

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 022 386 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2000 Patentblatt 2000/30

(51) Int. Cl.⁷: **E01B 29/00, E01B 1/00**

(21) Anmeldenummer: **99122720.8**

(22) Anmeldetag: **16.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **01.12.1998 DE 19855350**

(71) Anmelder: **Bahnbau Wels GmbH
4600 Wels (AT)**

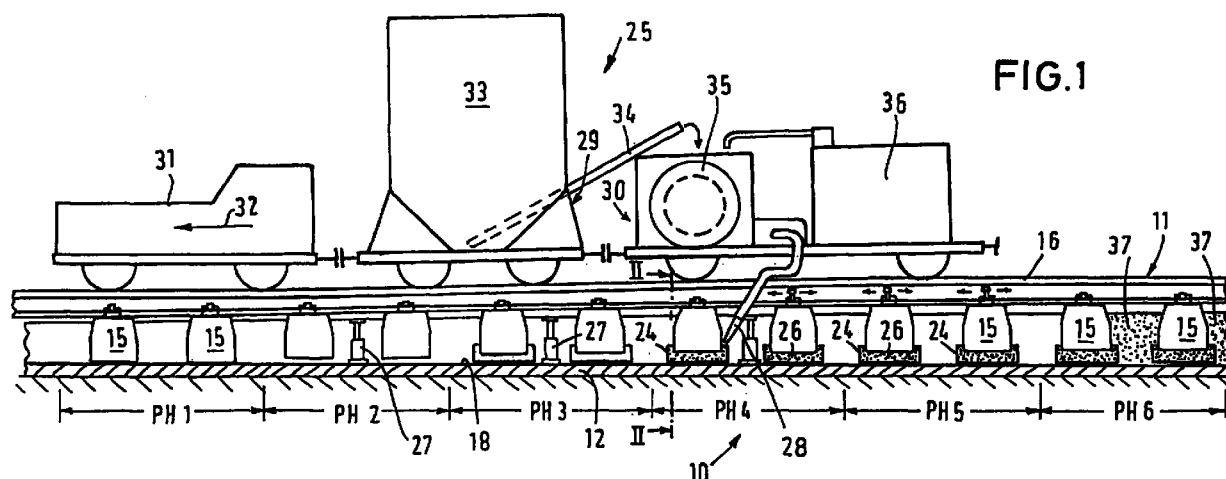
(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung
verzichtet**

(74) Vertreter:
**Hennicke, Albrecht, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Dipl.-Ing. Buschhoff
Dipl.-Ing. Hennicke
Dipl.-Ing. Vollbach
Postfach 19 04 08
50501 Köln (DE)**

(54) **Verfahren zum Einbauen eines Gleises auf Tragplatten einer festen Fahrbahn sowie
Schalung und Förderungs- und Einbaueinrichtung hierfür**

(57) Verfahren zum Einbauen eines Gleises (11) auf
Tragplatten (12) einer festen Fahrbahn (10), bei dem die
Schwellen (15) zunächst mit einer erhärtenden Stabili-
siermasse (26) stabilisiert werden, dann die Schienen
(16) auf den Schwellen (15) gelöst und erst bei/oder
nach dem endgültigen Befestigen der Schwellen (15)
auf den Tragplatten (12) wieder fest mit den Schwellen

(15) verbunden werden, um Längenänderungen der
Schienen (16) infolge von Temperaturänderungen nicht
auf die ausgerichteten Schwellen (15) einwirken zu las-
sen, bevor diese fest mit dem Untergrund verbunden
sind und solche Kräfte aufnehmen können.



EP 1 022 386 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbauen eines aus Schienen und Schwellen bestehenden Gleises auf Tragplatten einer festen Fahrbahn, wobei das Gleis zunächst mit vertikalen und horizontalen Einstellmitteln vertikal und horizontal ausgerichtet und an Stützmitteln abgestützt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Schalung und eine Beförderungs- und Einbaueinrichtung zum Zuführen und Einbauen einer fließfähigen, erhärtenden Stabilisiermasse unter den Schwellen eines Gleises auf einer festen Fahrbahn.

[0003] Bei Schienenwegen für Eisenbahnzüge, die mit sehr hoher Geschwindigkeit verkehren, wird das Gleis als feste Fahrbahn auf Tragplatten aus Beton oder Asphalt verlegt, wobei die Schwellen des Gleises fast bis zu ihrer Oberkante in einem Füllbeton eingebettet und fest mit den Tragplatten verbunden werden. Um einen raschen Baufortschritt zu erzielen, ist es zweckmäßig, den aus Schienen und Schwellen bestehenden Gleisrost vorzufertigen und das Gleis mit verhältnismäßig großen Schienenlängen auf die Tragplatten zu legen und dort horizontal und vertikal auszurichten. Danach wird dann der Füllbeton zwischen den Schwellen und den Tragplatten eingebracht, der die endgültige und dauerhafte Verbindung zwischen dem Gleis und dem Untergrund herstellt.

[0004] Es ist bekannt, das Gleis mit Einstellspindeln auszurichten, mit denen die einzelnen Schwellen in der Höhe und seitlich gegenüber den Tragplatten verstellt werden können (DE 43 35 877 A1). Der Gleisrost wird dann mit diesen Spindeln oder anderen, unter den Schienen angeordneten Stützmitteln auf den Tragplatten abgestützt, bis die endgültige Verbindung der Schwellen mit den Tragplatten der festen Fahrbahn hergestellt ist.

[0005] Bei dieser Arbeitsweise besteht die Schwierigkeit, daß das genau ausgerichtete Gleis seine Lage bis zum Einbringen und Erhärten des Füllbetons nicht beibehält, sondern Lageänderungen eintreten, die von Formänderungen der Schienen herrühren, die diese aufgrund von Änderungen der Umgebungstemperatur während des Einbaues erleiden. Aus diesem Grunde muß der Zeitraum vom Verlegen des Gleises bis zum Einbringen des Füllbetons, insbesondere an heißen Tagen, sehr kurz bemessen werden. Hierdurch wird der Baufortschritt gehemmt, und es entstehen viele Schienenstöße, die geschweißt werden müssen, was hohe Kosten verursacht.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren der eingangs näher erläuterten Art so auszubilden, daß große Schienenlängen eingebaut werden können und ein rascher Baufortschritt erzielt wird, ohne daß während des Einbaues Lagekorrekturen des einmal ausgerichteten Gleises erforderlich sind.

[0007] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung

dadurch gelöst, daß die Schwellen nach dem Ausrichten durch mindestens teilweises Unterfüllen mit einer erhärtenden Stabilisiermasse stabilisiert werden, daß dann nach dem ausreichenden Erhärten der Stabilisiermasse die Schienen auf den Schwellen gelöst und erst nach dem endgültigen und dauerhaften Befestigen der Schwellen auf den Tragplatten der festen Fahrbahn wieder fest mit den Schwellen verbunden werden.

[0008] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß Längenänderungen der Schienen infolge von wechselnden Temperatureinflüssen beim Einbau die richtige Lage der ausgerichteten Schwellen nicht mehr beeinflussen können, da sich die Schienen nach dem Lockern der Schienenbefestigungsmittel auf den Schwellen in Schienenlängsrichtung verschieben können. Da zum Unterfüllen der Schwellen nur geringe Mengen an Stabilisiermasse erforderlich sind, geht das Unterfüllen und Stabilisieren der Schwellen sehr rasch vonstatten. Zweckmäßig wird auch eine sehr rasch erhärtende Stabilisiermasse verwendet, die schon nach kurzer Zeit tragfähig ist und ein Befahren des soeben verlegten Gleises mit Beförderungs- und Einbaueinrichtungen oder einer Gleisverlege- und -richtmaschine erlaubt.

[0009] Nach dem Erhärten der Stabilisiermasse können auch die Einstellmittel und/oder die Stützmittel wieder entfernt und an anderer Stelle wiederverwendet werden.

[0010] Als Stabilisiermasse wird zweckmäßig gießfähiger Asphalt- oder Zementbeton verwendet, der frühhochfeste Bindemittel enthält.

[0011] Die Stabilisiermasse kann unter den Schwellen auf deren ganzer Länge angeordnet werden. In der Regel reicht es jedoch aus, wenn die Stabilisiermasse unter den Schwellen nur in begrenzter Länge unter den Lagerstellen der Schienen angeordnet wird. Die Schwellen werden dann nicht auf Biegung beansprucht, wenn das Gleis von einer schweren Gleisverlege- und -richtmaschine befahren wird, wie dies beispielsweise bei eingleisigen Tunnelstrecken der Fall ist.

[0012] Bei der Herstellung zweigleisiger Eisenbahnstrecken, bei denen ein Gleis von dem bereits hergestellten Nachbargleis aus hergestellt wird, ist es zweckmäßig, die Stabilisiermasse unter den Schwellen nur in begrenzter Länge unter den Enden und vor einem Teil der Kopfflächen der Schwellen anzuordnen. Die Stabilisiermasse unterstützt die Schwellen dann nicht nur von unten her, sondern auch an ihren Stirnseiten, so daß die Schwellen auch gegen seitliche Verschiebung gesichert sind.

[0013] Wenn die Stabilisiermasse nur unter den Schwellenenden angeordnet wird, muß der später eingebrachte Füllbeton auch den Spalt zwischen der Schwellenunterseite und dem Boden der Tragplatten satt ausfüllen, damit die Schwellen vollflächig unterstützt werden. Da dieser Füllbeton unter Umständen sehr viel später eingebracht wird als die Stabilisiermasse, ist diese bereits erhärtet, bevor der Füllbeton

erhärtert und sein Endschwindmaß erreicht. Es kann dann geschehen, daß einzelne Schwellen sich im fertigen Zustand nur an ihren Enden über die Stabilisiermasse auf den Tragplatten abstützen, in ihrem mittleren Bereich jedoch hohl liegen. Um dies zu vermeiden, geht ein besonderer Vorschlag der Erfindung dahin, unter den Enden der Schwellen in dem Bereich begrenzter Länge, in der die Stabilisiermasse eingebracht wird, einen Setzstreifen aus zusammendrückbarem Material anzuordnen, dessen Dicke dem Schwindmaß des später unter der Schwelle angebrachten Füllbetons entspricht. Dieser Setzstreifen kann aus einem auf der Schwellenunterseite aufgeklebten oder einbetonierten Faservliesstreifen aus Kunststoff oder Textilmaterial bestehen, der sich unter Belastung zusammendrückt, so daß sich dann die Schwelle auf ihrer ganzen Länge auf den erhärteten und unter Umständen etwas dünner gewordenen Füllbeton auflegen kann.

[0014] Die Stabilisiermasse wird zweckmäßig mit einer Beförderungs- und Einbaueinrichtung zugeführt und eingebaut, die auf dem verlegten Gleis nach dessen Ausrichtung entlangfährt. Diese Beförderungs- und Einbaueinrichtung besteht aus einem Zug mit leichten Wagen, welche Vorratsbehälter für die Stabilisiermasse oder deren Ausgangsstoffe, ein Rührwerk oder einen Mischer und die Einbaugeräte für die Masse tragen und die von einer kleinen Zugmaschine, beispielsweise einer Draisine in Längsrichtung des Gleises bewegt werden. Hierbei kann die Zugmaschine auch mit einem Energieerzeuger ausgerüstet sein, um den Antrieb des Rührwerks oder des Mixers und eine Pumpe oder ein Einspritzaggregat für die Stabilisiermasse mit Energie zu versorgen.

[0015] Um die Menge der einzubauenden Stabilisiermasse in Grenzen zu halten, wird eine verlorene Schalung vorgesehen, die bei einer Ausführungsform von einem Sack aus einem für die erhärtende Masse teildurchlässigen Material gebildet wird. Der Sack kann aus einem grobmaschigen Gewebe, einem Vlies oder einer perforierten Folie bestehen. Dieser Sack ist mit einem Injektionsschlauch oder einer Injektionslanze verbindbar, mit der dieser Sack vom Mischer oder Rührwerk aus mit der erhärtenden Masse gefüllt werden kann, nachdem er in dem Zwischenraum zwischen der Unterseite der jeweils zu stabilisierenden Schwelle und der Tragplatte angeordnet wurde. Die in den Sack mit Überdruck eingefüllte Stabilisiermasse füllt nicht nur den Sack, sondern tritt auch teilweise zwischen den Maschen des Gewebes oder aus der Perforation der Folie aus und bildet auch auf der Außenseite des Sackes eine aus der Stabilisiermasse bestehende Schicht, die sich gut mit dem später einzubringenden Füllbeton verbindet, der zweckmäßig auf der gleichen Basis hergestellt wird wie die Stabilisiermasse, d.h., wenn die Stabilisiermasse aus einem Zementbeton besteht, ist auch der Füllbeton ein Zementbeton. Wird dagegen Asphaltbeton als Füllbeton verwendet, benutzt man als Stabilisiermasse ebenfalls zweckmäßig eine bitumen-

gebundene Stabilisiermasse.

[0016] Bei einer anderen Ausführungsform besteht die verlorene Schalung zum Einbauen einer fließfähigen, erhärtenden Masse unter den Schwellen eines Gleises auf den Tragplatten einer festen Fahrbahn nach der Erfindung aus einem Schalungsrahmen mit Seitenwänden aus Streckmetall, der zwischen Tragplatte und Schwelle paßt und über mindestens eine Seitenfläche oder eine Kopffläche der Schwelle vorsteht. Auch bei einem solchen Schalungsrahmen mit Streckmetallwänden kann die eingefüllte Stabilisiermasse teilweise durch die Wände nach außen dringen und sich gut mit der später einzufüllenden Füllmasse verzahnen und verbinden, so daß Stabilisiermasse und Füllbeton im endgültigen, erhärteten Zustand einen monolitischen Körper bilden, in dem die Schwellen des Gleises fest verankert sind.

[0017] Der Schalungsrahmen kann zwei Seitenwände und mindestens eine Stirnwand aufweisen. Hierbei füllt die eine Stirnwand den Abstand zwischen Schwelle und Tragplatte wenigstens annähernd aus. Am oberen Rand hat diese erste Stirnwand zweckmäßig eine abgebogene Lasche, die sich unter die Schwelle legt und hierdurch den Schalungsrahmen am Kopfende der Schwelle stabilisiert. Die Seitenwände und ggf. eine zweite Stirnwand, die den Schalungsrahmen nach hinten hin abschließt und zweckmäßig ebenfalls aus Streckmetall besteht, sind höher als die unter die Schwelle reichende Stirnwand des Schalungsrahmens. Die bis zur Oberkante der Seitenwände eingefüllte Stabilisiermasse unterfüllt dann nicht nur die Schwelle an ihren Enden, sondern stützt diese auch an ihren Stirnseiten ab, so daß diese Schwellen gegen Seitenverschiebung gesichert sind.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen das erfindungsgemäße Verfahren und bevorzugte Ausführungsformen der hierbei verwendeten Schalung und der Beförderungs- und Einbaueinrichtung an Beispielen näher erläutert sind. Es zeigt:

- Fig. 1 ein auf einer festen Fahrbahn verlegtes Gleis mit Betonschwellen in verschiedenen Phasen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem darüberfahrenden leichten Zug der Beförderungs- und Einbaueinrichtung teilweise im Längsschnitt und teilweise in einer Seitenansicht;
- Fig. 2 die feste Fahrbahn mit dem Gleis in einer dritten Einbauphase in einem Querschnitt nach Linie II-II;
- Fig. 3 einen der Fig. 2 analogen Querschnitt einer etwas anderen Ausführungsform in der Ausrichtungsphase;
- Fig. 4 den Gegenstand der Fig. 3 nach dem Einbringen der Stabilisiermasse, wobei die vertikalen Einstell- und Stützmittel und eine der

horizontalen Einstellmittel bereits ausgebaut sind;

Fig. 5 eine der Fig. 4 analoge Darstellung einer anderen Ausführungsform von Schalungen für die Stabilisierungsmittel;

Fig. 6 eine der Fig. 4 analoge Darstellung einer weiteren Ausführungsform mit Stabilisierungsmasse und Schalungen unter den stirnseitigen Enden der Schwellen und

Fig. 7 einen der für die Schwellenstabilisierung nach Fig. 6 verwendeten Schalungsrahmen aus Streckmetall in einer perspektivischen Darstellung.

[0019] In den Zeichnungen ist mit 10 eine feste Fahrbahn für ein Gleis 11 bezeichnet, die im wesentlichen aus vorgefertigten Tragplatten 12 aus Stahlbeton besteht, die auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht 13 verlegt sind, welche den Unterbau der Bahntrasse bildet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel haben die Tragplatten 12 einen U-förmigen Querschnitt mit seitlich aufragenden Seitenwangen 14. Die Tragplatten könnten aber auch von ebenen Platten ohne Seitenwangen aus Asphalt oder Beton gebildet werden.

[0020] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Gleis 11 von Betonschwellen 15 und von Schienen 16 gebildet, die mit Befestigungsmitteln 17, z.B. mit Schwellenschrauben auf den Schwellen 15 lösbar befestigt sind.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Gleis 11 vormontiert und in großen Längen mit einer Gleiseinbaumaschine in dem von den Tragplatten 12 gebildeten Trog gelegt. Hierbei können die Schwellen 15 unmittelbar auf dem Boden 18 des Troges aufliegen, sie können aber auch mit einem im Bereich der Schienen auf den Boden der Tragplatten gelegten Auflagestreifen in geringem Abstand vom Boden des Troges gehalten werden, die hier jedoch nicht dargestellt sind.

[0022] Nach dem Einlegen des Gleises 11, welches die erste Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens darstellt und in Fig. 1 im Bereich PH1 dargestellt ist, wird das Gleis horizontal und vertikal ausgerichtet und auf dem Boden 19 der Tragplatten 12 abgestützt.

[0023] Das Ausrichten und Abstützen ist in Fig. 1 im Bereich PH2 dargestellt. Es erfolgt entweder mit Hilfe einer über das Gleis 11 hinwegfahrenden Gleisrichtmaschine, oder wie in Fig. 3 dargestellt, manuell mit einzelnen Richt- und Stützvorrichtungen, wie Vertikalspindeln 19, die vertikale Löcher 20 in den Schwellen 15 durchdringen und sich auf dem Boden 18 der Tragplatten 15 abstützen und mit horizontalen Einstellmitteln 21, mit denen die Schwellen in horizontaler Richtung eingestellt werden. Diese horizontalen Einstellmittel 21 sind ebenfalls Schraubenspindeln, die in Gewindehülsen 22 eingreifen, die in den Kopfflächen 23 der Schwellen angeordnet sind. Mit ihrem andern Ende stützen sich die horizontalen Schraubenspindeln 21 auf den Seiten-

wangen 14 der Tragplatten 12 ab.

[0024] Nach dem horizontalen und vertikalen Ausrichten, das in Fig. 1 in dem Bereich PH2 dargestellt ist, wird das Gleis 11 mit Stützmitteln 27 auf dem Boden 18 des Troges abgestützt. Diese Stützmittel 27 können die Vertikalspindeln 19 sein, mit denen die Schwellen 15 bereits in ihrer Höhenlage ausgerichtet wurden. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Stützmittel jedoch besondere Tragspindeln, die zwischen den Schwellen direkt unter den Schienen angeordnet werden. Anstelle der Tragspindeln können auch Stützböcke aus Beton, Hydraulikstempel oder andere, in der Höhe verstellbare Stützeinrichtungen verwendet werden.

[0025] Nach dem horizontalen und vertikalen Ausrichten des Gleises werden unter den Schwellen verlorene Schalungen 24 in Stellung gebracht. Diese Bauphase ist in Fig. 1 im Bereich PH3 dargestellt.

[0026] Die verlorenen Schalungen sind bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel Säcke 24 aus einem grobmaschigen Gewebe, einem Vlies oder aus einer perforierten Folie. Sie werden von einer Beförderungs- und Einbaueinrichtung 25 aus mit einer erhärtenden Stabilisierungsmasse 26 gefüllt, wie dies im Bereich PH4 in Fig. 1 dargestellt ist.

[0027] Je nach Art der Fahrbahn ist diese Stabilisierungsmasse 26 ein Gußasphalt oder ein fließfähiger Zementbeton, dem vorzugsweise ein frühhochfester Zement als Bindemittel zugegeben ist, so daß die Stabilisierungsmasse 26 schon bald nach ihrem Einfüllen in die Säcke 24 erhärtet. Die Stabilisierungsmasse 26 wird mit Hilfe einer Injektionslanze oder eines Injektionsschlauches 28 mit Überdruck in die Sack Schalungen 24 gefüllt. Hierdurch kann die Luft aus den Säcken 24 entweichen und nach dem vollständigen Füllen der Säcke 14 kann etwas Stabilisierungsmasse durch die Maschen oder die Perforation des Sackes nach außen dringen und dort erhärten. Beim nachfolgenden Einbringen des Füllbetons verbindet sich dieser dann mit dem nach außen gedungenen Stabilisierungsmaterial und es gibt eine gute Verzahnung zwischen beiden Materialien.

[0028] Durch das Einbringen des Stabilisierungsmaterials mit Überdruck wird erreicht, daß sich die Stabilisierungsmasse 26 dicht unter die Schwelle legt und eine gewisse Vorspannung des Stabilisierungsmaterials erreicht wird, die ein späteres Setzen des Gleises verhindert.

[0029] Das Einfüllen der Stabilisierungsmasse in die Schalungen ist in Fig. 1 im Bauabschnitt PH4 dargestellt.

[0030] Sobald die Stabilisierungsmasse 26 soweit erhärtet ist, daß sie die Last des Gleises und der darüberfahrenden Beförderungs- und Einbaueinrichtung auf die Tragplatten 12 übertragen kann, werden die Befestigungsmittel 17 der Schienen 16 soweit gelöst, daß sich die Schienen 16 in ihrer Längsrichtung auf den Betonschwellen 15 bewegen können und auf diese keine Längskräfte mehr übertragen, wenn sie sich infolge von Temperatureinwirkungen längen oder verkürzen.

Anschließend können auch die Vertikalspindeln 19, die horizontalen Einstellmittel 21 oder andere Stützmittel entfernt werden. Dieser Verfahrensabschnitt ist in Fig. 1 im Bereich PH5 dargestellt.

[0031] Die in Fig.1 nur schematisch dargestellte Beförderungs- und Einbaueinrichtung 25 besteht aus zu einem Zug zusammengestellten leichten Wagen 29 und 30, die von einer kleinen Zugmaschine 31, beispielsweise einer Draisine in Einbaueinrichtung 32 über das soeben verlegte Gleis 11 gezogen werden. Der Wagen 29 trägt einen Vorratsbehälter 33 für die Stabilisiermasse oder deren Ausgangsstoffe, beispielsweise eine Mischung aus trockenen Zuschlagstoffen und Zement, die über einen Förderer 34 in einen Mischer 35 gegeben werden, der zusammen mit einem Wassertank 36 auf dem zweiten Wagen 30 angeordnet ist und unter Zugabe von Wasser die fließfähige Stabilisiermasse herstellt, die dann durch den Injektionsschlauch 28 in die Schalungen 24 eingefüllt wird.

[0032] Nach dem vollständigen Erhärten der Stabilisiermasse 26 kann das Gleis 11 dann von einer schweren Betonmisch- und -fülleinrichtung befahren werden, die den Füllbeton 37 zwischen den Schwellen 15 und den Seitenwangen 14 der Tragplatten 12 einbringt. Die Schienenbefestigungsmittel 17 können bei günstiger Witterung, d.h. wenn nur geringe Temperaturdifferenzen während des Einbringens des Füllbetons 37 zu erwarten sind, schon unmittelbar vor dem Einbringen des Füllbetons wieder festgezogen werden, an heißen Tagen ist es jedoch zweckmäßiger, mit dem Festziehen der Schienenbefestigungsmittel und dem Verschweißen der Schienenstöße solange zu warten, bis der Füllbeton 37 vollständig erhärtet ist und auch die von den Schienen auf die Schwellen ausgeübten Längskräfte aufnehmen kann. Diese letzte Bauphase des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 1 im Bereich PH6 dargestellt.

[0033] In den Fig. 4 bis 7 sind andere Ausführungsformen dargestellt, bei denen die verlorene Schalung unter den Schwellen 15 nicht von Säcken, sondern von Schalungsrahmen 38 gebildet wird, die jeweils zwei Seitenwände 39 und 40 und Stirnwände 41 und 42 aufweisen. Die Seitenwände 39 und 40 und die Stirnwände 41 und 42 bestehen aus Streckmetall.

[0034] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schalungsrahmen 38 etwas größer als die Grundfläche der Schwelle 15, so daß er über die Seitenflächen 43 und die Kopfflächen 23 der Schwelle 15 vorsteht. Der Schalungsrahmen 38 kann hierdurch leicht von oben her befüllt werden, wobei die Stabilisiermasse 26 auch etwas über die Seitenflächen 43 und die Kopfflächen 23 der Schwelle 15 hochsteigen und diese am unteren Rand auch seitlich umfassen kann (Fig. 4).

[0035] Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 sind unter den Schwellen 15 zwei Schalungsrahmen 38 angeordnet, die jeder nur eine begrenzte Länge l_1 haben und die im Bereich der Schienen 16 unter den Schwellen 15 angeordnet sind. Die Stirnwände 41 und

42 sowie eine Seitenwand 40 dieser Schalungsrahmen sind nicht höher als der Abstand a zwischen der Unterseite einer Schwelle 15 und dem Boden 18 der Tragplatten 12 nach dem Ausrichten der Schwellen. Hierdurch passen diese Schalungsrahmen zwischen Tragplatte 12 und Schwelle 15 und können von der Seite her unter die in der Höhe ausgerichteten Schwellen geschoben werden. Die zweite Seitenwand 39 steht über die Seitenfläche der Schwelle 15 vor und kann auch etwas über deren Unterkante hinausragen, um das Befüllen mit Stabilisiermasse 26 zu erleichtern.

[0036] Die Ausführungsform nach Fig. 5 hat den Vorteil, daß alle Schwellen im Bereich der Schienen unterstützt werden und die auf die Schienen ausgeübten Radlasten, ebenso wie bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform auch, unmittelbar in den Untergrund eingeleitet werden.

[0037] Bei der in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsform sind Schalungsrahmen 38 nur an den Schwellenenden 44 angeordnet und untergreifen diese nur in einem schmalen Bereich begrenzter Länge l_2 . Die eingefüllte Stabilisiermasse 26 füllt den Abstand a zwischen dem Boden 18 des Trog und der Schwellenunterseite 52 deshalb nur in dem Bereich begrenzter Länge l_2 aus.

[0038] Da nach dem späteren, vollständigen Unterfüllen der Schwelle 15 mit Füllbeton 37 zwischen den Stabilisierbetonplomben 26 ein Schwinden des erhärteten Füllbetons zu erwarten ist, wird unter den Enden 44 der Schwellen 15 in den Bereichen begrenzter Länge l_2 je ein Setzstreifen 51 aus einem Faservlies angeordnet, dessen Dicke d mindestens dem Schwindmaß des später unter der Schwelle 15 angebrachten Füllbetons 37 entspricht. Dieser Setzstreifen 51 kann beim Herstellen der Betonschwelle in deren Schalung eingelegt und an die Schwelle anbetoniert werden, es ist aber auch möglich, diese Setzstreifen 51 unter die fertigen Schwellen 15 zu kleben.

[0039] Die Schalungsrahmen 38 haben zwei Seitenwände 39 und 40 und eine Stirnwand 45 aus Streckmetall. Die Stirnwand 45 füllt den Abstand a zwischen Schwelle 15 und Tragplatte 12 aus und hat an ihrem oberen Rand 46 eine abgebogene Lasche 47, die mit der Stirnwand 45 aus einem Stück besteht und beim Einbau des Schalungsrahmens sich unter die Schwelle legt. Wie aus Fig. 6 hervorgeht, reichen die Seitenwände 39 und 40 der Schalungsrahmen 38 bis an die Innenflächen 48 der Seitenwangen 14 der Tragplatten 12 und sind an ihren unteren Ecken 49 durch einen Holm 50 miteinander verbunden. Wenn die Tragplatten 12 keine Seitenwangen 14 haben, ist der Schalungsrahmen 38 auch an seiner Rückseite mit einer zweiten Stirnwand aus Streckmetall versehen. Man erkennt, daß die Schalungsrahmen aus Streckmetall leicht hergestellt werden können und bei ihrer verhältnismäßig geringen Höhe auch ausreichend stabil sind, um den Flüssigkeitsdruck der eingefüllten Stabilisiermasse aufzunehmen. Diese kann bei geeigneter Konsistenz zwi-

schen den Rippen der Streckmetallwände teilweise hindurchtreten und auch auf den Außenseiten der Schalungsrahmen erhärten und dort eine raue Oberfläche bilden, die sich mit dem später zwischen die Schwellen einzufüllenden Füllbeton verzahnt.

[0040] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Verfahren und die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele der verwendeten Schalungen, Einrichtungen und Geräte beschränkt, sondern es sind mehrere Ergänzungen und Änderungen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise ist es möglich, andere erhärtende Stabilisiermaterialien, beispielsweise kunststoffmodifizierte Betone oder bitumengebundene Massen zu verwenden, die heiß eingebaut werden und bei ihrer Abkühlung erhärten. Ferner können zum Füllen und Instellungbringen der als verlorene Schalung dienenden Säcke Injektionslanzen verwendet werden, auf welche die Säcke aufgesteckt und mit denen sie unter die Schwellen geschoben werden. Schließlich ist es auch möglich, die Schwellen für den Endzustand auch auf andere Weise fest mit dem Untergrund zu verbinden, beispielsweise in Dübeln festzuschrauben, die in den Tragplatten der festen Fahrbahn angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbauen eines aus Schienen und Schwellen bestehenden Gleises auf Tragplatten einer festen Fahrbahn, wobei das Gleis zunächst mit vertikalen und horizontalen Einstellmitteln vertikal und horizontal ausgerichtet und an Stützmitteln abgestützt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwellen (15) nach dem Ausrichten durch mindestens teilweises Unterfüllen mit einer erhärtenden Stabilisiermasse (26) stabilisiert werden, daß dann die Schienen (16) auf den Schwellen (15) gelöst und erst bei oder nach dem endgültigen und dauerhaften Befestigen der Schwellen (15) auf den Tragplatten (12) der festen Fahrbahn (10) wieder fest mit den Schwellen (15) verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einstellmittel (19, 21) und/oder die Stützmittel (27) nach dem Erhärten der Stabilisiermasse (26) wieder entfernt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Stabilisiermasse (26) gießfähiger Asphalt- oder Zementbeton verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stabilisiermasse (26) unter den Schwellen (15) auf deren ganzer Länge angeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stabilisiermasse (26) unter den Schwellen (15) nur in begrenzter Länge (l_1) unter den Lagerstellen der Schienen (16) angeordnet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stabilisiermasse (26) unter den Schwellen (15) nur in begrenzter Länge (l_2) unter den Enden (44) und vor einem Teil der Kopfflächen (23) der Schwellen (15) angeordnet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** unter den Enden (44) der Schwellen (15) in den Bereichen begrenzter Länge (l_2) Setzstreifen (51) aus zusammendrückbarem Material angeordnet werden, deren Dicke (d) mindestens ebenso groß ist wie das Schwindmaß des später unter der Schwelle (15) angebrachten Füllbetons (37).
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Setzstreifen (51) aus auf der Schwellenunterseite (52) aufgeklebten oder einbetonierten Faservliesstreifen bestehen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stabilisiermasse (26) mit einer Beförderungs- und Einbaueinrichtung (25) zugeführt und eingebaut wird, die auf dem verlegten Gleis (11) nach dessen Ausrichtung entlangfährt.
10. Verlorene Schalung zum Einbauen einer erhärtenden, fließfähigen Masse unter den Schwellen eines Gleises auf einer festen Fahrbahn, **gekennzeichnet durch** einen Sack (24) aus einem für die erhärtende Masse (26) teildurchlässigen Material.
11. Schalung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sack (24) aus einem grobmaschenigen Gewebe, einem Vlies oder einer perforierten Folie besteht.
12. Schalung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sack (24) mit einem Injektionsschlauch (28) oder einer Injektionslanze verbindbar ist, die ihn mit der erhärtenden Masse (26) füllt.
13. Verlorene Schalung zum Einbauen einer fließfähigen, erhärtenden Masse unter den Schwellen eines Gleises auf den Tragplatten einer festen Fahrbahn, **gekennzeichnet durch** einen Schalungsrahmen (38) mit Seitenwänden (39, 40) aus Streckmetall, der zwischen Tragplatte (12) und Schwelle (15) paßt und über mindestens eine Seitenfläche (43) oder eine Kopffläche (23) der

Schwelle (15) vorsteht.

14. Schalung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schalungsrahmen (38) zwei Seitenwände (39, 40) und mindestens eine Stirnwand (45) aufweist und daß die Stirnwand (45) den Abstand (a) zwischen Schwelle (15) und Tragplatte (12) wenigstens annähernd ausfüllt und am oberen Rand eine abgebogene Lasche (47) aufweist, die sich unter die Schwelle (15) legt und daß die Seitenwände (39, 40) und ggf. eine zweite Stirnwand höher sind als die unter die Schwelle (15) reichende Stirnwand (45) des Schalungsrahmens (38).
15. Beförderungs- und Einbaueinrichtung zum Zuführen und Einbauen einer fließfähigen, erhärtenden Stabilisiermasse unter den Schwellen eines Gleises auf einer festen Fahrbahn, **gekennzeichnet durch** zu einem Zug zusammengestellte, leichte Wagen (29, 30), die auf dem verlegten, ausgerichteten Gleis (11) fahren und welche Vorratsbehälter (33) für die Masse (26) oder deren Ausgangsstoffe, ein Rührwerk oder einen Mischer (35) und die Einbaugeräte (28) für die Masse (26) tragen und von einer kleinen Zugmaschine (31) und ggf. Energieerzeuger in Einbaueinrichtung (32) des Gleises (11) bewegt werden.
16. Beförderungs- und Einbaueinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zugmaschine (31) eine Draisine ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

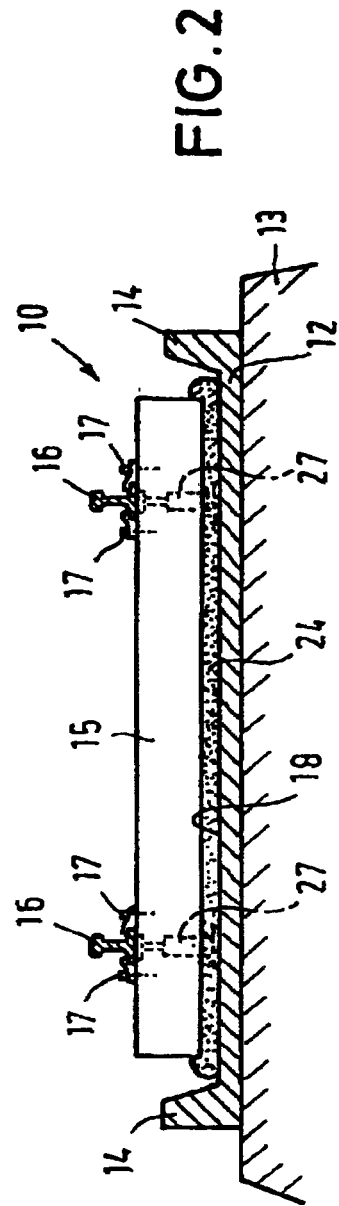
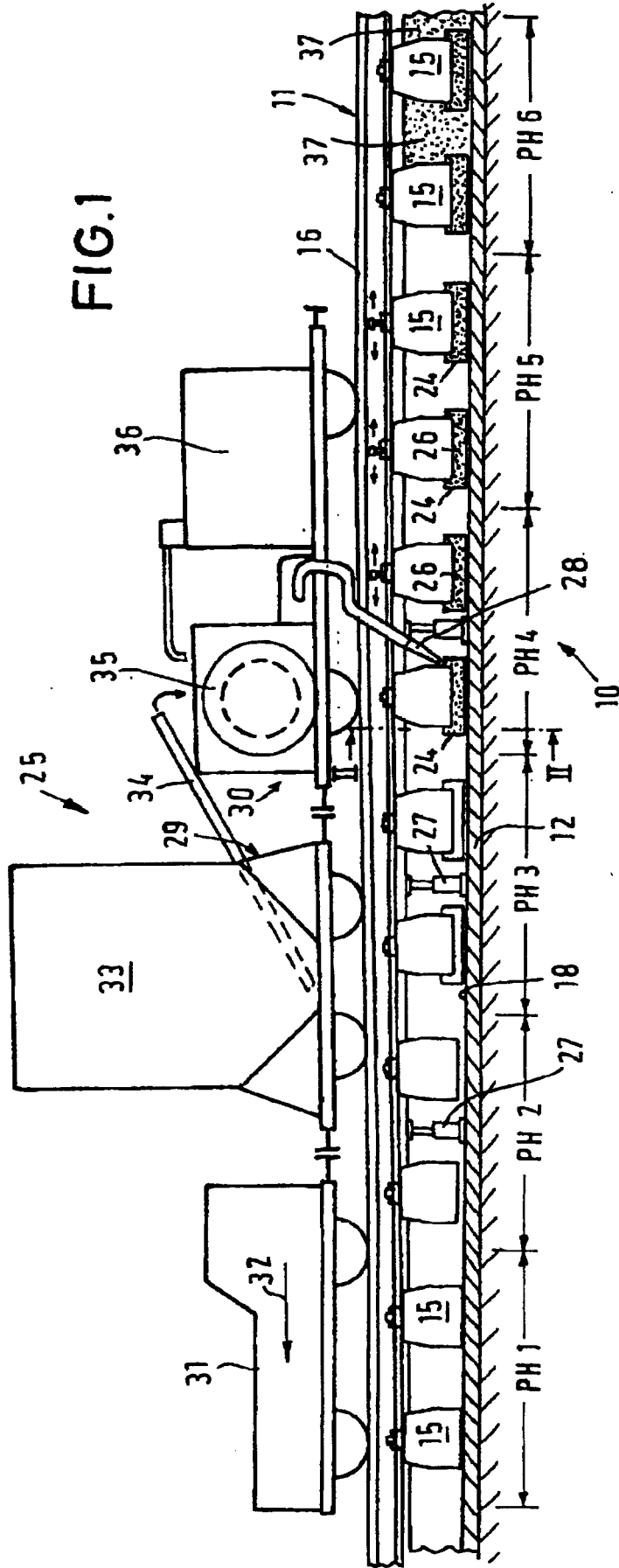


FIG. 3

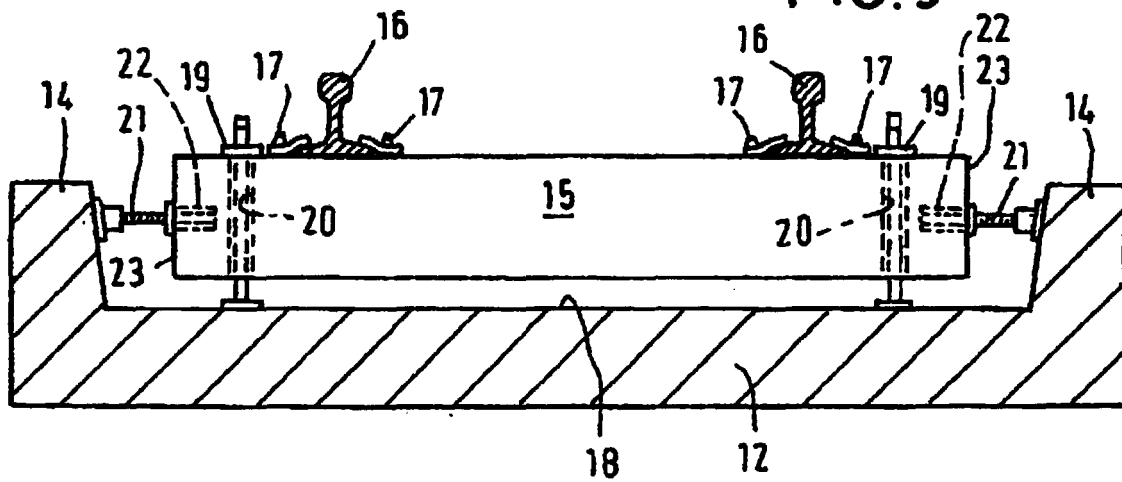


FIG.4

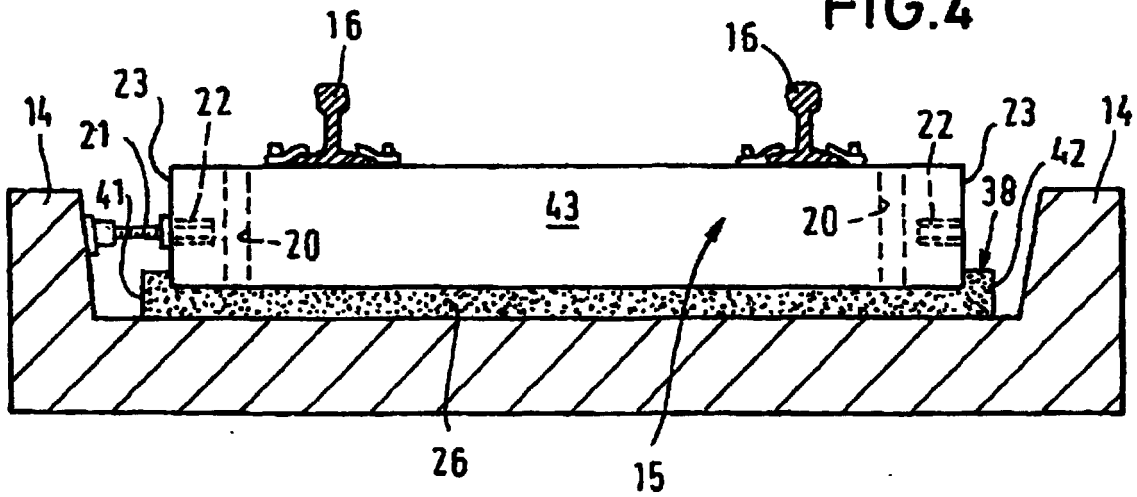


FIG.5

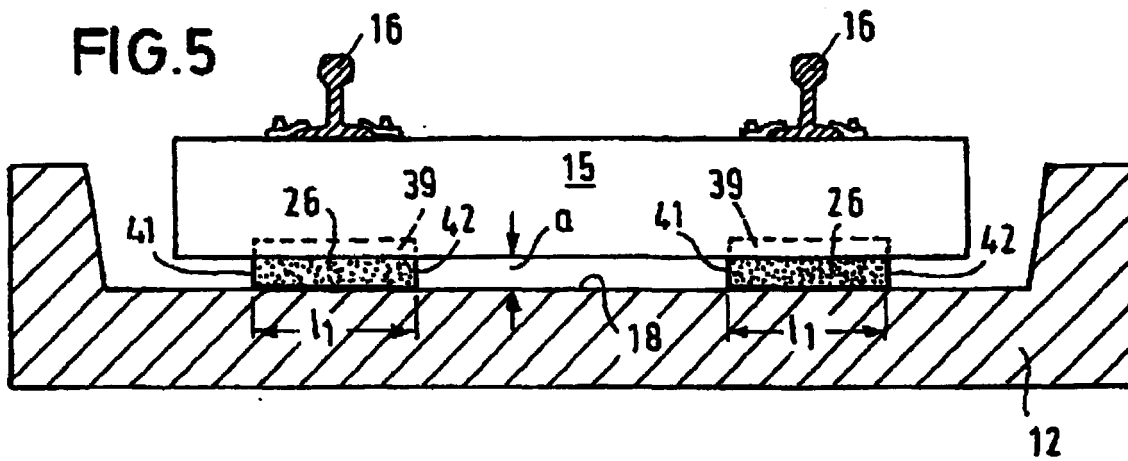


FIG.6

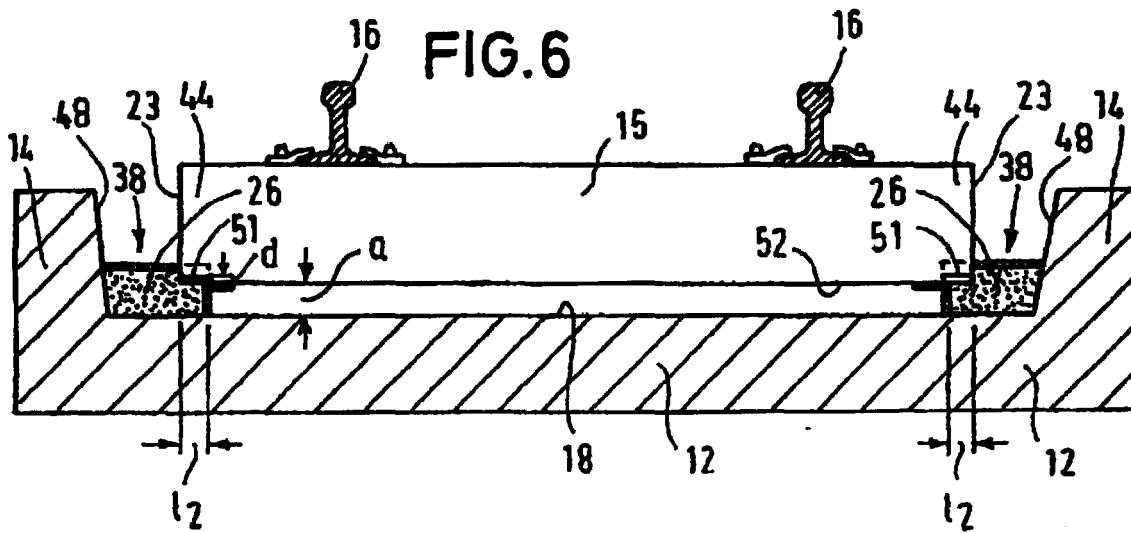


FIG.7

