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

(11) **EP 2 838 830 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(21) Anmeldenummer: **13715932.3**

(22) Anmeldetag: **28.03.2013**

(51) Int Cl.:
B66C 6/00 *(2006.01)* ***B66C 19/00*** *(2006.01)*
E04C 3/09 *(2006.01)* ***E04C 3/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/056763

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/144314 (03.10.2013 Gazette 2013/40)

(54) **KRAN, INSBESONDERE BRÜCKENKRAN ODER PORTALKRAN, MIT MINDESTENS EINEM KRANTRÄGER**

CRANE, PARTICULARLY BRIDGE CRANE OR GANTRY CRANE, COMPRISING AT LEAST ONE CRANE GIRDER

GRUE, EN PARTICULIER PONT ROULANT OU GRUE À PORTIQUE, COMPRENANT AU MOINS UNE POUTRE DE GRUE

(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

(30) Priorität: **30.03.2012 DE 102012102808**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

(73) Patentinhaber: **Terex MHPS GmbH**
40597 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **PASSMANN, Christoph**
  44287 Dortmund (DE)
- **KREISNER, Richard**
  58256 Ennepetal (DE)
- **KARDEN, Michael**
  58300 Wetter (DE)
- **SCHLIERBACH-KNOBLOCH, Thomas**
  58313 Herdecke (DE)

(74) Vertreter: **Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB**
Paul-Klinger-Strasse 9
45127 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-U- 201 932 820
DE-B- 1 095 486
KR-A- 20110 020 286
US-A- 4 621 475

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 838 830 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kran, insbesondere Brückenkran oder Portalkran, mit mindestens einem sich horizontal erstreckenden und als Fachwerkträger mit mehreren Streben ausgebildeten Kranträger, an dem eine Krankatze mit einem Hebezeug verfahrbar ist, wobei mindestens einige der Streben flächenförmig ausgebildet sind.

[0002] Aus der deutschen Patentschrift DE 260030 ist ein sogenannter Zwei-Träger-Portalkran mit zwei horizontalen Kranträgern und zwei vertikalen Stützträgern bekannt, die einen Portalrahmen des Portalkrans bilden. Die Kranträger verlaufen parallel und mit Abstand zueinander. An unteren Enden der Stützträger ist jeweils ein Fahrwerk angeordnet, über die der Portalkran in einer quer zur Längsrichtung der Kranträger verlaufenden Fahrtrichtung verfahrbar ist. Auf und entlang der Kranträger ist eine Krankatze mit einem Seilzug verfahrbar. Entsprechend der Bauweise als Zwei-Träger-Kran wird ein Lastaufnahmemittel des auf der Krankatze angeordneten Seilzugs zwischen beiden Kranträgern abgelassen beziehungsweise angehoben. Die Kranträger sind als Fachwerkträger ausgebildet und umfassen jeweils einen Obergurt und einen Untergurt, die jeweils horizontal und parallel zueinander ausgerichtet sind. Die Ober- und Untergurte der beiden Kranträger sind über vertikal verlaufende stabförmige Pfosten sowie diagonal verlaufende stabförmige Streben miteinander verbunden. Die beiden Kranträger sind an ihren Enden über Querstäbe und Streben miteinander zu einem Rahmen verbunden. Entlang der Längsrichtung der Kranträger sind zwischen dem Ober- und Untergurt nach Art eines Fachwerks stabförmige Pfosten und Streben vorgesehen, die jeweils einen Obergurt mit dem vertikal darunter angeordneten Untergurt verbinden.

[0003] Die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 1 971 794 U beschreibt einen Zwei-Träger-Brückenkran, dessen zwei horizontale Kranträger über an deren jeweiligen Enden angeordnete Kopfträger miteinander verbunden und zusammen in einer quer zur Längsrichtung der Kranträger verlaufenden Fahrtrichtung verfahrbar sind. Beide Kranträger sind gleichartig als Fachwerkträger ausgebildet und umfassen jeweils plattenförmige Obergurte, stabförmige Untergurte und stabförmige Pfosten.

[0004] Die Patentschrift DE 31 09 834 C2 betrifft einen Turmkran mit einem Mast und einem Kranausleger, die als Fachwerkkonstruktionen ausgebildet sind. Der quaderförmige Mast umfasst vier L- förmige und vertikal ausgerichtete Stützträger, von denen jeweils zwei benachbarte Stützträger über dreieckförmige Platten miteinander verbunden sind. Hierbei sind die Platten mit ihren Eckbereichen und/oder einer ihrer Seiten an den Stützträgern befestigt. Zumindest ein Teil der Seiten der Platten sind abgekantet und bilden Versteifungsrippen aus.

[0005] Des Weiteren ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 1 759 120 A bereits ein Kranträger bekannt, der in üblicher Weise einen Obergurt und einen Untergurt aufweist, die fachwerkartig über Paneelen ausgesteift und miteinander verbunden sind. Die Paneele haben die Form eines symmetrischen Trapezes und bestehen aus Blechtafeln mit umgebogenen Außenumrisskanten. Auch sind zur Gewichtsersparnis zwei Öffnungen in der Paneele vorgesehen.

[0006] In einer weiteren deutschen Offenlegungsschrift DE 1 907 455 A ist ein Fachwerkträger gezeigt, dessen Obergurt und Untergurt über Streben verbunden sind, die einteilig aus zick-zack-förmig verlaufendem Flachprofil gebildet sind. Das Flachprofil hat eine winkel-, wellen oder rinnenförmigen Querschnitt.

[0007] Ferner zeigt das Patent US 4 621 475 B bereits einen Fachwerkträger dessen Streben auch als Flachprofile ausgebildet sind, die außerhalb der Enden beidseitig umgekantet sind. Die somit flachen Enden der Streben sind an Ober- und Untergurten des Fachwerkträgers angeschweißt und die Flachprofile erstrecken sich insgesamt in einer vertikalen Ebene und parallel zur Längserstreckung des Fachwerkträgers. Auch ist aus der Offenlegungsschrift US 2005/0055951 A1 ein weiterer Fachwerkträger bekannt, dessen Streben zwischen dem Ober- und Untergurt einen ausgehend von den Enden der Streben zur dessen Mitte einen sich verändernden Querschnitt aufweist.

[0008] Aus der deutschen Patentschrift DE 1 095 486 B, die den Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, ist ein als Fachwerkträger ausgebildeter Kranträger bekannt, der als Streben T-Profile umfasst.

[0009] Des Weiteren sind aus dem chinesischen Gebrauchsmuster CN 201 932 820 U sowie der koreanischen Patentanmeldung KR 2011 0020286 A als Kastenträger ausgebildete Kranträger bekannt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kran, insbesondere Brückenkran oder Portalkran, mit mindestens einem verbesserten Kranträger bereit zu stellen. Diese Aufgabe wird durch einen Kran, insbesondere Brückenkran oder Portalkran, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen 2 bis 13 sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0011] Bei einem Kran, insbesondere Brückenkran oder Portalkran, mit mindestens einem sich horizontal erstreckenden und als Fachwerkträger mit mehreren Streben ausgebildeten Kranträger, an dem eine Krankatze mit einem Hebezeug verfahrbar ist, wobei mindestens einige der Streben flächenförmig ausgebildet sind und jeweils eine ebene Hauptfläche aufweisen, die sich jeweils quer zu einer Längsrichtung des Kranträgers erstreckt, wird der mindestens eine Kranträger in vorteilhafter Weise dadurch verbessert, dass die flächenförmigen Streben eine langgestreckte Form aufweisen und im Bereich ihrer Längsseiten jeweils mindestens eine sich an die Hauptfläche anschließende abgekantete Nebenfläche aufweisen und die mindestens eine Nebenfläche quer zu der Längsrichtung des Kranträgers zeigt, dass die Streben gegenüberliegende Strebenenden aufwei-

sen, die Nebenflächen außerhalb der Strebenenden angeordnet sind und die Länge der Nebenfläche in einem Bereich von etwa 40% bis 70% der Gesamtlänge der Strebe liegt. Hierbei wird unter quer zur Längsrichtung verstanden, dass sich die Hauptfläche in Längsrichtung des Kranträgers gesehen nach rechts und links erstreckt und ansteigend beziehungsweise abfallend verläuft. Insbesondere die Beulsteifigkeit der flächenförmigen Streben und somit auch des Kranträgers eines entsprechenden Brücken- oder Portalkrans wird dadurch optimiert, dass die flächenförmigen Streben jeweils die vorbeschriebene ebene Hauptfläche aufweisen, die sich jeweils quer zu einer Längsrichtung des Kranträgers erstreckt. Hierbei werden als Streben allgemein diejenigen tragenden Elemente einer Fachwerkkonstruktion angesehen, die einen schrägen beziehungsweise diagonalen Verlauf aufweisen. Dadurch unterscheiden sich die Streben einer Fachwerkkonstruktion von den tragenden Elementen, die ausschließlich vertikal verlaufen und als Pfosten bezeichnet werden. Außerdem nehmen die flächenförmigen Streben beziehungsweise Flächenstreben bevorzugt Kräfte in Richtung ihrer Längsachse und somit in der Erstreckungsebene ihrer ebenen Hauptfläche auf. Derartige Flächenelemente beziehungsweise Flächentragwerke werden in der technischen Mechanik als Scheiben bezeichnet, wohingegen senkrecht zu ihrer Erstreckungsebene beziehungsweise Hauptfläche belastete Flächenelemente als Platten bezeichnet werden. Scheiben und somit auch die erfindungsgemäßen Flächenstreben unterscheiden sich beispielsweise von Stäben beziehungsweise stabförmigen Pfosten und Streben dadurch, dass ihre Dickenabmessungen wesentlich kleiner sind als die die flächige Ausdehnung der Scheibe bestimmenden Längen- und Breitenabmessungen. Demnach können erfindungsgemäße flächenförmige Streben auch als Flächenstreben oder Scheibenstreben bezeichnet werden.

[0012] Im Gegensatz zu herkömmlichen Kranträgern in Kastenträgerbauweise zeichnen sich die verbesserten Kranträger insbesondere dadurch aus, dass der Fertigungsaufwand und die Teilevielfalt verringert werden können. Außerdem weisen die mit den erfindungsgemäß flächenförmigen Streben als Fachwerkträger hergestellten Kranträger bedingt durch das Weglassen statisch nicht erforderlicher Blechbereiche und eine damit einhergehende Materialersparnis ein deutlich verringertes Eigengewicht und zugleich eine optimierte Tragfähigkeit auf. Anders als bei herkömmlichen als stabförmige Walzprofile ausgebildeten Streben, können die Abmaße, insbesondere die Länge und die Breite der sich quer zu der Längsrichtung des Kranträgers erstreckenden Hauptfläche, einer erfindungsgemäßen flächenförmigen Strebe durch entsprechende Wahl der Blechdicke frei gewählt werden. Demgegenüber sind die beispielsweise als U-, L-oder T-Profile ausgebildeten herkömmlichen Walzprofile nur nach Normreihen mit festgelegten Abmaßen und Stärken erhältlich, so dass beispielsweise bei einer gewünschten Strebenbreite die weiteren Abmessungen des Walzprofils feststehen und nicht frei gewählt werden können.

[0013] In besonderem Maße kann durch die Verwendung flächenförmiger Streben bei den erfindungsgemäß verbesserten Kranträgern die Gefahr des Ausbeulens einzelner Kranträgerbereiche gesenkt werden.

[0014] Die vorgenannten Vorteile werden weiter dadurch erhöht, dass alle Streben flächenförmig ausgebildet sind. Somit können gegenüber herkömmlichen Fachwerkkonstruktionen sämtliche individuell angepassten stabförmigen Streben durch einheitlich ausgebildete erfindungsgemäße flächenförmige Streben ersetzt werden. Dies führt zu einem erheblichen Fertigungsvorteil, da die Positionierung beziehungsweise Beabstandung der Ober- und Untergurte des Kranträgers durch die erfindungsgemäßen Streben erfolgt. Insbesondere ist nicht mehr die einzelne Ausrichtung von mehreren quer zur Längsrichtung des Kranträgers gesehen nebeneinander angeordneten stabförmigen Streben zueinander notwendig, da quer zur Längsrichtung des Kranträgers gesehen nur noch eine erfindungsgemäße Strebe angeordnet wird, die sich entsprechend flächenmäßig quer zu der Längsrichtung erstreckt. Die bei konventionellen Fachwerkträgern quer zur Längsrichtung parallel nebeneinander stabförmigen Streben werden somit von einer einzigen flächenförmigen Strebe verkörpert.

[0015] In vorteilhafter Weise ist außerdem vorgesehen, dass die Hauptflächen der Streben sich über mindestens die Hälfte der Breite des Kranträgers erstrecken.

[0016] Der Fertigungsaufwand wird in besonderem Maße dadurch verringert, dass jede flächenförmige Strebe aus einem lasergeschnittenen Stahlblech hergestellt ist.

[0017] In einem idealen Fachwerk sind die Stäbe gelenkig gelagert, so dass nur Zug und Druckkräfte aufgenommen werden können. In realen Fachwerkkonstruktionen wie dem erfindungsgemäßen Kranträger werden bei herkömmlicher Bauweise Knotenbleche verwendet, um vorhandene Biegungen in den Stäben abzuleiten und die Kräfte zu verteilen, so dass möglichst kleine Spannungsspitzen auftreten. Trotzdem zeigen diese Knotenbleche die Tendenz, nur zeitfest zu sein. Besonders problematisch sind Situationen im Fachwerk an denen Schwerelinien der Stäbe nicht an einem Knotenblech zusammenfallen. Hier entstehen Sekundärbiegungen die durch die Knotenbleche aufgenommen werden müssen.

[0018] Die vorliegende Erfindung umgeht durch ihre Haupt- und Nebenflächen den Nachteil eines Knotenbleches, in dem durch eine gezielte Schwächung der knickgefährdeten diagonalen Strebe im Bereich der durch ein Anschweißen an den Ober- und Untergurt eingespannten Strebenenden sich ein ebenes, federndes "Plattengelenk", das auch als Membrangelenk bezeichnet werden kann, ausgebildet wird. Dieses Membrangelenk nimmt auch die sekundären Biegungen elastisch auf. Das Membrangelenk erfordert keinen weiteren konstruktiven Aufwand und erhöht erheblich die Lebensdauer des Fachwerkträgers, weil keine konstruktiven geometri-

schen Kerben vorhanden sind, die zu Spannungserhöhungen führen können.

[0019] Auch ermöglicht diese Konstruktion, bei einem Brückenkran für eine Längenänderung der verschiedenen Spannweiten die Lücken zwischen den diagonalen Streben zu variieren. Hierdurch kann eine einfache Längenänderung der Kranträger herbeigeführt werden.

[0020] Gegenüber herkömmlichen als genormten Walzprofilen ausgebildeten Streben ist der Aufbau der Streben also durch entsprechendes Laserschneiden frei gestaltbar.

[0021] Eine konstruktiv einfache Bauweise setzt sich darin fort, dass die Streben in Richtung ihrer Längsachse gesehen in Höhe ihrer Nebenflächen gesehen einen L-, U- oder Z-förmigen Querschnitt aufweisen. Die vorgenannten Querschnitte sind besonders vorteilhaft für eine hohe Beulsteifigkeit der flächenförmigen Streben.

[0022] In vorteilhafter Weise ist außerdem vorgesehen, dass in den Hauptflächen der Streben an deren Längsseiten untere und obere Ausnehmungen und an deren unterer Schmalseite eine Aussparung vorgesehen sind, die jeweils im Bereich eines ersten und/oder zweiten Strebenendes angeordnet sind. Dadurch wird im Hinblick auf das Anschweißen der Streben an Ober- und Untergurte des Kranträgers der Kraftfluss durch die angeschweißten Streben optimiert und die Schweißnähte beziehungsweise die Schweißnahtausläufe entlastet. Durch die Aussparung wird bei einem Einsatz im Freien der Abfluss von sich möglicherweise ansammelndem Regenwasser ermöglicht.

[0023] Eine einfache Montage der Streben wird insbesondere dadurch erreicht, dass die Nebenflächen zwischen den unteren und oberen Ausnehmungen angeordnet sind.

[0024] Ein konstruktiv und fertigungstechnisch besonders vorteilhaft ausgebildeter Brücken- oder Portalkran wird dadurch erreicht, dass der Kranträger mindestens einen sich geradlinig in dessen Längsrichtung erstreckenden Obergurt und mindestens einen parallel dazu angeordneten Untergurt umfasst, wobei der Obergurt und der Untergurt über mehrere entlang der Längsrichtung des Kranträgers angeordnete Streben miteinander verbunden sind.

[0025] Die Gefahr eines Ausbeulens des Obergurtes oder des Untergurtes wird besonders wirksam dadurch verringert, dass der Obergurt und der Untergurt über mehrere entlang der Längsrichtung des Kranträgers angeordnete Pfosten miteinander verbunden sind.

[0026] Der vorgenannte Vorteil erhöht sich noch weiter dadurch, dass jeder Pfosten neben mindestens einer Strebe angeordnet ist, wobei jede Strebe mit dem entsprechenden Pfosten einen gleich großen Anstellwinkel bildet.

[0027] Eine Erhöhung der Tragfähigkeit eines entsprechenden Brücken- oder Portalkrans beziehungsweise dessen Kranträgers ergibt sich daraus, dass die Pfosten analog zu den Streben flächenförmig ausgebildet sind.

[0028] In vorteilhafter Weise kann auch vorgesehen sein, dass der Kran zwei parallel und mit Abstand voneinander angeordnete Kranträger umfasst.

[0029] Der Fertigungsaufwand wird besonders dadurch reduziert, dass die flächenförmigen Streben und Pfosten über Schweißnähte an dem Obergurt und dem Untergurt befestigt sind, wobei die Schweißnähte ausschließlich an den Längsseiten der jeweiligen Hauptflächen angeordnet sind. Dies ist insbesondere dadurch möglich, dass die Nebenflächen nicht bis zu den Strebenfüßen reichen. Durch das Verschweißen der Längsseiten der nicht abgekanteten Hauptflächen bilden die so mit den entsprechenden Schenkeln des Ober- beziehungsweise Untergurtes hergestellten Verbindungen an den Längsseiten oberhalb der zwischen die Schenkel eintauchenden Strebenfüße und unterhalb der abgekanteten Nebenflächen eine Art Membrangelenk aus.

[0030] Zur Minimierung des Fertigungsaufwandes kann weiter vorgesehen sein, dass der Obergurt und der Untergurt jeweils einander zugewandte Schenkel aufweisen und die Streben und die Pfosten ausschließlich an den Innenseiten der Schenkel angeschweißt sind.

[0031] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 a einen als Ein-Träger-Kran ausgebildeten Brückenkran,
Figur 1b einen als Zwei-Träger-Kran ausgebildeten Brückenkran,
Figur 2a eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kranträgers für einen Brückenkran gemäß Figur 1 a,
Figur 2b eine perspektivische Ansicht zweier erfindungsgemäßer Kranträger für einen Brückenkran gemäß Figur 1b,
Figur 3 eine Querschnittsansicht des Kranträgers gemäß Figur 2a,
Figur 4a eine Seitenansicht eines Adapters für einen Kranträger und
Figur 4b eine in Längsrichtung des Kranträgers gesehene Ansicht des Adapters.

[0032] Die nachfolgend anhand von Brückenkranen vorgenommenen Erläuterungen gelten entsprechend auch für Portalkrane.

[0033] Die Figur 1a zeigt einen konventionellen als Ein-Träger-Brückenkran ausgebildeten ersten Kran 1 a. Der erste Kran 1 a umfasst einen als Kastenträger ausgebildeten Kranträger 2, der horizontal ausgerichtet ist und sich mit einer Länge L in seiner Längsrichtung LR erstreckt. An den sich gegenüberliegenden Enden des Kranträgers 2 sind erste und zweite Fahrwerke 7, 8 befestigt, so dass eine in der Draufsicht im Wesentlichen doppel-T-förmige Kranbrücke ausgebildet ist. Über die Fahrwerke 7, 8 ist der erste Kran 1 a in einer horizontalen Fahrtrichtung F quer zur Längsrichtung LR des Kranträgers 2 auf nicht dargestellten Schienen verfahrbar. Die Schienen sind üblicherweise gegenüber einem Boden hochliegend angeordnet und können hierfür beispiels-

weise über eine geeignete Tragkonstruktion aufgeständert oder an sich gegenüberliegenden Gebäudewänden befestigt sein. Um den ersten Kran 1a beziehungsweise dessen Kranträger 2 zu verfahren, wird das erste Fahrwerk 7 von einem ersten Elektromotor 7a und das zweite Fahrwerk 8 von einem zweiten Elektromotor 8a angetrieben. An dem Kranträger 2 ist eine Krankatze 9 mit einem als Seilzug ausgebildeten Hebezeug aufgehängt, die über nicht dargestellte Fahrwerke quer zur Fahrtrichtung F des ersten Krans 1a und entlang der Längsrichtung LR des Kranträgers 2 verfahrbar ist. Die Krankatze 9 ist entlang und auf seitlich hervor ragenden Laufflächen 4c eines Untergurts 4 des Kranträgers 2 verfahrbar. Der erste Kran 1a umfasst zudem eine Kransteuerung 10 und einen hiermit verbundenen Hängesteuerschalter 11, worüber der erste Kran 1 a beziehungsweise die Elektromotoren 7a, 8a sowie die Krankatze 9 mit dem Seilzug getrennt voneinander angesteuert und bedient werden können.

[0034] In der Figur 1b ist ein konventioneller als Zwei-Träger-Brückenkran ausgebildeter zweiter Kran 1 b gezeigt, der gegenüber dem als Ein-Träger-Brückenkran ausgebildeten ersten Kran 1 a zwei Kranausleger 2 umfasst. An den Enden der beiden Kranträger 2 sind wiederum Fahrwerke 7, 8 befestigt, so dass in der Draufsicht gesehen ein Rahmen ausgebildet wird. Auch der zweite Kran 1 b umfasst eine Krankatze 9 mit einem als Seilzug ausgebildeten Hebezeug. Die Krankatze 9 ist jedoch nicht an den Untergurten 4 der Kranträger 2 aufgehängt, sondern läuft auf Obergurten 3 der beiden Kranträger 2 ab. Dementsprechend kann die mittig zwischen Kranträgern 2 angeordnete Krankatze 9 entlang der Längsrichtung LR der Kranträger 2 und zwischen den beiden Kranträgern 2 verfahren werden. Hierbei ist ein Lastaufnahmemittel des an der Krankatze 9 angeordneten Seilzugs zwischen beiden Kranträgern 2 absenkbar beziehungsweise anhebbar.

[0035] Im Übrigen gilt für den zweiten Kran 1 b das zu dem ersten Kran 1 a Ausgeführte entsprechend.

[0036] Die Figur 2a zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kranträgers 2 für einen gemäß der Figur 1a als Ein-Träger-Brückenkran ausgebildeten Kran 1 a. Der Kranträger 2 ist hierbei nicht konventionell als Kastenträger sondern als Fachwerkträger ausgebildet.

[0037] Die Fachwerkkonstruktion des Kranträgers 2 umfasst im Wesentlichen einen Obergurt 3, einen Untergurt 4, diagonal verlaufende Streben 5 und vertikale Pfosten 6. Der Obergurt 3 und der Untergurt 4 erstrecken sich jeweils geradlinig, parallel und voneinander beabstandet in der Längsrichtung LR des Kranträgers 2 zwischen den Fahrwerken 7, 8. Hierbei sind der Obergurt 3 und der Untergurt 4 vertikal voneinander beabstandet. Der Obergurt 3 setzt sich aus zwei in einer horizontalen Ebene angeordneten und horizontal voneinander beabstandeten ersten und zweiten Obergurtprofilen 3d, 3e zusammen.

[0038] Die beiden Obergurtprofile 3d, 3e sind von einem L- beziehungsweise Winkel-ProfilTräger gebildet. Der Untergurt 4 wird von einem Flachprofil 4b mit zwei senkrecht aufstehenden Schenkeln 4a gebildet, so dass in etwa ein U-Profil-förmiger Querschnitt gegeben ist. Hierbei ist das Flachprofil 4b seitlich über die Schenkel 4a hinaus verlängert (siehe auch Figur 3). Die seitlichen Verlängerungen des Flachprofils 4b bilden jeweils eine Lauffläche 4c für Fahrwerke der hier nicht dargestellten Krankatze 9 aus. Durch den Abstand der in Längsrichtung LR gesehen äußersten Kanten der Obergurtprofile 3d, 3e oder des Flachprofils 4b ergibt sich außerdem eine Breite B des Kranträgers 2.

[0039] Der Obergurt 3 und der Untergurt 4 sind über mehrere flächenförmig ausgebildete Streben 5 sowie mehrere in einer ersten Ausführungsform stabförmig ausgebildete Pfosten 6 miteinander verbunden. Hierbei sind die Streben 5 als Blechprofil mit einer Hauptfläche 5a mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgebildet, wobei deren Längsseiten zur Erhöhung der Beulsteifigkeit zumindest in einem mittleren Bereich in Form von Nebenflächen 5b umgekantet sind.

[0040] Die Fachwerkkonstruktion des Kranträgers 2 wird an den gegenüberliegenden Enden des Obergurtes 3 und des Untergurtes 4 über jeweils einen Adapter 12 abgeschlossen. Über diese Adapter 12 werden der Obergurt 3 und der Untergurt 4 zu einem Rahmen verbunden. Da der Untergurt 4 insgesamt kürzer als der Obergurt 3 ist, hat der Adapter 12 einen diagonalen Verlauf und der Rahmen des Kranträgers 2 ist insgesamt von unten nach oben erweitert und trapezförmig ausgebildet. Außerdem umfasst der Adapter 12 im Bereich des Obergurtes 3 und an der dem Obergurt 3 abgewandten Seite eine Anschlussplatte 12a, an der eines der Fahrwerke 7, 8 beziehungsweise deren Träger befestigt wird.

[0041] Ausgehend von einem der beiden Adapter 12 in Längsrichtung LR des Kranträgers 2 gesehen ist eine erste Strebe 5 mit dem Untergurt 4 verbunden und verläuft in Längsrichtung LR in einem ersten Anstellwinkel $\alpha 1$ geneigt in Richtung des Obergurts 3 und ist dort in einem oberen Knotenpunkt OK befestigt. Der erste Anstellwinkel $\alpha 1$ ist hierbei eingeschlossen von der ersten Strebe 5 und einem in dem oberen Knotenpunkt OK endenden Pfosten 6. Vorzugsweise liegt der erste Anstellwinkel $\alpha 1$ in einem Bereich von 35° bis 55° und beträgt besonders bevorzugt 45°. Im oberen Knotenpunkt OK schließt sich dann eine zweite Strebe 5 an, die schräg unter dem Anstellwinkel $\alpha 1$ nach unten zu dem Untergurt 4 verläuft. Dies wiederholt sich so lange, bis von den Streben 5 das gegenüberliegende Ende des Kranträgers 2 erreicht ist. Hierbei wird immer eine gerade Anzahl von Streben 5 verwendet, so dass die letzte Strebe 5 am Untergurt 4 endet. Je nach Länge L des Kranträgers 2 wird vor der Montage der Anstellwinkel $\alpha 1$ bestimmt, so dass eine gerade Anzahl von Streben 5 mit jeweils gleicher Länge und unter gleichem Anstellwinkel $\alpha 1$ zum Einsatz kommt. Außerdem ist im Bereich jedes oberen Knotenpunktes OK noch zusätzlich ein Pfosten 6 befestigt, der vertikal zum Untergurt 4 verläuft und dort befes-

tigt ist. Hierdurch wird der als Schiene dienende und hierfür die Lauffläche 4c ausbildende Untergurt 4 gegen Durchbiegung verstärkt.

[0042] Die Streben 5 sind innerhalb der Fachwerkkonstruktion des Kranträgers 2 so ausgerichtet, dass sich jeweils ihre Hauptfläche 5a quer zur Längsrichtung LR des Kranträgers 2 erstreckt. Außerdem sind die Streben 5 mit ihren unteren ersten Strebenenden 5g zwischen den nach oben zeigenden Schenkeln 4a des Untergurts 4 angeordnet. An ihren oberen zweiten Strebenenden 5h sind die Streben 5 zwischen den beiden Obergurtprofilen 3d, 3e angeordnet, wobei die Obergurtprofile 3d, 3e mit den Innenseiten ihrer fluchtend zu den Schenkeln 4a des Untergurts 4 vertikal ausgerichteten Schenkeln 3a (siehe Figur 3) mit den Streben 5 verschweißt sind. Auch die stabförmigen Pfosten 6 sind zwischen den Schenkeln 4a des Untergurtes 4 und den Schenkeln 3a der Obergurtprofile 3d, 3e angeordnet und mit deren Innenseiten verschweißt. Quer zu der Längsrichtung LR des Kranträgers 2 gesehen ist zwischen den Schenkeln 3a, 4a des Obergurtes 3 beziehungsweise Untergurtes 4 also immer nur eine Strebe 5 vorgesehen.

[0043] Des Weiteren ist Figur 2a zu entnehmen, dass jeweils zwei vertikale Pfosten 6 zwischen zwei satteldachartig schräg beziehungsweise diagonal verlaufenden Streben 5 angeordnet sind. Die einander auf diese Weise zugeordneten Streben 5 und Pfosten 6 treffen an einem gemeinsamen oberen Knotenpunkt OK an den Obergurten 3 aufeinander, wobei jede Strebe 5 mit dem zugehörigen Pfosten 6 im Bereich des entsprechenden oberen Knotenpunktes OK an den Obergurten 3 einen gleich großen ersten Anstellwinkel $\alpha 1$ bildet. Aufgrund der geraden Anzahl an entsprechend paarweise angeordneten Streben 5 fällt somit an beiden Enden des Kranträgers 2 die letzte Strebe 5 zu dem Untergurt 4 hin ab.

[0044] Darüber hinaus ist der Kranträger 2 über Adapter 12 (siehe auch Figur 4) maßgenau auf die Länge L einstellbar, indem die Adapter 12 auf die sich gegenüberliegenden Enden des Obergurts 3 des Kranträgers 2 aufgeschoben werden, anschließend in dessen Längsrichtung LR entsprechend verschoben und abschließend mit dem Kranträger 2 verschweißt werden.

[0045] In der Figur 2b ist eine perspektivische Ansicht von zwei erfindungsgemäß als Fachwerkträger ausgebildeten Kranträgern 2 für einen gemäß der Figur 1b als Zwei-Träger-Brückenkran ausgebildeten Krans 1 b dargestellt. Beide Kranträger 2 sind über an ihren gegenüberliegenden Enden aufgeschobene Adapter 12 (siehe auch Figur 4) auf die gewünschte Länge L eingestellt und parallel voneinander beabstandet angeordnet. Die ebenfalls dargestellten Fahrwerke 7, 8 sind über die Adapter 12 an den Enden der beiden Kranträger 2 befestigt.

[0046] Die Fachwerkkonstruktionen der beiden Kranträger 2 des zweiten Krans 1 b umfassen wiederum einen Untergurt 4 sowie einen demgegenüber längeren Obergurt 3, die jeweils in gleicher Weise wie der Untergurt 4 des ersten Krans 1a einteilig ausgebildet sind. Dementsprechend wird auch der Obergurt 3 jedes Kranträgers 2 von einem Flachprofil 3b mit Schenkeln 3a mit einem in etwa U-Profil-förmigen Querschnitt gebildet. Die nach unten gerichteten Schenkel 3a der Flachprofile 3b der Obergurte 3 und die nach oben gerichteten Schenkel 4a der Flachprofile 4b der Untergurte 4 sind einander zugewandt.

[0047] Der Obergurt 3 jedes Kranträgers 2 ist mit dem zugehörigen Untergurt 4 über mehrere flächenförmig ausgebildete Streben 5 und mehrere in einer zweiten Ausführungsform ebenfalls flächenförmig ausgebildete und vertikal ausgerichtete Pfosten 6 verbunden. Der grundsätzliche Aufbau der in dieser zweiten Ausführungsform ausgebildeten flächenförmigen Pfosten 6 entspricht - bei entsprechend angepassten Maßen - im Wesentlichen dem Aufbau der flächenförmigen Streben 5. Anstelle von zwei stabförmigen Pfosten 6 wird jedoch nur ein flächenförmiger Pfosten 6 zwischen zwei benachbarten Streben 5 angeordnet. Hierbei erstreckt sich jeder in der flächenförmigen zweiten Ausführungsform ausgebildete Pfosten 6 mit einer Hauptfläche 6a quer zur Längsrichtung LR des Kranträgers 2 und mit rechtwinklig dazu abgekanteten Nebenflächen 6b in dieser Längsrichtung LR. Die flächenförmigen Pfosten 6 können außerdem so angeordnet beziehungsweise ausgerichtet sein, dass die Nebenflächen 6b zu einem der Enden des Kranträgers 2 hin oder hiervon weg zeigen.

[0048] Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, die Kranträger 2 des als Ein-Träger-Kran ausgebildeten ersten Krans 1a mit den in der zweiten Ausführungsform ausgebildeten flächenförmigen Pfosten 6 zu versehen.

[0049] Die Streben 5 sind für die beiden Kranträger 2 des zweiten Krans 1 b identisch, das heißt wie bei dem ersten Kran 1a nach Figur 1a spiegelsymmetrisch bezüglich ihrer Längsachse LA ausgebildet.

[0050] Außerdem ist in Figur 2b angedeutet, dass die Krankatze 9 für den nicht dargestellten Seilzug nicht an den Untergurten 4 der Kranträger 2 aufgehängt, sondern auf deren Obergurten 3 aufgesetzt ist. Hierfür ist, vorzugsweise mittig, auf jedem der beiden Obergurte 3 eine Laufschiene mit einer entsprechenden Lauffläche 3c vorgesehen, so dass die Krankatze 9 zwischen den Kranträgern 2 angeordnet und dementsprechend, wie in Figur 1b dargestellt, in der Längsrichtung LR zwischen den Fahrwerken 7, 8 des zweiten Krans 1 b verfahrbar ist.

[0051] Des Weiteren ist Figur 2b zu entnehmen, dass die Streben 5 in gleicher Weise wie bei dem in Figur 2a gezeigten Kranträger 2 satteldachartig angeordnet sind. Hierbei ist jedoch zwei benachbarten Streben 5 nur noch ein flächenförmig ausgebildeter Pfosten 6 in der Weise zugeordnet, dass Streben 5 und der Pfosten 6 an einem gemeinsamen unteren Knotenpunkt UK an den Untergurten 4 aufeinander treffen. Somit bildet jede Strebe 5 mit dem zugehörigen flächenförmigen Pfosten 6 im Bereich des entsprechenden unteren Knotenpunktes UK an den Untergurten 4 einen gleich großen zweiten Anstellwinkel $\alpha 2$, der ebenso wie der erste Anstellwinkel $\alpha 1$ vorzugsweise in einem Bereich von 35° bis 55° liegt und besonders bevorzugt 45° beträgt. Aufgrund der geraden

Anzahl an entsprechend paarweise angeordneten Streben 5 fällt somit an beiden Enden des Kranträgers 2 die letzte Strebe 5 zu dem Untergurt 4 hin ab. Anders als bei dem in Figur 2a gezeigten Kranträger 2 ist jedoch an jedem Ende des Kranträgers 2 nach der letzten Strebe 5 noch ein flächenförmiger Pfosten 6 angeordnet.

[0052] Die Figur 3 zeigt eine Querschnittsansicht des Kranträgers 2 gemäß der Figur 2a. Der Figur 3 ist insbesondere der prinzipielle Aufbau der Streben 5 zu entnehmen, der im Wesentlichen dem grundsätzlichen Aufbau der in der zweiten Ausführungsform ebenfalls flächenförmig ausgebildeten Pfosten 6 entspricht, sich hiervon hinsichtlich der Maße unterscheiden kann. Dementsprechend gelten die Ausführungen zu Figur 3 auch für die in der Figur 2b gezeigten Kranträger 2 sowie die hierbei in der flächenförmigen zweiten Ausführungsform verwendeten Pfosten 6. Der Einfachheit halber wird zur Beschreibung der Figur 3 nur auf die Streben 5 Bezug genommen; die hierbei erwähnten Bezugszeichen 5a bis 5h bezeichnen analog die entsprechenden Elemente der flächenförmigen Pfosten 6, die an den gleichen Stellen als Bezugszeichen 6a bis 6h eingezeichnet und in der Bezugszeichenliste aufgeführt sind.

[0053] Die in Figur 3 dargestellte flächenförmig ausgebildete Strebe 5 umfasst eine langgestreckte Form mit einer im Wesentlichen rechteckförmigen Hauptfläche 5a. Die Hauptfläche 5a erstreckt sich entlang der Längsachse LA der Strebe 5 und jedenfalls in einem mittleren Bereich über mindestens die Hälfte der Breite B des Kranträgers 2 quer zu der Längsrichtung LR des Kranträgers 2, insbesondere über mindestens die Hälfte des Abstandes zwischen den Innenseiten der Schenkel 3a oder der Schenkel 4a. Die Streben 5 werden vorzugsweise durch Laserschneiden aus einem Stahlblech hergestellt. Außerdem weisen die Streben 5 ein unteres erstes und ein unteres zweites Strebenende 5g, 5h auf. Insbesondere werden an dem unteren ersten Strebenende 5g im Bereich der unteren Ecken der Strebe 5 zwei Strebenfüße 5f ausgebildet, indem mittig an dem unteren ersten Strebenende 5g in der Hauptfläche 5a eine Aussparung 5e vorgesehen ist. Die Aussparung 5e weist einen bezogen auf die Längsachse LA spiegelsymmetrischen und in etwa trapezförmigen Querschnitt auf. Die Streben 5 tauchen mit ihren unteren ersten Strebenenden 5g zwischen den nach oben zeigenden Schenkeln 4a des Untergurts 4 ein. Hierbei liegen die Strebenfüße 5f mit ihren sich zwischen den unteren Ausnehmungen 5c und dem unteren ersten Strebenende 5g erstreckenden Längsseiten der Hauptfläche 5a an den Innenseiten der Schenkel 4a des Untergurts 4 an und werden an die Schenkel 4a angeschweißt. Die Strebenfüße 5f liegen jedoch auf dem Flachprofil 4b des Untergurts 4 nicht auf. Auch kann der Figur 3 entnommen werden, dass die beiden Obergurtprofile 3d, 3e mit ihren vertikalen Schenkeln 3a an den entsprechenden Längsseiten der Hauptfläche 5a anliegen, die sich zwischen den oberen Ausnehmungen 5d und dem oberen zweiten Strebenende 5h erstrecken, und dass dort eine Schweißverbindung erfolgt.

[0054] Es ist ebenso denkbar, dass die Schenkel 3a, 4a nicht gleich weit voneinander beabstandet sind. Dementsprechend sind dann auch die äußeren Längsseiten der Strebenenden 5g, 5h, insbesondere auch der Strebenfüße 5f, unterschiedlich weit voneinander beabstandet, um an den vertikal nicht fluchtend angeordneten Schenkeln 3a, 4a anliegen und hieran angeschweißt werden zu können.

[0055] Im Bereich ihrer sich gegenüberliegenden unteren ersten und oberen zweiten Strebenenden 5g, 5h sind an beiden Längsseiten der Strebe 5 zwei untere Ausnehmungen 5c und zwei obere Ausnehmungen 5d vorgesehen. Die unteren und oberen Ausnehmungen 5c, 5d grenzen an die Schenkel 3a, 4a der Ober- und Untergurte 3, 4 jeweils an, um eine Entlastung der Schweißnaht S beziehungsweise des zugehörigen Schweißnahtauslaufs zu erreichen. Die Ausnehmungen 5c, 5d sind rund, vorzugsweise kreisbogenförmig, ausgebildet.

[0056] Zwischen den unteren und oberen Ausnehmungen 5c, 5d schließt sich an jeder Längsseite der Strebe 5 eine rechtwinklig abgekantete und parallel zur Längsachse LA verlaufende Nebenfläche 5b an die Hauptfläche 5a an. Die Nebenflächen 5b sind im Wesentlichen trapezförmig ausgebildet. Dadurch, dass die Nebenflächen 5b beide in dieselbe Richtung abgekantet sind, weist die in Figur 3 abgebildete Strebe 5 zumindest im Bereich der Nebenflächen 5b einen in Richtung der Längsachse LA der Strebe 5 gesehen U-förmigen Querschnitt auf. Denkbar ist ebenfalls, dass die Nebenflächen 5b in gegensätzliche Richtungen abgekantet werden, so dass sich in Richtung der Längsachse LA gesehen zumindest teilweise ein Z-förmiger Querschnitt ergeben würde. Durch Weglassen einer Nebenfläche 5b beziehungsweise durch Vorsehen lediglich einer einzigen Nebenfläche 5b kann die Strebe 5 in entsprechender Weise auch einen zumindest teilweise L-förmigen Querschnitt in Richtung der Längsachse LA gesehen aufweisen. Über die Nebenflächen 5b wird die Beulsteifigkeit der Streben 5 erhöht. Die Nebenflächen 5b befinden sich außerhalb der Schenkel 3a, 4a, so dass nur die nicht umgekanteten Bereiche der Längsseiten der Hauptflächen 5a an die Schenkel 3a, 4a angeschweißt sind.

[0057] In einer möglichen Ausführungsform beträgt die Gesamtlänge einer Strebe 890 mm. Hierbei sind dann die Längsseiten der unteren ersten und die oberen zweiten Strebenenden 5g, 5h jeweils mit einer Eintauchlänge von 80 mm zwischen den Schenkeln 3a, 4a der Ober- und Untergurte 3a, 4a eingetaucht beziehungsweise über die genannte Länge mit den Schenkeln 3a, 4a verschweißt. Der Abstand zwischen den eingetauchten Bereichen der Längsseiten und den Nebenflächen 5b, das heißt die Länge der in diesem Bereich ausgebildeten Membrangelenke, beträgt dann jeweils 100 mm. Dementsprechend weisen die Nebenflächen 5b bezogen auf die Längsachse LA eine Nebenflächenlänge von 530 mm auf, das heißt Nebenflächen 5b erstrecken sich in ihrer Längsrichtung über die Nebenflächenlänge von 530 mm.

[0058] Die Nebenflächenlängen liegen somit vorzugsweise in einem Bereich von etwa 40% bis 70% der Gesamtlänge der Strebe 5 und die Eintauchlängen in einem Bereich von etwa 5% bis 15% der Gesamtlänge der Strebe 5.

[0059] In der Figur 4a ist eine Seitenansicht einer der beiden Adapter 12 gezeigt, die an den sich gegenüberliegenden Enden eines Kranträgers 2 für den ersten Kran 1 a angeordnet sind. Der Kranträger 2 ist als Fachwerkträger mit zwei Obergurtprofilen 3d, 3e ausgebildet. Erkennbar ist auch eine Strebe 5, die in dem ersten Anstellwinkel $\alpha 1$ zu einem stabförmig ausgebildeten Pfosten 6 angestellt ist.

[0060] Außerdem ist der Figur 4a die trapezförmige Ausbildung einer von der Hauptfläche 5a abgekanteten Nebenfläche 5b der Strebe 5 zu entnehmen. Die Nebenfläche 5b ist außerhalb der Schenkel 3a, 4a der Ober- und Untergurte 3, 4 angeordnet und erstreckt sich in einer vertikalen, die Längsrichtung LR der Kranträgers 2 beinhaltenden Ebene.

[0061] Um die gewünschte Länge L der Kranträger 2 einzustellen, wird der Adapter 12 an den Obergurt 3 und den Untergurt 4 angelegt, in Längsrichtung LR ausgerichtet und angeschweißt. Es können je Adapter Längenänderungen von +/- 5 Millimeter in der Längsrichtung LR erreicht werden. Dementsprechend weist der Kranträger 2 vor dem Anbringen der Adapter 12 bereits nahezu die gewünschten Länge L auf. Hierbei ist die Konstruktion des Adapters 12 so gewählt, dass dieser zur Feineinstellung der Länge L relativ zu den Obergurtprofilen 3d, 3e und dem Untergurt vor dem Verschweißen verschiebbar ist.

[0062] Das in Figur 4a abgebildete Ende des Kranträgers 2 zeigt den Abschluss der Fachwerkkonstruktion, wobei die beiden Obergurtprofile 3d, 3e des Obergurts 3 mit dem Untergurt 4 zu einem Rahmen verbunden werden. Hierzu umfasst der Adapter 12 zwei identisch ausgebildete und sich in Längsrichtung LR erstreckende rippenartige Adapterwände 12e, die an ihren oberen und unteren Enden mit den Schenkeln 3a, 4a verbunden werden. Die Adapterwände 12e sind hierbei voneinander beabstandet und parallel zueinander sowie parallel zu den Schenkeln 3a, 4a angeordnet und zeigen mit ihren Flächen dementsprechend quer zu der Längsrichtung LR des Kranträgers 2.

[0063] Jede Adapterwand 12e umfasst ein im Wesentlichen als rechteckförmige und ebene Platte ausgebildetes Kopfteil 12f mit vier Ecken E1 bis E4. An den die obere erste Ecke E1 und die obere zweite Ecke E2 verbindenden Oberseiten der Adapterwände 12e ist eine horizontal ausgerichtete Kopfplatte 12b auf die Adapterwände 12e aufgelegt und mit diesen verschweißt. Die Kopfplatte 12b ist eben und rechteckförmig ausgebildet. An der die erste Ecke E1 mit der vertikal darunter angeordneten dritten Ecke E3 verbindenden Anschlussseite der Adapterwände 12e ist die vertikal ausgerichtete Anschlussplatte 12a befestigt. Auch die Anschlussplatte 12a ist eben und rechteckförmig ausgebildet, wobei die Anschlussplatte 12a in Längsrichtung LR gesehen seitlich über die Adapterwände 12e hinaus ragt. Die Anschlussplatte 12a und die Kopfplatte 12b sind somit im Wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnet und treffen im Bereich der ersten Ecke E1 aufeinander. Im Bereich einer der ersten Ecke E1 diagonal gegenüberliegenden vierten Ecke E4 geht das Kopfteil 12f der Adapterwände 12e in einen Verbindungsschenkel 12g über. Die Verbindungsschenkel 12g schließen sich hierbei diagonal beziehungsweise schräg nach unten von der Anschlussseite der Adapterwände 12e weggerichtet verlaufend an das Kopfteil 12f der jeweiligen Adapterwand 12e an. Die Verbindungsschenkel 12g sind flach und länglich ausgebildet und gleichen somit hinsichtlich ihrem grundlegenden Aufbau im Wesentlichen dem Aufbau der Schenkel 3a, 4a des Obergurtes 3a beziehungsweise des Untergurtes 4a.

[0064] Durch den diagonalen Verlauf der Verbindungsschenkel 12g ist bei einem auf das entsprechende Ende des Kranträgers 2 aufgesetzten Adapter 12 die Verbindung mit dem gegenüber dem Obergurt 3 kürzer ausgebildeten Untergurtes 4 möglich. Hierbei sind die Abmessungen der Adapterwände 12e, insbesondere hinsichtlich deren Kopfteile 12f und deren Verbindungsschenkel 12g, in Abhängigkeit des Abstandes zwischen dem Obergurt 3 und dem Untergurt 4 so gewählt, dass die Verbindungsschenkel 12g den Untergurt 4 erreichen und hierbei außerhalb der Schenkel 4a an deren Außenseiten so anliegen, dass diese noch seitlich miteinander verbunden beziehungsweise verschweißt werden können. Anders als bei den Ober- und Untergurten 3, 4 in Figur 3 sind in Figur 4a die Schenkel 3a des Obergurts 3 also nicht jeweils vertikal fluchtend mit den Schenkeln 4a des Untergurts 4 ausgerichtet, sondern die Schenkel 3a sind in horizontaler Richtung weiter voneinander beabstandet als die Schenkel 4a. Somit können die am Untergurt 4 ankommende Verbindungsstrebe 12g und die letzte Strebe 5 einander auch innerhalb beziehungsweise außerhalb des jeweiligen Schenkels 4a kreuzen.

[0065] Es ist jedoch ebenso möglich, dass die Schenkel 3a, 4a zueinander wie in Figur 3 gezeigt angeordnet sind und die unteren Enden der Verbindungsschenkel 12g dementsprechend weit zwischen dessen Schenkeln 4a eintauchen, um mit diesen verbunden werden zu können. Dementsprechend sind die Adapterwände 12e so weit voneinander beabstandet angeordnet, dass sie im Bereich der Kopfteile 12f ebenso wie an den unteren freien Enden der Verbindungsschenkel 12g mit ihren Außenseiten an den Innenseiten der Schenkel 3a, 3b der Obergurtprofile 3d, 3e des Obergurtes 3 beziehungsweise des Untergurtes 4 flächig anliegen.

[0066] Es ist ebenso denkbar, dass bei ungleich voneinander beabstandeten Schenkeln 3a, 4a die Adapterplatten 12 mit ihren Kopfteilen 12f zwischen den Schenkeln 3a des Obergurtes 3, mit ihren Verbindungsschenkeln 12g jedoch außerhalb der Schenkel 4a des Untergurtes 4 an deren Außenseiten anliegen.

[0067] Damit der Adapter 12 beziehungsweise dessen

entsprechend voneinander beabstandeten Adapterwände 12e, insbesondere deren Verbindungsschenkel 12g, eine ausreichende Steifigkeit und Stabilität erhalten, ist an den Unterseiten der Adapterwände 12e eine Abschlussplatte 12h vorgesehen. Die Abschlussplatte 12h erstreckt sich dabei ausgehend von der dritten Ecke E3 des Kopfteils 12e in Richtung der vierten Ecke E4 zunächst horizontal und folgt anschließend diagonal nach unten dem Verlauf der Verbindungsschenkel 12g bis sie an dem Untergurt 4 endet. Die auf diese Weise abgewinkelt ausgebildete Abschlussplatte 12h ist mit den Unterseiten der Adapterwände 12e verschweißt. Außerdem ist an einem von den Kopfteilen 12f abgewandten Ende der Anschlussplatte eine im Wesentlichen rechteckförmige Ausnehmung 12i vorgesehen.

[0068] Die Anpassung an die gewünschte Länge L eines Kranträgers 2 ist auch möglich, wenn abweichend von der Darstellung in Figur 4a - wie beispielsweise bei dem zweiten Kran 1b - jeder Kranträger 2 einen Obergurt 3 mit einem Flachprofil 3b umfasst. Bei einem einteilig als Flachprofil 3b ausgebildeten Obergurt 3 sind die Adapterwände 12e unterhalb der Kopfplatte 12b so weit zurück versetzt, dass der Adapter 12 nur noch mit seiner Kopfplatte 12b auf dem Obergurt 3 aufliegt. Die Adapterwände 12e liegen dann also nicht mehr seitlich an den Schenkeln 3a, 4a an.

[0069] Zur längenmäßigen Fertigstellung des Kranträgers 2 wird der Adapter 12 auf ein Ende des Kranträgers 2 aufgeschoben, wobei dessen Kopfplatte 12b flächig auf den Oberseiten des Obergurtes 3 beziehungsweise der beiden Obergurtprofile 3d, 3e aufliegt. Die einzustellende Länge L wird durch Anschlussflächen 12c der an beiden Enden des Kranträgers 2 angeordneten Anschlussplatten 12a definiert, wobei die Anschlussflächen 12c einander entgegengesetzt von den Obergurten 3 weg zeigen. Die Länge L wird abschließend maßgenau eingestellt, indem der mit der Kopfplatte 12b auf dem Obergurt 3 aufliegende Adapter 12 entsprechend in der Längsrichtung LR verschoben wird. Um die auf diese Weise eingestellte Länge L zu fixieren, werden dann die Adapter 12 mit dem Obergurt 3 und dem Untergurt 4 verschweißt.

[0070] Es ist jedoch ebenso möglich, zunächst einen Adapter 12 ohne Anschlussplatte 12a auf das Ende des Kranträgers aufzuschieben und die Länge L einzustellen. Die Anschlussplatte 12a wird dann abschließend angeschweißt, um die beiden gegenüberliegenden Anschlussplatten 12a miteinander auszurichten, da in den Anschlussplatten 12a bereits Bohrungen 12d vorgesehen sind, über die die Fahrwerke 7, 8 an den Adaptern 12 und somit an dem entsprechenden Kranträger 2 befestigt werden.

[0071] Die Figur 4b zeigt eine in Längsrichtung LR des Kranträgers 2 gesehene Ansicht des auf ein Ende des Kranträgers 2 aufgeschobenen Adapters 12. Es ist erkennbar, dass die horizontal ausgerichtete Kopfplatte 12b des Adapters 12 auf dem Obergurt 3 beziehungsweise dessen Obergurtprofilen 3d, 3e aufliegt. Daran schließt sich die vertikal ausgerichtete Anschlussplatte 12a mit den Bohrungen 12d zur Befestigung eines der hier nicht dargestellten Fahrwerke 7, 8 an. Unterhalb der Anschlussplatte 12a ist die Abschlussplatte 12h angeordnet, an deren dem Untergurt 4 zugewandten Ende die Ausnehmung 12i vorgesehen ist. Durch die Ausnehmung 12i hindurch ist eine Strebe 5 zu erkennen, die mit ihren Strebenfüßen 5f zwischen den Schenkeln 4a des Flachprofils 4b des Untergurtes 4 eintaucht. An den außen liegenden Längsseiten der Strebenfüße 5f ist jeweils eine der Schweißnähte S angedeutet, über die die Strebe 5 an dem Untergurt 4 befestigt ist.

Bezugszeichenliste

[0072]

1a	erster Kran
1b	zweiter Kran
2	Kranträger
3	Obergurt
3a	Schenkel
3b	Flachprofil
3c	Lauffläche
3d	erstes Obergurtprofil
3e	zweites Obergurtprofil
4	Untergurt
4a	Schenkel
4b	Flachprofil
4c	Lauffläche
5	Strebe
5a	Hauptfläche
5b	Nebenfläche
5c	untere Ausnehmung
5d	obere Ausnehmung
5e	Aussparung
5f	Strebenfuß
5g	erstes Strebenende
5h	zweites Strebenende
6	Pfosten
6a	Hauptfläche
6b	Nebenfläche
6c	untere Ausnehmung
6d	obere Ausnehmung
6e	Aussparung
6f	Pfostenfuß
6g	erstes Pfostenende
6h	zweites Pfostenende
7	erstes Fahrwerk
7a	erster Elektromotor
8	zweites Fahrwerk
8a	zweiter Elektromotor
9	Krankatze
10	Kransteuerung
11	Hängesteuerschalter
12	Adapter
12a	Anschlussplatte
12b	Kopfplatte

12c	Anschlussfläche
12d	Bohrungen
12e	Adapterwand
12f	Kopfteil
12g	Verbindungsschenkel
12h	Abschlussplatte
12i	Ausnehmung
$\alpha 1$	erster Anstellwinkel
$\alpha 2$	zweiter Anstellwinkel
B	Breite
E1	erste Ecke
E2	zweite Ecke
E3	dritte Ecke
E4	vierte Ecke
F	Fahrtrichtung
L	Länge
LA	Längsachse
LR	Längsrichtung
OK	oberer Knotenpunkt
S	Schweißnaht
UK	unterer Knotenpunkt

Patentansprüche

1. Kran (1a, 1 b), insbesondere Brückenkran oder Portalkran, mit mindestens einem sich horizontal erstreckenden und als Fachwerkträger mit mehreren Streben (5) ausgebildeten Kranträger (2), an dem eine Krankatze (9) mit einem Hebezeug verfahrbar ist, wobei mindestens einige der Streben (5) flächenförmig ausgebildet sind und jeweils eine ebene Hauptfläche (5a) aufweisen, die sich jeweils quer zu einer Längsrichtung (LR) des Kranträgers (2) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächenförmigen Streben (5) eine langgestreckte Form aufweisen und im Bereich ihrer Längsseiten jeweils mindestens eine sich an die Hauptfläche (5a) anschließende abgekantete Nebenfläche (5b) aufweisen und die mindestens eine Nebenfläche (5b) quer zu der Längsrichtung (LR) des Kranträgers (2) zeigt, dass die Streben (5) gegenüberliegende Strebenenden (5g, 5h) aufweisen, die Nebenflächen (5b) außerhalb der Strebenenden (5g, 5h) angeordnet sind und die Länge der Nebenfläche (5b) in einem Bereich von etwa 40% bis 70% der Gesamtlänge der Strebe (5) liegt.

2. Kran (1 a, 1 b) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Streben (5) flächenförmig ausgebildet sind.

3. Kran (1 a, 1 b) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptflächen (5a) der Streben (5) sich über mindestens die Hälfte der Breite (B) des Kranträgers (2) erstrecken.

4. Kran (1 a, 1 b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streben (5) in Richtung ihrer Längsachse (LA) gesehen in Höhe ihrer Nebenflächen (5b) gesehen einen L-, U- oder Z-förmigen Querschnitt aufweisen.

5. Kran (1 a, 1 b) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Hauptflächen (5a) der Streben (5) an deren Längsseiten untere und obere Ausnehmungen (5c, 5d) und an deren unterer Schmalseite eine Aussparung (5e) vorgesehen sind, die jeweils im Bereich eines ersten und/oder zweiten Strebenendes (5g, 5h) angeordnet sind.

6. Kran (1a, 1b) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nebenflächen (5b) zwischen den unteren und oberen Ausnehmungen (5c, 5d) angeordnet sind.

7. Kran (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kranträger (2) mindestens einen sich geradlinig in dessen Längsrichtung (LR) erstreckenden Obergurt (3) und mindestens einen parallel dazu angeordneten Untergurt (4) umfasst, wobei der Obergurt (3) und der Untergurt (4) über mehrere entlang der Längsrichtung (LR) des Kranträgers (2) angeordnete Streben (5) miteinander verbunden sind.

8. Kran (1a, 1 b) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Obergurt (3) und der Untergurt (4) über mehrere entlang der Längsrichtung (LR) des Kranträgers (2) angeordnete Pfosten (6) miteinander verbunden sind.

9. Kran (1 a, 1 b) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Pfosten (6) neben mindestens einer Strebe (5) angeordnet ist, wobei jede Strebe (5) mit dem entsprechenden Pfosten (6) einen gleich großen Anstellwinkel ($\alpha 1$, $\alpha 2$) bildet.

10. Kran (1 a, 1 b) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (6) analog zu den Streben (5) flächenförmig ausgebildet sind.

11. Kran (1 b) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kran (1 b) zwei parallel und mit Abstand voneinander angeordnete Kranträger (2) umfasst.

12. Kran (1 a, 1 b) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächenförmigen Streben (5) und Pfosten (6) über Schweißnähte (S) an dem Obergurt (3) und dem Untergurt (4) befestigt sind, wobei die Schweißnähte (S) ausschließlich an den Längsseiten der jeweiligen Hauptflächen (5a, 6a) angeordnet sind.

13. Kran (1 a, 1 b) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Obergurt (3) und der Untergurt (4) jeweils einander zugewandte Schenkel (3a, 4a) aufweisen und die Streben (5) und die Pfosten (6) ausschließlich an den Innenseiten der Schenkel (3a, 4a) angeschweißt sind.

Claims

1. Crane (1 a, 1 b), in particular a bridge crane or gantry crane, having at least one horizontally extending girder (2) in the form of a truss having a plurality of struts (5), on which a trolley (9) having a hoist is displaceable, at least some of the struts (5) being of a planar form and each having a plane main face (5a) which in each case extends transversely to a longitudinal direction (LR) of the girder (2), **characterised in that** the planar struts (5) are of an elongated form and have, in the region of each of their longitudinal sides, at least one folded-round secondary face (5b) which follows on from the main face (5a), and the at least one secondary face (5b) faces transversely to the longitudinal direction (LR) of the girder (2), and **in that** the struts (5) have opposite ends (5g, 5h), the secondary faces (5b) are arranged to be clear of the strut ends (5g, 5h), and the length of the secondary face (5b) lies within a range of from approximately 40% to 70% of the overall length of the strut (5).

2. Crane (1 a, 1 b) according to claim 1, **characterised in that** all the struts (5) are of a planar form.

3. Crane (1 a, 1 b) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the main faces (5a) of the struts (5) extend across at least half the width (B) of the girder (2).

4. Crane (1 a, 1 b) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that**, looking in the direction defined by their longitudinal axes (LA), the struts (5) are of an L, U or Z-shaped cross-section at points where their secondary faces (5b) are situated.

5. Crane (1 a, 1 b) according to one of claims 1 to 4, **characterised in that**, provided in the main faces (5a) of the struts (5), there are lower and upper recesses (5c, 5d) in the longitudinal sides thereof and, at the lower narrow edge thereof, a cut-out (5e), which recesses (5c, 5d) and cut-out (5e) are each arranged in the region of a first and/or second strut end (5g, 5h).

6. Crane (1 a, 1 b) according to claim 5, **characterised in that** the secondary faces (5b) are arranged between the lower and upper recesses (5c, 5d).

7. Crane (1a, 1b) according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the girder (2) comprises at least one top chord (3) which extends in a straight line in the longitudinal direction thereof and at least one bottom chord (4) arranged in parallel with the latter, the top chord (3) and bottom chord (4) being connected together by a plurality of struts (5) arranged along the longitudinal direction (LR) of the girder (2).

8. Crane (1 a, 1 b) according to claim 7, **characterised in that** the top chord (3) and bottom chord (4) are connected together by a plurality of uprights (6) arranged along the longitudinal direction (LR) of the girder (2).

9. Crane (1 a, 1 b) according to claim 8, **characterised in that** each upright (6) is arranged next to at least one strut (5), each strut (5) making a positioning angle ($\alpha 1$, $\alpha 2$) of the same size with the associated upright (6).

10. Crane (1 a, 1 b) according to claim 8 or 9, **characterised in that** the uprights (6) are of a similar planar form to the struts (5).

11. Crane (1 a, 1 b) according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the crane (1 b) comprises two girders (2) arranged in parallel with and at a distance from one another.

12. Crane (1 a, 1 b) according to one of claims 8 to 11, **characterised in that** the planar struts (5) and uprights (6) are fastened to the top chord (3) and bottom chord (4) by welds (S), the welds (S) being arranged only at the longitudinal sides of the respective main faces (5a, 6a).

13. Crane (1 a, 1 b) according to one of claims 8 to 12, **characterised in that** the top chord (3) and bottom chord (4) each have side-parts (3a, 4a) pointing towards one another and the struts (5) and uprights (6) are welded only to the inner sides of the side-parts (3a, 4a).

Revendications

1. Grue (1 a, 1 b), en particulier pont roulant ou grue à portique, comprenant au moins une poutre de grue (2) qui s'étend horizontalement, qui est configurée sous la forme d'une poutre en treillis pourvue d'une pluralité de jambes de force (5) et sur laquelle un chariot de grue (9) équipé d'un engin de levage peut être déplacé, au moins une partie des jambes de forces (5) étant configurées sous une forme bidimensionnelle et comportant chacune une surface principale plane (5a) qui s'étend transversalement à une

direction longitudinale (LR) de la poutre de grue (2), **caractérisée en ce que** les jambes de force (5) ont une forme allongée et comportent, au niveau de chacun de leurs côtés longitudinaux, au moins une surface secondaire (5b) pliée se raccordant à la surface principale (5a) et l'au moins une surface secondaire (5b) s'étend transversalement à la direction longitudinale (LR) de la poutre de grue (2), **en ce que** les jambes de force (5) possèdent des extrémités (5g, 5h), les surfaces secondaires (5b) sont disposées à l'extérieur des extrémités (5g, 5h) et la longueur de la surface secondaire (5b) est dans une gamme d'environ 40% à 70% de la longueur totale de la jambe de force (5).

2. Grue (la, 1 b) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** toutes les jambes de force (5) sont configurées sous une forme bidimensionnelle.

3. Grue (1 a, 1 b) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les surfaces principales (5a) des jambes de force (5) s'étendent sur au moins la moitié de la largeur (B) de la poutre de grue (2).

4. Grue (1 a, 1 b) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les jambes de force (5) ont une section en forme de L, de U ou de Z lorsque l'on regarde en direction de leur axe longitudinal (LA) à hauteur de leurs surfaces secondaires (5b).

5. Grue (1 a, 1 b) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** dans les surfaces principales (5a) des jambes de force (5) (5c, 5d) sont ménagés, au niveau de leurs côtés longitudinaux, des évidements supérieur et inférieur et, au niveau de leur petit côté inférieur, un évidement (5e), lesquels sont ménagés au niveau des première et/ou seconde extrémités (5g, 5h).

6. Grue (1a, 1b) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les surfaces secondaires (5b) sont disposées entre les évidements supérieur et inférieur (5c, 5d).

7. Grue (1 a, 1 b) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la poutre de grue (2) comporte au moins une membrure supérieure (3) s'étendant en ligne droite dans sa direction longitudinale (LR) et au moins une membrure inférieure (4) parallèle à la membrure supérieure, la membrure supérieure (3) et la membrure inférieure (4) étant reliée entre elles par le biais d'une pluralité de jambes de force (5) disposées le long de la direction longitudinale (LR) de la poutre de grue (2).

8. Grue (1a, 1b) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la membrure supérieure (3) et la membrure inférieure (4) sont reliées entre elles par le biais d'une pluralité de montants (6) disposés le long de la direction longitudinale (LR) de la poutre de grue (2).

9. Grue (1 a, 1 b) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque montant (6) est disposé à côté d'au moins une jambe de force (5), chaque jambe de force (5) formant avec le montant (6) correspondant un même angle d'inclinaison (α1, α2).

10. Grue (1 a, 1 b) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** les montants (6) sont configurés, de façon analogue aux jambes de force (5), sous forme bidimensionnelle.

11. Grue (1 b) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la grue (1 b) comporte deux poutres de grue (2) disposées en parallèle et à distance l'une de l'autre.

12. Grue (1 a, 1 b) selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** les jambes de force (5) bidimensionnelles et les montants (6) bidimensionnels sont fixés par des cordons de soudure (S) à la membrure supérieure (3) et à la membrure inférieure (4), les cordons de soudure (S) étant disposés exclusivement sur les côtés longitudinaux des surfaces principales (5a, 6a) respectives.

13. Grue (1 a, 1 b) selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisée en ce que** la membrure supérieure (3) et la membrure inférieure (4) comportent chacune des branches (3a, 4a) tournées l'une vers l'autre, et les jambes de force (5) et les montants (6) sont soudés exclusivement aux côtés intérieurs des branches (3a, 4a).

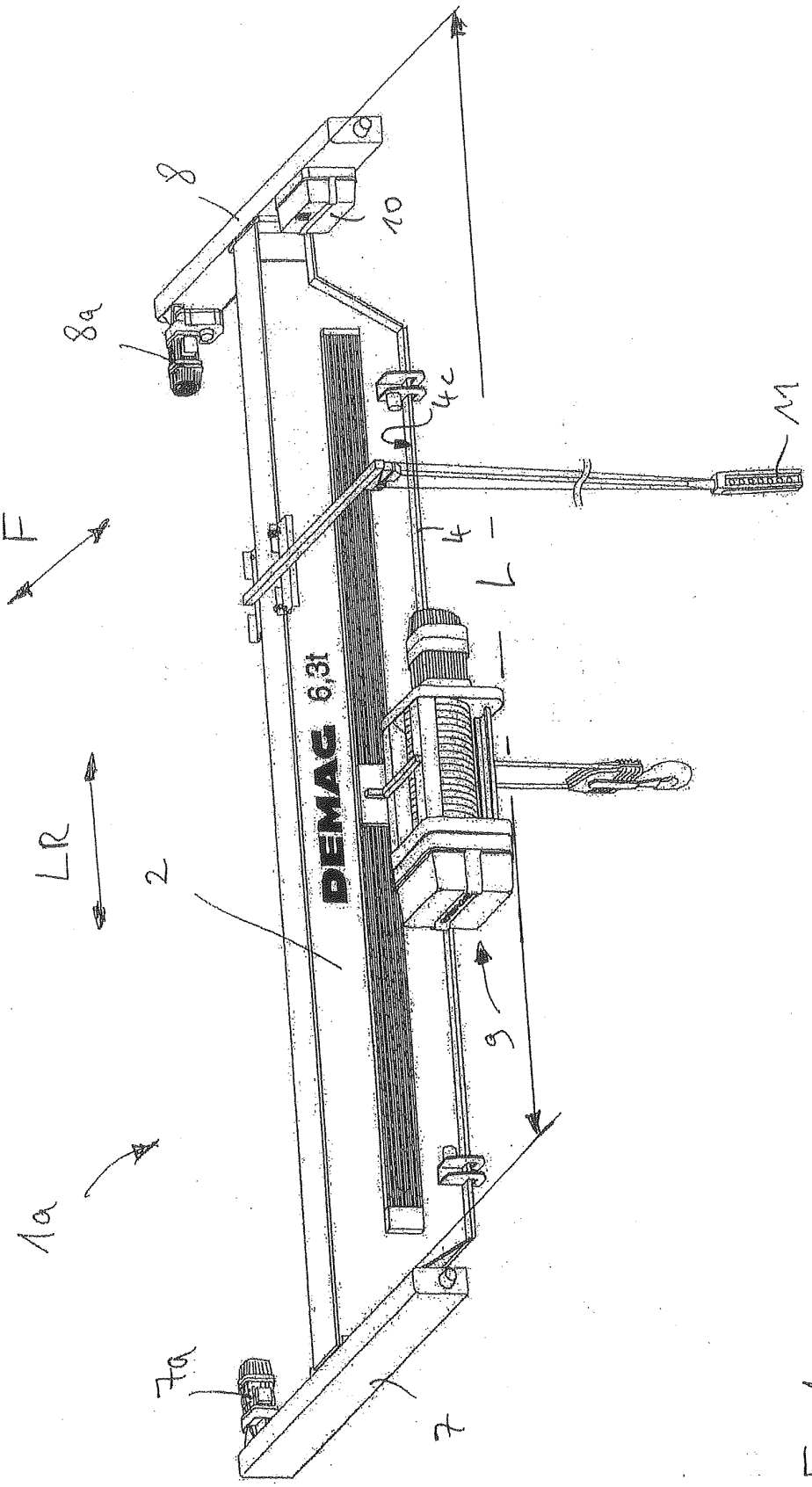


Fig. 1a

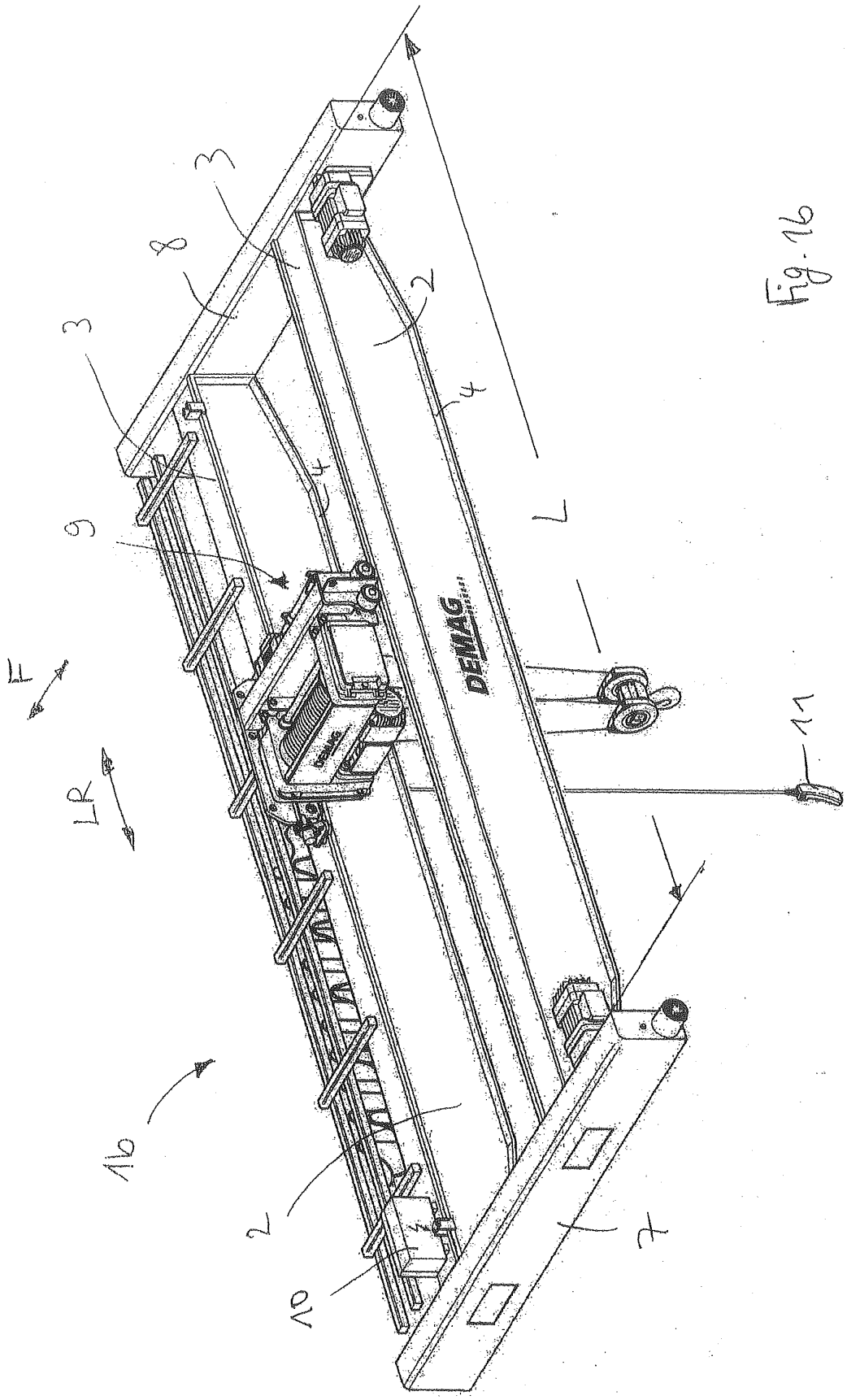


Fig. 16

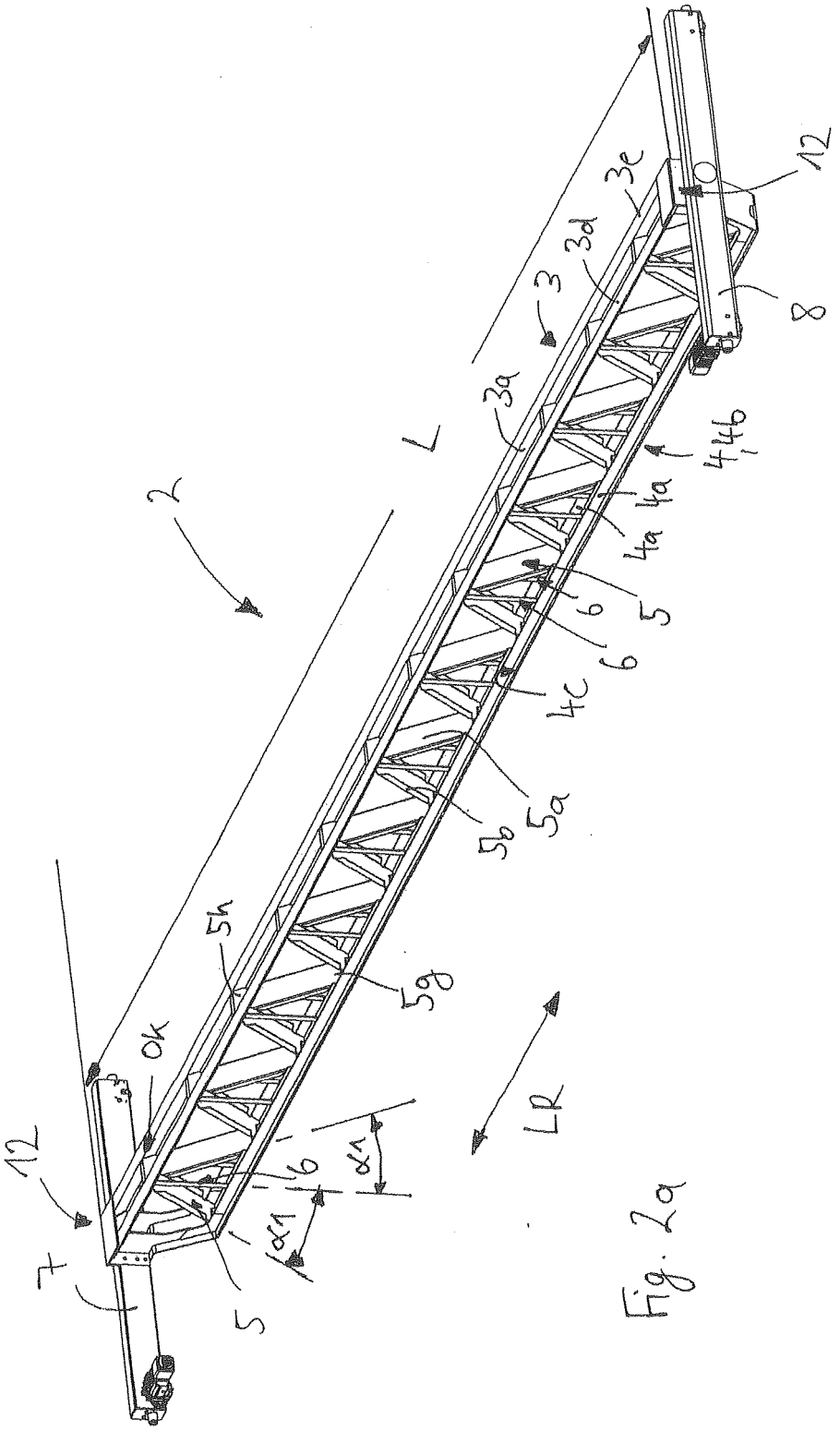


Fig. 2a

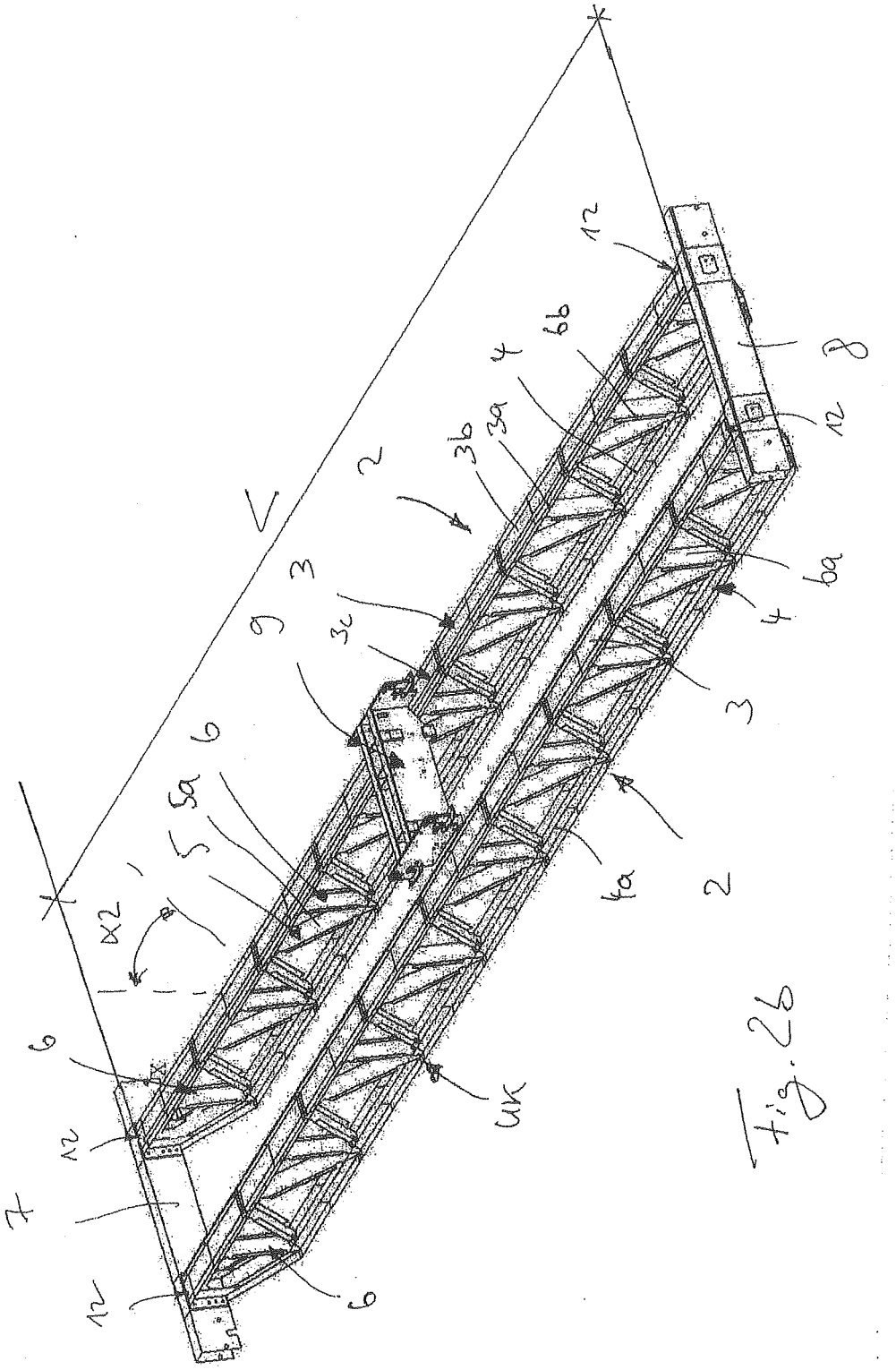


Fig. 2b

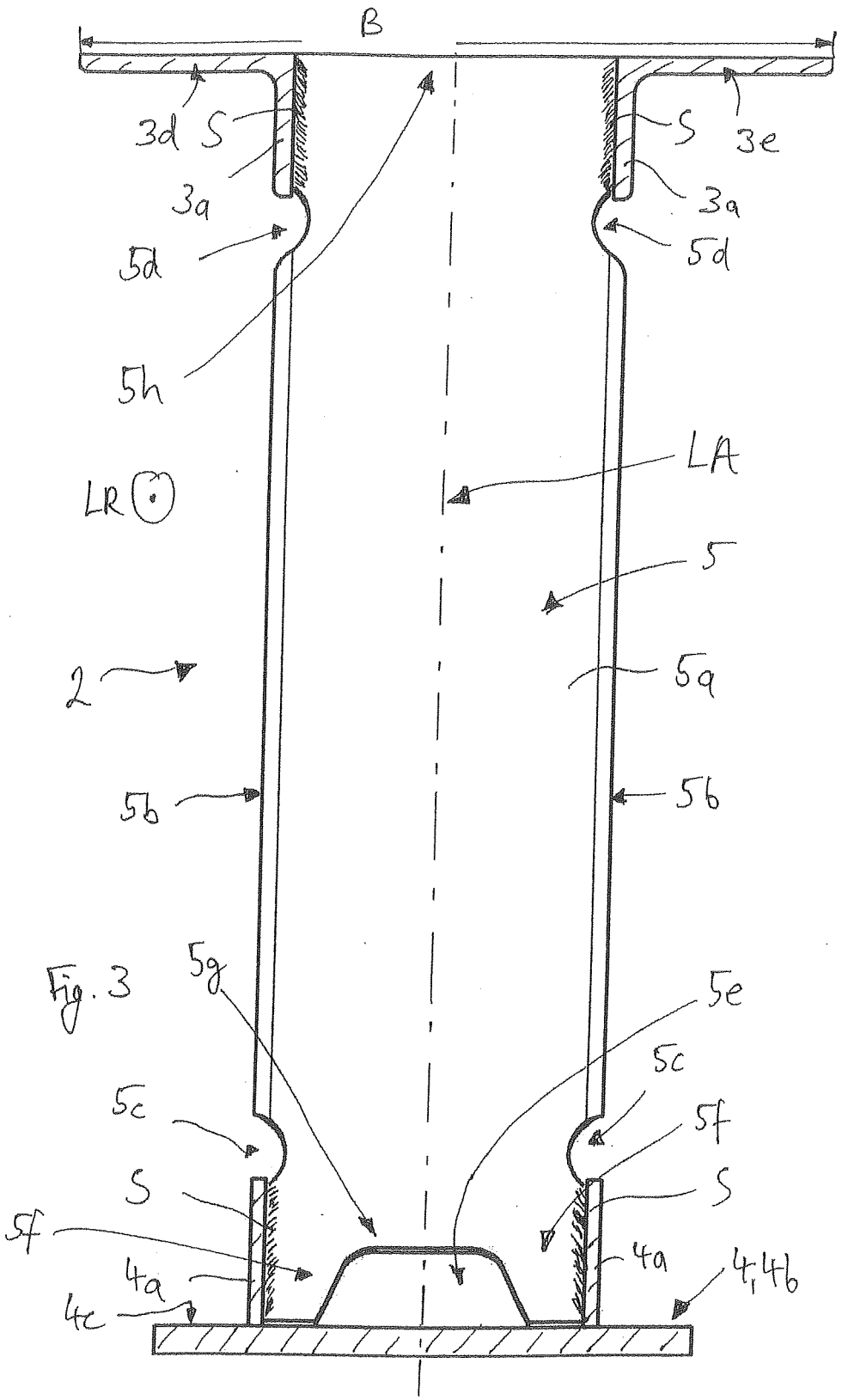

B
3d
S
3a
5d
5h
LR
2
5b
5g
5c
S
5f
4a
4c
S
3e
3a
5d
LA
5
5a
5b
5e
5c
5f
S
4a
4, 4b

Fig. 3

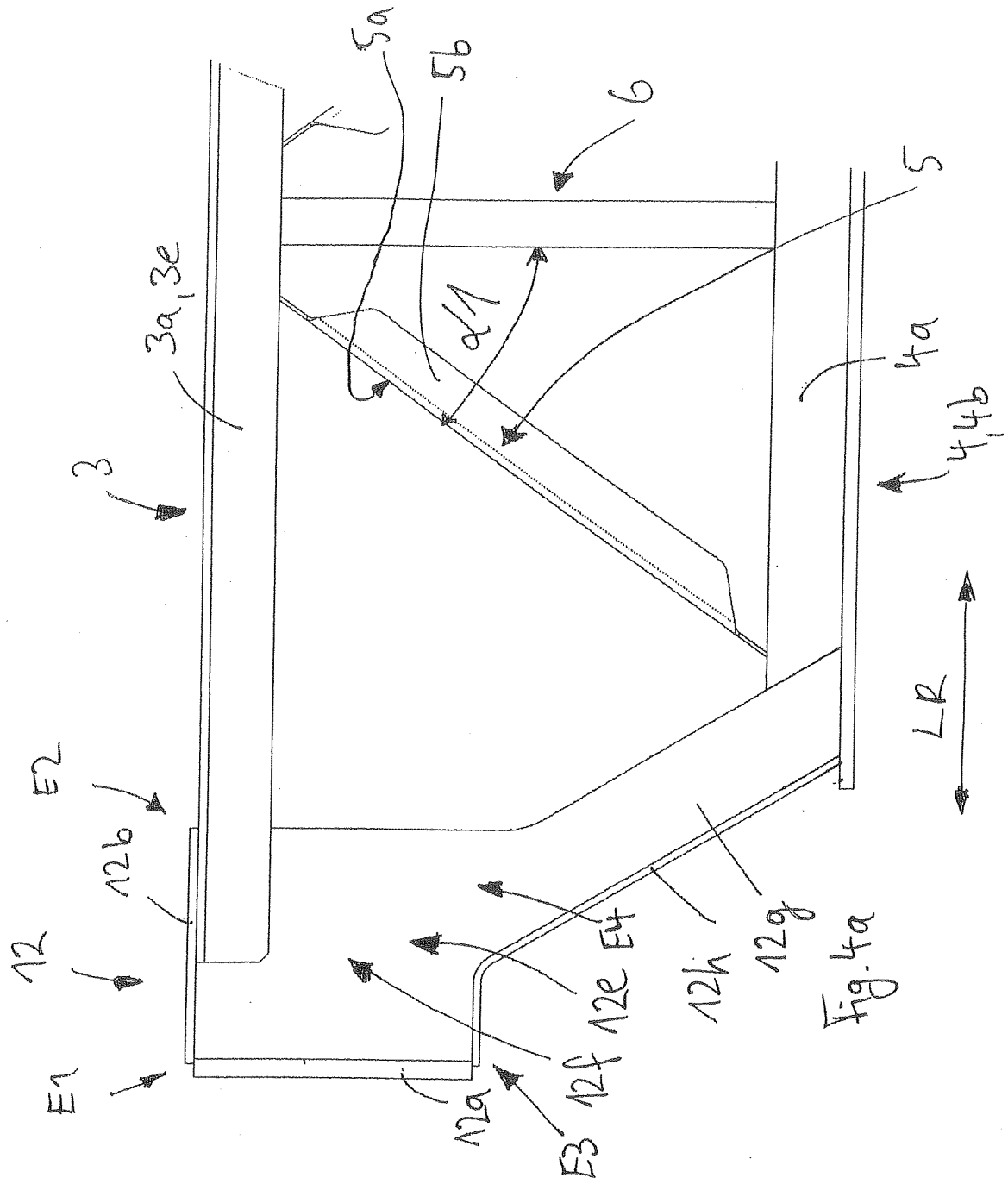


Fig. 4a

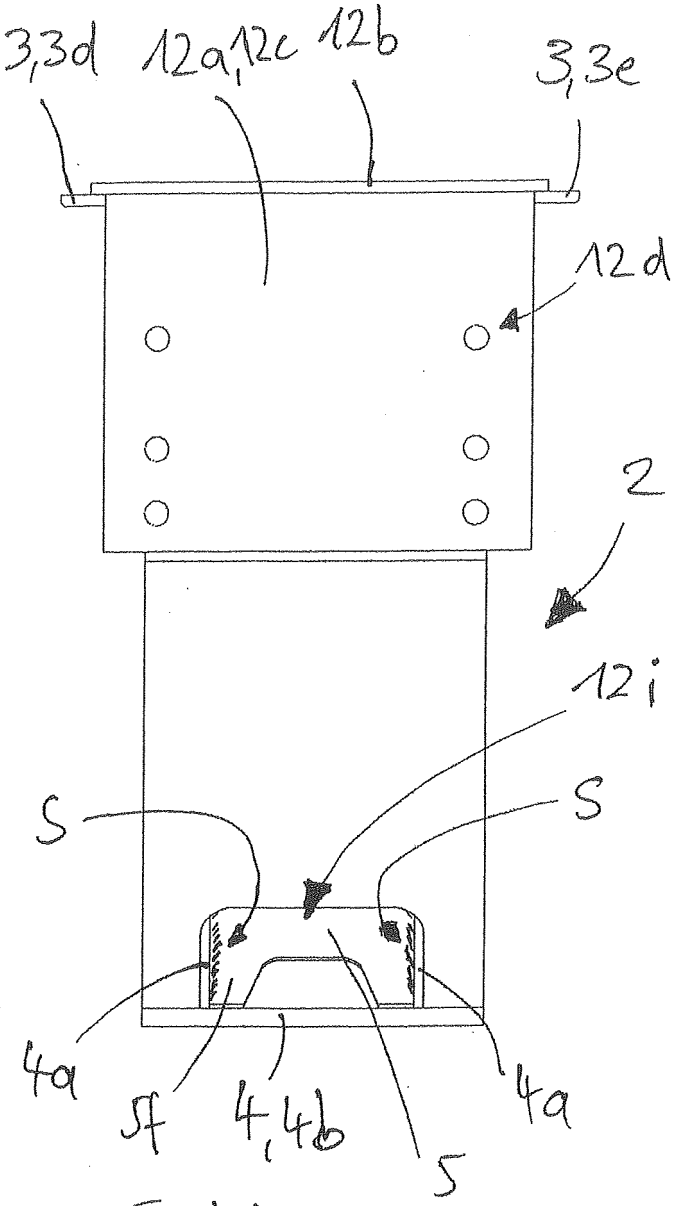


Fig. 4b

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 260030 **[0002]**
- DE 1971794 U **[0003]**
- DE 3109834 C2 **[0004]**
- DE 1759120 A **[0005]**
- DE 1907455 A **[0006]**
- US 4621475 B **[0007]**
- US 20050055951 A1 **[0007]**
- DE 1095486 B **[0008]**
- CN 201932820 U **[0009]**
- KR 20110020286 A **[0009]**