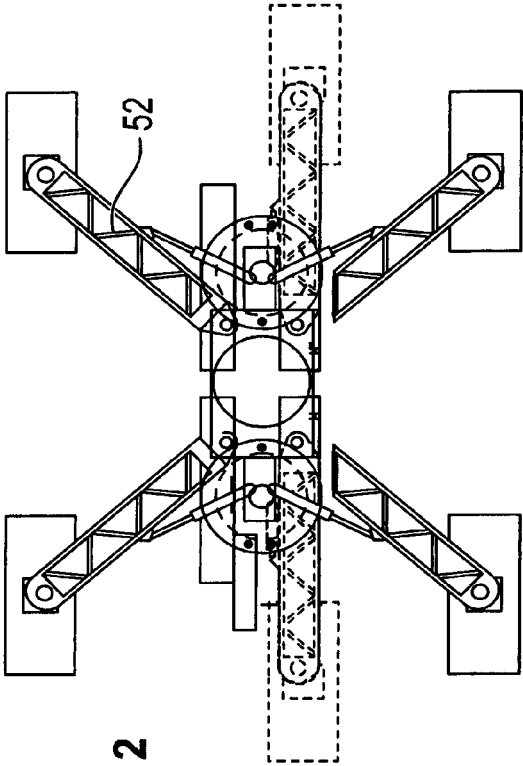


FIG. 12

FIG. 13

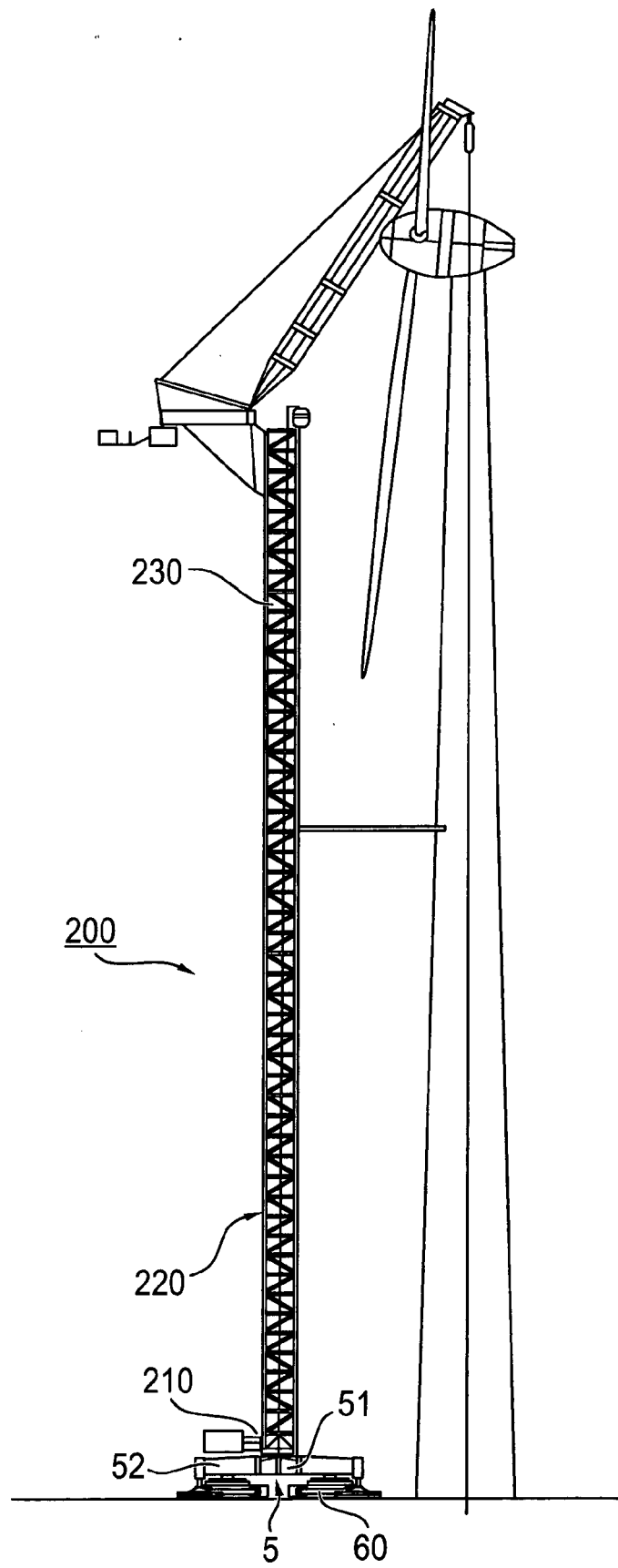
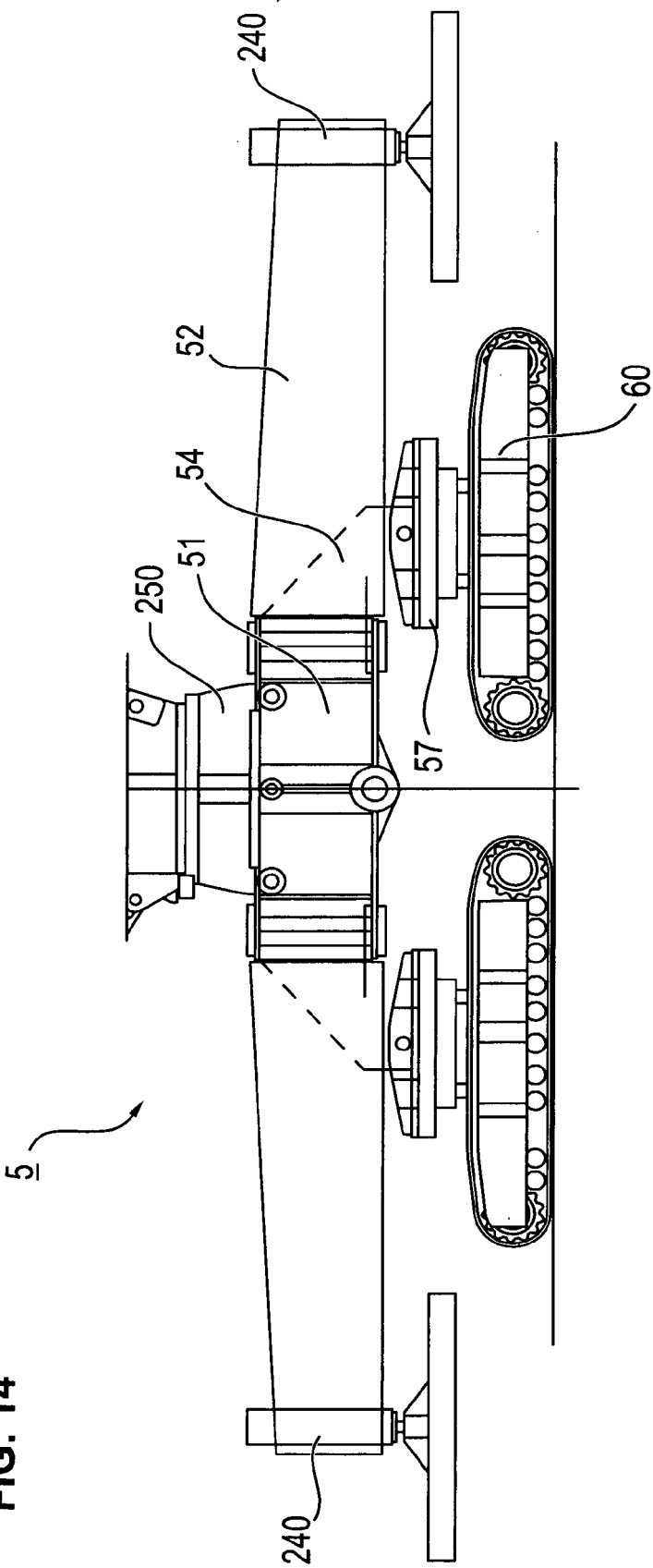
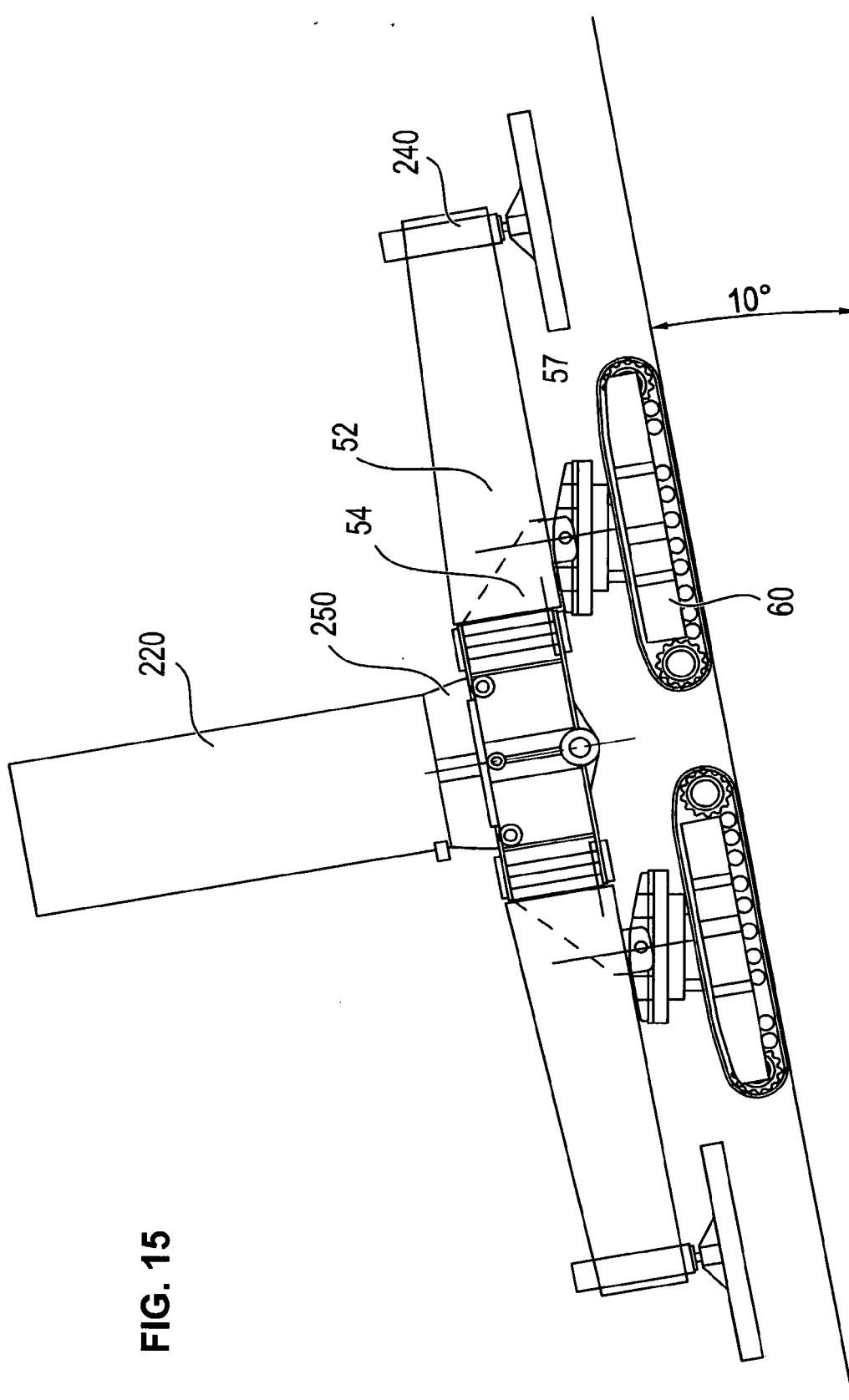


FIG. 14





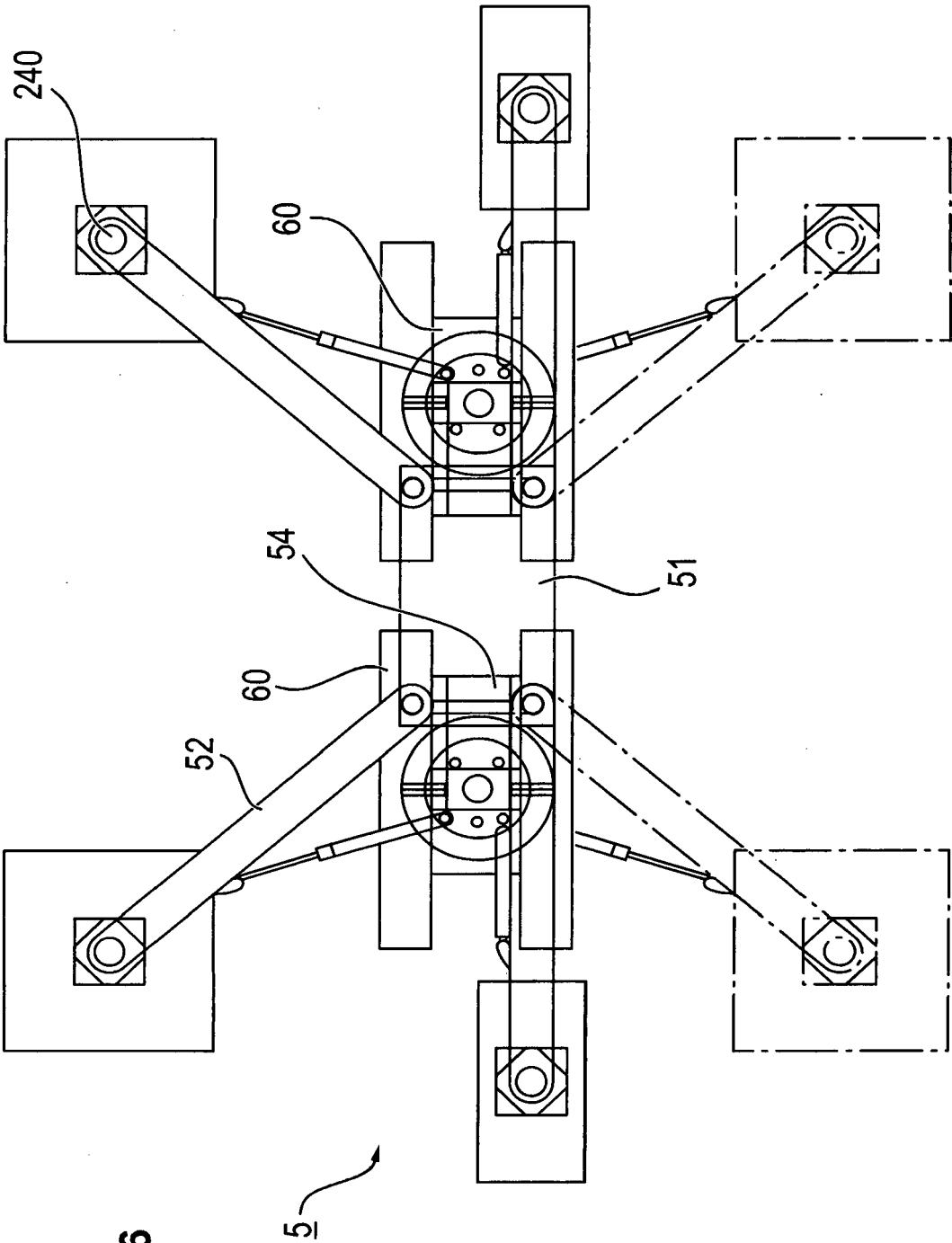


FIG. 16

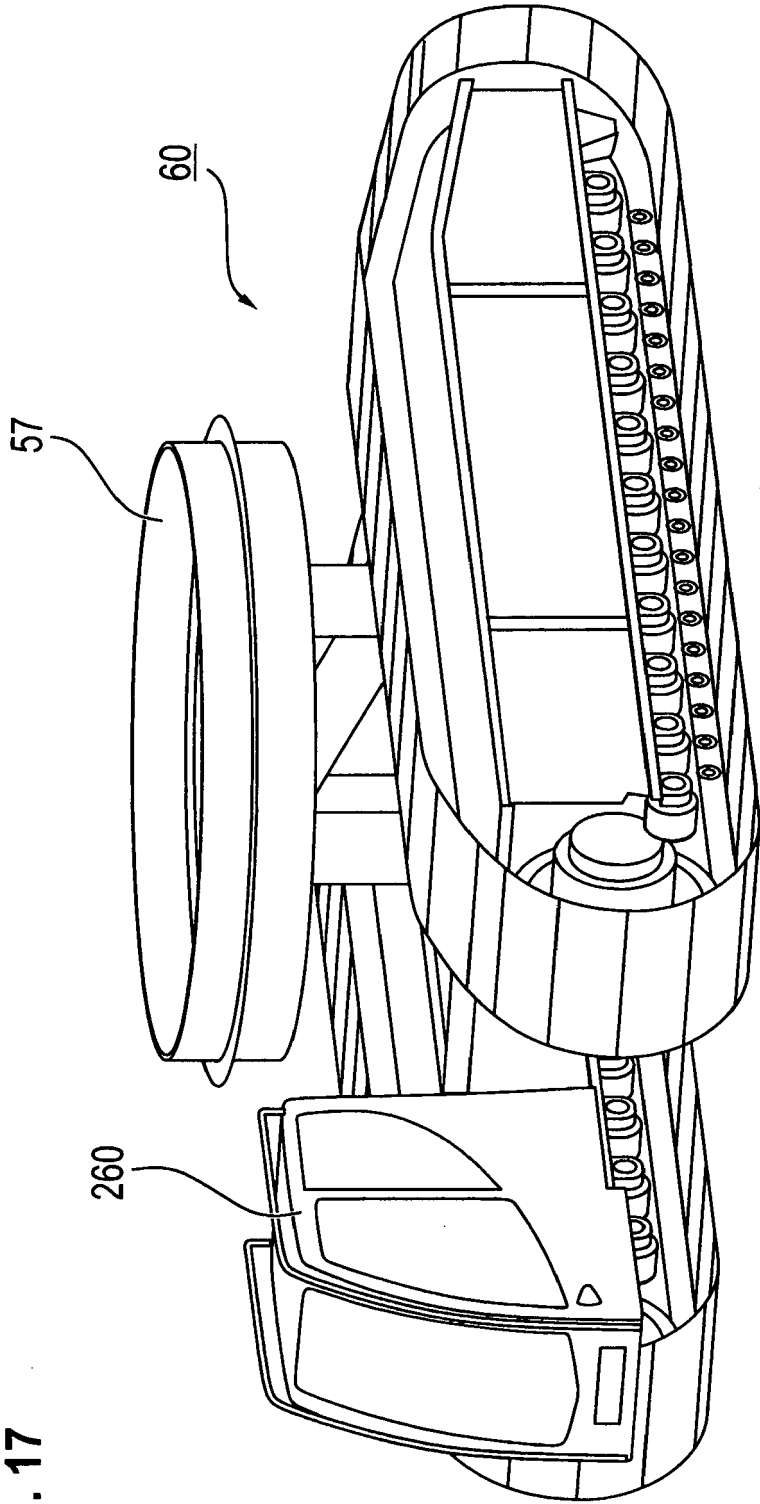


FIG. 17

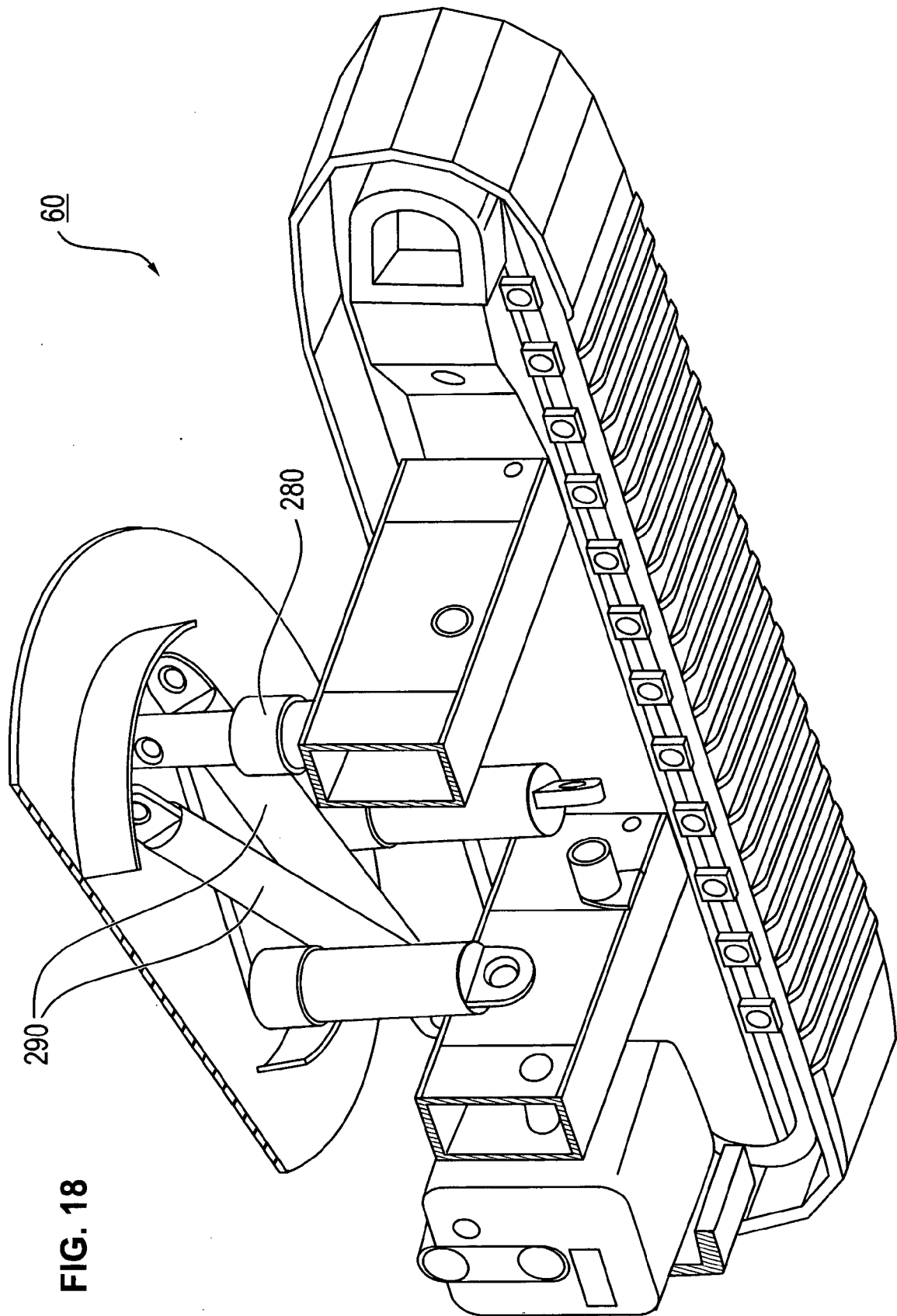


FIG. 18



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 9189

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 919 508 A2 (BIEDENBACH WALTER [DE]) 2. Juni 1999 (1999-06-02)	1,2,6,8,11	INV. B66C23/62
Y	* Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0018] - Absatz [0028] *	3,7,10	B66C23/80
X	EP 0 786 431 A2 (BIEDENBACH WALTER [DE]) 30. Juli 1997 (1997-07-30)	1,2,6,9,11,12	
	* Abbildungen 1, 2 * * Seite 4, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 7 *		
Y	US 3 638 805 A (GARNIER ANDRE) 1. Februar 1972 (1972-02-01)	7	
A	* Abbildungen 2-8, 15, 16, 20, 33 *	1	
Y	US 3 545 627 A (LETOURNEAU TED L) 8. Dezember 1970 (1970-12-08)	3	
A	* Abbildungen *	1	
Y,D	DE 20 2010 002947 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 1. August 2011 (2011-08-01)	10	
A	* Absatz [0028] - Absatz [0029] * * Abbildungen 1, 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 23 22 383 A1 (DEMAG BAUMASCHINEN GMBH) 7. November 1974 (1974-11-07)	1	B66C B62D B60S E02F
A	DE 200 13 893 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 13. Dezember 2001 (2001-12-13)	1	
	* Abbildungen 2-4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14. April 2015	Guthmuller, Jacques
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 Patentedokument, 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 14 19 9189

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.

14-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0919508 A2	02-06-1999	AT 238224 T	15-05-2003
		DE 19752520 A1	10-06-1999
		EP 0919508 A2	02-06-1999
EP 0786431 A2	30-07-1997	AT 192120 T	15-05-2000
		DE 19602972 A1	31-07-1997
		DK 0786431 T3	09-10-2000
		EP 0786431 A2	30-07-1997
		ES 2146928 T3	16-08-2000
US 3638805 A	01-02-1972	DE 1944214 A1	14-05-1970
		FR 1594609 A	08-06-1970
		GB 1285062 A	09-08-1972
		US 3638805 A	01-02-1972
US 3545627 A	08-12-1970	KEINE	
DE 202010002947 U1	01-08-2011	KEINE	
DE 2322383 A1	07-11-1974	CA 991997 A1	29-06-1976
		DE 2322383 A1	07-11-1974
		US 3854595 A	17-12-1974
DE 20013893 U1	13-12-2001	DE 10136263 A1	06-06-2002
		DE 20013893 U1	13-12-2001
		US 2002027118 A1	07-03-2002

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

- DE 102008047737 A1 [0006]
- DE 202010002947 U1 [0007] [0035]