



(11)

EP 2 090 744 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
E21D 11/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09152832.3**

(22) Anmeldetag: **13.02.2009**

(54) **Transportwagen**

Conveyor trolley

Chariot de transport

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.02.2008 CH 2052008**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(73) Patentinhaber: **Jörimann Stahl AG
7402 Bonaduz (CH)**

(72) Erfinder: **Müller, Christian
8264 Eschenz (CH)**

(74) Vertreter: **Hasler, Erich et al
Riederer Hasler & Partner
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 136 650 DE-A1-102005 028 767
US-A- 5 114 295**

EP 2 090 744 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Transportwagen, insbesondere für den Untertag-Tunnelbau, der zumindest das Folgende umfasst: Vier höhenverstellbare und verfahrbare Hubbeine, zwei Fachwerkträger, die jeweils zwei Hubbeine miteinander verbinden, und eine Mehrzahl von Querträgern, welche die Fachwerkträger miteinander verbinden. Ein solcher Transportwagen dient in der Regel zum Transportieren einer Tunnelschalung und überspannt ein Baustellen-Durchfahrtsprofil. Er übernimmt die von einer Seitenwandschalung auf die andere Seitenwandschalung zu übertragenden Druckkräfte, wie auch die von der Deckenschalung über die Tunnelschalung auf den Untergrund abzulastenden Kräfte.

[0002] Solche Transportwagen werden projektspezifisch hergestellt. Sie müssen einige projektspezifische Vorgaben erfüllen. So haben die Breite der Tunnelröhre, das Vorhandensein von Nocken oder anderen Absätzen im Querprofil, die anzunehmenden Lasten und die Spurbreite des Gleises für den Transportwagen einen Einfluss auf die genauen Abmessungen des das Durchfahrtsprofil überspannenden Querträgers.

[0003] Um Kosten zu sparen, wurden bisher einmal verwendete Transportwagen durch Auseinandertrennen, Ablängen, Zusammenschweißen und Ergänzen mit neuen Teilen wiederverwertet. Mit jedem Umbau geht dabei Substanz verloren, so dass die Anzahl von Umbauten beschränkt ist.

[0004] Das Dokument EP1 136 650 wird als nächstbester Stand der Technik angesehen.

[0005] Aus der EP 1 136 650 ist ein in seinen Dimensionen verstellbarer Schalungswagen bekannt. Dieser besitzt zwei Beinpaare, die jeweils über einen Querträger miteinander verbunden sind. Die Beine und die Querträger sind teleskopisch längenveränderlich ausgebildet. Die beiden Querträger sind über Längselemente miteinander verbunden, die ebenfalls teleskopisch längenveränderlich ausgebildet sind. Dadurch kann der Schalungswagen wiederverwendet werden und rasch und kostengünstig an einen grossen Bereich von unterschiedlichen Tunnelquerschnitten angepasst werden.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Transportwagen zu schaffen, der ohne Substanzverlust an projektspezifische Vorgaben angepasst werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch den unabhängigen Anspruch gelöst.

[0008] Ein erfindungsgemässer Transportwagen für den Untertag-Tunnelbau zeichnet sich dadurch aus, dass jeder Querträger mit dem Fachwerkträger verschraubt ist und aus einer Mehrzahl von Querträgerstäben zusammengesetzt ist, welche untereinander verschraubt sind. Dadurch lassen sich die Querträger in ihre Einzelteile zerlegen, die wieder zu neuen Konstruktionen zusammengesetzt werden können. Die Querträgerstäbe bestehen vorteilhaft aus Stahlprofilen mit einem Obergurt und einem Untergurt und weisen jeweils stirnseitig eine Anschlussplatte auf. Zudem ist in Obergurt, Unter-

gurt und Anschlussplatten eine Lochung vorhanden, deren Bohrungen in einem einheitlichen Rasterabstand angeordnet sind. Diese lässt einen Aufbau von beliebigen Konstruktionen im Baukastensystem zu. Der Nachteil, dass die Rastermasse der einzelnen Querträgerstäbe keine Konstruktionen zwischen diesen Rastermassen zulassen ist selten entscheidend. Er kann dadurch überwunden werden, einzelne Querträgerstäbe projektspezifisch auf eine vom Rastermass abweichendes Mass gefertigt und zwischen die normierten Querträgerstäbe montiert werden.

[0009] Vorteilhaft liegen die Querträgerstäbe in einer Längenabstufung vor, die dem Rasterabstand der Bohrungen entspricht. Diese einheitliche Rasterung von Stablängen und Bohrungsraster erlaubt die beliebige Kombination dieser normierten Querträgerstäbe.

[0010] Am Fachwerkträger sind vorteilhaft vertikale Fachwerkständer vorhanden, die jeweils eine Lochung mit Bohrungen in diesem einheitlichen Rasterabstand aufweisen. Sie erlauben die Ausbildung von unterschiedlich hohen Querträger-Konstruktionen.

[0011] Vorteilhaft sind auf einer Aussenseite des Fachwerkträgers, insbesondere an den Endstücken, an wenigstens zwei Stellen und/oder an den Stirnseiten des Fachwerkträgers jeweils eine Lochung mit Bohrungen in einem Rasterabstand vorhanden. Dieser zweite Rasterabstand braucht nicht der selbe zu sein, wie der Rasterabstand der Bohrungen in den Querträgerstäben und in den vertikalen Fachwerkständern auf der Innenseite des Fachwerkträgers. zweckmässigerweise ist die Lochung für stärkere Schrauben dimensioniert. Sie dient der Verschraubung der Hubbeine mit dem Fachwerkträger.

[0012] Um die Hubbeine sowohl an den Stirnseiten als auch an den Aussenseiten des Fachwerkträgers oder von Endstücken des Fachwerkträgers befestigen zu können, sind die Hubbeine auf drei Seiten des die Hubmechanik enthaltenden Bereichs mit Flanschen ausgerüstet. Diese Flansche sind mit einer Lochung mit Bohrungen in dem zweiten Rasterabstand versehen. Das bedeutet, dass der Rasterabstand der Bohrungen in den Flanschen der Hubbeine dem Rasterabstand der Bohrungen auf der Aussenseite des Fachwerkträgers und/oder den Stirnseiten des Fachwerkträgers entsprechen.

[0013] Zweckmässigerweise sind Hüftteile für die Hubbeine vorhanden. Diese Hüftteile umfassen keine Hubmechanik. Sie sind vierseitig mit Flanschen ausgerüstet, die wie die Flansche der die Hubmechanik umfassenden Teile der Hubbeine gelocht sind. Dies erlaubt, die Hüftteile an den Fachwerkträgern fest zu schrauben und an den Hüftteilen an beliebiger Stelle die Teile der Hubbeine zu montieren, die die Hubmechanik enthalten.

[0014] Zweckmässigerweise sind die Hüftteile und die die Hubmechanik enthaltenden Teile der Hubbeine axial über Verschraubungsplatten zusammengefügt. Die Hüftteile bilden dann Hubbeinverlängerungen. Das sowohl die die Hubmechanik enthaltenden Teile der Hubbeine wie auch die Hüftteile und der Fachwerkträger eine Raster-Lochung aufweisen, sind die Hubbeine in unter-

schiedlichen Positionen am Fachwerkträger montierbar. Die Höhe des Transportwagens ist damit wählbar, ohne an der Konstruktion Sonderteile vorzusehen.

[0015] Im Unterschied zu den Querträgern ist der Fachwerkträger zweckmässigerweise eine Schweiskonstruktion und weist eine gegebene Höhe wie auch eine gegebene Länge auf. Die Länge des Fachwerkträgers kann durch ein Ergänzungs-Fachwerkstück verlängert sein.

[0016] Zweckmässigerweise ist der Fachwerkträger aus einem Grundteil, gegebenenfalls einem Ergänzungs-Fachwerkstück und zwei Endstücken aufgebaut. An beiden Enden des Fachwerkträgers ist dieser mit einem solchen Endstück ergänzt, an dem die Hubbeine angeordnet sind. Dadurch kann das Fachwerk-Ergänzungsstück, das eine projektspezifische Länge besitzt, zwischen das Grundteil und das Endstück eingesetzt werden. Dies erlaubt die Anpassung des Fachwerkträgers auf eine projektspezifische Länge, ohne dass die Befestigungsstellen für die Hubbeine neu geschaffen zu werden brauchen. Zudem lassen sich die Hubbeine im Werk bereits in der richtigen Position an die Endstücke schrauben, so dass auf der Baustelle nur noch der Fachwerkträger (gegebenenfalls aus Grundteil und Ergänzungs-Fachwerkstück) mit den Endstücken verbunden zu werden braucht.

[0017] Die Figuren zeigen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Transportwagens. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Tunnel und darin eine Schalungsvorrichtung mit einem Transportwagen (ohne Stützbeine) mit der Tunnelschalung in Betonierposition.
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Tunnel und darin die Schalungsvorrichtung mit dem Transportwagen (ohne Stützbeine) mit der Tunnelschalung in Verfahrposition.
- Fig. 3 eine Frontalansicht des Transportwagens.
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Transportwagen mit einer Hälfte der Tunnelschalung in Ansicht.
- Fig. 5 eine Draufsicht auf den Transportwagen mit geschnittenen Seitenwandschalungen.

[0018] Der in Figur 1 dargestellte Querschnitt zeigt einen zweisepurigen Strassentunnel während dem Betonieren eines Schalungsabschnitts. Die darin angeordnete Schalungsvorrichtung 11 umfasst einen Transportwagen 13 und eine Tunnelschalung 15. Die Tunnelschalung 15 ist in verschiedene Bereiche eingeteilt, die unterschiedlich beweglich sind. Der Transportwagen 13 überspannt ein Baustellen-Durchfahrprofil. Über dem Transportwagen ist die Deckenschalung 17 angeordnet. Die Deckenschalung 17 ist zusammen mit dem Transportwagen absenkbar. Zu beiden Seiten des Transportwagens sind Seitenwandschalungen 19,19' angeordnet. Diese sind um eine erste Schwenkachse 21,21' zum Transportwagen hin verschwenkbar.

[0019] Die Seitenwandschalung 19,19' umfasst auch

einen Fussabschluss 23,23', der um eine zweite Schwenkachse 25,25' gegenüber dem übrigen Teil der Seitenwandschalung 19,19' verschwenkbar ist. Zwischen der Deckenschalung 17 und der Seitenwandschalung 19 ist eine Individualschalung 18,18', die projektspezifisch ausgebildet ist. Sie umfasst die Schwenkachsen 21,21' und die Nockenschalung 27,27'. Die Nockenschalung umfasst eine Nockenklappe 41,41', die zum Transportwagen 13 hin um die Schwenkachse 21,21' verschwenkbar ist. Lediglich in dieser zum Transportwagen hin verschwenkten Stellung ist der Transportwagen absenkbar.

[0020] Die Deckenschalung 17 ist aus drei Normlagen und zwei Ergänzungslagen gebildet. Jede Normlage ist aus Normschalungselementen 31 gebildet, die eine Schalungsbreite von 250 cm und einen Radius von 510 cm aufweisen. Die Ergänzungslagen schliessen aussen an die Normlagen an. Sie bestehen aus einem Ergänzungselement 32,32', das projektspezifisch ausgebildet ist. Hier dient es als Anschluss an die Nockenklappe 41,41' der Nockenschalung 27,27'.

[0021] Die Seitenwandschalung umfasst vier Lagen. Zuerst ist eine Ergänzungslage aus einem Ergänzungselement 42,42' ausgebildet. Das Ergänzungselement 42,42' formt den Knick zwischen Seitenwand-Rundung und Nocke und definiert die Schwenkachse 21,21' für die Seitenwandschalung 19,19'. Die daran anschliessende obere Lage ist eine Normlage und umfasst ein Normschalungselement 33 der Breite 175 cm mit dem Radius 510 cm. Die an die Normlage anschliessende untere Lage umfasst ein ebenes Schalungselement 35 der Breite 175 cm mit einer Schwenkachse 25,25' zum Anlenken des Fussabschlusses 23,23'. Zuunterst ist der klappbare Fussabschluss 23,23' an die Schwenkachse 25,25' angelenkt.

[0022] Die Tunnelschalung 15 ist eine einhäutige Schalung. Der Druck des Betons kann daher nicht über ein Zusammenbinden von zwei eine Wandung beidseitig formenden Schalungswänden aufgefangen werden. Vielmehr wird der Druck von einer Seitenwandschalung 19' auf die andere Seitenwandschalung 19 übertragen. Der Druck der Deckenschalung 17 wird über die Seitenwandschalungen 19,19' auf den Tunnelboden 39, insbesondere das Bankett, abgestützt. Die dabei entstehenden Kräfte werden über Stützen 45,45', die teilweise längenverstellbar 45' sind, auf einen Querträger 43 geleitet. Der Querträger 43 ist Teil des Transportwagens 13.

[0023] In Figur 2 ist die Tunnelschalung in einer Verfahrposition dargestellt. Die Nockenklappen 41,41' sind dazu eingeklappt. Die Seitenwandschalungen 19,19' sind an den Transportwagen 13 heran geschwenkt. Der Transportwagen 13 ist abgesenkt. Dadurch sind alle Schalungsteile von der Wandung der frisch betonierten Tunnelröhre 47 entfernt, so dass die Schalungsvorrichtung 11 auf den Rädern der Rollfüsse 49 über den Tunnelboden 39 verschoben werden kann. Die Schalung kann in dieser Stellung gereinigt werden. An der neuen Position im Tunnel wird sie dann wieder in die in Figur 1

gezeigte Betonierstellung gebracht. In Figur 3 ist der Transportwagen 13 ohne die Tunnelschalung dargestellt. Der Transportwagen 13 umfasst Räder in Rollfüßen 49. Die Rollfüße 49 sind quer zur Tunnelrichtung gegenüber den darauf auflastenden Hubbeinen 51 verschiebbar ausgebildet. Dadurch kann die Fahrspur präzise eingestellt und der Transportwagen 13 quer zur Tunnelrichtung präzise positioniert werden. Die Hubbeine 51 tragen je zu zweit einen in Tunnellängsrichtung gerichteten Fachwerkträger 53,53'. Die Hubbeine 51 sind jeweils in Vorschubrichtung der Schalungsvorrichtung 11 vor und hinter der Tunnelschalung 15 am Fachwerkträger 53,53' angeordnet. Dank der Höhenverstellbarkeit der Hubbeine 51 kann die Tunnelschalung 15 zum Betonieren mit ihrem Scheitel auf die Scheitelhöhe der Tunnelröhre 47 (Fig. 2) angehoben und zum Verschieben um ca. 70 cm abgesenkt werden.

[0024] Die Hubbeine 51 umfassen ein Hubteil 51.1 und ein Hüftteil 51.2. Das Hubteil 51.1 ist auf drei Seiten mit Befestigungsflanschen 75 ausgerüstet. Es kann daher stirnseitig (und zwar vorne oder hinten) oder aussenseitig an die Fachwerkträger 53,53' montiert werden. Das Hüftteil 51.2 ist vierseitig mit solchen Befestigungsflanschen 75 ausgerüstet. Es kann daher allseitig montiert werden. Die Fachwerkträger besitzen dazu entsprechende Montageflächen. Diese Montageflächen und die Befestigungsflansche 75 an den Hubbeinen 51 sind in einem 12 cm Raster gelocht. Die Lochung erlaubt, die Hubbeine jeweils auf einer projektspezifischen Höhe am Fachwerkträger 53 zu montieren.

[0025] An jeder der verbleibenden Seiten des Hüftteils 51.2 kann das Hubteil 51.1 montiert werden. Die Höhenlage ist dem Raster der Lochungen entsprechend wählbar. Das Hüftteil und das Hubteil sind auch, wie abgebildet und bevorzugt, in axialer Position zueinander zusammenschraubbar. Dazu ist jeweils eine Druckplatte 77.1 und 77.2 am Hüftteil und am Hubteil ausgebildet. Diese Druckplatten sind miteinander verschraubbar. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Druckplatte 77.1 an einem Druckdeckel 79 ausgebildet, an welchem Druckdeckel 79 der Hydraulikzylinder im Innern des Hubbeins ansetzt.

[0026] Dank den auf drei Seiten vorliegenden Flanschen ist es leicht möglich, die Hubbeine versteifende Diagonalstreben (nicht dargestellt) anzubringen, die von den Hubbeinen diagonal an die Fachwerkträger und/oder die Querträger verlaufen.

[0027] Die Fachwerkträger 53,53' sind über die Querträger 43 miteinander verbunden. Die Querträger 43 sind ebenfalls als Fachwerke ausgebildet. Sie besitzen einen Obergurt 44 und einen Untergurt 46, sowie Vertikalstreben 48, die winkelsteif miteinander verschraubt sind. Die Länge und die Höhe des Querträgers 43 sind projektspezifisch zu dimensionieren. Der Querträger ist dazu aus einem Baukastensystem zusammengesetzt. Dieses Baukastensystem umfasst Querträgerstäbe 40.1, 40.2, 40.3, 40.4 unterschiedlicher Länge. Die Längen der Querträgerstäbe 40 sind in einem 10 cm Raster ausge-

bildet. Jeder Querträgerstab 40 besitzt die gleichen Endplatten 71 und den gleichen Querschnitt des Stahlprofils. Das Stahlprofil ist ein praktisch quadratisches H-Profil. Die Flansche 73 des H-Profils (HEB 200) sind in einem 10 cm-Quadrat-Raster gelocht. Bei einer stärkeren Variante ist ein HEB 240 Profil in einem Quadratraster mit 12cm Rastermass gelocht. Dadurch kann jeder Querträgerstab 40 sowohl zur Verlängerung eines anderen Querträgerstabs 40 stirnseitig an diesen, als auch zur Bildung einer Vertikalstrebe 48 auf einen Flansch 73 eines anderen Querträgerstabs 40 angeordnet werden. Weiter ist es möglich, Diagonalstäbe in den Querträger 43 einzusetzen. Diese werden in der Art der die Tunnelschalung 15 abstützenden Stützen 45 ausgebildet.

[0028] Dieser Baukosten ermöglicht die Bildung von beliebigen, projektspezifischen Querträgern 43. Gegebenenfalls kann auch ein ergänzender Querträgerstab gefertigt werden, um eine Querträgerlänge zu erreichen, die ausserhalb des Rasters liegt. In der Regel dürfte das gewählte 10 cm-Raster aber ausreichend klein sein, da die Rollfüße 49 je um bis zu 10 cm verschieblich ausgebildet sind, so dass ohne weiteres auf eine nicht im 10 cm -Raster angeordnete Schiene abgestellt werden kann.

[0029] Die Querträger 43 sind im vorliegenden Beispiel mit zwei über einander angeordneten Horizontalbündeln, nämlich einem Obergurt 44 und einem Untergurt 46 gebildet, die von Fachwerkträger 53 zu Fachwerkträger 53' reichen und mit dicken verschraubt sind. Diese Horizontalbünde 44,46 sind jeweils auch drei Querträgerstäben zusammengesetzt, nämlich zwei 200-cm-Stäben 40.1, die an die Fachwerkträger 53,53' geschraubt sind, und dazwischen einem 100-cm-Stab 40.3, der mit seinen Endplatten 71 an die Endplatten 71 der 200-cm-Stäbe 40.1 geschraubt ist. Der Untergurt 46 und der Obergurt 44 sind mit Vertikalstreben 48 verbunden. Es sind zwei solche Vertikalstreben 48 vorhanden, die jeweils auch einem 120-cm-Stab 40.2 und einem 50-cm-Stab 40.4 gebildet sind. Die Endplatten 71 der Vertikalstreben 48 sind an die Flansche der H-Profile der Horizontalbünde 44,46 geschraubt. Die gewählte Höhe der Querträger 43 mit 170 cm langen Vertikalstegen 48 ist die maximale Höhe bei den vorliegenden Fachwerkträgern 53. Bei geringerer Konstruktionshöhe kann der 50-cm-Stab 40.4 beispielsweise durch einen 20-cm-Stab (nicht dargestellt) ersetzt werden. Es kann auch der 120-cm-Stab 40.2 durch einen 100-cm-Stab 40.3 ersetzt werden. Die innenseitige Lochung an den Fachwerkträgern 53,53' passt auf jedes Höhenmass im 10 cm-Raster. Es ist damit ersichtlich, dass mit einer geringen Auswahl an Stablängen praktisch beliebige Dimensionen der Querträger 43 zusammengestellt werden können. Dies hat den Vorteil, dass bei der Planung und beim Offerieren eines projektspezifischen Transportwagens auf die Teile gebrauchter Transportwagen zurückgegriffen werden kann, ohne dass dabei Substanzverluste hingenommen werden müssen. Diese bestehenden Teile können, gegebenenfalls unter Hinzunahme von Querträgerstäben

mit einer neuen Länge, zu einem projektspezifischen Transportwagen zusammengestellt werden. Dies erlaubt, die Konstruktion schwerer und robuster zu gestalten, als bei projektspezifisch zusammengeschweissten Transportwagen. Diese Robustheit hat wieder Einfluss auf die Verlässlichkeit der jeweiligen Konstruktion und die Langlebigkeit der einzelnen Teile. Es kann daher, im Vergleich mit den projektspezifisch zusammengeschweissten Konstruktionen, dank der Baukasten-Konstruktion des erfindungsgemässen Transportwagens kostengünstiger eine robustere Transportwagen-Konstruktion in Miete zur Verfügung gestellt werden.

[0030] Aus Figur 4 ist der Fachwerkträger 53 in seiner Längsausdehnung ersichtlich. Im dargestellten Fall ist der Fachwerkträger 53 aus 4 Stücken zusammengestellt. Das Grundelement 50.1 besitzt eine Länge von 10 Metern und ist eine Schweisskonstruktion. Ein Ergänzungs-Fachwerkträger 50.2 ergänzt die Länge des Grundelements 50.1 auf die projektspezifisch gewünschte Länge des längsgerichteten Fachwerks. Die Ergänzungs-Fachwerkträger 50.2 besitzen jedoch in der Regel ein Mass, das auf das Fachwerkstermass abgestellt ist. Im vorliegenden Beispiel ist das Fachwerk auf einen Raster von 125 cm abgestellt und der Ergänzungs-Fachwerkträger 50.2 besitzt eine Länge von 250 cm.

[0031] An beiden Enden des Fachwerkträgers 53 ist ein Endstück 50.3, 50.4 angeordnet. Dieses Endstück ist mit dem Grundelement 50.1 beziehungsweise mit dem Ergänzungs-Fachwerkträger 50.2 verschraubt. Jedes Endstück 50.3, 50.4 ist mit Montageflächen zur Montage der Hubbeine 51 ausgerüstet. Im Bereich dieser Montageflächen sind auf der gegenüberliegenden Seite des Endstücks 50.3, 50.4 gelochte Flansche ausgebildet, an denen Querträger 43 montiert werden können. Solche Flansche für die Montage der Querträger sind zudem an jeder Vertikalstrebe des Fachwerkträgers 53 ausgebildet. Die Enden des Grundelements 50.1, des Ergänzungs-Fachwerkträgers 50.2, sowie die Endstücke 50.3 und 50.4 insgesamt sind mit Blechen und Versteifungsrippen ausgesteift. Zwischen den Vertikalstäben des Fachwerkträgers 53 sind Diagonalstäbe zur Versteifung des Fachwerkträgers 53 vorhanden.

[0032] Wie aus der Figur 5 ersichtlich ist, bilden die Fachwerkträger 53,53' zusammen mit den Querträgern 43 ein horizontales Fachwerk. Zur Versteifung dieses horizontalen Fachwerks sind Streben 55 in die Lochungen der Querträgerstäbe 40 eingehängt und der geforderten Länge entsprechend auf- oder zusammengedreht. Diese Streben 55 sind als Spannelemente ausgebildet und besitzen ein Mittelteil mit zwei gegenläufigen Innengewinden und zwei Endteile mit je den entsprechenden Aussen- und Innengewinden. Diese Streben können daher diagonal oder orthogonal eingesetzt werden und dienen lediglich als Verbund des Tragsystems.

Patentansprüche

1. Modulartig aufgebauter Transportwagen (13) für den Untertag-Tunnelbau, zumindest umfassend
 - vier höhenverstellbare und verfahrbare Hubbeine (51),
 - zwei jeweils zwei Hubbeine (51) verbindende Fachwerkträger (53), und
 - eine Mehrzahl von Querträgern (43), welche die Fachwerkträger miteinander verbinden, **dadurch gekennzeichnet**,
 - **dass** jeder Querträger (43) mit dem Fachwerkträger verschraubt ist und aus einer Mehrzahl von Querträgerstäben (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) zusammengesetzt ist, welche untereinander verschraubt sind, und
 - **dass** am Fachwerkträger (53,53') vertikale Fachwerkstreben vorhanden sind, die jeweils eine Lochung mit Bohrungen in einem ersten Rasterabstand aufweisen.
2. Transportwagen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querträgerstäbe (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) aus Stahlprofilen mit einem Obergurt (44) und einem Untergurt (46) bestehen und jeweils stirnseitig eine Anschlussplatte (71) aufweisen, und in Obergurt (44), Untergurt (46) und Anschlussplatten (71) eine Lochung aufweisen, deren Bohrungen in einem einheitlichen ersten Rasterabstand, bevorzugt mit 100mm Rastermass, angeordnet sind.
3. Transportwagen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querträgerstäbe (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) in einer Längenabstufung vorliegen, die dem ersten Rasterabstand der Bohrungen entspricht.
4. Transportwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raster der Lochung ein Quadratraster, bevorzugt mit einem ersten Rastermass von 100mm, ist
5. Transportwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Aussen- oder Innenseite des Fachwerkträgers (53,53') an wenigstens zwei Stellen und/oder an den Stirnseiten des Fachwerkträgers eine Lochung mit Bohrungen in einem zweiten Rasterabstand vorhanden ist
6. Transportwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbeine (51) wenigstens auf drei Seiten mit Befestigungsflanschen (75) ausgerüstet sind, welche Befestigungsflansche mit einer Lochung mit Bohrungen in einem zweiten Rasterabstand versehen sind, welcher Rasterabstand dem zweiten Rasterabstand der Boh-

rungen der Lochungen auf der Aussenseite des Fachwerkträgers (53,53') oder den Stirnseiten des Fachwerkträgers entsprechen.

7. Transportwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbeine (51) ein Hüftteil (51.2) und ein Hubteil (51.1) umfassen, und dass das Hüftteil (51.2) vierseitig mit Befestigungsflanschen (75) ausgerüstet sind, welche Befestigungsflansche (75) mit einer Lochung mit Bohrungen in einem zweiten Rasterabstand versehen sind, welcher Rasterabstand dem zweiten Rasterabstand der Bohrungen der Lochungen auf der Aussenseite des Fachwerkträgers (53,53') oder den Stirnseiten des Fachwerkträgers entsprechen. 5
8. Transportwagen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hüftteile (51.2) und die Hubteile (51.1) axial über Verschraubungsplatten zusammengefügt sind. 10
9. Transportwagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fachwerkträger (53,53'), insbesondere ein einen wesentlichen Anteil der Länge des Fachwerkträgers einnehmendes Grundteil (50.1) des Fachwerkträgers (53,53') eine Schweisskonstruktion ist. 15
10. Transportwagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fachwerkträger (53,53') ein Grundteil (50.1) aufweist, das mit einem daran angeschraubten Ergänzungs-Fachwerkstück (50.2) verlängert ist. 20
11. Transportwagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fachwerkträger (53,53') an beiden Enden mit einem daran angeschraubten Endstück (50.3, 50.4) ergänzt ist, an dem die Hubbeine (51) angeordnet sind. 25
12. Verwendung des modularartig aufgebauten Transportwagens (13) nach einem der vorangehenden Ansprüche für den Untertag-Tunnelbau. 30

Claims

1. A transport vehicle (13) for underground tunnel construction, which is constructed in a modular manner, comprising 35
 - four height-adjustable and displaceable lift legs (51),
 - two truss beams (53) which in each case connect two lift legs (53), and
 - a plurality of transverse beams (43), which connect the truss beams to one another, **characterised in that** 40

- each transverse beam (43) is screwed to the truss beam and is composed from a plurality of transverse beam rods (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) which are screwed amongst one another, and
 - that vertical truss struts are present on the truss beam (53, 53), which in each case have a hole arrangement with bores at a first grid pattern distance.

2. A transport vehicle according to claim 1, **characterised in that** the transverse beam rods (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) consists of steel profiles with an upper boom (44) and with a lower boom (46) and in each case on the end-side comprise a connection plate (71) and comprise a hole arrangement in the upper boom (44), the lower boom (46) and connection plates (71), wherein the bores of the hole arrangement are arranged at a uniform grid pattern distance, preferably with a 100 mm grid pattern dimension. 45
3. A transport vehicle according to claim 1 or 2, **characterised in that** the transverse beam rods (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) are present in a length grading, which corresponds to the first grid pattern distance of the bores. 50
4. A transport vehicle according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the grid pattern of the hole arrangement is a square grid pattern, preferably with a grid pattern dimension of 100 mm. 55
5. A transport vehicle according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** a hole arrangement with bores at a second grid pattern distance is present on an outer side of the truss beam (53,53') at at least two locations and/or on the end-sides of the truss beam.
6. A transport vehicle according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the lift legs (51) are equipped at least on three sides with fastening flanges (75), said fastening flanges being provided with a hole arrangement with bores at a second grid pattern distance, said grid pattern distance corresponding to the second grid pattern distance of the bores of the hole arrangements on the outer side of the truss beam (53, 53') or on the end-sides of the truss beam.
7. A transport vehicle according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the lift legs (51) comprise a hip part (51.2) and a lift part (51.1), and that the hip part (51.2) is equipped on four sides with fastening flanges (75), said fastening flanges (75) being provided with a hole arrangement with bores at a second grid pattern distance, said grid pattern distance corresponding to the second grid pattern distance

tance of the bores of the hole arrangements on the outer side of the truss beam (53, 53') or on the end-sides of the truss beam.

8. A transport vehicle according to claim 7, **characterised in that** the hip parts (51.2) and the lift parts (51.1) are joined together axially via screw plates.
9. A transport vehicle according to one of the preceding claims, **characterised in that** the truss beam (53, 53'), in particular a base part (50.1) of the truss beam (53, 53) which assumes a significant share of the length of the truss beam, is a welding design.
10. A transport vehicle according to one of the preceding claims, **characterised in that** the truss beam (53, 53') comprises a base part (50.1) which is lengthened with a supplementary truss piece (50.2) which is screwed thereto.
11. A transport vehicle according to one of the preceding claims, **characterised in that** the truss beam (53, 53') at both ends is supplemented with an end-piece (50.3, 50.4) which is screwed thereto and on which the lift legs (51) are arranged.
12. The use of a transport vehicle (13) constructed in a modular manner, according to one of the preceding claims, for underground tunnel construction.

Revendications

1. Wagonnet de transport constitué de manière modulaire (13) pour la construction de tunnels souterrains comprenant au moins
 - quatre montants de levage réglables en hauteur et déplaçables (51),
 - deux poutres en treillis (53) qui relient respectivement deux montants de levage (51) et
 - une pluralité d'entretoises transversales (43) qui relient les poutres en treillis l'une à l'autre, **caractérisé en ce**
 - **que** chaque entretoise transversale (43) est vissée à la poutre en treillis et est assemblée à partir d'une pluralité de poutrelles d'entretoise transversale (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) qui sont vissées les unes aux autres et
 - **qu'il** existe des étais de treillis verticaux sur la poutre en treillis (53, 53') qui présentent chacun une perforation avec des perçages dans un premier espacement de quadrillage.
2. Wagonnet de transport selon la revendication 1, ca-

ractérisé en ce que les poutrelles d'entretoise transversale (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) sont constituées par des profilés en acier avec une membrure supérieure (44) et une membrure inférieure (46) et présentent respectivement sur le côté frontal une plaque de raccordement (71) et présentent une perforation dans la membrure supérieure (44), la membrure inférieure (46) et les plaques de raccordement (71), perforation dont les perçages sont placés dans un premier espacement de quadrillage uniforme, de préférence avec un cote de quadrillage de 100 mm.

3. Wagonnet de transport selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les poutrelles d'entretoise transversale (40.1, 40.2, 40.3, 40.4) existent avec une longueur dégradée qui correspond au premier espacement de quadrillage des perçages.
4. Wagonnet de transport selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le quadrillage de la perforation est un quadrillage carré, de préférence avec une première cote de quadrillage de 100 mm.
5. Wagonnet de transport selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'une** perforation avec des perçages dans un second espacement de quadrillage existe sur un côté extérieur de la poutre en treillis (53, 53') à au moins deux endroits et/ou sur les côtés frontaux de la poutre en treillis.
6. Wagonnet de transport selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les montants de levage (51) sont équipés, au moins sur trois côtés, de brides de fixation (75), lesquelles brides de fixation sont pourvues d'une perforation avec des perçages dans un second espacement de quadrillage, lequel espacement de quadrillage correspond au second espacement de quadrillage des perçages des perforations sur le côté extérieur de la poutre en treillis (53, 53') ou sur les côtés frontaux de la poutre en treillis.
7. Wagonnet de transport selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les montants de levage (51) comprennent une partie supérieure de montant (51.2) et une partie de levage (51.1) et que la partie supérieure de montant (51.2) est équipée sur les quatre côtés de brides de fixation (75), lesquelles brides de fixation (75) sont pourvues d'une perforation avec des perçages dans un second espacement de quadrillage, lequel espacement de quadrillage correspond au second espacement de quadrillage des perçages des perforations sur le côté extérieur de la poutre en treillis (53, 53') ou sur les côtés frontaux de la poutre en treillis.
8. Wagonnet de transport selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les parties supérieures de mon-

tant (51.2) et les parties de levage (51.1) sont assemblées dans le sens axial par des plaques de vissage.

9. Wagonnet selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poutre en treillis (53, 53'), en particulier une partie de base (50.1) de la poutre en treillis (53, 53'), qui prend une partie considérable de la longueur de la poutre en treillis, est une construction soudée. 5
10
10. Wagonnet selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poutre en treillis (53, 53') présente une partie de base (50.1) qui est prolongée avec une pièce en treillis de complément (50.2) qui lui est vissée. 15
11. Wagonnet selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poutre en treillis (53, 53') est complétée aux deux extrémités avec une pièce d'extrémité (50.3, 50.4), qui lui est vissée, sur laquelle les montants de levage (51) sont placés. 20
12. Utilisation d'un wagonnet constitué de manière modulable (13) selon l'une des revendications précédentes pour la construction de tunnels souterrains. 25

30

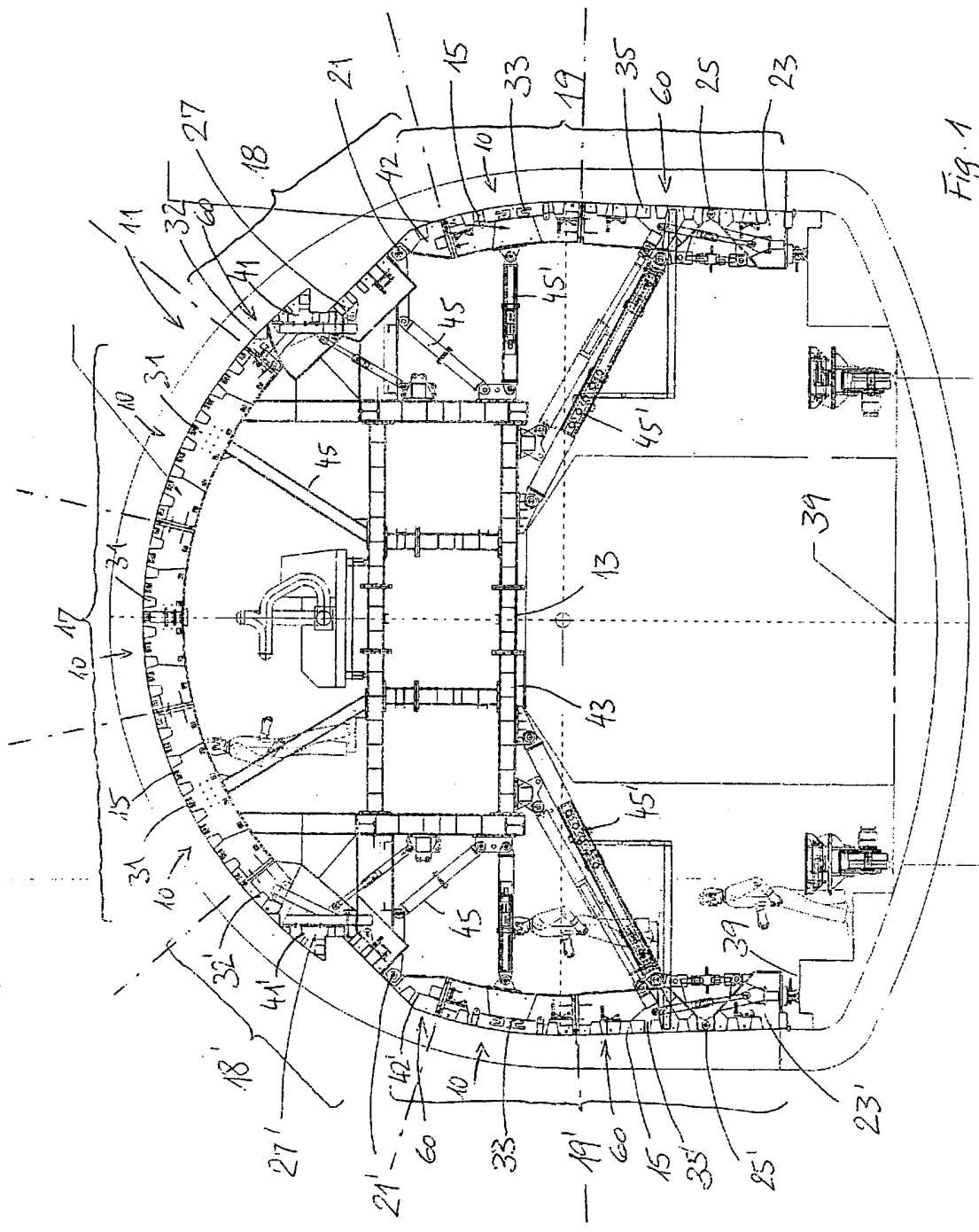
35

40

45

50

55



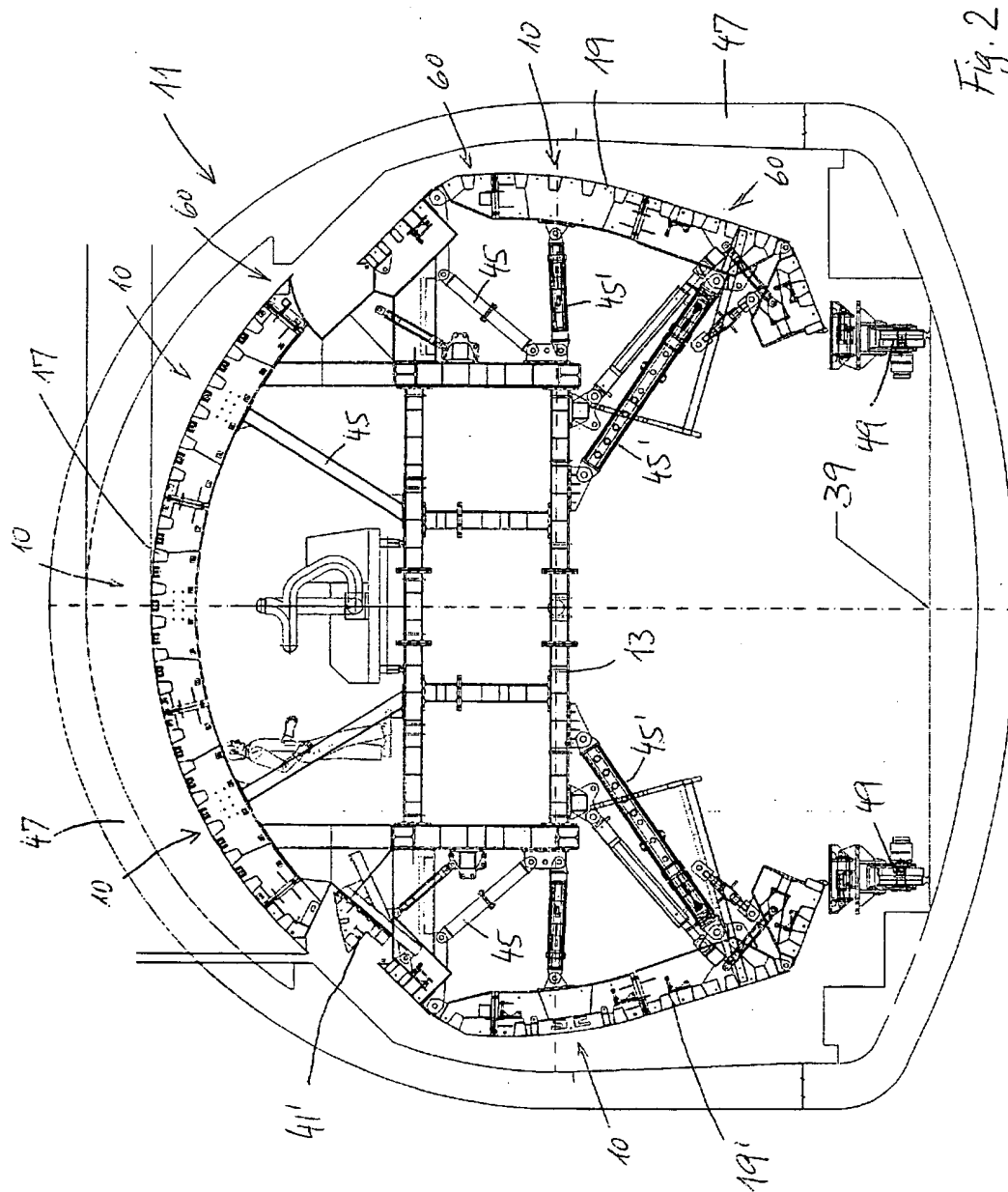


Fig. 2

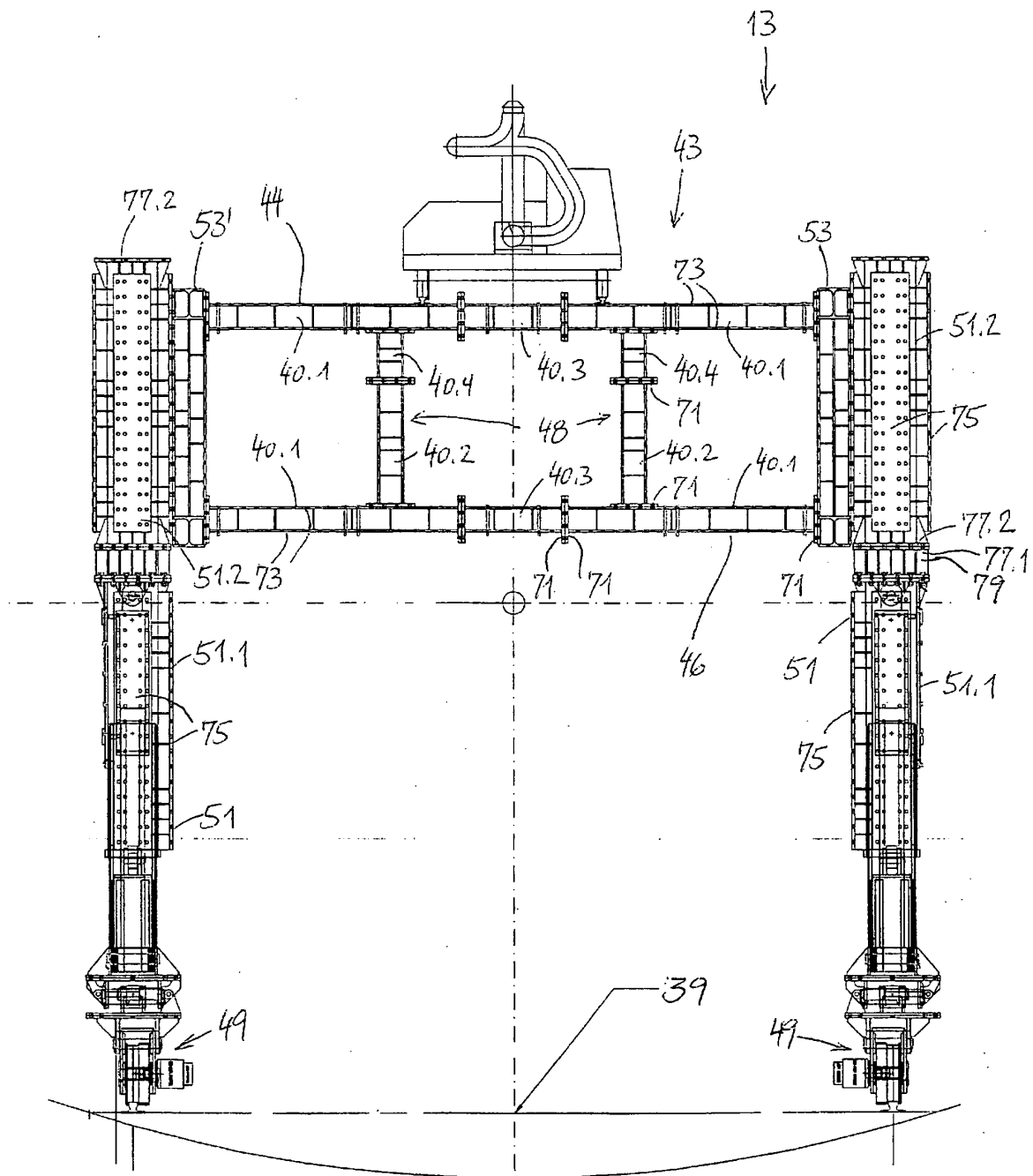


Fig. 3

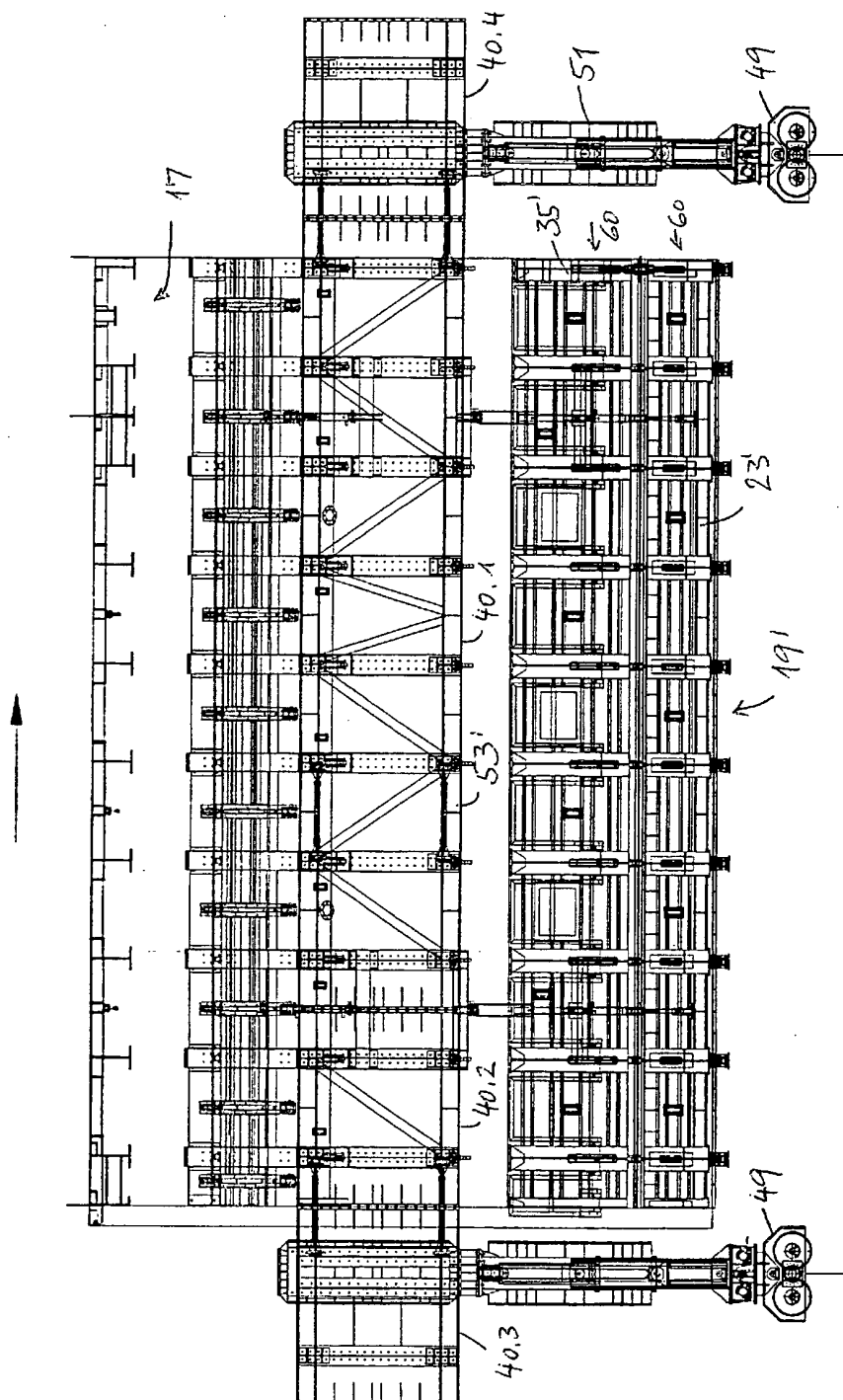


Fig. 4

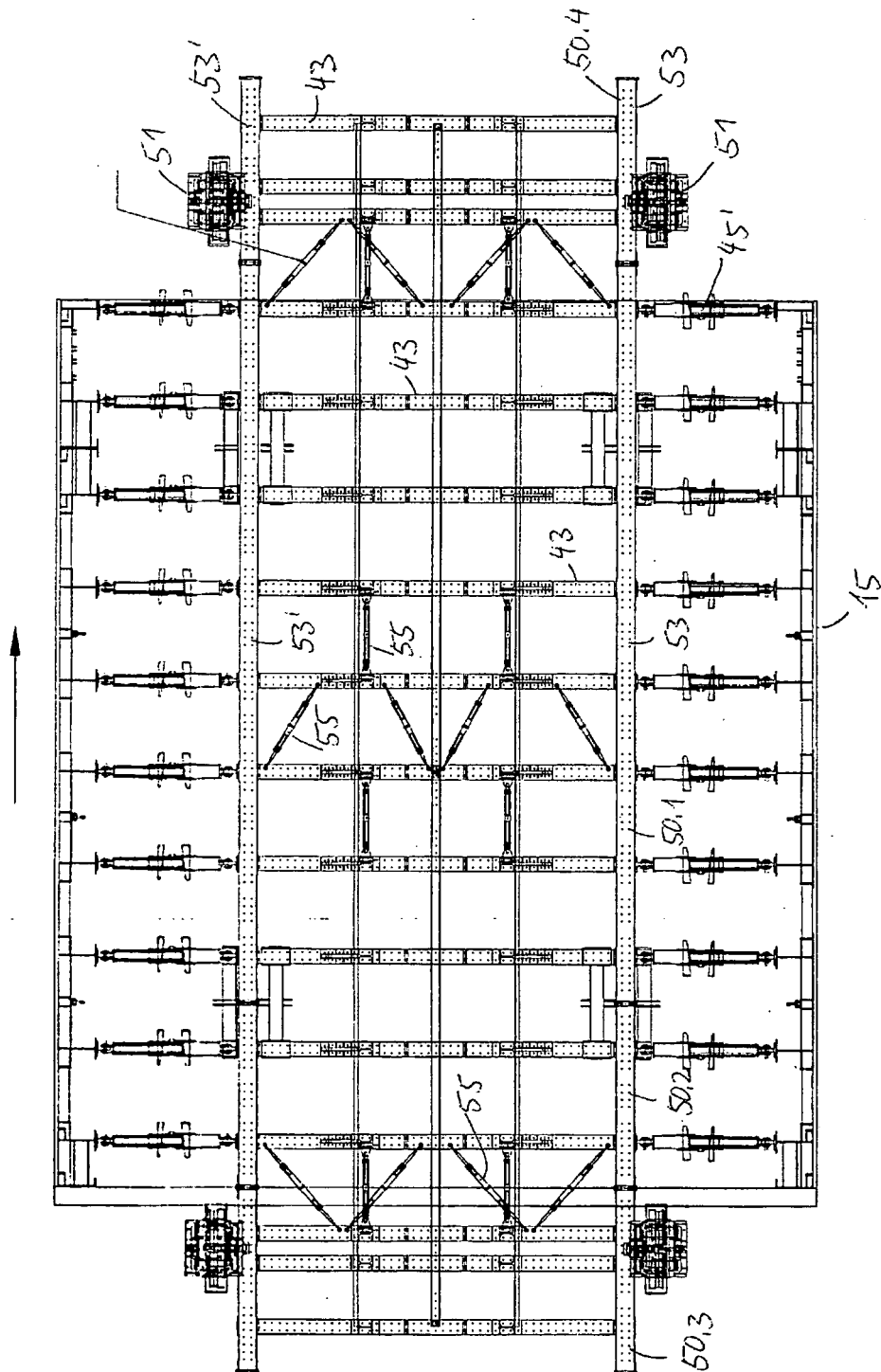


Fig. 5

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

- EP 1136650 A [0004] [0005]