(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 374 931 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
E01B 27/06 *(2006.01)* ***E01B 27/08*** *(2006.01)*
E01B 27/10 *(2006.01)* ***E01B 27/11*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11002612.7**

(22) Anmeldetag: **30.03.2011**

(54) **Sanierverfahren für den mehrschichtigen Unterbau bei Bahnstrecken**

Refurbishment method for multi-layer substructure of rail sections

Procédé d'assainissement pour la sous-structure multicouche de voies ferrées

(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

(30) Priorität: **31.03.2010 DE 102010013562**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2011 Patentblatt 2011/41

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

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

(74) Vertreter: **Mehl-Mikus, Claudia**
mepat Patentanwälte
Dr. Mehl-Mikus, Goy, Dr. Drobnik PartG mbB
Eisenlohrstraße 31
76135 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 363 113 DE-U1-202005 007 362

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).

EP 2 374 931 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sanieren des aus einer Schotterschicht sowie aus darunter befindlichen Bodenschichten bestehenden mehrschichtigen Unterbaus von aus Schwellen und Schienen bestehenden Gleisen bei Bahnstrecken.

[0002] Bahnstrecken bestehen aus einem mehrschichtigen Unterbau, auf welchem sich die Gleise befinden. Die Gleise bestehen aus den Schwellen und den Schienen. Der mehrschichtige Unterbau besteht zunächst aus Bodenschichten. Hier handelt es sich insbesondere um eine Planumsschutzschicht, um eine Frostschutzschicht sowie ggf. um weitere Schichten. Auf diesen Bodenschichten befindet sich dann eine Schotterschicht. Diese dient der Aufnahme des Gleises.

[0003] Der vorbeschriebene mehrschichtige Unterbau muß von Zeit zu Zeit saniert werden. Das Gleis selbst wird dabei nicht notwendigerweise immer mit erneuert. Es kann aber auch gleichzeitig mit erneuert oder teilerneuert werden. Die bekannten Verfahren zum Sanieren dieses mehrschichtigen Unterbaus unter Verwendung von entsprechenden Maschinen sind technisch aufwendig und vor allem hinsichtlich der maschinellen Ausstattung unflexibel.

[0004] DE 20 2005 007362 U1 offenbart eine Gleisbettaufbereitungsmaschine, die eine Schotteraushubeinrichtung, eine Planumsschutzschichtaushubeinrichtung, eine Planumsmaterialaufbereitungsanlage, eine Schotteraufarbeitungseinrichtung und eine Schottereinbringungseinrichtung aufweist. Es ist vorgesehen, dass das aufbereitete Planumsschutzschichtmaterial zusammen mit einem Zuschlagstoff, etwa einem mineralischen Pulver, wieder eingebaut wird. Nach der Einbringung des Planumsschutzschichtmaterials kann die neue Planumsschutzschicht verdichtet werden.

[0005] Aus AT 363 113 B ist ein Verfahren zum Sanieren eines mehrschichtigen Unterbaus von Gleisen bei Bahnstrecken in einem kontinuierlich vorwärts bewegten Arbeitsprozess bekannt. Der Unterbau besteht aus einer Schotterschicht, auf der die Gleise aus Schwellen und Schienen liegen, sowie aus darunter befindlichen Bodenschichten. Dabei entfernt ein erster Arbeitswagen das Gleis von dem alten Unterbau und ein in Arbeitsrichtung gesehen dahinter befindlicher zweiter Arbeitswagen baut dasselbe Gleis, ein neues Gleis oder ein teilerneuertes Gleis wieder ein. Zwischen diesen beiden Wagen befindet sich ein Aushubwagen für alten Schotter, der dann aufgearbeitet und wieder eingebaut wird. Dabei wird die unter dem Schotter liegende Planumsschutzschicht vor Aufbringung der neuen Schotterschicht neugeformt und verdichtet.

[0006] Davon ausgehend liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum Sanieren des aus einer Schotterschicht sowie aus darunter befindlichen Bodenschichten bestehenden mehrschichtigen Unterbaus von aus Schwellen und Schienen bestehenden Gleisen bei Bahnstrecken zu schaffen.

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

[0008] Dadurch ist ein verbessertes Verfahren zum Sanieren des aus einer Schotterschicht sowie aus darunter befindlichen Bodenschichten bestehenden mehrschichtigen Unterbaus von aus Schwellen und Schienen bestehenden Gleisen bei Bahnstrecken geschaffen, welches sich durch seine einfache technische Realisierung unter Verwendung von flexibel einsetzbaren Arbeitswagen mit entsprechenden Maschinen auszeichnet. Im Ergebnis bedeutet dies, dass der mehrschichtige Unterbau sowie ggf. das Gleis auf sehr viel kostengünstigere Weise saniert werden kann als dies bisher möglich war. Der Kerngedanke des erfindungsgemäßen Sanierungsverfahrens besteht darin, dass zwischen dem Arbeitswagen zum Entfernen des Gleises und einem hierzu separaten, weiteren Arbeitswagen zum Wiedereinbau des selben oder neuen oder teilerneuerten Gleises sich zusätzliche, davon getrennte Arbeitwagen befinden. Dieser oder diese Zwischenarbeitswagen übernehmen ganz spezifische Aufgaben für die Sanierung des Unterbaus und sind daher aufgrund ihrer separaten Ausbildung bezüglich der anderen Arbeitswagen flexibel einsetzbar. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei, dass sämtliche Arbeitswagen während des Arbeitsprozesses kontinuierlich vorwärts bewegt werden. Insbesondere wird die Bodenschicht unterhalb des Schotters hinsichtlich ihrer Sanierung in das kontinuierliche Sanierungsverfahren integriert. Konkret wird die zu sanierende Bodenschicht mittels einer Aushubeinheit ausgebaut, welche sich an einem separaten Arbeitswagen zwischen dem Arbeitswagen zum Gleisausbau und dem Arbeitswagen zum Gleiseinbau befindet. Der Kerngedanke liegt somit in dem kontinuierlichen Ausbau der Bodenschicht bei ausgebautem Gleis im Rahmen eines kontinuierlichen Verfahrens aller Teilsarbeitsgänge oder Gesamtarbeitsgänge. Somit zeichnet sich die Erfindung durch eine kontinuierliche Sanierung der Bahnstrecke mit Erneuerung oder Aufarbeitung aller oder einzelner Bodenschichten im kontinuierlichen Verfahren aus, einschließlich des Wiedereinbaus des bestehenden Gleises oder eines komplett neuen oder teilsanierten Gleises. Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Sanierungsverfahrens mit dem speziellen Ausbau der Bodenschicht mittels eines separaten Arbeitswagens liegt in der Arbeitsplatzhöhe bei ausgebautem Gleis mit völliger Zugänglichkeit des Gleises. Weiter sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, dass sich hinter der Aushubeinrichtung für die Bodenschichten eine Bearbeitungseinrichtung für die unter den Bodenschichten befindliche Aushubsohle befindet. Bei dieser Bearbeitungseinrichtung handelt es sich um eine Arbeitseinheit in Form einer Fräse und/oder einer Einbaueinheit zur Untergrundverbesserung. Mit dieser Arbeitseinheit kann der vorhandene Untergrund aufgearbeitet werden. Dies bedeutet, dass mittels der Fräse die anstehenden Böden unterhalb der Aushubschichten ausgefräst werden. Mit dem Ausfräsen können Bodenverbesserungsmittel, beispielsweise Kalk oder Zement oder an-

dere Stoffe oder Gemische eingebracht werden. Ebenfalls kann mittels der Fräseinheit der Boden planiert und verdichtet werden. Dies geschieht durch entsprechende am Markt verfügbare technische Module oder spezielle Konstruktionen der entsprechenden Fräs-/Einbaueinheit. Darüber hinaus kann mit dieser Fräs-/Einbaueinheit zugeführter Boden, beispielsweise Feinanteile von abgesiebtem Schotter der vorlaufenden Bettungsreinigungsmaschine in den anstehenden Boden oder auf den anstehenden Boden eingebracht oder aufgebracht bzw. eingebaut werden. Gleichzeitig können während dieser Tätigkeit Bodenverbesserungsmittel wie beispielsweise Kalk oder Zement zugeführt/eingemischt und eingebracht/eingebaut werden. Durch diese Aufarbeitung bei ausgebautem Gleis kann im besten Falle sogar eine Reduzierung der neuen Planumsschutzschicht oder Frostschutzschicht oder dgl. erfolgen. Somit kann auf diese Weise im kontinuierlichen Verfahren bei ausgebautem Gleis eine zusätzliche Bodenaufarbeitung von anstehenden oder zusätzlich einzubauenden Schichten in einer Gesamtmaschine ausgeführt werden.

[0009] Eine erste Weiterbildung schlägt einen jochweisen Gleisumbau vor. Die Grundidee besteht darin, dass zunächst das Gleis in ein Kurzjoch sowie in Langjoche aufgetrennt wird. Der erste Arbeitswagen nimmt die Joche dann auf. Mittels einer Transporteinrichtung werden dann die Joche dem zweiten Arbeitswagen zugeführt und durch diesen nach der Sanierung des Unterbaus wieder eingebaut. Bei der Transporteinrichtung zum Transportieren der Joche von dem ersten Arbeitswagen zu dem zweiten Arbeitswagen handelt es sich vorzugsweise um einen Portalkran, welcher auf den Arbeitswagen auf Schienen längsverfahrbar ist. Andere Transporteinrichtungen sind denkbar. Auch ist es denkbar, die Joche komplett zu erneuern oder die ausgebauten, vorhandenen Joche zumindest teilzuerneuern. Hierzu dienen entsprechende Arbeitswagen mit der Bevorratung und dem Transport des entsprechenden Materials.

[0010] Alternativ hierzu schlägt eine zweite Weiterbildung vor, dass die Schienen nicht komplett in Form von Jochen ausgebaut, sondern vielmehr aufgespreizt werden. Es werden lediglich vom ersten Arbeitswagen die dann frei liegenden Schwellen aufgenommen und mittels einer entsprechenden Transporteinheit zum zweiten Arbeitswagen transportiert, wo sie nach der Sanierung des Untergrunds wieder eingebaut und die Schienen wieder eingespreizt werden können. Auch hier kann es sich bei der Transporteinrichtung für die Schwellen um einen längsverfahrbaren Portalkran handeln. Andere Transporteinrichtungen sind auch hier denkbar. Weiterhin ist es denkbar, die Schienen und/oder Schwellen komplett zu erneuern oder zumindest teilzuerneuern. Hierzu dienen entsprechende Arbeitswagen mit der Bevorratung und dem Transport des entsprechenden Materials.

[0011] Eine dritte Weiterbildung schlägt vor, dass die Schotterschicht im Vorlauf vor dem Entfernen des Gleises ausgehoben wird. Hierzu dient eine entsprechende Maschine, welche nicht Teil der vorbeschriebenen Arbeitswagen ist. Der Ausbau der alten Schotterschicht hat dann zur Folge, dass das Gleis auf der Bodenschicht aufliegt.

[0012] Alternativ hierzu kann gemäß einer weiteren Weiterbildung die Schotterschicht auch mittels des oder eines der Zwischenwagen zwischen dem Gleisausbauwagen und dem Gleiseinbauwagen ausgebaut werden. Dieser Ausbau des Schotters kann unabhängig von dem Ausbau der Bodenschichten erfolgen, aber auch gemeinsam.

[0013] Noch eine weitere Weiterbildung schlägt vor, dass der neue Schotter und/oder die neuen Bodenmaterialien mittels des zweiten Arbeitswagens eingebaut werden, also mit dem Gleiseinbauwagen. Die entsprechenden Einbaumaschinen befinden sich dann in Arbeitsrichtung gesehen vor der Maschine zum Wiedereinbau des Gleises.

[0014] Alternativ ist es eine Weiterbildung denkbar, die neue Schotterschicht und/oder die neuen Bodenmaterialien in einem Zwischenarbeitswagen zwischen dem Gleisausbauwagen und dem Gleiseinbauwagen einzubauen. Dies bedeutet, dass die Einbaumaschinen in dem Arbeitswagen integriert werden, welcher auch die Aushubeinheit für die Bodenschicht aufweist. Selbstverständlich kann auch ein separater Arbeitswagen hierfür vorgesehen sein. In diesem Zusammenhang sind die unterschiedlichsten Varianten denkbar.

[0015] Schließlich schlägt eine Weiterbildung vor, dass alle oder ein Teil der Arbeitswagen Raupenfahrwerke zum Abstützen und Verfahren des jeweiligen Arbeitswagens auf dem gleislosen Untergrund aufweisen.

[0016] Vier Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Sanierungsverfahrens von Bahnstrecken werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1a ein Arbeitszug mit drei Arbeitswagen einer ersten Ausführungsform;

Fig. 1b eine Darstellung des Verfahrensablaufes des Arbeitszugs in Fig. 1a;

Fig. 2a ein Arbeitszug mit drei Arbeitswagen einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 2b eine Darstellung des Verfahrensablaufes des Arbeitszugs in Fig. 2a;

Fig. 3a ein Arbeitszug mit drei Arbeitswagen einer dritten Ausführungsform;

Fig. 3b eine Darstellung des Verfahrensablaufes des Arbeitszugs in Fig. 3a;

Fig. 4a ein Arbeitszug mit drei Arbeitswagen einer vierten Ausführungsform;

Fig. 4b eine Darstellung des Verfahrensablaufes des

Arbeitszugs in Fig. 4a.

[0017] Die erste Ausführungsform des Arbeitszuges in Fig. 1 a weist einen in Fahrtrichtung gesehen (entsprechend dem Pfeil) ersten Arbeitswagen 1 und am Schluß einen zweiten Arbeitswagen 2 auf. Zwischen diesem ersten Arbeitswagen 1 und dem zweiten Arbeitswagen 2 befindet sich ein dritter Arbeitswagen 3.

[0018] Der erste Arbeitswagen 1 dient dem Ausbau des Gleises 4 bestehend aus Schienen 5 und Schwellen 6. Der zweite Arbeitswagen 2 dient dem umgekehrten Vorgang, nämlich dem Wiedereinbau des Gleises 4. Außerdem weist in diesem Ausführungsbeispiel der zweite Arbeitswagen 2 noch Einbaueinrichtungen 7 für die Bodenmaterialien sowie für den Schotter auf. Der dritte Arbeitswagen 3 weist eine Aushubeinrichtung 8 auf. Schließlich weisen sowohl der zweite Arbeitswagen 2 als auch der dritte Arbeitswagen 3 jeweils ein Raupenfahrwerk 9 auf.

[0019] Die Funktionsweise ist wie folgt:

> Mittels dieses Arbeitszuges soll unter Belassung des Gleises 4 die untere Bodenschicht 10 (Planumsschutzschicht sowie Frostschutzschicht sowie ggf. weitere Schichten) sowie die darauf befindliche Schotterschicht 11 erneuert werden. Die Schotterschicht 11 ist dabei bereits im Vorlauf ausgebaut worden. Außerdem ist zuvor bereits das Gleis in ein Kurzjoch 12 sowie in Langjoche 13 aufgetrennt worden.

[0020] Im Schritt 1 in Fig. 1b ist die Ausgangssituation gezeigt.

[0021] Schritt 2 zeigt, dass der erste Arbeitswagen 1 das Kurzjoch 12 sowie die Langjoche 13 ausbaut. Dabei ist das Raupenfahrwerk 9 nach unten gefahren und stützt sich auf der Bodenschicht 10 ab.

[0022] Im Schritt 3 ist erkennbar, dass mittels eines Portalkrans 14 das Kurzjoch 12 sowie die Langjoche 13 zum zweiten Arbeitswagen 2 verfahren werden.

[0023] Im Schritt 4 ist gezeigt, wie die Aushubeinrichtung 7 des dritten Wagens 3 die Bodenschicht 10 ausbaut. Das entsprechende Ausbaumaterial wird abgeführt. Grundsätzlich ist es denkbar, dass diese Aushubeinrichtung 8 nicht nur die Bodenschicht 10 sondern auch die Schotterschicht 11 gleichzeitig ausbaut.

[0024] Im Schritt 5 ist zweierlei erkennbar. Zum einen bauen die Einbaueinrichtungen 7 eine neue Bodenschicht 10 sowie eine neue Schotterschicht 11 ein. Zum anderen werden die Langjoche 13 auf den so gebildeten neuen Unterbau eingebaut. Das Raupenfahrwerk 9 des mittleren, dritten Arbeitswagens 3 fährt dabei zunächst auf der alten Bodenschicht 10 (Schritt 4) und dann auf der Aushubsohle (Schritt 5).

[0025] Im Schritt 6 ist dargestellt, wenn am Ende die zu sanierende Bahnstrecke auf die bereits vorhandene Bahnstrecke stößt. Dies bedeutet, dass die Fahrwerke des ersten Arbeitswagens 1 und des dritten Arbeitswagens 3 wieder auf dem Gleis 4 verfahren werden können, so dass das Raupenfahrwerk 9 hochgefahren ist.

[0026] Schritt 7 zeigt, wie das letzte Langjoch 13 eingebaut und anschließend im Schritt 8 das Kurzjoch 12 eingebaut wird. Die fertige Bahnstrecke ist dann im Schritt 9 gezeigt.

[0027] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2a und 2b zeigt, dass die Einbaueinrichtungen 7 hier nicht am zweiten Arbeitswagen 2 angeordnet sind, sondern am dritten Arbeitswagen 3.

[0028] Dabei sind die Einbaueinrichtungen 7 in Fahrtrichtung gesehen (entsprechend dem Pfeil) hinter der Aushubeinrichtung 8 angeordnet.

[0029] Vom Grundprinzip her ändert sich beim Verfahrensablauf im Vergleich zur ersten Ausführungsform der Fig. 1a und 1b nichts. Der Unterschied besteht lediglich zum einen in der beschriebenen anderen Anordnung der Einbaueinrichtungen 7, zum anderen fährt das Raupenfahrwerk des mittleren, dritten Arbeitswagens 3 auf der neuen Schotterschicht 11 und nicht auf der Aushubsohle.

[0030] Das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 3a und 3b basiert auf dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 a und 1 b. Der Unterschied besteht darin, dass der mittlere, dritte Arbeitswagen 3 noch eine Bearbeitungseinrichtung 15 in Form einer Fräs- und Einbaueinrichtung zur Untergrundverbesserung zur Aufarbeitung des Unterbaus aufweist. Mittels der Fräse können die anstehenden Böden unterhalb der Aushubschichten gefräst werden. Mit dem Fräsen können zusätzlich Bodenverbesserungsmittel wie beispielsweise Kalk oder Zement oder andere Stoffe oder Gemische eingebracht werden. Ebenfalls kann mittels dieser Bearbeitungseinrichtung 15 der Boden dann planiert und verdichtet werden. Auch ist es möglich, dass mittels dieser Bearbeitungseinrichtung Feinanteile des abgesiebten Schotters der vorlaufenden Bettungsreinigungsmaschine in den anstehenden Boden oder auf den anstehenden Boden eingebracht oder aufgebracht/eingebaut werden. Gleichzeitig können auch hier Bodenverbesserungsmittel der vorbeschriebenen Art zugeführt/eingemischt und eingebracht/eingebaut werden. Die entsprechenden Bearbeitungen mit dieser Bearbeitungseinrichtung 15 erfolgt in den Schritten 4 bis 6.

[0031] Das vierte Ausführungsbeispiel der Fig. 4a und Fig. 4b schließlich basiert auf dem dritten Ausführungsbeispiel der Fig. 3a und 3b. Der Unterschied besteht darin, dass hier das Gleis 4 nicht jochweise ausgebaut wird, sondern dass die Schienen 5 ausgespreizt werden. Hier nimmt der erste Arbeitswagen 1 dann die Schwellen 6 auf und transportiert sie mittels eines Portalkrans zum Wiedereinbau zum zweiten Arbeitswagen 2, nachdem der Unterbau saniert worden ist. In dieser Position können dann auch die Schienen 5 wieder eingespreizt werden. Grundsätzlich ist es auch denkbar, die alten Schwellen 6 durch neue Schwellen 6 zu ersetzen und/oder die alten Schienen 5 durch neue Schienen 5 zu ersetzen.

[0032] Dies gilt gleichermaßen auch für die vorbeschriebenen Ausführungsformen, d.h. dass auch dort ne-

ben der Beibehaltung des alten Gleises 4 eine Komplettsanierung oder zumindest eine Teilsanierung des Gleises 4 durchgeführt wird.

[0033] In den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Anzahl der Arbeitswagen sowie die Anordnung der Arbeitseinrichtungen nur rein beispielhaft dargestellt. Selbstverständlich können zwischen dem ersten Arbeitswagen 1 und dem zweiten Arbeitswagen 3 nicht nur ein einziger Zwischenarbeitswagen, sondern mehrere Zwischenarbeitswagen angeordnet sein, welche mit entsprechenden Maschinen ausgerüstet sind. Auch die Anordnung und Anzahl der Raupenfahrwerke ist hier gleichermaßen variabel.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	erster Arbeitswagen
2	zweiter Arbeitswagen
3	dritter Arbeitswagen
4	Gleis
5	Schiene
6	Schwelle
7	Einbaueinrichtung
8	Aushubeinrichtung
9	Raupenfahrwerk
10	Bodenschicht
11	Schotterschicht
12	Kurzjoch
13	Langjoch
14	Portalkran
15	Bearbeitungseinrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sanieren des aus einer Schotterschicht (11) sowie aus darunter befindlichen Bodenschichten (10) bestehenden mehrschichtigen Unterbaus von aus Schwellen (6) und Schienen (5) bestehenden Gleisen (4) bei Bahnstrecken,
wobei die Arbeitswagen (1,2,3) während der Arbeitsprozesse kontinuierlich vorwärts bewegt werden, und
wobei ein erster Arbeitswagen (1) das Gleis (4) zunächst vom alten Unterbau entfernt und ein in Arbeitsrichtung gesehen dahinter befindlicher zweiter Arbeitswagen (2) das selbe Gleis (4) oder ein neues Gleis (4) oder ein teilerneuertes Gleis (4) anschließend wieder auf dem sanierten Unterbau einbaut,
wobei die Schotterschicht (11) ausgebaut wird, und
wobei aufgearbeiteter oder neuer Schotter für die neue Schotterschicht (11) eingebaut wird, und
wobei zwischen dem ersten Arbeitswagen (1) und dem zweiten Arbeitswagen (2) wenigstens ein weiterer, dritter Arbeitswagen (3) verwendet wird, der alle oder einzelne Bodenschichten (10) mittels einer Aushubeinrichtung (8) ausbaut, wobei aufgearbeitetes oder neues Bodenmaterial für die neuen Bodenschichten (10) eingebaut wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
der dritte Arbeitswagen (3) oder ein weiterer Arbeitswagen zwischen dem ersten Arbeitswagen (1) und dem zweiten Arbeitswagen (2) hinter der Aushubeinrichtung (8) für die Bodenschichten (10) eine Bearbeitungseinrichtung (15) für eine unter den Bodenschichten (10) befindliche Aushubsohle aufweist und ein durch die anstehenden Böden unterhalb der Aushubschichten gebildeter Untergrund mittels der Bearbeitungseinrichtung (15) aufgearbeitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gleis (4) in ein Kurzjoch (12) sowie in Langjoche (13) aufgetrennt wird und dass entweder die selben Joche (12, 13) vom ersten Arbeitswagen (1) aufgenommen und zu dem zweiten Arbeitswagen (2) transportiert und dort wieder eingebaut werden oder
dass die Joche (12, 13) teilerneuert und vom zweiten Arbeitswagen (2) eingebaut werden oder
dass neue Joche (12, 13) vom zweiten Arbeitswagen (2) eingebaut werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schienen (5) aufgespreizt werden und
dass entweder die selben Schwellen (6) vom ersten Arbeitswagen (1) aufgenommen und zu dem zweiten Arbeitswagen (2) transportiert und dort wieder eingebaut und die selben Schienen (5) wieder eingespreizt werden oder
dass die selben Schwellen (6) vom ersten Arbeitswagen (1) aufgenommen und zu dem zweiten Arbeitswagen (2) transportiert und dort wieder eingebaut und neue Schienen (5) eingespreizt werden oder
dass neue Schwellen (6) vom zweiten Arbeitswagen (2) eingebaut und die selben Schienen (5) wieder eingespreizt werden oder
dass neue Schwellen (6) vom zweiten Arbeitswagen (2) eingebaut und neue Schienen (5) eingespreizt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schotterschicht (11) im Vorlauf vor dem Entfernen des Gleises (4) ausgehoben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schotterschicht (11) mittels des dritten Arbeitswagens (3) oder mittels eines weiteren Arbeitswagens zwischen dem ersten Arbeitswagen (1) und dem zweiten Arbeitswagen (2) ausgebaut wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schotter und/oder die Bodenmaterialien mittels des zweiten Arbeitswagens (2) eingebaut werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schotter und/oder die Bodenmaterialien mittels des dritten Arbeitswagens (3) oder mittels eines weiteren Arbeitswagens zwischen dem ersten Arbeitswagen (1) und dem zweiten Arbeitswagen (2) eingebaut werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle oder ein Teil der Arbeitswagen (1,2,3) Raupenfahrwerke (9) zum Abstützen und Verfahren der Arbeitswagen (1,2,3) auf dem gleislosen Untergrund aufweisen.

Claims

1. A Method for refurbishing the multi-layer substructure, which consists of a gravel layer (11) as well as of soil layers (10) located therebelow of tracks (4), which consist of sleepers (6) and tracks (5), on rail sections,
wherein the work trolleys (1, 2, 3) are moved forwards continuously during the work processes, and wherein a first work trolley (1) initially removes the track (4) from the old substructure and a second work trolley (2) located downstream therefrom, viewed in work direction, subsequently installs the same track (4) or a new track (4) or a partially renewed track (4) on the renovated substructure again, wherein the gravel layer (11) is expanded, and
wherein reprocessed or new gravel is installed for the new gravel layer (11), and
wherein at least a further, third work trolley (3), which expands all or individual soil layers (10) by means of an excavating device (8), is used between the first work trolley (1) and the second work trolley (2), wherein reprocessed or new soil material for the new soil layers (10) is installed,
characterised in that
the third work trolley (3) or a further work trolley between the first work trolley (1) and the second work trolley (2) has a processing device (15) downstream from the excavating device (8) for the soil layers (10) for an excavation bottom located below the soil layers (10), and a substructure formed by the existing soil below the excavating layers is reprocessed by means of the processing device (15).

2. The Method according to claim 1,
characterised in
that the track (4) is separated into a short yoke (12) as well as into long yokes (13) and that either the same yokes (12, 13) are accommodated by the first work trolley (1) and are transported to the second work trolley (2) and are installed at that location again,
or
that the yokes (12, 13) are installed in a partially renewed manner and by the second work trolley (2),
or
that new yokes (12, 13) are installed by the second work trolley (2).

3. The method according to claim 1,
characterised in
that the tracks (5) are spread open and
that either the same sleepers (6) are accommodated by the first work trolley (1) and are transported to the second work trolley (2) and are installed at that location again and the same tracks (5) are spread in again, or
that the same sleepers (6) are accommodated by the first work trolley (1) and are transported to the second work trolley (2) and are installed at that location again and new tracks (5) are spread in again, or
that new sleepers (6) are installed by the second work trolley (2) and the same tracks (5) are spread in again, or
that new sleepers (6) are installed by the second work trolley (2) and new tracks (5) are spread in.

4. The Method according to one of claims 1 to 3,
characterised in
that the gravel layer (11) is excavated prior to the removal of the track (4).

5. The Method according to one of claims 1 to 3,
characterised in
that the gravel layer (11) is expanded by means of the third work trolley (3) or by means of a further work trolley between the first work trolley (1) and the second work trolley (2).

6. The Method according to one of claims 1 to 5,
characterised in
that the gravel and/or the soil materials are installed by means of the second work trolley (2).

7. The Method according to one of claims 1 to 5,
characterised in
that the gravel and/or the soil materials are installed by means of the third work trolley (3) or by means of a further work trolley between the first work trolley (1) and the second work trolley (2).

8. The Method according to one of the preceding

claims,
characterized in
that all or a part of the work trolleys (1, 2, 3) are crawler tracks (9) for supporting and moving the work trolleys (1, 2, 3) on the trackless substructure.

Revendications

1. Procédé d'assainissement de l'infrastructure multicouches constituée d'une couche de ballast (11) ainsi que des couches de sol (10) se trouvant en dessous de celle-ci de voies ferrées (4) constituées de traverses (6) et de rails (5) dans le cas de lignes ferroviaires,
dans lequel les wagons de travail (1, 2, 3) sont déplacés vers l'avant en continu pendant les processus de travail, et
dans lequel un premier wagon de travail (1) retire la voie ferrée (4) d'abord de l'ancienne infrastructure et un deuxième wagon de travail (2) se trouvant derrière celui-ci, vu dans le sens de travail, encastre ensuite la même voie ferrée (4) ou une nouvelle voie ferrée (4) ou une voie ferrée partiellement renouvelée (4) de nouveau sur l'infrastructure assainie,
dans lequel la couche de ballast (11) est retirée, et
dans lequel du ballast régénéré ou neuf pour la nouvelle couche de ballast (11) est encastré, et
dans lequel au moins un troisième wagon de travail supplémentaire (3) est utilisé entre le premier wagon de travail (1) et le deuxième wagon de travail (2), lequel retire toutes les couches de sol (10) ou des couches de sol individuelles (10) au moyen d'un dispositif de déblai (8), dans lequel du matériau de sol régénéré ou neuf pour les nouvelles couches de sol (10) est encastré, **caractérisé en ce que**
le troisième wagon de travail (3) ou un wagon de travail supplémentaire présente entre le premier wagon de travail (1) et le deuxième wagon de travail (2) derrière le dispositif de déblai (8) pour les couches de sol (10) un dispositif de traitement (15) pour un fond de déblai se trouvant sous les couches de sol (10) et un fond formé par les sols présents en dessous des couches de déblai est régénéré au moyen du dispositif de traitement (15).

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que la voie ferrée (4) est séparée en une travée courte (12) ainsi qu'en travées longues (13) et
que les mêmes travées (12, 13) sont reçues par le premier wagon de travail (1) et transportées vers le deuxième wagon de travail (2) et y sont de nouveau encastrées, ou
que les travées (12, 13) sont partiellement renouvelées et encastrées par le deuxième wagon de travail (2), ou
que de nouvelles travées (12, 13) sont encastrées par le deuxième wagon de travail (2).

3. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que les rails (5) sont écartés et
que les mêmes traverses (6) sont reçues par le premier wagon de travail (1) et transportées vers le deuxième wagon de travail (2) et y sont de nouveau encastrées et les mêmes rails (5) sont de nouveau resserrés ou
que les mêmes traverses (6) sont reçues par le premier wagon de travail (1) et transportées vers le deuxième wagon de travail (2) et y sont de nouveau encastrées et de nouveaux rails (5) sont resserrés ou
que de nouvelles traverses (6) sont encastrées par le deuxième wagon de travail (2) et les mêmes rails (5) sont de nouveau resserrés ou
que de nouvelles traverses (6) sont encastrées par le deuxième wagon de travail (2) et de nouveaux rails (5) sont resserrés.

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce
que la couche de ballast (11) est déblayée lors de l'avance avant le retrait de la voie ferrée (4).

5. Procédé selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce
que la couche de ballast (11) est retirée au moyen du troisième wagon de travail (3) ou au moyen d'un wagon de travail supplémentaire entre le premier wagon de travail (1) et le deuxième wagon de travail (2).

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce
que le ballast et/ou les matériaux de sol sont encastrés au moyen du deuxième wagon de travail (2).

7. Procédé selon une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce
que le ballast et/ou les matériaux de sol sont encastrés au moyen du troisième wagon de travail (3) ou au moyen d'un wagon de travail supplémentaire entre le premier wagon de travail (1) et le deuxième wagon de travail (2).

8. Procédé selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce
que l'ensemble ou une partie des wagons de travail (1, 2, 3) présentent des mécanismes de roulement sur chenilles (9) pour le soutien et le déplacement des wagons de travail (1, 2, 3) sur le fond sans voie.

Fig. 1 a

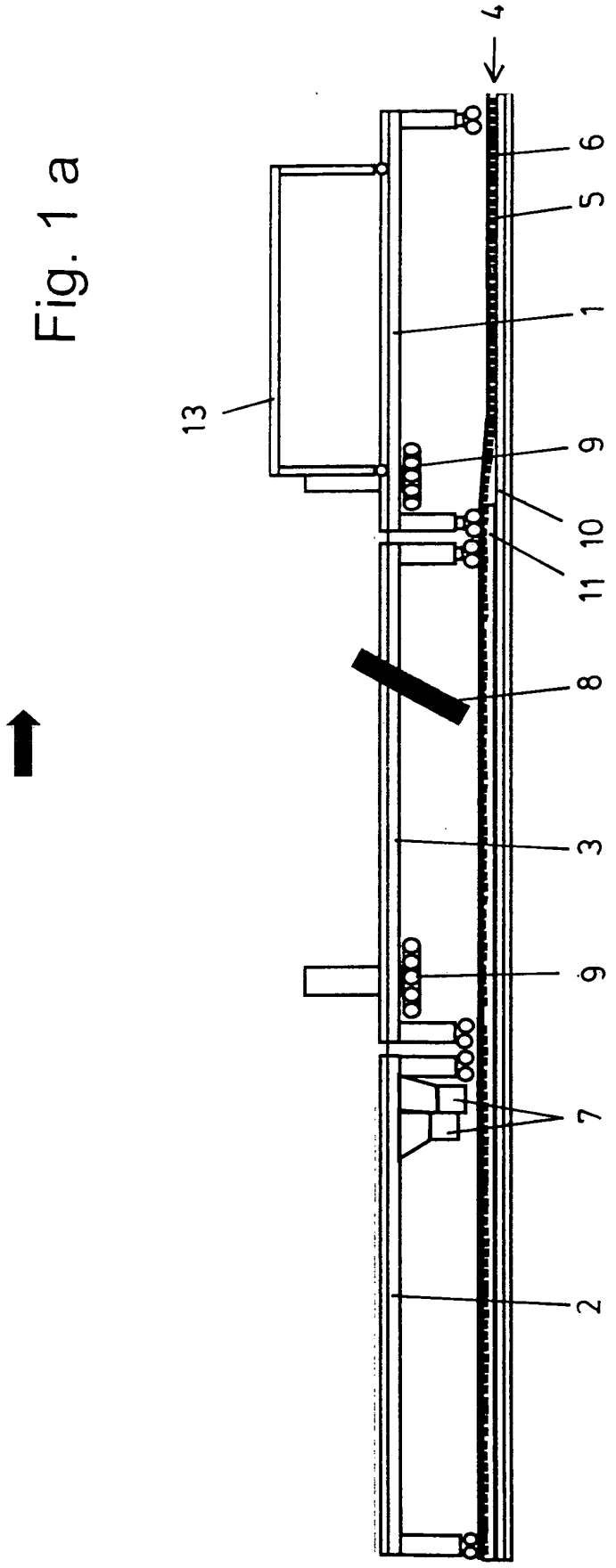
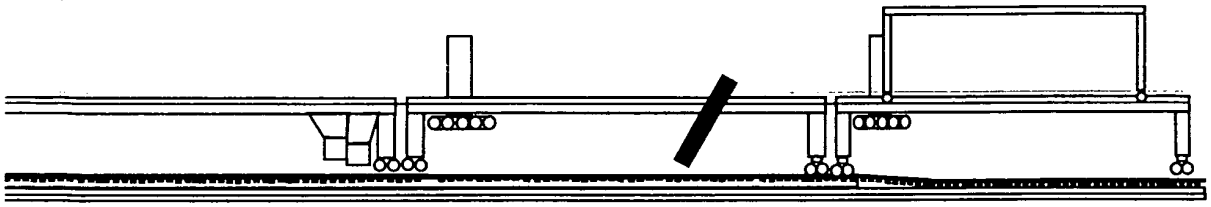
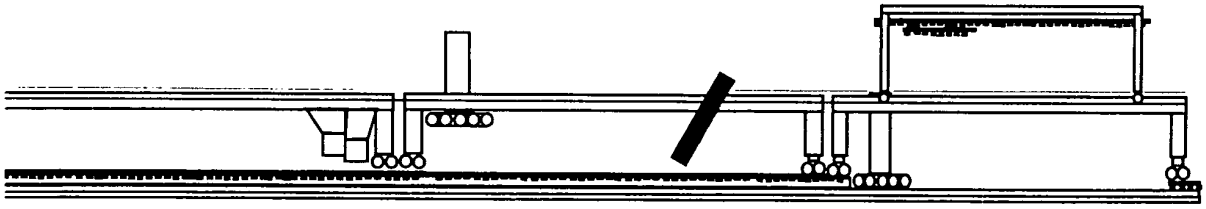


Fig. 1 b

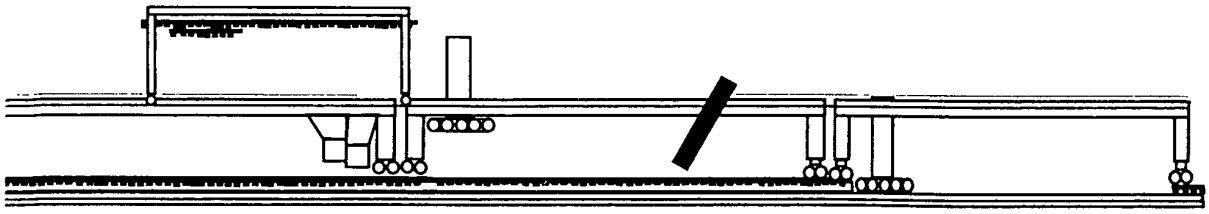
Schritt 1



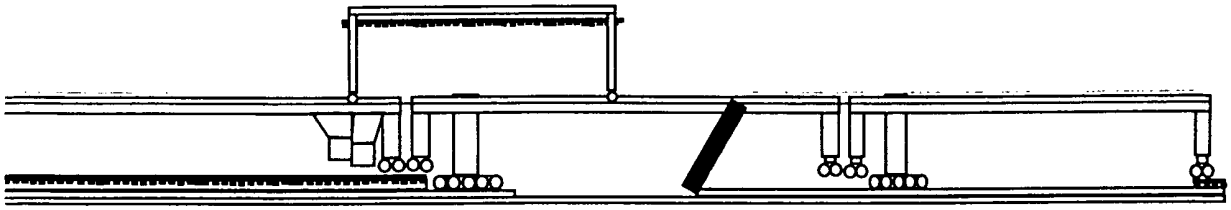
Schritt 2



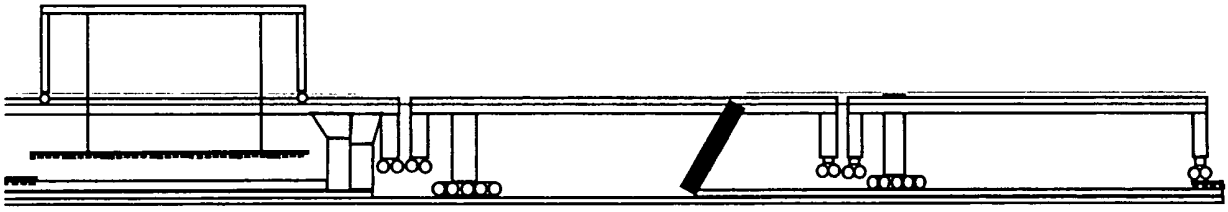
Schritt 3



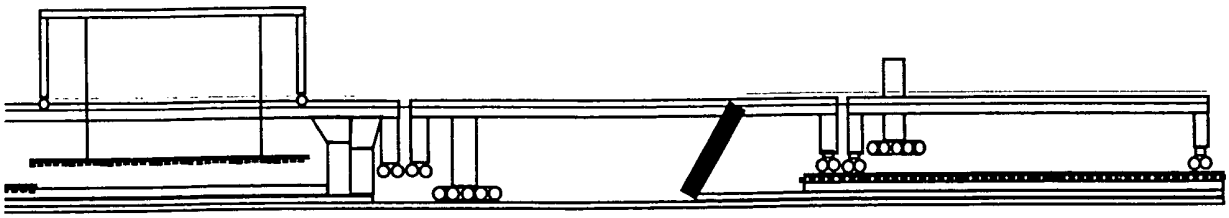
Schritt 4



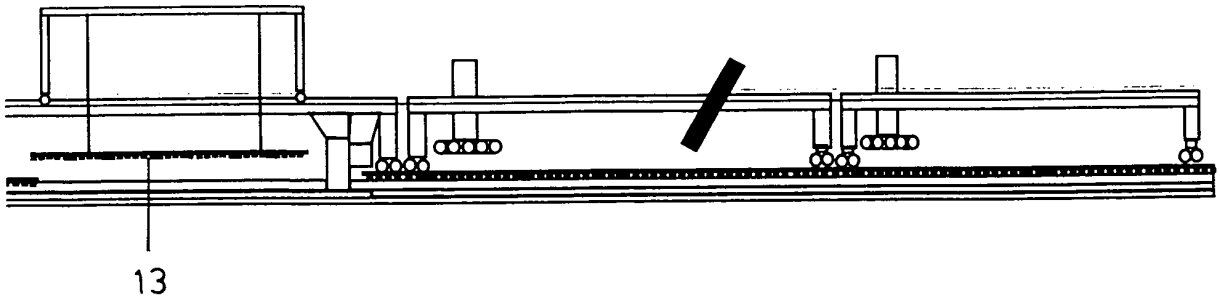
Schritt 5



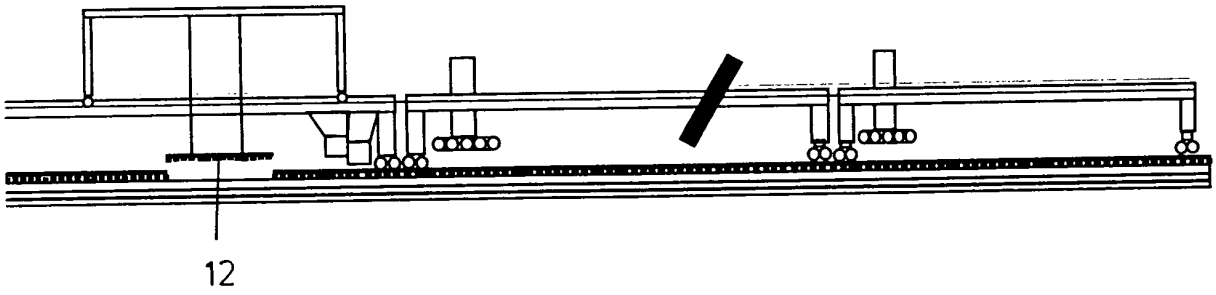
Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8



Schritt 9

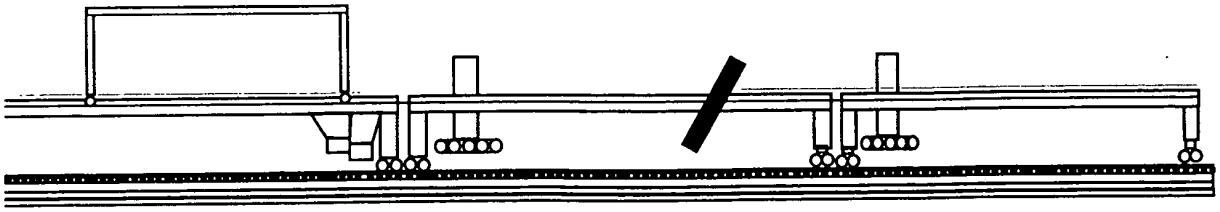


Fig. 2 a

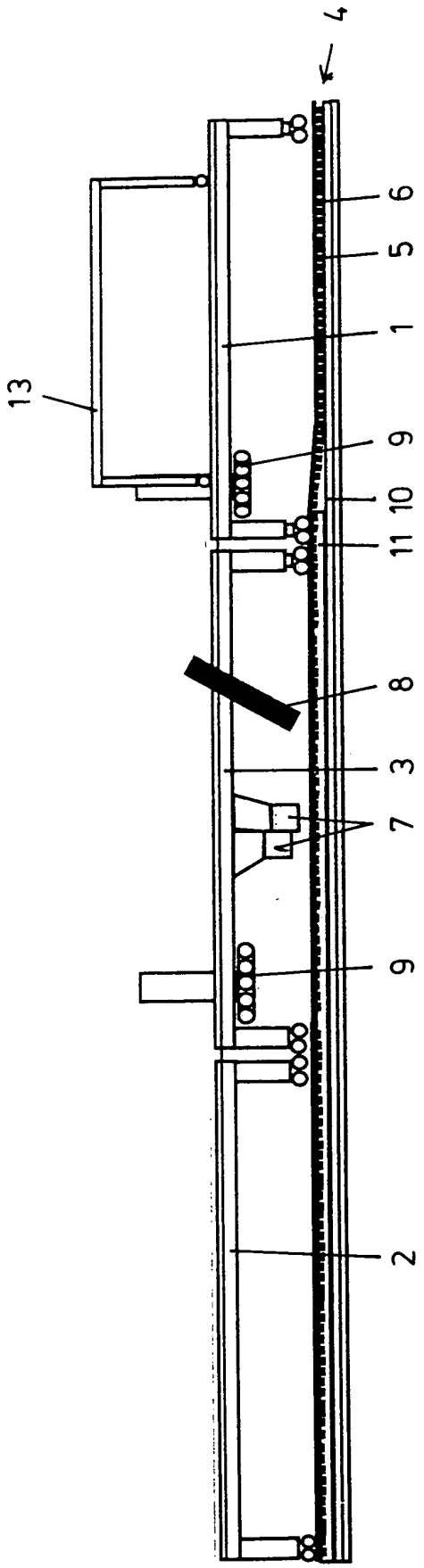
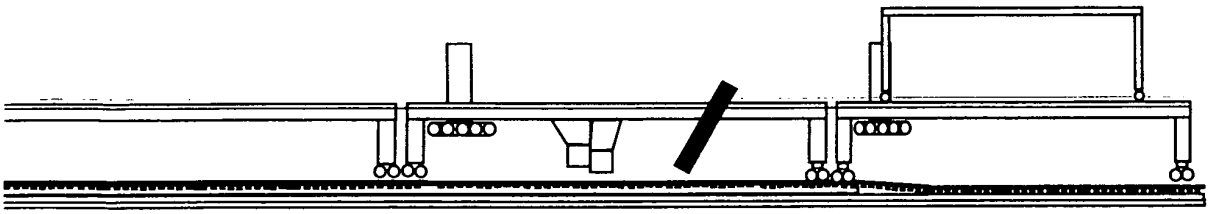
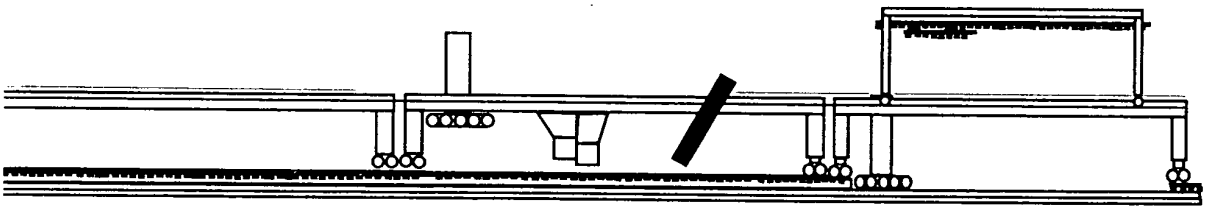


Fig. 2 b

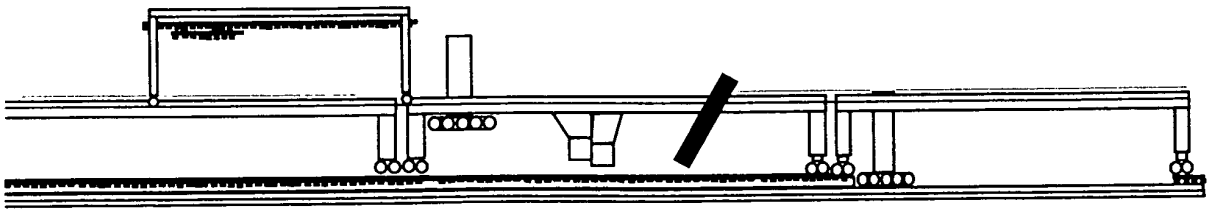
Schritt 1



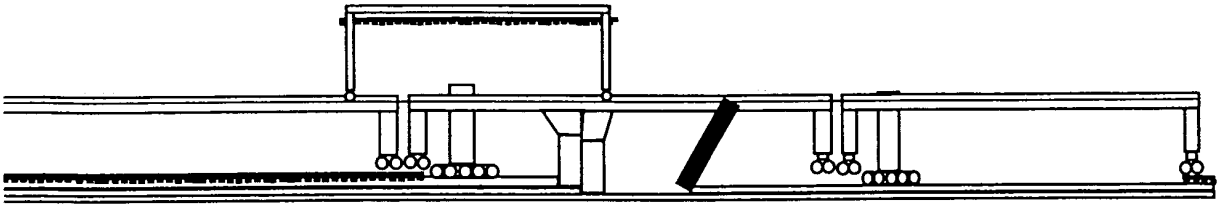
Schritt 2



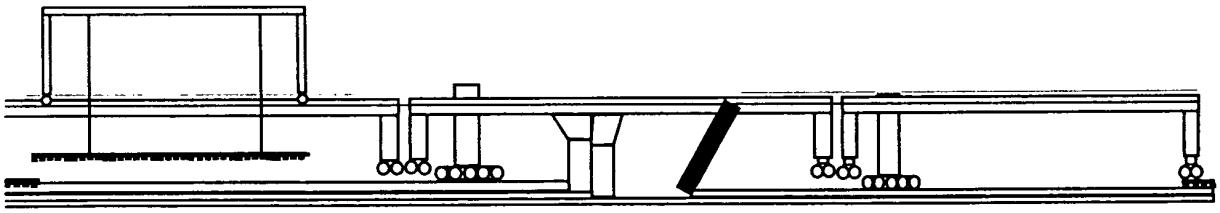
Schritt 3



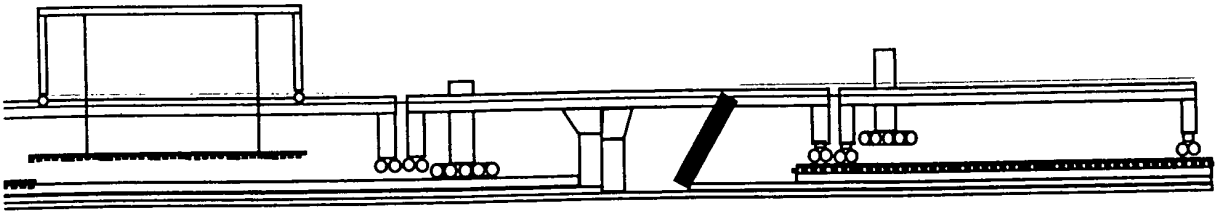
Schritt 4



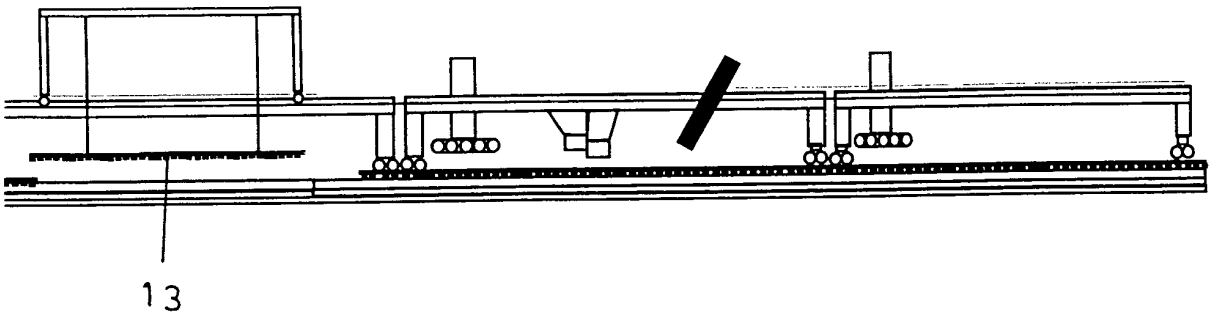
Schritt 5



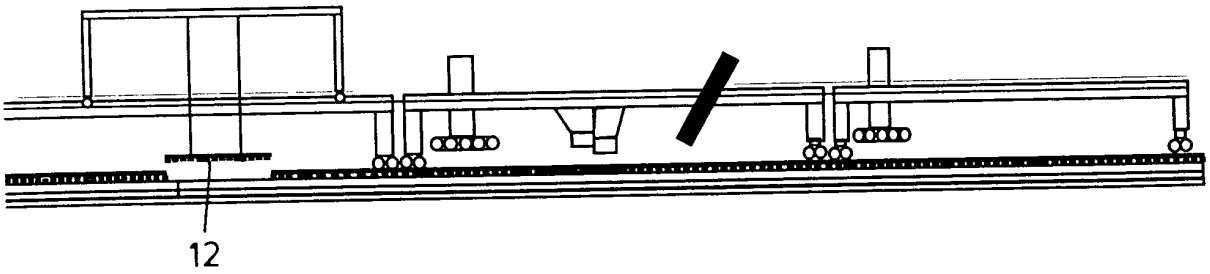
Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8



Schritt 9

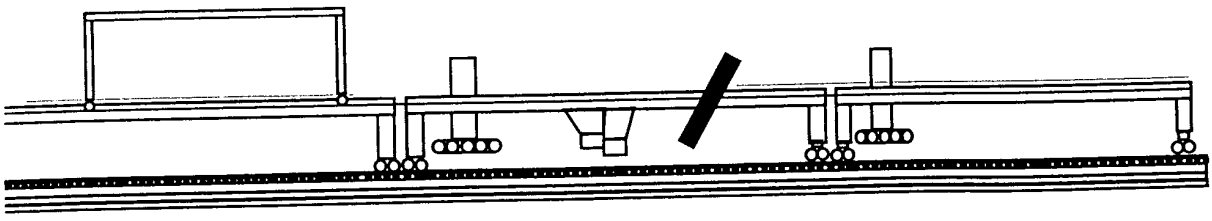


Fig. 3 a

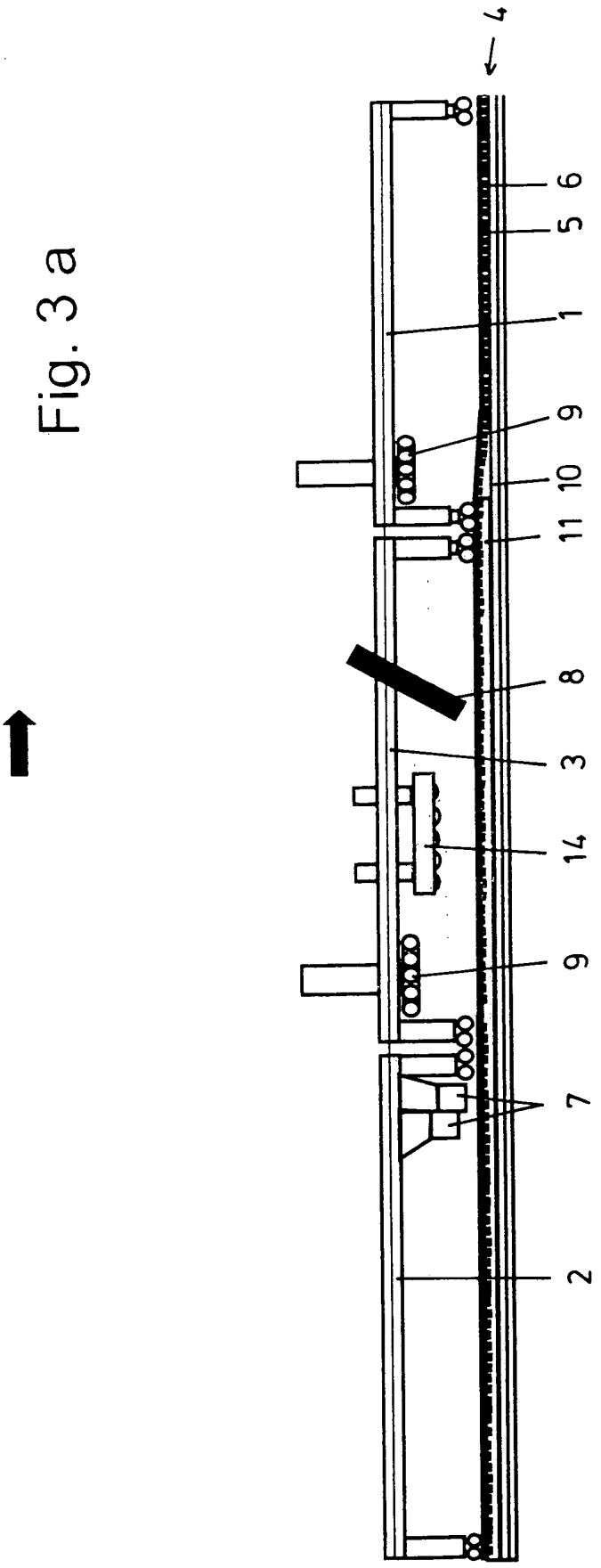
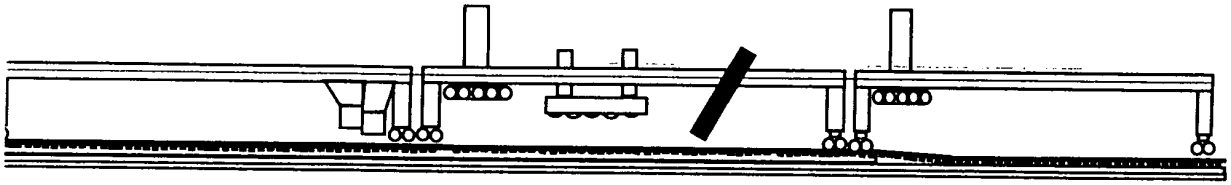
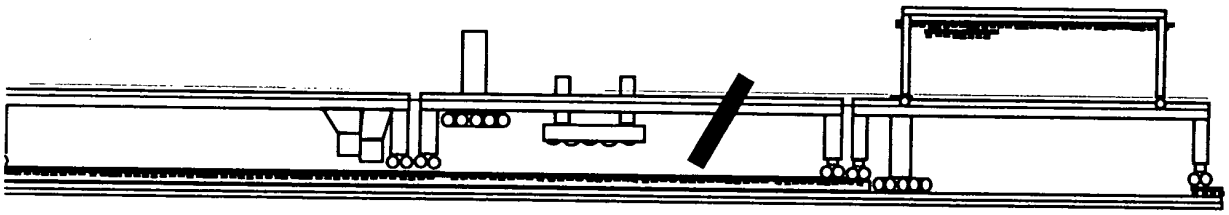


Fig. 3 b

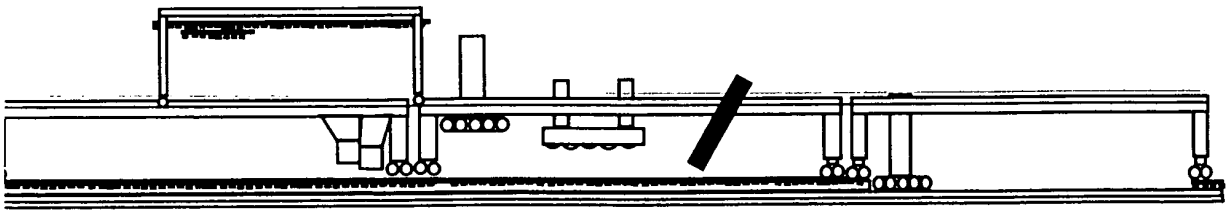
Schritt 1



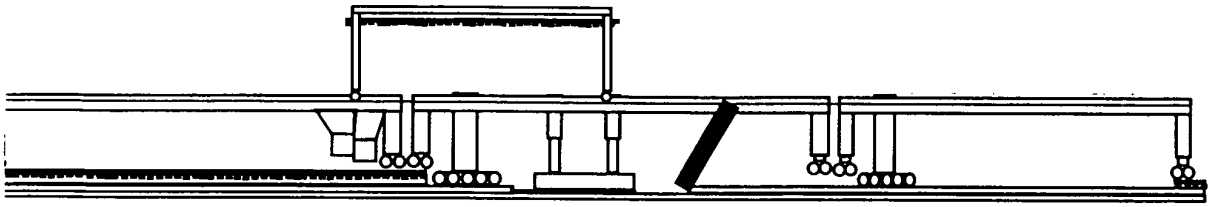
Schritt 2



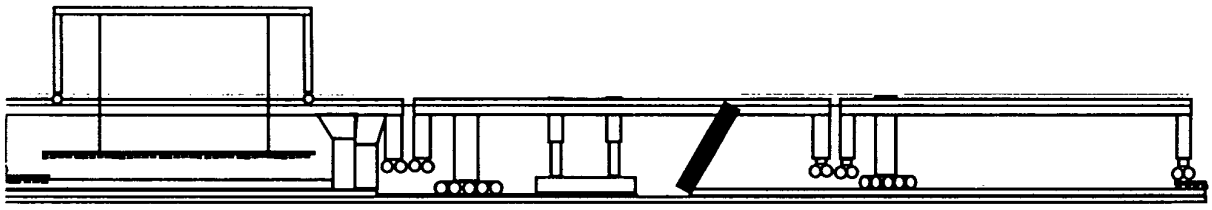
Schritt 3



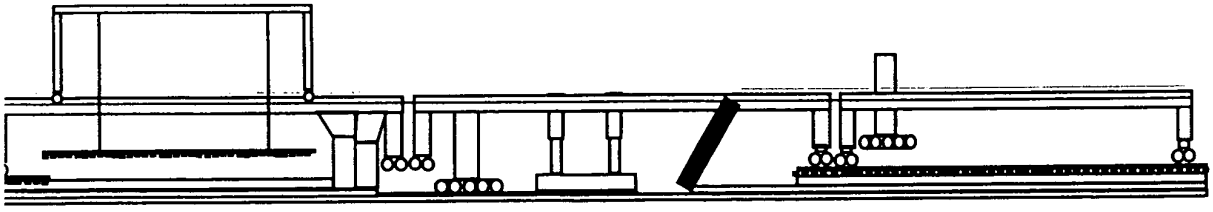
Schritt 4



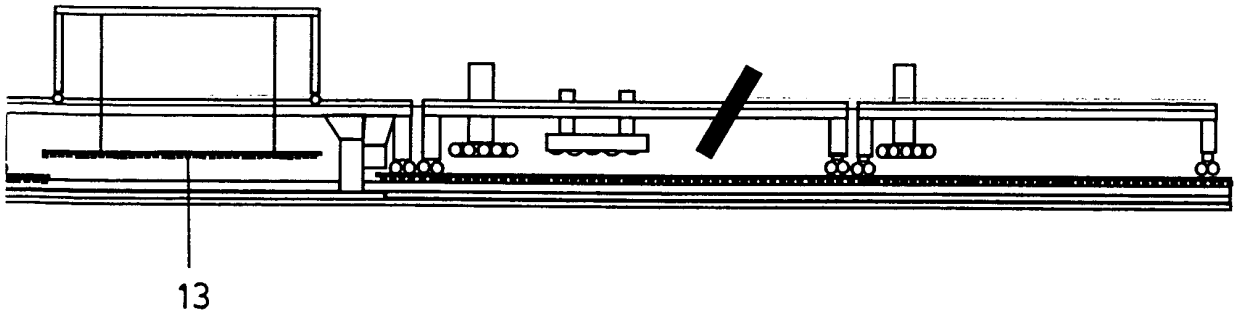
Schritt 5



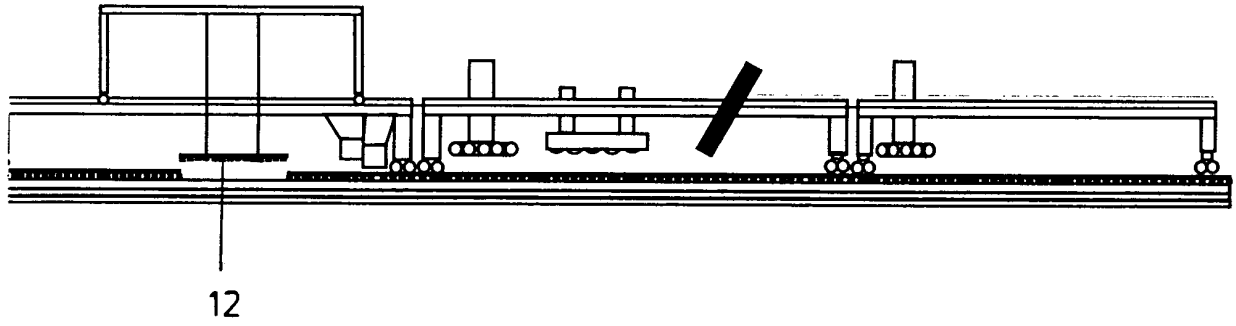
Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8



Schritt 9

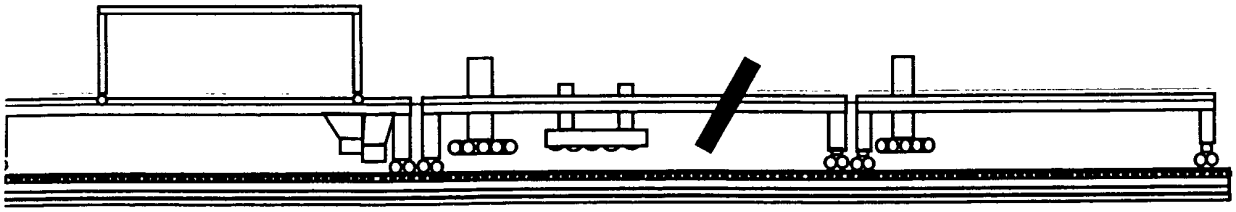
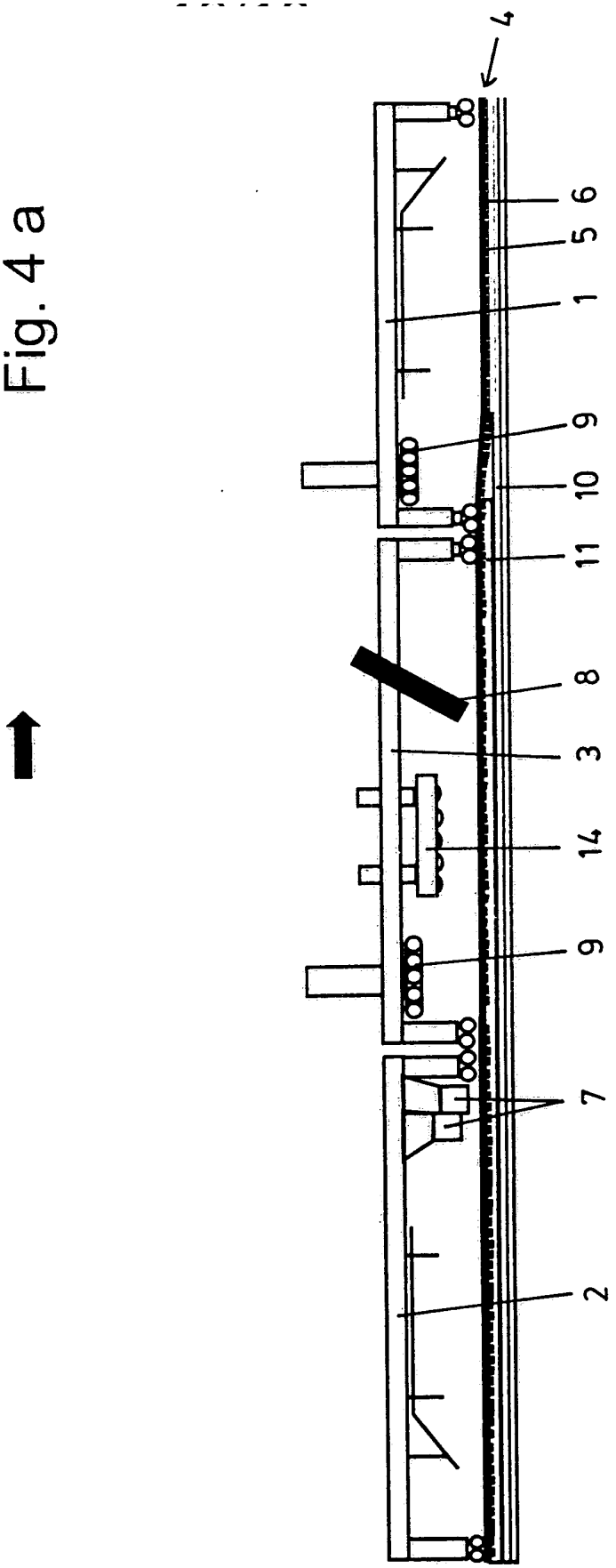
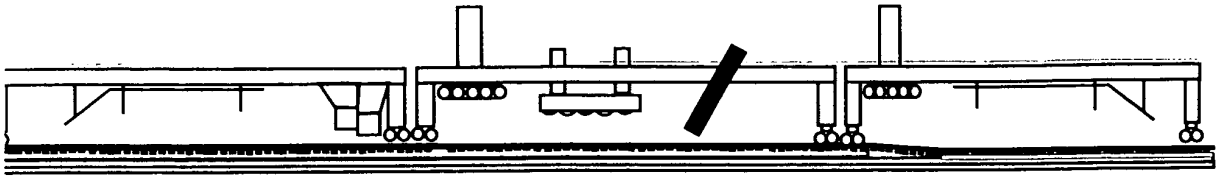


Fig. 4 a

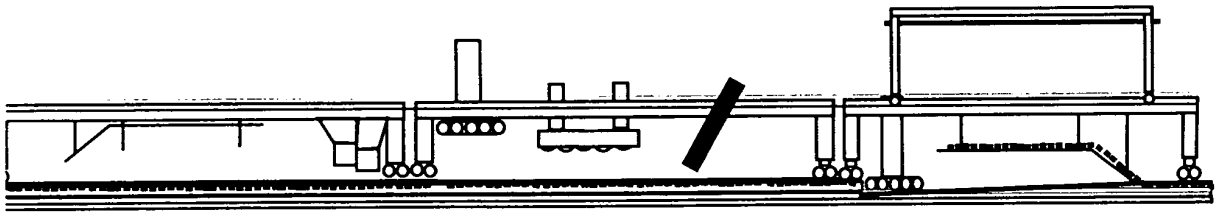


Schritt 1

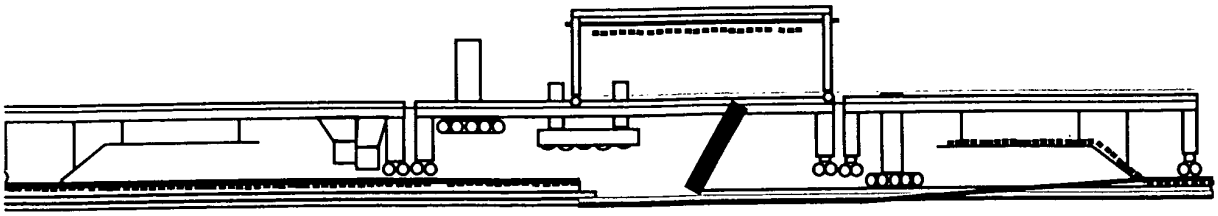
Fig. 4 b



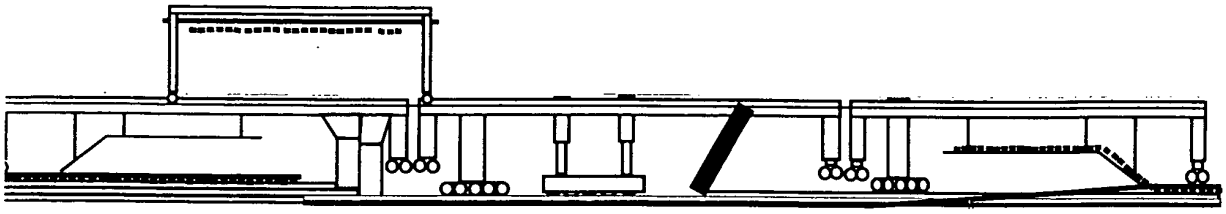
Schritt 2



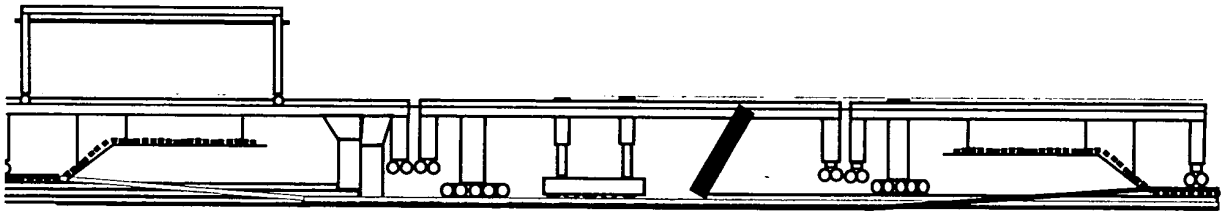
Schritt 3



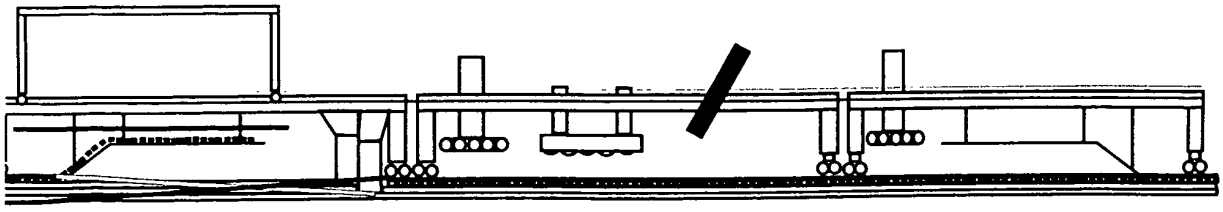
Schritt 4



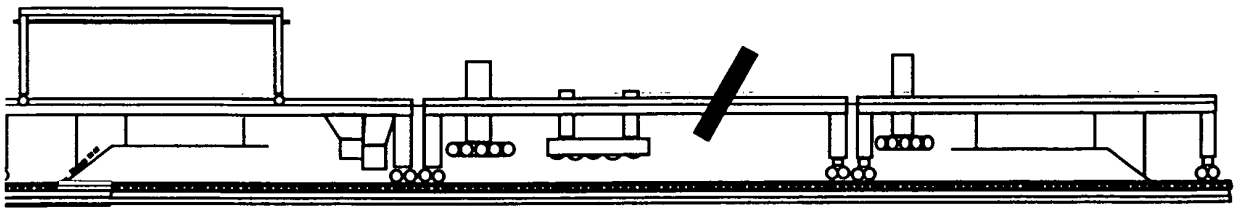
Schritt 5



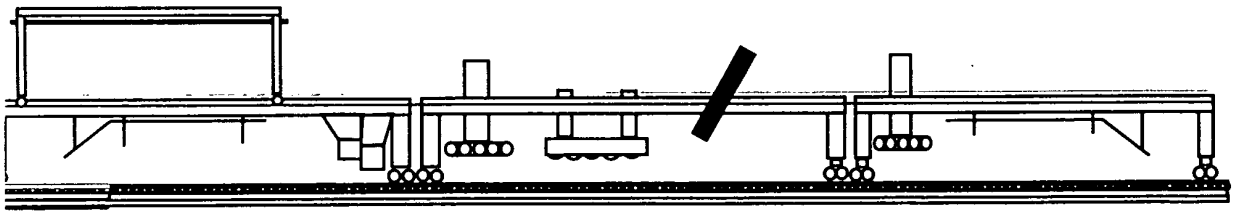
Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8



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

- DE 202005007362 U1 **[0004]**
- AT 363113 B **[0005]**