

(19)



(11)

EP 2 213 792 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

(51) Int Cl.:

E02F 5/06 (2006.01)

E02F 7/02 (2006.01)

E02F 5/10 (2006.01)

E01B 37/00 (2006.01)

E01B 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001022.2**

(22) Anmeldetag: **02.02.2010**

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

Method for laying U-shaped channel elements beside the track of a rail section

Procédé de pose d'éléments de canaux en forme de U à côté du rail d'une voie ferrée

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(73) Patentinhaber: **Zürcher, Ralf**
77974 Meissenheim (DE)

(72) Erfinder: **Zürcher, Ralf**

77974 Meissenheim (DE)

(74) Vertreter: **Mehl-Mikus, Claudia et al**

mepat Patentanwälte

Dr. Mehl-Mikus, Goy, Dr. Drobnik PartG mbB

Eisenlohrstraße 31

76135 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 086 050

EP-A1- 0 597 539

EP-A2- 1 964 973

US-A- 4 563 826

US-A- 4 793 183

EP 2 213 792 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 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 Einbaort 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 ist 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] EP 1 964 973 A2 offenbart ein Verfahren zum voll- oder teilautomatischen Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke, bei dem zunächst aus dem Erdreich ein Graben ausgehoben wird, anschließend auf dem Boden des Grabens Split oder dgl. aufgegeben wird und schließlich die U-förmigen Kanalelemente in den Graben eingesetzt werden, wobei zumindest ein auf dem Gleis verfahrbarer Arbeitswagen verwendet wird, der in Fahrtrichtung gesehen hintereinander eine Aushubeinrichtung für den Graben, eine Splitaufgabereinrichtung sowie eine Kanalelementeeinsetzeinrichtung aufweist und der während der Arbeiten kontinuierlich vorwärtsbewegt wird.

[0007] Davon ausgehend liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein maximal automatisiertes Verfahren zum Verlegen von U-förmigen Kanalelementen ne-

ben dem Gleis einer Bahnstrecke zum anschließenden Verlegen von Kabeln mit einer wesentlich höheren Leistung im Vergleich zu den bisherigen Einbauweisen zu schaffen, wobei sämtliche gängigen U-förmigen Kanalelemente gleichermaßen verlegt werden können.

[0008] Die technische Lösung ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

[0009] Dadurch ist ein Verfahren zum voll- oder teilautomatisierten 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 schienenengebundenen, 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. Dabei wird das Aushubmaterial durch die Aushubeinrichtung abgefräst, wobei zum Abfräsen eine Fräseinrichtung mit einem endlos umlaufenden Band oder Kette mit darauf angeordneten Fräselementen verwendet wird. Die Breite der Fräseinrichtung entspricht der Breite des auszuhebenden Grabens, so dass der Aushub des U-förmigen Grabens so genau und kontinuierlich durchgeführt wird, dass keine separaten Verfüllarbeiten mehr erforderlich sind. Ferner ist die Aushubeinrichtung, die auswechselbar am Arbeitswagen angeordnet ist, an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens teleskopierbaren Ausleger angeordnet, wobei der teleskopierbare Ausleger und/oder die Aushubeinrichtung an dem teleskopierbaren Ausleger höhenverstellbar angeordnet ist. Zudem ist der Aushubeinrichtung eine Positionsmesseinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises zugeordnet, wobei die Positionierung der Aushubeinrichtung, insbesondere der Fräseinrichtung automatisch hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich der Neigung automatisch reguliert wird, wobei die automatische Neigungsregulierung der Fräseinrichtung in Abhängigkeit von der Tiefe sowie Breite des auszuhebenden Grabens erfolgen kann. 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.

[0010] Das Verfahren umfasst also die Verwendung einer entsprechenden Grabenaushebeinrichtung in ei-

nem gleisgebundenen bzw. gleisgeführten, kontinuierlichen Verfahren zum Ausheben eines zu einem Gleis parallelen Grabens einer Bahnstrecke. Durch die Verwendung einer Fräseinrichtung entspricht dabei 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.

[0011] Erfindungsgemäß wird also das Aushubmaterial durch die Aushubeinrichtung abgefräst. 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.

[0012] Die technische Realisierung der Grabenfräse sieht 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 austauschbar. Durch unterschiedlich breite Fräseinrichtungen können somit auf einfache Weise unterschiedlich breite Gräben ausgehoben werden.

[0013] Dabei entspricht die Breite der Fräseinrichtung 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.

[0014] Dass die Aushubeinrichtung an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens teleskopierbaren Ausleger angeordnet ist, hat den Vorteil, dass mit diesem auskragenden Ausleger, an dessen Ende sich die Aushubeinrichtung, insbesondere die Fräseinrichtung befindet, 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 vorbeschriebenen 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.

[0015] Die höhenverstellbare Anordnung des teleskopierbaren Auslegers und/oder der Aushubeinrichtung an dem teleskopierbaren Ausleger 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.

[0016] Die Austauschbarkeit der Aushubeinrichtung am Arbeitswagen hat den Vorteil, dass entsprechend den variablen Baustellenanforderungsprofilen entsprechende Aushubeinrichtungen eingesetzt werden können. Die Austauschbarkeit 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.

[0017] Die der Aushubeinrichtung zugeordnete Positionsmesseinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises hat den Vorteil, dass die Positionierung der Fräseinrichtung hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich 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.

[0018] Die Grundidee der Weiterbildung gemäß Anspruch 2 liegt darin, 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 vorge-

schalteten oder nachgeschalteten oder auf einem Nachbargleis befindlichen Bahnwagen transportiert werden.

[0019] Das Zuführen des Aushubmaterials zum Arbeitswagen kann gemäß der Weiterbildung in Anspruch 3 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, wobei vorzugsweise das Förderband um eine vertikale Achse verschwenkbar ist. Auf diese Weise kann das Aushubmaterial sowohl auf Bahnwagen vor Kopf oder aber auch auf ein Nachbargleisfahrzeug oder einen Straßenlastkraftwagen verladen werden.

[0020] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 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.

[0021] Eine bevorzugte Weiterbildung schlägt Anspruch 5 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 bedeutet, 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.

[0022] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 6 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.

[0023] Wie zuvor bereits ebenfalls ausgeführt, ist der Abstreifer gemäß der Weiterbildung in Anspruch 7 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.

[0024] Eine weitere Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 8 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 vorbeschriebenen 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 kontinuierli-

che 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.

[0025] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 9 schlägt vor, dass die Maschine sämtliche vermessungstechnisch relevanten Tätigkeiten über eine entsprechende Positionssteuerung, insbesondere Lasersteuerung selbstständig 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.

[0026] Schließlich schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 10 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.

[0027] Eine Vorrichtung, die zum voll- oder teilautomatisierten Verlegen von U-förmigen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke gemäß einem der erfindungsgemäßen Ansprüche vorgesehen und geeignet ist, weist die Merkmale des Anspruchs 11 auf. Diese Vorrichtung weist wenigstens einen auf dem Gleis verfahrbaren Arbeitswagen auf, welcher in Fahrtrichtung gesehen hintereinander eine Aushubeinrichtung zum Ausheben eines Grabens aus dem Erdreich, eine Splitaufgabereinrichtung zum Aufgeben von Split oder dgl. auf dem Boden des Grabens sowie eine Kanalelementeeinseinrichtung zum Einsetzen der U-förmigen Kanalelemente in den Graben aufweist. Dieser oder diese Arbeitswagen kann/können während der Arbeiten kontinuierlich vorwärtsbewegt werden. Bei der Aushubeinrichtung handelt es sich um eine Fräseinrichtung mit einem endlos umlaufenden Band oder Kette mit darauf angeordneten Fräselementen, die an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens teleskopierbaren Ausleger angeordnet ist. Dabei ist der teleskopierbare Ausleger und/oder die Aushubeinrichtung an dem teleskopierbaren Ausleger höhenverstellbar angeordnet. Ferner ist die Aushubeinrichtung auswechselbar am Arbeitswagen angeordnet und der Aushubeinrichtung eine Positionsmesseinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises zugeordnet, wobei die Vorrichtung eine Steuerung zur automatischen Regulierung der Positionierung der Aushubeinrichtung, insbesondere der Fräseinrichtung hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich der Neigung aufweist, wobei die automatische Neigungsregulierung der Fräseinrichtung in Abhängigkeit von der Tiefe sowie Breite des auszuhebenden Grabens erfolgen kann.

[0028] Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum erfindungsgemäßen Verfahren zum Verlegen von U-för-

migen Kanalelementen neben dem Gleis einer Bahnstrecke zum anschließenden Verlegen von Kabeln wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

5

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

10

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1;

15

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;

20

Fig. 4b einen Schnitt entlang der Linie C-C in Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht des Wagens zur Bevorratung der U-förmigen Kanalelemente;

25

Fig. 6a einen Schnitt entlang der Linie D-D in Fig. 5;

Fig. 6b einen Schnitt entlang der Linie E-E in Fig. 5;

30

Fig. 7 eine Ansicht der Zuführung der U-förmigen Kanalelemente zu dem Graben.

[0029] Zunächst ist in den Fig. 1 und 2 die Vorrichtung zum Ausheben eines Grabens in einer Einzelansicht dargestellt.

35

[0030] 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.

40

[0031] 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.

45

[0032] 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.

50

[0033] Die Funktionsweise der Grabenaushubvorrichtung ist wie folgt:

55

[0034] 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.

[0035] 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 Vorwärtstribs des Arbeitswagens 2 das Erdreich kontinuierlich mittels der Fräseinrichtung 7 abgefräst wird und somit entsprechend dem Vorwärtstrib 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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 Splitaufabeeinrichtung 19.

[0039] Die Funktionsweise ist dabei wie folgt:

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] Schließlich ist eine Kanalelementeeinsetzeinrichtung 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.

[0043] Die Kanalelementeeinsetzeinrichtung 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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

[0047]

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

Patentansprüche

1. Verfahren zum voll- oder teilautomatischen 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, bei dem 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 Kanalelementeeinsetzeinrichtung (21) aufweisen/aufweist und welche/r während der Arbeiten kontinuierlich vorwärtsbewegt werden/wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushubmaterial (11) durch die Aushubeinrichtung (6) abgefräst wird und zum Abfräsen eine Fräseinrichtung (7) mit einem endlos umlaufenden Band (8) oder Kette mit darauf angeordneten Fräselementen (9) verwendet wird,
dass die Breite der Fräseinrichtung (7) der Breite des auszuhebenden Grabens (4) entspricht, so dass

der Aushub des U-förmigen Grabens (4) so genau und kontinuierlich durchgeführt wird, dass keine separaten Verfüllarbeiten mehr erforderlich sind,
dass die Aushubeinrichtung (6) an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens (2) teleskopierbaren Ausleger (5) angeordnet ist,
dass der teleskopierbare Ausleger (5) und/oder die Aushubeinrichtung (6) an dem teleskopierbaren Ausleger (5) höhenverstellbar angeordnet ist,
dass die Aushubeinrichtung (6) auswechselbar am Arbeitswagen (2) angeordnet ist, und dass der Aushubeinrichtung (6) eine Positionsmesseinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises (1) zugeordnet ist, wobei die Positionierung der Fräseinrichtung (7) hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich Neigung automatisch reguliert wird, wodurch die automatische Neigungsregulierung der Fräseinrichtung (7) in Abhängigkeit von der Tiefe sowie Breite des auszuhebenden Grabens (4) erfolgen kann.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushubmaterial (11) nach dem Aushub kontinuierlich dem Arbeitswagen (2) oder einem anderen, auf dem Gleis (2) oder einem Nachbargleis verfahrbaren Arbeitswagen (2) zugeführt wird.
3. 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, wobei das Förderband (10) um eine vertikale Achse verschwenkbar ist.
4. 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.
5. 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.

6. 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. 5
7. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstreifer (20) an den Stützbrettern (14) angeordnet ist. 10
8. 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. 15 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vermessungstechnisch relevante Arbeiten, betreffend 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, mittels einer Positionserkennungseinrichtung mit zugeordneter Steuerung durchgeführt werden. 25 30
10. 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. 35 40
11. Vorrichtung zum voll- oder teilautomatischen Verlegen von U-förmigen Kanalelementen (22) neben dem Gleis (1) einer Bahnstrecke gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Vorrichtung wenigstens einen auf dem Gleis (1) verfahrbaren Arbeitswagen (2) aufweist,
 welcher in Fahrtrichtung gesehen hintereinander eine Aushubeinrichtung (6) zum Ausheben eines Grabens (4) aus dem Erdreich (12), eine Splitaufgabereinrichtung (19) zum Aufgeben von Split (18) oder dgl. auf dem Boden des Grabens (4) sowie eine Kanalelementeinsatzeinrichtung (21) zum Einsetzen der U-förmigen Kanalelemente (22) in den Graben (4) aufweist, und
 welcher während der Arbeiten kontinuierlich vorwärtsbewegt werden kann,
dadurch gekennzeichnet, 45 50 55

dass die Aushubeinrichtung (6) eine Fräseinrichtung (7) mit einem endlos umlaufenden Band (8) oder Kette mit darauf angeordneten Fräselementen (9) ist, die an einem quer zur Bewegungsrichtung des Arbeitswagens (2) teleskopierbaren Ausleger (5) angeordnet ist,
 wobei der teleskopierbare Ausleger (5) und/oder die Aushubeinrichtung (6) an dem teleskopierbaren Ausleger (5) höhenverstellbar angeordnet ist, wobei die Aushubeinrichtung (6) auswechselbar am Arbeitswagen (2) angeordnet ist, und der Aushubeinrichtung (6) eine Positionsmesseinrichtung zur Positionsbestimmung bezüglich des Gleises (1) zugeordnet ist, und
 wobei die Vorrichtung eine Steuerung zur automatischen Regulierung der Positionierung der Fräseinrichtung (7) hinsichtlich Höhe und Seitenlage sowie hinsichtlich Neigung aufweist, wodurch die automatische Neigungsregulierung der Fräseinrichtung (7) in Abhängigkeit von der Tiefe sowie Breite des auszuhebenden Grabens (4) erfolgen kann.

Claims

1. A method for the fully- or semi-automatic laying of U-shaped channel elements (22) beside the track (1) of a rail section,
 in which a trench (4) is initially excavated from the ground (12),
 in which split (16) or the like is subsequently applied to the bottom of the trench (4),
 in which the U-shaped channel elements (22) are finally inserted into the trench (4),
 in which one or a plurality of work carriages (2), which can be moved on the track (1), are used,
 which, downstream from one another viewed in the direction of travel, have/has an excavating device (6) for the trench (4), a split application device (19) as well as a channel element insertion device (21) and which are/is moved forwards continuously during the operations, **characterized in**
that the excavation material (11) is milled by means of the excavating device (6) and that a milling device (7) comprising an endlessly circulating belt (8) or chain comprising milling elements (9) arranged thereon is used for milling,
that the width of the milling device (7) corresponds to the width of the trench (4) to be excavated, so that the excavation of the U-shaped trench (4) is carried out so accurately and continuously that separate filling operations are no longer required,
that the excavating device (6) is arranged on a beam (5), which can be telescoped at right angles to the direction of travel of the work carriage (2),
that the telescopic beam (5) and/or the excavating device (6) is arranged on the telescopic beam (5) so as to be adjustable in height,

that the excavating device (6) is arranged on the work carriage (2) so as to be capable of being replaced, and

that a position measuring device for determining the position with respect to the track (1) is assigned to the excavating device (6), wherein the positioning of the milling device (7) is regulated automatically with respect to the height and lateral position as well as with respect to the inclination, whereby the automatic inclination regulation of the milling device (7) can take place as a function of the depth as well as width of the trench (4) to be excavated.

2. The method according to the preceding claim, **characterized in**

that, after the excavation, the excavation material (11) is supplied continuously to the work carriage (2) or to another work carriage (2), which can be moved on the track (2) or an adjacent track.

3. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that, for supplying the excavation material (11) to the work carriage (2), provision is made for a conveyor belt (10), onto which the excavation material (11) is applied by the excavating device (6), wherein the conveyor belt (10) can be pivoted about a vertical axis.

4. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that the split application device (19) has a storage container (17) for the split (16) on the work carriage (2), as well as a transport device (18), which starts at the storage container (17) and ends in the trench (4).

5. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that the side walls of the trench (4) are supported by lateral support boards (14), which are arranged on a cantilever arm (15) of the work carriage (2) and which are taken along synchronously, in the area between the excavation location of the trench (4) and the supply of the U-shaped channel elements (22)

6. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that the split (16), which is applied to the bottom of the trench (4), is smoothed and compacted, if applicable, by a scraper (20), wherein the scraper (20) is fixedly connected to the work carriage (2) and is brought along synchronously.

7. The method according to claims 5 and 6, **characterized in**

that the scraper (20) is arranged on the support

boards (14).

8. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that the U-shaped channel elements (22) are stored on the work carriage (2) and are supplied to the trench (4) from there by means of a supply device (23).

9. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in**

that operations, which are relevant from a measuring aspect, relating to the distance to the track, the height position of the U-shaped channel elements as well as the lateral position of the channel, as well as the displacement of the channel during the operating process, namely the distortion during the forwards movement, are carried out by means of a position recognition device comprising an assigned control.

10. The method according to any one of the preceding claims, characterized on

that the lateral ground (12) is redensified and/or smoothed after the installation of the U-shaped channel elements (22).

11. A device for the fully- or semi-automatic laying of U-shaped channel elements (22) beside the track (1) of a rail section according to any one of claims 1 to 10, wherein the device has at least one work carriage (2), which can be moved on the track (1), which has in succession, viewed in the direction of travel, an excavating device (6) for excavating a trench (4) from the ground (12), a split application device (19) for applying split (18) or the like to the bottom of the trench (4) as well as a channel element insertion device (21) for inserting the U-shaped channel elements (22) into the trench (4), and which can be moved forwards continuously during the operations, **characterized in**

that the excavating device (6) is a milling device (7) comprising an endlessly circulating belt (8) or chain comprising milling elements (9) arranged thereon, which is arranged on a beam (5), which can be telescoped at right angles to the direction of travel of the work carriage (2),

wherein the telescopic beam (5) and/or the excavating device (6) is arranged on the telescopic beam (5) so as to be adjustable in height,

wherein the excavating device (6) is arranged on the work carriage (2) so as to be capable of being replaced, and a position measuring device for determining the position with respect to the track (1) is assigned to the excavating device (6), and wherein the device has a control for the automatic regulation of the positing of the milling device (7) with respect to height and lateral position as well as with respect to inclination, whereby

the automatic inclination regulation of the milling device (7) can take place as a function of the depth as well as width of the trench (4) to be excavated.

Revendications

1. Procédé de pose entièrement ou partiellement automatique d'éléments de canaux en forme de U (22) à côté des rails (1) d'une voie ferrée, selon lequel une tranchée (4) est d'abord creusée dans le sol (12), selon lequel ensuite du gravillon (16) ou similaire est déposé dans le fond de la tranchée (4) et selon lequel enfin les éléments de canaux en forme de U (22) sont placés dans la tranchée (4), selon lequel un ou plusieurs wagons de travaux (2) pouvant rouler sur les rails (1) sont utilisés, qui comporte(nt), les uns derrière les autres vus dans le sens de la marche, un dispositif de creusement (6) pour la tranchée (4), un dispositif de distribution de gravillon (19) ainsi qu'un dispositif de placement d'éléments de canaux (21), et qui, pendant les travaux, est/sont déplacé(s) vers l'avant en continu, **caractérisé en ce que** le déblai (11) est enlevé à la fraise par le dispositif de creusement (6) et un dispositif de fraisage (7) doté d'une bande (8) ou chaîne circulant sans fin avec des éléments de fraise (9) disposés sur celle-ci étant utilisé pour le fraisage, **en ce que** la largeur du dispositif de fraisage (7) correspond à la largeur de la tranchée (4) à creuser, de telle sorte que le creusement de la tranchée en forme de U (4) est effectué de manière si exacte et continue qu'aucun travail de remblayage séparé n'est plus nécessaire, **en ce que** le dispositif de creusement (6) est disposé sur une console (5) télescopique transversalement au sens de déplacement du wagon de travaux (2), **en ce que** la console (5) télescopique et/ou le dispositif de creusement (6) sur la console (5) télescopique sont disposés à hauteur variable, **en ce que** le dispositif de creusement (6) est disposé sur le wagon de travaux (2) de manière échangeable, et **en ce qu'**un dispositif de mesure de position est associé au dispositif de creusement (6) pour déterminer la position par rapport aux rails (1), le positionnement du dispositif de fraisage (7) étant régulé automatiquement en ce qui concerne la hauteur et la position latérale ainsi qu'en ce qui concerne l'inclinaison, moyennant quoi la régulation automatique de l'inclinaison du dispositif de fraisage (7) peut s'effectuer en fonction de la profondeur ainsi que de la largeur de la tranchée (4) à creuser.
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** après le creusement, le déblai (11) est acheminé en

continu dans le wagon de travaux (2) ou un autre wagon de travaux (2) pouvant rouler sur les rails (2) ou sur des rails voisins.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une bande de transport (10) est prévue pour acheminer le déblai (11) dans le wagon de travaux (2), sur laquelle le dispositif de creusement (6) distribue le déblai (11), la bande de transport (10) étant pivotante sur un axe vertical.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de distribution de gravillon (19) comporte un réservoir de stockage (17) pour le gravillon (16) sur le wagon de travaux (2) ainsi qu'un dispositif de transport (18) partant du réservoir de stockage (17) et débouchant dans la tranchée (4).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la zone entre le point de creusement de la tranchée (4) et l'acheminement des éléments de canaux en forme de U (22), les parois latérales de la tranchée (4) sont soutenues par des planches de support (14) latérales, qui sont disposées sur un bras en porte-à-faux (15) du wagon de travaux (2) et emportées de manière synchrone.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le gravillon (16) distribué dans le fond de la tranchée (4) est lissé et éventuellement comprimé par un racleur (20), le racleur (20) étant relié fixement au wagon de travaux (2) et emporté de manière synchrone.
7. Procédé selon les revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** le racleur (20) est disposé sur les planches de support (14).
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de canaux en forme de U (22) sont stockés sur le wagon de travaux (2) et sont acheminés de celui-ci à la tranchée (4) au moyen d'un dispositif d'acheminement (23).
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

des travaux pertinents en matière de mesure, concernant la distance par rapport aux rails, la position en hauteur des éléments de canaux en forme de U ainsi que la position latérale du canal, mais aussi le déplacement du canal pendant le procédé des travaux, c'est à dire le gauchissement pendant le déplacement vers l'avant, sont effectués au moyen d'un dispositif de détection de position doté d'une commande associée.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** après l'installation des éléments de canaux en forme de U (22), le sol latéral (12) est comprimé ultérieurement et/ou lissé.
11. Dispositif de pose entièrement ou partiellement automatique d'éléments de canaux (22) en forme de U à côté des rails (1) d'une voie ferrée selon l'une des revendications 1 à 10, le dispositif comportant au moins un wagon de travaux (2) pouvant rouler sur les rails (1), qui comporte, les uns derrière les autres vus dans le sens de la marche, un dispositif de creusement (6) destiné à creuser une tranchée (4) dans le sol (12), un dispositif de distribution de gravillon (19) destiné à distribuer du gravillon (18) ou similaire dans le fond de la tranchée (4) ainsi qu'un dispositif de placement d'éléments de canaux (21) destiné à placer les éléments de canaux en forme de U (22) dans la tranchée (4), et qui, pendant les travaux, peut être déplacé vers l'avant en continu, **caractérisé en ce que** le dispositif de creusement (6) est un dispositif de fraisage (7) doté d'une bande (8) ou chaîne circulant sans fin avec des éléments de fraisage (9) disposés sur celle-ci, qui est disposé sur une console (5) télescopique transversalement au sens de déplacement du wagon de travaux (2), la console (5) télescopique et/ou le dispositif de creusement (6) étant disposés à hauteur variable sur la console (5) télescopique, le dispositif de creusement (6) étant disposé sur le wagon de travaux (2) de manière échangeable, et un dispositif de mesure de position étant associé au dispositif de creusement (6) pour déterminer la position par rapport aux rails (1), et le dispositif comportant une commande pour la régulation automatique du positionnement du dispositif de fraisage (7) en ce qui concerne la hauteur et la position latérale ainsi qu'en ce qui concerne l'inclinaison, moyennant quoi la régulation automatique de l'inclinaison du dispositif de fraisage (7) peut s'effectuer en fonction de la profondeur ainsi que de la largeur de la tranchée (4) à creuser.

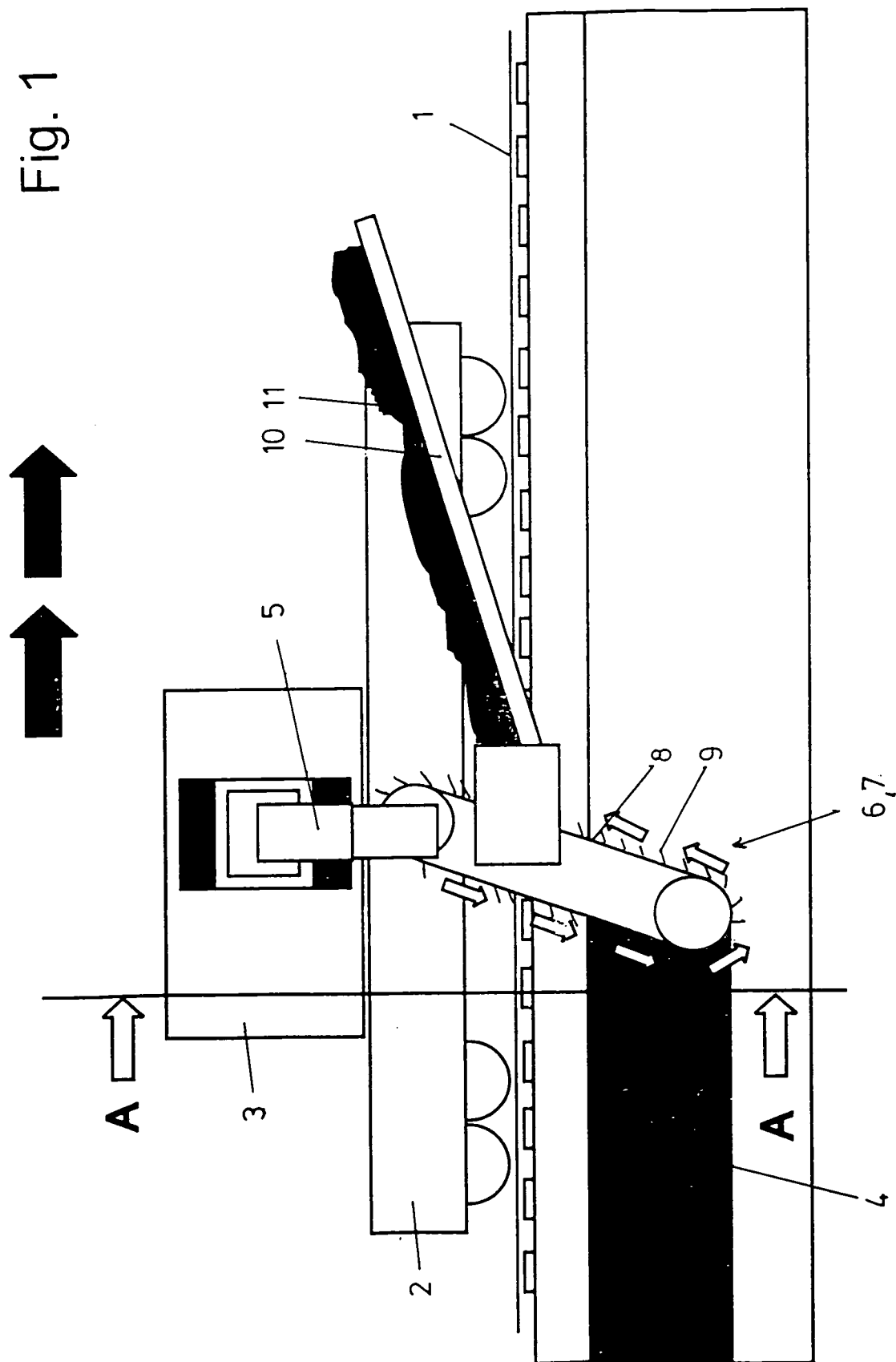
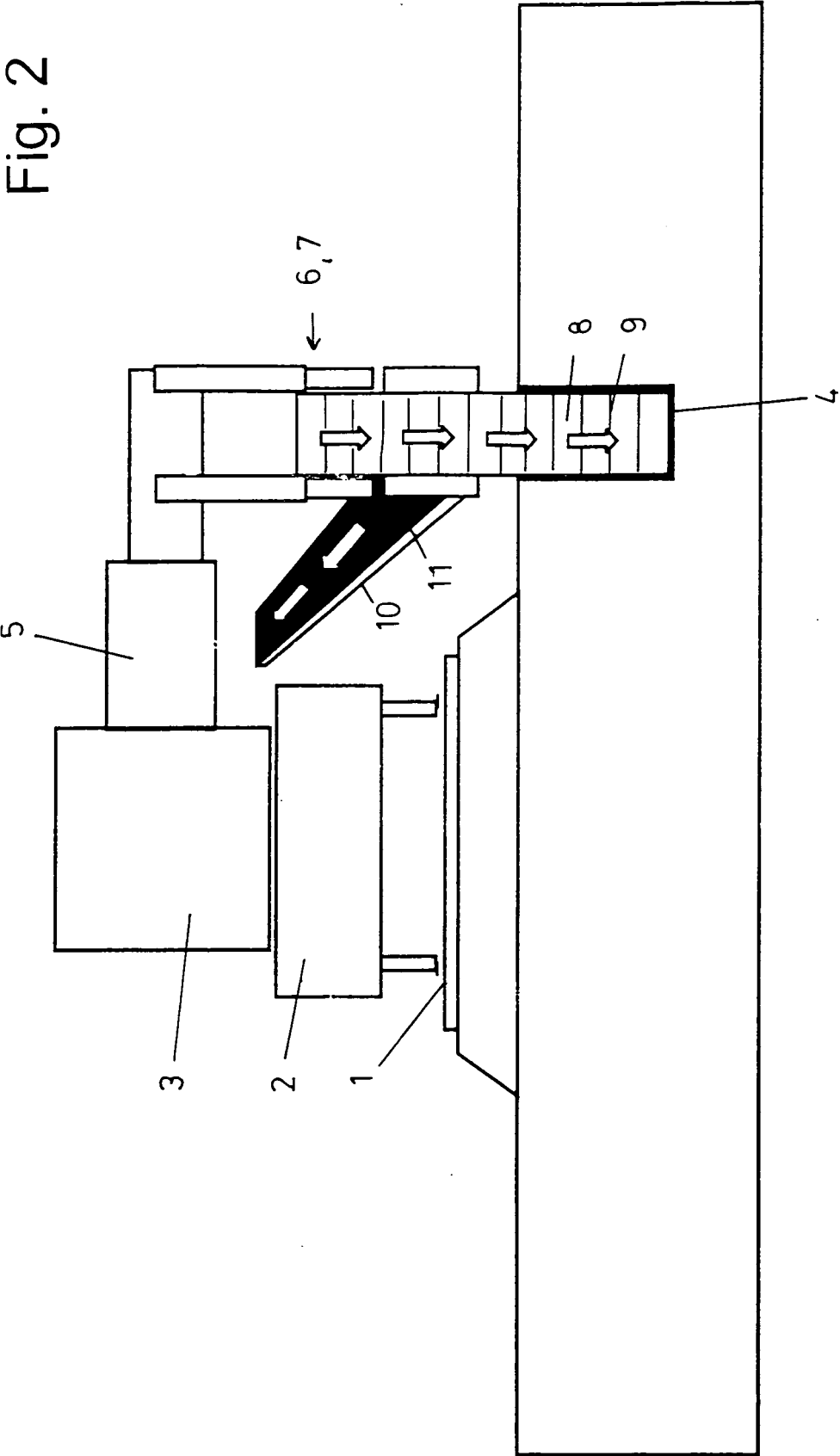


Fig. 2



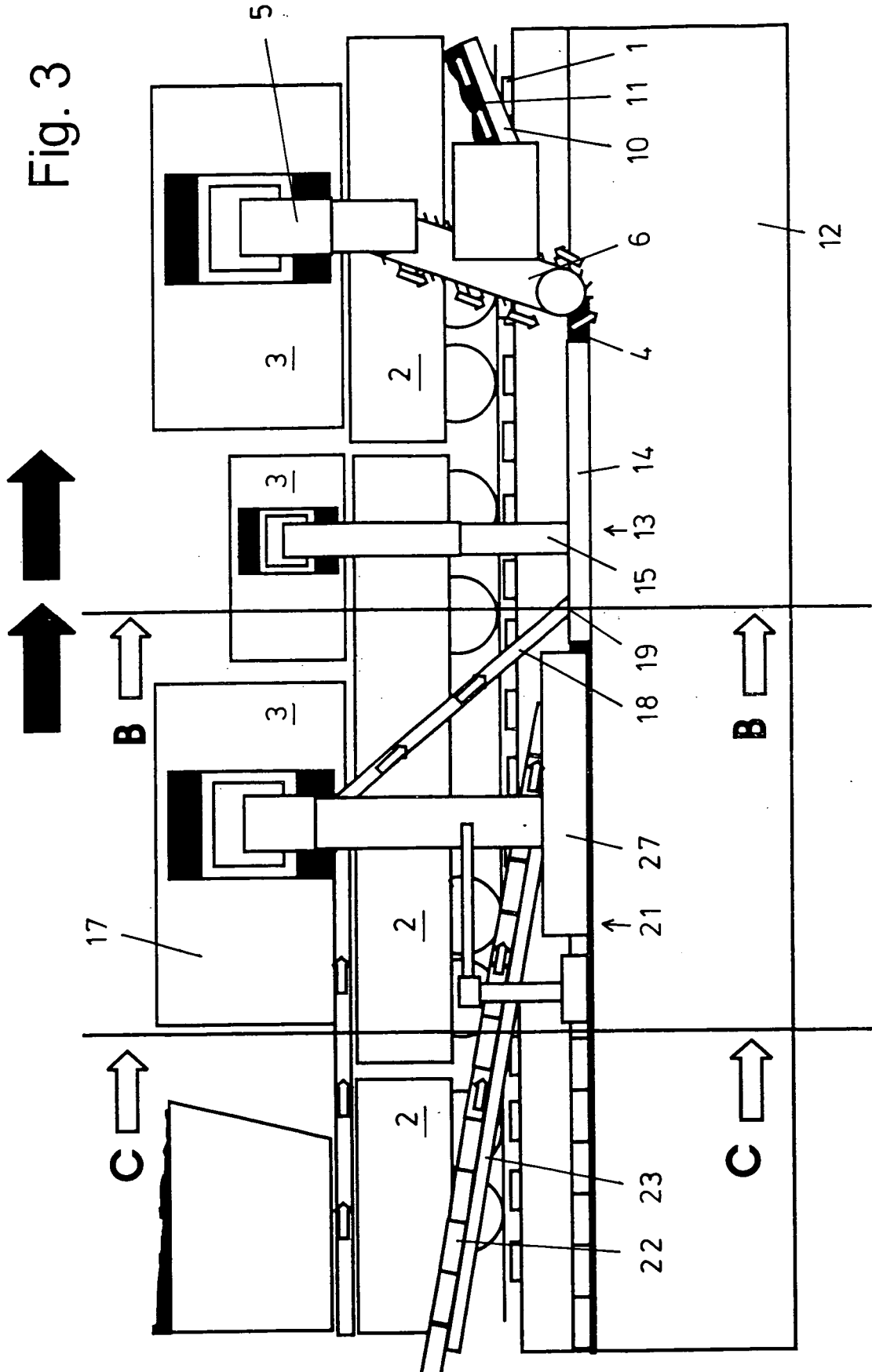


Fig. 4 a

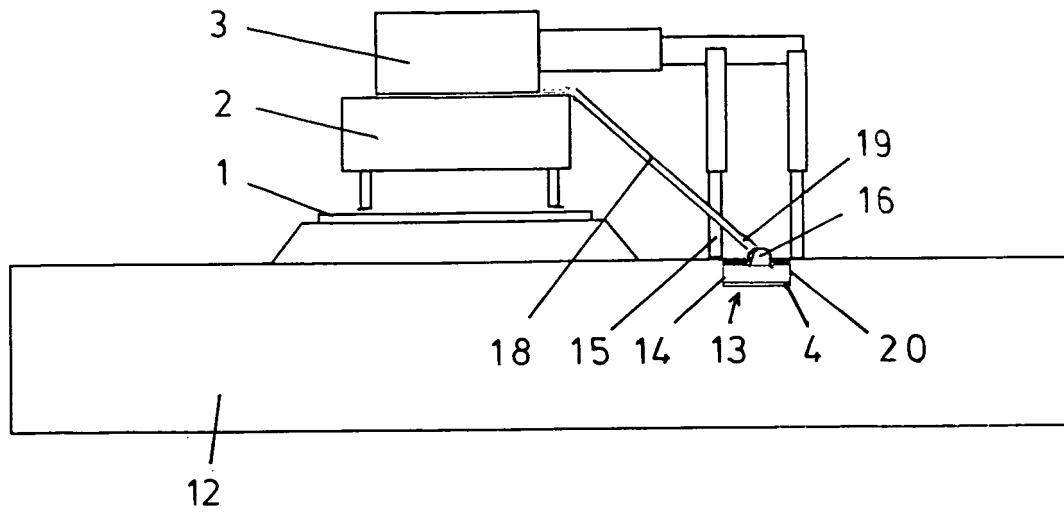
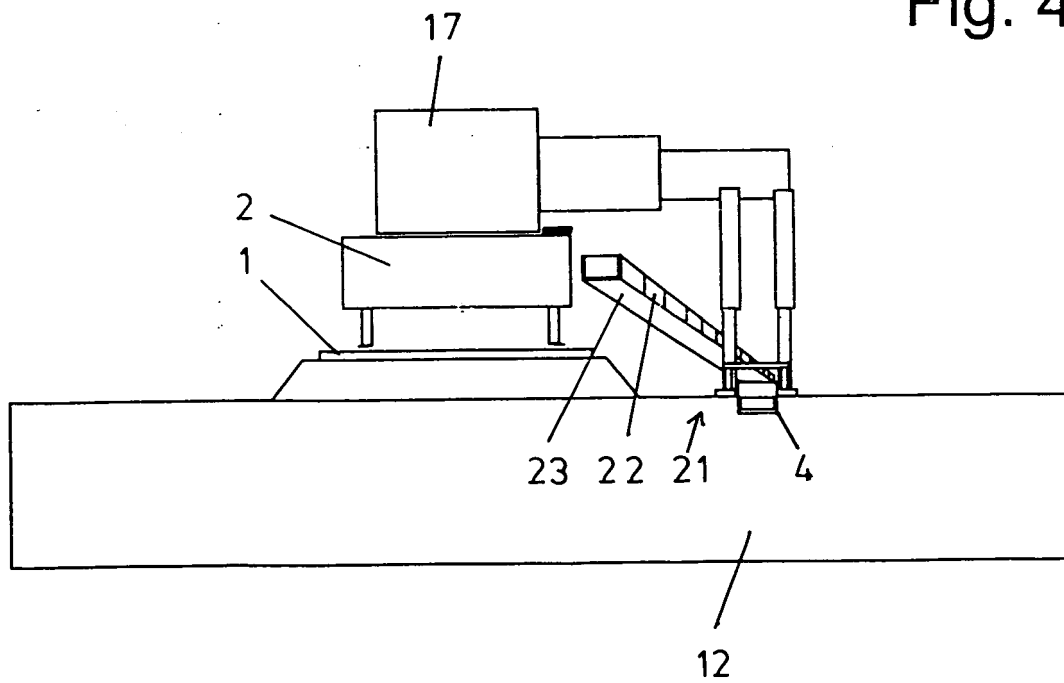


Fig. 4 b



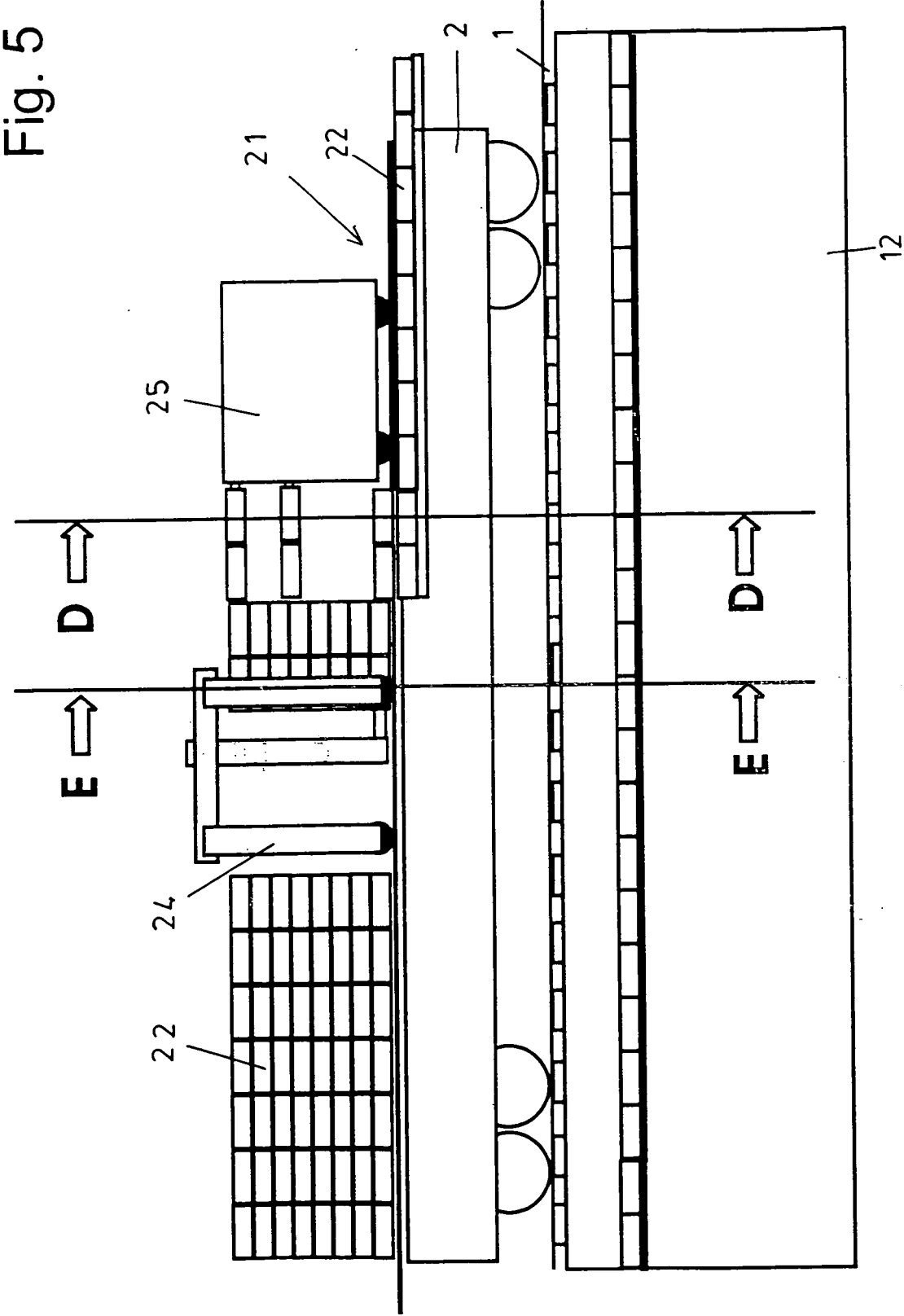


Fig. 6 a

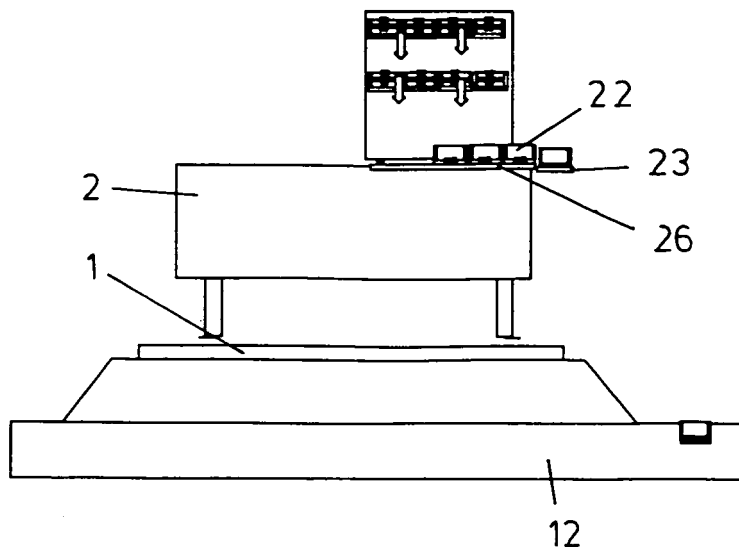


Fig. 6 b

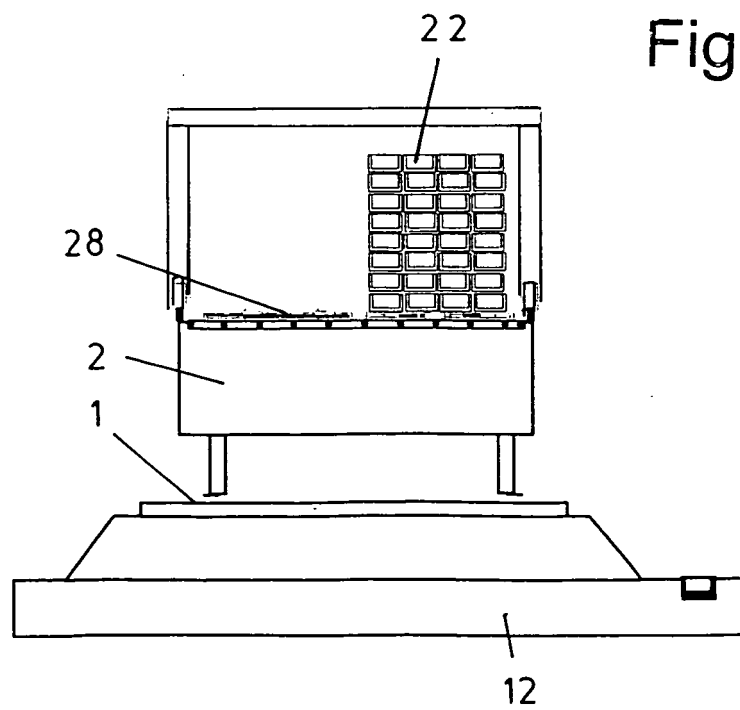
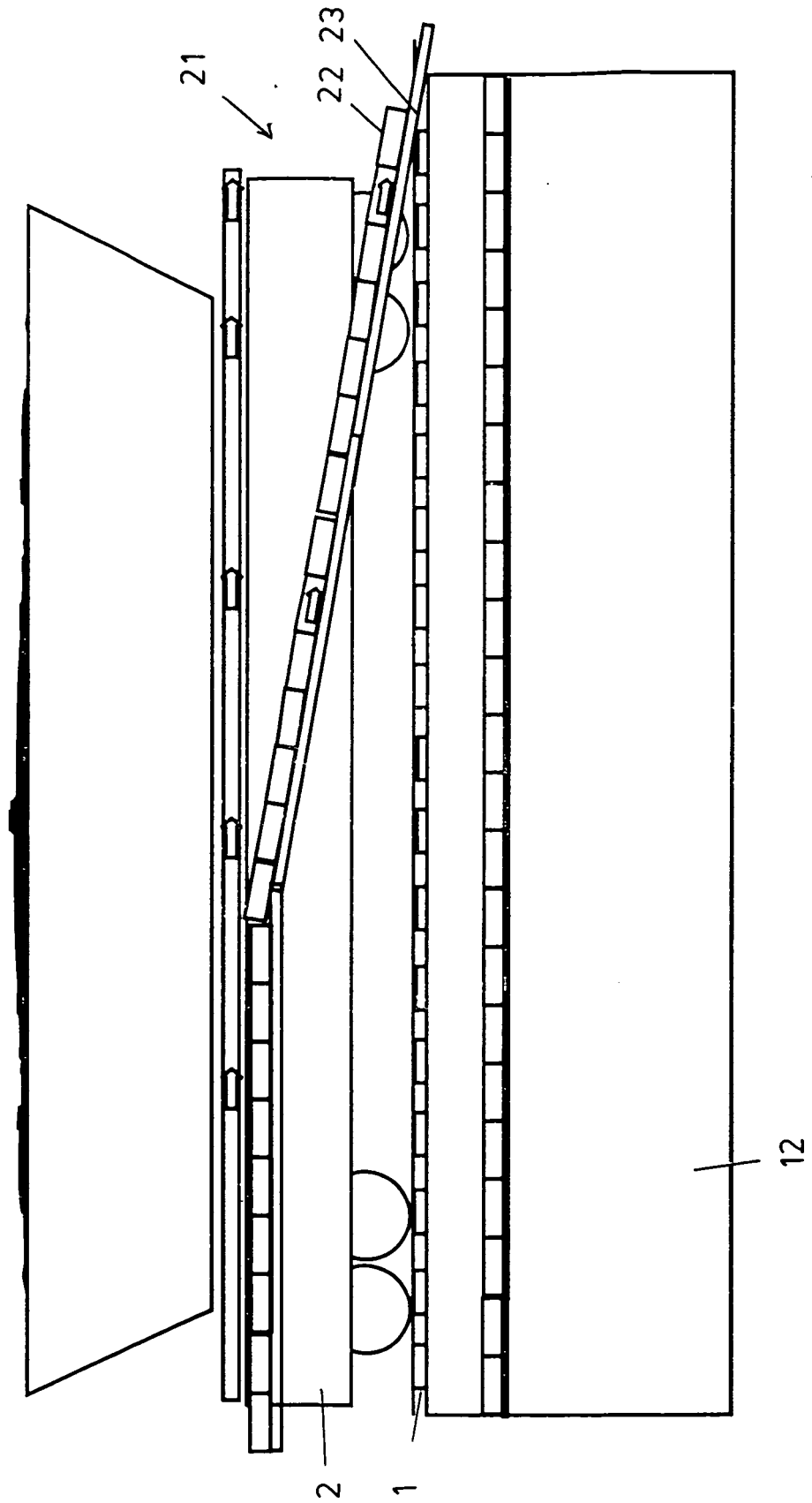


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1964973 A2 [0006]