

(19)



(11)

EP 3 405 619 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.10.2019 Patentblatt 2019/41

(51) Int Cl.:
E02F 3/358 ^(2006.01) **E02F 3/407** ^(2006.01)
E02F 7/02 ^(2006.01) **E21D 9/12** ^(2006.01)
E21C 35/20 ^(2006.01) **E21F 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16703723.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/050925

(22) Anmeldetag: **18.01.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/125127 (27.07.2017 Gazette 2017/30)

(54) **VORTRIEBS- UND LADEMASCHINE UND VERFAHREN ZUM ABBAU VON GESTEIN**

ADVANCE WORKING AND LOADING MACHINE AND METHOD FOR QUARRYING ROCK

MACHINE DE PROPULSION ET DE CHARGEMENT ET PROCÉDÉ D'EXTRACTION DE PIERRE

(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**

- **JAHNKE, Guido**
48249 Dülmen (DE)
- **KUCHINKE, Christoph**
58332 Schwelm (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **HAZEMAG & EPR GmbH
48249 Dülmen (DE)**

(72) Erfinder:
• **OLTHAUS, Hans-Dieter**
59379 Selm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 428 894 DE-C1- 4 335 753
ES-A1- 8 701 294 FR-A1- 2 342 394

EP 3 405 619 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 eine Vortriebs- und Lademaschine mit einem Fahrwerk, einem verstellbaren Auslegerarm, an welchem ein Anbauarbeitsgerät wechselbar befestigt ist, einem Ladetisch, welcher an einem Frontbereich des Fahrwerks angeordnet und zum Aufnehmen abgebauten Gesteins ausgebildet ist, und einer Fördereinrichtung, welche sich mittig auf dem Fahrwerk von dem Ladetisch an dem Frontbereich bis zu einem Heckbereich erstreckt und zum Abfordern des abgebauten Gesteins zum Heckbereich ausgebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Abbau von Gestein mit einer Vortriebs- und Lademaschine, bei welchem mit mindestens einem Anbauarbeitsgerät, das an einem verstellbaren Ausleger der Vortriebs- und Lademaschine wechselbar befestigt ist, Gestein abgebaut wird, das abgebaute Gestein von einem Ladetisch aufgenommen wird, welcher an einem Frontbereich des Fahrwerks der Vortriebs- und Lademaschine angeordnet ist, und das abgebaute Gestein von dem Ladetisch mittels einer Fördereinrichtung über das Fahrwerk zu einem Heckbereich des Fahrwerks gefördert wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Aus der FR 2 342 394 A1 ist eine Abbaumaschine mit verstellbaren Armen bekannt, auf denen ein Trägerblock mit einer ausrichtbaren Fräse angeordnet ist.

[0004] In der DE 43 35 753 C1 ist ein hydraulisch angetriebener Abbaubagger mit einer schwenkbaren Schwinge beschrieben, an der ein Ausleger mit einem Werkzeugträger vorgesehen ist.

[0005] Ferner ist in der ES 8 701 294 A1 ein Raupenfahrzeug mit verschwenkbaren Armen beschrieben, an denen eine Ladeschaufel angelenkt ist.

[0006] Eine gattungsgemäße Vortriebs- und Lademaschine ist aus der DE 195 22 228 C2 bekannt. Es ist ein Auslegerarm vorgesehen, welcher aus mehreren Tragarmen gebildet ist, welche in einer Reihe über Schwenkgelenke miteinander verbunden sind. An dem Auslegerarm dieser Maschine sind als Anbauarbeitsgeräte ein Hydraulikhammer und ein Tieflöffel, auch obergriffiges Ladesystem genannt, angeordnet. Der Tieflöffel weist dabei einen zum Fahrwerk der Maschine gerichteten Aufnahmebereich auf. Mit dem Tieflöffel kann abgebautes Gesteinsmaterial von einer Ortsbrust auf einen Ladetisch am Frontbereich des Fahrwerks geschoben werden. Bei diesem Nach-Hinten-Schieben von Gesteinsmaterial können jedoch jeweils nur begrenzte Mengen auf den Ladetisch gefördert werden. Zudem besteht beim Verschieben größerer Gesteinsmengen das Problem, das Gesteinsmaterial seitlich am Tieflöffel vorbeistreicht oder aus dem Aufnahmebereich des Tieflöffels fällt. Ein vollständiges Entfernen des abgebauten Gesteinsmaterials mit einem derartigen Tieflöffel ist daher kaum möglich.

[0007] Üblicherweise ist es bei diesen bekannten Vortriebs- und Lademaschinen üblich, dass Reste von ab-

gebautem Gesteinsmaterial in aufwändiger Weise mit dem Tieflöffel auf den Ladetisch geschaufelt werden müssen. Derartige Nacharbeiten zum Sauberladen von Ortsbrust und Stößen sind zeit- und kostenaufwändig.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Vortriebs- und Lademaschine und ein zugehöriges Verfahren anzugeben, mit denen ein besonders effizienter Betrieb ermöglicht wird.

[0009] Die Aufgabe wird zum einen durch eine Vortriebs- und Lademaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren zum Abbau von Gestein mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Vortriebs- und Lademaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Auslegerarm eine Parallelogrammanordnung von Hebeln aufweist, wobei zumindest ein erster Hydraulikzylinder zur Horizontalverstellung und zumindest ein zweiter Hydraulikzylinder zur Vertikalverstellung vorgesehen sind, und dass zumindest ein bogenförmiger Tragarm an der Parallelogrammanordnung angelenkt ist, wobei an einem distalen Ende des Tragarms das Anbauarbeitsgerät angebracht ist.

[0011] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Bewegungsfunktionalität des Auslegerarms auf verschiedene Baugruppen zu verteilen. Die Parallelogrammanordnung von Hebeln kann über einen ersten Hydraulikzylinder im Wesentlichen horizontal verstellt werden. Die Horizontalverstellung hat dabei keinen oder nur einen relativ geringen Einfluss auf die sonstige Ausrichtung des Anbauarbeitsgerätes.

[0012] Ein weiterer Aspekt der Erfindung besteht darin, dass eine Vertikalverstellung des Anbauarbeitsgerätes durch einen bogenförmigen Tragarm erreicht wird, welcher an der Parallelogrammanordnung angelenkt ist. Über den zweiten Hydraulikzylinder an der Parallelogrammanordnung kann der bogenförmige Tragarm so verstellt werden, dass eine im Wesentlichen vertikale Verstellung des Anbauarbeitsgerätes unabhängig von der Position der anderen Baugruppen des Auslegerarms erreicht wird. Hierdurch wird es für einen Maschinebediener relativ leicht möglich, etwa eine mit Gesteinsmaterial gefüllte Schaufel zuverlässig im Raum zu verfahren.

[0013] Die erfindungsgemäße Vortriebs- und Lademaschine ist dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass ein Anbauarbeitsgerät als eine Schaufel mit nach oben und vom Fahrwerk weg gerichteter Schaufelöffnung zum Aufnehmen abgebauten Gesteins ausgebildet ist, dass die Schaufel zumindest eine erstes Schaufelteil und ein zweites Schaufelteil aufweist, welche zum Bilden einer nach unten gerichteten Auswurföffnung aufklappbar miteinander verbunden sind, und dass der Auslegerarm zum Positionieren und Aufklappen der Schaufel über dem Ladetisch ausgebildet ist.

[0014] Ein Vorteil liegt darin, eine Schaufel mit nach oben gerichteter Schaufelöffnung vorzusehen, wie diese

etwa bei Radladern bekannt ist. Mit einer derartigen Schaufel, die auch als Hochlöffel bezeichnet wird, können zuverlässig relativ große Mengen Gesteins aufgenommen werden. Das Gestein kann dabei durch die Baggerschaufel selbst gelöst worden sein oder durch einen vorausgegangenen separaten Lösevorgang, etwa einer Sprengung oder einem Abtragen durch einen Anbau-Hydraulikhammer oder eine Anbau-Fräse. Der Begriff des Anbauarbeitsgerätes ist im Sinne der Erfindung breit zu verstehen, und umfasst ein Aufnehmen von gelöstem Gestein unabhängig davon, wie das Gestein gelöst worden ist, aber auch andere Geräte, welche etwa zum Auftragen von Spritzbeton dienen.

[0015] Weiterhin weist die Schaufel zumindest zwei Schaufelteile auf, welche in einem oberen Bereich klappbar miteinander verbunden sind. In einer ersten Betriebs- und Aufnahmeposition sind die beiden Schaufelteile zusammengeklappt und bilden einen geschlossenen Schaufelboden. In dieser ersten Betriebsposition kann eine relativ große Menge Gesteinsmaterial aufgenommen werden. Die gefüllte Schaufel kann in dieser ersten geschlossenen Betriebsposition mit dem Auslegerarm über den Ladetisch bewegt werden. In dieser Position kann dann ein Aufklappen der beiden Schaufelteile erfolgen, so dass eine nach unten gerichtete Auswurföffnung an der Schaufel gebildet ist. Somit kann das aufgenommene Gestein aus der Schaufel von oben gezielt auf den Ladetisch fallen und über eine Fördereinrichtung von dort über das Fahrwerk der Vortriebs- und Lademaschine hinweg zu einem Heckbereich transportiert werden. Die Schaufel kann auch als ein Hochklapplöffel und untergriffiges Ladesystem bezeichnet werden.

[0016] Durch diese Anordnung kann abgebautes Gestein durch die Vortriebs- und Lademaschine sehr schnell und zuverlässig aufgenommen und von der Ortsbrust abgefördert werden. Das aufwendige Sauberladen von Ortsbrust und Stößen kann bei der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine entfallen oder zumindest in ganz erheblichem Maße reduziert werden. Die erfindungsgemäße Maschine ist insbesondere zum Betrieb in engen Tunnels und Bergwerkstrecken, vorzugsweise zum Auffahren zum Auffahren von Strecken oder zum Durchbau von Strecken bei nachgewachsenem, durch Gebirgsdruck hereinquillendem Gebirge vorgesehen.

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine besteht darin, dass an einem Ende des Auslegerarms eine Schwenkeinrichtung zum in Vertikalachse parallelen Verschwenken des Anbauarbeitsgerätes angeordnet ist. Die Schwenkeinrichtung gleicht beim Verschwenken des Auslegerarms durch eine hydraulische Gleichlaufkinematik automatisch die Querbewegungen aus, so dass eine Parallelhaltung des Anbauarbeitswerkzeuges sichergestellt wird. Dies ist insbesondere beim Bohren der Sprenglöcher von besonderer Bedeutung. In einer ausgefahrenen Betriebsposition kann das Anbaubohrgerät vorzugsweise parallel zu der Ortsbrust gehalten werden.

Die Schwenkeinrichtung kann einen oder mehrere horizontal gerichtete Schwenkzylinder zum Verschwenken aufweisen.

[0018] Eine besonders kompakte Ausbildung des Auslegerarms wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass der Auslegerarm eine Parallelogrammanordnung von Hebeln aufweist. Vorzugsweise kann die Parallelogrammanordnung mit einer Kniehebelanordnung kombiniert sein. Es können auch mehrere Parallelogramm-Mechanismen hintereinander vorgesehen sein, so dass auch ein ziehharmonikaartiges Zusammenfallen des Auslegerarms erreicht werden kann.

[0019] Eine weitere Verbesserung wird nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch erzielt, dass der Auslegerarm drehbar um eine im Wesentlichen vertikale Drehachse auf dem Fahrwerk gelagert ist. Hierdurch wird der Arbeitsbereich des Auslegerarms und damit des Anbauarbeitsgerätes vergrößert.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine ist es besonders vorteilhaft, das in einem Mittelbereich des Fahrwerks ein Drehturm angeordnet ist, welcher zur drehbaren Lagerung des Auslegerarms ausgebildet ist. Durch eine zylindrische Basis mit einem Drehlager wird eine besonders stabile Drehverbindung zwischen dem Auslegerarm und dem Fahrwerk erreicht. Vorzugsweise kann in einem Seitenbereich ein Durchgang für Material und Geräte vorgesehen sein.

[0021] Ein weiterhin kompakter Maschinenaufbau wird nach einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante dadurch erzielt, dass die Fördereinrichtung unter dem Drehturm hindurchgeführt ist. Der Drehturm mit seiner Basis stellt sozusagen eine Brücke über ein Förderband der Fördereinrichtung dar.

[0022] Eine effiziente Betriebsweise wird gemäß einer Weiterbildung dadurch erreicht, dass an einem distalen Ende des Auslegerarms eine Schnellwechseleinrichtung angeordnet ist, mit der die Anbauarbeitsgeräte lösbar mit dem Auslegerarm verbunden sind. Die Schnellwechseleinrichtung weist dabei Elemente für eine schnelle mechanische Kopplung auf, etwa hydraulisch verstellbare Riegelbolzen. Vorzugsweise kann die Schnellwechseleinrichtung auch elektrische und hydraulische Verbindungselemente aufweisen, welche ein schnelles Lösen und Verbinden elektrischer beziehungsweise hydraulischer Leitungen ermöglichen.

[0023] Grundsätzlich kann der Ladetisch am Frontbereich des Fahrwerks ein im Wesentlichen starres plattenförmiges Element sein. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht jedoch darin, dass der Ladetisch in seiner Neigung verstellbar ist. Insbesondere kann der Ladetisch aus einer nach unten geneigten Betriebsposition in eine im Wesentlichen horizontale oder eine schräg nach oben gerichtete zweite Betriebsposition verstellt werden, wenn die Schaufel über dem Ladetisch aufgeklappt und das Gestein auf den Ladetisch entleert wird.

[0024] Eine weitere Verbesserung beim Abtransport

des abgebauten Gesteins wird nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch erzielt, dass der Ladetisch an seiner Oberseite mindestens ein Förderelement aufweist, mit welchem abgebautes Gestein auf dem Ladetisch zu einer Fördereinrichtung förderbar ist. Förderelemente können vorzugsweise schwenkbare Schieber, drehende Scheiben oder Sterne oder sonstige Zuführelemente sein, welche aktiv abgebautes Gestein auf dem Ladetisch der Fördereinrichtung zuleiten.

[0025] Die Fördereinrichtung zum Fördern des abgebauten Gesteins zum Heckbereich des Fahrwerks kann vorzugsweise ein beliebiger Stetigförderer, insbesondere ein Ketten- oder Bandförderer sein. Eine besonders robuste Ausführungsform wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass die Fördereinrichtung einen Kratzkettenförderer umfasst. Ein Kettenförderer ist dabei mit stegförmigen Mitnehmerelementen versehen.

[0026] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die Fördereinrichtung im Heckbereich eine Auswurfeinrichtung zum Abgeben des abgebauten Gesteins an eine Transporteinrichtung aufweist. Dabei kann die Auswurfeinrichtung insbesondere an einem erhöhten Punkt an dem Fahrwerk angeordnet sein. Dies ermöglicht es, beispielsweise einem Muldenkipper, eine Lore, ein Förderband oder ein sonstiges Transportelement unter der Auswurfeinrichtung anzuordnen. Das abgebaute Gestein kann so unmittelbar in die Transporteinrichtung fallen und dann abtransportiert werden. Vorzugsweise ist die Auswurfeinrichtung höhenverstellbar.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der Auslegerarm eine Parallelogrammanordnung von Hebeln aufweist, wobei die Parallelogrammanordnung von zumindest einem ersten Hydraulikzylinder in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung verstellt wird, und dass zumindest ein bogenförmiger Tragarm an der Parallelogrammanordnung angelenkt ist und mittels zumindest eines zweiten Hydraulikzylinders in einer im Wesentlichen vertikalen Richtung verstellt wird, wobei an einem distalen Ende des Tragarms das Anbauarbeitsgerät angebracht ist. Die Parallelogrammanordnung besteht vorzugsweise aus zwei im Wesentlichen vertikal gerichteten Hebeln und zwei im Wesentlichen horizontal gerichteten Hebeln, welche jeweils in mehreren Eckbereichen gelenkig miteinander verbunden sind. Es können auch mehrere derartige Parallelogramme aus vier Hebeln nebeneinander zum Bilden der Parallelogrammanordnung angeordnet sein. Der erste Hydraulikzylinder ist einerseits in einem unteren Eckbereich der Parallelogrammanordnung und andererseits an einem gegenüberliegenden vertikalen Hebel für ein im Wesentlichen horizontales Verstellen angeordnet. Der zweite Hydraulikzylinder ist vorzugsweise einerseits an einem oberen Eckbereich der Parallelogrammanordnung und andererseits an einem kurzen Endabschnitt des bogenförmigen Tragarms zu dessen vertikaler Verstellung angelenkt. Dabei ist der zweite Hydraulikzylinder

vorzugsweise so gerichtet, dass dieser im Wesentlichen senkrecht auf den zugeordneten Endabschnitt des Tragarms einwirkt.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorzugsweise mit einer Vortriebs- und Lademaschine ausführbar, welche zuvor beschrieben worden ist. Es lassen sich dabei entsprechend die vorbeschriebenen Vorteile erzielen.

[0029] Hinsichtlich des Verfahrens ist die Erfindung dadurch bevorzugt weitergebildet, so dass als Anbauarbeitsgerät eine Schaufel verwendet wird, welche mit einer nach oben und vom Fahrwerk weg gerichteten Schaufelöffnung ausgebildet ist und mindestens ein erstes Schaufelteil und ein zweites Schaufelteil aufweist, welche zum Bilden einer nach unten gerichteten Auswurföffnung ausklappbar miteinander verbunden sind, und dass das abgebaute Gestein in der Schaufel aufgenommen wird, dass die Schaufel mit dem abgebauten Gestein mittels des Auslegerarms in eine Position über dem Ladetisch bewegt wird und dass durch ein Aufklappen der Schaufel das abgebaute Gestein durch die Auswurföffnung nach unten auf den Ladetisch abgegeben wird.

[0030] Eine bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass das abgebaute Gestein von dem Ladetisch mittels der Fördereinrichtung zu einem Heckbereich des Fahrwerks gefördert und an eine Transporteinrichtung abgegeben wird. Mit der Fördereinrichtung wird so das abgebaute Gestein vom Frontbereich zum Heckbereich über das Fahrwerk gefördert. Hierdurch kann die Vortriebs- und Lademaschine auch in engen Tunnels oder Bergwerkstrecken eingesetzt werden.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es bevorzugt, dass mittels der Transporteinrichtung das abgebaute Gestein von der Vortriebs- und Lademaschine wegtransportiert wird. Die Transporteinrichtung kann dabei ein Muldenkipper oder ein schienengebundenes Transportfahrzeug oder ein kontinuierlicher Bandförderer sein. Entsprechend dem Vortrieb kann dabei die Schieneneinrichtung oder der Bandförderer der Vortriebs- und Lademaschine nachgeführt werden. Insbesondere beim Einsatz einer Schieneneinrichtung kann dabei auch eine nachrückbare Weiche vorgesehen sein, bei welcher schienengebundene Transportfahrzeuge für einen abschließenden Weitertransport in Förderrichtung umrangiart werden können.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, die schematisch in den beigegeführten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht einer ersten erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine;

Fig. 2: eine Seitenansicht der Vortriebs- und Lade-

- maschine gemäß Fig. 1 mit gewechseltem Anbauarbeitsgerät;
- Fig. 3: eine perspektivische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine;
- Fig. 4: eine perspektivische Ansicht zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine unter Tage;
- Fig. 5: eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine bei Aufnahme von gelöstem Gestein;
- Fig. 6: eine perspektivische Ansicht der Vortriebs- und Lademaschine von Fig. 5 mit eingefahrenem Auslegerarm, wobei eine Schaufel oberhalb eines Ladetisches angeordnet ist;
- Fig. 7: eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine von Fig. 6 mit aufgeklappter Schaufel;
- Fig. 8: eine stark verkleinerte Ansicht einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine beim Abbau von Gestein in einem Tunnel;
- Fig. 9: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine mit abgesenkter Auswurfteinrichtung;
- Fig. 10: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine beim Umbau eines Anbauarbeitsgerätes;
- Fig. 11: eine vergrößerte Ansicht der Vortriebs- und Lademaschine von Fig. 10 beim Umbau eines Anbauarbeitsgerätes; und
- Fig. 12: eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine mit einem angebauten Hydraulikhammer.

[0033] Eine erfindungsgemäße Vortriebs- und Lademaschine 10 gemäß den Figuren 1 und 2 weist ein Fahrwerk 12 mit seitlichen Raupenfahr Schiffen 14 auf. An einem Frontbereich des Fahrwerks 12 ist ein keilförmiger Ladetisch 40 verstellbar um eine horizontale Schwenkachse gelagert. Der Ladetisch 40 weist einen mittigen und vertieften Aufnahmebereich 42 für gelöstes oder abgetragenes Gesteinsmaterial auf. Über schieberartige oder rotierende Förderelemente 41, 43 an der Oberseite des Ladetisches 40 wird das Gesteinsmaterial zu einer Fördereinrichtung 50 transportiert, welche sich mittig vom Frontbereich zum Heckbereich des Fahrwerks 12, leicht ansteigend zu einer Auswurfteinrichtung 54 erstreckt. Die Fördereinrichtung 50 ist im dargestellten

Ausführungsbeispiel als ein umlaufender Kratzkettenförderer 52 mit Mitnehmerelementen ausgebildet.

[0034] In einem vorderen Bereich des Fahrwerks 12 ist mittig über der Fördereinrichtung 50 eine zylindrische Basis 46 eines Drehturms 44 angeordnet. An der Oberseite der zylindrischen Basis 46 ist über ein Drehlager eine Drehplatte 47 drehbar um eine vertikale Drehachse gelagert. Auf der Drehplatte 47 ist ein Auslegerarm 20 befestigt, welcher nachfolgend noch näher beschrieben werden wird. Der Auslegerarm 20 ist über dem Drehturm 44 um die vertikale Drehachse verschwenkbar gelagert.

[0035] An einem distalen Ende des Auslegerarms 20 ist über eine Schnellwechseleinheit 29 ein Anbauarbeitsgerät 30 auswechselbar angebracht. Das Anbauarbeitsgerät 30 ist gemäß Fig. 1 als eine Schaufel 32 mit einer nach oben und vom Fahrwerk 12 weg gerichteten Schaufelöffnung 33 ausgebildet. An einer Vorderkante der Schaufel 32 sind Abtragszähne 38 angeordnet.

[0036] Die Schaufel 32, die auch als ein Hochklapplöffel oder untergriffiges Ladesystem bezeichnet werden kann, umfasst ein erstes Schaufelteil 34, welches mit der Schnellwechseleinheit 29 verbunden ist. Über ein oberes Klappgelenk 36 ist ein zweites Schaufelteil 35 an dem ersten Schaufelteil 36 klappbar angelenkt. Über eine nicht-dargestellte Riegeleinrichtung sind die beiden Schaufelteile 34, 35 in einer zusammengeklappten Betriebsposition verriegelt, welche in Fig. 1 dargestellt ist. Mit der Schaufelöffnung 33 der Schaufel 32 kann Gesteinsmaterial abgebaut werden, welches zuvor von einer Ortsbrust gelöst wurde oder unmittelbar von der Schaufel 32 mit den Abtragszähnen 38 gelöst wird. Das Aufklappen der Schaufel 32 kann durch das Gewicht des Gesteins oder motorisch erfolgen.

[0037] In einem ersten Seitenbereich, der sich entlang der Fördereinrichtung 50 am Fahrwerk 12 erstreckt, ist ein Bedienstand 16 für einen Maschinenbediener angeordnet. In diesem ersten Seitenbereich und teilweise auch in dem Mittenbereich unterhalb der Fördereinrichtung 50 sind eine oder mehrere Antriebs- und Versorgungseinheiten 18 angeordnet, welche die verschiedenen Motoren, etwa Verbrennungsmotoren, Hydraulikpumpen und Hydraulikmotoren sowie elektrische Anlagen für die einzelnen Komponenten der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 umfassen können.

[0038] In dem ersten Seitenbereich gegenüberliegenden zweiten Seitenbereich erstreckt sich entlang des Fahrwerks 12 ein Freiraum 60 mit einer ersten Verschiebeeinrichtung 61 mit einer Linearführung 62. Entlang der ersten Linearführung 62, welche sich vom Frontbereich bis zum Heckbereich des Fahrwerks 12 erstreckt, ist ein Transportschlitten 64 verschiebbar gelagert. Der Transportschlitten 64 ist selbst als ein balkenförmiges Element mit einer zweiten Linearführung 65 ausgebildet, in welche über einen Führungsschuh 67 eine Aufnahmeplatte 66 linear verschiebbar gelagert ist. Eine Linearverschiebung des Transportschlittens 64 und der Aufnahmeplatte 66 kann manuell von Hand oder vorzugsweise über nicht-

dargestellte Linearantriebe erfolgen.

[0039] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist auf der Aufnahmeplatte 66 eine Bohrlafette 31 als ein Anbauarbeitsgerät 30 abgestellt. Die Bohrlafette 31 ist an einem Träger 56 verstellbar gelagert, welcher über eine Adapterplatte 57 mit der Schnellwechseleinheit 29 am Auslegerarm 20 gekoppelt werden kann.

[0040] Zum Einsetzen der Bohrlafette 31 mit einem Bohrantrieb und einem Bohrgestänge wird die Schaufel 32 über den Auslegerarm 20 auf dem plattenförmigen Ladeteil 40 abgelegt und von der Schnellwechseleinheit 29 entkoppelt, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

[0041] Sodann wird die Bohrlafette 31 über die Verschiebeeinrichtung 61 von der in Fig. 1 dargestellten Parkposition mit dem balkenartigen Transportschlitten 64 in eine freitragende Position im Bereich des Ladetisches 40 gefahren. In dieser Position wird nunmehr der Auslegerarm 20 derart betätigt, dass die Schnellwechseleinheit 29 in die Adapterplatte 57 an dem Träger 56 der Bohrlafette 31 eingreift, so dass der Auslegerarm 20 fest mit der Bohrlafette 31 verbunden wird. Abschließend kann der Auslegerarm 20 so verstellt werden, dass die Bohrlafette 31 in eine Arbeitsposition gebracht werden kann, wie in Fig. 2 dargestellt ist. In entsprechender Weise kann die Bohrlafette 31 dann wieder in die Parkposition rückversetzt werden, um erneut die Schaufel 32 an dem Auslegerarm 20 zu befestigen. Alternativ kann ein Ablegen des Anbauarbeitsgerätes 30 auch auf dem Ladetisch 40 erfolgen.

[0042] Am Heckbereich des Fahrwerks 12 ist ein Kabelschlepp 13 zur Energieversorgung der Vortriebs- und Lademaschine 10 angeordnet. Weiterhin ist am Heckbereich eine Seilwinde 15 auf einem Querschlitten 17 quer gegenüber dem Fahrwerk 12 verschiebbar gelagert. Ein Seil 19 der Seilwinde 15 kann über ein bügelförmiges Umlenkelement 51, welches am hinteren Ende der Fördereinrichtung 50 angebracht ist, derart umgelenkt werden, dass mittels der Seilwinde 15 Material seitlich entlang des Fahrwerks 12 von einem Frontbereich zu einem Heckbereich gezogen werden kann. In entsprechender Weise kann ein weiteres Umlenkelement auch im Bereich des Auslegerarms 20 vorgesehen sein, so dass bei einer entsprechenden Umlenkung des Seils 19 über dieses weitere Umlenkelement mittels der Seilwinde 15 auch Material auf den Ladetisch gehoben und bis zum Frontbereich der Vortriebs- und Lademaschine 10 gezogen werden kann.

[0043] In Fig. 2 ist der Aufbau des Auslegerarms 20 mit einer Parallelogrammanordnung 22 aus im Wesentlichen vertikal gerichteten Hebeln 21a und im Wesentlichen horizontal gerichteten Hebeln 21b dargestellt. Die Hebel 21 sind jeweils in ihren Eckbereichen miteinander verbunden. An dem oberen horizontalen Hebel 21b der Parallelogrammanordnung 22 ist über ein unteres Schwenkgelenk 23 ein bogenförmiger Tragarm 24 schwenkbar angelenkt. Die Parallelogrammanordnung 22 kann über einen ersten Hydraulikzylinder 25 in einer horizontalen Richtung verschwenkt werden. Das

Schwenkgelenk 23 teilt den Tragarm 24 in einen kurzen ersten Endabschnitt und einen langen zweiten Endabschnitt. Der erste freie Endabschnitt des Tragarms 24 ist mit einem zweiten Hydraulikzylinder 26 verbunden, welcher wieder an der Parallelogrammanordnung 22 in einem oberen Eckbereich angelenkt ist. Der zweite Hydraulikzylinder 26 dient zu einer im Wesentlichen vertikalen Verstellung des Tragarmes 24.

[0044] An dem gegenüberliegenden Endabschnitt des Tragarms 24 ist über eine Schwenkeinrichtung 28 die plattenförmige Schnellwechseleinheit 29 gelenkig angebunden. Die Schwenkeinrichtung 28 weist mindestens einen horizontal gerichteten Schwenkzylinder auf, mit welcher die Schwenkeinrichtung 28 um eine vertikale Schwenkachse verschwenkt werden kann. Hierdurch kann die Schnellwechseleinheit 29 und ein daran angebrachtes Anbauarbeitsgerät 30 unabhängig von einem Schwenkwinkel des Auslegerarms 20 parallel zu einer Ortsbrust ausgerichtet werden. Entlang des Tragarms 24 sind mindestens ein Reißzylinder 27 in einer Nackenzylinderanordnung einerseits mit der Schnellwechseleinheit 29 und andererseits mit der Parallelogrammanordnung 22 der ersten Hebel 21 gelenkig verbunden.

[0045] Gemäß Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 dargestellt. Diese Ausführungsform entspricht in den wesentlichen Komponenten der ersten Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 2, wobei gleiche oder funktionsgleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht weiter beschrieben sind.

[0046] Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist der Bedienstand 16 als eine Kabine ausgeführt. Zudem ist der Freiraum 60 als ein Durchgang ausgebildet, wobei sich die Verschiebeeinrichtung 61 über die gesamte Länge des Fahrwerkzeugs 12 erstreckt.

[0047] Auf der Aufnahmeplatte 66 ist eine Hebevorrichtung 68 angeordnet, welche schematisch als ein Auslegekran dargestellt ist. Die Hebevorrichtung 68 ist über ein Drehlager 69 drehbar angeordnet. Der Freiraum 60 ist insgesamt so ausgebildet, dass ein Durchgang in dem zweiten Seitenbereich über dem Fahrwerk 12 gebildet ist. Durch den Freiraum 60 können mittels des Transportschlittens 64 und der Hebevorrichtung 68 insbesondere Materialien, wie Werkzeuge, Zusatzgeräte vom Heckbereich zum Frontbereich und zurück transportiert werden, selbst wenn die Vortriebs- und Lademaschine 10 in einem engen Tunnel arbeitet.

[0048] Eine typische Betriebsposition einer erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 in einem Tunnel 1 ist in Fig. 4 dargestellt. Mit dem Anbauarbeitsgerät 30 am distalen Ende des Auslegerarms 20 kann an einer Ortsbrust 2 oder der Sohle 3 des Tunnels 1 Gestein gelöst und/oder aufgenommen werden. Die Firste 4 des Tunnels 1 ist in bekannter Weise durch Ausbaubögen 8 abgestützt. Entsprechend dem Tunnelvortrieb sind stetig weitere Ausbaubögen 8 der Ortsbrust 2 folgend einzubauen. Abgebautes Gestein wird von ei-

nem Frontbereich der erfindungsgemäßen Lade- und Vortriebsmaschine 10 schräg nach hinten oben über die Fördereinrichtung 50 abgefordert und über eine Auswurf-einrichtung 54 an eine Transporteinrichtung 70 abgegeben.

[0049] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Transporteinrichtung 70 als ein Muldenkipper 72 mit einer Kippmulde 74 ausgebildet. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Transporteinrichtungen, etwa schienengebunden oder kontinuierlich fördernde Transportbänder möglich.

[0050] Ein Betrieb der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 und ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Abbau von Gestein werden im Zusammenhang mit den Figuren 5 bis 7 näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 5 eine erste Betriebsposition der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 mit den Antriebs- und Versorgungseinheiten 18 in dem ersten Seitenbereich. In dieser Betriebsposition ist der Auslegerarm 20 mit der Schaufel 32 nach vorne zum Abbau und insbesondere zur Aufnahme von Gesteinsmaterial ausgefahren.

[0051] Gemäß Fig. 5 ist zu erkennen, dass der Auslegerarm 20 über Gelenke miteinander verbundene Hebel 21 aufweist, welche eine Parallelogrammanordnung 22 bilden, die an der Drehplatte 47 des Drehturms 44 gelagert ist. An der Parallelogrammanordnung 22 der ersten gelenkigen Hebel 21 ist über ein unteres Schwenkgelenk 23 ein bogenförmiger Tragarm 24 schwenkbar angelenkt. Das Schwenkgelenk 23 teilt den Tragarm 24 in einen kurzen ersten Endabschnitt und einen langen zweiten Endabschnitt. Der erste freie Endabschnitt des Tragarms 24 ist mit einem zweiten Hydraulikzylinder 26 verbunden, welcher wiederum an der Parallelogrammanordnung 22 der ersten Hebel 21 angelenkt ist. Der erste Hydraulikzylinder für die Horizontalverstellung ist aus Übersichtlichkeitsgründen weggelassen. Der gegenüberliegende Endabschnitt des Tragarms 24 ist mit der Schnellwechseleinheit 29 gelenkig verbunden. Entlang einer Oberseite des C-förmigen Tragarms 24 sind zwei Reißzylinder 27 zum Betätigen der Schaufel 32 angeordnet. Die Reißzylinder 27 sind in einer Nackenzylinderanordnung einerseits mit der Schnellwechseleinheit 29 und andererseits mit der Parallelogrammanordnung 22 der ersten Hebel 21 gelenkig verbunden.

[0052] In der ersten Betriebsposition ist die Schaufel 32 mit dem ersten Schaufelteil 34 und dem zweiten Schaufelteil 35 geschlossen, so dass Gestein über die Schaufelöffnung 33 aufgenommen werden kann.

[0053] Gemäß Fig. 6 wird das so aufgenommene Gesteinsmaterial in Art eines Hochlöffels von der Schaufel 32 durch Einfahren oder Einklappen des Auslegerarms 20 nach hinten zum Fahrwerk 12 eingefahren. In dieser eingefahrenen Betriebsposition befindet sich die Schaufel 32 unmittelbar über dem Ladetisch 40 mit dem vertieften Aufnahmebereich 42.

[0054] Anschließend kann die Schaufel 32 zum Bilden einer nach unten gerichteten Auswurföffnung 37 geöffnet

werden, wie in Fig. 7 gezeigt ist. Hierzu werden das erste Schaufelteil 34 und das zweite Schaufelteil 35 voneinander entriegelt, wobei anschließend das zweite Schaufelteil 35 durch einen nicht-dargestellten Stellzylinder um das Klappgelenk 36 nach oben geschwenkt werden kann. Das in der Schaufel 32 befindliche Gesteinsmaterial fällt dabei durch die Auswurföffnung 37 nach unten in den Aufnahmebereich 42 des Ladetisches 40. Von dort kann das Gesteinsmaterial, etwa durch ein Nach-Oben-Klappen des Ladetisches 40 von der Fördereinrichtung 50 aufgenommen und nach hinten zum Heckbereich zu einer Transporteinrichtung 70 abgefordert werden. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Transporteinrichtung 70 als ein Schienensystem 76 mit mehreren schienengebundenen Transportwägen 78 ausgebildet.

[0055] In Fig. 8 ist ein Tunnel 1 mit einem Schienensystem 76 gemäß der Erfindung näher dargestellt. Das Schienensystem 76 kann dabei vorzugsweise einen Weichenbereich 80 aufweisen, in dem die schienengebundenen Transportwägen 78 in zwei parallel zueinander verlaufenden Schienenbereichen rangiert werden können. Weiterhin kann in dem Tunnel 1 an einer rückwärtigen Position eine Wechselstation 82 vorgesehen sein, an welcher auswechselbare Gerätschaften seitlich oder in einem Deckenbereich gelagert werden können. Für ein Rückfahren der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 in den Bereich der Wechselstation 82 kann die Fördereinrichtung 50 und insbesondere die im Heckbereich angeordnete Auswurf-einrichtung 54 nach unten abgesenkt werden. Hierdurch können unerwünschte Kollisionen mit einem Deckenbereich in dem Tunnel 1 vermieden werden, wie anschaulich in Fig. 9 dargestellt ist. Fig. 9 ist zudem nochmals die Parallelogrammanordnung 22 der ersten Hebel 21 des Auslegerarms 20 zu entnehmen.

[0056] Ein Wechsel der Anbauarbeitsgeräte 30 wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 8 bis 10 erläutert. Dabei kann zunächst das ursprüngliche Anbauarbeitsgerät 30 durch den Auslegerarm 20 in einem Deckenbereich des Tunnels 1 angehoben werden, wie in Fig. 9 angedeutet ist. In einer derartigen Position kann das Anbauarbeitsgerät 30 an eine Aufhängeeinrichtung 83 abgegeben werden. Die Aufhängeeinrichtung 83 ist dabei entsprechend der Darstellung von Fig. 11 in einem Mitten- oder einem seitlichen Bereich an der Decke des Tunnels 1 angeordnet. Nach dem Aufhängen des Anbauarbeitsgerätes 30 an der Aufhängeeinrichtung 83 kann über die Schnellwechseleinheit 29 die Verbindung zum Auslegerarm 20 gelöst werden. Sodann kann der Auslegerarm 20 zu einem neuen bereitgestellten Anbauarbeitsgerät bewegt werden, wie dies schematisch in Fig. 10 dargestellt ist. Es kann sodann ein Kopplung mit dem neuen Anbauarbeitsgerät erfolgen, welches gemäß der Darstellung von Fig. 12 ein Hydraulikhammer 31 sein kann.

[0057] Wie aus Fig. 11 zu ersehen ist, kann dabei auch in einem engen Tunnel 1, dessen Querschnitt nur ge-

ringfügig größer als ein Querschnitt der erfindungsgemäßen Vortriebs- und Lademaschine 10 ist, ein Vorbeifördern der Anbauarbeitsgeräte 30 an dem Fahrwerk 12 im Bereich des Durchganges 60 erfolgen.

Patentansprüche

1. Vortriebs- und Lademaschine mit

- einem Fahrwerk (12),
- einem verstellbaren Auslegerarm (20), an welchen ein Anbauarbeitsgerät (30) wechselbar befestigt ist,
- einem Ladetisch (40), welcher an einem Frontbereich des Fahrwerks (12) angeordnet und zum Aufnehmen abgebauten Gesteins ausgebildet ist, und
- einer Fördereinrichtung (50), welche sich mittig auf dem Fahrwerk (12) von dem Ladetisch (40) an dem Frontbereich bis zu einem Heckbereich erstreckt und zum Abfordern des abgebauten Gesteins zum Heckbereich ausgebildet ist,
- wobei ein Auslegerarm (20) eine Parallelogrammanordnung (22) von Hebeln (21) aufweist, wobei zumindest ein erster Hydraulikzylinder (25) zur Horizontalverstellung der Parallelogrammanordnung (22) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zumindest ein zweiter Hydraulikzylinder (26) zur Vertikalverstellung eines bogenförmigen Tragarms (24) vorgesehen ist,
- **dass** zumindest der bogenförmige Tragarm (24) zur Vertikalverstellung an der Parallelogrammanordnung (22) an einem unteren Schwenkgelenk (23) angelenkt ist,
- **dass** das untere Schwenkgelenk (23) den bogenförmigen Tragarm (24) in einen kurzen ersten Endabschnitt und einen langen zweiten Endabschnitt teilt,
- **dass** der zweite Hydraulikzylinder (26) an einem oberen Eckbereich der Parallelogrammanordnung (22) angelenkt ist und mit dem kurzen ersten Endabschnitt des bogenförmigen Tragarms (24) verbunden ist und
- **dass** an einem distalen Ende des bogenförmigen Tragarms (24) das Anbauarbeitsgerät (30) angebracht ist.

2. Vortriebs- und Lademaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Anbauarbeitsgerät (30) als eine Schaufel (32) mit nach oben und vom Fahrwerk (12) weg gerichteter Schaufelöffnung (33) zum Aufnehmen abgebauten Gesteins ausgebildet

ist,

- **dass** die Schaufel (32) zumindest ein erstes Schaufelteil (34) und ein zweites Schaufelteil (35) aufweist, welche zum Bilden einer nach unten gerichteten Auswurföffnung (37) aufklappbar miteinander verbunden sind, und
- **dass** der Auslegerarm (20) zum Positionieren und Aufklappen der Schaufel (32) über dem Ladetisch (40) ausgebildet ist.

3. Vortriebs- und Lademaschine nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** an einem Ende des Auslegerarms (20) eine Schwenkeinrichtung (28) zum vertikalen Verschwenken des Anbauarbeitsgerätes (30) angeordnet ist.

4. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** der Auslegerarm (20) drehbar um eine im Wesentlichen vertikale Drehachse auf dem Fahrwerk (12) gelagert ist.

5. Vortriebs- und Lademaschine nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** in einem Mittelbereich des Fahrwerks (12) ein Drehturm (44) angeordnet ist, welcher zur drehbaren Lagerung des Auslegerarms (20) ausgebildet ist.

6. Vortriebs- und Lademaschine nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Fördereinrichtung (50) unter dem Drehturm (44) hindurchgeführt ist.

7. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** an einem distalen Ende des Auslegerarms (20) eine Schnellwechseleinrichtung (29) angeordnet ist, mit der das Anbauarbeitsgerät (30) lösbar mit dem Auslegerarm (20) verbunden ist.

8. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** der Ladetisch (40) in seiner Neigung verstellbar ist.

9. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** der Ladetisch (40) an seiner Oberseite mindestens ein Förderelement aufweist, mit welchem abgebautes Gestein auf dem Ladetisch (40) zu der Fördereinrichtung (50) förderbar ist.

10. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fördereinrichtung (50) einen Kratzkettenförderer (52) umfasst.

11. Vortriebs- und Lademaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fördereinrichtung (50) im Heckbereich eine Auswurfeinrichtung (54) zum Abgeben des abgebauten Gesteins an eine Transporteinrichtung (70) aufweist.

12. Verfahren zum Abbau von Gestein mit einer Vortriebs- und Lademaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem

- mit einem Anbauarbeitsgerät (30), welches an einem verstellbaren Auslegerarm (20) der Vortriebs- und Lademaschine (10) wechselbar befestigt ist, Gestein abgebaut wird,
- das abgebaute Gestein von einem Ladetisch (40) aufgenommen wird, welcher an einem Frontbereich eines Fahrwerks (12) der Vortriebs- und Lademaschine (10) angeordnet ist, und
- das abgebaute Gestein von dem Ladetisch (40) mittels einer Fördereinrichtung (50) über das Fahrwerk (12) zu einem Heckbereich des Fahrwerks (12) gefördert wird,
- wobei der Auslegerarm (20) eine Parallelogrammanordnung von Hebeln (21) aufweist, wobei die Parallelogrammanordnung (22) von zumindest einem ersten Hydraulikzylinder (25) in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung verstellt wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zumindest ein bogenförmiger Tragarm (24) an der Parallelogrammanordnung (22) an einem unteren Schwenkgelenk (23) angelenkt ist und mittels zumindest eines zweiten Hydraulikzylinders (26) in einer im Wesentlichen vertikalen Richtung verstellt wird, wobei
- das untere Schwenkgelenk (23) den bogenförmigen Tragarm (24) in einen kurzen ersten Endabschnitt und einen langen zweiten Endabschnitt teilt und
- der zweite Hydraulikzylinder (26) an einem oberen Eckbereich der Parallelogrammanordnung (22) angelenkt ist und mit dem kurzen ersten Endabschnitt des bogenförmigen Tragarms (24) verbunden ist, und
- wobei an einem distalen Ende des bogenförmigen

Tragarms (24) das Anbauarbeitsgerät (30) angebracht ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** als Anbauarbeitsgerät (30) eine Schaufel (32) verwendet wird, welche mit einer nach oben und vom Fahrwerk (12) weg gerichteten Schaufelöffnung (33) ausgebildet ist und mindestens ein erstes Schaufelteil (34) und ein zweites Schaufelteil (35) aufweist, welche zum Bilden einer nach unten gerichteten Auswurföffnung (37) aufklappbar miteinander verbunden sind,
- **dass** das abgebaute Gestein in der Schaufel (32) aufgenommen wird,
- **dass** die Schaufel (32) mit dem abgebauten Gestein mittels des Auslegerarms (20) in eine Position über dem Ladetisch (40) bewegt wird und
- durch ein Aufklappen der Schaufel (32) das abgebaute Gestein durch die Auswurföffnung (37) nach unten auf den Ladetisch (40) abgegeben wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,

dass das abgebaute Gestein von dem Ladetisch (40) mittels der Fördereinrichtung (50) zu einem Heckbereich des Fahrwerks (12) gefördert und an eine Transporteinrichtung (70) abgegeben wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Transporteinrichtung (70) das abgebaute Gestein von der Vortriebs- und Lademaschine (10) weg transportiert wird.

40 Claims

1. Tunneling and loading machine, comprising

- a chassis (12),
- an adjustable jib arm (20), to which an attachment apparatus (30) is attached in an exchangeable manner,
- a loading table (40), which is arranged on a front region of the chassis (12) and is designed to receive mined rock, and
- a conveying means (50), which extends centrally on the chassis (12) from the loading table (40) on the front region as far as a rear region and is designed to convey away the mined rock to the rear region,
- a jib arm (20) having a parallelogram arrangement (22) of levers (21), at least a first hydraulic cylinder (25) being provided for horizontal ad-

justment of the parallelogram arrangement (22),

characterized in that

- at least a second hydraulic cylinder (26) is provided for vertical adjustment of an arcuate support arm (24),
- **in that** at least the arcuate support arm (24) is hinged on a lower pivot joint (23) for vertical adjustment on the parallelogram arrangement (22),
- **in that** the lower pivot joint (23) divides the arcuate support arm (24) into a first, short end portion and a second, long end portion,
- **in that** the second hydraulic cylinder (25) is hinged on an upper corner region of the parallelogram arrangement (22) and is connected to the first, short end portion of the arcuate support arm (24) and
- **in that** the attachment apparatus (30) is attached at a distal end of the arcuate support arm (24).

2. Tunneling and loading machine according to claim 1, characterized in that

- the attachment apparatus (30) is in the form of a bucket (32) having a bucket opening (33) which is directed upward and away from the chassis (12) for receiving mined rock,
- **in that** the bucket (32) comprises at least a first bucket part (34) and a second bucket part (35) which are interconnected in a folding manner to form an ejection opening (37) which is directed downward, and
- **in that** the jib arm (20) is designed to position and unfold the bucket (32) over the loading table (40).

3. Tunneling and loading machine according to claim 1 or 2,

characterized in that

at one end of the jib arm (20), a pivoting means (28) is arranged for vertically pivoting the attachment apparatus (30).

4. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 3,

characterized in that

the jib arm (20) is mounted on the chassis (12) so as to be able to rotate about a substantially vertical axis of rotation.

5. Tunneling and loading machine according to claim 4,

characterized in that

in a central region of the chassis (12), a rotating tower (44) is arranged, which is designed for rotatably mounting the jib arm (20).

6. Tunneling and loading machine according to claim 5, characterized in that
the conveying means (50) is guided under the rotating tower (44).

7. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 6,

characterized in that

at a distal end of the jib arm (20), a quick-change means (29) is arranged, to which means the attachment apparatus (30) is detachably attached to the jib arm (20).

8. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 7,

characterized in that

the inclination of the loading table (40) can be adjusted.

9. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 8,

characterized in that

the loading table (40) comprises at least one conveying element on the upper side thereof, by means of which element mined rock on the loading table (40) can be conveyed to the conveying means (50).

10. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 9,

characterized in that

the conveying means (50) comprises a scraper chain conveyor (52).

11. Tunneling and loading machine according to any of claims 1 to 10,

characterized in that

the conveying means (50) comprises an ejection means (54) in the rear region for discharging the mined rock to a transport means (70).

12. Method for mining rock by means of a tunneling and loading machine (10), in particular according to any of claims 1 to 11, in which,

- by means of an attachment apparatus (30), which is attached in an exchangeable manner to an adjustable jib arm (20) of the tunneling and loading machine (10), rock is mined,
- the mined rock is received by a loading table (40) which is arranged on a front region of a chassis (12) of the tunneling and loading machine (10), and
- the mined rock is conveyed by a conveying means (50) from the loading table (40) over the chassis (12) to a rear region of the chassis (12),
- the jib arm (20) comprising a parallelogram arrangement of levers (21), the parallelogram arrangement (22) being adjusted in a substantially

horizontal direction by at least a first hydraulic cylinder (25),

characterized in that

- at least one arcuate support arm (24) is hinged on the parallelogram arrangement (22) on a lower pivot joint (23) and is adjusted in a substantially vertical direction by means of at least a second hydraulic cylinder (26),

- the lower pivot joint (23) dividing the arcuate support arm (24) into a first, short end portion and a second, long end portion, and
- the second hydraulic cylinder (26) being hinged on an upper corner region of the parallelogram arrangement (22) and being connected to the first, short end portion of the arcuate support arm (24), and

- the attachment apparatus (30) being attached at a distal end of the arcuate support arm (24).

13. Method according to claim 12,

characterized in that

- a bucket (32) is used as the attachment apparatus (30), which bucket is formed with a bucket opening (33), which is directed upward and away from the chassis (12), and comprises at least a first bucket part (34) and a second bucket part (35) which are interconnected in a folding manner to form an ejection opening (37) which is directed downward,

- **in that** the mined rock is received in the bucket (32),

- **in that** the bucket (32) having the mined rock is moved into a position above the loading table (40) by means of the jib arm (20), and

- by unfolding the bucket (32), the mined rock is discharged through the ejection opening (37) downward onto the loading table (40).

14. Method according to claim 12 or 13,

characterized in that

the mined rock is conveyed by the conveying means (50) from the loading table (40) to a rear region of the chassis (12) and discharged to a transport means (70).

15. Method according to claim 13,

characterized in that

by means of the transport means (70), the mined rock is transported away from the tunneling and loading machine (10).

Revendications

1. Machine de propulsion et de chargement comportant :

- un train de roulement (12),
- un bras en porte-à-faux (20) pouvant être ajusté, au niveau duquel est fixé de manière interchangeable un outil rapporté (30),
- une table de chargement (40), laquelle est disposée au niveau d'une zone frontale du train de roulement (12) et est réalisée pour recevoir de la roche extraite, et
- un dispositif de convoyage (50), lequel s'étend au centre sur le train de roulement (12) depuis la table de chargement (40) au niveau de la zone frontale jusqu'à une zone arrière et qui est réalisé pour évacuer la roche extraite vers la zone arrière,
- dans lequel un bras en porte-à-faux (20) présente un ensemble en forme de parallélogramme (22) de leviers (21), dans lequel au moins un premier vérin hydraulique (25) est prévu pour ajuster horizontalement l'ensemble en forme de parallélogramme (22),

caractérisée

- **en ce qu'**au moins un deuxième vérin hydraulique (26) est prévu pour ajuster verticalement un bras porteur (24) en forme d'arc,
- **en ce qu'**au moins le bras porteur (24) en forme d'arc est articulé aux fins de l'ajustement vertical au niveau de l'ensemble en forme de parallélogramme (22) au niveau d'une articulation de pivotement (23) inférieure,
- **en ce que** l'articulation de pivotement (23) inférieure divise le bras porteur (24) en forme d'arc en une première section d'extrémité courte et en une seconde section d'extrémité longue,
- **en ce que** le deuxième vérin hydraulique (26) est articulé au niveau d'une zone d'angle supérieure de l'ensemble en forme de parallélogramme (22) et est relié à la première section d'extrémité courte du bras porteur (24) en forme d'arc, et
- **en ce que** l'outil rapporté (30) est installé au niveau d'une extrémité distale du bras porteur (24) en forme d'arc.

2. Machine de propulsion et de chargement selon la revendication 1,

caractérisée

- **en ce que** l'outil rapporté (30) est réalisé sous la forme d'une aube (32) avec une ouverture d'aube (33) dirigée vers le haut et de manière à s'éloigner du train de roulement (12), servant à

- recevoir de la roche extraite,
- **en ce que** l'aube (32) présente au moins une première partie d'aube (34) et une seconde partie d'aube (35), lesquelles sont reliées l'une à l'autre de manière rabattable pour former une ouverture d'éjection (37) dirigée vers le bas, et
- **en ce que** le bras en porte-à-faux (20) est réalisé pour positionner et rabattre l'aube (32) par-dessus la table de chargement (40).
- 5
3. Machine de propulsion et de chargement selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée
en ce qu'un dispositif de pivotement (28) servant à faire pivoter verticalement l'outil rapporté (30) est disposé au niveau d'une extrémité du bras en porte-à-faux (20).
- 10
4. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisée
en ce que le bras en porte-à-faux (20) est monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation sensiblement vertical sur le train de roulement (12).
- 15
5. Machine de propulsion et de chargement selon la revendication 4,
caractérisée
en ce qu'est disposée dans une zone centrale du train de roulement (12) une tourelle (44), laquelle est réalisée aux fins du montage rotatif du bras en porte-à-faux (20).
- 20
6. Machine de propulsion et de chargement selon la revendication 5,
caractérisée
en ce que le dispositif de convoyage (50) est guidé de part en part sous la tourelle (44).
- 25
7. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisée
en ce qu'est disposé au niveau d'une extrémité distale du bras en porte-à-faux (20) un dispositif de changement rapide (29), par lequel l'outil rapporté (30) est relié de manière amovible au bras en porte-à-faux (20).
- 30
8. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisée
en ce que la table de chargement (40) peut être ajustée dans son inclinaison.
- 35
9. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisée
en ce que la table de chargement (40) présente au
- 40
- 45
- 50
- 55

niveau de son côté supérieur au moins un élément de convoyage, avec lequel de la roche extraite peut être convoyée sur la table de chargement (40) vers le dispositif de convoyage (50).

10. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisée
en ce que le dispositif de convoyage (50) comprend un convoyeur à chaîne haveuse (52).
11. Machine de propulsion et de chargement selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisée
en ce que le dispositif de convoyage (50) présente dans la zone arrière un dispositif d'éjection (54) servant à distribuer la roche extraite à un dispositif de transport (70).
12. Procédé pour extraire de la roche avec une machine de propulsion et de chargement (10), en particulier selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel :
- de la roche est extraite avec un outil rapporté (30), lequel est fixé de manière interchangeable au niveau d'un bras en porte-à-faux (20) pouvant être ajusté de la machine de propulsion et de chargement (10),
 - la roche extraite est logée par une table de chargement (40), laquelle est disposée au niveau d'une zone frontale d'un train de roulement (12) de la machine de propulsion et de chargement (10), et
 - la roche extraite est convoyée depuis la table de chargement (40) au moyen d'un dispositif de convoyage (50) par l'intermédiaire d'un train de roulement (12) vers une zone arrière du train de roulement (12),
 - le bras en porte-à-faux (20) présentant un ensemble en forme de parallélogramme de leviers (21), dans lequel l'ensemble en forme de parallélogramme (22) est ajusté par au moins un premier vérin hydraulique (25) dans une direction sensiblement horizontale,
- caractérisé**
- **en ce qu'**au moins un bras porteur (24) en forme d'arc est articulé au niveau de l'ensemble en forme de parallélogramme (22) au niveau d'une articulation de pivotement (23) inférieure et est ajusté dans une direction sensiblement verticale au moyen d'au moins un deuxième vérin hydraulique (26), dans lequel
 - l'articulation de pivotement (23) inférieure divise le bras porteur (24) en forme d'arc en une première section d'extrémité courte et

une seconde section d'extrémité longue et
 -- le deuxième vérin hydraulique (26) est articulé au niveau d'une zone d'angle supérieure de l'ensemble en forme de parallélogramme (22) et est relié à la première section d'extrémité courte du bras porteur (24) en forme d'arc et

5

- dans lequel l'outil rapporté (30) est installé au niveau d'une extrémité distale du bras porteur (24) en forme d'arc.

10

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé

15

- **en ce qu'**est utilisée en tant qu'outil rapporté (30) une aube (32), laquelle est réalisée avec une ouverture d'aube (33) dirigée vers le haut et de manière à s'éloigner du train de roulement (12) et présente au moins une première partie d'aube (34) et une seconde partie d'aube (35), lesquelles sont reliées entre elles de manière rabattable pour former une ouverture d'éjection (37) dirigée vers le bas,

20

- **en ce que** la roche extraite est reçue dans l'aube (32),

25

- **en ce que** l'aube (32) est déplacée avec la roche extraite au moyen du bras en porte-à-faux (20) dans une position par-dessus la table de chargement (40) et

30

- la roche extraite est distribuée par l'ouverture d'éjection (37) vers le bas sur la table de chargement (40) du fait d'un rabattement de l'aube (32).

35

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé

en ce que la roche extraite est convoyée par la table de chargement (40) au moyen du dispositif de convoyage (50) vers une zone arrière du train de roulement (12) et est distribuée à un dispositif de transport (70).

40

15. Procédé selon la revendication 13, caractérisé

45

en ce que la roche extraite est transportée au moyen du dispositif de transport (70) de manière à s'éloigner de la machine de propulsion et de chargement (10).

50

55

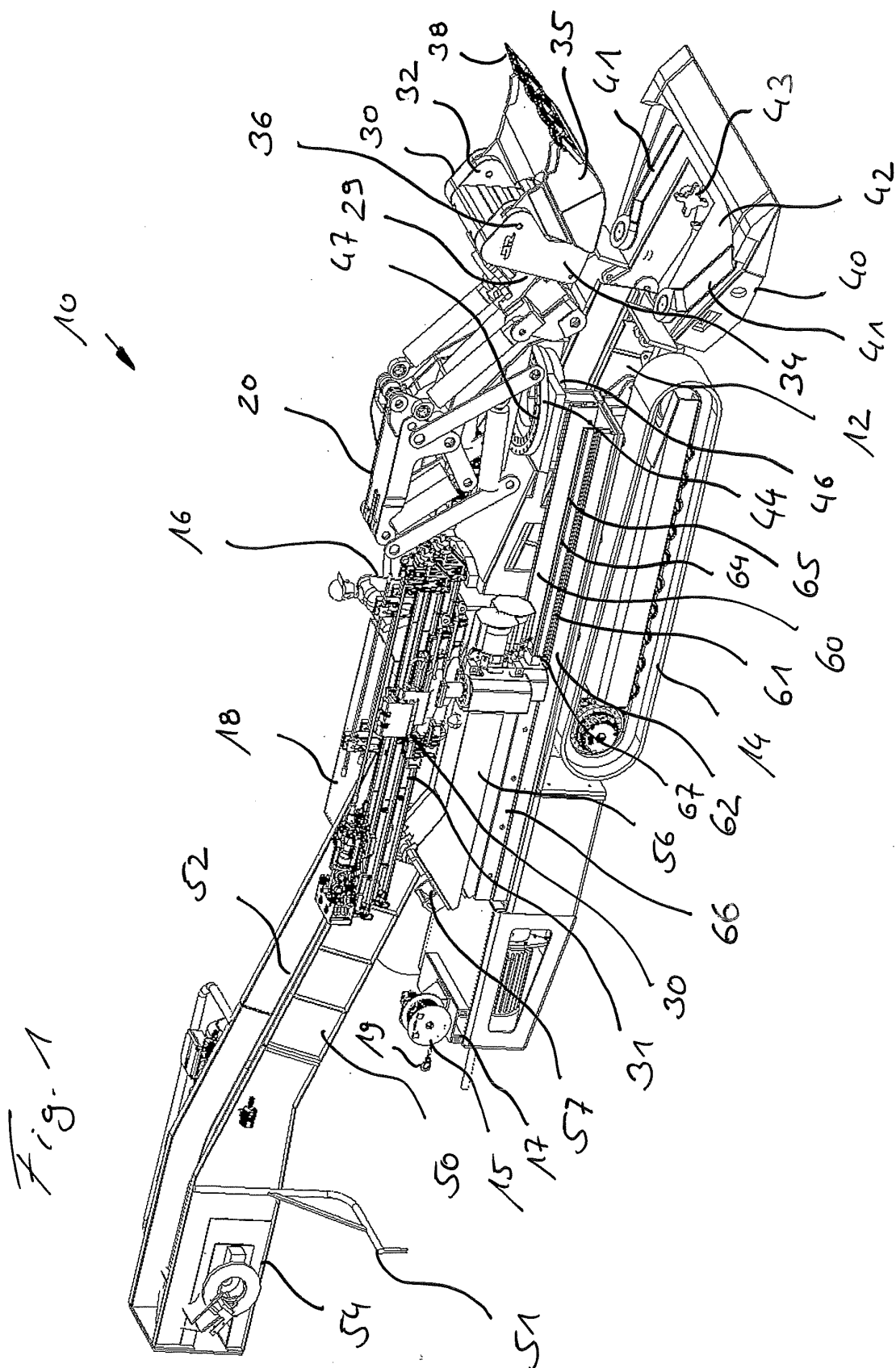


Fig. 2

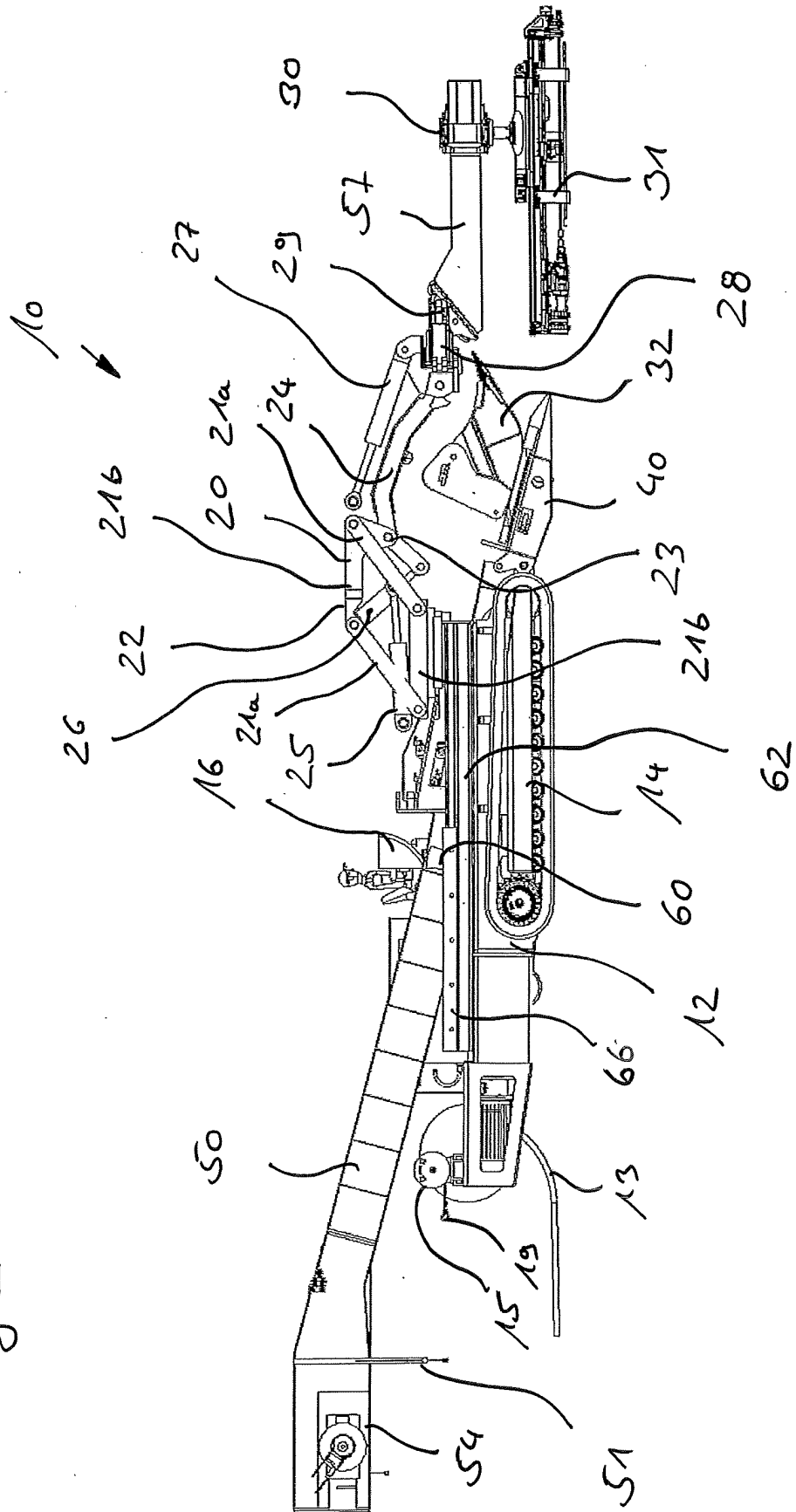


Fig. 3

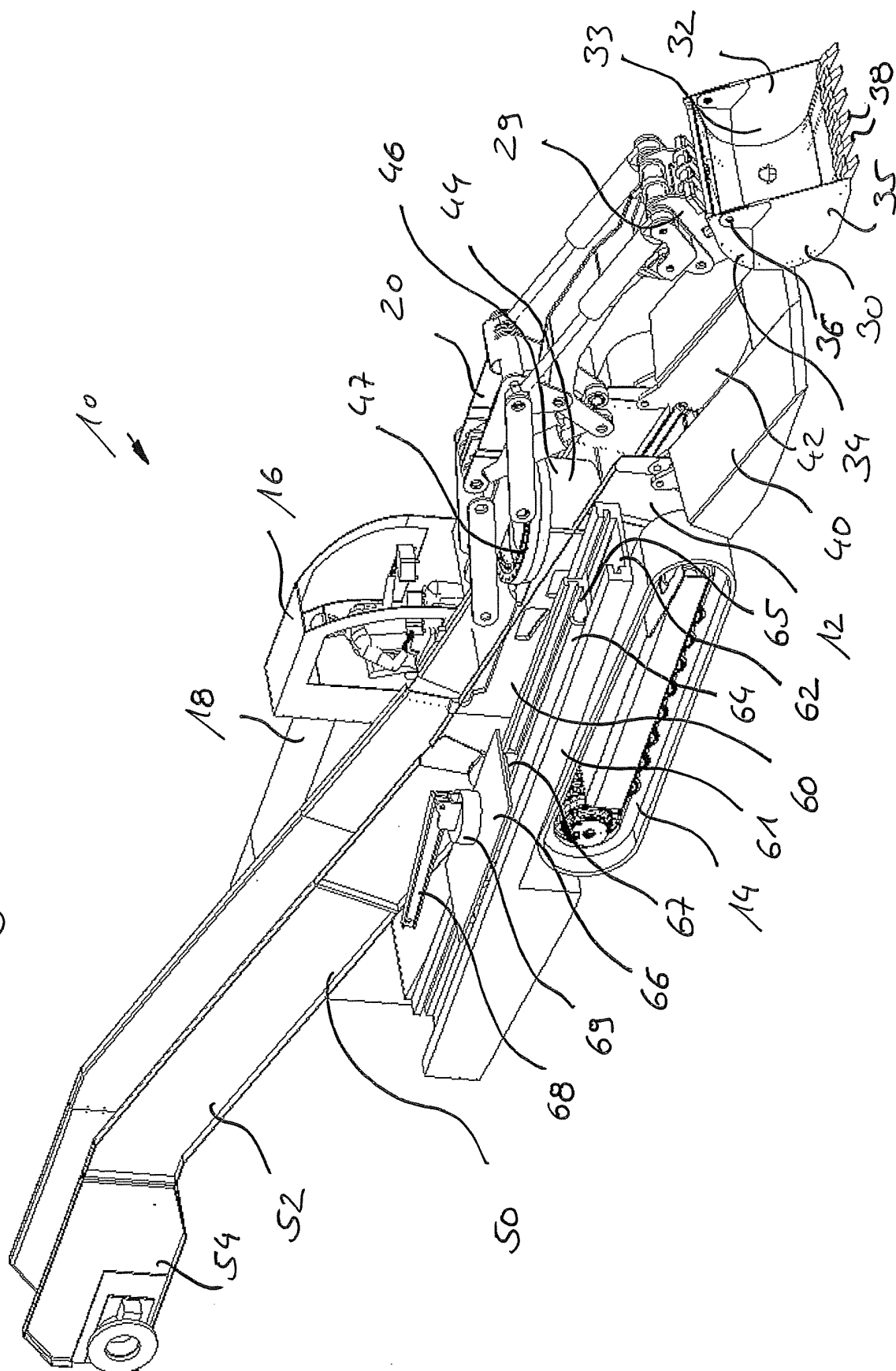


Fig. 4

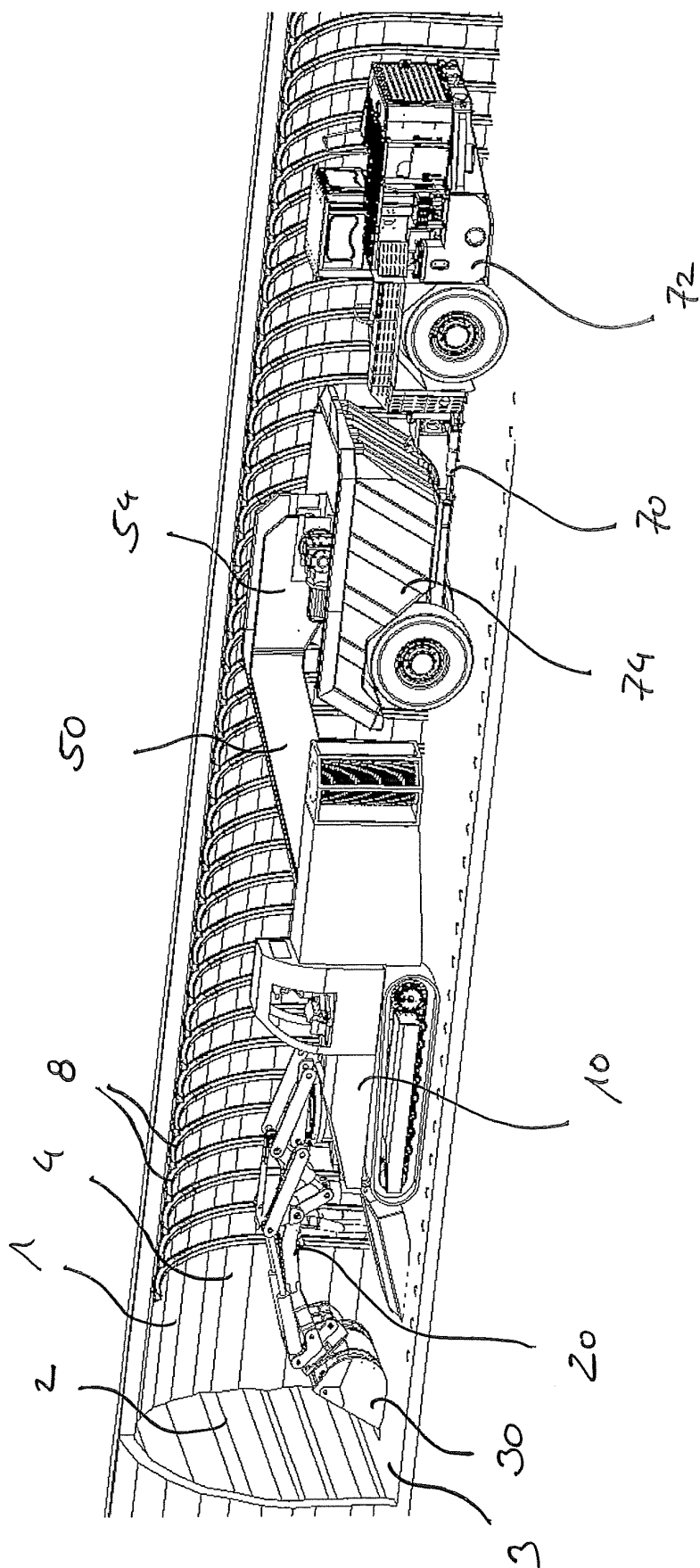


Fig. 5

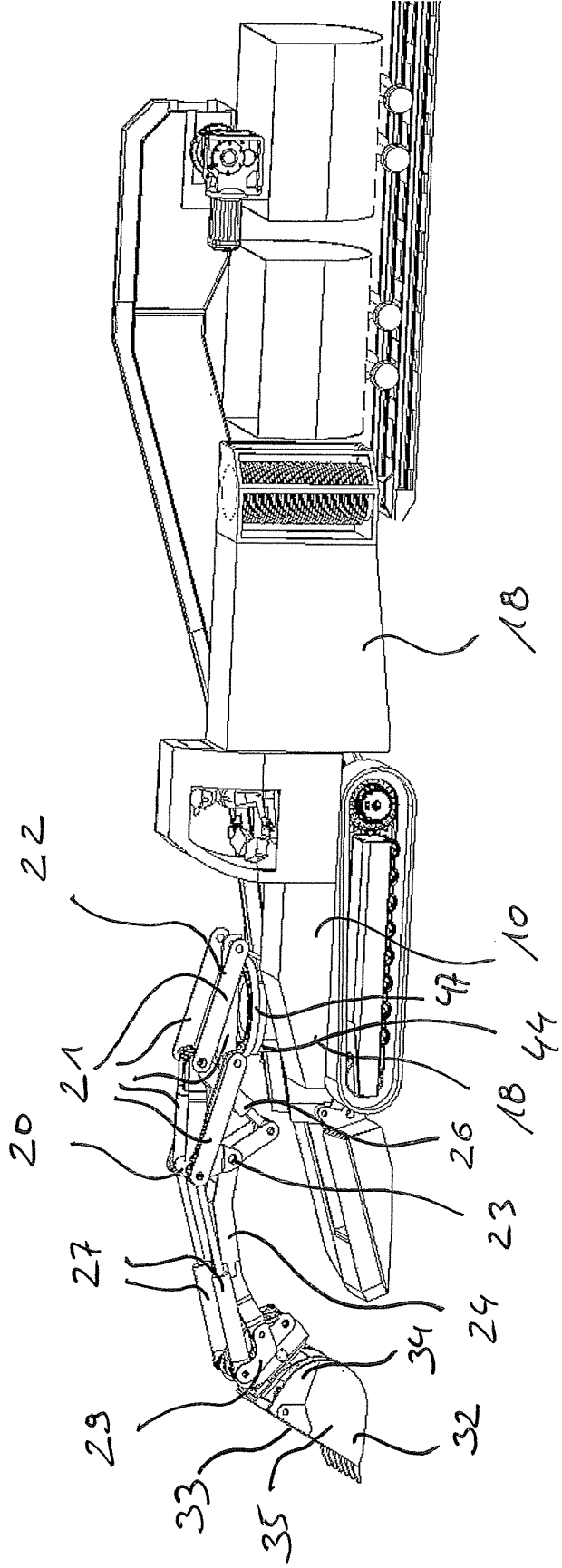


Fig. 6

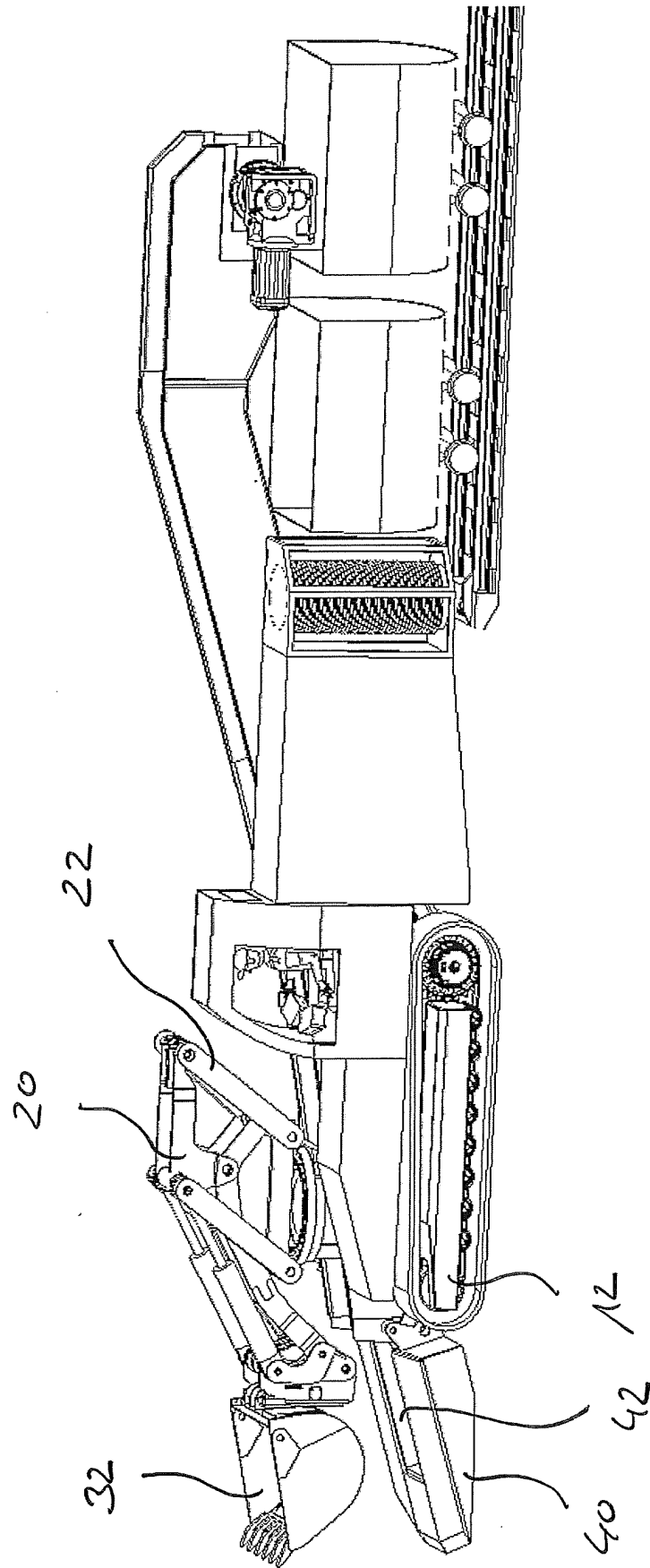


Fig. 7

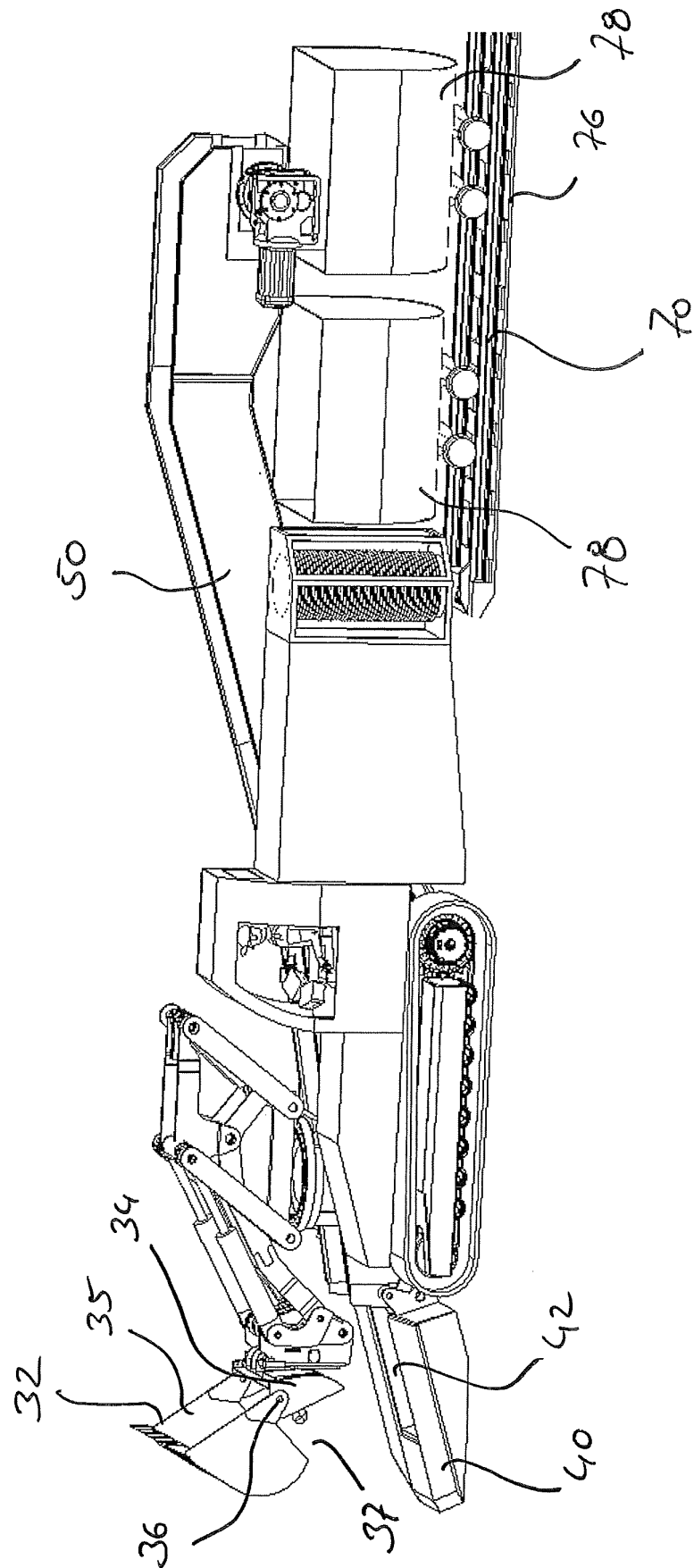


Fig. 8

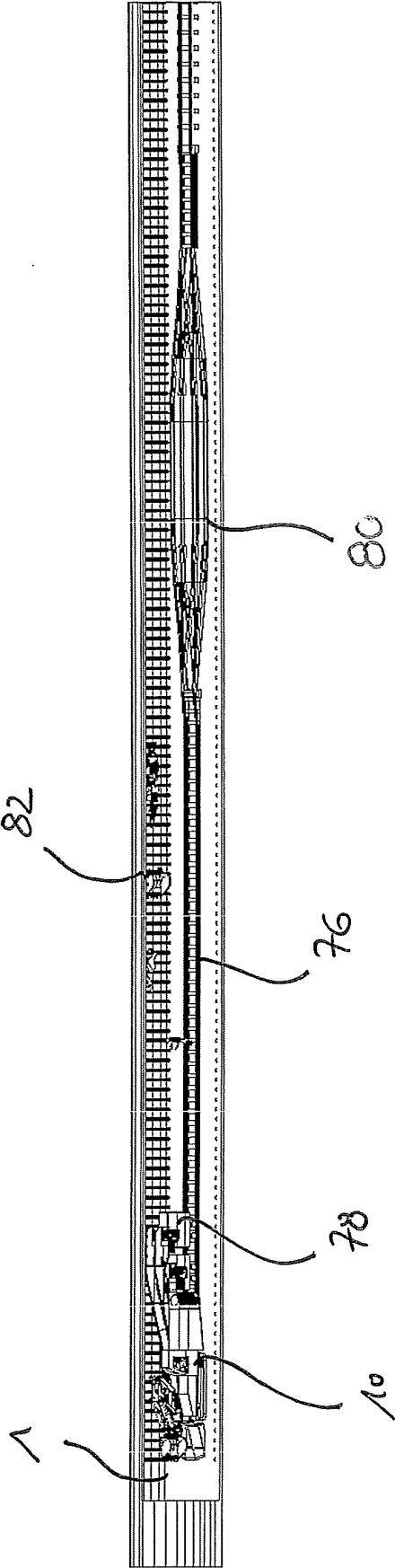


Fig. 9

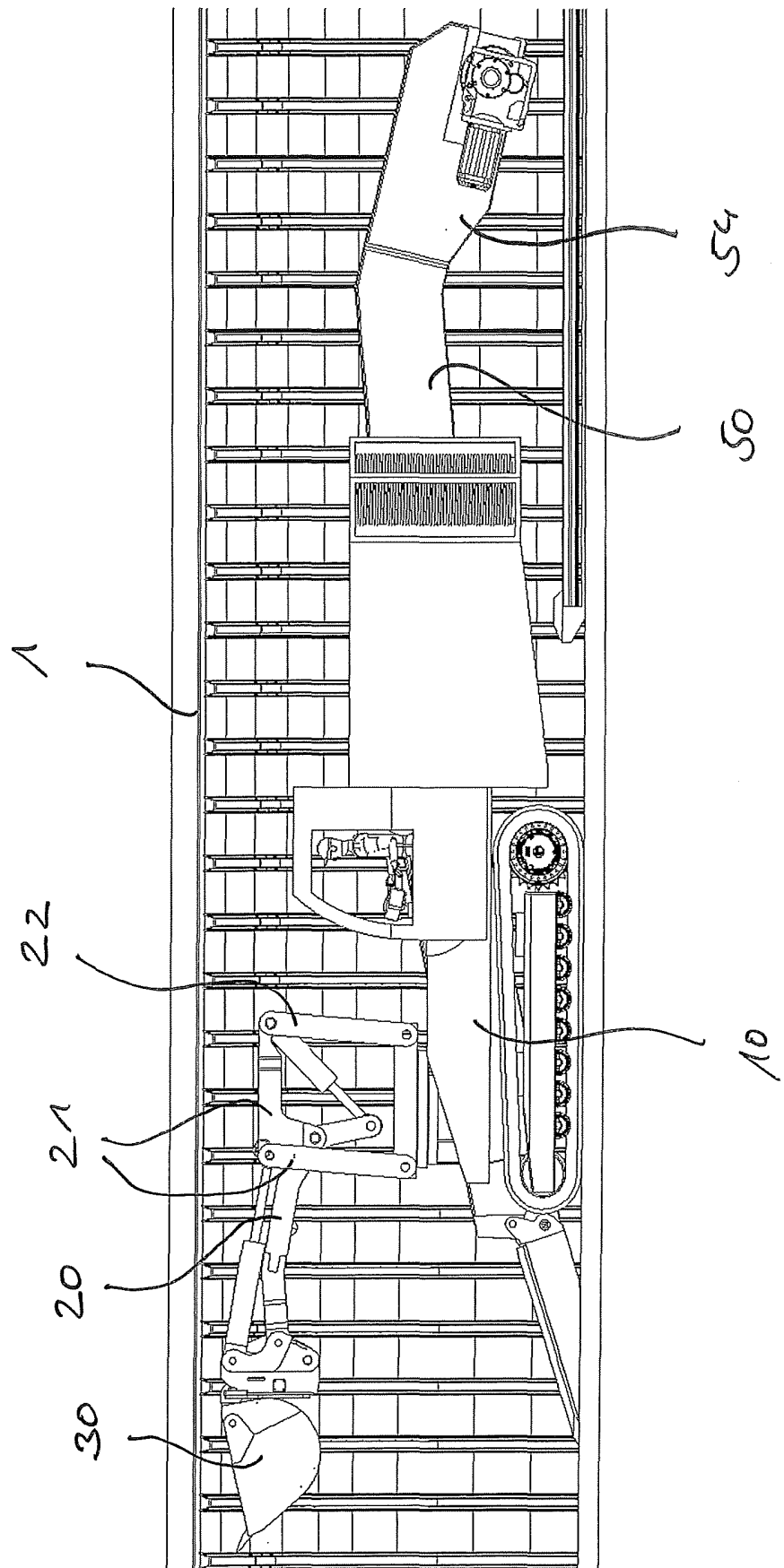
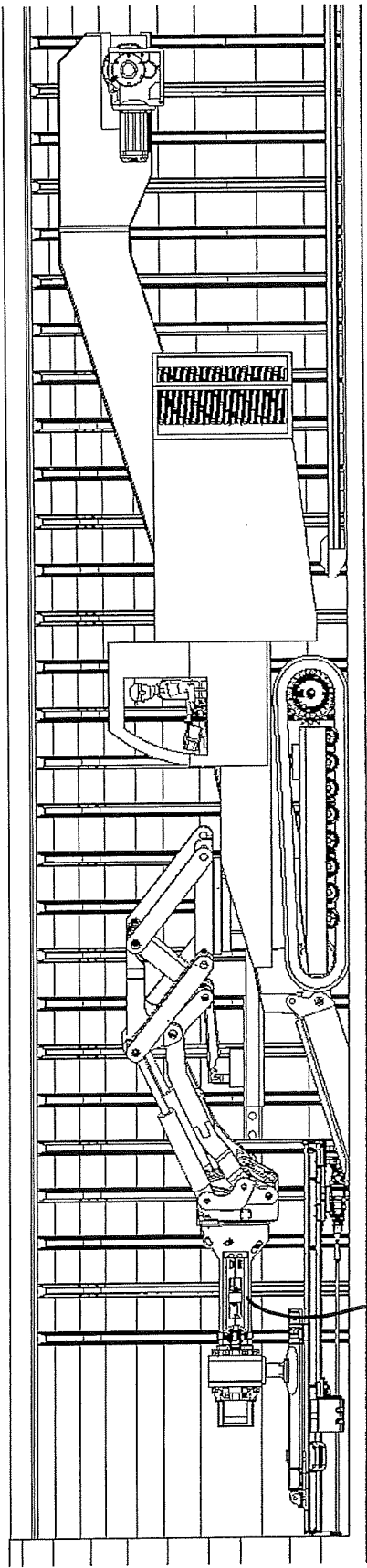


Fig. 10



31

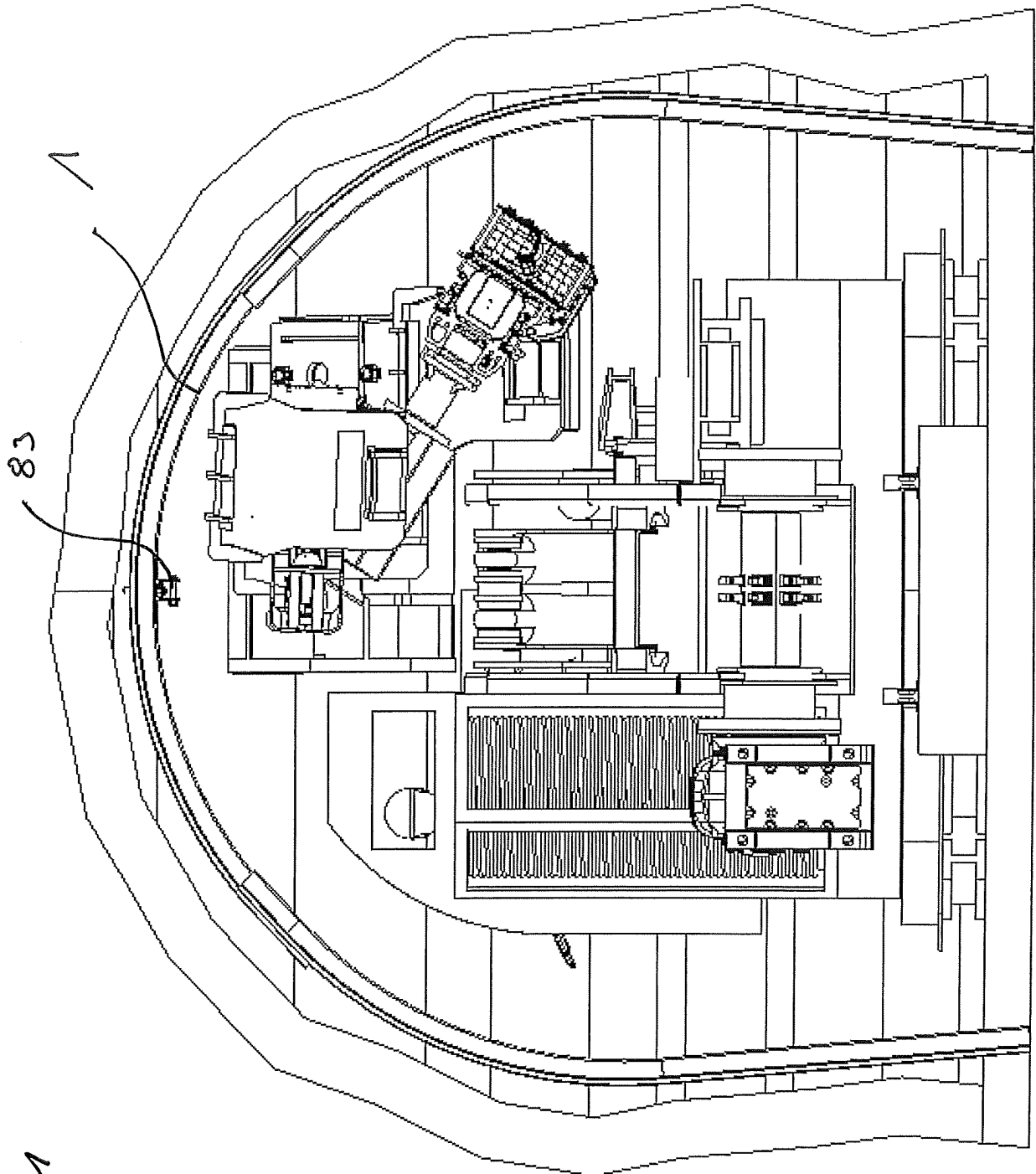
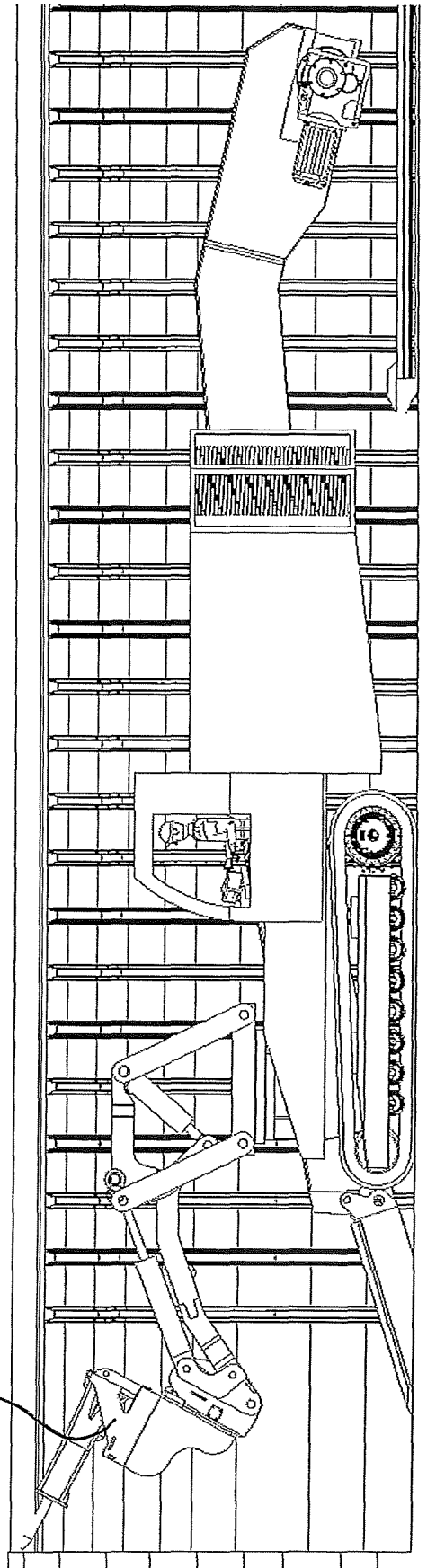


Fig. 11

Fig. 12

31



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

- FR 2342394 A1 [0003]
- DE 4335753 C1 [0004]
- ES 8701294 A1 [0005]
- DE 19522228 C2 [0006]