

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 980 931 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(51) Int Cl.7: **E01B 2/00**, E01B 1/00

(21) Anmeldenummer: **99114454.4**

(22) Anmeldetag: **23.07.1999**

(54) **Einbauverfahren für eine feste Schienenfahrbahn**

A method of installing a railway track

Procédé d'installation d'une voie ferrée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **18.08.1998 DE 19837360**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.2000 Patentblatt 2000/08

(73) Patentinhaber: **Pfleiderer Infrastrukturtechnik
GmbH & Co. KG
92318 Neumarkt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bachmann, Hans, Dipl.-Ing.
92318 Neumarkt (DE)**

• **Mohr, Winfried, Dipl.-Ing.
92318 Neumarkt (DE)**

(74) Vertreter: **Matschkur, Lindner Blaumeier
Patent- und Rechtsanwälte
Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 715 021 DE-A- 3 539 225
DE-A- 19 708 896 DE-C- 19 741 059
US-A- 5 653 388**

EP 0 980 931 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Einbauverfahren für eine feste Schienenfahrbahn, bei der die Gleise oder Hilfsgleise tragenden Betonschwellen, zunächst zu einem Gleisrost vormontiert werden, anschließend über eine Unterlagsschicht lagemäßig einjustiert und in eine Vergussmasse eingebettet werden.

[0002] Bei einem derartigen aus der US 5,653,388 bekannt gewordenen Einbauverfahren wird auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht der Fahrbahn zunächst ein Betontrog ausgebildet und der Gleisrost mithilfe von auf den Seitenwänden dieses Betontrogs aufsitzenen Tragvorrichtungen mit Justierspindeln ausgerichtet und dann vergossen. Diese Ausbildung ist jedoch sehr bauaufwändig, da es zunächst notwendig ist, auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht einen derartigen, notwendigerweise selbst mit Armierungen versehenen Betontrog auszubilden, ehe das Einbringen der Schwellen erfolgen kann.

[0003] Aus der DE 35 39 225 A1 ist darüber hinaus auch bereits ein Verfahren zum Einbau eines Gleisrosts vorgeschlagen worden, bei welchem längs der Schwellenenden Schalungen angebracht sind. Diese Schalungen dienen dabei lediglich zur Begrenzung des Vergussbetons, wobei allerdings dieser üblicherweise über die Stirnenden der Schwellen hinausragen sollte. Die Schalungen selbst haben keine weitere Funktion, das heißt für die waagrechte Lagefixierung des Gleisrosts sind gesondert auf der Unterlagsschicht zu befestigende Verstellspindeleinrichtungen notwendig, deren Ausbau erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Insbesondere erfordern sie aber eine die fertig vergossene Fahrbahn seitlich erheblich überragende Unterlagsschicht, was in der Praxis nicht möglich ist. Bei der Art des Eingießens zwischen die Stirnseiten der Schwellen flankierenden Schalungen, wie bei der DE 35 39 225 A1, ergibt sich darüber hinaus auch nur ein unbefriedigender Verbund, sodass Schäden im rauen Betrieb solcher Fahrbahnen zu befürchten sind.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Einbauverfahren zu schaffen, das bei verbesserter Einbindung der Schwellen und einem günstigeren Schwingungsverhalten der festen Fahrbahn einfacher, schneller und kostengünstiger durchgeführt werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Einbauverfahren für eine feste Schienenfahrbahn vorgesehen, bei der die Gleise oder Hilfsgleise tragenden Betonschwellen, deren durchlaufende Bewehrung unten aus der nur teilweise ausgeführten Betonumhüllung herausragt, zunächst zu einem Gleisrost vormontiert werden, anschließend über einer Unterlagsschicht lagemäßig einjustiert und in eine Vergussmasse eingebettet werden, wobei der Gleisrost unter Zwischenordnung einer, ggf. unterseitig an die Bewehrung der Schwellen angebondenen, Tragbewehrung direkt über einer hydraulisch gebundenen Tragschicht

ausgerichtet und die Vergussmasse, unter Verwendung beweglicher abnehmbarer Seitenschalungen, auf die hydraulisch gebundene Tragschicht aufgebracht wird, und für die Justierung an der hydraulisch gebundenen Tragschicht sich abstützende, verloren mit eingebettete Justierwinkel mit Gewindebohrungen für die Vertikal- und Horizontalverstellspindeln verwendet werden.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Einbauverfahrens wird also nicht zunächst ein durch eine Tragbewehrung stabilisierter Betontrog hergestellt, in dem dann der Gleisrost ausgerichtet und vergossen wird, sondern der Betontrog bzw. die ihn ersetzende Schicht wird praktisch in einem Arbeitsgang mit dem Vergießen der Schwellen des Gleisrosts hergestellt. Die die eigentliche Hauptbewehrung der fertigen festen Schienenfahrbahn darstellende Tragbewehrung kann dabei sowohl einfach in Abstand mit Hilfe von Stützfüßchen auf die hydraulisch gebundene Tragschicht aufgestellt werden, als auch direkt unten an die Schwellenbewehrung angebunden sein. Dies hat auch noch den Vorteil, dass störende Längsfugen neben den Tragwänden fehlen.

[0007] Die nur teilweise Ausbetonierung der Betonschwellen und das dadurch erzielte Herausragen ihrer Bewehrung auf der Unterseite ergibt einen wesentlichen besseren Verbund mit der Vergussmasse, wodurch ein günstigeres Schwingungsverhalten der festen Fahrbahn gewährleistet ist. Durch die erfindungsgemäße Ausrichtung unter Verwendung von verloren mit eingebetteten Justierwinkeln mit Gewindebohrungen für die Vertikal- und Horizontalverstellspindeln macht den Ausbau dieser Verstellspindeln nach dem Erhärten oder zumindest Teilerhärten der Vergussmasse sehr viel einfacher, darüber hinaus können die Horizontalverstellspindeln auch innerhalb der Schalungen angeordnet sein.

[0008] Die Schwellen können sowohl Einblock-Betonschwellen als auch Zweiblock-Betonschwellen sein, deren Bewehrung im wesentlichen parallel zur Schwellenachse verlaufende, durch Bügel miteinander verbundene Baustahlstangen umfasst, die sich als Verbindungselemente durchgehend durch beide Einzelblöcke erstrecken. Diese Ausbildung, bei der die Verbindungselemente dann selbstverständlich in die Vergussmasse letztendlich eingebettet sind, ergibt besonders schwingungselastische feste Fahrbahnen.

[0009] Als besonders günstig hat es sich dabei in Ausgestaltung der Erfindung erwiesen, wenn die Bewehrung der Schwellen, insbesondere der Zweiblock-Schwellen, sog. Gitterträger mit jeweils drei die Kanten eines dreieckigen Prismas bildenden Längsstangen und zwei diese verbindenden Mäanderschlangen aufweist. Derartige Gitterträger sind handelsüblich erhältlich, so dass die häufig aufwendige Vorfertigung eines Bewehrungskorbes entfällt bzw. sich auf das einfache Verbinden mehrerer Gitterträger beschränkt.

[0010] Zur einfacheren Fertigstellung des Vergusses und zur gleichzeitigen Erzielung eines Wasserablaufs zur Seite der festen Fahrbahn hin ist zur Durchführung

des erfindungsgemäßen Einbauverfahrens in Ausgestaltung der Erfindung eine Schwelle vorgesehen, bei der die durchlaufende Bewehrung der Schwelle unten aus der nur teilweise ausgeführten Betonumhüllung herausragt und die Teilbetonierung oberseitig mit von einem Schwellenende zum anderen Schwellenende gegenüber der Laufebene der Schienen geneigt verlaufenden Abziehkanten für die Vergussmasse versehen ist, wobei die Neigung ca. 1% betragen soll. Am einfachsten lassen sich diese geneigt verlaufende Abziehkanten dadurch erzielen, dass die gesamte Oberseite der Teilbetonierung der Schwellen - mit Ausnahme selbstverständlich der Schienenbefestigungshöcker - als geneigte Ebene ausgebildet ist.

[0011] Schließlich liegt es auch noch im Rahmen der Erfindung, die Schwellen mit einer exakteren Einmessung beim Einbau ermöglichenden Höhenmarkierungen zu versehen.

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße feste Fahrbahn unmittelbar nach dem Vergießen der Schwellen, die im dargestellten Ausführungsbeispiel als Einblock-Schwellen mit Gitterträgerarmierung ausgebildet sind,

Fig. 2 eine Teilaufsicht auf die Anordnung nach Fig. 1, wobei in der obersten dargestellten Einblock-Betonschwelle mit unten teilweise herausstehender Armierung diese Gitterträgerarmierung im einzelnen gestrichelt eingezeichnet ist, und

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linien III-III in Fig. 2.

[0013] Beim erfindungsgemäßen Einbauverfahren für eine feste Schienenfahrbahn wird über einer hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 ein Gleisrost mit einer Mehrzahl von Betonschwellen 2, die durch Gleise 3 bzw. zu dem Gleisrost verbunden sind und wobei die Armierung der Betonschwellen zumindest teilweise aus der nur unvollständig ausgebildeten Betonierung 5 der Schwellen herausragt, so angeordnet, daß die Schienenoberkanten in der gewünschten späteren Fahrbahnebene verlaufen, während die Bewehrung frei über der Oberfläche 6 der hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 angeordnet ist. Zwischen den Schwellen 2 und der Oberfläche 6 der hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 ist eine Tragbewehrung 7 aus Längs- und Querbewehrungsstangen angeordnet, die in Sonderfällen ggf. auch unmittelbar an die Unterseite der Bewehrung 8 der Schwellen 2 angebunden sein kann. Diese Tragbewehrung 7 bildet die eigentliche Hauptbewehrung der festen Fahrbahn und entspricht funktionsmäßig der Bewehrung, die bei den bisherigen Einbauverfahren mit vorge-

fertigtem Betontrog diesen Betontrog versteifte.

[0014] Die Justierung des Schwellenrostes über der hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 erfolgt mit Hilfe von Gewindespindeln. Die gezeigte Justiereinrichtung umfaßt eine Höhenverstellspindel 9, die sich über eine Platte 10 auf der Oberfläche 6 der hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 abstützt und die durch eine Gewindebohrung des horizontalen Schenkels 11 eines Tragwinkels 12 verläuft, auf dem die Bewehrung 8 der Schwelle 2 aufliegt. Der vertikale, ebenfalls mit einer Gewindebohrung versehene Schenkel 13 des Tragwinkels 12 wird von einer zur horizontalen seitlichen Justierung dienenden Gewindespindel 14 durchsetzt, die sich ihrerseits an der Innenseite einer beweglichen abnehmbaren Schalung 15 abstützt. Nach dem Eingießen der Betonschwellen, wobei die Vergußmasse im dargestellten Ausführungsbeispiel bis zur Oberseite 16 der Teilbetonierung der Schwellen reichen soll, wird lediglich die der Vertikalverstellung dienende Gewindespindel 9 nach entsprechender Teilaushärtung des Betons oder der sonstigen Vergußmasse 17 herausgeschraubt. Alle übrigen Teile der Spindelverstellereinrichtung können in der Vergußmasse verbleiben.

[0015] In der Figur 2 erkennt man oben deutlich die Ausbildung der Bewehrung 8 der Einblock-Betonschwelle 2 in Form von zwei parallel zueinander angeordneten Gitterträgern 18 mit jeweils drei die Kanten eines dreieckigen Prismas bildenden Längsstangen 19, 20 und 21 und zwei diese verbindenden Mäanderschlangen 22 und 23.

[0016] Die Oberkante 24 der Schwellen 2, die als Abziehkante für den Füllbeton bzw. die Vergußmasse 17 dient, ist gegenüber der Schienenlaufebene mit einer Neigung von ca. 1% versehen, so daß nach dem Einbau der Schwellen in die feste Fahrbahn automatisch ein Wasserablauf von der Mitte zur Fahrbahnseitenkante gewährleistet ist. Üblicherweise sind ja zwei Schienenfahrbahnen nebeneinander angeordnet, wobei dann der Einbau so erfolgt, daß die Schwellen der linken Fahrbahn nach links mit ihrer Oberseite geneigt sind, und die anderen nach rechts.

[0017] Bei 25 erkennt man eine Höhen- und Längsjustiermarke, die dem besseren Einmessen und exakten Ausrichten durch den Verlegebauteil dient.

[0018] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So wäre es neben weiteren alternativen Möglichkeiten zur Justierung der Gleisroste über der hydraulisch gebundenen Tragschicht 1 auch möglich, anstelle der gezeigten Einblock-Betonschwellen mit unten herausstehender Bewehrung 8 Zweiblock-Betonschwellen zu verwenden, bei denen sich die Bewehrung durchgehend erstreckt und zwischen den einzelnen Blöcken freiliegt. Darüber hinaus könnte die Bewehrung der Schwellen auch in anderer Weise ausgebildet sein, als die dargestellte bevorzugte Ausbildung als Gitterträger.

Patentansprüche

1. Einbauverfahren für eine feste Schienenfahrbahn, bei der die die Gleise oder Hilfgleise tragenden Betonschwellen (2), deren durchlaufende Bewehrung (8) unten aus der nur teilweise ausgeführten Betonumhüllung herausragt, zunächst zu einem Gleisrost vormontiert werden, anschließend über einer Unterlagsschicht lagemäßig einjustiert und in eine Vergussmasse eingebettet werden, wobei der Gleisrost unter Zwischenordnung einer, ggf. unterseitig an die Bewehrung (8) der Schwellen angebundenen, Tragbewehrung (7) direkt über einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (1) ausgerichtet und die Vergussmasse (17), unter Verwendung beweglicher abnehmbarer Seitenschalungen (15), auf die hydraulisch gebundene Tragschicht (1) aufgebracht wird, und für die Justierung an der hydraulisch gebundenen Tragschicht (1) sich abstützende, verloren mit eingebettete Justierwinkel (12) mit Gewindebohrungen für die Vertikal- und Horizontalverstellspindeln (9, 14) verwendet werden. 5
2. Einbauverfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Verwendung von Einblock-Betonschwellen (2). 10
3. Einbauverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwellen Zweiblock-Betonschwellen sind, deren Bewehrung im wesentlichen parallel zur Schwellenachse verlaufende, durch Bügel miteinander verbundene Baustahlstangen umfasst, die sich als Verbindungselemente durchgehend durch beide Einzelblöcke erstrecken. 15
4. Einbauverfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewehrung (2) sog. Gitterträger (18) mit jeweils drei die Kanten eines dreieckigen Prismas bildenden Längsstangen (19, 20, 21) und zwei diese verbindenden Mäanderschlangen (22, 23) aufweist. 20
5. Einbauverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleisroste über Justierspindeln (9, 14) höhen- und seitenmäßig einjustiert werden. 25
6. Schwelle zur Durchführung des Einbauverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchlaufende Bewehrung (8) der Schwelle unten aus der nur teilweise ausgeführten Betonumhüllung herausragt, und dass die Teilbetonierung (5) oberseitig mit von einem Schwellenende zum anderen Schwellenende gegenüber der Laufebene der Schienen geneigt verlaufenden Abziehkanten für die Vergussmasse (17) versehen ist. 30

7. Schwelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (16) der Teilbetonierung (5) - mit Ausnahme der Schienenbefestigungshöcker - als geneigte Ebene ausgebildet ist. 35
8. Schwelle nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung der Abziehkanten ca. 1% beträgt. 40
9. Schwelle nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Höhenmarkierung (25) versehen ist. 45

Claims

1. Method of installing a permanent rail track, wherein the concrete sleepers (2) bearing the track or auxiliary track and whose continuous reinforcement (8) projects from the bottom of the only partial concrete casing, are first premounted on a track grate, are then adjusted in position over a base layer and embedded in a casting compound, the track grate being aligned directly over a hydraulically bound carrying layer (1) with the interposition of a carrying reinforcement (7) attached for example to the underside of the reinforcement (8), and the casting compound (17), using movable, removable lateral moulds (15), to which the hydraulically bound carrying layer (1) is applied, and for adjustment with the hydraulically bound carrying layer (1) adjusting brackets (12), embedded in a lost manner, bearing on the carrying layer (1), and provided with threaded bores for the vertical and horizontal adjusting spindles (9, 14) are used. 50
2. Method of installing according to claim 1, **characterised by** the use of single-block concrete sleepers (2). 55
3. Method of installing according to claim 1, **characterised in that** the sleepers are dual-block concrete sleepers whose reinforcement comprises structural steel rods which extend substantially parallel to the sleeper axis and are connected together by shackles, and which extend as connecting elements continuously through both individual blocks.
4. Method of installing according to claim 2 or 3, **characterised in that** the reinforcement (2) has what are known as grid carriers (18) with longitudinal rods (19, 20, 21) respectively forming three edges of a triangular prism and two sinusoidal members (22, 23) connecting them.
5. Method of installing according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the track grates are adjusted via adjusting spindles (9, 14) both vertically

and laterally.

6. Sleeper for carrying out the method of installing according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the continuous reinforcement (8) of the sleeper projects at the bottom from the only partial concrete casing, and **in that** the partial concreting (5) is provided on top with strip-off edges for the casting compound (17) which extend from one sleeper end to the other in an inclined manner relative to the rolling plane of the rails.
7. Sleeper according to claim 6, **characterised in that** the upper face (16) of the partial concreting (5) - except for the rail fixing humps - is formed as an inclined plane.
8. Sleeper according to claim 6 or 7, **characterised in that** the incline of the strip-off edges is about 1 %.
9. Sleeper according to one of claims 6 to 8, **characterised in that** it is provided with a height marking (25).

Revendications

1. Procédé de pose d'une voie ferrée fixe, selon lequel les traverses en béton (2) qui portent les rails ou des rails auxiliaires et dont l'armature continue (8) dépasse par le bas de l'enveloppe de béton qui n'est réalisée que partiellement, sont tout d'abord pré-assemblées en une grille de rails, sont ensuite ajustées dans leur positionnement au-dessus d'une couche de soubassement et noyées dans une masse de matériau coulé, la grille de rails étant mise en alignement directement au-dessus d'une couche porteuse (1) liée hydrauliquement, avec interposition d'une armature porteuse (7) éventuellement attachée à l'armature (8) des traverses sur le dessous de cette dernière, et la masse de matériau coulé (17) étant répandue sur la couche porteuse (1) liée hydrauliquement, moyennant l'utilisation d'éléments de coffrage latéraux mobiles (15) pouvant être retirés, étant précisé que pour l'ajustage, on utilise des cornières d'ajustage (12) noyées, perdues, qui s'appuient contre la couche porteuse (1) liée hydrauliquement, et qui présentent des perçages taraudés pour les broches d'ajustement vertical et horizontal de position (9, 14).
2. Procédé de pose selon la revendication 1, **caractérisé par** l'utilisation de traverses en béton monoblocs (2).
3. Procédé de pose selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les traverses sont des traverses en béton formées de deux blocs, dont l'armature

comprend des tiges d'acier de construction sensiblement parallèles à l'axe des traverses et reliées l'une à l'autre par des ligatures, lesquelles tiges d'acier de construction s'étendent en continu, en tant qu'éléments de liaison, à travers les deux blocs individuels.

4. Procédé de pose selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'armature (2) comporte ce que l'on appelle des poutres en treillis (18) comprenant chacune trois tiges longitudinales (19, 20, 21), qui définissent les arêtes d'un prisme triangulaire, et deux tringles sinueuses (22, 23) reliant ces tiges.
5. Procédé de pose selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les grilles de rails sont ajustées en hauteur et en positionnement latéral par l'intermédiaire de broches d'ajustage (9, 14).
6. Traverse pour la mise en oeuvre du procédé de pose selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'armature continue (8) de la traverse dépasse par le bas de l'enveloppe de béton qui n'est que partiellement réalisée, et **en ce que** le bétonnage partiel (5) est, sur sa face supérieure, pourvu d'arêtes de lissage pour la masse de matériau coulé (17), qui s'étendent sous une certaine inclinaison par rapport au plan de roulement des rails, d'une extrémité de la traverse à l'autre extrémité de la traverse.
7. Traverse selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la face supérieure (16) du bétonnage partiel (5) - à l'exception des proéminences de fixation des rails - est aménagée sous forme d'un plan incliné.
8. Traverse selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'inclinaison des arêtes de lissage est d'environ 1%.
9. Traverse selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce qu'elle** est pourvue d'un repère de hauteur (25).

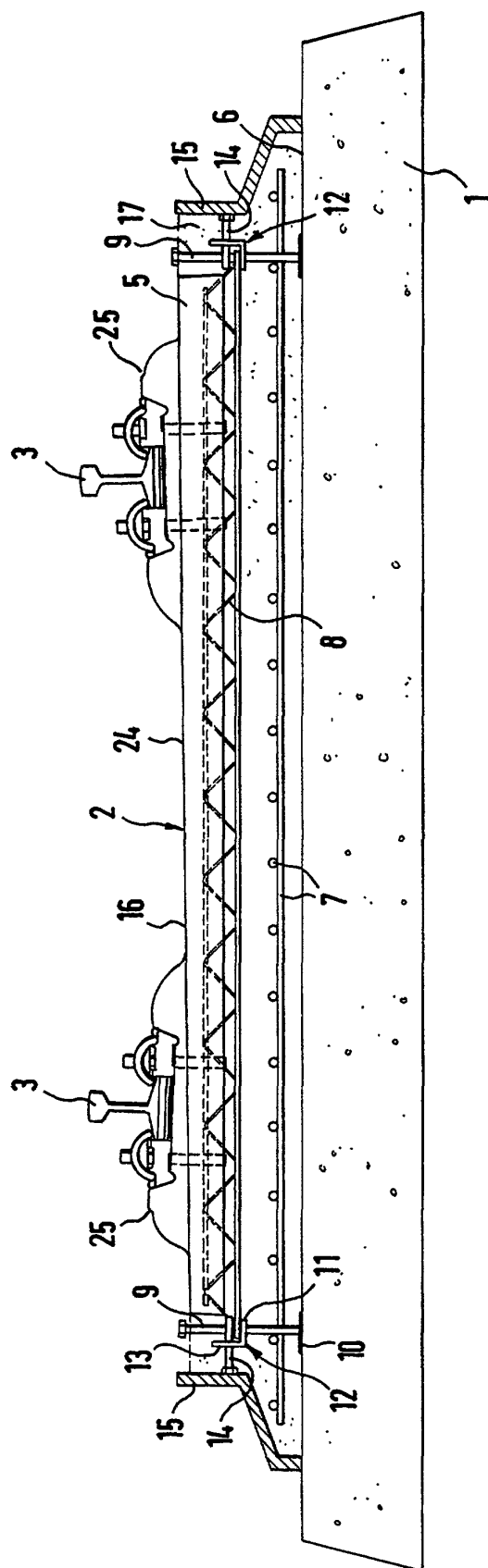


FIG. 1

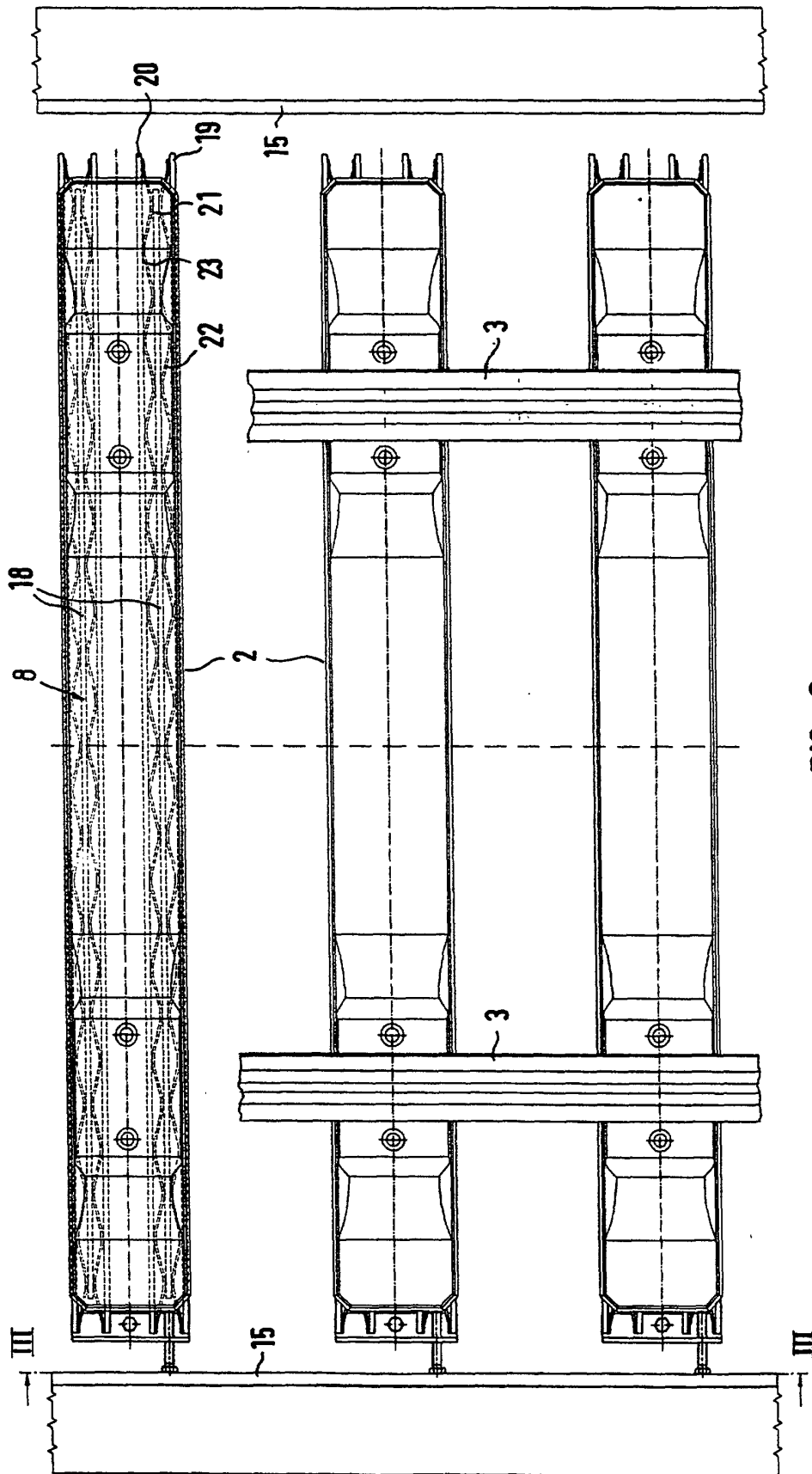


FIG. 2

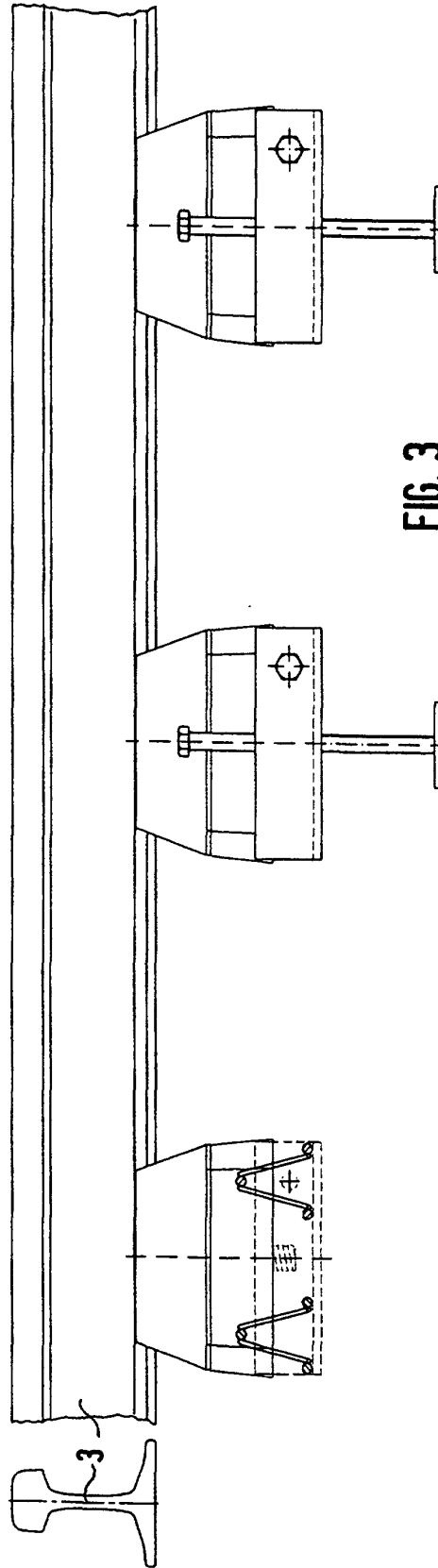


FIG. 3