



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 298 283 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **E21D 9/10**, E21D 11/40,
E21D 9/12, E21D 11/10

(21) Anmeldenummer: **01123452.3**

(22) Anmeldetag: **28.09.2001**

(54) **Tunnelvortriebseinrichtung**

Tunnel boring machine

Machine de creusement de tunnels

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(74) Vertreter: **Schulte, Jörg, Dipl.-Ing.**
Hauptstrasse 2
45219 Essen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 037 807 EP-A- 0 424 779
WO-A-94/09258 DE-A- 2 811 580
DE-A- 3 445 062 DE-A- 3 838 883
FR-A- 2 711 178

(73) Patentinhaber: **GTA MASCHINENSYSTEME
GMBH**
46493 Hamminkeln (DE)

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 285 (M-0987), 20. Juni 1990 (1990-06-20) & JP 02 088882 A (MITSUI CONSTR CO LTD), 29. März 1990 (1990-03-29)**

EP 1 298 283 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung für die Unterstützung der Vortriebs- und Ausbauarbeiten im Tunnelbau, insbesondere im U-Bahnbau, bestehend aus einer in der zweiten Ebene oberhalb der Gewinnungs- und Lademaschine an Schienen in Streckenlängsrichtung verfahrbar angeordneten Hilfsvorrichtungen in Form einer Arbeitsbühne, eines Bohrsystems und/oder eines Spritzmanipulators.

[0002] Derartige Einrichtungen für die Unterstützung der Vortriebs- und Ausbauarbeiten sind aus dem untertägigen Steinkohlenbergbau und dort im Streckenvortrieb grundsätzlich bekannt. Diese Einrichtungen werden an einer mit dem Streckenausbau verbundenen Einschienenhängebahnschiene oder auch an zwei dieser Schienen aufgehängt in Streckenlängsrichtung hin- und hergefahren (DE 34 45 062 A1). Aufgrund der Stabilität dieses Ausbaus und der Verspannung gegen das Gebirge sowie der entsprechenden Abstände können die notwendigen Kräfte sicher übertragen werden. Im Tunnelbau, und dort insbesondere im U-Bahnbau besteht in aller Regel nicht die Möglichkeit, derartige Hilfsvorrichtungen, wie Arbeitsbühnen, Bohrsysteme und Spritzmanipulatoren in der zweiten Ebene einzusetzen, weil die tragenden Deckgebirgsschichten hier nicht vorhanden sind. Das Mitführen von Ausbaubögen, an denen die Schienen aufgehängt werden können, ist zwar praktisch möglich, ergibt aber vom finanziellen Aufwand her keinen Sinn, da diese Bögen in der statischen Berechnung der Tragfähigkeit der Strecke keine Rolle spielen. Aus diesen Gründen haben sich diese vorteilhaft in der zweiten Ebene über der Gewinnungs- und Lademaschine arbeitenden Hilfsvorrichtungen im Tunnelbau und insbesondere im U-Bahnbau nicht durchsetzen können. Aus der EP-A-0 037 807 ist es bekannt, die Hilfsvorrichtung auf die Gewinnungs- und Lademaschine aufzubauen und über diese in Streckenlängsrichtung zu verfahren. Es ist somit nur ein Koppelbetrieb möglich.

[0003] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, eine Einrichtung für den Vortrieb vor allem im Tunnelbau zu schaffen, mit der Bohrsysteme, Spritzmanipulatoren und Arbeitsbühnen sowie sonstige Hilfsvorrichtungen in der zweiten Ebene, d. h. also oberhalb von Vortriebsmaschinen sicher eingesetzt werden können.

[0004] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Der im Firstbereich angeordnete Maschinenrahmen bietet den genannten Hilfsvorrichtungen die Möglichkeit, oberhalb der Gewinnungs- und Lademaschine zu agieren, ohne Letztere zu behindern oder durch diese behindert zu werden. Der Maschinenrahmen als solcher ist aufgeständert, d. h. er verfügt rechts und links über eine Stahlkonstruktion zur Aufständigung, die unten in langen Kufen endet, die als solche ein Verschieben auf der Tunnelsohle ermöglichen. Die Aufständigung ist dabei so ausgebildet, dass sie den jewei-

ligen Tunnelquerschnitten angepasst werden kann. Entsprechendes wird weiter hinten noch erläutert. Vorteilhaft ist, dass die gesamte Einheit aus Maschinenrahmen und Aufständigung durch entsprechende Zugeinrichtungen, durch die Lade- und Gewinnungsmaschine oder auch durch einen Bagger in Streckenlängsrichtung bewegt werden kann. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, in die Kufen ein Schreitwerk oder Raupen zu integrieren, um so der gesamten Einrichtung die Möglichkeit zu geben, sich von sich aus in Streckenlängsrichtung zu bewegen. Vorteilhafterweise ist dabei die gesamte Einrichtung nicht vom Zustand der Tunnelfirste abhängig, sondern sie stellt eine eigene Einheit dar, die im Abstand unterhalb der Tunnelfirste verfahrbar ist. Sie benötigt weder die Tunnelfirste noch die Tunnelstöße zur Abstützung, weil sie, wie schon erwähnt, eine eigene Einheit darstellt. Aufgrund der Zuordnung der Schiene zu einem entsprechend stabilen Maschinenrahmen und der gezielten Führung der Laufwagen des Schiebeschlittens können auch alle notwendigen Kräfte aufgenommen werden, selbst wenn beispielsweise das Bohrsystem mit lang vorkragendem Bohrarm im Einsatz ist. Entsprechendes ist aufgrund der besonderen Ausbildung der Schiebeschlitten mit ihren Laufwagen und der stabilen Ausbildung des Maschinenrahmens immer sichergestellt.

[0006] Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Maschinenrahmen über die Leitschienen verbundene Querträger aufweist, an denen die stabilisierten Leitschienen lösbar befestigt, vorzugsweise paarweise angeordnet sind. Der Maschinenrahmen wird von den Querträgern, die gleichzeitig auch zum Anschlag der Aufständigung dienen, und den stabilisierten Leitschienen gebildet, so dass die entsprechenden Lasten und Kräfte aufgenommen werden können. Durch die lösbare Befestigung ist die Möglichkeit gegeben, bei Bedarf weitere Leitschienen zu montieren oder aber die Leitschienen gegen anders ausgebildete auszutauschen, wenn dies sich als notwendig erweisen sollte.

[0007] Die jeweiligen Hilfsvorrichtungen, beispielsweise also das Bohrsystem, wird an den Leitschienen im Maschinenrahmen hin und her verfahren, um in die Arbeits- oder die Ruheposition zu gelangen. Um eine sichere Zwischenlagerung dieser Hilfsvorrichtungen sicherzustellen und gleichzeitig eine Beeinträchtigung des Wirkungsgrades der Lade- und Gewinnungsmaschine zu verhindern, ist vorgesehen, dass der Maschinenrahmen mit den Leitschienen vorzugsweise eine die Hilfsvorrichtungen im eingeklappten Zustand aufnehmende Länge aufweist. In der Regel ragt der Maschinenrahmen über die vordere und hintere Aufständigung vor, um so vor allem im vorderen Bereich möglichst dicht an den Stoß herangebracht werden zu können. Immer ist aber durch die entsprechende Länge von mehreren Metern die Möglichkeit gegeben, auch entsprechend weit vorkragende Hilfsvorrichtungen sicher einsetzen zu können.

[0008] Die notwendige Stabilität für den aufgeständerten Maschinenrahmen ist gegeben, wenn gemäß der Erfindung der Maschinenrahmen über vorzugsweise zwei im Abstand zueinander angeordnete Ausbaubogenpaare aufgeständert ist, die am sohlenseitigen Ende mit Kufen und am firstseitigen Ende mit die Leitschienen tragenden Querträgern verbunden sind. Die am vorderen und am hinteren Ende des Maschinenrahmens angeordneten Doppelausbaubögen geben dem Gesamtmaschinenrahmen die notwendige Stabilität, ohne dass zuviel Aufwand betrieben werden muss. Sollten aus irgendwelchen Gründen besonders schwere Hilfsvorrichtungen zum Einsatz kommen, besteht weiter die Möglichkeit, ein entsprechendes Ausbaubogenpaar oder auch einen einzelnen Ausbaubogen auch zwischen den endseitig angeordneten Ausbaubogenpaaren vorzusehen.

[0009] Zur Erhöhung der Standsicherheit der Ausbaubogenpaare ist vorgesehen, dass die Ausbaubogen eines Ausbaubogenpaares über Bolzen oder Streben, die über die Höhe verteilt angeordnet sind, miteinander verbunden sind. Um den Zwischenraum nicht unnötigerweise auszufüllen, wird zwischen den Ausbaubogenpaaren in der Regel auf solche Verbindungen in Form von Bolzen oder Streben verzichtet. Bei den üblichen Höhen reichen in aller Regel zwei bzw. drei Bolzen an jeder Seite des Maschinenrahmens.

[0010] Einmal um sich an unterschiedliche Streckenquerschnitte anpassen zu können und zum anderen um eine möglichst hohe Stabilität zu gewährleisten ist vorgesehen, dass die Ausbaubogen aus Segmenten zusammensetzbar sind, die aneinandergeflanscht sind und zusammen einen dem Streckenquerschnitt angepassten Bogen ergebend ausgebildet sind. Durch die entsprechende Formgebung der Segmente ist es also möglich, sich üblichen Tunnelquerschnitten so anzupassen, dass innerhalb der Ausbaubogen möglichst viel Platz beispielsweise für die Gewinnungs- und Lademaschine verbleibt.

[0011] Die über die Hilfsvorrichtungen selbst und deren Bewegung auftretenden Kräfte können vorteilhaft in die Leitschienen und damit in den Maschinenrahmen eingeleitet werden, weil gemäß der Erfindung die Leitschienen ein Kastenprofil aufweisen, in dessen Boden ein Längsschnitt ausgebildet ist, durch den das Tragteil des Schiebeschlittens hindurchreicht und die Tragachse des im Kastenprofil geführt laufenden Laufwagens aufnimmt. Der Laufwagen als solcher läuft also auf dem entsprechenden Flansch des Kastenprofils ab, wobei er auch am oberen Flansch geführt ist, sodass er insgesamt auch die Belastungen des vorkragenden Bohrarms und der Arbeitsbühne sicher übernehmen kann, zumal in Längsrichtung mehrere Laufwagen hintereinander angeordnet sind. Gleichzeitig kann er auch Schrägkräfte aufnehmen, weil er innerhalb des Kastenprofils entsprechend geführt und angeordnet ist. Solche Kastenprofile sind zwar vom Prinzip her bekannt, werden im Tunnelbau aber bisher nicht eingesetzt. Entspre-

chend angepasst haben sie aber für den hier beschriebenen Einsatz erhebliche Vorteile und geben die Möglichkeit, auch hohe Lasten sicher aufzunehmen und die Kräfte sicher zu übertragen.

[0012] Eine besonders zweckmäßige Ausbildung des Kastenprofils ist die, bei der das Kastenprofil der Leitschienen von zwei U-Profilschienen gebildet ist, die den Längsschlitz vorgehend mit den Flanschspitzen aufeinander zuweisend mit einer Rechteckschiene und die Rechteckschiene miteinfassenden Halterungen verbunden sind. Diese U-Profilschienen stehen mit ihren Stegen senkrecht, sodass die Flansche, auf denen ja die Räder der Laufwagen abrollen, entsprechend waagrecht stehen, und zwar so, dass mittig zwischen ihnen der Längsschlitz zum Durchfassen des Tragteils verbleibt. Die Halterungen bzw. die Rechteckschiene geben dem Ganzen die notwendige Stabilität, wobei die U-Profile an der Rechteckschiene bzw. den Halterungen entweder angeschweißt oder angeschraubt sind. Die Rechteckschiene ist ein Hohlprofil, das zur Übernahme der Kräfte besonders geeignet ist.

[0013] Zur Erleichterung eines Umbaus oder auch schon der Aufrüstung sieht die Erfindung vor, dass die Halterungen mit dem jeweiligen Querträger und/oder miteinander Querkräfte aufnehmend verbunden, vorzugsweise lösbar verbunden sind. In der Regel werden diese Teile miteinander verschraubt, ebenso wie ja auch die der Aufständering dienenden Ausbaubogen. Die Halterungen ihrerseits sind mit dem Querträger aber auch miteinander verschraubt oder aber seitlich an der Aufständering befestigt, um so dem Ganzen die optimale Sicherheit und Stabilität zu geben.

[0014] Weiter vorne ist bereits darauf hingewiesen worden, dass die Hilfsvorrichtungen über Schiebeschlitten verfügen, deren Laufwagen in den Leitschienen geführt verfahrbar sind. Um die auftretenden Kräfte insbesondere beim Bohren und auch bei Arbeiten an der weit vorkragenden Arbeitsbühne sicher übernehmen zu können, ist vorgesehen, dass die Hilfsvorrichtungen jeweils einen Schiebeschlitten mit zwei in den parallel verlaufenden Leitschienen geführten Laufwagen aufweisen. Dies bedeutet, dass in jeder der Gleitschienen zwei im Abstand angeordnete Laufwagen den Schiebeschlitten tragen, an dem dann seinerseits die Hilfsvorrichtung angebracht ist. Dadurch können die auftretenden Kräfte optimal aufgenommen und in das System eingeleitet werden.

[0015] Der Maschinenrahmen als solcher weist die weiter vorn erwähnte optimale Länge auf, um die jeweiligen Hilfsvorrichtungen im Ruhezustand aufnehmen und absichern zu können. Sollte sich nun herausstellen, dass aus irgendwelchen Gründen eine Verlängerung des Maschinenrahmens nötig ist, so könnte ein Aufständeringssystem mit Maschinenrahmen dazwischengefügt werden. Optimaler ist es allerdings, wenn der Maschinenrahmen, vorzugsweise im Bereich der Leitschienen ebenso wie die Kufen in Streckenlängsrichtung verlängerbar, vorzugsweise teleskopierbar ausge-

bildet ist. Aufgrund der Gegebenheiten wird es ausreichen, dass die Leitschienen teleskopiert werden ebenso wie die Kufen, während das Zwischenfügen eines Querträgers in aller Regel nicht erforderlich wird. Sollte allerdings die Verlängerung so groß sein, dass dann die Verbindung zwischen den Leitschienen erforderlich wird, ist auch das Anschrauben eines solchen Querträgers möglich.

[0016] Um die Verlängerung und Verkürzung des Maschinenrahmens zu automatisieren, ist vorgesehen, dass den Gleitschienen und den Kufen die Verlängerung und Verkürzung bewirkende Hydraulikzylinder zugeordnet sind. Diese Hydraulikzylinder eignen sich gleichzeitig vorteilhaft als Sperre, sodass beim Vor- und Zurückfahren der jeweiligen Hilfsvorrichtung nicht die Gefahr besteht, dass quasi eine Verlängerung oder Verkürzung automatisch bewirkt wird.

[0017] Soweit der Streckenquerschnitt es hergibt, ist es vorteilhaft, wenn mehrere Hilfsvorrichtungen parallel zueinander am Maschinenrahmen in Streckenlängsrichtung verfahrbar vorgesehen sind, weil dann beispielsweise die Arbeitsbühne mit einem vorgeordneten Manipulator und daneben das Bohrsystem angeordnet werden können, die parallel zueinander verfahrbar sind. Auch andere Kombinationen sind denkbar, wobei die Ausbildung des Maschinenrahmens auch bei vier dann parallel zueinander verlegter Leitschienen sicherstellt, dass die notwendigen Kräfte in das System sicher eingeleitet werden können.

[0018] Für die zum Einsatz kommenden Hilfsvorrichtungen werden Zusatzeinrichtungen in Form von Tanks, Reservebehältern u. Ä. benötigt, die dann dem rückkragenden Ende des Maschinenrahmens zugeordnet sind. Bei einer solchen Ausbildung ist auch dann die notwendige Stabilität und Standsicherheit für den aufgeständerten Maschinenrahmen gegeben, wenn die Hilfsvorrichtungen entsprechend weit vorkragend im Einsatz sind. Sollte es aber Schwierigkeiten dabei geben oder Unsicherheiten vorhanden sein, so sieht die Erfindung vor, dass dem Maschinenrahmen an dem Vortrieb gegenüber liegenden rückkragenden Ende ein Gegengewicht und/oder gegen die Tunnelfirste anpressbare Stützträger zugeordnet sind. Die Stützträger werden mit Hilfe eines Zylinders oder mehrerer Zylinder gegen die Firste geführt, um sich dort anzulegen und damit zu verhindern, dass das rückkragende Ende des Maschinenrahmens sich aus der waagerechten Position herausbewegt.

[0019] Darauf hingewiesen wurde bereits, dass die Aufständerung, d. h. die Ausbaubogenpaare, des Maschinenrahmens so ausgeführt sind, dass sie sich dem Streckenquerschnitt möglichst genau anpassen. Dies wird vor allem auch durch die segmentweise Ausbildung der bogenförmigen Ständer sichergestellt. Dadurch ergibt sich für den Innenraum eine optimale Platzausnutzung, wobei diese noch dadurch verbessert werden kann, dass einem oder beiden bogenförmigen Ständern der Ausbaubogenpaare Tragklauen für EHB-Schienen

lösbar zugeordnet sind. Damit ist die Möglichkeit gegeben, an diesen seitlich aufgehängten EHB-Schienen Material heranzuführen oder aber auch irgendwelche Dinge zu lagern oder besser gesagt zwischenzulagern, um sie bei Bedarf sofort zur Verfügung zu haben. Weil die EHB-Schienen relativ dicht am Ausbaubogen verlaufen, stellen auch daran angehängte oder zwischengelagerte Gegenstände und Materialien keine Behinderung für die Gewinnungs- und Lademaschine dar.

[0020] Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Einrichtung geschaffen ist, die im Tunnelbau und dort wiederum im U-Bahnbau optimal eingesetzt werden kann, um die zweite Ebene für den Vortrieb zu erschließen. Oberhalb der Gewinnungs- und Lademaschine können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung Hilfsvorrichtungen praktisch jeder Art zwischengelagert und positioniert oder zum Einsatz gebracht werden, ohne dass eine gegenseitige Behinderung der beiden Ebenen auftritt. Aus Sicherheitsgründen können zwar diese Arbeiten in aller Regel nicht gleichzeitig vorgenommen werden, aber so, dass Zwischenrüstzeiten völlig entfallen, weil praktisch nur die Ausleger in die Arbeitsposition gefahren werden müssen, um entweder hereinzugewinnen oder zu laden oder aber zu bohren und den Beton einzubringen. Darüber hinaus zeichnet sich die Einrichtung dadurch aus, dass sie ohne jedwede Belastung der Tunnelfirste oder auch der Tunnelstöße eingesetzt werden kann, und zwar auch in der Form, dass sie in Streckenlängsrichtung verfahren wird. Zum Verfahren wird entweder die Lade- und Gewinnungsmaschine oder sonstige Einrichtungen verwendet, wobei auch ein Eigenantrieb oder eine Eigenverfahreinrichtung denkbar ist. Insgesamt gesehen können auch mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung die Arbeiten im Tunnelvortrieb besser aufeinander abgestimmt und die Arbeiten insgesamt auch erleichtert und sicherer gemacht werden, sodass der Tunnelvortrieb auch wirtschaftlich optimaler abgewickelt werden kann.

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht des Tunnelvortriebes mit aktiviertem Bohrsystem,
- Fig. 2 eine Seitenansicht mit aktivierten Spritzmanipulator,
- Fig. 3 eine Seitenansicht mit zurückgezogenem Maschinenrahmen und aktivierter Gewinnungsmaschine,
- Fig. 4 eine Strecke im Querschnitt mit aufgeständertem Maschinenrahmen und
- Fig. 5 eine Detailansicht des aufgeständerten Maschinenrahmens im Firstbereich.

[0022] Fig. 1 zeigt eine Vortriebseinrichtung 1, bei der sich die auf der Tunnelsohle 3 verfahrbare Gewinnungs- und Lademaschine 2 im Ruhezustand befindet. Im Firstbereich 4 ist das Bohrsystem 7 aktiv, das ferngesteuert die Strecke 5 in Streckenlängsrichtung 6 verlängert bzw. die dafür benötigten Bohrlöcher herstellt. Das Bohrsystem 7 besteht aus einem Bohrarm 8 und der Bohrlafette 9 mit der Bohrmaschine 10, wobei dieses Bohrsystem 7 einem Schiebeschlitten 25 zugeordnet ist. Dieses Bohrsystem 7 ist eines der Hilfsvorrichtungen 11, die in der zweiten Ebene mit Hilfe des Maschinenrahmens 17 zum Einsatz kommen können.

[0023] Fig. 2 zeigt eine weitere Hilfsvorrichtung 11, hier in Form einer Arbeitsbühne 12 mit Spritzmanipulator 13. Statt der hier gezeigten kleinen Arbeitsbühne 12 können auch längere und umfangreichere Arbeitsbühnen 12 verwendet werden, wenn beispielsweise Stahlausbau statt der Betonschale 15 eingesetzt werden soll.

[0024] Die Hilfsvorrichtung 11, in Fig. 1 das Bohrsystem 7, kann über dem Maschinenrahmen 17 zugeordnete Schienen 16 in Streckenlängsrichtung 6 hin und her gefahren werden, um in die Arbeitsposition gemäß Fig. 1 oder die Ruheposition gemäß Fig. 3 verbracht zu werden. In Fig. 3 befindet sich dafür der Ausleger 14 mit den Gewinnungsteilen im Einsatz, mit deren Hilfe der notwendige Querschnitt hergestellt und das Bergegut hereingewonnen wird.

[0025] Anhand der Fig. 1, 2 und 3 wird deutlich, dass die einzelnen Hilfsvorrichtungen 11 sicher im Bereich der Tunnelfirste 4 in die Arbeitsposition oder aus ihr in die Ruheposition verbracht werden können. Dazu besteht der Maschinenrahmen 17 aus in mehreren parallel zueinander verlaufenden Leitschienen 18, 19 und im Abstand angeordneten Querträgern 20, 21. Auf die Ausbildung der Leitschienen 18, 19 wird weiter hinten noch eingegangen. Sie sind so stabilisiert, dass sich aus ihnen und den Querträgern 20, 21 ein stabiler Maschinenrahmen 17 herstellen lässt. Dieser Maschinenrahmen 17 ist aufgeständert, und zwar mit Hilfe von Ausbaubogen 31, die im Abstand zueinander angeordnet sind und ein vorkragendes Ende 22 und ein rückkragendes Ende 23 belassen. Während das vorkragende Ende 22 dazu dient, die jeweilige Hilfsvorrichtung 11 möglichst dicht an die Ortsbrust 30 heranzuführen, nimmt das rückkragende Ende 23 Gegengewichte beispielsweise in Form von Kabeltrommeln, Flüssigkeitsbehältern o. Ä. auf, die hier nicht dargestellt sind, oder aber ein Stützträger 24 sorgt dafür, dass das rückkragende Ende 23 sich gegebenenfalls und bei Bedarf gegen die Betonschale 15 bzw. die Tunnelfirste 4 abstützen kann.

[0026] Die jeweilige Hilfsvorrichtung 11 ist über einen Schiebeschlitten 25 verfahrbar an den Schienen 16 bzw. den Leitschienen 18, 19 angeordnet, wobei der Schiebeschlitten 25 hierzu je Leitschiene 18, 19 einen vorderen Laufwagen 26, 27 und einen hinteren Laufwagen 28, 29 aufweist. Dadurch ist die Einleitung aller auftretenden Kräfte in den Maschinenrahmen 17 und damit in das Gesamtsystem sichergestellt, ohne dass die Ge-

fahr besteht, dass die Stabilität des Gesamtsystems beeinträchtigt wird.

[0027] Die Fig. 1, 2 und 3 verdeutlichen, dass je Maschinenrahmen 17 zur Aufständigung je zwei Ausbaubogenpaare 32, 33 zum Einsatz kommen. Diese Ausbaubogenpaare 32, 33 sind am sohlenseitigen Ende 34 jeweils mit einer Kufe 35 verbunden, während das firstseitige Ende 36, wie weiter hinten noch erläutert wird, mit dem Maschinenrahmen 17 verbunden ist. Einzelne Ausbaubogen 31 der Ausbaubogenpaare 32, 33 sind über Bolzen 37 miteinander verbunden, die über die Höhe verteilt angeordnet sind, hier je Seite zwei solcher Bolzen 37.

[0028] Fig. 4 zeigt, dass diese einzelnen Ausbaubogen 31 bzw. die Ausbaubogenpaare 32, 33 aus mehreren Segmenten 38, 39 zusammengesetzt sind, um so einen bogenförmigen Ständer 40 zu ergeben. Die bogenförmigen Ständer 40, die aus den Segmenten 38, 39 gebildet sind, passen sich dem Streckenquerschnitt soweit möglich an, sodass ein relativ großer Mittelbereich verbleibt, durch den die Gewinnungs- und Lademaschine 2 beliebig verfahren werden kann.

[0029] Diese bogenförmigen Ständer 40 können mit Tragklauen 41 versehen werden, an denen dann EHB-Schienen 42 aufgehängt werden können. An diesen EHB-Schienen 42 können Lasten in Richtung Ortsbrust 30 verfahren oder aber auch Bauteile und Materialien zwischengelagert werden, wenn sich dies als notwendig erweist. Wie Fig. 4 verdeutlicht, ist genügend Platz vorhanden, um die Gewinnungs- und Lademaschine 2 nicht zu beeinträchtigen.

[0030] Fig. 4 und auch Fig. 5 verdeutlichen, dass der Maschinenrahmen 17 so ausgebildet werden kann, dass gleichzeitig und parallel zueinander unterschiedliche Hilfsvorrichtungen 11 angeordnet und auch in Streckenlängsrichtung 6 verfahren werden können. Rechts ist ein Bohrsystem 7, 8 über einen Schiebeschlitten 25 in den Leitschienen 19, 18 verfahrbar angeordnet, während auf der linken Seite eine Hilfsvorrichtung 11 in Form einer Arbeitsbühne 12 in Parkstellung wiedergegeben ist. Auch hier ist die Arbeitsbühne 12 mit einem Schiebeschlitten 25 versehen, der über Laufwagen 26, 27, 28, 29 verfügt, wobei diese in Streckenlängsrichtung 6 hintereinander angeordnet sind, um die notwendige und optimale Stabilität und Standsicherheit zu erreichen.

[0031] Die Laufwagen 26, 27, 28, 29 verfügen über je zwei Räder 49, 50, die über eine Tragachse 48 miteinander verbunden sind. Diese Tragachse 48 wird von einem Tragteil 47 umfasst, das durch den Längsschlitz 46 hindurch die Verbindung zum eigentlichen Schiebeschlitten 25 herstellt. Die eigentliche Leitschiene, 18, 19 ist als Kastenprofil 44 ausgebildet, dessen Boden 45 den Längsschlitz 46 aufweist, durch den das Tragteil 47 hindurchreicht.

[0032] Im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 dienen hier als Kastenprofil 44 zwei U-Profileschienen 52, 53, die mit den Flanschspitzen 54, 55 gegen-

einander gerichtet angeordnet sind. Sie sind dabei so positioniert, dass sie damit auch den Längsschlitz 46 vorgeben, durch den das Tragteil 47 hindurchreicht und die Verbindung zwischen Schiebeschlitzen 25 und Laufwagen 26, 27, 28, 29 herstellt. Die einzelnen U-Profil-

5
10
15
20
25

schienen 52, 53 sind oben mit einer Rechteckschiene 56 bzw. einem entsprechenden kastenförmigen Hohlprofil verbunden und im Übrigen von einer Halterung 57 eingefasst, sodass eine optimale Festlegung des Kastenprofils 44 möglich wird. Die Halterung 57 ist ein I-Profil, sodass die Möglichkeit besteht, über die Halteschrauben 58 diese Bauteile und damit gleichzeitig auch die Leitschienen 18, 19 mit den Querträgern 20, 21 zu verbinden und auch miteinander, wozu ein Zwischenstück 59 dient. Über ein dreieckiges Endstück 60 werden die äußeren Halterungen 57 mit den Enden bzw. dem oberen Segment 38 der bogenförmigen Ständer 40 verschraubt. Insgesamt gesehen, ist so ein stabiler gesamter Rahmen bzw. Maschinenrahmen 17 gebildet, der das Verfahren der einzelnen Hilfsvorrichtungen 11 möglich macht und auch die vorkragende Arbeit, wie weiter vorne schon beschrieben ist. Hier in Fig. 5 sind außerdem die beiden Stützträger 24 erkennbar, die dem rückragenden Ende 23 des Maschinenrahmens 17 zugeordnet sind, um gegebenenfalls eine Abstützung an der Tunnelfirst 4 zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Einrichtung für die Unterstützung der Vortriebs- und Ausbaurbeiten im Tunnelbau, insbesondere im U-Bahnbau, bestehend aus einer in der zweiten Ebene oberhalb der Gewinnungs- und Lademaschine (2) an Schienen (16) in Streckenlängsrichtung (6) verfahrbar angeordneten Hilfsvorrichtung (11) in Form einer Arbeitsbühne (12), eines Bohrsystems (7) und/oder eines Spritzmanipulators (13),
dadurch gekennzeichnet,
dass im Firstbereich (4) ein die Schienen (16) aufnehmender Maschinenrahmen (17) vorgesehen ist, der portalförmig derart aufgeständert ist, dass er sich ohne jedwede Belastung der Tunnelfirste oder auch der Tunnelstöße und ohne die Gewinnungs- und Lademaschine zu behindern oder durch diese behindert zu werden auf der Tunnelsohle abstützt und der in Streckenlängsrichtung (6) beweglich ausgebildet ist, wobei die Schienen (16) als die Laufwagen (26, 27, 28, 29) der die Hilfsvorrichtungen (11) tragenden Schiebeschlitzen (25) aufnehmende und die Laufwagen (26, 27, 28, 29) führende Leitschienen (18, 19) ausgebildet sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Maschinenrahmen (17) über die Leitschienen (18, 19) verbundene Querträger (20, 21) aufweist, an denen die stabilisierten Leitschienen (18, 19) lösbar befestigt, vorzugsweise paarweise angeordnet sind.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Maschinenrahmen (17) mit den Leitschienen (18, 19) vorzugsweise eine die Hilfsvorrichtungen (11) im eingeklappten Zustand aufnehmende Länge aufweist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Maschinenrahmen (17) über vorzugsweise zwei im Abstand zueinander angeordnete Ausbaubogenpaare (32, 33) aufgeständert ist, die am sohlenseitigen Ende (34) mit Kufen (35) und am firstseitigen Ende (36) mit die Leitschienen (18, 19) tragenden Querträgern (20, 21) verbunden sind.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausbaubogen (31) eines Ausbaubogenpaares (32; 33) über Bolzen (37) oder Streben, die über die Höhe verteilt angeordnet sind, miteinander verbunden sind.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausbaubogen (31) aus Segmenten (38, 39) zusammensetzbar sind, die aneinandergelanscht sind und zusammen einen dem Streckenquerschnitt angepassten Bogen ergebend ausgebildet sind.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitschienen (18, 19) ein Kastenprofil (44) aufweisen, in dessen Boden (45) ein Längsschlitz (46) ausgebildet ist, durch den das Tragteil (47) des Schiebeschlitzes (25) hindurchreicht und die Tragachse (48) des im Kastenprofil (44) geführt laufenden Laufwagens (26, 27, 28, 29) aufnimmt.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kastenprofil (44) der Leitschienen (18, 19) von zwei U-Profilschienen (52, 53) gebildet ist, die den Längsschlitz (46) vorgehend mit den Flanschspitzen (54, 55) aufeinander zuweisend mit einer Rechteckschiene (56) und die Rechteckschiene (56) miteinfassenden Halterungen (57) verbunden sind.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungen (57) mit dem jeweiligen Querträger (20, 21) und/oder miteinander Querkräfte aufnehmend verbunden, vorzugsweise lösbar verbunden sind. 5
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hilfsvorrichtungen (11) jeweils einen Schiebeschlitten (25) mit zwei in den parallel verlaufenden Leitschienen (18, 19, 18', 19') geführten Laufwagen (26, 27, 28, 29) aufweisen. 10
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schiebeschlitten (25) mit je Leitschiene (18, 19) zwei Paaren von im Abstand angeordneten Laufwagen (26, 27; 28, 29) ausgerüstet ist. 15
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Maschinenrahmen (17) vorzugsweise im Bereich der Leitschienen (18, 19) ebenso wie die Kufen (35) in Streckenlängsrichtung (6) verlängerbar, vorzugsweise teleskopierbar ausgebildet ist. 20
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Gleitschienen (18, 19) und den Kufen (35) die Verlängerung und Verkürzung bewirkende Hydraulikzylinder zugeordnet sind. 25
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Hilfsvorrichtungen (11) parallel zueinander am Maschinenrahmen (17) in Streckenlängsrichtung (6) verfahrbar vorgesehen sind. 30
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Maschinenrahmen (17) am dem Vortrieb gegenüber liegenden, rückragenden Ende (23) ein Gegengewicht und/oder gegen die Tunnelnifirste (4) anpressbare Stützträger (24) zugeordnet sind. 35
16. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem oder beiden bogenförmigen Ständern (40) der Ausbaubogenpaare (32, 33) Tragklauen 40

(41) für EHB-Schienen (42) lösbar zugeordnet sind.

Claims

1. Device for supporting the advance and completion work in tunnel construction, in particular in underground railway construction, consisting of an auxiliary device (11) movably arranged in the second plane above the extraction and loading machine (2) on rails (16) in the longitudinal direction (6) of the tunnel, in the form of a working platform (12), a drilling system (7) and/or a spray manipulator (13), **characterised in that** provided in the roof region (4) is a machine frame (17) which receives the rails (16) and is placed on supports in a portal-shaped manner in such a way that it is supported on the tunnel floor without in any way loading the tunnel roof or the tunnel walls and without impeding the extraction and loading machine or being impeded thereby and which is designed so as to be movable in the longitudinal direction (6) of the tunnel, the rails (16) being formed as side rails (18, 19) receiving the bogie trucks (26, 27, 28, 29) of the sliding carriages (25) carrying the auxiliary devices (11) and guiding the bogie trucks (26, 27, 28, 29).
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the machine frame (17) has transverse beams (20, 21) connected via the side rails (18, 19), to which transverse beams the stabilised side rails (18, 19) are detachably fastened, preferably arranged in pairs.
3. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the machine frame (17) with the side rails (18, 19) preferably has a length receiving the auxiliary devices (11) in the retracted state.
4. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the machine frame (17) is placed on supports over preferably two pairs (32, 33) of completion arches (32,33) arranged at a spacing from one another which are connected at the floor end (34) to runners (35) and, at the roof end (36) to transverse beams (20, 21) carrying the side rails (18, 19).
5. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the completion arches (31) of a pair (32; 33) of completion arches are connected to one another via pins (37) or braces which are arranged distributed over the height.
6. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the completion arches (31) can be composed of segments (38, 39)

which are flanged together and are designed to produce together an arch adapted to the cross-section of the tunnel.

7. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the side rails (18, 19) have a box profile (44), in the base (45) of which a longitudinal slot (46) is formed, through which the support part (47) of the slide slot (25) reaches and receives the support axle (48) of the bogie truck (26, 27, 28, 29) running in a guided manner in the box profile (44). 5
8. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the box profile (44) of the side rails (18, 19) is formed by two U-profiled rails (52, 53) which, predetermining the longitudinal slot (46) with the flange points (54, 55) pointing to one another, are connected to a rectangular rail (56) and holders (57) also enclosing the rectangular rail (56). 10
9. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the holders (57) are preferably detachably connected to the respective transverse beam (20, 21) and/or to one another so as to absorb transverse forces. 15
10. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary devices (11) each have a sliding carriage (25) with two bogie trucks (26, 27, 28, 29) guided in the side rails (18, 19, 18', 19') extending in parallel. 20
11. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the sliding carriage (25) is equipped with two pairs of spaced apart bogie trucks (26, 27; 28, 29) per side rail (18, 19). 25
12. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the machine frame (17), preferably in the region of the side rails (18, 19), is designed so that it can be extended, preferably telescopically, like the runners (35). 30
13. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** hydraulic cylinders bringing about the lengthening and shortening are associated with the slide rails (18, 19) and the runners (35). 35
14. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of auxiliary devices (11) are provided so as to be movable parallel to one another on the machine frame (17) in the longitudinal direction (6) of the tunnel. 40
15. Device according to any one of the preceding

claims, **characterised in that** a counterweight and/or support carrier (24) which can be pressed against the tunnel roof (4) are associated with the machine frame (17) at the returning end (23) opposing the advance. 45

16. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** support claws (41) for suspension monorails (42) are detachably associated with one or both arch-shaped supports (40) of the pair (32, 33) of completion arches. 50

Revendications

1. Dispositif de support pour les travaux de creusement et de soutènement dans la construction des tunnels, en particulier pour la construction des chemins de fer souterrains, constitué d'un dispositif auxiliaire (11), disposé au deuxième niveau, au-dessus de la machine de creusement et de chargement des déblais (2), de manière mobile dans le sens longitudinal de la galerie (6) sur des rails (16), et sous forme de plate-forme de travail (12), de système de forage (7) et/ou de manipulateur de projection (13), **caractérisé en ce que** dans la zone du plafond (4) est prévu un bâti de machine (17), destiné à recevoir les rails (16) et qui est monté en forme de portique de telle sorte que, sans solliciter de quelque manière que ce soit le plafond du tunnel ou même les parois du tunnel et sans gêner la machine de creusement et de chargement des déblais ou sans être gêné par celle-ci, il vient en appui sur le sol du tunnel, et qui est conçu de manière mobile dans le sens longitudinal de la galerie (6), les rails (16) étant conçus comme des glissières de guidage (18, 19) recevant les chariots (26, 27, 28, 29) des supports coulissants (25) portant les dispositifs auxiliaires (11) et guidant les chariots (26, 27, 28, 29). 55
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bâti de machine (17) comporte des traverses (20, 21), reliées par l'intermédiaire des glissières de guidage (18, 19), contre lesquelles sont disposées, de préférence par paires, par fixation amovible les glissières de guidage (18, 19) stabilisées.
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bâti de machine (17) avec les glissières de guidage (18, 19) comporte de préférence une longueur couvrant les dispositifs auxiliaires (11) à l'état replié.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bâti de machine (17) est monté de préférence au moyen

- de deux paires d'arcs de soutènement (32, 33) disposées à distance l'une de l'autre et qui sont assemblées, au niveau de l'extrémité (34) du côté du sol, à des patins (35) et, au niveau de l'extrémité (36) du côté du plafond, à des traverses (20, 21) portant les glissières de guidage (18, 19). 5
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les arcs de soutènement (31) d'une paire d'arcs de soutènement (32 ; 33) sont assemblés entre eux par des étrépillons (37) ou étais, qui sont répartis sur toute la hauteur. 10
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les arcs de soutènement (31) peuvent être composés de segments (38, 39), qui sont bridés les uns contre les autres et sont assemblés ensemble pour former un arc adapté à la section de la galerie. 15
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les glissières de guidage (18, 19) comportent un profil en caisson (44) au fond (45) duquel est conçue une fente longitudinale (46), à travers laquelle passe l'élément de retenue (47) du support coulissant (25) et dans lequel est logé l'axe de support (48) du chariot (26, 27, 28, 29) mobile de manière guidée dans le profil en caisson (44). 20
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profil en caisson (44) des glissières de guidage (18, 19) est formé par deux profilés en U (52, 53) qui, de manière à définir la fente longitudinale (46), sont assemblés par les extrémités des brides (54, 55), orientées l'une vers l'autre, à un profilé rectangulaire (56) et à des supports (5.7) qui bordent le profilé rectangulaire (56). 25
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les supports (57) sont assemblés, de préférence de manière libérable, avec la traverse (20, 21) respective et/ou de manière à absorber conjointement des forces transversales. 30
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les dispositifs auxiliaires (11) comportent respectivement un support coulissant (25) avec deux chariots (26, 27, 28, 29) guidés dans deux glissières de guidage (18, 19, 18', 19') parallèles. 35
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support coulissant (25) est équipé, sur chaque glissière 40
- de guidage (18, 19), de deux paires de chariots (26, 27 ; 28, 29) disposés à distance les uns des autres.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bâti de machine (17), de préférence dans la zone des glissières de guidage (18, 19), de même que les patins (35), est conçu de manière réglable en longueur dans le sens longitudinal de la galerie (6), de préférence de manière télescopique. 45
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des vérins hydrauliques commandant l'allongement et le raccourcissement sont associés aux glissières de guidage (18, 19) et aux patins (35). 50
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs dispositifs auxiliaires (11) sont prévus parallèlement les uns aux autres contre le bâti de machine (17) et sont mobiles dans le sens longitudinal de la galerie (6). 55
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** contrepoids et/ou des butons (24) à serrer contre le plafond du tunnel (4) sont associés au bâti de machine (17) au niveau de l'extrémité (23) en porte-à-faux vers l'arrière par rapport au creusement.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des griffes de suspension (41) pour monorails suspendus (42) sont associées de manière amovible à l'un ou aux deux montants (40) des paires d'arcs de soutènement (32, 33).

Fig. 2

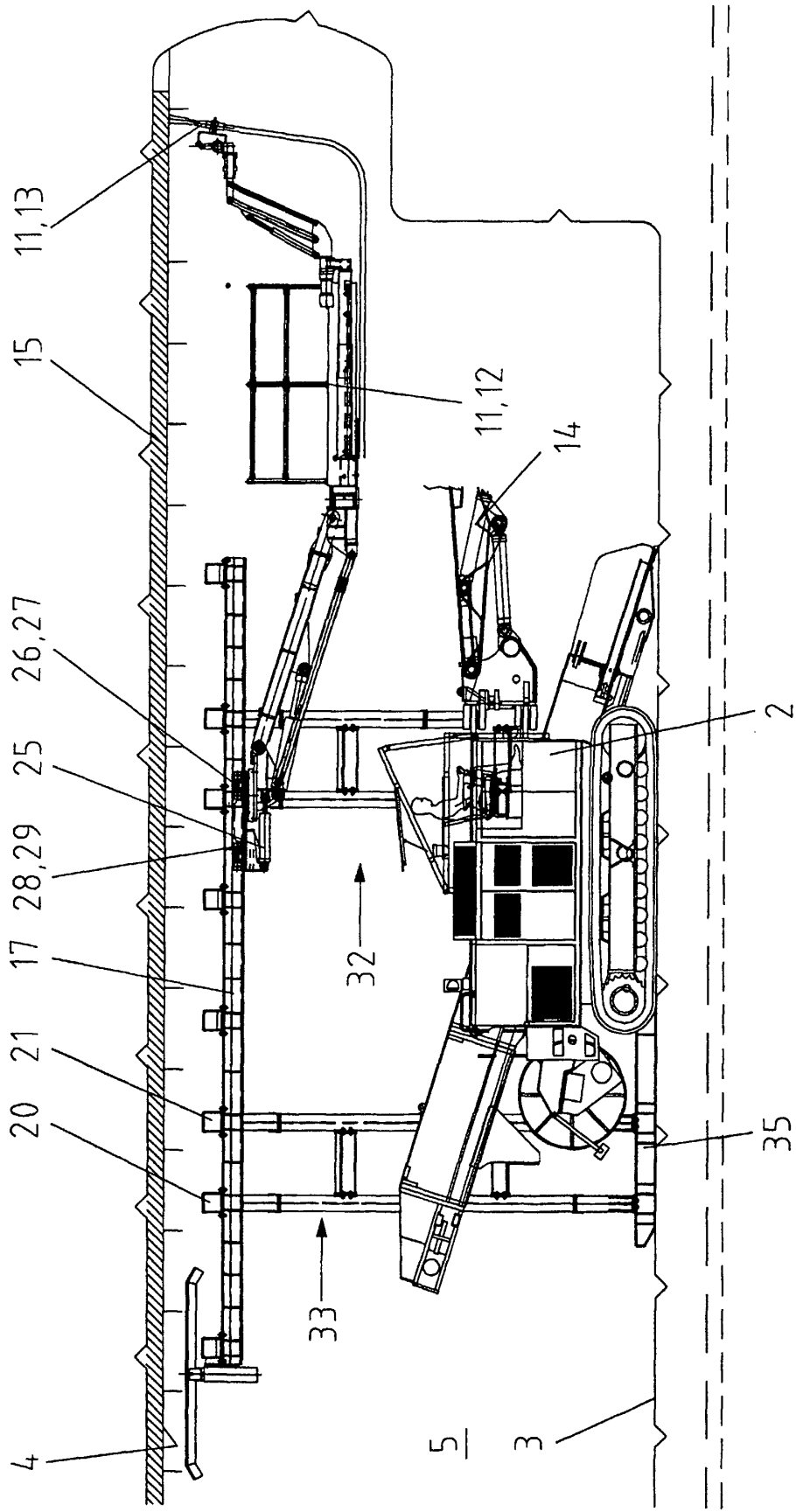


Fig. 3

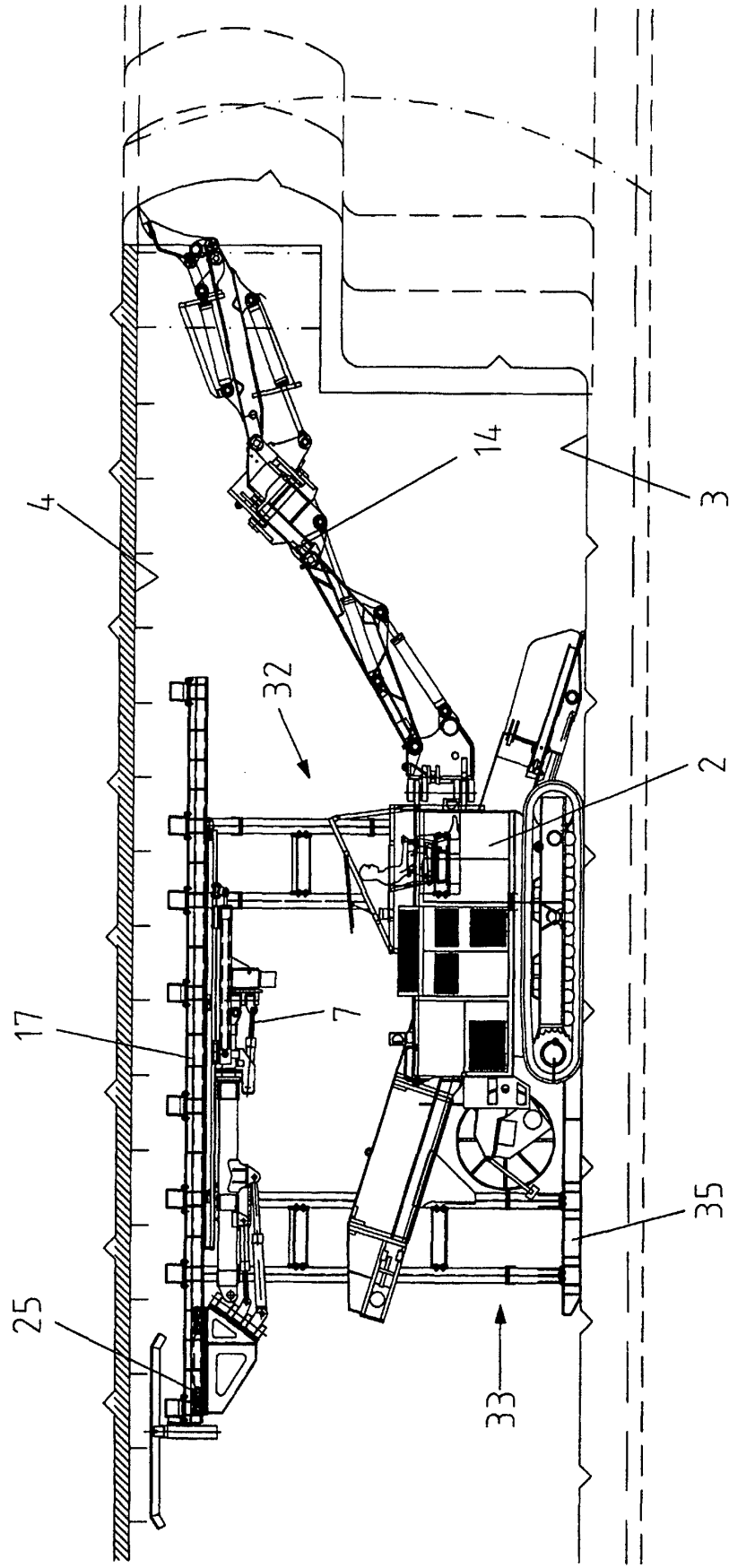


Fig. 4

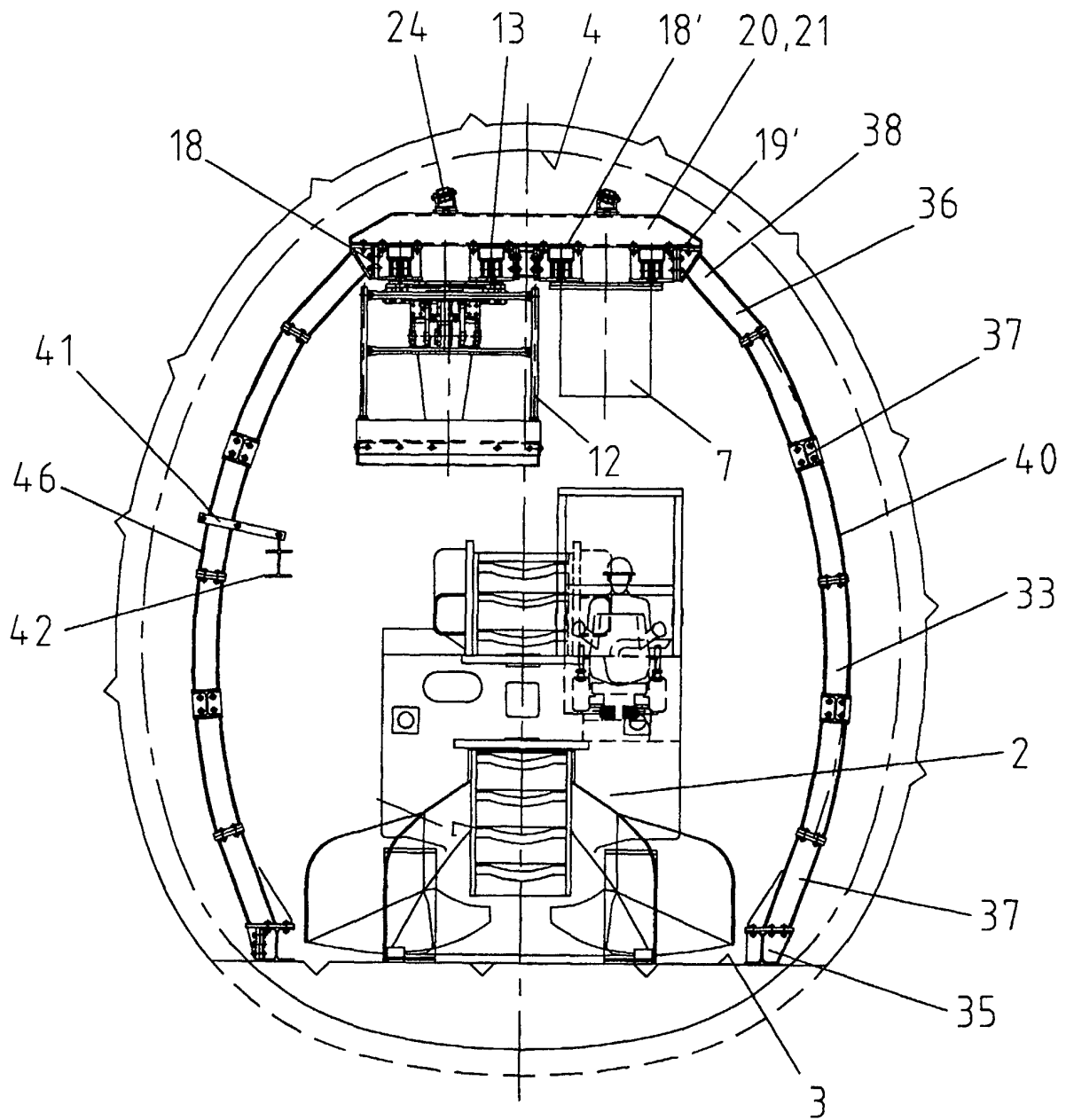


Fig. 5

