

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 727 385 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(51) Int. Cl.⁶: **B66C 23/50**

(21) Anmeldenummer: **95250316.7**

(22) Anmeldetag: **28.12.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **14.02.1995 DE 19506856**

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Kröll, Joachim**
D-41363 Jüchen (DE)

• **Franzen, Hermann, Dipl.-Ing.**
D-41238 Mönchengladbach (DE)
• **Richter, Peter, Dipl.-Ing.**
D-50126 Bergheim (DE)

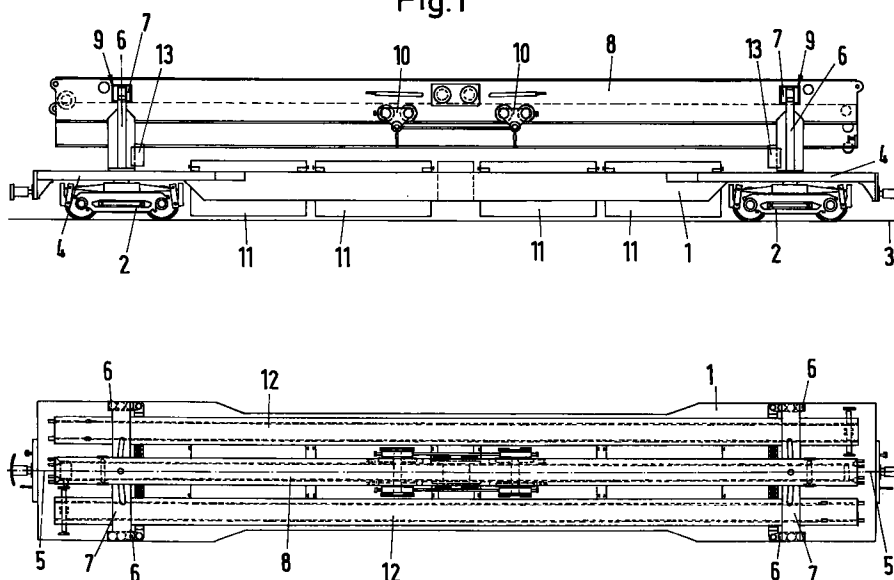
(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

(54) Gleisgebundener Mobilkran

(57) Die Erfindung betrifft einen gleisgebundenen Mobilkran mit einer auf dem Fahrzeugrahmen angeordneten höhenveränderbaren Tragvorrichtung, and er ein Führungsträger befestigt ist. Für einen vielseitigen einsatz des gleisgebundenen Mobilkrans wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Tragvorrichtung aus zwei an jedem Fahrzeugende (4) sich beidseitig derr

Fahrzeuglängsachse (5) gegenüberliegend angeordneten, durch Querholme (7) miteinander verbunden, höhenverstellbaren Säulen (6) besteht. Der Führungsträger (8) ist heb- und senkbar. Weiterhin wird ein Arbeitsverfahren zum Montieren des Mobilkranes an einer Tragvorrichtung beschrieben.

Fig.1



EP 0 727 385 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen gleisgebundenen Mobilkran mit einer auf dem Fahrzeugrahmen angeordneten höhenveränderbaren Tragvorrichtung, an der ein sich in Längsrichtung des Mobilkranes erstreckender Führungsträger mit daran längsverfahrbarer Laufkatze eines Hubwerkes befestigt ist.

Gleisgebundene Mobilkrane werden u.a. für den Gleis- und Brückenbau, sowie für Bergungsarbeiten eingesetzt und sind so auszulegen, daß sie auch unter beengten Arbeitsbedingungen gut manövriert werden können. Bekannte Arbeitsgeräte der gattungsgemäßen Art sind mit kurzen starren Führungsträgern ausgestattet, an denen sich Laufkatzen mit Hubwerken in Fahrzeuglängsrichtung abstützend, verfahren lassen. Die Laufbahnen dieser Katzen entsprechen etwa der Fahrzeuglänge, so daß der Arbeitsbereich der bekannten Arbeitsgeräte eingeschränkt ist. Insbesondere das Aufnehmen und Absetzen von Lasten seitlich des Fahrgleises des Mobilkranes ist schwierig, weil die Manövrierfähigkeit des Hebezeuges infolge der starren Anordnung der Katz-Laufbahn eingeschränkt ist.

Zwar sind auch gleisgebundene Mobilkrane bekannt, bei denen - ähnlich wie bei straßenverfahrbaren Mobilkranen - Oberbauten mit Kranauslegern auf dem Zentrum des Unterwagens drehbar angeordnet sind, doch ist die Einsatzmöglichkeit derartiger Krane häufig behindert oder unmöglich, weil das Ladeprofil durch ungünstige Geländegegebenheiten, durch Gefährdung des Verkehrs auf benachbarten Gleisen oder bei der Arbeit unter Fahrdrähten der Oberleitung eingeschränkt ist. So ist auch das Handling von Lasten und das Arbeiten in Tunnelbereichen, insbesondere bei einspurigen Strecken, mit bekannten Mobilkranen nur schwer möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen gleisgebundenen Mobilkran so zu verbessern, daß mit ihm ein vielseitiger Einsatz, insbesondere bei stark eingeschränkten Platzverhältnissen, wie im Tunnel oder unter Fahrdrähten, ebenso möglich ist, wie das Fördern von Lasten von der Vorderseite der Arbeitsmaschine auf dessen Rückseite.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Tragvorrichtung aus zwei an jedem Fahrzeugende sich beidseitig der Fahrzeuglängsachse gegenüberliegend angeordneten, durch Querholme miteinander verbundenen höhenverstellbaren Säulen besteht, an deren Querholmen der Führungsträger parallel und schräg zur Fahrzeuglängsachse einstellbar geführt sowie durch Höhenverstellbarkeit der Säulen heb- und senkbar ist.

Mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten Tragvorrichtung lassen sich unter stark beengten Raumverhältnissen Lasten, z.B. Behälter für Schotter, Gleisjoche, Baugeräte ect., heben und senken, und an dem Führungsträger unter den portalartig ausgebildeten Querholmen hindurch von der jeweiligen Arbeitsseite zur anderen Seite des Arbeitsgerätes transportieren. Durch

Verschieben des Führungsträgers auf die eine oder andere Fahrzeugseite lassen sich auch seitlich abgelegte Lasten aufnehmen und absetzen. Dabei kann der Führungsträger auch zur Fahrzeuglängsachse schräggestellt werden, wodurch der Verfahrbereich der Laufkatzen erweitert wird. Durch die Höhenverstellbarkeit der Säulen läßt sich der Führungsträger zusammen mit den ihn abstützenden Querholmen von einer unteren Transportstellung in eine obere Arbeitsstellung verfahren, ohne daß der vorgeschriebene Sicherheitsabstand zum Fahrdraht unterschritten wird. Auf diese Weise wird ein sehr flexibles Arbeitsgerät geschaffen, das mit einfachen Mitteln eine große Manövrierfähigkeit aufweist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß beidseitig der Fahrzeuglängsachse und in Transportstellung des Mobilkranes neben dem Führungsträger je eine den Abmessungen des Führungsträgers entsprechende Führungsträgerverlängerung auf dem Fahrzeugrahmen abgelegt ist, die mit Hilfe des Führungsträgers manipulierbar und montier- bzw. demontierbar ist.

Durch diesen Vorschlag der Erfindung wird der Arbeitsbereich des Mobilkranes wesentlich dadurch erweitert, daß die mit Hilfe des Führungsträgers und der Hubvorrichtung stirnseitig an den Führungsträger angesetzten Führungsträgerverlängerungen beidseitig weit über die Fahrzeuglänge auskragen. Die Führungsträgerverlängerungen sind in Transportstellung des Mobilkranes auf dessen Fahrgestell abgelegt und können mit dem Führungsträger aufgenommen und in die Stellung verbracht werden, in der sie mit dem Führungsträger verbunden werden. Die angeflanschten und verbolzten beidseitig auskragenden Führungsträgerverlängerungen lassen sich durch Verschwenken des Führungsträgers an dessen Querholmen mit ihren freien Enden aus der Fahrzeuglängsachse ausschwenken und sind dadurch in einfacher Weise in der Lage, auch neben dem Gleis abgelegte Lasten aufzunehmen und in den Bereich des Fahrgestelles zu transportieren bzw. durch das Fahrzeug hindurch auf die entgegengesetzte Seite zu verbringen. Dadurch wird ein Mobilkran geschaffen, der es auch ohne zusätzlichen Platzbedarf, wie ihn z.B. verschwenkbare Lastaufnahmemittel benötigen, gestattet, vor der Arbeitsmaschine aufgenommene Lasten auf die entgegengesetzte hintere Seite zu transportieren, um sie dort abzusetzen. Als Hubvorrichtung dient das mittig im Führungsträger angeordnete Hubwerk, ggfs. in Verbindung mit den durch die höhenverstellbaren Säulen heb- und senkbaren, den Führungsträger tragenden Querholmen. Die Horizontalbewegung der Laufkatze erfolgt vorzugsweise durch eine Seilwinde, die in einem Endbereich des Führungsträgers gelagert ist. Damit Hub- und Fahrseile der Laufkatze nicht bei jeder Montage bzw. Demontage komplett ein- bzw. ausgeschert werden müssen, sind die Seile im Endbereich des Führungsträgers trennbar ausgeführt.

Zur Ablage der Führungsträgerverlängerung während des Transportes des Mobilkranes sind am Fahrzeugrahmen frei tragende Konsolen vorgesehen, die im

Bereich der Säulen um senkrechte Achsen gelagert aus einer Wirkstellung quer zur Fahrzeuglängsachse in einer Ruheposition parallel zur Fahrzeuglängsachse verschwenkbar sind. In der Ruheposition wird durch das Ausschwenken dieser Konsolen der Durchlaßbereich für die am Führungsträger geführte Last wesentlich vergrößert, so daß auch in den Abmessungen größere Lasten problemlos mit Hilfe der Laufkatze ungehindert durch das Fahrzeug hindurch transportiert werden können.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Führungsträger die Querholme mit an seinen Endbereichen vorgesehenen fensterartigen Öffnungen umgreift. Durch diese Ausbildung läßt sich die Bauhöhe des Mobilkranes reduzieren und gleichzeitig eine günstige Lagerung zwischen Führungsträger und Querholmen herbeiführen.

Vorzugsweise sind zum Querverschieben des Führungsträgers Linearantriebsmittel zwischen den Querholmen und dem Führungsträger angelenkt, diese können nach einem anderen Merkmal der Erfindung Kolben-Zylinder-Einheiten sein. Der Einsatz des erfindungsgemäßen Mobilkranes läßt sich durch die günstigen Montagemöglichkeiten und die dadurch kurzen Rüstzeiten wirtschaftlich gestalten. Ein Arbeitsverfahren zum Aufrüsten eines erfindungsgemäßen Mobilkranes ist gekennzeichnet durch folgende Arbeitsschritte:

a) Die Querholme werden zusammen mit dem Führungsträger durch Höhenverstellen der Säulen in eine obere Endlage angehoben,

b) der Führungsträger wird an den Querholmen parallel zur Fahrzeuglängsachse in eine Position über eine der Führungsträgerverlängerung querverschoben,

c) die Führungsträgerverlängerung wird mit dem Führungsträger gekoppelt und durch Querverschieben des Führungsträgers an den Querholmen in die Mitte des Fahrzeugrahmens verschoben,

d) mit Hilfe der Laufkatze wird die daran angeschlagene Führungsträgerverlängerung in ihrer Längserstreckungsrichtung verfahren und auf ggf. fahrbaren Stützböcken aufgelegt,

e) die Schritte a) bis d) werden mit der anderen Führungsträgerverlängerung wiederholt, wobei diese Führungsträgerverlängerung nach der ersten Führungsträgerverlängerung entgegengesetzten Seite verfahren wird.

f) die Stützböcke mit beiden Führungsträgerverlängerungen werden zurückgefahren und die Querholme werden zusammen mit dem Führungsträger durch Höhenverstellen der Säulen in die Position gebracht, in der Hub- und Fahrseile der Laufkatze gekoppelt sowie die Stirnseiten der Führungsträ-

gerverlängerungen und des Führungsträgers verbolzt werden,

Das vorgeschlagene Arbeitsverfahren ermöglicht das Aufrüsten des Mobilkranes auf engstem Raum und in kürzester Zeit. Alle notwendigen Hilfsmittel sind auf dem Fahrzeugrahmen angeordnet und mit Hilfe der Laufkatze am Führungsträger manipulierbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht und eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen gleisgebundenen Mobilkran in der Transportstellung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Mobilkran nach Fig. 1 im Bereich der Laufkatze,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Mobilkran in seiner Arbeitsstellung,

Fig. 4 den Arbeitsbereich des erfindungsgemäßen Mobilkranes anhand einer Seitenansicht und Draufsicht auf den Mobilkran

Fig. 5 a) bis e) die Arbeitsschritte zum Aufrüsten des gleisgebundenen Mobilkranes nach der Erfindung in der Seitenansicht und

Fig. 6 die Arbeitsschritte zum Aufrüsten des gleisgebundenen Mobilkranes nach der Erfindung im Querschnitt

In Figur 1 ist mit 1 der Fahrzeugrahmen des erfindungsgemäßen Mobilkranes bezeichnet, der mit Wagengestellen 2 auf den Gleisen 3 verfahrbar ist. An beiden Fahrzeugenden 4 sind -vorzugsweise zentrisch zu den Wagengestellen- beidseitig der Fahrzeuglängsachse 5 senkrecht auf dem Fahrzeugrahmen angeordnete höhenverstellbare Säulen 6 vorgesehen, die an den oberen Enden durch Querholme 7 jeweils paarweise miteinander verbunden sind. An den Querholmen 7 ist der Führungsträger 8 geführt, und zwar in den Führungsträger quer durchbrechenden Fenstern 9, die die Querholme 7 umgreifen. Am Führungsträger 8 ist die Laufkatze 10 verfahrbar, die später noch näher beschrieben wird. Im Fahrgestell 1 sind beispielsweise Container 11 eingehängt, die zum Transport von Schüttgut oder Baustoffen in später noch beschriebener Weise verwendet werden können.

In Figur 1 ist die Transportstellung des Mobilkranes dargestellt, wobei in der Draufsicht (untere Darstellung) erkennbar seitlich neben dem Führungsträger 8 zwei auf dem Fahrzeugrahmen abgelegte Führungsträgerverlängerungen 12 erkennbar sind, und zwar auf Konsolen 13, die besser in der Zeichnungsfigur 2 zu sehen sind.

In Figur 2 sind die höhenverstellbaren Säulen 6 ebenso erkennbar, wie die daran bei 14 gelenkig befestigten Querholme 7, an denen der Führungsträger 8 in Pfeilrichtung 15 verschiebbar ist. Am Führungsträger 8 ist, bei 10 angedeutet, die Laufkatze senkrecht zur Zeichnungsebene verfahrbar; die Führungsträgerverlängerungen 12 sind in der die Transportstellung darstellenden Zeichnungsfigur beidseitig des Führungsträgers 8 auf den beschriebenen Konsolen 13 abgelegt. Einer der Container 11 ist erkennbar in den Fahrzeugrahmen 1 eingehängt. Der gesamte Mobilkran befindet sich innerhalb des Lichtraumprofils 16, das durch die strichpunktierte Linie angedeutet ist.

In Figur 3 ist die Arbeitsstellung des Mobilkranes dargestellt, in der die höhenverstellbaren Säulen 6 in ihrer teleskopierten Stellung dargestellt sind. Der Querholm 7 befindet sich in seiner oberen Lage und hat den Führungsträger 8 in seine Arbeitsposition angehoben. Die Laufkatze 10 kann in dieser Position den strichpunktiert dargestellten Container 11 mit den Haken 17 aufnehmen und durch das zwischen Säulen 6, Fahrzeugrahmen 11 und Querholm 7 gebildeten Raum senkrecht zur Zeichnungsebene durch den Mobilkran hindurch transportieren.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des aufgerüsteten Mobilkranes und läßt erkennen, daß der Container 11a aus einer Stellung weit vor dem Mobilkran aufgenommen und durch diesen hindurch in die Position des Containers 11b transportiert werden kann. Diese kann sich beispielsweise auf der Ladeplattform des Transportwagens 18 befinden, der von der Führungsträgerverlängerung 12 überkragt wird. Die entgegengesetzte Führungsträgerverlängerung 12 läßt sich durch Querverschieben und gleichzeitiges Schrägstellen des Führungsträgers 8 an den Querholmen 7 in die strichpunktierte Stellungen 12a und 12b verschwenken, so daß die Aufnahme von Lasten auch außerhalb des Gleises 3 möglich ist.

Im folgenden wird anhand der Bildsequenzen der Figur 5 der Aufrüstvorgang des erfindungsgemäßen Mobilkranes beschrieben.

In der in Figur 2 dargestellten Ausgangsposition befinden sich die Querholme 7 in abgesenkter Lage, wobei die Führungsträgerverlängerungen 12 beidseitig des Führungsträgers 8 auf den Konsolen 13 aufliegen. Durch Höhenverstellen der Säulen werden die Querholme 7 zusammen mit dem Führungsträger 8 in eine obere Endlage angehoben, wie sie in den Figuren 5a und 6a in der Ansicht und im Querschnitt dargestellt ist. Durch seitliches Verfahren des Führungsträgers 8 mit Hilfe von Linearantriebsmitteln (in der Zeichnungsebene nach rechts) wird die Laufkatze 10 über die rechte Führungsträgerverlängerung 12 verfahren und diese wird an die Anlenkmittel 19 angeschlagen. In der in Figur 6c dargestellten Position, d. h. nach Zurückverfahren des Führungsträgers 8 in die Mitte des Fahrzeuges wird die Laufkatze 10 senkrecht zur Zeichnungsebene verfahren, wobei, wie in Figur 5b erkennbar, dabei die Führungsträgerverlängerung 12

aus dem Bereich des Fahrzeugrahmens 1 herausverschoben wird. Der frei auskragende Teil der Führungsträgerverlängerung 12 wird auf Stützböcken 20 abgelegt, die mit Rädern 21 versehen auf dem Gleis 3 abrollen. In Figur 5c ist erkennbar die Führungsträgerverlängerung 12 auf den beiden Stützböcken 20 abgelegt.

In gleicher Weise wie zu Figuren 5a bis 5d beschrieben, wird nun die linke Führungsträgerverlängerung 12 (Figur 6) vom Führungsträger 8 aufgenommen und nach der entgegengesetzten Seite der anderen Führungsträgerverlängerung aus dem Bereich des Fahrzeugrahmens 1 hinaus transportiert und ebenfalls auf Stützböcken 20 abgelegt.

Nun wird der Führungsträger 8, ggf. nachdem die Führungsträgerverlängerungen durch Verschieben der Stützböcke in die entsprechende Lage gebracht worden sind, in eine Position abgesenkt, in der sich die Stirnseiten vom Führungsträger 8 und der Führungsträgerverlängerung unmittelbar gegenüberliegen. Dazu werden die Säulen eingefahren, wodurch die Querholme 7 zusammen mit dem Führungsträger 8 in die gewünschte abgesenkte Position gelangen. In dieser Lage werden Hub- und Fahrseile der Laufkatze gekoppelt sowie der Führungsträger 8 und die Führungsträgerverlängerung 12 miteinander verbolzt. Gegebenenfalls können auch die Stützböcke 12 in ihrer Höhenlage der Montagelage von Führungsträger 8 und Führungsträgerverlängerung angepaßt werden. Anschließend wird der Führungsträger 8 zusammen mit den Führungsträgerverlängerungen 12 durch Ausfahren der Säulen 6 in Arbeitsstellung angehoben; der Mobilkran ist einsatzbereit.

Figur 5e zeigt die komplett aufgerüstete Stellung der beiden Führungsträgerverlängerungen und des Führungsträgers 8, wie sie sich in Figur 4 wiederfindet. Das Abrüsten des erfindungsgemäßen Mobilkranes geht in umgekehrter Reihenfolge vonstatten, bis die Transportstellung des Mobilkranes gemäß Figur 2 erreicht ist.

Patentansprüche

1. Gleisgebundener Mobilkran mit einer auf dem Fahrzeugrahmen angeordneten höhenveränderbaren Tragvorrichtung, an der ein sich in Längsrichtung des Mobilkranes erstreckender Führungsträger mit daran längsverfahrbarer Laufkatze eines Hubwerkes befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragvorrichtung aus zwei an jedem Fahrzeugende (4) sich beidseitig der Fahrzeuglängsachse (5) gegenüberliegend angeordneten, durch Querholme (7) miteinander verbunden höhenverstellbaren Säulen (6) besteht, an deren Querholmen (7) der Führungsträger (8) parallel und schräg zur Fahrzeuglängsachse (5) einstellbar geführt sowie durch die Höhenverstellbarkeit der Säulen (6) heb- und senkbar ist.

2. Gleisgebundener Mobilkran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig der Fahrzeuglängsachse (5) und in Transportstellung des Mobilkranes neben dem Führungsträger (8) je eine den Abmessungen des Führungsträgers entsprechende Führungsträgerverlängerung (12) auf dem Fahrzeugrahmen (1) abgelegt ist, die mit Hilfe des Führungsträgers (8) manipulierbar und montier- bzw. demontierbar ist. 5
3. Gleisgebundener Mobilkran nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ablage der Führungsträgerverlängerungen (12) während des Transportes des Mobilkranes am Fahrzeugrahmen (1) freitragende Konsolen (13) vorgesehen sind, die im Bereich der Säulen (6) um senkrechte Achsen gelagert, aus einer Wirkstellung quer zur Fahrzeuglängsachse (5) in eine Ruheposition parallel zur Fahrzeuglängsachse (5) verschwenkbar sind. 10 20
4. Gleisgebundener Mobilkran nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsträger (8) die Querholme (7) mit an seinen Endbereichen vorgesehenen fensterartigen Öffnungen (9) umgreift. 25
5. Gleisgebundener Mobilkran nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Querverschieben des Führungsträgers (8) Linearantriebsmittel zwischen den Querholmen (7) und dem Führungsträger (8) angelenkt sind. 30 35
6. Gleisgebundener Mobilkran nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearantriebsmittel Kolben-Zylindereinheiten sind. 40
7. Arbeitsverfahren zum Montieren eines gleisgebundener Mobilkranes mit einer Tragvorrichtung, bestehend aus je zwei an jedem Fahrzeugende sich beidseitig der Fahrzeuglängsachse gegenüberliegend angeordneten, durch Querholme miteinander verbunden höhenverstellbaren Säulen und einem an den Querholmen parallel und schräg zur Fahrzeuglängsachse einstellbar geführten und mit den Säulen heb- und senkbaren Führungsträger mit daran längsverfahrbaren Laufkatze eines Hubwerkes, sowie in Transportstellung des Mobilkranes beidseitig der Fahrzeuglängsachse neben dem abgesenkten Führungsträger abgelegten, den Abmessungen des Führungsträgers entsprechende Führungsträgerverlängerung, die mit Hilfe des Führungsträgers manipulierbar und montier- bzw. demontierbar ist, gekennzeichnet durch folgende Arbeitsschritte: 45 50 55
 - a) die Querholme werden zusammen mit dem Führungsträger durch Höhenverstellen der Säulen in eine oberer Endlage angehoben,
 - b) der Führungsträger wird an den Querholmen parallel zur Fahrzeuglängsachse in eine Position über eine der Führungsträgerverlängerungen querverschoben,
 - c) die Führungsträgerverlängerung wird mit dem Führungsträger gekoppelt und durch Querverschieben des Führungsträgers an den Querholmen in die Mitte des Fahrzeugrahmens verschoben,
 - d) mit Hilfe der an der Führungsträgerverlängerung angeschlagenen Laufkatze wird die Führungsträgerverlängerung in ihrer Längserstreckungsrichtung verfahren und auf ggf. fahrbaren Stützböcken aufgelegt,
 - e) die Schritte a) bis d) werden mit der anderen Führungsträgerverlängerung wiederholt, wobei diese Führungsträgerverlängerung nach der der ersten Führungsträgerverlängerung entgegengesetzten Seite verfahren wird.
 - f) die Stützböcke werden zurückgefahren und die Querholme werden zusammen mit dem Führungsträger durch Höhenverstellen der Säulen in eine Position abgesenkt, in der Hub- und Fahrseile der Laufkatze gekoppelt sowie die Stirnseiten von Führungsträgerverlängerung und Führungsträger verbolzt werden,

Fig.1

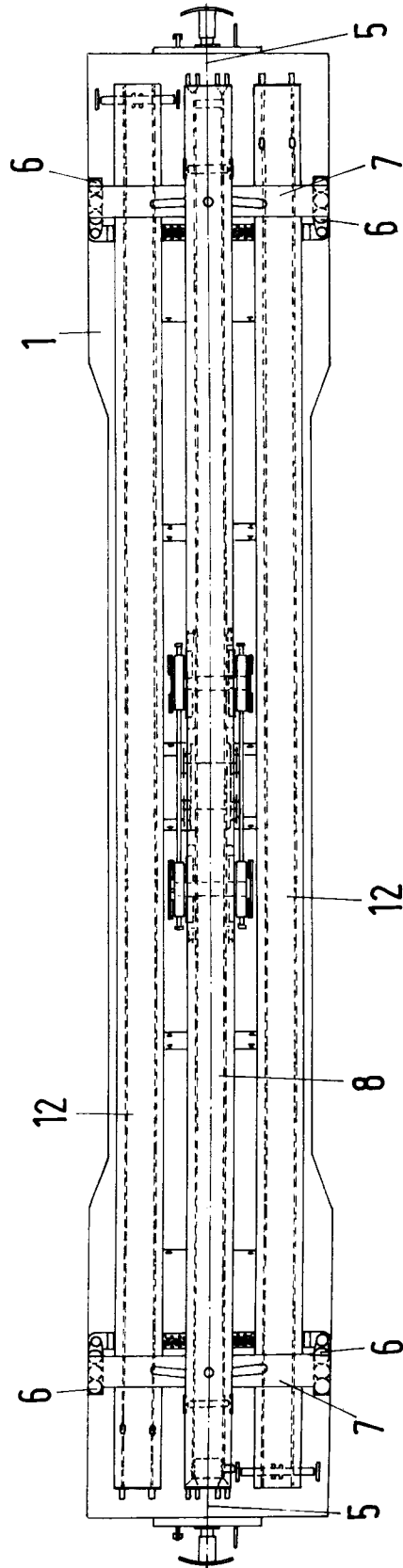
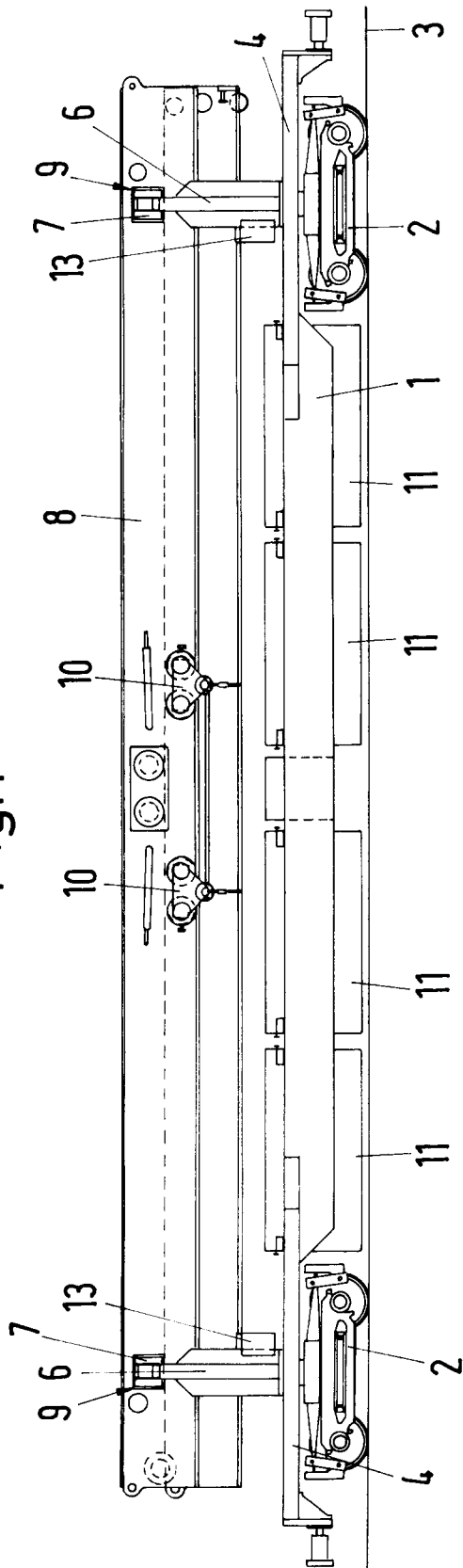


Fig. 3

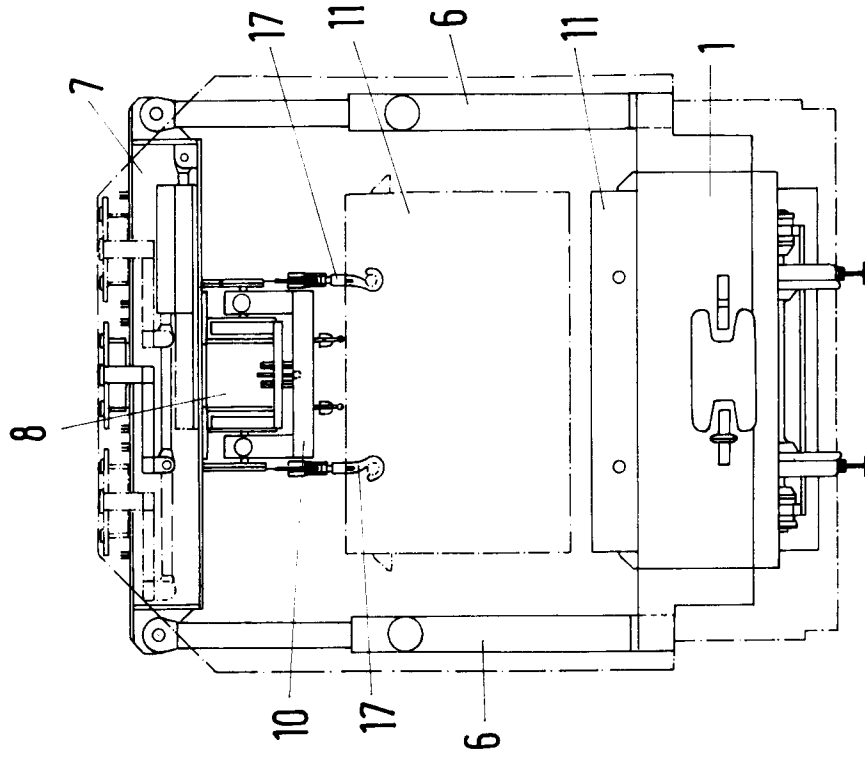


Fig. 2

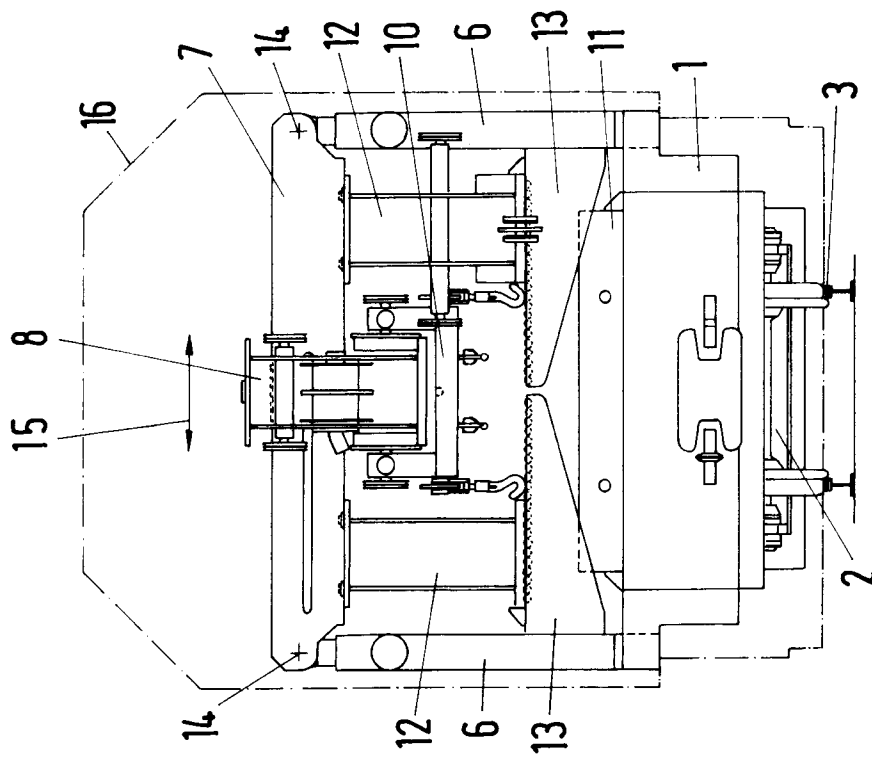


Fig. 4

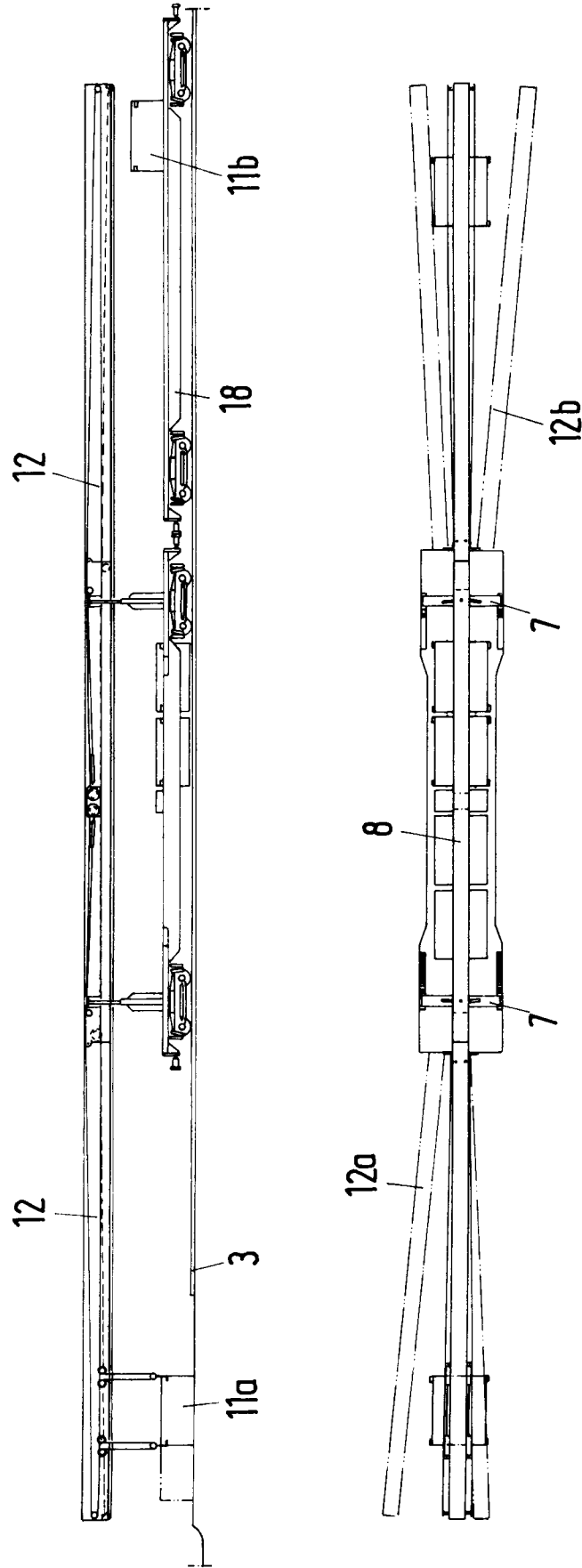


Fig. 5

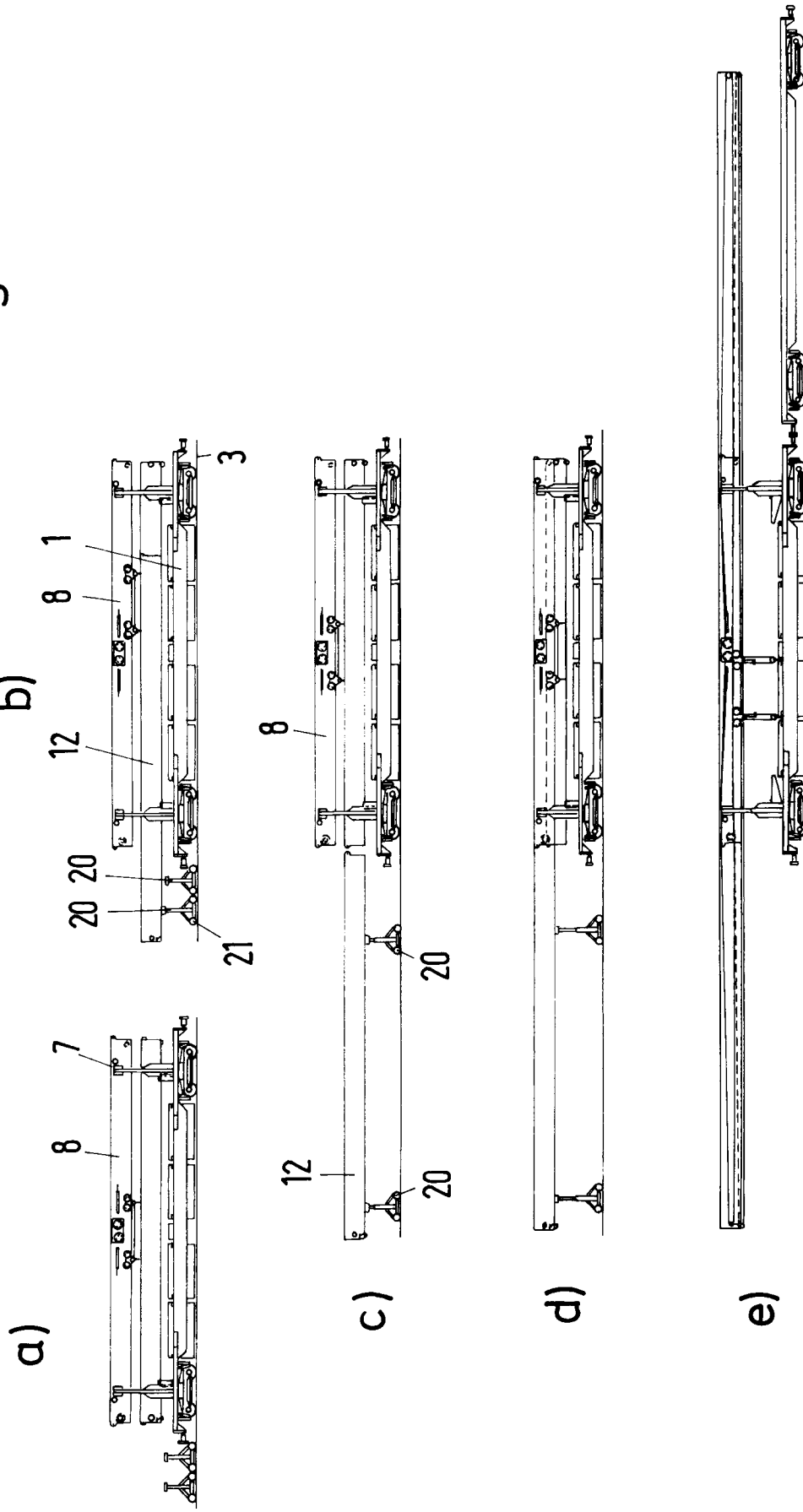


Fig. 6

