



(11) **EP 1 869 253 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.10.2008 Patentblatt 2008/40

(51) Int Cl.:
E01B 1/00 (2006.01) E01B 21/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06722496.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2006/000284

(22) Anmeldetag: **15.02.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/111113 (26.10.2006 Gazette 2006/43)

(54) **FESTE FAHRBAHN FÜR SCHIENENFAHRZEUGE UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG**

SOLID RAILWAY FOR TRACK VEHICLES, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

VOIE DE ROULEMENT FIXE POUR VEHICULES FERROVIAIRES ET PROCEDE PERMETTANT DE LA PRODUIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **NOTTBECK, Christof**
92318 Neumarkt (DE)
- **GEISLER, Franz**
92355 Velburg (DE)
- **FREUDENSTEIN, Stephan**
92318 Neumarkt (DE)

(30) Priorität: **19.04.2005 DE 102005018195**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2007 Patentblatt 2007/52

(74) Vertreter: **Blaumeier, Jörg et al**
LINDNER I BLAUMEIER
Patent- und Rechtsanwälte
Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23
90402 Nürnberg (DE)

(73) Patentinhaber: **RAIL.ONE GmbH**
92318 Neumarkt (DE)

(72) Erfinder:
• **LAY, Sascha**
92318 Neumarkt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 715 021 EP-A- 0 980 931
DE-A1- 19 849 266 DE-A1- 19 959 978

EP 1 869 253 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine feste Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit in einer Fahrbahnplatte eingebetteten Schwellen und einer Bewehrung, die mehrere in der Fahrbahnplatte parallel und quer zu den Schwellen angeordnete Längseisen und Quereisen umfasst. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 17.

[0002] Der Begriff "feste Fahrbahn" bezeichnet eine Schienenstrecke mit einem Oberbau, bei dem der Schotter durch ein anderes Material wie zum Beispiel Beton oder Asphalt ersetzt ist, wie aus der EP 0 980 931 A1 bekannt ist. Bei dem Bau der festen Fahrbahn werden die Schwellen justiert und in eine Vergussmasse eingebettet, wodurch eine Fahrbahnplatte entsteht. Der Unterbau der Fahrbahnplatte kann eine hydraulisch gebundene Tragschicht, eine Schottertragschicht, eine Frostschutzschicht, eine Folie oder eine Geotextilie umfassen.

[0003] Beim Betrieb von Schienenstrecken ist es erforderlich, zu erfassen, ob ein bestimmter Gleisabschnitt frei ist oder ob sich dort ein Zug befindet. Zu diesem Zweck können Gleisstromkreise eingesetzt werden, bei denen durch einen Sender ein tonfrequentes Signal so in das Gleis eingespeist wird, dass die Schienen als Hin- bzw. Rückleiter dienen. An einer entfernten Stelle wird das Signal durch einen Empfänger ausgewertet und anhand des empfangenen Signalpegels wird entschieden, ob der Gleisabschnitt zwischen Sender und Empfänger frei ist.

[0004] Eines dieser Gleisstromkreissysteme, das unter der Bezeichnung UM71 angeboten und in verschiedenen Ländern eingesetzt wird, arbeitet mit vier Trägerfrequenzen zwischen 1,7 und 3,1 kHz.

[0005] Aufgrund der Impedanzen von Schienen und Gleisverbindern werden die Signalpegel der Gleisstromkreise mit zunehmendem Abstand zwischen Sender und Empfänger bedämpft bzw. den Gleisstromkreisen wird Energie entzogen. Da das System aufgrund der verwendeten Frequenzen vor allem von induktiven Spannungsabfällen geprägt wird, kann dieser Anteil der Dämpfung durch regelmäßige Anordnung definierter Querkapazitäten zwischen den beiden Schienen kompensiert werden. Auf freier Strecke lassen sich durch Kompensation maximale Gleiskreislängen von 1500 Metern realisieren. Bei unkompensierten Ausführungen sind hingegen nur Gleiskreislängen von maximal 450 Metern möglich. Herkömmliche Gleisstromkreissysteme, etwa das erwähnte System UM71, sind bisher überwiegend bei Schotterfahrbahnen eingesetzt worden.

[0006] Gegen einen Einsatz solcher Gleisstromkreise bei festen Fahrbahnen spricht allerdings die Tatsache, dass bei diesen Fahrbahnen Quereisen und Längseisen als Bewehrung in der Betontragplatte vorhanden sind. In den längs zur Gleisachse verlaufenden Bewehrungseisen wird durch die Magnetfelder der tonfrequenten Schienenströme eine Spannung induziert. Über die

Querbewehrungen können sich geschlossene Kurzschlussstrombahnen ausbilden. Die dabei auftretenden Verluste in den Bewehrungsstäben verursachen eine zusätzliche Dämpfung der Gleiskreissignale bzw. einen zusätzlichen Energieentzug. Dies kann zur Folge haben, dass der Empfänger des Gleisstromkreises trotz eines freien Gleisabschnitts keinen ausreichenden Pegel mehr misst und daher meldet, dass das Gleis belegt ist, was tatsächlich nicht der Fall ist.

[0007] Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine feste Fahrbahn anzugeben, bei der ein Gleisstromkreissystem störungsfrei eingesetzt werden kann.

[0008] Zur Lösung dieses Problems ist bei einer festen Fahrbahn der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Längseisen und Quereisen elektrisch voneinander isoliert sind.

[0009] Durch die elektrische Isolierung wird die Entstehung von geschlossenen Kurzschlussstrombahnen verhindert, dementsprechend kommt es nicht zu einer Dämpfung der Gleiskreissignale. Der Empfänger des Gleisstromkreises misst nur dann einen niedrigen Pegel, wenn sich tatsächlich ein Zug auf dem Gleisabschnitt befindet.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass parallel zu einander verlaufende und/oder gekoppelte Längseisen im Überlappungsbereich elektrisch voneinander isoliert sind. Die elektrische Unterbrechung der Längseisen ist ein besonders effektives Mittel zur Verringerung der Dämpfung. Die Länge der durchgehenden Längseisen der Bewehrung wird dabei auf einen bestimmten Wert verkürzt, sodass sich die gewünschte verringerte Dämpfung einstellt.

[0011] Ein störungsfreier Betrieb des Gleisstromkreises kann bei der erfindungsgemäßen festen Fahrbahn insbesondere dadurch erzielt werden, dass zwischen zwei voneinander zu isolierenden Eisen ein Abstandhalter angeordnet ist. Ein derartiger Abstandhalter kann praktisch ohne Aufwand beim Bau der festen Fahrbahn montiert werden. Durch den Abstandhalter werden die voneinander zu isolierenden Eisen vor dem Einbetten in die Vergussmasse in einem bestimmten Abstand zueinander gehalten, sodass keine elektrische Verbindung zwischen den Längseisen und den Quereisen entsteht. Dabei ist es als besonders großer Vorteil anzusehen, dass die statischen Eigenschaften der festen Fahrbahn von den Abstandhaltern nicht beeinflusst werden, da bei der erfindungsgemäßen Fahrbahn nach wie vor dieselben Längseisen und Quereisen eingesetzt werden, die praktisch an der gleichen Stelle wie bei herkömmlichen festen Fahrbahnen liegen.

[0012] Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass der Abstandhalter einen ersten, das erste Eisen zumindest teilweise umgreifenden Abschnitt und einen zweiten, das zweite Eisen zumindest teilweise umgreifenden Abschnitt umfasst. Ein derart aufgebauter Abstandhalter zeichnet sich durch einen besonders guten Halt an den Eisen aus, ein Abrutschen oder Verschieben ist praktisch nicht möglich. Ein noch besserer Halt und eine beson-

ders sichere Befestigung ergibt sich, wenn der erste und der zweite Abschnitt eines Abstandhalters kreissegmentförmig ausgebildet und an den Außendurchmesser der Eisen angepasst sind. Bei Abstandhaltern, die an Kreuzungspunkten eines Längseisens mit einem Quereisen eingesetzt werden, können der erste und der zweite Abschnitt des Abstandhalters um 90° zueinander versetzt sein.

[0013] An der festen Fahrbahn lassen sich Abstandhalter besonders leicht anbringen, wenn die beiden Abschnitte als Klips ausgebildet sind. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Abstandhalter aus einem elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, bestehen. Derartige Abstandhalter können kostengünstig hergestellt werden und lassen sich leicht auf die normalerweise runden Eisen aufklipsen.

[0014] Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass Längseisen durch Abstandhalter von Quereisen isoliert werden, die beispielsweise als Untergurte eines Gitterträgers einer Schwelle ausgebildet sind. Schwellen für eine feste Fahrbahn können beispielsweise zwei Schwellenblöcke aufweisen, die durch zwei parallel verlaufende Gitterträger miteinander verbunden sind. Der bzw. die Gitterträger umfassen üblicherweise mehrere quer verlaufende, als Quereisen wirkende Gitterstäbe. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Isolierung der Längseisen von den Quereisen durch Abstandhalter wird die einwandfreie Funktion des Gleisstromkreissystems sichergestellt.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass bei einer zwei Gitterträger aufweisenden Schwelle der erfindungsgemäßen festen Fahrbahn lediglich an einem Untergurt eines Gitterträgers Abstandhalter angebracht sind. Dadurch werden automatisch auch die anderen Untergurte des Gitterträgers in einem Abstand zu den Längseisen gehalten, so dass die gewünschte elektrische Isolation erreicht wird.

[0016] Gemäß einer alternativen, ebenfalls besonders wirkungsvollen Variante der erfindungsgemäßen Feste Fahrbahn kann bei zwei voneinander zu isolierenden Eisen wenigstens ein Eisen eine isolierende Beschichtung aufweisen. Die Beschichtung dient demselben Zweck wie der Abstandhalter, da sie einen Berührkontakt zwischen einem Quereisen und einem Längseisen verhindert, sodass es nicht zur Bildung von geschlossenen Kurzschlussstrombahnen kommt. Dementsprechend wird auch ein zusätzlicher Energieentzug oder eine Dämpfung der Gleiskreissignale verhindert.

[0017] Vorzugsweise kann ein die isolierende Beschichtung aufweisendes Quereisen als Untergurt eines Gitterträgers einer Schwelle ausgebildet sein. Ein derartiger Untergurt kann vollständig mit der isolierenden Beschichtung versehen sein, sodass es an keiner Stelle zu einem unerwünschten Kontakt mit einem Längseisen kommt.

[0018] Um den Bauaufwand zu minimieren, genügt es bei der erfindungsgemäßen festen Fahrbahn, dass bei einer mehrere Gitterträger aufweisenden Schwelle ledig-

lich ein Untergurt eines Gitterträgers die isolierende Beschichtung aufweist. Es ist besonders zweckmäßig, dass der die isolierende Beschichtung aufweisende Untergurt eine andere Höhenlage, insbesondere eine geringere Höhe als die übrigen Untergurte aufweist. Die Längseisen können dann auf dem flacheren Untergurt aufliegen, ohne dass zwischen ihnen ein Kontakt besteht, daneben sind die Längseisen auch von denjenigen Untergurten isoliert, die eine normale Höhe aufweisen.

[0019] Es kann auch vorgesehen sein, dass bei der erfindungsgemäßen festen Fahrbahn zusätzlich die an den Untergurt angrenzenden Abschnitte des Gitterträgers eine isolierende Beschichtung aufweisen. Dadurch wird auch ein Kontakt zwischen den Längseisen und/oder senkrecht verlaufenden Abschnitten des Gitterträgers der Schwelle verhindert.

[0020] Daneben betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit in einer Fahrbahnplatte eingebetteten Schwellen und einer Bewehrung, die mehrere in der Fahrbahnplatte parallel und quer zu den Schwellen angeordnete Längseisen und Quereisen umfasst.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass die Längseisen und Quereisen elektrisch voneinander isoliert eingebaut werden.

[0022] In den Unteransprüchen sind weitere Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0023] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert. Die Figuren sind schematische Darstellungen und zeigen:

Fig. 1A eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße feste Fahrbahn gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 1B eine Seitenansicht der in Fig. 1A gezeigten festen Fahrbahn;

Fig. 1C einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 1B;

Fig. 1D einen Schnitt durch die feste Fahrbahn im Bereich einer Schwelle;

Fig. 2A einen Abstandhalter;

Fig. 2B den in Fig. 2A gezeigten Abstandhalter in einer um 90° gedrehten Ansicht;

Fig. 3A eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße feste Fahrbahn gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3B eine Seitenansicht der in Fig. 3A gezeigten festen Fahrbahn;

Fig. 3C einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 3B; und

Fig. 3D einen Schnitt durch die feste Fahrbahn im Bereich einer Schwelle.

[0024] Die in den Figuren 1A, 1B und 1D gezeigte feste Fahrbahn 1 besteht im Wesentlichen aus einer Fahrbahnplatte 2 aus Beton, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht als Unterbau 3 aufliegt. Der Unterbau 3 liegt auf einer Frostschuttschicht 17 auf. In die Fahrbahnplatte 2 sind Schwellen 4 eingebettet, die als Zweiblockschwellen ausgebildet sind und die Schienen 5 tragen. Jede Schwelle 4 umfasst zwei parallele Gitterträger 6, 7, die mit Schwellenblöcken 8, 9 aus Beton verbunden sind.

[0025] Wie am besten in Fig. 1A zu sehen ist, ist zwischen zwei benachbarten Schwelle jeweils ein Quereisen 10 als Teil der Bewehrung angeordnet. Daneben dienen auch die quer verlaufenden Gurte der Gitterträger 6, 7 als Quereisen der Bewehrung.

[0026] Zusätzlich umfasst die Bewehrung rechtwinklig zu den Quereisen angeordnete Längseisen 11, die parallel zu den Schienen 5 verlaufen. Wie am besten in Fig. 1D zu sehen ist, werden bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sechzehn Längseisen 11 verwendet, die durch die Gitterträger 6, 7 geschoben sind. Zusätzlich sind an den Außenseiten der Schwellen 4 Längseisen 12, 13 angeordnet.

[0027] An Kreuzungspunkten zwischen Quereisen 10 und Längseisen 11 bzw. Quereisen 10 und Längseisen 12 oder 13 werden Abstandhalter 14 eingesetzt, die auf die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Bewehrungsstäbe aufgeklipst sind.

[0028] Die Fig. 2A und 2B zeigen den Abstandhalter 14 in zwei um 90° gedrehten Ansichten. Der Abstandhalter 14 besteht aus einem ersten Kreissegmentabschnitt 15 und einem zweiten Kreissegmentabschnitt 16, der gegenüber dem ersten Kreissegmentabschnitt 15 um 90° gedreht ist. Die Kreissegmentabschnitte 15, 16 lassen sich mit ihrem offenen Abschnitt leicht auf die Bewehrungsstäbe aufklipsen. Nach dem Anbringen der Abstandhalter 14 werden die beiden Bewehrungsstäbe, beispielsweise ein Quereisen 10 und ein Längseisen 11, in einem festgelegten Abstand voneinander gehalten. Die Abstandhalter 14 werden vor dem Gießen der Fahrbahnplatte 2 angebracht und bewirken die gewünschte elektrische Isolation zwischen den längs und quer verlaufenden Bewehrungsstäben. Es kommen zwei unterschiedliche Abstandhalter 14 zum Einsatz. Der in den Fig. 2A und 2B gezeigte Abstandhalter ist für die Verbindung von Stäben mit unterschiedlichem Durchmesser vorgesehen, etwa für die Verbindung eines Gitterträgers mit einem Längseisen. Daneben werden für die Verbindung von Quereisen mit Längseisen Abstandhalter 14 eingesetzt, bei denen die Kreissegmentabschnitte gleich groß sind.

[0029] Fig. 1C zeigt einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 1B im Bereich der Verbindung eines Gitterträgers mit einem Längseisen.

[0030] Durch den Abstandhalter 14 wird das Längsei-

sen 11 in einem definierten Abstand zu dem quer verlaufenden Untergurt 21 des Gitterträgers gehalten, eine Berührung und die Bildung eines elektrischen Stromkreises zwischen den Quereisen 10 und Längseisen 11 wird verhindert. Es genügt, wenn die Abstandhalter 14 an einem Quereisen 10 oder an einem Untergurt eines Gitterträgers aufgeklipst werden, da dadurch auch die anderen Untergurte elektrisch von den Längseisen isoliert werden.

[0031] Die beiden äußeren Längseisen 12, 13, die auf den Quereisen aufliegen, werden ebenfalls durch die Abstandhalter 14 von den Quereisen 10 getrennt und isoliert. Pro Schwellenfach werden zwei Abstandhalter verwendet. Die in jedem Schwellenfach liegenden Quereisen werden ebenfalls durch Abstandhalter von der darunter verlaufenden Längsbewehrung isoliert, pro Quereisen 10 werden vier Abstandhalter verwendet, wie in Fig. 1A zu sehen ist.

[0032] Daneben werden die Längseisen auch in dem Überlappungsbereich durch jeweils zwei Abstandhalter 14 voneinander getrennt. Der Überlappungsbereich beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 1,2 Meter, die einzelnen Längseisen 11 sind in diesem Fall 14 Meter lang, sodass elektrisch voneinander isolierte Abschnitte mit dieser Länge entstehen. Die angegebenen Maße sind jedoch nicht als Beschränkung anzusehen, sondern können in Abhängigkeit der jeweiligen Erfordernisse verändert werden.

[0033] In den Fig. 3A bis 3D ist ein zweites Ausführungsbeispiel dargestellt. Sofern die Komponenten mit denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels übereinstimmen, werden dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0034] In Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel sind die Schwellen 4 in die Fahrbahnplatte 2 eingebettet. Die Bewehrung umfasst Quereisen 10 und Längseisen 11, die durch die Gitterträger 7, 22 geführt sind.

[0035] An einigen Kreuzungspunkten zwischen Quereisen 10 und Längseisen 11 sind Abstandhalter 14 aufgeklipst. Dasselbe gilt für den Überlappungsbereich der Längseisen 11.

[0036] Abweichend zu dem ersten Ausführungsbeispiel weist der Gitterträger 22 der Schwelle einen Untergurt 18 mit geringerer Höhe auf, das heißt dieser Untergurt 18 liegt im eingebauten Zustand höher als die anderen drei Untergurte 19 der Schwelle. Wie in Fig. 3C zu sehen ist, weist der Untergurt 18 eine durchgehende Beschichtung auf, die sich auch schräg nach oben entlang der schräg verlaufenden Gitterstäbe 20 des Gitterträgers 22 erstreckt. Die Beschichtung besteht aus einem Kunststoffmaterial, in diesem Fall aus einem Epoxidharz. Bei anderen Ausführungen kann die Beschichtung auch aus einem Thermoplast oder aus einem anderen geeigneten Material bestehen. Wie in Fig. 3C zu sehen ist, liegt das Längseisen 11 auf dem Untergurt 18 auf und kann seitlich den beschichteten Bereich des Gitterstabs 20 berühren. Durch die Beschichtung sind der Untergurt 18 und der mit ihm verbundene Gitterstab 20 elektrisch von dem

Längseisen 11 isoliert, dementsprechend wird die Bildung von Kurzschlussbahnen verhindert.

[0037] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der verkürzte Untergurt 18 des Gitterträgers 22 eine Gitterträgerhöhe von 100 mm, die anderen Untergurte sind 110 mm hoch, sodass die Längseisen 11 nur auf dem verkürzten Untergurt 18 aufliegen.

[0038] Bei dem Verfahren zur Herstellung der festen Fahrbahn werden die Schwellen mit ihren Gitterträgern und die Quereisen und Längseisen der Bewehrung wie üblich positioniert, anschließend werden die Abstandhalter angebracht. Die anderen Verfahrensschritte des Bauablaufs ändern sich nicht, es wird lediglich der modifizierte Gitterträger 22, der in den Fig. 3A bis 3D gezeigt ist, verwendet.

Patentansprüche

1. Feste Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit in einer Fahrbahnplatte eingebetteten Schwellen (4) und einer Bewehrung, die mehrere in der Fahrbahnplatte parallel und quer zu den Schwellen angeordnete Längseisen (11, 12, 13) und Quereisen (10) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längseisen (11, 12, 13) und Quereisen (10) elektrisch voneinander isoliert sind.
2. Feste Fahrbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längseisen (11, 12, 13) und Quereisen (10) an Kreuzungsstellen elektrisch voneinander isoliert sind.
3. Feste Fahrbahn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Überlappungsbereich der einzelnen Längseisen parallel zueinander verlaufende und/oder gekoppelte Längseisen (11, 12, 13) elektrisch voneinander isoliert sind.
4. Feste Fahrbahn nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei voneinander zu isolierenden Eisen ein Abstandhalter (14) angeordnet ist.
5. Feste Fahrbahn nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (14) einen ersten, das erste Eisen zumindest teilweise umgreifenden Abschnitt und einen zweiten, das zweite Eisen zumindest teilweise umgreifenden Abschnitt umfasst.
6. Feste Fahrbahn nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Abschnitt eines Abstandhalters (14) kreissegmentförmig ausgebildet und an den Außendurchmesser der Eisen angepasst sind.
7. Feste Fahrbahn nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Abschnitt eines Abstandhalters (14) um 90° zueinander versetzt sind.

8. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Abschnitte des Abstandhalters (14) als Klips ausgebildet sind.
9. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (14) aus einem elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, besteht.
10. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Längseisen (11, 12, 13) durch Abstandhalter (14) von Quereisen (10) isoliert sind, die beispielsweise als Untergurte eines Gitterträgers (6, 7) einer Schwelle (4) ausgebildet sind.
11. Feste Fahrbahn nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer zwei Gitterträger (6, 7) aufweisenden Schwelle (4) lediglich an einem Untergurt eines Gitterträgers (6, 7) Abstandhalter (14) angebracht sind.
12. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zwei voneinander zu isolierenden Eisen wenigstens ein Eisen eine isolierende Beschichtung aufweist.
13. Feste Fahrbahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die isolierende Beschichtung aufweisendes Quereisen (10) als Untergurt eines Gitterträgers (6, 7, 22) einer Schwelle (4) ausgebildet ist.
14. Feste Fahrbahn nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer mehrere, insbesondere zwei Gitterträger (6, 7, 22) mit vier Untergurten (18, 19) aufweisenden Schwelle (4) lediglich ein Untergurt (18) eines Gitterträgers (22) die isolierende Beschichtung aufweist.
15. Feste Fahrbahn nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die isolierende Beschichtung aufweisende Untergurt eine andere Höhenlage als die übrigen Untergurte aufweist.
16. Feste Fahrbahn nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Untergurt angrenzenden Abschnitte der Gitterträger (6, 7, 22) eine isolierende Beschichtung aufweisen.
17. Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit in einer Fahrbahnplatte eingebetteten Schwellen und einer Bewehrung, die

mehrere in der Fahrbahnplatte parallel und quer zu den Schwellen angeordnete Längseisen und Quereisen umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längseisen und Quereisen elektrisch voneinander isoliert eingebaut werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Längseisen und Quereisen an Kreuzungsstellen elektrisch voneinander isoliert eingebaut werden.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Überlappungsbereich der einzelnen Längseisen parallel zueinander verlaufende und/oder gekoppelte Längseisen elektrisch voneinander isoliert werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei voneinander zu isolierenden Eisen ein Abstandhalter angeordnet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter auf die Eisen aufgeklipst wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein als Untergurt eines Gitterträgers einer Schwelle ausgebildetes Quereisen mit einer isolierenden Beschichtung versehen wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Untergurt angrenzenden Abschnitte der Gitterträger mit einer isolierenden Beschichtung versehen werden.

Claims

1. Fixed carriageway for rail vehicles having sleepers (4) embedded in a carriageway panel and a reinforcement, which comprises plural longitudinal rods (11, 12, 13) and transverse rods (10) disposed in the carriageway panel parallel and transverse to the sleepers, **characterised in that** the longitudinal rods (11, 12, 13) and transverse rods (10) are electrically isolated from one another.

2. Fixed carriageway according to claim 1, **characterised in that** the longitudinal rods (11, 12, 13) and transverse rods (10) are electrically isolated from one another at points of intersection.

3. Fixed carriageway according to claim 1 or 2, **characterised in that** in the overlap region of the individual longitudinal rods (11, 12, 13) extending parallel to one another and/or coupled together are elec-

trically isolated from one another.

4. Fixed carriageway according to one of the preceding claims, **characterised in that** a spacer (14) is disposed between two rods to be isolated from one another.

5. Fixed carriageway according to claim 4, **characterised in that** the spacer (14) comprises a first section at least partially engaging round the first rod and a second section at least partially engaging around the second rod.

6. Fixed carriageway according to claim 5, **characterised in that** the first and second section of a spacer (14) are formed in the shape of a segment of a circle and are adapted to the outer diameter of the rod.

7. Fixed carriageway according to claim 5 or 6, **characterised in that** the first and second section of a spacer (14) are offset at 90° with respect to one another.

8. Fixed carriageway according to one of claims 5 to 7, **characterised in that** the two sections of the spacer (14) are formed as clips.

9. Fixed carriageway according to one of claims 4 to 8, **characterised in that** the spacer (14) consists of a resilient material, in particular of a plastics material.

10. Fixed carriageway according to one of claims 4 to 9, **characterised in that** longitudinal rods (11, 12, 13) are isolated by spacers (14) from transverse rods (10) which are formed for example as lower booms of a grid support (6, 7) of a sleeper (4).

11. Fixed carriageway according to claim 10, **characterised in that** in a sleeper (4) having two grid supports (6, 7), spacers (14) are only mounted on one lower boom of a grid support (6, 7).

12. Fixed carriageway according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** in the case of two rods to be isolated from one another at least one rod has an insulating coating.

13. Fixed carriageway according to claim 12, **characterised in that** a transverse rod (10) having the insulating coating is formed as the lower boom of a grid support (6, 7, 22) of a sleeper (4).

14. Fixed carriageway according to claim 13, **characterised in that** in the case of a sleeper (4) having plural, in particular two grid supports (6, 7, 22) with four lower booms (18, 19), only one lower boom (18) of a grid support (22) has the insulating coating.

15. Fixed carriageway according to claim 13 or 14, **characterised in that** the lower boom having the insulating coating has a different height position from the other lower booms.

16. Fixed carriageway according to one of claims 13 to 15, **characterised in that** the sections of the grid support (6, 7, 22) adjoining the lower boom have an insulating coating.

17. Method of manufacturing a fixed carriageway for rail vehicles having sleepers embedded in a carriage-way panel and a reinforcement, which comprises plural longitudinal and transverse rods disposed parallel and transverse to the sleepers, **characterised in that** the longitudinal rods and transverse rods are installed electrically isolated from one another.

18. Method according to claim 17, **characterised in that** longitudinal rods and transverse rods are installed electrically isolated from one another at the points of intersection.

19. Method according to claim 17 or 18, **characterised in that** longitudinal rods extending parallel to one another and/or coupled to one another are electrically isolated from one another in the overlap region of the individual longitudinal rods.

20. Method according to one of claims 17 to 19, **characterised in that** a spacer is disposed between two rods to be isolated from one another.

21. Method according to claim 20, **characterised in that** the spacer is clipped on to the rods.

22. Method according to one of claims 17 to 21, **characterised in that** at least one transverse rod formed as a lower boom of a grid support of a sleeper is provided with an insulating coating.

23. Method according to one of claims 17 to 22, **characterised in that** the sections of the grid support adjoining the lower boom are provided with an insulating coating.

Revendications

1. Voie ferrée fixe pour véhicules ferroviaires, comportant des traverses (4), incorporées dans une plate-forme support, et une armature, qui comporte plusieurs fers longitudinaux (11, 12, 13) et fers transversaux (10) disposés parallèlement et transversalement aux traverses, **caractérisée en ce que** les fers longitudinaux (11, 12, 13) et les fers transversaux (10) sont isolés électriquement les uns des autres.

2. Voie ferrée fixe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les fers longitudinaux (11, 12, 13) et les fers transversaux (10) sont isolés électriquement les uns des autres au niveau des points de croisement.

3. Voie ferrée fixe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**, dans la zone de chevauchement des différents fers longitudinaux, des fers longitudinaux (11, 12, 13), orientés parallèlement entre eux et/ou couplés, sont isolés électriquement les uns des autres.

4. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** élément d'écartement (14) est disposé entre deux fers à isoler l'un de l'autre.

5. Voie ferrée fixe selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'élément d'écartement (14) comporte une première partie enserrant au moins partiellement le premier fer et une deuxième partie enserrant au moins partiellement le deuxième fer.

6. Voie ferrée fixe selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la première et la deuxième partie d'un élément d'écartement (14) sont réalisées en forme de segment de cercle et sont ajustées au diamètre extérieur des fers.

7. Voie ferrée fixe selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** la première et la deuxième partie d'un élément d'écartement (14) sont décalées de 90° l'une par rapport à l'autre.

8. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** les deux parties de l'élément d'écartement (14) sont réalisées sous forme de clips.

9. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisée en ce que** l'élément d'écartement (14) est réalisé dans un matériau élastique, en particulier dans une matière plastique.

10. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisée en ce que** des fers longitudinaux (11, 12, 13) sont isolés des fers transversaux (10) par des éléments d'écartement (14), qui sont réalisés par exemple sous forme de semelles inférieures d'un montant de treillis (6, 7) d'une traverse (4).

11. Voie ferrée fixe selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'avec** une traverse (4) munie de deux montants de treillis (6, 7), les éléments d'écartement (14) sont attachés uniquement à une semelle inférieure d'un montant de treillis (6, 7).

12. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**avec deux fers à isoler l'un de l'autre, au moins un fer comporte un revêtement isolant.
13. Voie ferrée fixe selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'**un fer transversal (10), muni du revêtement isolant, est réalisé sous la forme d'une semelle inférieure d'un montant de treillis (6, 7, 22) d'une traverse (4).
14. Voie ferrée fixe selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'**en présence de plusieurs, en particulier deux, montants de treillis (6, 7, 22) avec des traverses (4) comportant quatre semelles inférieures (18, 19), seulement une semelle inférieure (18) d'un montant de treillis (22) comporte le revêtement isolant.
15. Voie ferrée fixe selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** la semelle inférieure munie du revêtement isolant est positionnée à une hauteur différente des autres semelles inférieures.
16. Voie ferrée fixe selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisée en ce que** les parties des montants de treillis (6, 7, 22) adjacentes à la semelle inférieure sont munies d'un revêtement isolant.
17. Procédé de réalisation d'une voie ferrée fixe pour véhicules ferroviaires, comportant des traverses, incorporées dans une plate-forme support, et une armature, qui comporte plusieurs fers longitudinaux et fers transversaux disposés parallèlement et transversalement aux traverses, **caractérisé en ce que** les fers longitudinaux et les fers transversaux sont isolés électriquement les uns des autres.
18. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** des fers longitudinaux et des fers transversaux sont isolés électriquement les uns des autres au niveau des points de croisement.
19. Procédé selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que**, dans la zone de chevauchement des différents fers longitudinaux, des fers longitudinaux, orientés parallèlement entre eux et/ou couplés, sont isolés électriquement les uns des autres.
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé en ce qu'**un élément d'écartement est disposé entre deux fers à isoler l'un de l'autre.
21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** l'élément d'écartement est clipsé sur les fers.
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 21, **caractérisé en ce qu'**au moins un fer transversal, réalisé sous forme de semelle inférieure d'un montant de treillis d'une traverse, est muni d'un revêtement isolant.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 22, **caractérisé en ce que** les parties des montants de treillis adjacentes à la semelle inférieure sont munies d'un revêtement isolant.

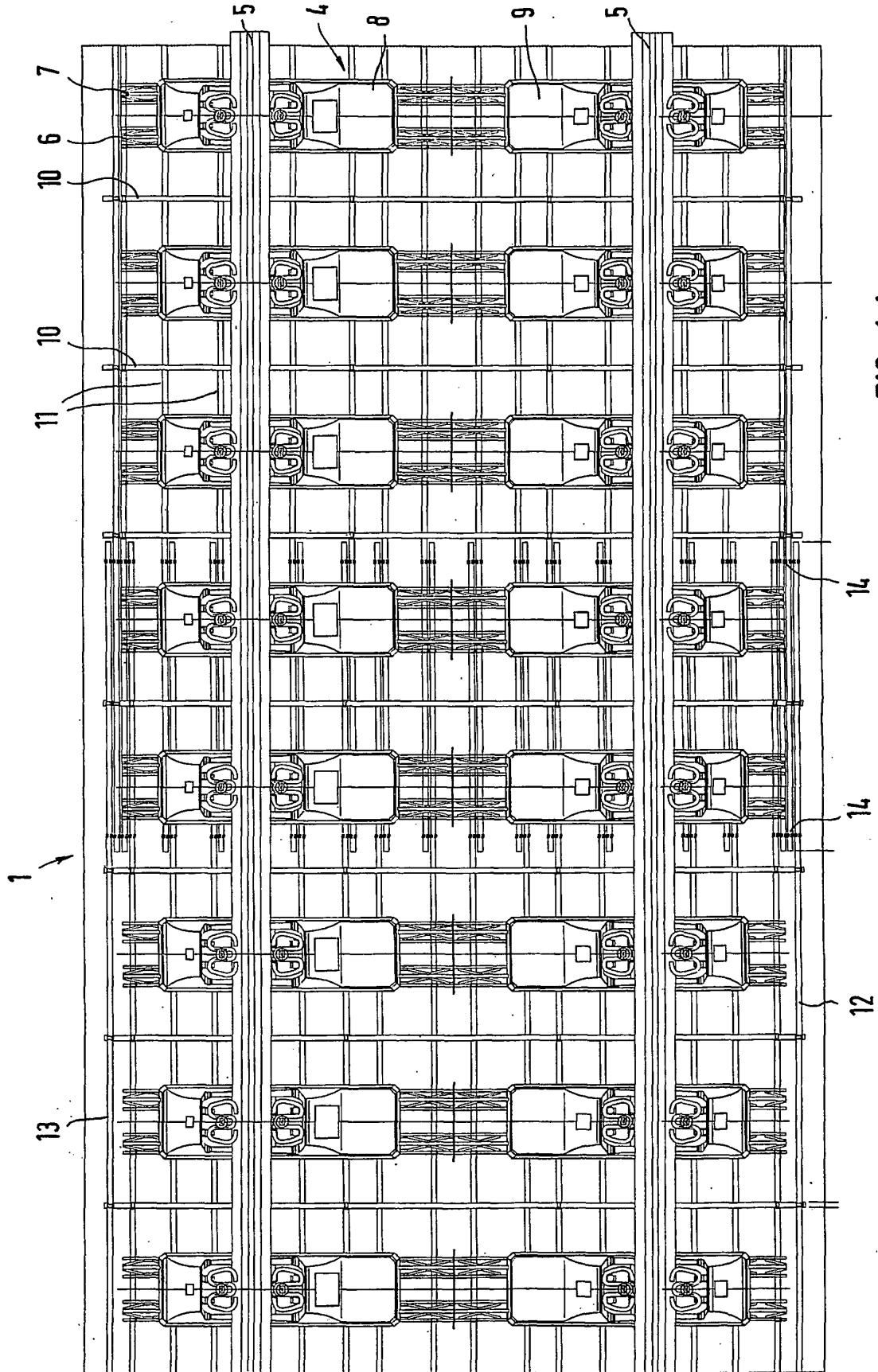


FIG. 1A

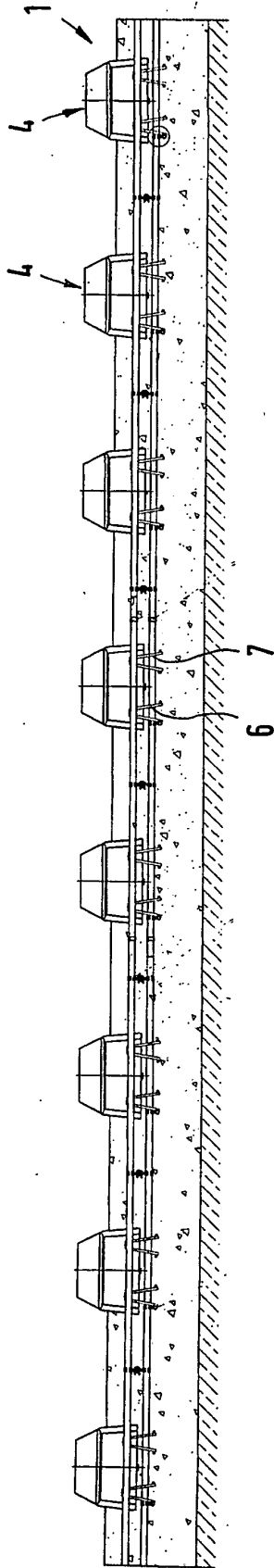


FIG. 18

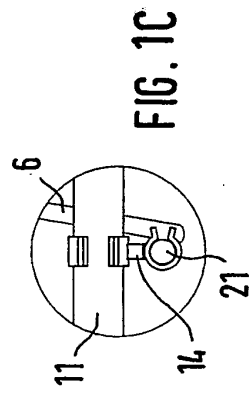


FIG. 1C

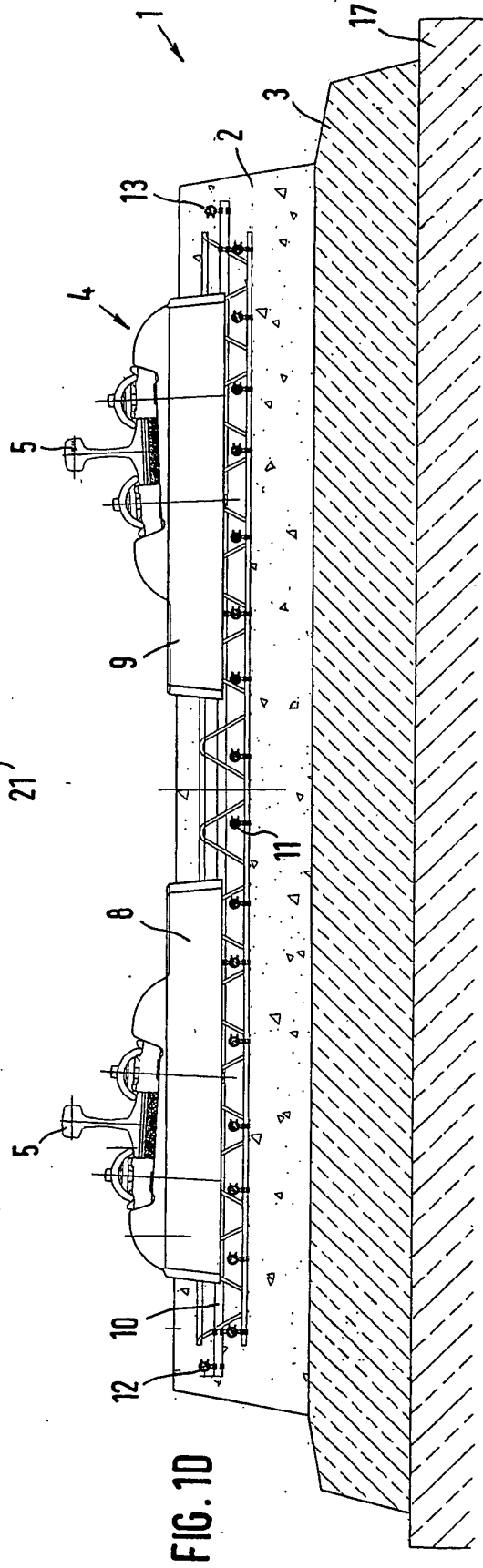


FIG. 10

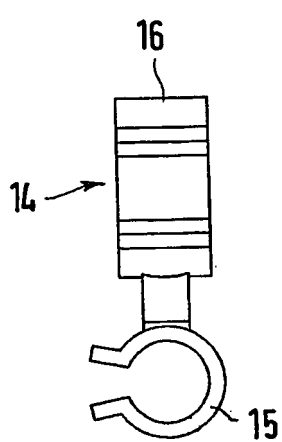


FIG. 2A

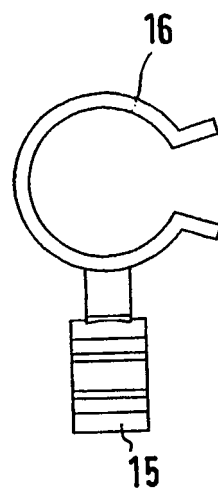


FIG. 2B

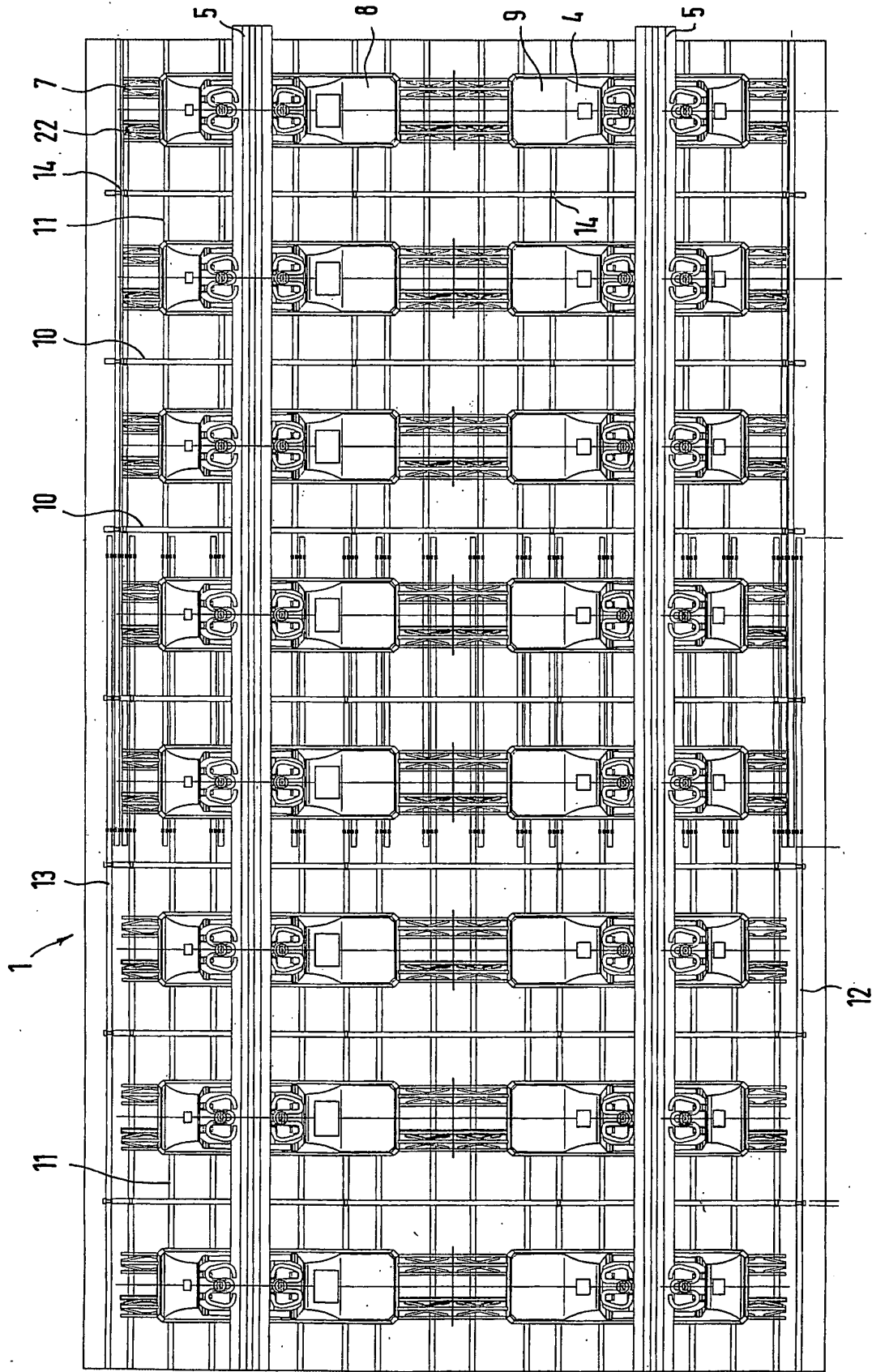
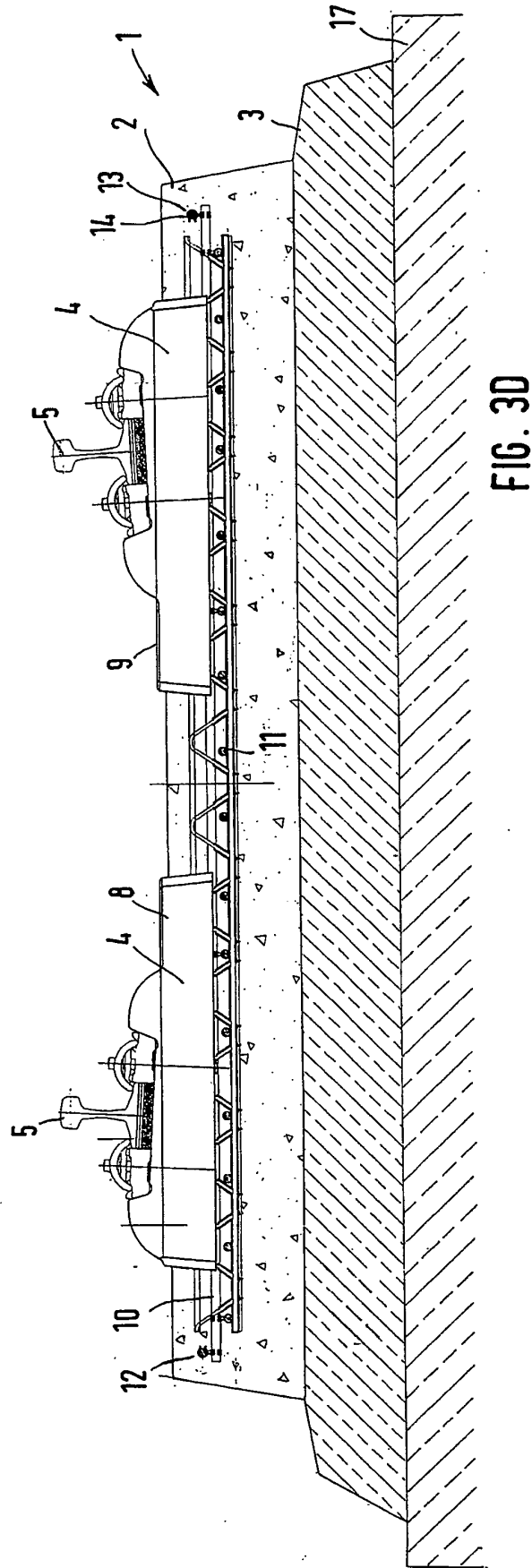
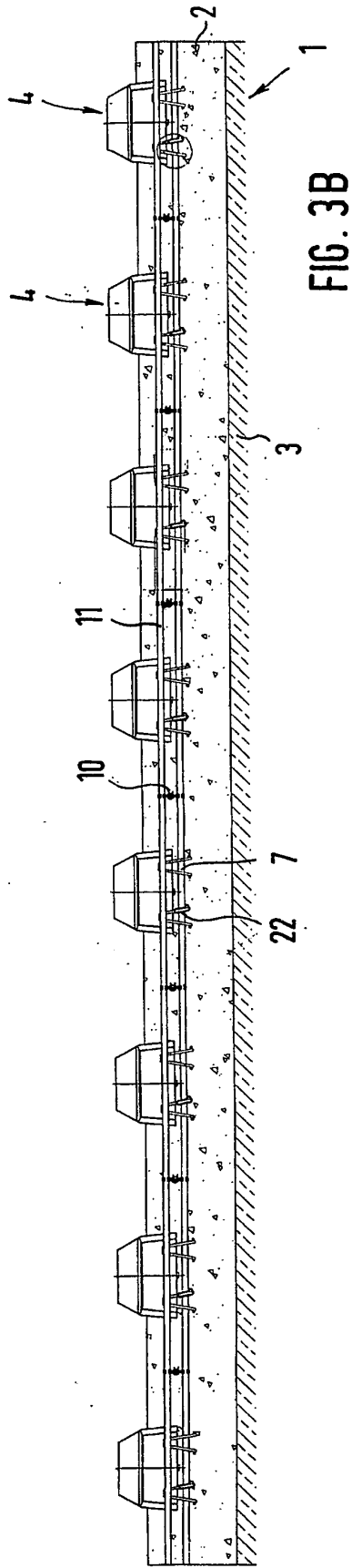


FIG. 3A



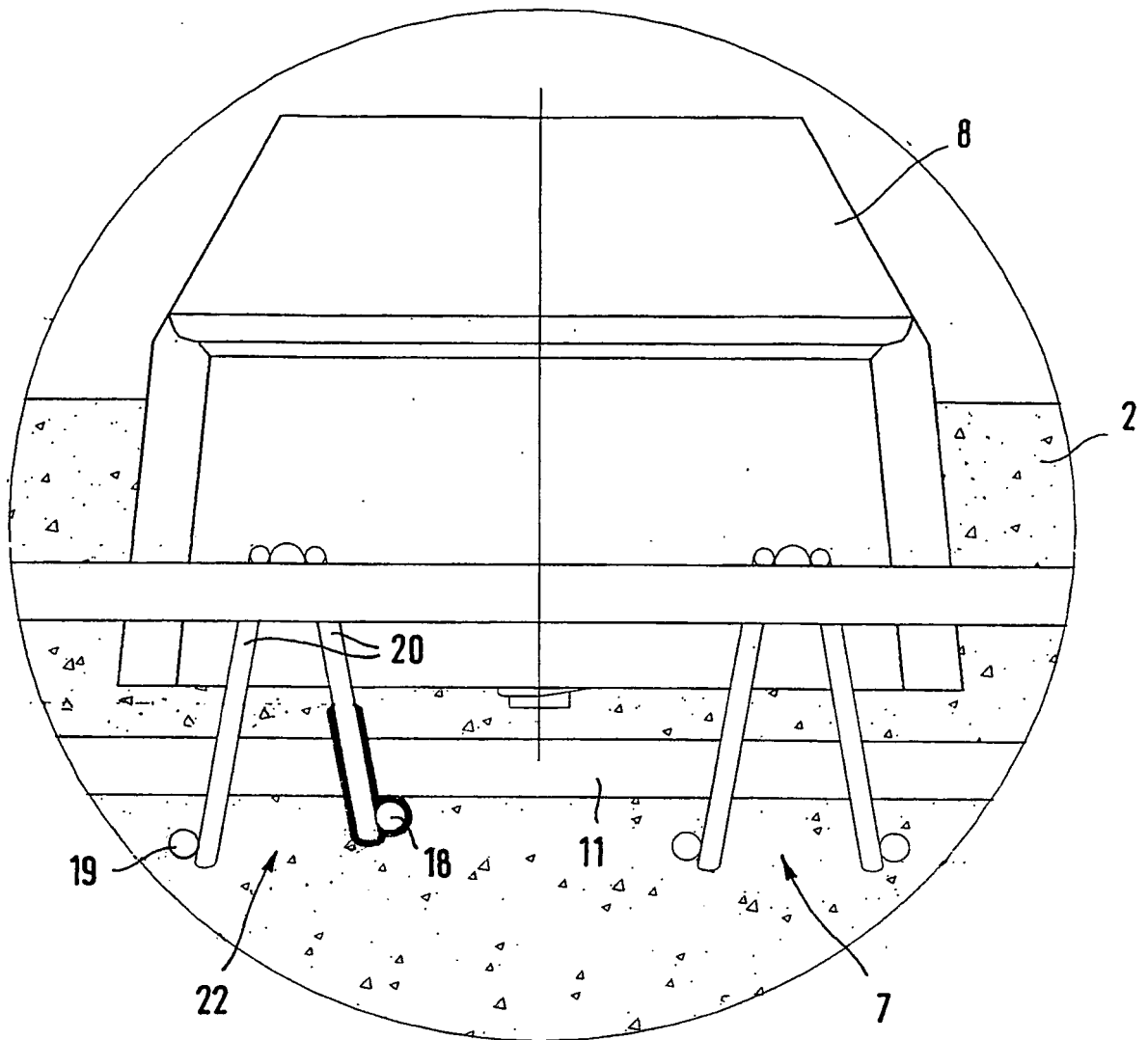


FIG. 3C

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 0980931 A1 [0002]