



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
E01B 1/00 (2006.01) E02F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001022.2**

(22) Anmeldetag: **02.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Zürcher, Ralf**
77974 Meissenheim (DE)

(72) Erfinder: **Zürcher, Ralf**
77974 Meissenheim (DE)

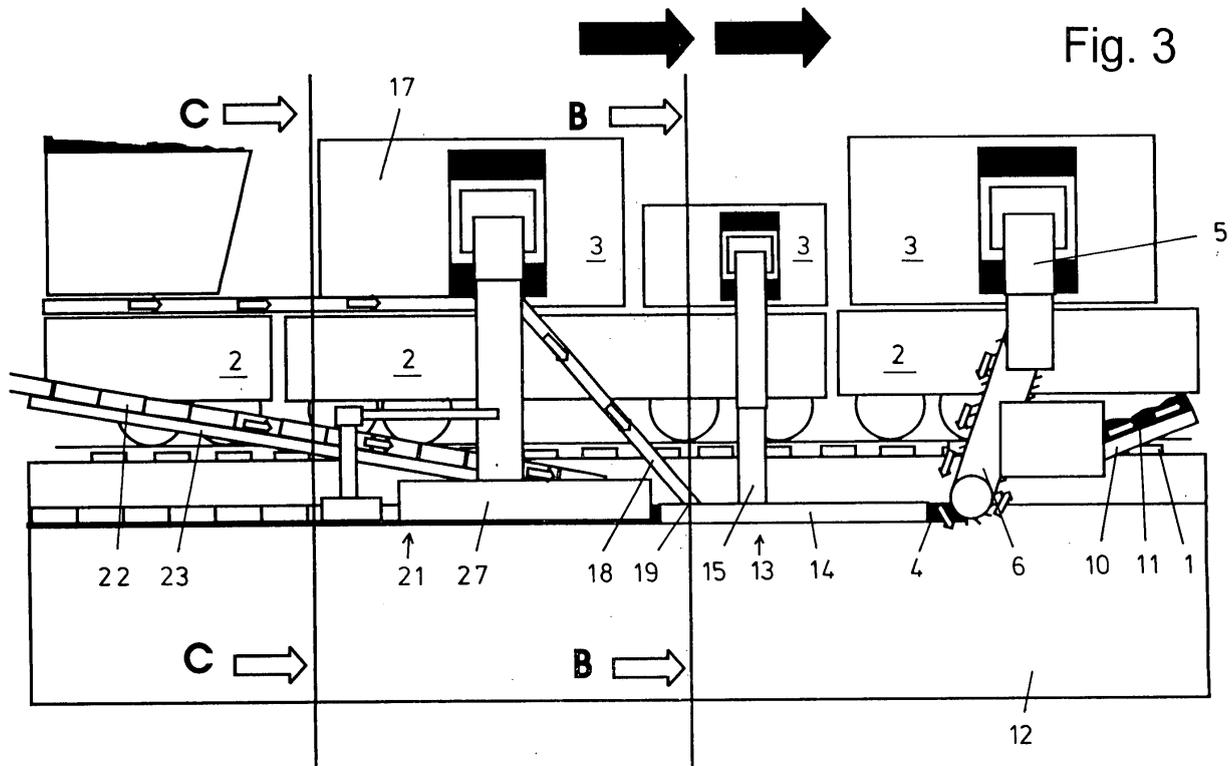
(74) Vertreter: **Goy, Wolfgang**
Zähringer Strasse 373
79108 Freiburg (DE)

(30) Priorität: **03.02.2009 DE 102009007224**

(54) **Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke**

(57) Ein Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen 22 neben dem Gleis 1 einer Bahnstrecke sieht vor, daß zunächst ein Graben 4 ausgehoben wird, daß anschließend in den Graben 4 Split 16 aufge-

geben wird und daß schließlich die U-förmigen Kanalelemente 22 eingegeben werden. Dies erfolgt alles in einem kontinuierlichen Arbeitsgang mit auf dem Gleis kontinuierlich verfahrbaren Arbeitswagen 2.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Neben den Gleisen von Bahnstrecken ist oftmals eine Verlegung von Kabeln notwendig. Diese dienen der Elektrifizierung der Strecke. Denn durch diese Kabelleitungen werden Weichen, Bahnübergänge, signaltechnische Anlagen oder aber auch andere Einrichtungen jeglicher Art elektrisch betrieben.

[0003] Zum Verlegen der Kabel dienen U-förmige Kanalelemente, in welchen die Kabel verlaufen sollen. Die zu verlegenden U-förmigen Kanalelemente werden hierbei im Regelfall als standardisierte Baugrößen verbaut. Sie sind in den Materialien Beton oder Kunststoff erhältlich. Üblicherweise haben sie eine Länge von 0,5 bis 1,0 m. Der Einbau dieser U-förmigen Kanalelemente erfolgt dabei in einem festzulegenden Abstand seitlich des Gleises. Die U-förmigen Kanalelemente werden hierbei im Erdreich so eingegraben, daß deren Oberkante vorzugsweise bündig mit dem Erdreich abschließt oder aber etwas aus dem Erdreich herausragt.

[0004] Zum Verlegen der U-förmigen Kanalelemente wird zunächst ein Graben ausgehoben. Hierzu dienen bekannte Aushubgeräte wie Bagger oder dgl., welche den Aushub bewerkstelligen. Nach dem Aushub wird zunächst vor dem Einsetzen der U-förmigen Kanalelemente ein Split-Sand-Gemisch oder ein Einkornbeton eingebaut. Dies erfolgt in der Regel mit einer Stärke von 5 bis 10 cm. Anschließend werden dann in einem weiteren Arbeitsgang die U-förmigen Kanalelemente zum Einbauort verfahren und auf der zuvor eingebauten Auflage eingebaut. Zum Schluß wird das Erdreich in einem weiteren Arbeitsgang wieder seitlich am U-förmigen Kanal eingebaut und planiert und verdichtet.

[0005] Es sind somit eine Mehrzahl von einzelnen Arbeitsschritten erforderlich, um die U-förmigen Kanalelemente zu verlegen. Dies bedeutet, daß das Verlegen der U-förmigen Kanalelemente taktweise erfolgt und demgemäß entsprechend langsam ist.

[0006] Davon ausgehend liegt der Erfindung daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke zum anschließenden Verlegen von Kabeln mit einer wesentlich höheren Leistung im Vergleich zu den bisherigen Einbauweisen zu schaffen.

[0007] Die technische **Lösung** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

[0008] Dadurch ist ein Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke zum anschließenden Verlegen von Kabeln geschaffen, dessen Leistung wesentlich höher ist als die bisherigen Einbauweisen. Die Grundidee des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in einer Kanalverlegemaschine bestehend aus einem oder mehreren Arbeitswagen, welche sich kontinuierlich vorwärtsbewegen und

welche alle Arbeiten zum Verlegen der U-förmigen Kanalelemente voll- oder teilautomatisch durchführen. Durch diese kontinuierliche Arbeitsweise wird die Arbeitsleistung im Vergleich zu den bekannten taktweisen Arbeitstechniken erheblich erhöht. Die Grundidee liegt somit in einer schienengebundenen, eigenständigen Maschine, die spezielle Arbeitswagen für spezielle Arbeitsabschnitte besitzt. So wird zunächst der Aushub durchgeführt, anschließend wird der Split oder dgl. eingebaut und schließlich werden die U-förmigen Kanalelemente in den Graben eingesetzt. Dies bedeutet ein Maximum an automatischer Ausführung aller Arbeitsschritte. Die Maschine ist dabei derart ausgelegt, daß sämtliche gängigen standardisierten U-förmigen Kanalelemente eingebaut werden können. Es ist aber auch grundsätzlich denkbar, daß Sonderformen von U-förmigen Kanalelementen mit größeren Einzellängen eingebaut werden können.

[0009] Die Grundidee der Weiterbildung gemäß Anspruch 2 liegt in der Verwendung einer entsprechenden Grabenaushebeinrichtung in einem gleisgebundenen bzw. gleisgeführten, kontinuierlichen Verfahren zum Ausheben eines zu einem Gleis parallelen Grabens einer Bahnstrecke. Die Aushubeinrichtung führt den Aushub des U-förmigen Grabens so genau und kontinuierlich durch, daß keine separaten Verfüllarbeiten mehr erforderlich sind. Bei der Verwendung einer Fräseinrichtung entspricht dabei vorzugsweise die Breite des Grabens exakt dem auszuhebenden Kanal. Dieses Ausheben des Grabens erfolgt während des Ablaufs der Maschinentätigkeit kontinuierlich. Der Vorteil liegt in einer kontinuierlichen Arbeitsweise mit dadurch verbundenen hohen Leistungsansätzen in einem einzigen Arbeitsgang. Der Aushub erfolgt dabei mittels einer entsprechenden Aushubeinrichtung sowohl in Erdschichten als auch optional in Gesteinsschichten, je nach Bedarf und Anforderung der örtlichen Gegebenheiten. Somit ist ein kontinuierliches Ausführen aller Arbeitsschritte in einem Durchgang und auch bei großen Entfernungen zum Gleis außerhalb des Gleisbereiches gewährleistet. Die technische Realisierung sieht somit vor, daß es sich um ein kontinuierliches Aushubverfahren des Grabens handelt. Dies bedeutet, daß der Arbeitswagen auf dem Gleis kontinuierlich fährt und daß auf diesem Arbeitswagen eine entsprechende Aushubeinrichtung angeordnet ist, welche während der Vorwärtsbewegung des Arbeitswagens synchron den Graben aushebt und das Aushubmaterial sofort dem Arbeitswagen oder einem vor- oder nachgeschalteten anderen Arbeitswagen oder einem Arbeitswagen auf einem Parallelgleis zuführt. Somit ist eine schienengebundene Aushubeinrichtung in Form einer eigenständigen, schweren Maschine auf dem Arbeitswagen geschaffen, welche einen kontinuierlichen Aushub insbesondere mittels einer Fräse in große Tiefen von mehreren Metern sowie mit großen Entfernungen zur Gleisachse von mehreren Metern gewährleistet. Das Aushubmaterial wird dabei direkt im Anschluß an den Aushub in einem kontinuierlichen Arbeitsgang für die Entsorgung verladen.

Das Aushubmaterial kann dabei mittels eines Förderbands zu herkömmlichen vorgeschalteten oder nachgeschalteten oder auf einem Nachbargleis befindlichen Bahnwagen transportiert werden.

[0010] Eine bevorzugte Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 3 vor, daß das Aushubmaterial durch die Aushubeinrichtung abgefräst wird. Es handelt sich somit um eine gleisgeführte bzw. gleisgebundene Grabenfräse. Das Abfräsen hat den Vorteil, daß dadurch ein kontinuierlicher Arbeitsfluß im Sinne der kontinuierlichen Vorwärtsbewegung des Arbeitswagens gewährleistet ist.

[0011] Die technische Realisierung der Grabenfräse sieht gemäß der Weiterbildung in Anspruch 4 vor, daß als Fräseinrichtung ein endlos umlaufendes Band oder eine endlos umlaufende Kette oder dgl. verwendet wird, welche mit Fräselementen bestückt ist. Der Vorteil einer derartigen Fräseinrichtung besteht darin, daß ein kontinuierlicher Aushub bis in großen Tiefen von mehreren Metern sowie mit großen seitlichen Entfernungen zum Gleis von mehreren Metern möglich ist. Dabei ist die Fräseinrichtung vorzugsweise auswechselbar. Durch unterschiedlich breite Fräseinrichtungen können somit auf einfache Weise unterschiedlich breite Gräben ausgehoben werden.

[0012] Dabei entspricht gemäß der Weiterbildung in Anspruch 5 die Breite der Fräseinrichtung vorzugsweise der Breite des auszuhebenden Grabens. Dies bedeutet, daß in einem einzigen Arbeitsgang mit einem einzigen Vorwärtstrieb der Fräseinrichtung der Graben entsprechend den geforderten Dimensionierungen ausgehoben werden kann.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 6 vor, daß die Aushubeinrichtung an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens teleskopierbaren Ausleger angeordnet ist. Dieser auskragende Ausleger, an dessen Ende sich die Aushubeinrichtung, insbesondere die Fräseinrichtung befindet, hat den Vorteil, daß große Entfernungen zwischen dem Gleis und dem auszuhebenden Graben überbrückt werden können, und zwar Entfernungen von mehreren Metern. Die Fräseinrichtung kann dabei schwenkbar sein, um dadurch Hindernisse beispielsweise in Form von Masten umfahren zu können. Die stabile Führung der Aushubeinrichtung wird durch die Kompaktbauweise des Arbeitswagens mit dem entsprechenden Aufbau für die Aushubeinrichtung erreicht. Das Gewicht der vorbebeschriebenen Einheit dient dabei dazu, dem Kippmoment der auskragenden Aushubeinrichtung entgegenzuwirken. Das Gewicht kann hierbei auch optional variabel gewählt werden, indem beispielsweise der Arbeitswagen mit Zusatzgewichten ausgerüstet wird. Somit ist ein kontinuierliches Ausführen sämtlicher Arbeitsschritte in einem Durchgang auch bei großer zeitlicher Entfernung zum Gleis gewährleistet.

[0014] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 7 hat den Vorteil, daß auf technisch einfache Weise sehr große Tiefen von mehreren Metern ausgehoben werden können. Außerdem ist eine Möglichkeit zum Umfahren von

Hindernissen geschaffen. Somit können die Teleskoparme die Fräseinrichtung in ihrer geforderten Lage hinsichtlich Höhe und Richtung sowie hinsichtlich der Neigung durch eine entsprechende Verschwenkbewegung halten.

[0015] Die Auswechselbarkeit der Aushubeinrichtung am Arbeitswagen gemäß der Weiterbildung in Anspruch 8 hat den Vorteil, daß entsprechend den variablen Baustellenanforderungsprofilen entsprechende Aushubeinrichtungen eingesetzt werden können. Die Auswechselbarkeit hat aber auch den Vorteil, daß andere Werkzeuge als Aushubeinrichtungen als optionale Zusatzlösung angebaut werden können, beispielsweise Bohrgeräte oder Verdichtgeräte oder sonstige Werkzeuge jeglicher Art.

[0016] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 9 hat den Vorteil, daß die Positionierung der Aushubeinrichtung, insbesondere der Fräseinrichtung automatisch hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich der Neigung automatisch reguliert wird, ohne daß die Grabenmaße von Hand vermessen werden müssen. So kann die automatische Neigungsregulierung der Fräseinrichtung beispielsweise über Lasersteuerung in Abhängigkeit von der Tiefe sowie Breite des auszuhebenden Grabens erfolgen. Somit kann die komplette Vorrichtung die Arbeitsabläufe teilautomatisch oder vollautomatisch insbesondere mittels einer Lasersteuerung steuern.

[0017] Das Zuführen des Aushubmaterials zum Arbeitswagen kann gemäß der Weiterbildung in Anspruch 10 mittels eines Förderbandes erfolgen. Somit ist die gleisgebundene bzw. gleisgeführte Aushubeinrichtung insbesondere in Form einer Grabenfräse mit einer Förderbandtechnik dahingehend kombiniert, daß eine direkte Abförderung des Aushubmaterials auf ein angeschlossenes Förderband im kontinuierlichen Arbeitsgang erfolgt.

[0018] Vorzugsweise ist dabei gemäß der Weiterbildung in Anspruch 11 das Förderband um eine vertikale Achse verschwenkbar. Auf diese Weise kann das Aushubmaterial sowohl auf Bahnwagen vor Kopf oder aber auch auf ein Nachbargleisfahrzeug oder einen Straßenlastkraftwagen verladen werden.

[0019] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 12 sieht einen Bunkerwagen für das Splitmaterial vor. Die Förderwagen geben dabei das Fördermaterial aus dem Bunkerwagen auf Förderbänder ab. Dabei können bei Bedarf mehrere Bunkerwagen in Reihe gekoppelt werden, um genügend Splitmaterial transportieren zu können.

[0020] Eine bevorzugte Weiterbildung schlägt Anspruch 13 dahingehend vor, daß nach dem Aushub des Grabens das seitliche Erdreich des Grabens durch seitliche Stützbretter gestützt wird. Diese Stützbretter bestehen vorzugsweise aus Blech oder Stahl. Zu diesem Zweck ist die Stützeinrichtung vorzugsweise an einem teleskopierbar auskragenden Arm angeordnet, welcher die Stützbretter exakt in dem ausgegrabenen Kanal positionieren kann. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei, daß diese seitlichen Stützbretter synchron mit dem Vorwärtstrieb der Arbeitswagen mitgeführt werden. Dies bedeu-

tet, daß sofort nach dem Ausheben des Grabens die Stützbretter zur Wirkung gelangen und den Graben gegen seitliches Zusammenfallen schützen. Diese Stützbretter definieren somit einen sogenannten laufenden Verbau. Die seitlichen Stützbretter können dabei durch ein U-förmiges Profil definiert sein. Der Boden (oder die Decke) bildet somit die starre bauliche Verbindung zwischen den beiden seitlichen Stützbrettern. Dieser Boden bzw. die Decke braucht sich dabei nicht über die gesamte Länge dieser Stützeinrichtung zu erstrecken. Es reicht aus, daß der Boden nur über eine Teillänge ausgebildet ist. Dort, wo sich kein Boden befindet, kann dann beispielsweise der Split eingebracht werden. Sind dann die beiden seitlichen Stützbretter noch durch einen horizontalen, stegartigen Abstreifer miteinander verbunden, kann der eingebrachte Split geglättet und ggf. verdichtet werden.

[0021] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 14 schlägt die zuvor bereits erwähnte Variante vor, daß der dem Boden des Grabens aufgegebene Split von einem Abstreifer geglättet und ggf. verdichtet wird. Dies bedeutet, daß zunächst dem Boden der Split oder dgl. aufgegeben wird, wobei der mitgeführte Abstreifer den Split abzieht und erforderlichenfalls vorverdichtet. Dies stellt somit eine Möglichkeit dar, um ohne großen Aufwand dem ausgehobenen Graben den Bodensplit zuzuführen. Es ist lediglich erforderlich, daß von einem entsprechenden Vorratsbehälter des Arbeitswagens der dort bevorratete Split beispielsweise mittels eines Transportbandes dem Graben zugeführt wird.

[0022] Wie zuvor bereits ebenfalls ausgeführt, ist der Abstreifer gemäß der Weiterbildung in Anspruch 15 vorzugsweise an den Stützbrettern des laufenden Verbaus zur Abstützung des seitlichen Erdreichs ausgebildet. Dies stellt eine technisch einfache Maßnahme einerseits zum Abstützen des seitlichen Erdreichs und andererseits zum Abstreifen des aufgegebenen Splits dar.

[0023] Eine weitere Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 16 die Bevorratung der U-förmigen Kanalelemente auf dem Arbeitswagen vor. Dabei können die bevorrateten U-förmigen Kanalelemente mittels einer entsprechenden Zuführeinrichtung dem Graben zugeführt werden. Als Zuführeinrichtung kann beispielsweise ein Förderband dienen, welches seitlich neben dem Arbeitswagen schräg in Richtung Graben verläuft. Dadurch werden die U-förmigen Kanalelemente gewissermaßen schräg von hinten dem Graben zugeführt. Die entsprechende Einbauvorrichtung der U-förmigen Kanalelemente kann zusätzlich als laufender Verbau zur seitlichen Abstützung des Erdreichs dienen. Es ist aber auch grundsätzlich denkbar, daß die Einbauvorrichtung mit den zuvor beschriebenen Seitenbrettern gleich im Anschluß an die Aushubeinrichtung miteinander kombiniert werden, daß also bereits dort der Einbau der U-förmigen Kanalelemente erfolgt, nachdem zuvor im Bereich dieser Seitenbretter der Bodensplit aufgegeben worden ist. Hierdurch kann im optimalen Fall ein Oberwagen weniger erforderlich sein. Die Funktionen und Prinzipien der beiden vor-

beschriebenen Einheiten bleiben jedoch gleich. Sie sind lediglich in einer Einrichtung im Bereich des Grabens miteinander vereinigt. Grundsätzlich kann für die U-förmigen Kanalelemente ein spezieller Transportwagen vorgesehen sein. Hier können die vom Werk ab palettierten oder speziell nachpalettierten U-förmigen Kanalelemente mittels eines Portalkrans zu einem Ablegewagen transportiert werden. Dieser Ablegewagen ist somit mit der vorbeschriebenen Zuführeinrichtung ausgestattet. Der Portalkran fährt hierbei auf seinen Schienenrädern auf Flankenschienen der in Reihe gekoppelten Bahnwagen. Der Portalkran ist dabei mit einer Palettengabel oder einer anderweitigen Hubeinrichtung ausgestattet, welche zum Transport der palettierten, U-förmigen Kanalelemente in der Lage sind. Der Ablegewagen nimmt sich aus den Paletten eine fraktionierte Einheit an U-förmigen Kanalelementen und legt diese auf einem Querförderband ab. Das Querförderband transportiert die U-förmigen Kanalelemente zu einem Übergabeförderband. Da die U-förmigen Kanalelemente auf Standardpaletten lagern, muß nach Leerung dieser Palette ein schnelles Wegräumen möglich sein. Hierzu kann ein zusätzliches Querförderband die Palette sofort nach Leerung aus dem Ablagebereich für die neue, gefüllte Palette gefahren werden. Damit ist sichergestellt, daß ein kontinuierlicher Arbeitsfortschritt gewährleistet ist. Um eine kontinuierliche Versorgung mit U-förmigen Kanalelementen zu gewährleisten, können mehrere Transportwagen für die U-förmigen Kanalelemente ohne Ablegewagen zusätzlich aufgereiht werden. Ein Portalkran fährt zum Transport der Paletten jeweils über eine Schiene von Wagen zu Wagen. Er kann sowohl die alten Paletten aber auch die neuen Paletten zum vorgesehenen Arbeitsplatz transportieren.

[0024] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 17 schlägt vor, daß die Maschine sämtliche vermessungstechnisch relevanten Tätigkeiten über eine entsprechende Positionssteuerung, insbesondere Lasersteuerung selbständig ausführen kann. Dies betrifft den Abstand zum Gleis, die Höhenlage der U-förmigen Kanalelemente sowie die Seitenlage des Kanals, ebenso die Verrückung des Kanals während des Arbeitsvorganges, nämlich das Verziehen während der Vorwärtsbewegung.

[0025] Schließlich schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 18 vor, daß nach dem Einbau der U-förmigen Kanalelemente das seitliche Erdreich nachverdichtet und/oder geglättet wird. Dies kann mittels eines Flankenverdichters erfolgen, welcher das seitlich neben dem Kanal befindliche Erdmaterial nachverdichtet und glättet.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum erfindungsgemäßen Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke zum anschließenden Verlegen von Kabeln wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine Einzelansicht der Vorrichtung zum Ausheben eines Grabens;

- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht zunächst mit der in Fig. 1 und 2 beschriebenen Aushubeinrichtung, anschließend einer Zuführeinheit von Split in den Graben sowie schließlich einer Einheit zum Zuführen von U-förmigen Kanalelementen;
- Fig. 4a einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 3;
- Fig. 4b einen Schnitt entlang der Linie C-C in Fig. 3;
- Fig. 5 eine Seitenansicht des Wagens zur Bevorratung der U-förmigen Kanalelemente;
- Fig. 6a einen Schnitt entlang der Linie D-D in Fig. 5;
- Fig. 6b einen Schnitt entlang der Linie E-E in Fig. 5;
- Fig. 7 eine Ansicht der Zuführung der U-förmigen Kanalelemente zu dem Graben.

[0027] Zunächst ist in den Fig. 1 und 2 die Vorrichtung zum Ausheben eines Grabens in einer Einzelansicht dargestellt.

[0028] Auf einem Gleis 1 einer Bahnstrecke ist ein Arbeitswagen 2 mit einem Oberbau 3 verfahrbar. Aufgabe dieses Arbeitswagens 2 mit einem entsprechenden Werkzeug ist es, mit Abstand seitlich neben dem Gleis 1 einen Graben 4 auszuheben.

[0029] Zu diesem Zweck ist ein am Oberbau 3 des Arbeitswagens 2 seitlich auskragender, teleskopierbarer Ausleger 5 vorgesehen. Am äußeren Ende dieses Auslegers 5 befindet sich eine Aushubeinrichtung 6. Diese Aushubeinrichtung 6 ist als Fräseinrichtung 7 in Form eines endlos umlaufendes Bandes 8 mit darauf befindlichen Fräselementen 9 ausgebildet.

[0030] Weiterhin ist ein Förderband 10 vorgesehen. Dieses mündet mit seinem vorderen Ende oberhalb eines - nicht dargestellten - weiteren Arbeitswagens 2 auf dem gleichen Gleis 1 oder auf einem Nachbargleis. Dieses Förderband 10 ist um eine vertikale Achse verschwenkbar.

Die Funktionsweise der Grabenaushubvorrichtung ist wie folgt:

[0031] Zunächst bringt der teleskopierbare Ausleger 5 die Fräseinrichtung 7 der Aushubeinrichtung 6 in den richtigen seitlichen Abstand bezüglich des Gleises 1. Es ist aber genau die Stelle, wo der Graben 4 ausgehoben werden soll.

[0032] Anschließend wird die Fräseinrichtung 7 mittels eines entsprechenden Antriebs nach unten verschwenkt, und zwar mit einem Neigungswinkel, wie er in Fig. 1 erkennbar ist. Durch das endlos umlaufende Band 8 wird mittels der Fräselemente 9 das Erdreich abgefräst, so daß der Graben 4 entsteht. Wesentlich dabei ist, daß

sich während dieses Fräsvorganges der Arbeitswagen 2 kontinuierlich vorwärts bewegt. Dies bedeutet, daß während dieses Vorwärtstrieb des Arbeitswagens 2 das Erdreich kontinuierlich mittels der Fräseinrichtung 7 abgefräst wird und somit entsprechend dem Vorwärtstrieb des Arbeitswagens 2 der Graben 4 geschaffen wird. Durch eine Höhenverstellung des Auslegers 5 an seinem Oberbau 3 des Arbeitswagens 2 und/oder durch die Neigung der Fräseinrichtung 7 kann die Tiefe des Grabens 4 vorherbestimmt werden. Die Steuerung erfolgt dabei vorzugsweise automatisch mittels einer Laserpositioniereinrichtung.

[0033] Das von der Fräseinrichtung 7 abgefräste Aushubmaterial 11 wird dem Förderband 10 aufgegeben. Dieses Förderband 10 wird um seine vertikale Achse derart verschwenkt, daß das vordere Ende dieses Förderbands 10 das Aushubmaterial 11 in einen entsprechenden Vorratsbehälter abwirft. Es kann sich dabei um den Arbeitswagen 2, um einen dahinter oder davor befindlichen Arbeitswagen 2, um einen Arbeitswagen 2 auf einem Nachbargleis oder um einen Lastkraftwagen handeln.

[0034] Nachdem in das Erdreich 12 der Graben 4 eingebracht worden ist, besteht die Gefahr, daß das seitliche Erdreich 12 in den Graben 4 einbricht. Aus diesem Grunde ist im Anschluß an die Aushubeinrichtung 6 eine Abstützeinrichtung 13 für die Seitenwände des Grabens 4 vorgesehen. Zu diesem Zweck dient ein U-Profil mit seitlichen Stützbrettern 4. Dieses ist an einem teleskopierbaren Kragarm 15 derart angeordnet, daß das U-Profil derart in den Graben 4 ragt, daß die seitlichen Stützbretter 14 seitlich am Graben 4 anliegen und das Erdreich 12 stützen. Wesentlich dabei ist, daß dieser durch die Stützbretter 14 gebildete Verbau synchron mitfährt. Dies bedeutet, daß sofort hinter der Aushubeinrichtung 6 die Stützbretter 14 nachgeführt werden. Eine weitere Besonderheit des die Stützbretter 14 definierenden U-Profils ist, daß dieses nur im vorderen Bereich einen Boden aufweist (welcher die Stützbretter 14 starr beabstandet), während im hinteren Bereich der Boden weggelassen ist.

[0035] Denn diesem bodenlosen Bereich des U-Profils wird Split 16 zugeführt. Dieser ist in einem Bevorratungsbehälter 17 bevorratet. Dieser definiert zusammen mit einer Transporteinrichtung 18 in Form eines Förderbandes eine Splitaufgabeeinrichtung 19.

Die Funktionsweise ist dabei wie folgt:

[0036] Der in dem Bevorratungsbehälter 17 bevorratete Split 16 wird über die schräg nach vorne gerichtete Transporteinrichtung 18 in Form des Förderbandes dem Graben 4 zugeführt, und zwar im Bereich des U-Profils, welches die seitlichen Stützbretter 14 definiert. Konkret wird der Split 16 demjenigen Bereich des U-Profils zugeführt, welcher keinen Boden aufweist. Dies bedeutet, daß der Split 16 direkt dem Untergrund des ausgehobenen Grabens 4 zugeführt wird.

[0037] Allerdings befindet sich am hinteren Ende der

beiden Stützbretter 14 ein quer verlaufender Abstreifer 20. Dieser streicht den darunter durchziehenden Split 16 glatt und verdichtet ihn gegebenenfalls.

[0038] Schließlich ist eine Kanalelementeinsetzeinrichtung 21 vorgesehen. Diese hat den Zweck, U-förmige Kanalelemente 22 über eine Zuführeinrichtung 23 dem Graben 4, welcher zwischenzeitlich im Bodenbereich mit Split 16 versehen ist, zuzuführen.

[0039] Die Kanalelementeinsetzeinrichtung 21 weist zunächst U-förmige Kanalelemente 22 auf, welche auf dem Arbeitswagen 2 palettiert sind (in Fig. 5 ganz links). Mittels eines Portalkranes 24 werden die palettierten U-förmigen Kanalelemente 22 zu einer Ablegeeinheit 25 transportiert. Der Portalkran 24 fährt hierbei auf Schienenrädern auf Flankenschienen der in Reihe gekoppelten Bahnwagen. Der Portalkran 24 ist dabei mit einer Palettengabel oder einer anderweitigen Hubeinrichtung ausgestattet, welche zum Transport der palettierten U-förmigen Kanalelemente 22 dient.

[0040] Die Ablegeeinheit 25 nimmt sich aus den Paletten eine fraktionierte Einheit von U-förmigen Kanalelementen 22 und legt diese auf ein Querförderband 26 ab. Das Querförderband 26 transportiert die U-förmigen Kanalelemente 22 zu einem Übergabeförderband, welches die Zuführeinrichtung 23 definiert.

[0041] Von dort aus erfolgt die Zuführung der entnommenen U-förmigen Kanalelemente 22 zu einer Einbaueinrichtung 27. Diese ist im Wesentlichen als U-Profil ausgebildet und dient gleichermaßen zum seitlichen Abstützen des Erdreichs 12 im Graben 4. Auf diese Weise reihen sich die U-förmigen Kanalelemente 22 nach ihrem Einbau in Reihe hintereinander.

[0042] In Fig. 6b ist noch eine weitere Funktion des Transportwagens für die U-förmigen Kanalelemente dargestellt. Da die U-förmigen Kanalelemente auf Standard-Paletten lagern, muß nach Leerung der jeweiligen Palette ein schnelles Wegräumen möglich sein. Hierzu ist ein zusätzliches Querförderband 28 vorgesehen, welches die leere Palette sofort nach Leerung aus dem Ablagebereich für die neu gefüllte Palette fährt. Dadurch ist sichergestellt, daß ein kontinuierlicher Arbeitsfortschritt gewährleistet ist. Es können somit mehrere Wagen für die U-förmigen Kanalelemente 22 aufgereiht werden, um so eine kontinuierliche Versorgung mit den U-förmigen Kanalelementen 22 zu gewährleisten. Der Portalkran 24 fährt zum Transport der Paletten jeweils über die Schienen von Wagen zu Wagen. Somit kann der Portalkran 24 sowohl die alten Paletten aber auch die neuen Paletten zum vorgesehenen Absetzplatz transportieren.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Gleis
2	Arbeitswagen
3	Oberbau
4	Graben

5	Ausleger
6	Aushubeinrichtung
7	Fräseinrichtung
8	Band
5 9	Fräselement
10	Förderband
11	Aushubmaterial
12	Erdreich
13	Abstützeinrichtung
10 14	Stützbrett
15	Kragarm
16	Split
17	Bevorratungsbehälter
18	Transporteinrichtung
15 19	Splitaufgabereinrichtung
20	Abstreifer
21	Kanalelementeinsetzeinrichtung
22	U-förmige Kanalelemente
23	Zuführeinrichtung
20 24	Portalkran
25	Ablegeeinheit
26	Querförderband
27	Einbaueinrichtung
28	Querförderband

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen (22) neben dem Gleis (1) einer Bahnstrecke, bei dem zunächst aus dem Erdreich (12) ein Graben (4) ausgehoben wird, bei dem anschließend auf dem Boden des Grabens (4) Split (16) oder dgl. aufgegeben wird und bei dem schließlich die U-förmigen Kanalelemente (22) in den Graben (4) eingesetzt werden, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** ein oder mehrere, auf dem Gleis (1) verfahrbare Arbeitswagen (2) verwendet werden, welche/r in Fahrtrichtung gesehen hintereinander eine Aushubeinrichtung (6) für den Graben (4), eine Splitaufgabereinrichtung (19) sowie eine Kanalelementeinsetzeinrichtung (21) aufweisen/aufweist und welche/r während der Arbeiten kontinuierlich vorwärtsbewegt werden/wird.
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** auf dem auf dem Gleis (1) verfahrbaren Arbeitswagen (2) eine Aushubeinrichtung (6) angeordnet ist, welche vom Arbeitswagen (2) aus den Graben (4) aushebt, **daß** der Arbeitswagen (2) während des Aushebens des zum Gleis parallelen Grabens (4) kontinuierlich vorwärtsbewegt und dabei gleichzeitig der Aushub kontinuierlich durchgeführt wird und **daß** das Aushubmaterial (11) nach dem Aushub

- kontinuierlich dem Arbeitswagen (2) oder einem anderen, auf dem Gleis (2) oder einem Nachbargleis verfahrenbaren Arbeitswagen (2) zugeführt wird
3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aushubmaterial (11) durch die Aushubeinrichtung (6) abgefräst wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Abfräsen eine Fräseinrichtung (7) mit einem endlos umlaufenden Band (8) oder Kette mit darauf angeordneten Fräselementen (9) verwendet wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Fräseinrichtung (7) der Breite des auszuhebenden Grabens (4) entspricht. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aushubeinrichtung (6) an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens (2) teleskopierbaren Ausleger (5) angeordnet ist. 25
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der teleskopierbare Ausleger (5) und/oder die Aushubeinrichtung (6) an dem teleskopierbaren Ausleger (5) höhenverstellbar angeordnet ist. 30
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aushubeinrichtung (6) auswechselbar am Arbeitswagen (2) angeordnet ist. 35
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aushubeinrichtung (6) eine Positionsmeßeinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises (1) zugeordnet ist. 40
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Zuführen des Aushubmaterials (11) zum Arbeitswagen (2) ein Förderband (10) vorgesehen ist, dem das Aushubmaterial (11) von der Aushubeinrichtung (6) aufgegeben wird. 50
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Förderband (10) um eine vertikale Achse verschwenkbar ist. 55
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Splitaufgabereinrichtung (19) einen Bevorratungsbehälter (17) für den Split (16) auf dem Arbeitswagen (2) sowie eine von dem Bevorratungsbehälter (17) ausgehende sowie im Graben (4) mündende Transporteinrichtung (18) aufweist.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich zwischen der Aushubstelle des Grabens (4) und der Zuführung der U-förmigen Kanalelemente (22) die Seitenwände des Grabens (4) durch seitliche Stützbretter (14) gestützt werden, welche an einem Kragarm (15) des Arbeitswagens (2) angeordnet sind und synchron mitgeführt werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der auf den Boden des Grabens (4) aufgegebene Split (16) von einem Abstreifer (20) geglättet und ggf. verdichtet wird, wobei der Abstreifer (20) fest mit dem Arbeitswagen (2) verbunden ist und synchron mitgeführt wird.
15. Verfahren nach den Ansprüchen 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstreifer (20) an den Stützbrettern (14) angeordnet ist.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die U-förmigen Kanalelemente (22) auf dem Arbeitswagen (2) bevorratet werden und von dort aus mittels einer Zuführeinrichtung (23) dem Graben (4) zugeführt werden.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** vermessungstechnisch relevante Arbeiten mittels einer Positionserkennungseinrichtung mit zugeordneter Steuerung durchgeführt werden.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach dem Einbau der U-förmigen Kanalelemente (22) das seitliche Erdreich (12) nachverdichtet und/oder geglättet wird.

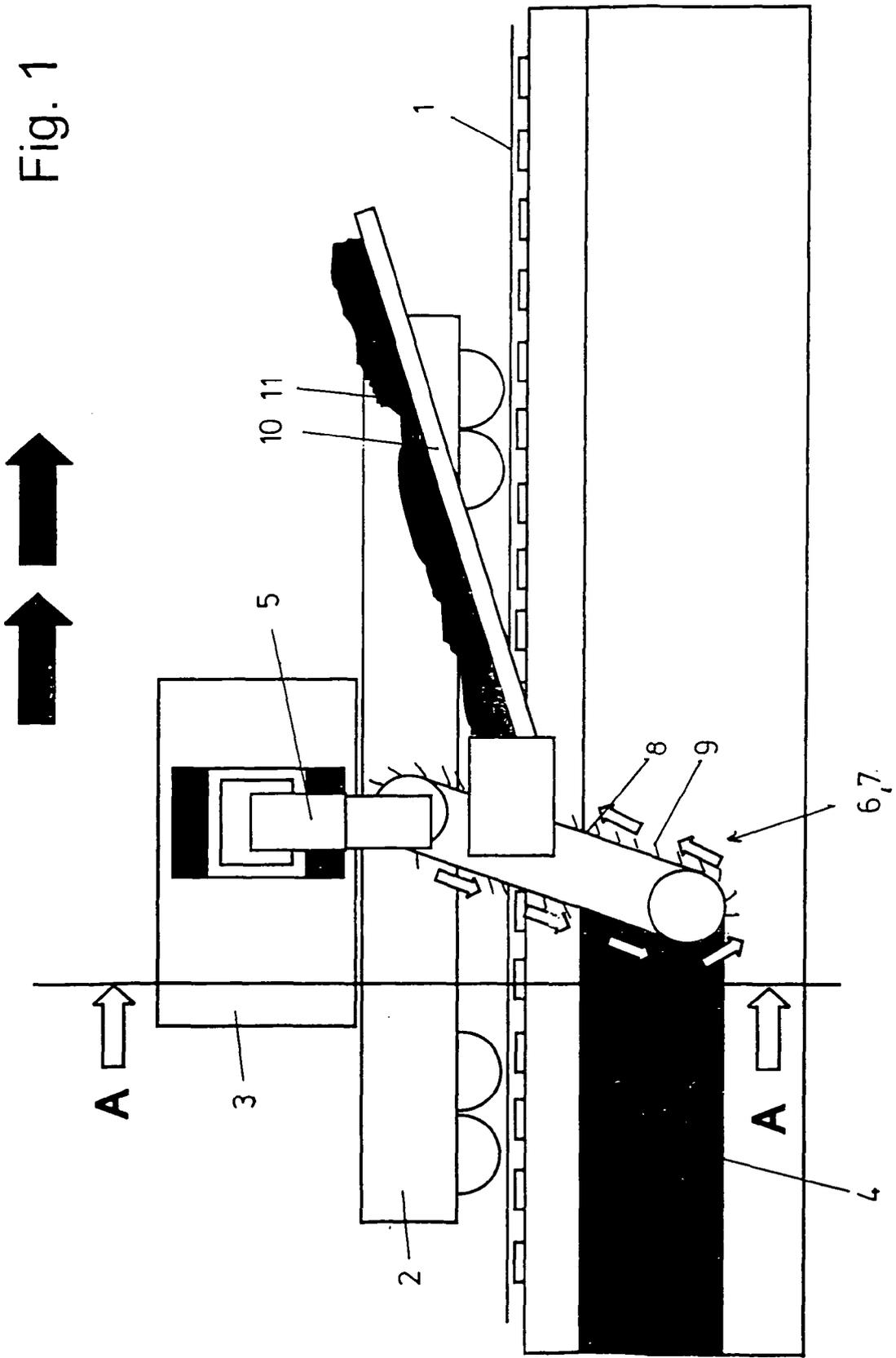
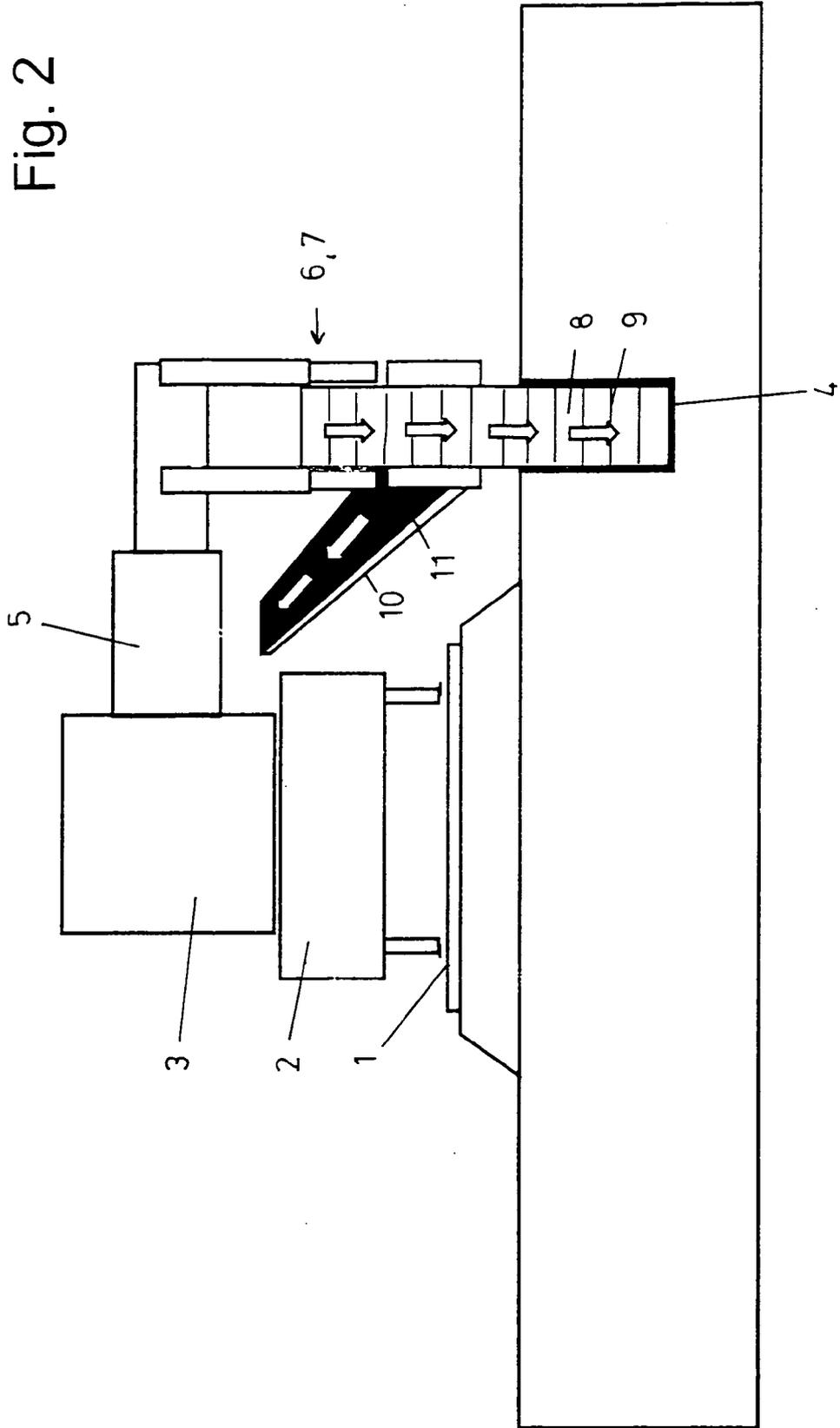


Fig. 2



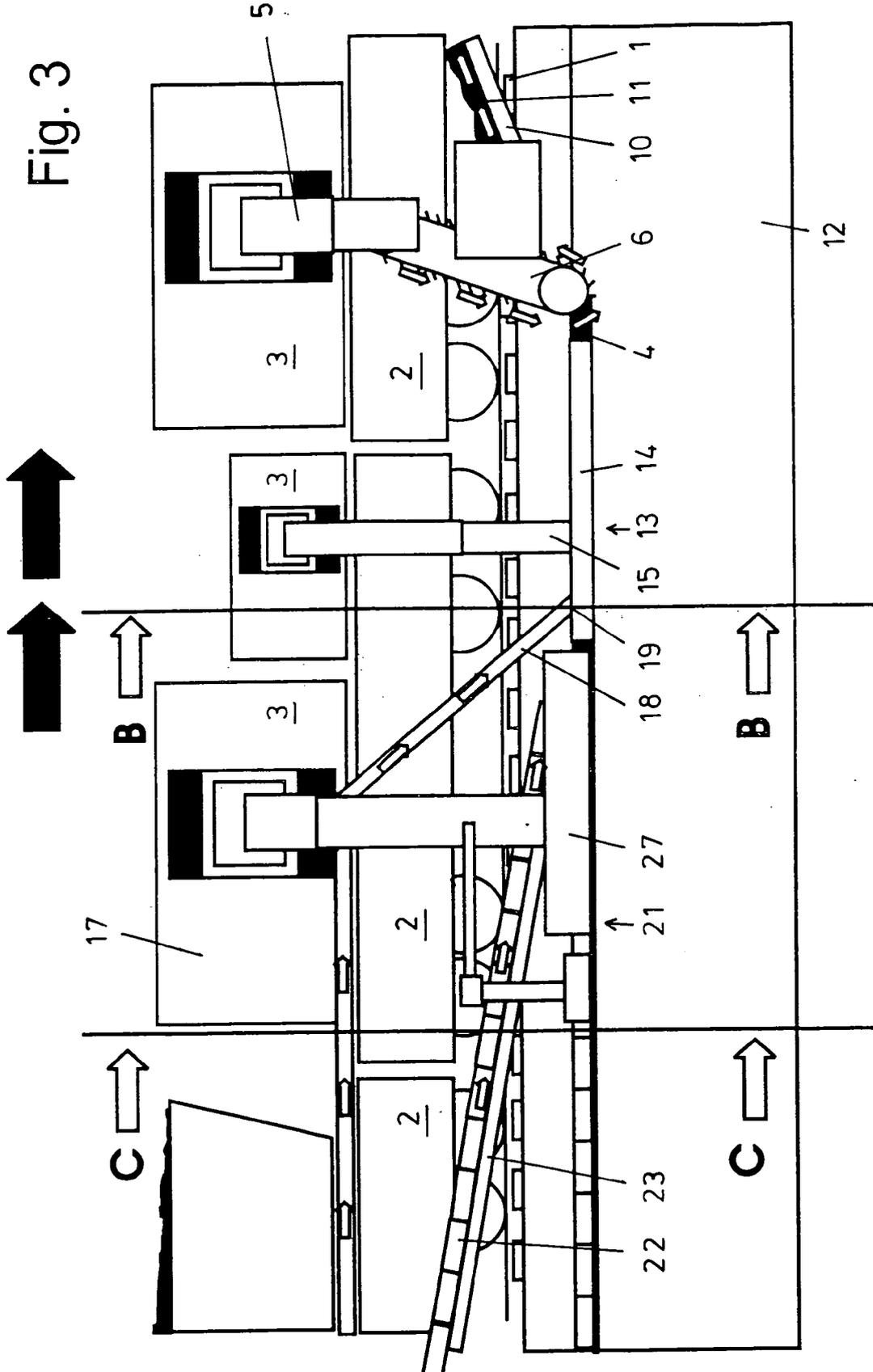


Fig. 4 a

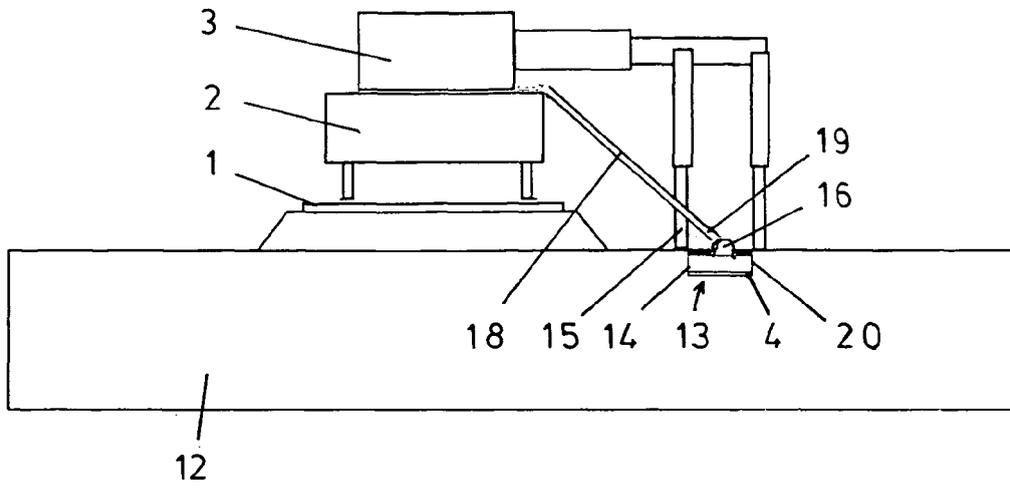


Fig. 4 b

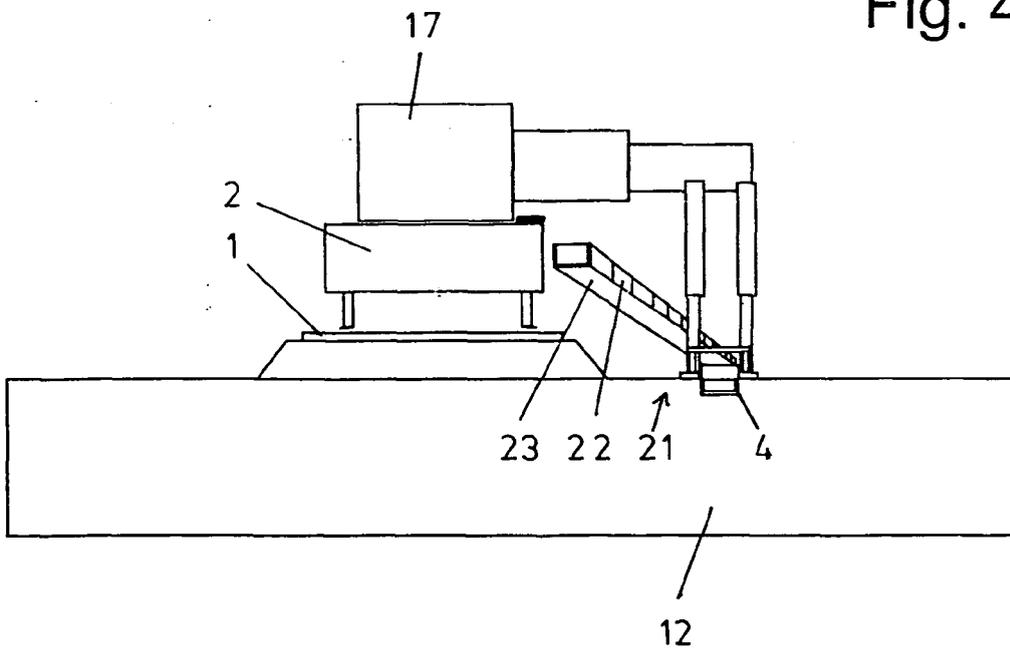


Fig. 5

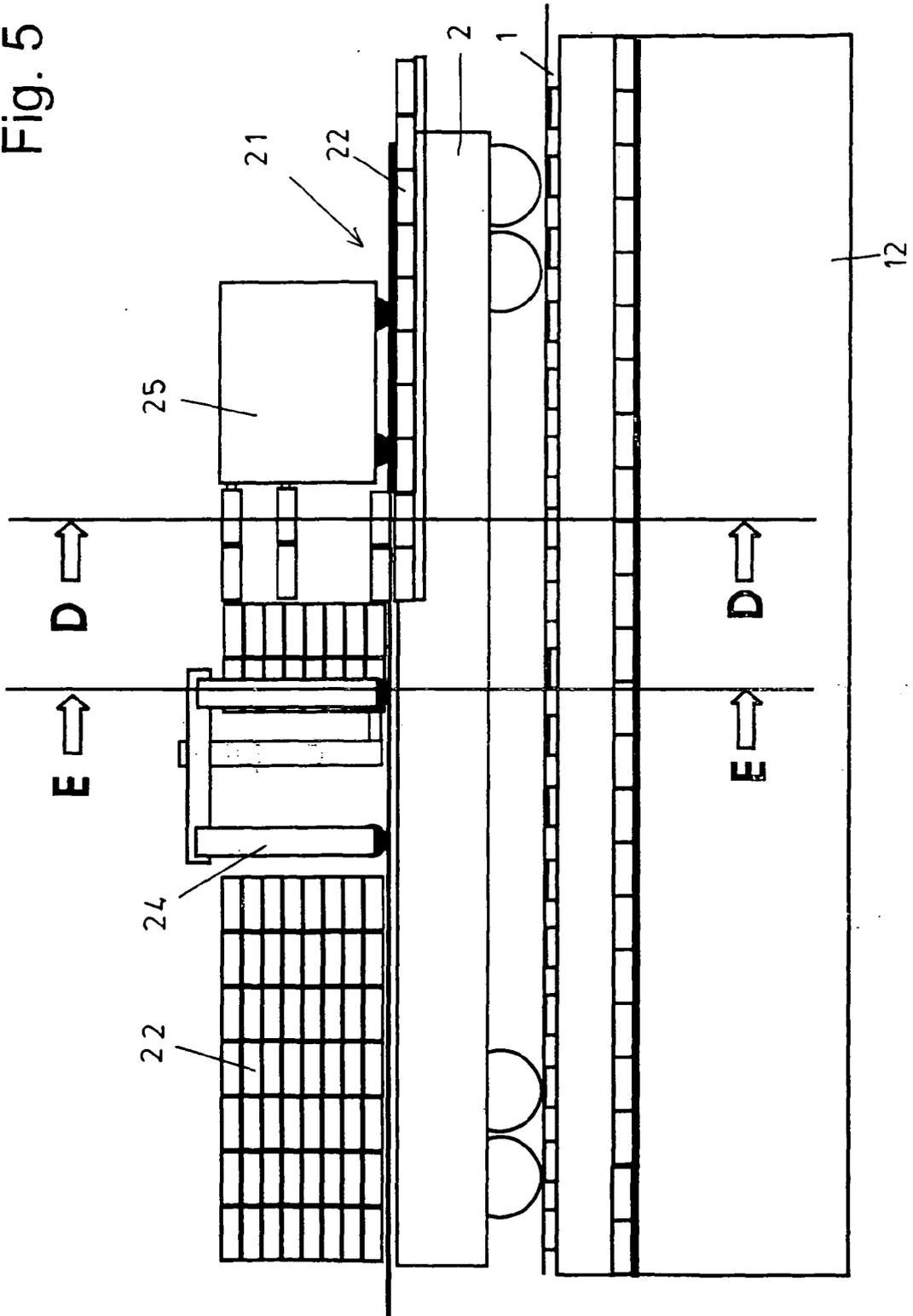


Fig. 6 a

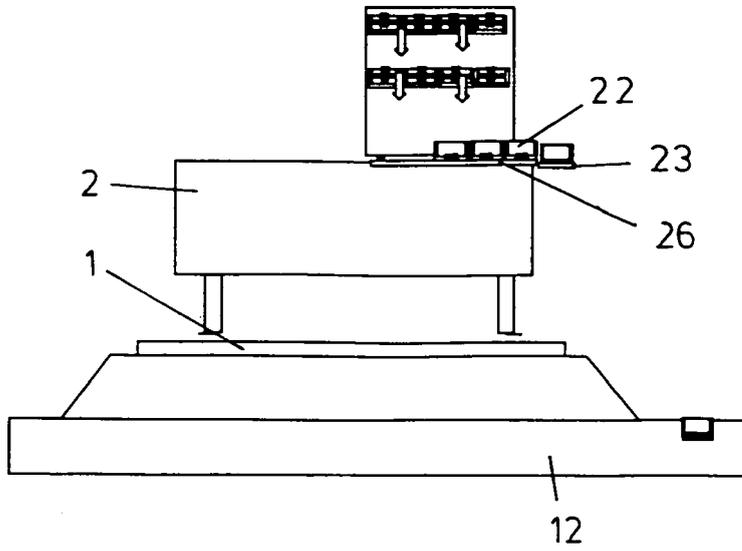


Fig. 6 b

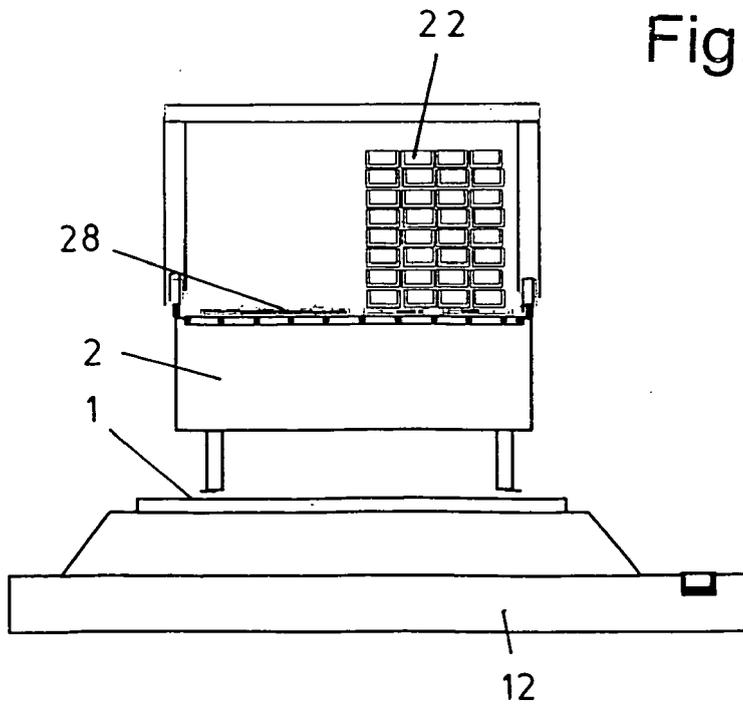


Fig. 7

