

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 894 898 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(51) Int Cl.7: **E01B 35/04**, E01B 29/40,
E01B 3/38

(21) Anmeldenummer: **98114179.9**

(22) Anmeldetag: **29.07.1998**

(54) **Verfahren zum Herstellen einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge und Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen der Schienen**

Construction method for a railway track and device for adjusting the height of the rails as well as for their temporary support

Méthode de réalisation d'une voie ferrée et dispositif pour le réglage en hauteur et le support temporaire des rails

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI

(30) Priorität: **01.08.1997 DE 19733500**
10.09.1997 DE 19739671

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.1999 Patentblatt 1999/05

(73) Patentinhaber: **Bahnbau Wels GmbH**
4600 Wels (AT)

(72) Erfinder: **Ablinger, Peter, Dr.**
4650 Lambach (AT)

(74) Vertreter: **Hennicke, Ernst Rüdiger, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Buschhoff Hennicke Althaus
Postfach 19 04 08
50501 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 042 725 **DE-A- 3 539 225**
DE-A- 3 809 466 **DE-A- 3 820 656**
DE-A- 3 901 347 **DE-A- 4 324 301**
DE-C- 19 508 107 **GB-A- 1 250 315**
US-A- 5 285 964

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).

EP 0 894 898 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge, bei dem auf einem festen Gleisunterbau, z.B. auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht und gegebenenfalls einer auf dieser angeordneten, im wesentlichen durchgehenden Tragplatte ein Gleis verlegt wird, dessen mit Tragelementen versehene Schienen mit einer auf dem Gleis fahrenden Gleis-Meß- und Richteinrichtung auf dem Gleisunterbau ausgerichtet und fixiert werden und deren Tragelemente dann mit dem Gleisunterbau durch eine erhärtende Masse verbunden werden. Die Erfindung hat ferner eine Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen der Schienen beim Ausführen des Verfahrens zum Gegenstand.

[0002] Für Stadtbahnen, in Tunneln, auf Brücken und für mit sehr hoher Geschwindigkeit verkehrende Züge auch auf freier Strecke werden für Schienenfahrzeuge feste Fahrbahnen verwendet, bei denen auch unter sehr hoher dynamischer Beanspruchung über lange Zeit hinweg keine oder nur sehr geringe Lageänderungen des Schienenweges auftreten. Im Gegensatz zum Schottergleis, welches auf einem aus Schüttgütern aufgebauten Unterbau aufliegt, hat das Gleis der festen Fahrbahn eine durchgehende, hydraulisch gebundene Tragschicht und oft auch noch eine auf dieser angeordnete feste, ebenfalls im wesentlichen durchgehenden Tragplatte aus Beton oder Asphalt, mit der die Tragelemente des Gleises, wie z.B. Schwellen oder andere Stützpunkte fest verbunden werden.

[0003] Vor dem Einbetten der Tragelemente des Gleises in der Vergußmasse aus Beton, Asphalt oder anderen erhärtenden Massen ist es erforderlich, das auf dem Gleisunterbau verlegte Gleis einzumessen und die Schienen gegenüber dem Gleisunterbau horizontal und vertikal auszurichten, bevor das Gleis mit dem Unterbau verbunden wird. Hierbei ist es insbesondere beim Verlegen eines Gleises in einer festen Fahrbahn notwendig, die Schienen nach dem Ausrichten temporär festzuhalten und in ihrer ausgerichteten Lage gegenüber der hydraulisch gebundenen Tragschicht des Unterbaues solange zu sichern, bis die in der Regel aus Zementbeton oder Asphalt bestehende Füllschicht eingebracht und erhärtet ist, in der die Schwellen des Gleises oder andere Schienenverankerungsmittel eingebettet werden und die das Gleis dauerhaft und endgültig mit dem Unterbau verbinden. Dies erfolgt bisher in der Regel dadurch, daß das Gleis in jeder einzelnen oder jeder zweiten Schwelle sowohl horizontal als auch vertikal mit in den Schwellen angebrachten Spindeln ausgerichtet wird, die sich nach unten auf dem Boden und seitlich an den seitlichen Aufkantungungen der Tragplatte abstützen. Dieses bekannte Richtverfahren ist sehr mühsam und aufwendig, da das verlegte, aber noch nicht vergossene Gleis sich beim Einmessen und Ausrichten nur punktweise mit den Spindeln abstützt und die in den Schwellen angebrachten Löcher für die Spindeln nach der Fer-

tigstellung des Gleises wieder einzeln verschlossen werden müssen.

[0004] Um das Verlegen der Bewehrung zu erleichtern und ein nachträgliches Vergießen von Spindellöchern in den Schwellen zu vermeiden ist ein Gleis-Meß- und Richtverfahren bekannt (DE 195 08 107 C1), bei dem zwischen den Schwellen des Gleises einer festen Fahrbahn Gleisregulierungsportale angeordnet werden, welche die Schienen untergreifen und die mit Spindeln auf der Oberseite und an den Seitenwänden der als Trog ausgebildeten Tragplatte abgestützt sind. Bei Gleisen mit Zweiblock-Schwellen kann das Portal auch zwischen den Schwellenblöcken auf dem Boden der trogförmigen Tragplatte in der Mitte unterstützt werden.

[0005] Bei diesem bekannten Verfahren stützen sich die Gleisregulierungsportale mit ihren Schraubspindeln punktweise an der Tragplatte ab. Sie können deshalb nur geringe Lasten aufnehmen und müssen zweckmäßig mindestens in jedem dritten Schwellenfach angeordnet werden. Da das Gleis beim Ausrichten unbelastet bleibt, werden bei einer Lageänderung an einem Gleisregulierungsportal auch die Meß- und Richtwerte in der Nachbarschaft beeinflusst, so daß es sehr schwierig und langwierig ist, das verlegte Gleis auf einer längeren Strecke präzise auszurichten. Außerdem ist die Fixierung des Gleises mit den Schraubspindeln nicht sehr zuverlässig, so daß beim späteren Vergießen der Schwellen des Gleises in der trogförmigen Tragplatte Lageänderungen eintreten können.

[0006] Um das Einmessen und Richten eines Gleises auf einer festen Fahrbahn zu erleichtern und zu automatisieren, ist es auch schon bekannt, eine aus dem Gleisschotterbau bekannte Gleis-Meß- und Richtmaschine zu verwenden und das Gleis wie im herkömmlichen Schotterbau zu richten und zu stopfen. Die Verwendung einer solchen Gleisricht- und Stopfmaschine verlangt jedoch ein schon beim Aufbau tragfähiges Gleis, so daß für dieses bekannte Verfahren bisher nur Gleise mit durchgehenden Betonschwellen verwendet worden sind. Zur Abstützung des Gleises auf der Tragplatte muß ein verhältnismäßig feinkörniger Schotter verwendet werden, da zwischen Oberkante Tragplatte und Unterkante Schwelle nur wenig Raum zur Verfügung steht. Gleichwohl ist eine verhältnismäßig dicke Fuge erforderlich, um eine genügend genaue Höhenjustierung beim Stopfen mit Schotter zu erreichen, da der Untergrund hart und eben ist und beim Stopfen nicht nachgibt, wie ein aus Schüttgütern aufgebauter Unterbau. Vor allem aber ist es sehr schwierig, das beim Ausrichten des Gleises zunächst eingebrachte Schotterbett anschließend mit einer erhärtenden Masse so zu vergießen, daß eine homogene Tragschicht entsteht. Die Hohlräume im Schotterbett sind ungleichmäßig verteilt und unterschiedlich groß und können nur mit einer sehr flüssigen Masse ausgefüllt werden, deren Zuschlagstoffe nur eine kleine Korngröße haben können. Der beim Ausgießen des Schotterbettes entstehende Beton hat deshalb notgedrungen ein ungleichmäßiges Gefüge

aus groben Schottersteinen und feinkörnigem Mörtel, der nur eine geringere Festigkeit entwickeln kann als ein Beton mit Zuschlagstoffen in einer optimal abgestimmten Körnung.

[0007] Ferner ist es schwierig, eine dichte Lagerung des Vergußbetons zu erreichen, da mit bekannten Rüttelgeräten nicht nur der Beton verdichtet, sondern zugleich auch das Gleis in Bewegung gesetzt und seine Ausrichtung beeinträchtigt wird.

[0008] Obgleich man bemüht ist, die Beton-Füllschicht so schnell wie möglich nach dem Ausrichten der Schienen einzubringen, vergeht doch immer eine gewisse Zeit, bis der Füllbeton ausgehärtet ist und die Schwellen oder Schienenverankerungen unverrückbar sind. Bis dahin können die Schienen, die in einer Länge bis zu 120 m, verlegt werden, infolge Sonneneinstrahlung bei Tag oder durch Abkühlung in der Nacht erhebliche Längenänderungen erleiden, die nicht behindert werden sollten. Ferner ist es bei temporären Abstützungen notwendig, die Querneigungen der Schienen zu berücksichtigen, die für den ruhigen Lauf der Schienenfahrzeuge erforderlich sind oder sich durch Überhöhungen des Gleises in Kurvenstrecken ergeben.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren zum Herstellen einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge der eingangs näher erläuterten Art anzugeben und eine Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen der Schienen zu entwickeln, womit ein Gleis auf einer festen Fahrbahn maschinell eingebaut und gerichtet und bis zu seiner endgültigen, festen Verbindung mit dem Unterbau in seiner genau ausgerichteten Lage einfach und zuverlässig fixiert werden kann. Hierbei soll eine Längsbewegung der Schienen und eine Einstellung der richtigen Querneigung möglich sein und die Höhenverstellungs- und Abstützvorrichtung soll einfach und kostengünstig hergestellt und von einer über das Gleis fahrenden Richtmaschine ein- und ausgebaut und möglichst auch in ihrer Höhenlage von Hand oder von der Richtmaschine aus verändert werden können, so daß ein rascher Baufortschritt mit geringen Kosten erzielt wird.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs näher erläuterten Art mit der Erfindung dadurch gelöst, daß die Schienen beim Einmessen und Richten und beim Einbringen der erhärtenden Masse in ihrer Flucht und zwischen ihren Tragelementen auf dem Gleisunterbau mit Stützkörpern abgestützt werden, die in ihrer Höhe veränderbar sind und eine ihrer Auflast angepasste Auflagefläche aufweisen.

[0011] Bei der Ausführung des Verfahrens wird eine Vorrichtung benutzt die nach einer besonderen Erfindung ein höhenverstellbares Stützelement für den Schienenfuß aufweist, das auf einer Hubvorrichtung angeordnet ist, die sich auf einem Stützkörper abstützt und ein Gleiten der Schiene in Längsrichtung und ein begrenztes Drehen zum Anpassen an die Schienenquerneigung der Schiene um eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Achse gestattet.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit ihren besonders ausgestalteten Stützkörpern haben den Vorteil, daß das Gleis schon unmittelbar nach dem Verlegen von einer schweren Gleis-Meß- und Richtmaschine befahren werden kann. Die hohen Radlasten einer solchen, aus dem Gleisschotterbau bekannten Maschine werden durch die Schiene und die unmittelbar unter ihr angeordneten Stützelemente und Stützkörper auf kürzestem Wege direkt in den druckfesten Boden der Tragplatte eingeleitet, wobei gleichzeitig das Gleis von der Richtmaschine beim Richten des noch nicht fixierten, vorderen Teiles festgehalten wird. Beim Messen und Richten kann die Logik der bekannten Richtmaschine in vorteilhafter Weise genutzt werden. Hierbei können die Schienen eines Gleises auch über einen längeren Zeitraum hinweg bis zur endgültigen Verbindung mit dem Unterbau in ihrer ausgerichteten Lage sicher festgehalten werden, wobei die Stützvorrichtungen Längsbewegungen der Schiene infolge Temperaturänderungen nicht behindern und auch die Einstellung und das Arretieren der erforderlichen Querneigungen ermöglichen.

[0013] Das Fixieren des ausgerichteten Gleises mit unmittelbar unter den Schienen angeordneten Stützkörpern, die nach dem Richten das Gleis in seiner exakten Seiten- und Höhenlage nur festhalten, aber nicht verändern, erübrigt das bisher bekannte Unterstopfen mit Schotter. Zwischen den Stützkörpern bleibt unter dem Gleis viel Raum frei, so daß die erhärtende Vergußmasse problemlos eingebracht werden kann, wofür alle bekannten Vergußmassen, also auch Asphalt und Kunstharzmassen neben dem üblichen Zement-Beton eingesetzt werden können.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner bei allen festen Fahrbahnen eingesetzt werden, ohne Rücksicht darauf, wie der feste Gleisunterbau ausgebildet ist und aus welchem Material er besteht.

[0015] In vorteilhafter Weise kann das Verfahren nach der Erfindung auch zum Richten und Fixieren von Weichen in einer festen Fahrbahn Verwendung finden.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch nicht nur bei einem Gleisrost mit Monoblock-Schwellen oder Zweiblock-Schwellen verwendbar, sondern kann auch mit Erfolg bei Gleisen eingesetzt werden, deren Schienen nur mit punktförmigen Tragelementen in der erhärtenden Masse verankert und mit der Tragplatte verbunden sind.

[0017] Beim Messen und Richten werden die in den Schienenbefestigungen vorgesehenen Korrekturmöglichkeiten nicht beansprucht und es ist ohne weiteres möglich, das Gleis maschinell nachzurichten und hierbei auch einzelne Stützkörper zu entfernen und neu einzubauen.

[0018] Es ist zweckmäßig, die Stützkörper nach dem ersten Richten der Schienen in Vertikal- und Horizontalrichtung unmittelbar vor oder hinter einem Richtwagen der Gleis-Meß- und Richteinrichtung in Stützstellung zu bringen, da im Bereich des Richtwagens die Schienen

des Gleises sicher festgehalten werden und ihre Lage beim Fixieren nicht verändern können. Hierbei ergibt sich ein besonders rascher Baufortschritt, wenn die Stützkörper und gegebenenfalls ihr Zubehör von der Gleis-Meß- und Richteinrichtung aus in Stützstellung gebracht werden.

[0019] Um den Einfluß von Ungenauigkeiten in der Oberfläche der Tragplatte und von Unregelmäßigkeiten in der Form der Stützkörper auszuschalten und die Elastizität des Untergrundes und der Stützkörper und ihrer Zubehöerteile vorwegzunehmen, ist es vorteilhaft, wenn das Gleis beim Einbringen der Stützkörper in die Stützstellung von der Gleis-Meß- und Richteinrichtung seitlich exakt ausgerichtet und einige Millimeter unterhalb seiner vorbestimmten, richtigen Höhenlage gehalten wird und dann durch Verändern der Höhe der Stützkörper unter Spannung gesetzt und auf seine endgültige, richtige Höhe gebracht wird. Hierbei kann das Verändern der Höhe der Stützkörper und das Hochspannen des Gleises von der Gleis-Meß- und Richteinrichtung gesteuert werden. Das Heben des Gleises um die letzten zwei oder drei Millimeter kann dann mit den Stützkörpern bewirkt werden, wobei dieses Hochspannen von der Gleis-Meß- und Richtmaschine gesteuert wird.

[0020] Es ist zweckmäßig, die Ausrichtung der Schienen vor dem Einbringen der erhärtenden Masse zwischen Tragplatte und Tragelementen mit Hilfe der über das Gleis fahrenden Gleis-Meß- und Richteinrichtung oder mit Hilfe anderer, optischer Verfahren nachzumessen und die Schienen und ihre Stützkörper gegebenenfalls nachzurichten bzw. nachzustellen. Bei diesem Nachrichten wird immer nur der im Bereich der Gleis-Meß- und Richteinrichtung befindliche Teil des Gleises beeinflusst, so daß kleine Fehler rasch korrigiert werden können.

[0021] Die Stützkörper und/oder ihr Zubehör können nach dem Einbringen und Erhärten mindestens eines Teils der erhärtenden Masse ganz oder teilweise wieder entfernt werden, so daß mindestens ein wesentlicher Teil, vorzugsweise aber die gesamte, nur für den kurzen Zeitraum zwischen Ausrichten und Vergießen des Gleisrostes benötigte Ausrüstung wiedergewonnen werden kann. Hierbei können die Stützkörper sowohl bei montierter als auch bei gelockerter oder abgehobener Schiene entfernt werden. Alle diese Arbeiten können manuell oder zweckmäßig von der über das Gleis fahrenden Meß- und Richtmaschine aus vorgenommen werden.

[0022] Selbstverständlich ist es auch möglich, einen Teil der Stützkörper in der erhärtenden Masse einzubetten und dort zu belassen. Hierbei sollten die in der erhärtenden Masse verbleibenden Teile der Stützkörper jedoch geringfügig über die erhärtende Vergußmasse vorstehen, um einen einwandfreien Abfluss des Oberflächenwassers zu gewährleisten.

[0023] Die Seitenstabilität des temporär abgestützten Gleises kann wesentlich verbessert werden, wenn in der erhärtenden Masse verbleibende Teile der Stützkör-

per auf der Tragplatte festgeklebt werden, bevor sie gegen das Gleis hochgespannt werden und die Gleis-Meß- und Richteinrichtung wirksam wird. Die Stützkörper können sich dann bei ihrer Höhenverstellung nicht verschieben, geringe Unebenheiten der Oberfläche der Tragplatte werden ausgeglichen und ein seitliches Verschieben beim Verdichten der erhärtenden Masse durch Rüttler oder andere Verdichtungshilfen ist ausgeschlossen.

[0024] Wenn die Tragelemente der Schienen als Einzelabstützungen ausgebildet sind, ist es zweckmäßig, die beiden Schienen zur Spurweitsicherung des Gleises durch oberhalb der Stützkörper angeordnete Abstandhalter miteinander zu verbinden. Hierfür können Trägerstücke verwendet werden, die unter den Schienen angeordnet und mit diesen lösbar verbunden werden. Diese Trägerstücke werden dann später nach dem Einbringen und Erhärten der Vergußmasse wieder ausgebaut und wiedergewonnen.

[0025] Die verwendeten Trägerstücke haben zweckmäßig unter den Schienen Auflagen, die der Schienenquerneigung entsprechen. Die Trägerstücke dienen dann nicht nur als vertikale Abstandhalter, sondern zugleich auch zur Winkeljustierung und als horizontale Abstandhalter (Spurweitsicherung) der Schienen gegenüber der Fahrbahn.

[0026] Beim Einbau leichter Gleiskonstruktionen kann zur Entlastung der Schienen und Stützkörper beim Einmessen und Richten die Gleis-Meß- und Richteinrichtung außerhalb des Gleises auf der Tragplatte oder auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht abgestützt werden. Hierfür eignet sich beispielsweise ein zusätzliches Räderfahrwerk an den Außenseiten der Richtmaschine.

[0027] Da das Einmessen und Richten des Gleises mit einer bekannten Richtmaschine schnell und problemlos durchgeführt werden kann, ist es zweckmäßig, das Gleis nach dem Verlegen mit der Gleis-Meß- und Richteinrichtung zunächst vorzurichten, bevor der endgültige Richt- und Hebevorgang und das anschließende Fixieren des Gleises mit Stützkörpern und deren Zubehör erfolgt.

[0028] Ein Stützkörper zur vorübergehenden Abstützung der Schienen eines Gleises auf der Tragplatte einer festen Fahrbahn, ist durch einen Stützblock gekennzeichnet, der so geformt ist, daß die Resultierende aller von einer Schiene auf ihn übertragenen Lasten und Kräfte in jedem Horizontalschnitt im Kern des Querschnittes bleibt, wobei mindestens ein zum Stützblock gehöriger Keil vorgesehen ist, welcher der Auflast angepasste Auflageflächen hat. Ein solcher Stützkörper, der nicht nur bei dem Verfahren nach der Erfindung, sondern auch bei anderen Ausrichtverfahren für ein auf einer festen Fahrbahn verlegtes Gleis Verwendung finden kann, da er dank seiner Keile auch eine Höhen- und Seitenfixierung der hiermit abgestützten Schiene erlaubt, schafft eine sichere Auflage für den unmittelbar auf ihm ruhenden Schienenfuß, da der Stützkörper nicht

kippen kann und die auf ihn übertragene Last sicher in den Untergrund leitet. Wenn der Stützblock eine an seiner Unterseite und/oder an seiner Oberseite offene, durchgehende Öffnung aufweist, kann er in einfacher Weise Bewehrungselemente einer Querbewehrung aufnehmen, die bei besonderer Ausgestaltung der Stützblöcke auch unmittelbar auf der Tragplatte verlegt werden kann.

[0029] Der Stützblock kann ein massiver Beton- oder Kunststoffblock sein, aber auch aus einem anderen Material, beispielsweise aus Hartholz bestehen, soweit er in der Lage ist, die Radlast der Meß- und Richtmaschine zu übertragen, die bei den herkömmlichen Maschinen etwa sechs Tonnen beträgt.

[0030] Besonders zweckmäßig ist es, wenn der Stützblock von einem dreidimensionalen Rahmen aus Kunststoff oder Metall gebildet wird, der zwei bis vier Pfosten aufweist, die durch Längswände und Querwände ausgesteift sind und mit ihren oberen, abgerundeten oder flachen Enden ein Lager für die Keile bilden. Ein derartiger Stützrahmen ist vollkommen kippstabil und standfest, leicht herzustellen und kann in einfacher Weise in der Vergußschicht aus erhärtendem Material eingebettet werden.

[0031] Es ist vorteilhaft, wenn die Oberfläche des Stützblockes oder die Oberfläche der Lagerplatte eine Neigung hat, die der vorgeschriebenen Querneigung des Schienenfußes der Schiene entspricht unter welcher der Stützkörper angeordnet ist. Auf diese Weise läßt sich die Querneigung der einzelnen Schienen gegeneinander fixieren, die für einen guten Lauf der Schienenfahrzeuge erforderlich ist.

[0032] Für die Fixierung des ausgerichteten Gleises in Querrichtung genügt es, wenn die Auflageflächen der Keile und die Oberfläche der Lagerplatte rau ausgebildet sind. Zweckmäßig sind die Auflageflächen der Keile und Lagerplatten ebenso breit wie der Schienenfuß. In diesem Fall werden die zulässigen Druckspannungen aller gängigen Materialien, aus denen Stützkörper gefertigt werden können, nicht überschritten.

[0033] Beim Einsatz eines höhenverstellbaren, kippfähigen Stützelementes kann dieses eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Lagerschneide aufweisen, auf der die Schiene gleiten und kippen kann. Hierbei kann das Stützelement eine mit Gleitmitteln versehene Gleitlagerfläche aufweisen oder aus einem selbstschmierenden Kunststoff bestehen, der ein leichtes Gleiten der Schiene in Längsrichtung ermöglicht.

[0034] Bei einer anderen Ausführungsform kann auf dem höhenverstellbaren Stützelement ein Auflageelement in Schienenlängsrichtung verschieblich gelagert und um eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Achse drehbar sein. Hierbei ist es möglich, das Auflageelement im Bereich eines Stützkörpers an der Schiene zu befestigen und danach die Vorrichtung auf dem Stützkörper in Stellung zu bringen und dann soweit hochzufahren, bis das Auflageelement auf dem Stützelement der Hubvorrichtung aufliegt. Bei einer anderen

Ausführungsform kann das Auflageelement auch unverlierbar mit der Hubvorrichtung verbunden sein und zusammen mit dieser zwischen Schiene und Stützkörper eingebaut werden.

[0035] Das Auflageelement kann als Gleitleiste ausgebildet sein, die eine den Schienenfuß tragende haftfähige Oberfläche und eine glatte Unterfläche aufweist und in Schienenquerrichtung formschlüssig mit einer sich in Schienenlängsrichtung erstreckenden Gleitlagerfläche des Stützelementes zusammenwirkt. Hierbei kann die Oberfläche der Gleitleiste quergewölbt sein, so daß sich die Schiene auf ihr in die Querneigung einstellen kann. Es ist aber auch möglich, die Unterfläche der Gleitleiste mit einer Querkwölbung zu versehen, so daß die Schiene zusammen mit der Gleitleiste die Querneigung einnehmen kann.

[0036] Eine derartige Gleitleiste, deren Länge zweckmäßig der zu erwartenden Längenänderung der Schiene im Stützbereich entspricht, bewegt sich mit der Schiene in einer Gleitführung des Stützelementes in Längsrichtung und ermöglicht die gewünschte Querneigung der Schiene.

[0037] Zum Höhenverstellen wird zweckmäßig eine Keil-Hubvorrichtung verwendet, die ein Stützelement für das Auflageelement, mindestens einen horizontal unverschieblichen Keil und mindestens einen horizontal verschieblichen Keil aufweist und wobei das Stützelement und der horizontal unverschiebliche Keil relativ zueinander horizontal unverschieblich verbunden sind oder aus einem Stück bestehen.

[0038] Eine solche Keil-Hubvorrichtung erlaubt es, die Schienen in ihrer Höhenlage von Grund auf auszurichten, sie ermöglicht aber auch ein genaues Festhalten der Schienen, wenn diese von einer Gleisrichtmaschine bereits in ihre richtige Höhenlage gebracht sind. Hierbei ist es möglich, die bereits ausgerichteten Schienen mit Hilfe der Keile derart in Vertikalrichtung anzuspannen, daß Setzungen zwischen den einzelnen Teilen der Hub- und Stützelementen vorweggenommen werden und ohne Einfluß auf die Ausrichtung der Schiene bleiben.

[0039] Um beim manuellen Ein- und Ausbau keine Teile zu verlieren und die Keil-Hubvorrichtungen von der Gleis-Richtmaschine aus als Einheit leicht ein- und ausbauen zu können, sind die Keile miteinander und/oder mit dem Stützelement durch ineinandergreifende Teile unverlierbar verbunden. Eine solche Verbindung der Keile kann beispielsweise durch an den Seitenrändern angeordnete Schwalbenschwanzführungen oder durch Klauen erreicht werden, welche die Keile seitlich umfassen, ohne ihre gegenseitige Bewegung zu verhindern.

[0040] Eine einfache und leicht zu handhabende Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen von Schienen auf Stützkörpern, die beim Verlegen eines Gleises auf einem beliebigen Gleisunterbau angeordnet werden können, ist nach einer besonderen Erfindung durch eine Keil-Hubvorrichtung gekennzeichnet, die einen unteren Keil und einen oberen Keil auf-

weist, die durch ein Koppелеlement horizontal unverschieblich miteinander verbunden sind und jeweils eine untere bzw. obere äußere Lagerfläche und innere Keilflächen aufweisen, zwischen denen mindestens ein horizontal verschieblicher, mittlerer Keil angeordnet ist.

[0041] Eine derartige Keil-Hubvorrichtung erlaubt eine effektive Höhenverstellung und stellt sicher, daß die Lagerflächen der unteren und oberen Keile ihre horizontale Ausrichtung und gegenseitige Lage zueinander nicht verändern, so daß die von einer Richtmaschine ausge-

[0042] Das Koppелеlement kann eine Klaue sein, welche die äußeren Keile umfaßt. Besonders einfach und wirksam ist jedoch ein Koppелеlement, das in vertikalen Ausnehmungen des oberen und unteren Keiles angeordnet und vertikal verschieblich ist und einen Längsschlitz im mittleren Keil durchsetzt. Hierbei kann das Koppелеlement einstückig ausgebildet sein und in Ausnehmungen der äußeren Keile gleiten, es ist aber auch möglich, das Koppелеlement aus zwei teleskopierbaren Hülzen zu bilden, die ineinander verschieblich sind und von denen jeweils eine in einer Ausnehmung des oberen bzw. unteren Keiles angeordnet ist.

[0043] Beim Ausrichten und temporären Abstützen der Schienen bis zum endgültigen Verbinden des Gleises mit dem Unterbau ist es wichtig, nicht nur den Ein- und Ausbau der zahlreichen Stützvorrichtungen, sondern auch das Spannen und Entspannen der Hubvorrichtungen zu mechanisieren. Um dies zu ermöglichen und die Keil-Hubvorrichtungen von einer über das Gleis fahrenden Gleis-Richtmaschine aus betätigen zu können, hat das Koppелеlement der Keil-Hubvorrichtung nach der Erfindung eine Querbohrung mit Gewinde, in der eine Gewindespindel läuft, die in einem mittleren Keil drehbar, aber unverschieblich gelagert ist und außerhalb des inneren Keiles ein Betätigungsende aufweist. Durch Drehen der Gewindespindel an ihrem Betätigungsende kann hierdurch der mittlere Keil zwischen den äußeren Keilen hin- und herbewegt und die Keil-Hubvorrichtung gespannt oder entspannt werden, wobei die Gewindespindel, die mit dem Koppелеlement in Gewindeeingriff steht, den mittleren und die äußeren Keile nach der Höheneinstellung in ihrer gegenseitigen Lage fixiert. Ferner ist jederzeit in sehr einfacher Weise ein fühliges Nachstellen der Hubvorrichtung möglich, wenn nach dem endgültigen Ausrichten des Gleises an einzelnen Stellen Höhenfehler korrigiert werden müssen. Die horizontale Spindel dient auch der Arretierung des Keilsystems.

[0044] Bei der Keil-Hubvorrichtung nach der Erfindung kann der obere Keil selbst ein Auflageelement für den Schienenfuß sein, auf dem dieser in Schienenlängsrichtung gleiten kann. In diesem Fall hat der obere Keil zweckmäßig die weiter oben bereits beschriebene Lagerschneide. Es ist aber auch möglich, daß der obere Keil ein Stützelement für ein Schienenauflageelement ist, das in Schienenlängsrichtung auf dem oberen Keil

gleiten und sich quer zur Längsrichtung begrenzt drehen und auf die Querneigung der Schiene einstellen kann. Das Schienenauflageelement ist dann zweckmäßig eine Gleitleiste mit einer gewölbten Unterfläche, die formschlüssig in eine entsprechend gewölbte Gleitlagerfläche des Stützelementes eingreift, welche als Teilylinderfläche ausgebildet ist.

[0045] Zum seitlichen Halten und Führen des Schienenfußes können an dem Auflageelement, an dem Stützelement und/oder an dem Koppелеlement Halteelemente angeordnet sein.

[0046] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird eine Gewinde-Hubvorrichtung verwendet, die auf dem Stützkörper mit einem zylindrischen Stuhl gelagert ist, der ein Außengewinde aufweist, auf das ein Topfring aufgeschraubt ist, der ein Stützelement für das Auflageelement bildet und an seinem Außenumfang Drehbetätigungsmittel aufweist. Eine solche Gewinde-Hubvorrichtung ist leicht herzustellen und einfach einzubauen und zu handhaben. Wenn das Auflageelement eine Kugelkalotte aufweist, mit der es in einer entsprechend sphärisch geformten Gleitlagerfläche des Stützelementes gleitend gelagert ist, ergibt sich eine kippbare Auflagefläche, auf der die Schiene gleiten und sich in ihrer Querneigung einstellen kann.

[0047] Um auch das Auflageelement mit den übrigen Teilen der Gewinde-Hubvorrichtung unverlierbar zu verbinden, kann der Boden des Topfringes im Bereich seiner sphärischen Ausnehmung eine Öffnung aufweisen, die von einer Zugfeder durchquert wird, welche das Halteelement am Stuhl der Hubvorrichtung verankert. Als Drehbetätigungsmittel kann der Topfring an seinem Außenumfang eine Verzahnung aufweisen, in die von der über das Gleis fahrenden Richtmaschine aus ein Ritzel eingeführt wird, mit dem der Topfring auf dem Gewindestuhl hoch- oder niedergeschraubt werden kann.

[0048] Zum Einstellen und temporären Fixieren der Höhenlage der Schienen können auch hydraulische Hubvorrichtungen verwendet werden, deren höhenverstellbarer Teil das Stützelement für das Auflageelement aufweist. Es ist aber auch möglich, mechanisch betätigbare Scherengelenk-Hubvorrichtungen einzusetzen, die an höhenverstellbaren Teilen eine Stützplatte aufweisen, die entweder selbst als Auflageelement dient oder die das Auflageelement trägt. Hierbei kann, die Stützplatte an einem höhenverstellbaren Teil der Hubvorrichtung gelenkig gelagert sein, so daß sich die Stützplatte auf die erforderliche Querneigung der Schiene einstellen kann.

[0049] Um Ungenauigkeiten in der Auflagerung der Stützkörper auf dem Gleisunterbau auszugleichen und eine definierte Lagerung der Hubvorrichtungen zu erreichen, kann die obere Auflagefläche des Stützkörpers für die Hubvorrichtung in Schienenquerrichtung abgerundet sein. Ferner ist es zweckmäßig, zwischen der oberen Auflagefläche des Stützkörpers und der Hubvorrichtung eine die Reibung vergrößernde Schicht anzuordnen. Die Hubvorrichtung kann sich dann beim Einstellen

der Höhenlage nicht auf dem Stützkörper verschieben. Hierbei kann die die Reibung vergrößemde Schicht eine Gummipatte sein.

[0050] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Verfahren und Ausführungsformen nach der Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert sind, die bei dem Verfahren verwendet werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine Gleis-Meß- und Richteinrichtung beim Richten eines auf einer festen Fahrbahn verlegten Gleises, das mit Stützkörpern nach der Erfindung temporär abgestützt wird, in einer seitlichen Ansicht,

Fig. 2 einen Ausschnitt II des auf einer festen Fahrbahn verlegten Gleises nach dem Richten und Abstützen entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren in einem Längsschnitt in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 den Gegenstand der Fig. 2 in einem Querschnitt nach Linie III-III,

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung des auf einer festen Fahrbahn verlegten Gleises mit Monoblock-Betonschwellen im fertig vergossenen Zustand,

Fig. 5 die Einzelheit V der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 6 den Gegenstand der Fig. 5 in einem Querschnitt nach Linie VI-VI,

Fig. 7 eine andere Ausführungsform eines Stützkörpers mit Zubehör, wie er bei einem Verfahren nach der Erfindung verwendet wird, in einer der Fig. 5 entsprechenden Darstellung,

Fig. 8 den Gegenstand der Fig. 7 in einem Querschnitt nach Linie VIII-VIII,

Fig. 9 eine andere Ausführungsform der temporären Abstützung eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Gleises mit Einzelabstützungen in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung,

Fig. 10 den Gegenstand der Fig. 9 in einem Querschnitt nach Linie X-X,

Fig. 11 das ausgerichtete, verlegte und in der Tragplatte einer festen Fahrbahn vergossene Gleis mit Einzelstützpunkten nach Entfernung der temporären Stützkörper und des hierzu gehörenden Zubehörs,

Fig. 12 eine Vorrichtung nach der Erfindung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen der Schienen in einer Ansicht und teilweise im Schnitt quer zur Schienenlängsrichtung;

Fig. 13 eine zweite Ausführungsform der Verstell- und Abstützvorrichtung in einem der Fig. 12 entsprechenden Querschnitt,

Fig. 14 den Gegenstand der Fig. 13 in einem Längsschnitt nach Linie XIII-XIII der Fig. 13,

Fig. 15 eine dritte Ausführungsform der Verstell- und Abstützvorrichtung in einem Querschnitt,

Fig. 16 eine vierte Ausführungsform der Verstell- und Abstützvorrichtung im Querschnitt und

Fig. 17 eine fünfte Ausführungsform der Verstell- und Abstützvorrichtung teilweise in einer Ansicht und teilweise im Querschnitt.

[0051] In den Zeichnungen ist mit 10 eine Gleis-Meß- und Richteinrichtung bezeichnet, mit der ein neues Gleis 11 eingemessen und gerichtet wird, das als Teil der festen Fahrbahn auf einer durchlaufenden Tragplatte 13 verlegt worden ist, die auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht 14 angeordnet ist. Die Tragplatte 13 kann aus einem zement- oder bitumengebundenen Beton oder auch aus einem anderen harten Material bestehen und verschiedene Querschnittsformen haben. In den dargestellten Ausführungsbeispielen besteht die Tragplatte aus einem durchgehenden, flachen Trog aus Stahlbeton, der eine ebene Bodenplatte 15 und über diese aufragende Seitenwände 16 aufweist, welche zusammen mit der Bodenplatte 15 den Trog bilden, in dem das Gleis 11 verlegt, ausgerichtet und mit einer erhärtenden Masse 17 vergossen wird, welche den Trog vollständig ausfüllt.

[0052] Die erhärtende Masse 17 kann Asphalt, Zementbeton, ein kunstharzgebundener Beton oder eine andere geeignete Masse sein.

[0053] Eine feste Fahrbahn dieser Art wird von der Deutschen Bundesbahn bevorzugt und ist unter der Bezeichnung "Rheda-System" bekannt. Andere Ausführungsformen haben Tragplatten mit ebener Oberfläche ohne seitliche Aufkantungen und bestehen vorzugsweise aus Asphalt. Auch bei diesen, in den Zeichnungen nicht dargestellten Ausführungsformen ist das nachfolgend beschriebene Verfahren nach der Erfindung anwendbar.

[0054] Das auf der Tragplatte 13 verlegte Gleis 11 besteht aus den beiden Schienen 18 und 19, die durch im Abstand voneinander angeordnete Monoblock-Schwellen aus Beton miteinander verbunden sind, welche die Tragelemente 20 bilden und die mit bekannten Schienenbefestigungsmitteln 21 an den Schienen 18 und 19 befestigt sind.

[0055] Nach dem Herstellen der hydraulisch gebundenen Tragschicht 14 und der darauf angeordneten Tragplatte 13 werden die Schienen 18 und 19 seitlich neben der Tragplatte 13 oder auf deren Seitenwänden 16 abgelegt. Danach werden die Schwellen 20 mit einer Schwellenverlegemaschine verlegt und die Schienen werden eingefädelt und an den Schwellen befestigt. Hierbei fährt die Schwellenverlegemaschine am vorderen Ende mit Gleisketten auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht 14 und mit ihrem hinteren Ende bereits auf dem neu verlegten Gleis 11, dessen Schwellen 20 zunächst unmittelbar auf der Bodenplatte 15 der Tragplatte 13 aufliegen. Diese Art der Gleisverlegung ist von der Verlegung von Schottergleisen her bekannt und in den Zeichnungen nicht näher dargestellt.

[0056] Nach dem Verlegen der Schwellen, dem Einfädeln der Schienen und dem Festziehen der Schienen-Befestigungen werden die Längsbewehrungen und die Querbewehrungen 39 eingebaut. Die Verbindung zwischen der Längs- und Querbewehrung kann je nach den verwendeten Stützelementen vor oder nach deren Einbau erfolgen.

[0057] Zur Steigerung der Stabilität können vor dem Einsatz der Gleis-Meß- und Richtmaschine eingebaute Stützelemente mit dem Untergrund verklebt werden.

[0058] Der Schwellenverlegemaschine, welche die Schwellen verlegt und die Schienen einfädelt, folgt die in Fig. 1 dargestellte Gleis-Meß- und Richteinrichtung 10, die im wesentlichen einer Nivellier-Hebe- und Richtmaschine bekannter Bauart entspricht, wie sie auch zum Einmessen und Richten von Schottergleisen verwendet wird, die jedoch nicht die dort übliche Gleis-Stopfvorrichtung aufweist. Die Gleis-Meß- und Richtmaschine 10 fährt mit einem vorderen Fahrwerk 22 und einem hinteren Fahrwerk 23 auf dem in der Tragplatte 13 verlegten Gleis 11 in Richtung des Pfeiles 24 entlang und misst und richtet das Gleis nach den vorher an Hand der festgelegten Vermarkungspunkte ermittelten Hebe- und Richtwerten. Das Ausrichten der Schienen erfolgt hierbei im Bereich des Richtwagens 25, der sich im hinteren Bereich der Maschine 10 befindet. Unmittelbar hinter dem Richtwagen 25 befindet sich der nach unten offene Lager- und Arbeitsraum 26, in dem die Elemente zum vorübergehenden Abstützen des Gleises auf der Tragplatte 13 sowie nicht dargestellte Hebezeuge und Transportmittel angeordnet sind, mit denen von außen her zugeführte Stützmittel, Bauteile und Gerätschaften im Lagerraum gestapelt und von dorthier unter dem Gleis eingebaut werden können.

[0059] Nach dem Einmessen wird das Gleis 11 von der Maschine 10 im Bereich des Richtwagens 25 in Horizontal- und Vertikalrichtung ausgerichtet, wie dies aus dem Gleis-Schotterbau an sich bekannt ist. Die Unterkante 27 der Schwellen 20 befindet sich dann etwa 3 bis 5 cm oberhalb der Oberfläche 28 der Bodenplatte 15 der Tragplatte 13, während die Stirnseiten 29 der Schwellen 20 sich im Abstand von den Seitenwänden 16 der Tragplatte 13 befinden. In dieser genau ausge-

richteten Lage wird das Gleis vor dem Lager- und Arbeitsraum 26 von dem Richtwagen 25 und hinter dem Lager- und Arbeitsraum 26 von dem hinteren Fahrwerk 23 sicher festgehalten, welches mit Radlasten von 3 bis 6 t auf die Schienen wirkt.

[0060] Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schwellen oder Tragelementen 20 werden nun vom Lager- und Arbeitsraum 26 der Maschine 10 aus Stützkörper 30 aus Beton unter den Schienen 18 und 19 in Stützstellung gebracht, mit einem Kaltasphaltnkleber od.dgl. auf der Tragplatte 13 festgeklebt und mit Keilen 31 gegen den Schienenfuß 32 der Schienen 18 und 19 verspannt (Fig. 2, 5 und 6). Hierbei wird zweckmäßig so vorgegangen, daß das Gleis 11 zunächst seitlich genau ausgerichtet und in dieser exakten Seitenlage ca. 2 mm unter der vorherbestimmten genauen Höhe im Bereich des Stützpunktes durch die Gleis-Meß- und Richteinrichtung gehalten wird. Das Gleis wird dann durch Höhenveränderung des Stützkörpers 30 mit Hilfe der Keile 31 die letzten 2 mm gehoben und hochgespannt, wobei dieses Hochspannen mit den Keilen von der Gleis-Meß- und Richtmaschine aus gesteuert wird.

[0061] Die Maschine 10 fährt dann in Pfeilrichtung 24 zum nächsten Richt- und Stützpunkt weiter, der sich in der Regel im übernächsten Schwellenfach zwischen zwei weiteren Tragelementen 20 befindet und wo die Schienen wieder seitlich und in der Höhe ausgerichtet und mit Stützkörpern 30 und Keilen 31 abgestützt werden, wie dies zuvor beschrieben worden ist.

[0062] Die Stützkörper 30 und ihre zugehörigen Keile 31 haben eine ihrer Auflast angepasste Auflagefläche 33 und sind so geformt, daß die Resultierende aller von einer Schiene 18 bzw. 19 auf ihn übertragenen Lasten und Kräfte in jedem Horizontalschnitt im Kern des Querschnitts bleibt. Die Last L ist hierbei das Gewicht der Schiene in dem von einem Stützkörper zum anderen reichenden Gleisabschnitt und das anteilige Gewicht der Schwelle mit den zugehörigen Gleisbefestigungsmitteln, während die auf den Stützkörper wirkenden Kräfte P im wesentlichen von den Radlasten der über den Stützpunkt auf der Schiene entlangrollenden Maschine 10 herrühren, die im Augenblick des Richtens einen Maximalwert erreichen.

[0063] Die Keile, die aus Hartholz, Metall, Kunststoff oder kunststoffmodifiziertem Beton bestehen können, sind ebenso breit wie der Schienenfuß 32 und haben, ebenso wie der Stützkörper 30, raue Auflageflächen 34. Die auf ihnen ruhende Auflast reicht dann aus, um das Gleis beim nachfolgenden Ausbetonieren auch in Horizontalrichtung sicher festzuhalten.

[0064] Bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Stützkörper aus einem massiven Beton- oder Kunststoffblock 50, dessen untere Grundfläche 35 etwas kleiner ist als seine obere Auflagefläche 31. Außerdem sind die nach unten und innen geneigten Seitenflächen 36 der Stützblöcke 30 mit einer haftungsmindernden Beschichtung 37 versehen. Dies erleichtert den Ausbau der Stützkörper 30 nach dem Er-

härten der Vergußmasse 17.

[0065] Man erkennt ferner aus den Fig. 5 und 6, daß jeder Stützblock 50 an seiner Unterseite 35 eine offene, durchgehende Öffnung 38 aufweist. In diesen Öffnungen liegen Bewehrungselemente 39, beispielsweise Beton-Stahlstäbe, die als Querbewehrung für die erhärtende Masse 17 dienen, mit der der Zwischenraum zwischen und unter den Tragelementen 20 ausgefüllt wird und welche die Tragelemente 20 mit der Tragplatte 13 verbindet.

[0066] Man erkennt, daß die obere Auflagefläche 33 der Stützblöcke 50 bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Neigung 41 hat, die der vorgeschriebenen Querneigung des Schienenfusses 32 der Schiene 18 bzw. 19 angepasst ist, unter welcher der Stützkörper 30 angeordnet ist. Die vorgeschriebene Querneigung des Schienenfusses kann auch durch entsprechende Ausgestaltung der Keile berücksichtigt werden. Hierbei können jedoch leicht Verwechslungen vorkommen, weshalb es günstiger ist, die Oberfläche der Stützblöcke 50 mit der erforderlichen Querneigung zu versehen.

[0067] In den Fig. 7 und 8 ist eine etwas andere Ausführungsform der Stützkörper und ihres Zubehörs gezeigt. Bei dieser Ausführungsform ist der Stützkörper kein massiver Stützblock, sondern wird von einem dreidimensionalen Rahmen 42 aus Kunststoff oder Metall gebildet, der mehrere Pfosten 43 aufweist, die durch Längswände 44 und durch Querwände 45 ausgesteift sind. Die oberen Enden 46 der Pfosten 43 sind abgerundet und tragen eine Lagerplatte 47 für die Keile 31, von denen der oberste mit seiner Oberfläche die vorgeschriebene Querneigung des Schienenfusses 32 berücksichtigt. Stattdessen kann auch die Lagerplatte 47 eine der Querneigung 41 des Schienenfusses entsprechende, abgeschrägte Oberfläche 51 aufweisen. Man erkennt aus den Fig. 7 und 8, daß die Querwände 45 des dreidimensionalen Rahmens 42 an ihrer Oberseite Einsenkungen 49 haben, die im Rahmen oben offene Öffnungen bilden, in die in Querrichtung sich erstreckende Bewehrungselemente 39 eingelegt werden können.

[0068] Die nach Art eines dreidimensionalen Rahmens ausgebildeten Stützkörper 30, die in den Fig. 7 und 8 dargestellt sind, verbleiben in der erhärtenden Masse 17, mit der der Zwischenraum zwischen den Schwellen 20 und der Tragplatte 13 ausgefüllt wird.

[0069] Lediglich die Keile 31 und die Lagerplatte 47 werden nach dem Ausfüllen der Schwellenfächer abgenommen, wobei nur noch die abgerundeten oberen Enden 46 der einbetonierten Stützkörper 20 aus der Oberfläche des Vergußbetones 17 herausragen.

[0070] Bei dem weiter oben beschriebenen Herstellungsverfahren wird das in der Tragplatte 13 verlegte Gleis 11 mit der Gleis-Meß- und Richteinrichtung 10 zunächst vorgerichtet, bevor der endgültige Richt- und Hebevorgang erfolgt. Unmittelbar anschließend wird dann das Gleis 11 mit den Stützkörpern 30 und deren Zube-

hör in seiner richtigen Lage fixiert, wie dies weiter oben beschrieben worden ist. Es ist dann zweckmäßig, so schnell wie möglich die erhärtende Masse 17 in die Tragplatte 13 einzubringen, um das Gleis 11 endgültig fest mit der Tragplatte zu verbinden, bevor durch Temperaturänderungen oder andere äußere Einflüsse die genaue Ausrichtung des Gleises wieder gestört wird.

[0071] Beim endgültigen Verbinden des Gleises 11 mit der Tragplatte 13 wird die erhärtende Masse zweckmäßig in voller Höhe und in einem einzigen Arbeitsgang eingebracht. Sie kann aber auch in zwei Schichten 17a und 17b eingebracht werden. Die Tragelemente 20 binden dann schon in die erste, untere Schicht 17a ein und fixieren das Gleis 11 mit dem Erhärten dieser ersten Schicht in seiner Lage. Danach werden bei der Ausführungsform nach Fig. 7 und 8 nur die Keile 31 und die Lagerplatte 47 der Stützkörper entfernt, bei der Ausführungsform nach Fig. 5 und 6 außerdem noch die Stützblöcke 50. Hierfür kann zweckmäßigerweise wieder die Gleis-Meß- und Richteinrichtung 10 verwendet werden, die in ihrem Lager- und Arbeitsraum 26 die hierfür erforderlichen Hebezeuge und Gerätschaften hat.

[0072] Danach wird die zweite, obere Schicht 17b der erhärtenden Masse 17 eingebracht, die bis wenig unterhalb der Oberseite der Lagerelemente 20 reicht und mit der zugleich die Ausnehmungen der in der unteren, ersten Schicht 17a ausgefüllt werden, die durch den Ausbau der Stützkörper 30 entstanden sind.

[0073] Die erhärtende Masse 17 kann in voller Höhe oder in beiden Schichten kontinuierlich eingebracht und in üblicher Weise mit Rüttelgeräten verdichtet und an ihrer Oberfläche geglättet werden.

[0074] Bei dem Bauverfahren mit Stützkörpern 30 nach den Fig. 7 und 8, wird die erhärtende Masse 17 in einem einzigen Arbeitsgang eingebracht.

[0075] In den Fig. 9 bis 11 ist eine andere Ausführungsform einer festen Fahrbahn 12 gezeigt, bei der die Schienen 18 und 19 nicht mit durchgehenden Schwellen zu einem Gleisrost verbunden, sondern durch Einzelstützelemente 52 mit der Tragplatte 13 verbunden sind. Hierbei bilden diese Einzelstützelemente die Tragelemente 20 für die Schienen.

[0076] Bei der Ausführungsform nach den Fig. 9 bis 11 werden die Schienen 18 und 19, wie weiter oben beschrieben, mit der Gleis-Meß- und Richteinrichtung in ihre endgültige Lage gebracht, in der sie mit den Stützkörpern 30 unterstützt werden. Die Stützkörper können, wie zuvor beschrieben, massive Stützblöcke 50 oder auch dreidimensionale Stützrahmen sein, auf denen wieder Keile 31 angeordnet sind, mit denen die Höhe der Stützkörper veränderbar ist. Diese Keile liegen jedoch nicht wie bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel unmittelbar am Schienenfuß an, sondern es sind zusätzlich noch Trägerstücke 53 vorgesehen, die zwischen dem Schienenfuß 32 der Schienen 18 und 19 und den Keilen 31 der Stützkörper 30 angeordnet sind und sich in Querrichtung von einer Schiene 18 zur anderen 19 erstrecken. Diese Trägerstücke 53 die-

nen als Abstandhalter und zur Spurweitensicherung des Gleises beim Messen und Richten und werden mit den Schienen 18 und 19 lösbar verbunden. An ihrer Oberseite haben sie unter den Schienen 18 und 19 der Schienenquerneigung entsprechende Auflagen 54, so daß die Schienen nicht nur seitlich und vertikal, sondern auch in ihrer gegenseitigen Querneigung durch die temporäre Stützeinrichtung fixiert werden.

[0077] Nach dem endgültigen Ausrichten des Gleises werden die Schienen zwischen den Einzelstützelementen 52 durch die Trägerstücke 53 verbunden, die mit dem Schienenfuß verschraubt oder an ihm angeklemt werden. Dann werden die Stützkörper unter den Schienen in Stützstellung gebracht und mit Keilen 31 gegen die Trägerstücke 53 verspannt. Danach wird die erhärtende Masse 17 wieder zweckmäßig in einer oder zwei übereinanderliegenden Schichten eingebracht, wobei die Einzelstützelemente 52 in die erhärtende Masse 17 einbinden und die Schienen 18 und 19 in der Lage fixieren, in die sie mit Hilfe der Richtmaschine 10 und den Stützkörpern und Trägerstücken gebracht worden sind.

[0078] Beim zweischichtigen Einbau können nach dem Erhärten der ersten Schicht der erhärtenden Masse die Keile 31 gelockert und die Trägerstücke 53 und anschließend auch die Stützkörper 30 ausgebaut werden, bevor die zweite Schicht der erhärtenden Masse 17 bis zur Oberkante des Trog der Tragplatte 13 eingebracht wird und der fertige, in Fig. 11 dargestellte Zustand erreicht ist.

[0079] Man erkennt, daß bei dieser Ausführungsform eine besondere Spurweitensicherung im fertig eingebauten Zustand des Gleises nicht erforderlich ist, sondern daß die erhärtende Masse 17 die Schienen des Gleises auch in ihrem richtigen, gegenseitigen Abstand voneinander hält.

[0080] In den Fig. 12 bis 17 sind weitere Vorrichtungen 113 zum temporären Abstützen der Schienen 111 dargestellt, die zwischen den Schwellen direkt unter den Schienen angebracht werden. Sie werden auf Stützkörpern 114 in Stellung gebracht, die zwischen den Schwellen unter den Schienen auf dem festen Gleisunterbau aufgestellt und mit dem Gleisunterbau verklebt oder auf sonstige Weise gegen seitliche Verschiebung gesichert werden. Die Stützkörper bestehen bei den hier dargestellten Ausführungsbeispielen aus kegelförmigen Betonklötzen mit einem etwa rechteckigen Kopfteil 115, dessen obere Auflagefläche 116 in Schienenlängsrichtung abgerundet ist und zur Vergrößerung der Reibung eine Gummipatte 117 trägt. Die Gummipatte kann auch unter der Stützvorrichtung angeordnet sein. Der Kopfteil 115 des Stützkörpers 114 ragt über die Oberfläche des Füllbetons 112 heraus, wenn dieser später eingebracht ist und die hier nur in strichierten Linien angedeuteten Schwellen 118 mit dem Gleisunterbau verbindet. Die in Fig. 12 dargestellte Stützvorrichtung 113 besteht im wesentlichen aus einem Stützelement 109 und einer Hubvorrichtung 120. Die Hubvorrichtung 120 hat eine Lagerplatte 121 mit ei-

ner quer gewölbten Unterfläche 122 und einer ebenen Oberfläche 123 sowie einen einzelnen Keil 124, dessen ebene Unterfläche auf der ebenen Oberfläche der Lagerplatte 121 gleiten kann und dessen obere Keilfläche 125 mit einer unteren, quer zur Schienenlängsrichtung gerichteten Keilfläche 126 des Stützelementes 109 zusammenwirkt. Das Stützelement 109 trägt den Schienenfuß 127 und hat eine Oberfläche 128 in Form eines Satteldaches, dessen Firstkante eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Lagerschneide 129 bildet, auf der die Schiene 111 in ihrer Längsrichtung gleiten und sich in Querrichtung begrenzt drehen und eine Kippbewegung ausführen kann. Um das Gleiten der Schienen in ihrer Längsrichtung zu erleichtern, kann die Oberfläche 128 des Stützelementes 109 mit einem Gleitmittel 130, beispielsweise mit einem Schmierfett versehen sein oder ganz oder teilweise aus einem selbstschmierenden Material, beispielsweise aus Kunststoff oder Bronze, bestehen.

[0081] Am Außenrand des Schienenfußes 127 trägt das Stützelement 109 ein Halteelement 131, das im vorliegenden Fall von einer seitlichen Aufkantung des Stützelementes 109 gebildet wird.

[0082] Man erkennt, daß das Stützelement 109 durch Eintreiben des Keiles 124 in Richtung des Pfeiles 132 leicht gehoben und unter den Schienenfuß 127 gespannt werden kann. Hierbei wird die Lagerplatte 121 durch die Gummipatte 117 auf dem Stützkörper 114 festgehalten und das Stützelement 109 stützt sich mit seinem Halteelement 131 an der Außenkante des Schienenfußes 127 ab, so daß die Lagerschneide 129 immer genau in der Mitte des Schienenfußes 127 bleibt. Wenn der Keil 124 gelöst werden soll und entgegen der Richtung des Pfeiles 132 ausgeschlagen wird, verliert auch das Stützelement 109 seinen Halt. Das Lösen der Stützvorrichtung 113 erfolgt jedoch erst dann, wenn die Schwellen 118 mit den daran befestigten Schienen 111 bereits im Füllbeton 112 einbetoniert sind und die Schienen 111 in ihrer ausgerichteten Stellung festliegen.

[0083] Bei der in den Fig. 13 und 14 dargestellten Ausführungsform ist die Hubvorrichtung eine Keil-Hubvorrichtung 120a, die aus einem unteren Keil 133, einem oberen Keil 134 und einem mittleren Keil 35 besteht. Das Stützelement 109 trägt ein Auflageelement 119, welches bei der Ausführungsform nach den Fig. 13 und 14 als Gleitleiste 137 ausgebildet ist. Die Gleitleiste hat eine den Schienenfuß 127 tragende, rauhe Oberfläche 138 und eine quer zur Schienenlängsrichtung gewölbte, glatte Unterfläche 139, mit der die Gleitleiste in einer komplementär gewölbten, sich in Schienenlängsrichtung erstreckenden Gleitlagerfläche 140 gleiten und sich auch um eine in Schienenlängsrichtung sich erstreckende Achse drehen kann. Die Länge der Gleitleiste entspricht dem Weg, den die Schiene 111 bei einer durch Temperatureinflüsse hervorgerufenen Längenänderung auf der Stützvorrichtung zurücklegen kann.

[0084] Ebenso wie bei dem zuvor beschriebenen

Ausführungsbeispiel hat auch das Stützelement 109 ein Halteelement 131, an dem sich der Außenrand des Schienenfußes 127 abstützen kann.

[0085] Bei dem in den Fig. 13 und 14 dargestellten Ausführungsbeispiel sind der untere Keil 133 und der obere Keil 134 durch ein Koppelement 141 so miteinander verbunden, daß sie sich in Horizontalrichtung nicht gegeneinander verschieben können, daß aber eine Vertikalbewegung des Keiles 133 und des als Stützelement dienenden Keiles 134 gegeneinander möglich ist. Um dies zu erreichen, ist das Koppelement 141 als zylindrischer Bolzen ausgebildet, der axial in vertikalen Ausnehmungen 142 und 143 des unteren Keiles 133 und des oberen Keiles 34 verschieblich ist.

[0086] Der untere Keil 133 hat eine untere, äußere Lagerfläche 144, mit der er auf der Gummiplatte 117 des Stützkörpers 114 aufliegt, während der als Stützelement dienende obere Keil 135 eine äußere, obere Lagerfläche 145 hat, in der die Gleitlagerfläche 140 für die Gleitleiste angeordnet ist.

[0087] Zwischen der inneren Keilfläche 146 des Stützelementes und der inneren Keilfläche 147 des unteren Keiles 133 befindet sich der mit zwei Keilflächen versehene mittlere Keil 135, der im Grundriß im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist und in der Mitte einen Längsschlitz 148 aufweist, der von dem Koppelement 141 durchsetzt wird. Der Keil 135 ist mit einer Gewindespindel 149 versehen, die sich im Längsschlitz 148 befindet und in einer mit Gewinde 150 versehenen Querbohrung 151 des Koppelementes 141 läuft. An ihrem hinteren Betätigungsende 152 hat die Gewindespindel einen Bund 153, mit dem sie drehbar, aber axial unverschieblich in dem hinteren, massiven Stegteil 154 des Keiles 135 gelagert ist.

[0088] Man erkennt, daß durch Drehen der Gewindespindel 149 an ihrem aus dem Keil 135 herausstehenden Betätigungsende 152 der Keil 135 horizontal quer zur Schiene zwischen den Außenkeilen bewegt werden kann, wobei bei einer Bewegung in Fig. 13 nach rechts die Außenkeile in Vertikalrichtung auseinander bewegt werden und bei einem Zurückziehen des Keiles 135 in Fig. 13 nach links vertikal gegeneinander nach innen bewegt werden, ohne daß eine Horizontalbewegung der gesamten Keil-Hubvorrichtung 120a gegenüber der Schiene 111 oder gegenüber dem Stützkörper 114 stattfindet. Man erkennt auch, daß alle Keile 133, 134 und 135 in ihrer gegenseitigen Lage ohne Rücksicht auf ihre vertikale Belastung verharren, wenn die Gewindespindel 149 nicht gedreht wird. Die Gewindespindel 149 arretiert also die Hubvorrichtung 120a in ihrer jeweils eingestellten Höhenlage.

[0089] Damit die Keile 133, 134 und 135 der Keil-Hubvorrichtung 120a immer eine Einheit bilden und auch beim Einbau und Ausbau der Stützvorrichtung 113 nicht auseinanderfallen, sind die Keile 133, 134, 135 durch ineinandergreifende Teile, nämlich schwalbenschwanzförmige Leisten 155 und Nuten 156 an ihren Seitenrändern miteinander verbunden (Fig. 14).

[0090] In Fig. 15 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung gezeigt, bei der die Hubvorrichtung eine Gewinde-Hubvorrichtung 120b ist. Diese Gewinde-Hubvorrichtung 120b ist mit einem zylindrischen Stuhl 157 auf dem Stützkörper 114 gelagert. Der zylindrische Stuhl 157 hat ein Außengewinde 158, auf das ein mit Innengewinde 159 versehener Topfring 160 aufgeschraubt ist. Der obere Boden 161 des Topfringes 160 bildet das Stützelement 136 für das Auflageelement 119, dessen glatte Unterfläche als Kugelkalotte 139a ausgebildet ist und sich in einer entsprechenden sphärischen Gleitlagerfläche 140a drehen und kippen kann, die im oberen Boden 161 des Topfringes 160 angeordnet ist. Das vorzugsweise kreisrunde Auflageelement 119 hat an seinem Außenrand diametral gegenüberliegende Halteelemente 131 und in der Mitte seiner Kugelkalotte eine Ausnehmung 162, in der das eine Ende einer Zugfeder 163 befestigt ist. Im Bereich der sphärischen Gleitlagerfläche 140a hat der Topfboden 161 eine durchgehende Öffnung 164, durch welche die Zugfeder 163 hindurchgeht, die mit ihrem anderen Ende in einer stirnseitigen Ausnehmung 165 an der Oberseite des zylindrischen Stuhles 157 befestigt ist.

[0091] Man erkennt, daß die Zugfeder 163 das Lageelement 119 mit dem zylindrischen Stuhl 157 unverlierbar verbindet, jedoch weder die Hubbewegung des Topfringes, noch seine Drehbewegung behindert.

[0092] Der Topfring 160 ist auf seiner äußeren Umfangsfläche mit einem Zahnkranz 167 versehen, der als Drehbetätigungsmittel dient, mit dessen Hilfe der Topfring auf dem zylindrischen Gewindestuhl gedreht und hierdurch in seiner Höhe verstellt werden kann.

[0093] Bei der Ausführungsform nach Fig. 16 ist das Auflageelement 119 eine Gleitleiste, deren glatte Unterfläche eine Teilzylinderfläche 139b ist, die mit einer entsprechend teilzylindrisch geformten Gleitlagerfläche 140b zusammenwirkt. Diese Gleitlagerfläche 140b befindet sich in einem Stützelement 136, das von dem Kolben 168 eines hydraulischen Hubzylinders 169 gebildet wird. Diese hydraulische Hubvorrichtung 120c ist auf dem Stützkörper 114 angeordnet und kann ebenso wie die vorher beschriebenen Hubvorrichtungen zum Einstellen und Fixieren der Höhenlage der Schienen benutzt werden. Damit der Schienenfuß 127 vom Halteelement 119 nicht seitlich abgleiten kann, hat das Stützelement 136 auch hier ein Halteelement 131.

[0094] Bei der in Fig. 17 dargestellten Ausführungsform ist die Hubvorrichtung eine mechanisch betätigbare Scherengelenk-Hubvorrichtung 120d, die an den oberen, höhenverstellbaren Scherenarmen 170 eine Stützplatte 171 trägt. Die Stützplatte 171 ist an den Scherenarmen 170 im Gelenk 172 gelenkig gelagert und bildet das Auflageelement 119 für den Schienenfuß 127 der Schiene 111, die auf der Stützplatte 171 in Längsrichtung gleiten und zusammen mit der Stützplatte 171 um das Scherengelenk 172 kippen kann. Ein Halteelement 131 verhindert ein seitliches Abgleiten der Schiene.

[0095] Ebenso wie die zuvor beschriebenen Ausführungsformen kann die Scherengelenk-Hubvorrichtung 120d auf- und niedergefahren werden, wenn die Hubspindel 174 am nach außen vorragenden Betätigungs-
ende 173 gedreht wird. Der Fuß 175 der Gelenkscheren-Hubvorrichtung 120d ruht auf der Oberfläche des Stützkörpers 114, wobei eine zwischengelegte Gummip-
latte 117 eine seitliche Verschiebung der Hubvorrichtung 120 verhindert.

[0096] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Verfahren und die dargestellten Vorrichtungen beschränkt, sondern es sind mehrere Änderungen und Ergänzungen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren bei allen Konstruktionsvarianten einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge angewandt werden. Es ist nicht nur auf geraden Strecken, sondern auch in Gleisbögen mit Gleisüberhöhungen und beim Einbau von Weichen und Schienenkreuzungen auf festen Fahrbahnen einsetzbar.

[0097] Bei festen Fahrbahnen, deren Tragplatte weniger druckfest ist, wie dies bei bestimmten bitumengebundenen Massen der Fall sein kann, ist es auch möglich, Trägerstücke zu verwenden, die sich auf den Seitenwänden des Troges oder außerhalb der Tragplatte auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht zusätzlich abstützen. In solchen Fällen kann es zweckmäßig sein, auch die Gleis-Meß- und Richteinrichtung außerhalb des Gleises auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht fahren zu lassen oder wenigstens beim Richten des Gleises mit abzustützen.

[0098] Bei den Verstell- und Abstützvorrichtungen können die äußeren Keile der Keil-Hubvorrichtung auch durch mehrere Koppellemente gegen Verschiebung gesichert werden und es ist möglich, die Keile durch andere Mittel, wie T-Nut-Führungen gegen Auseinanderfallen zu sichern. Ferner kann die hydraulische Hubvorrichtung auch so ausgebildet werden, daß das Auflageelement auf einem sich hebenden Zylinder angeordnet wird, wobei das Auflageelement auch mit einer Kugelkalotte in einer sphärischen Ausnehmung des Zylinderbodens gelagert werden kann. Das Auflageelement kann auch eine elastisch oder plastisch verformbare, ebene Oberfläche haben, die eine Querneigung der Schiene gestattet.

[0099] Um Querfehler zu vermeiden, wenn sich die Schiene infolge Temperaturänderungen auf den temporären Stützvorrichtungen bewegt, sollten Gleitleisten möglichst exakt parallel zur Schienenachse angeordnet werden, wobei es sich empfiehlt, diese Gleitleisten bereits vor dem Einbringen der Hubvorrichtungen unter den Schienen zu montieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge, bei dem auf einem festen

Gleisunterbau, z.B. auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (14) und gegebenenfalls einer auf dieser angeordneten, im wesentlichen durchgehenden Tragplatte (13) ein Gleis verlegt wird, dessen mit Tragelementen (20) versehene Schienen mit einer auf dem Gleis fahrenden Gleis-Meß- und Richteinrichtung auf dem Gleisunterbau ausgerichtet und fixiert werden und deren Tragelemente dann mit dem Gleisunterbau durch eine erhärtende Masse verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schienen (18,19,111) beim Einmessen und Richten und beim Einbringen der erhärtenden Masse (17) in ihrer Flucht und zwischen ihren Tragelementen (20) auf dem Gleisunterbau mit Stützkörpern (30,114) abgestützt werden, die in ihrer Höhe veränderbar sind und eine Auflagefläche (33) aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützkörper (30) nach dem ersten Richten der Schienen (18,19) in Vertikal- und Horizontalrichtung unmittelbar vor oder hinter einem Richtwagen (25) der Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) in Stützstellung gebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützkörper (30) und gegebenenfalls ihr Zubehör (31,47) von der Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) aus in Stützstellung gebracht werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gleis (11) beim Einbringen der Stützkörper (30) in die Stützstellung von der Gleis-Meß und Richteinrichtung (10) seitlich exakt ausgerichtet und einige Millimeter unterhalb seiner vorbestimmten, richtigen Höhenlage gehalten wird und dann durch Verändern der Höhe der Stützkörper (30) unter Spannung gesetzt und auf seine richtige Höhe gebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verändern der Höhe der Stützkörper (30) und das Hochspannen des Gleises (11) von der Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) gesteuert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausrichtung der Schienen (18, 19) vor dem Einbringen der erhärtenden Masse (17) zwischen dem Gleisunterbau und den Tragelementen (20) mit Hilfe der über das Gleis (11) fahrenden Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) nachgemessen wird und die Schienen (18, 19) und ihre Stützkörper (30) gegebenenfalls nachgerichtet bzw. nachgestellt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **da-**

- durch gekennzeichnet, daß** die Stützkörper (30) und/oder ihr Zubehör (31,47) nach dem Einbringen und Erhärten mindestens eines Teiles (17a) der erhärtenden Masse (17) ganz oder teilweise wieder entfernt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil der der Stützkörper (39) in der erhärtenden Masse (17) eingebettet wird und dort verbleibt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der in der erhärtenden Masse (17) einzubettende Teil der Stützkörper (30) auf dem Unterbau festgeklebt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Schienen (18,19) zur Spurweitensicherung des Gleises (10) durch oberhalb der Stützkörper (30) angeordnete Abstandhalter (53) miteinander verbunden werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Abstandhalter Trägerstücke (53) verwendet werden, die unter den Schienen (18,19) angeordnet und mit diesen lösbar verbunden werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** Trägerstücke (53) verwendet werden, welche unter den Schienen der Schienenquerneigung (41) entsprechende Auflagen (54) haben.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Entlastung der Schienen (18,19) und Stützkörper (30) beim Einmessen und Richten die Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) außerhalb des Gleises (11) auf der Tragplatte (13) oder auf der hydraulisch gebundenen Tragschicht (14) abgestützt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gleis (11) nach dem Verlegen mit der Gleis-Meß- und Richteinrichtung (10) zunächst vorgerichtet wird, bevor der endgültige Richt- und Hebevorgang und das anschließende Fixieren des Gleises (11) mit den Stützkörpern (30) und deren Zubehör (31,47) erfolgt.
15. Stützkörper zur vorübergehenden Abstützung der Schienen eines Gleises auf dem Gleisunterbau einer festen Fahrbahn, **gekennzeichnet durch** einen Stützblock (50) der so geformt ist, daß die Resultierende aller von einer Schiene (18,19) auf ihn übertragenen Lasten und Kräfte in jedem Horizontalschnitt im Kern des Querschnittes bleibt und **gekennzeichnet durch** mindestens einen, zum Stützblock (30) gehörigen Keil (31), welcher der Auflast (L+P) angepaßte Auflageflächen (34) hat.
16. Stützkörper nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stützblock (50) eine an seiner Unterseite (35) und/oder an seiner Oberseite offene durchgehende Öffnung (38,48,49) zur Aufnahme von Bewehrungselementen (39) aufweist.
17. Stützkörper nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stützblock (50) ein massiver Beton- oder Kunststoffblock ist.
18. Stützkörper nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stützkörper (30) von einem dreidimensionalen Rahmen (42) aus Kunststoff oder Metall gebildet wird, der mehrere Pfosten (43) aufweist, die durch Längswände (44) und Querwände (45) ausgesteift sind und mit ihren oberen, Enden (46) ein Lager für die Keile (31) tragen.
19. Stützkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche (33) des Stützblockes (30) oder die Oberfläche (51) der Lagerplatte (47) eine Neigung (41) hat, die der vorgeschriebenen Querneigung des Schienenfusses (32) der Schiene (18,19) entspricht, unter welcher der Stützkörper (30) angeordnet ist.
20. Stützkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auflageflächen (34) der Keile (31) und die Oberfläche (51) der Lagerplatte (47) rauh ausgebildet sind und ebenso breit sind wie der Schienenfuss (32).
21. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und/oder Verwendung der Stützkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 20 zum Richten und temporären Fixieren von Weichen oder Schienenkreuzungen auf einer festen Fahrbahn.
22. Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen von Schienen auf Stützkörpern, die beim Verlegen eines Gleises auf einem Gleisunterbau angeordnet werden, **gekennzeichnet durch** ein höhenverstellbares Stützelement (109;136) für den Schienenfuß (127), das auf einer Hubvorrichtung (120) angeordnet ist und ein Gleiten der Schiene (111) in Längsrichtung und ein begrenztes Drehen der Schiene (111) um eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Achse gestattet.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stützelement (109) eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Lagerschneide (129) aufweist, auf der die Schiene (111) gleiten und kippen kann.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stützelement (109) eine mit Gleitmitteln versehene Gleitlagerfläche (130) aufweist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das für den Schienenfuß (127) auf dem höhenverstellbaren Stützelement (136) ein Auflageelement in Schienenlängsrichtung verschieblich gelagert und um eine sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Achse drehbar ist und ein Kippen der Schiene ermöglicht.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Auflageelement (119) als Gleitleiste ausgebildet ist, die eine den Schienenfuß (127) tragende haftfähige Oberfläche (138) und eine glatte Unterfläche (139) aufweist und quer zur Schienenlängsrichtung form-schlüssig mit einer sich in Schienenlängsrichtung erstreckenden Gleitlagerfläche (140) des Stützelementes (136) zusammenwirkt.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubvorrichtung als Keil-Hubvorrichtung (120a) ausgebildet ist, die das Stützelement (136) für das Auflageelement (119), mindestens einen horizontal unverschieblichen unteren Keil (133) und mindestens einen horizontal verschieblichen Keil (135) aufweist und wobei das Stützelement (136) und der horizontal unverschiebliche Keil (133) relativ zueinander horizontal unverschieblich verbunden sind oder aus einem Stück bestehen.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Keile (133, 135) miteinander und/oder mit dem Stützelement (136) durch ineinandergreifende Teile (155, 156) unverlierbar verbunden sind.
29. Vorrichtung zum Höhenverstellen und temporären Abstützen von Schienen auf Stützkörpern, die beim Verlegen eines Gleises auf einem Gleisunterbau angeordnet werden, **gekennzeichnet durch** eine Keil-Hubvorrichtung (120a), die einen unteren Keil (133) und einen oberen Keil (134) aufweist, die **durch** ein Koppellement (141) horizontal unverschieblich miteinander verbunden sind und jeweils eine untere bzw. obere äußere Lagerfläche (144 bzw. 145) und innere Keilflächen (146, 147) aufweisen, zwischen denen mindestens ein horizontal verschieblicher, mittlerer Keil (135) angeordnet ist.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (141) in vertikalen Ausnehmungen (142, 143) des oberen und unteren Keiles (133, 134) angeordnet und vertikal verschieblich ist und einen Längsschlitz (148) im mittleren Keil (135) durchsetzt.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 30 **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (141) eine Querboreung (151) mit Gewinde (150) aufweist, in der eine Gewindespindel (149) läuft, die in einem mittleren Keil (135) drehbar, aber unverschieblich gelagert ist und ein Betätigungsende (152) aufweist.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Stützelement (109, 136) und/oder dem Koppellement (141) ein Halteelement (131) zum seitlichen Halten und Führen des Schienenfußes (127) angeordnet ist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitlagerflächen (130, 140) des Auflageelementes (119) und des Stützelementes (136) Teilzylinderflächen sind.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubvorrichtung eine Gewinde-Hubvorrichtung (120b) ist, die auf dem Stützkörper (114) mit einem zylindrischen Stuhl (157) gelagert ist, der ein Außengewinde (158) aufweist, auf das ein Topfring (160) aufgeschraubt ist, der das Stützelement (136) für das Auflageelement (119) bildet und an seinem Außenumfang (166) Drehbetätigungsmittel (167) aufweist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Auflageelement (119) eine Kugelkalotte (139a) aufweist, mit der es in einer entsprechend sphärisch geformten Gleitlagerfläche des Stützelementes gleitend gelagert ist.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 und 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Boden (161) des Topfringes (160) im Bereich seiner sphärischen Gleitlagerfläche (140a) eine Öffnung (164) aufweist, die von einer Zugfeder (163) durchquert wird, welche das Auflageelement (119) am Stuhl (157) der Hubvorrichtung (120b) unverlierbar verankert.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Topfring (160) als Drehbetätigungsmittel (167) an seinem Außenumfang (166) eine Verzahnung oder andere Angriffspunkte für den formschlüssigen Anschluß eines Antriebs aufweist.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **gekennzeichnet durch** eine hydraulische Hubvorrichtung (120c), deren höhenverstellbarer Teil (168)

das Stützelement (136) für das Auflageelement (119) aufweist.

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **gekennzeichnet durch** eine mechanisch betätigbare Scheren-Gelenk-Hubvorrichtung (120d), die an höhenverstellbaren Teilen (170) eine Stützplatte (171) aufweist, die selbst als Auflageelement (119) dient oder das Auflageelement (119) trägt.

40. Vorrichtung nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützplatte (171) an einem höhenverstellbaren Teil (170) der Hubvorrichtung (120d) gelenkig gelagert ist.

41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der oberen Auflagefläche (33;116) des Stützkörpers (30,114) und der Hubvorrichtung (31;120) eine die Reibung vergrößernde Schicht angeordnet ist.

42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 41, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Reibung vergrößernde Schicht eine Gummiauflage (117) ist.

43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 42, **dadurch gekennzeichnet, daß** die obere Auflagefläche (116) des Stützkörpers (114) für die Hubvorrichtung (120) in Schienenquerrichtung abgerundet ist.

Claims

1. Process of producing a fixed roadway for railbound vehicles wherein track is placed on a fixed track substructure, e.g., a hydraulically bonded base layer (14) and, where appropriate, an essentially continuous bearing plate (13) arranged thereon, and wherein the rails of said track, being provided with carrier elements (20), are aligned and secured to said track substructure by a track measuring and alignment device travelling on the track, with said carrier elements being sub-sequently joined to the track substructure by means of a hardenable compound, **characterized in that** the rails (18,19,111) are supported on the track substructure with the aid of supporting bodies (30,114) during the measuring and alignment cycle and during introduction of the hardenable compound (17), both in their alignment and between their carrier elements (20), said supporting bodies (30,114) being height-adjustable and exhibiting a support surface (33).
2. Process according to claim 1, **characterized in that** the supporting bodies (30) are brought into their supporting position immediately before or behind an alignment car (25) of the track measuring

and alignment device (10) after the first alignment of the rails (18,19) in their vertical and horizontal direction.

3. Process according to claim 1 or 2, **characterized in that** said supporting bodies (30) and, where applicable, their accessories (31,47), are moved out of their supporting position by the track measuring and alignment device (10).

4. Process according to any of claims 1 through 3, **characterized in that** as the supporting bodies (30) are brought into their supporting position, the track (11) is exactly aligned laterally by the track measuring and alignment device (10) but kept a few millimetres below its predetermined correct height, whereupon pressure is then exerted upon it by changing the height of the supporting bodies (30) so as to bring it up to the correct height.

5. Process according to any of claims 1 through 4, **characterized in that** the step of changing the height of the supporting bodies (30) and of raising the track (11) by exercising pressure thereon is controlled by the track measuring and alignment device (10).

6. Process according to any of claims 1 through 5, **characterized in that** the alignment of the rails (18,19) is measured again by the track measuring and alignment device (10) travelling on the track (11) before the hardenable compound (17) is introduced between the track substructure and the carrier elements (20), with the rails (18,19) and their supporting bodies (30) being re-aligned and/or re-adjusted, respectively, as required.

7. Process according to any of claims 1 through 6, **characterized in that** the supporting bodies (30) and/or their accessories (31,47) are removed wholly or in part when at least a portion (17a) of the hardenable compound (17) has been introduced and hardened.

8. Process according to any of claims 1 through 6, **characterized in that** a part of the supporting bodies (39) is embedded in the hardenable compound (17) and remains therein.

9. Process according to any of claims 1 through 8, **characterized in that** the portion of the supporting bodies (30) which is designed to be imbedded in the hardenable compound (17) is secured to the substructure by adhesive bonding.

10. Process according to any of claims 1 through 9, **characterized in that** the two rails (18,19) are interconnected by spacers (53) arranged above the

level of the supporting bodies (30) to ensure the proper gauge of the track (10).

11. Process according to any of claims 1 through 10, **characterized in that** said spacers are in the form of beam sections (53) arranged under the rails (18,19) and disconnectably secured thereto.

12. Process according to claim 11, **characterized in that** said beam sections (53) comprise supports (54) underneath the rails, said supports corresponding to the transverse inclination (41) of the rails.

13. Process according to any of claims 1 through 12, **characterized in that** during the track measuring and alignment process, the track measuring and alignment device (10) is supported on the bearing plate (13) or on the hydraulically bonded base layer (14) outside the track in order to take the load off the rails (18,19) and the supporting bodies (30).

14. Process according to any of claims 1 through 13, **characterized in that** the track (11), after being positioned by the track measuring and alignment device (10), is initially pre-aligned before the final alignment and raising step and the subsequent step of fixing the track (11) with the supporting bodies (30) and their accessories (31,47) is performed.

15. Supporting body for temporarily supporting the rails of a track on the track substructure of a fixed roadway, **characterized in that** there is provided a supporting block (50) shaped such that the resultant of all loads and forces exerted thereupon by a rail (18, 19) remains within the core of its cross-section, and that there is associated with said supporting block (30) at least one wedge (31) which exhibits supporting surfaces (34) adapted to the load (L+P) acting upon it.

16. Supporting body according to claim 15, **characterized in that** the supporting block (50) comprises a through-hole (38,48,49) open on its underside and/or its top side to receive reinforcing elements (39).

17. Supporting body according to claim 15 or 16, **characterized in that** said supporting block (50) is a solid concrete or plastic block.

18. Supporting body according to claim 15 or 16, **characterized in that** said supporting block (30) is formed by a three-dimensional plastic or metal frame (42) comprising several posts (43) which are stiffened with longitudinal walls (44) and transverse walls (45) and carry a bearing for the wedges (31) at their top ends (46)

19. Supporting body according to any of claims 15 through 18, **characterized in that** the surface (33) of the supporting block (30) or the surface (47) of the bearing plate (47) exhibits an inclination corresponding to the specified transverse inclination of the rail foot (32) of the rail (18,19) under which said supporting body (30) is placed.

20. Supporting body according to any of claims 15 through 19, **characterized in that** the supporting surfaces (34) of the wedges (31) and the surface (51) of the bearing plate (47) exhibit a rough finish and are of the same width as the rail foot (32).

21. Application of the process according to any of claims 1 through 14 and/or use of the supporting bodies according to any of claims 15 through 20 for the purpose of aligning and temporarily securing switches or rail crossings on a fixed roadway.

22. Device for height-adjusting and temporarily supporting rails on supporting bodies placed on the track substructure while the track is being laid, **characterized in that** it comprises a height-adjustable supporting element (109; 136) for the rail foot (127), said supporting element being arranged on a lifting device (120) and permitting the rail (111) to slide longitudinally and to perform a limited amount of rotation about an axis extending in the longitudinal rail direction.

23. Device according to claim 22, **characterized in that** said supporting element (109) exhibits a bearing blade (129) extending in the longitudinal rail direction and allowing the rail (111) to slide and tilt thereon.

24. Device according to claim 22 or 23, **characterized in that** the supporting element (109) exhibits a sliding bearing surface (130) on which sliding or lubricating means are provided.

25. Device according to any of claims 22 through 24, **characterized in that** a load-bearing element for the rail foot (127) is supported slideably in the longitudinal rail direction on the high-adjustable supporting element (136) and can be rotated about an axis extending in the longitudinal rail direction, allowing the rail to tilt.

26. Device according to any of claims 22 through 25, **characterized in that** said load-bearing element (119) is configured as a sliding strip which comprises a top surface (138) susceptible to adhesion and carrying said rail foot (127) as well as a smooth bottom surface (139), and which cooperates by form-fit engagement in the cross-rail direction with a sliding bearing surface (140) of the supporting element

(136), said bearing surface extending in the longitudinal rail direction.

27. Device according to any of claims 22 through 26, **characterized in that** the lifting device is configured as a wedge-type lifting device (120a) comprising the supporting element (136) for the load-bearing element (119), at least one horizontally non-displaceable bottom wedge (133) and at least one horizontally displaceable wedge (135), with said supporting element (136) and the horizontally non-displaceable wedge (133) being joined in a manner preventing their horizontal displacement relative to each other, or being made in one piece altogether.
28. Device according to claim 27, **characterized in that** the wedges (133, 135) are captively connected to each other and/or to the supporting element (136) by means of inter-engaging components (155, 156).
29. Device for height-adjusting and temporarily supporting rails on supporting bodies that are placed on the track substructure while the track is being laid, **characterized in that** it comprises a wedge-type lifting device (120a) exhibiting a bottom wedge (133) and a top wedge (134) which are interconnected in a horizontally non-displaceable manner by coupling means (141) and each exhibit a bottom or top bearing surface, respectively (144 or 145, respectively), as well as inner wedge surfaces (146, 147) between which at least one horizontally displaceable middle wedge (135) is arranged.
30. Device according to any of claims 22 through 29, **characterized in that** said coupling means (141) is arranged in a vertically displaceable manner in vertical recesses (142, 143) of the top and bottom wedge (133, 134) and passes through a longitudinal slot (148) in the middle wedge (135).
31. Device according to any of claims 22 through 30, **characterized in that** said coupling means (141) comprises a transverse bored hole (141) with female thread (150) in which a threaded spindle (149) runs, said spindle being supported in a rotatable but not slideably displaceable manner in a middle wedge (135) and exhibiting an actuating end (152).
32. Device according to any of claims 22 through 31, **characterized in that** there is provided on said supporting element (109, 136) and/or on said coupling means (141) a holding element (131) for laterally retaining and guiding the rail foot (127).
33. Device according to any of claims 22 through 32, **characterized in that** the sliding bearing surfaces (130, 140) of the load-bearing element (119) and of

the supporting element (136) are in the form of cylinder segments.

34. Device according to any of claims 22 through 26, **characterized in that** the lifting device is a screw-type lifting device (120b) supported on the supporting body (114) via a cylindrical saddle (157) with male thread (158) to which a cup ring (160) is screw-connected, said cup ring (160) forming the supporting element (136) for the load-bearing element (119) and exhibiting rotary actuating means (167) on its exterior circumference (166).
35. Device according to any of claims 22 through 34, **characterized in that** the load-bearing element (119) comprises a spherical projection (139a) whereby it is slideably supported in a mating spherically shaped sliding bearing surface of the supporting element.
36. Device according to any of claims 34 and 35, **characterized in that** the bottom (161) of the cup ring (160) exhibits an opening (164) in the area of its spherical sliding bearing surface (140a), with a tension spring (163) passing therethrough so as to captively secure the load-bearing element (119) to the saddle (157) of the lifting device.
37. Device according to any of claims 34 through 36, **characterized in that** the cup ring (160), by way of actuating means (167), is provided on its outer circumference with teeth or other engagement points for form-fit connection to a drive means.
38. Device according to any of claims 22 through 26, **characterized in that** that there is provided a hydraulic lifting device (120c) whose height-adjustable portion (168) comprises the supporting element (136) for the load-bearing element (119).
39. Device according to any of claims 22 through 26, **characterized in that** there is provided a hydraulically operable scissors-joint lifting device (120d) comprising, on a plurality of height-adjustable members (170), a support plate (171) which either serves as the load-bearing element (119) itself or else carries said load-bearing element (119).
40. Device according to claim 39, **characterized in that** the support plate (171) is mounted to a height-adjustable member (170) of the lifting device (120d) via an articulated joint.
41. Device according to any of claims 15 through 40, **characterized in that** between the upper support surface (33;116) of the supporting body (30, 114) and the lifting device (31;120), there is provided an adhesion-increasing layer.

42. Device according to any of claims 15 through 41, **characterized in that** said adhesion-increasing layer is a rubber pad (117).

43. Device according to any of claims 15 through 42, **characterized in that** the upper support surface (116) of the supporting body (114) for the lifting device (120) is rounded off in the cross-rail direction.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'une voie de circulation stable pour véhicules sur rails par lequel est posée sur un soubassement de voie stable, p. ex. sur une couche portante liée par une méthode hydraulique (14) et, le cas échéant, sur une dalle portante essentiellement continue (13) agencée sur cette couche, une voie ferrée dont les rails dotés d'éléments porteurs (20) sont alignés et fixés sur le soubassement de voie au moyen d'un dispositif de mesure et d'ajustage de voie roulant sur la voie et dont les éléments porteurs (20) sont ensuite raccordés au soubassement de voie par une masse durcissante, **caractérisé par le fait que** lors du mesurage et de l'ajustage ainsi que lors de l'apport de la masse durcissante (17), les rails (18, 19, 111) sont étayés sur le soubassement de voie, dans leur alignement et entre leurs éléments porteurs (20), par des supports (30, 114) dont la hauteur est modifiable et qui présentent une surface d'appui (33).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**après le premier ajustage des rails (18, 19) dans le sens vertical et le sens horizontal, les supports (30) sont amenés en position de soutien immédiatement devant ou derrière une voiture d'ajustage (25) du dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** les supports (30) et éventuellement leurs accessoires (31, 47) sont amenés en position de soutien à partir du dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10).

4. Procédé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** lors de la mise en place des supports (30) dans la position de soutien, la voie (11) est exactement alignée latéralement par le dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10) et maintenue quelques millimètres en dessous de sa position en hauteur correcte prédéterminée, pour ensuite être mise sous contrainte et amenée à sa hauteur correcte par modification de la hauteur des supports (30).

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **carac-**

térisé par le fait que la modification de la hauteur des supports (30) et la contrainte de la voie (11) sont commandées par le dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10).

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait qu'**avant l'apport de la masse durcissante (17) entre le soubassement de voie et les éléments porteurs (20), l'alignement des rails (18, 19) est remesuré à l'aide du dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10) roulant sur la voie et que les rails (18, 19) et leurs supports (30) sont réalignés et réajustés le cas échéant.

7. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** les supports (30) et/ou leurs accessoires (31, 47) sont de nouveau enlevés entièrement ou en partie après l'apport et le durcissement d'une partie au moins (17a) de la masse durcissante (17).

8. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait qu'**une partie des supports (39) est enrobée dans la masse durcissante (17) et y reste.

9. Procédé selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** la partie des supports (30) à enrober dans la masse durcissante (17) est collée sur le soubassement.

10. Procédé selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** les deux rails (18, 19) sont raccordés entre eux par des entretoises (53) agencées au-dessus des supports (30) afin de garantir l'écartement de la voie (10).

11. Procédé selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé par le fait que** des poutrelles détachables (53), qui sont disposées sous les rails (18, 19) et raccordées à eux, sont utilisées comme entretoises.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** sont utilisées des poutrelles (53) qui ont, sous les rails, des appuis (54) adaptés à la pente transversale de ceux-ci (41).

13. Procédé selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé par le fait que** pour décharger les rails (18, 19) et les supports (30) lors du mesurage et de l'ajustage, le dispositif de mesure et d'ajustage de voie (10) est étayé à l'extérieur de la voie (11) sur la dalle portante (13) ou sur la couche portante liée par une méthode hydraulique (14).

14. Procédé selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé par le fait qu'**après la pose au moyen du

- dispositif de mesure et d'ajustage de voie, la voie (11) est d'abord préajustée avant l'opération définitive d'ajustage et de soulèvement suivie de la fixation de la voie (11) au moyen des supports (30) et de leurs accessoires (31, 47).
15. Support pour l'étalement provisoire des rails d'une voie sur le soubassement de voie d'une voie de circulation stable, **caractérisé par** un bloc de soutien (50) ayant une forme telle que la résultante de toutes les charges et forces qui lui sont transmises par un rail (18, 19) reste dans le noyau de la section, dans chaque section horizontale, et **caractérisé par** au moins une clavette (31) allant avec le bloc de soutien (30) et dotée de surfaces d'appui (34) adaptées à la charge (L+P).
16. Support selon la revendication 15, **caractérisé par le fait que** le bloc de soutien (50) présente sur sa face inférieure (35) et/ou sur sa face supérieure une ouverture de part en part (38, 48, 49) destinée à recevoir des éléments d'armature (39).
17. Support selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé par le fait que** le bloc de soutien (50) est un bloc massif en béton ou en matière synthétique.
18. Support selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé par le fait que** le support (30) est constitué d'un cadre tridimensionnel en matière synthétique ou en métal (42) présentant plusieurs montants (43) qui sont raidis par des parois longitudinales (44) et des parois transversales (45) et supportent avec leurs extrémités supérieures (46) un logement pour les clavettes (31).
19. Support selon une des revendications 15 à 18, **caractérisé par le fait que** la surface (33) du bloc de soutien (30) ou la surface (51) de la plaque de logement (47) a une inclinaison (41) qui correspond à la pente transversale prescrite du patin (32) du rail (18, 19) sous lequel le support (30) est agencé.
20. Support selon une des revendications 15 à 18, **caractérisé par le fait que** les surfaces d'appui (34) des clavettes (31) et la surface (51) de la plaque de logement (47) sont rugueuses et aussi larges que le patin du rail (32).
21. Mise en oeuvre du procédé selon une des revendications 1 à 14 et/ou utilisation des supports selon une des revendications 15 à 20 pour ajuster et fixer temporairement des aiguillages ou des croisements sur une voie de circulation stable.
22. Dispositif pour le réglage en hauteur et l'étalement temporaire de rails sur des supports qui sont agencés sur un soubassement de voie lors de la pose d'une voie, **caractérisé par** un élément de soutien (109, 136) réglable en hauteur pour le patin du rail (127), qui est agencé sur un dispositif élévateur (120) et permet un glissement du rail (111) dans le sens longitudinal ainsi qu'une rotation limitée du rail (111) autour d'un axe orienté dans le sens longitudinal de ce dernier.
23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé par le fait que** l'élément de soutien (109) présente une arête de logement (129) orientée dans le sens longitudinal du rail (111) et sur laquelle celui-ci peut glisser et basculer.
24. Dispositif selon la revendication 22 ou 23, **caractérisé par le fait que** l'élément de soutien (109) présente une surface de logement lisse (130) dotée de moyens de glissement.
25. Dispositif selon une des revendications 22 à 24, **caractérisé par le fait que** pour le patin du rail (127), un élément d'appui déplaçable dans le sens longitudinal du rail est logé sur l'élément de soutien réglable en hauteur (136) et peut pivoter autour d'un axe orienté dans le sens longitudinal du rail de manière à permettre un basculement de celui-ci.
26. Dispositif selon une des revendications 22 à 25, **caractérisé par le fait que** l'élément d'appui (119) est configuré comme une barre de glissement qui présente une surface supérieure adhérente (138) supportant le patin du rail (127) et une surface inférieure lisse (139) et qui agit perpendiculairement au sens longitudinal du rail, conjointement avec une surface de logement lisse (140) de l'élément de soutien (136) orientée dans le sens longitudinal du rail.
27. Dispositif selon une des revendications 22 à 26, **caractérisé par le fait que** le dispositif élévateur est configuré comme un dispositif élévateur à clavettes (120a), qui présente l'élément de soutien (136) pour l'élément d'appui (119), au moins une clavette inférieure non déplaçable horizontalement (133) et au moins une clavette déplaçable horizontalement (135), l'élément de soutien (136) et la clavette non déplaçable horizontalement (133) étant raccordés entre eux de manière relative et non déplaçable horizontalement ou étant d'un seul tenant.
28. Dispositif selon la revendication 27, **caractérisé par le fait que** les clavettes (133, 135) sont raccordées entre elles et/ou avec l'élément de soutien (136) par des pièces imbriquées l'une dans l'autre (155, 156) de manière imperdable.
29. Dispositif destiné au réglage en hauteur et à l'étalement temporaire de rails sur des supports qui sont

agencés sur un soubassement de voie lors de la pose d'une voie, **caractérisé par** un dispositif élévateur à clavettes (120a) doté d'une clavette inférieure (133) et d'une clavette supérieure (134) qui sont raccordées entre elles de manière non déplaçable horizontalement par un élément d'accouplement (141) et présentent respectivement une surface de logement extérieure inférieure ou supérieure (144 ou 145) et des surfaces intérieures cunéiformes (146, 147) entre lesquelles est agencée au moins une clavette centrale déplaçable horizontalement (135).

30. Dispositif selon une des revendications 22 à 29, **caractérisé par le fait que** l'élément d'accouplement (141) est agencé dans des creux verticaux (142, 143) des clavettes supérieure et inférieure (133, 134) et déplaçable verticalement et qu'il traverse une fente longitudinale (148) ménagée dans la clavette centrale (135).

31. Dispositif selon une des revendications 22 à 30, **caractérisé par le fait que** l'élément d'accouplement (141) présente une percée transversale (151) avec filet (150) dans laquelle passe une broche fileté (149) qui est logée dans une clavette centrale (135) de manière orientable mais non déplaçable et présente une extrémité de manoeuvre (152).

32. Dispositif selon une des revendications 22 à 31, **caractérisé par le fait qu'un** élément de maintien (131) destiné à maintenir latéralement et à guider le patin du rail (127) est agencé sur l'élément de soutien (109, 136) et/ou l'élément d'accouplement (141).

33. Dispositif selon une des revendications 22 à 31, **caractérisé par le fait que** les surfaces de logement lisses (130, 140) de l'élément d'appui (119) et de l'élément de soutien (136) ont la forme d'un cylindre primitif.

34. Dispositif selon une des revendications 22 à 26, **caractérisé par le fait que** le dispositif élévateur est un dispositif élévateur fileté (120a) qui est logé sur le support (114) au moyen d'un coussinet cylindrique (157) présentant un filet extérieur (158) sur lequel est vissé un anneau à boisseau (160) qui constitue l'élément de soutien (136) pour l'élément d'appui (119) et présente sur sa circonférence extérieure (166) des moyens de pivotement (167).

35. Dispositif selon une des revendications 22 à 34, **caractérisé par le fait que** l'élément d'appui (119) présente une calotte sphérique (139a) par laquelle il est logé dans une surface de logement lisse de forme sphérique correspondante de l'élément de soutien, de manière à pouvoir glisser.

36. Dispositif selon une des revendications 34 et 35, **caractérisé par le fait que** le fond (161) de l'anneau à boisseau (160) présente, dans la partie de sa surface de logement lisse sphérique (140a) un orifice (164) traversé par un ressort de traction (163) qui ancre l'élément d'appui (119) dans le coussinet (157) du dispositif élévateur (120b) de manière imperdable.

37. Dispositif selon une des revendications 34 à 36, **caractérisé par le fait que** l'anneau à boisseau (160) présente sur sa circonférence extérieure (166), comme moyen de pivotement (167), une denture ou d'autres points d'attaque pour le raccordement craboté d'un entraînement.

38. Dispositif selon une des revendications 22 à 26, **caractérisé par** un dispositif élévateur hydraulique (120c) dont la partie réglable en hauteur présente l'élément de soutien (136) pour l'élément d'appui (119).

39. Dispositif selon une des revendications 22 à 26, **caractérisé par** un dispositif élévateur à compas actionnable mécaniquement (120d) présentant sur ses parties réglables en hauteur (170) une plaque de soutien (171) qui sert elle-même d'élément d'appui (119) ou supporte l'élément d'appui (119).

40. Dispositif selon la revendication 39, **caractérisé par le fait que** la plaque de soutien (171) est articulée sur une partie réglable en hauteur (170) du dispositif élévateur (120d).

41. Dispositif selon une des revendications 15 à 40, **caractérisé par le fait qu'entre** la surface d'appui supérieure (33, 116) du support (30, 114) et le dispositif élévateur (31, 120) est agencée une couche augmentant la friction.

42. Dispositif selon une des revendications 15 à 41, **caractérisé par le fait que** la couche augmentant la friction est une garniture en caoutchouc (117).

43. Dispositif selon une des revendications 15 à 42, **caractérisé par le fait que** la surface d'appui supérieure (116) du support (114) pour le dispositif élévateur (120) est arrondie dans le sens perpendiculaire au rail.

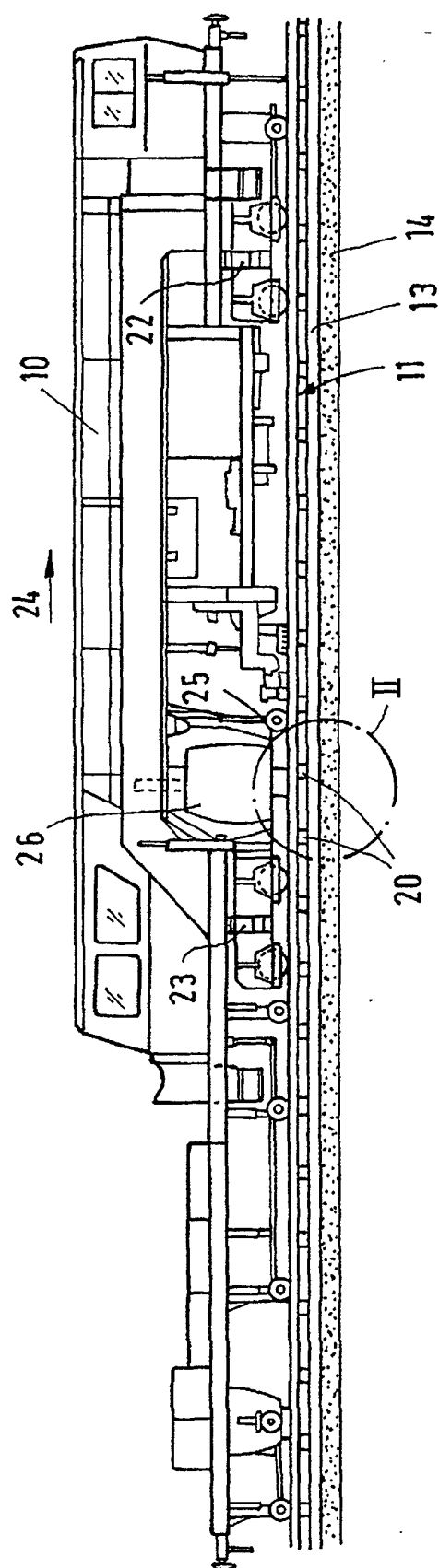


FIG. 1

FIG.2

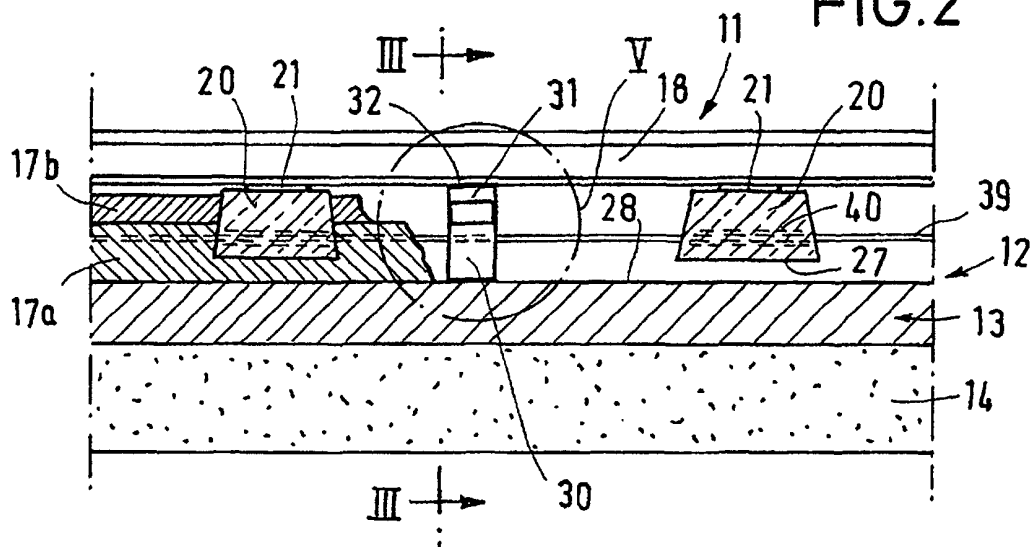


FIG. 3

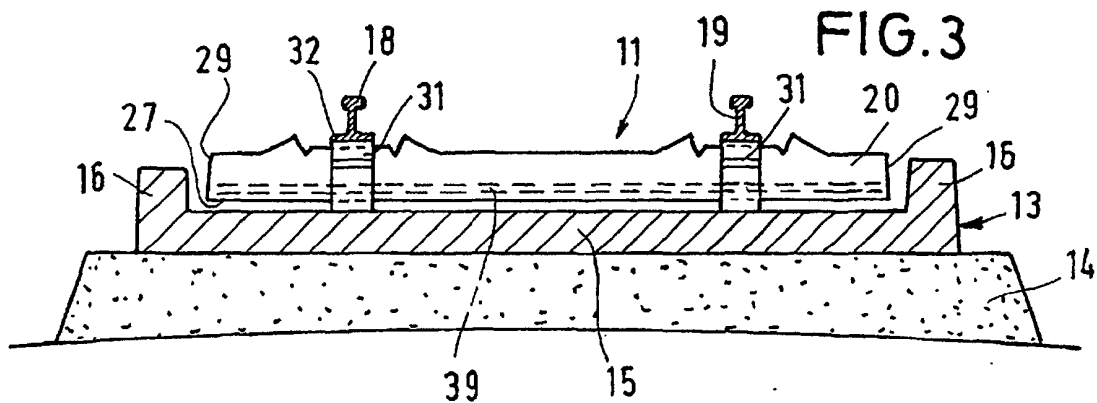


FIG.4

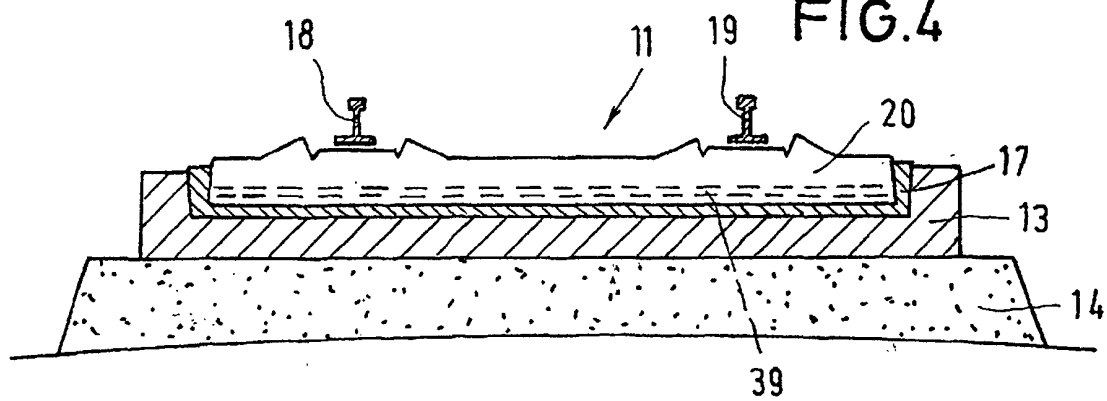


FIG.6

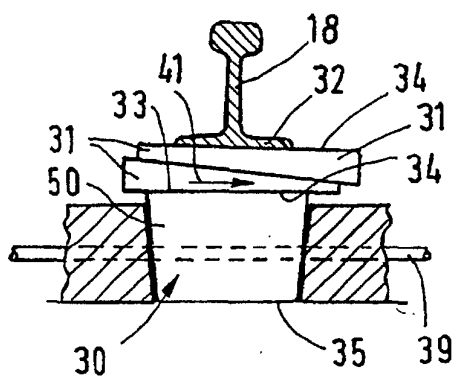


FIG.5

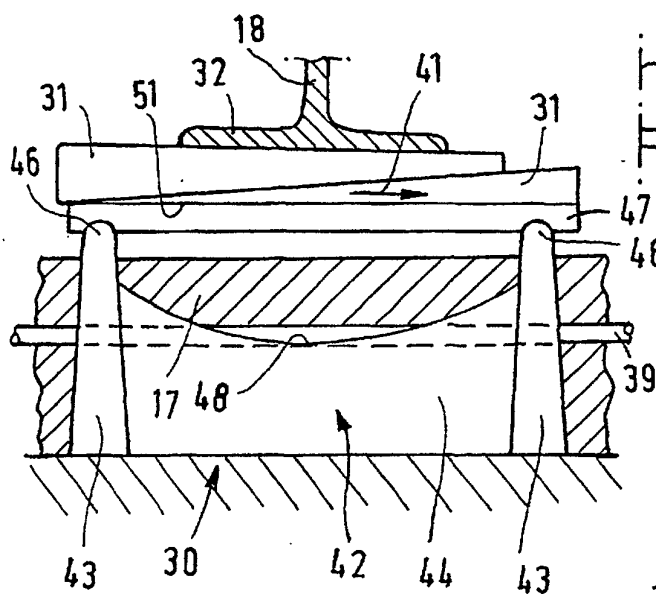
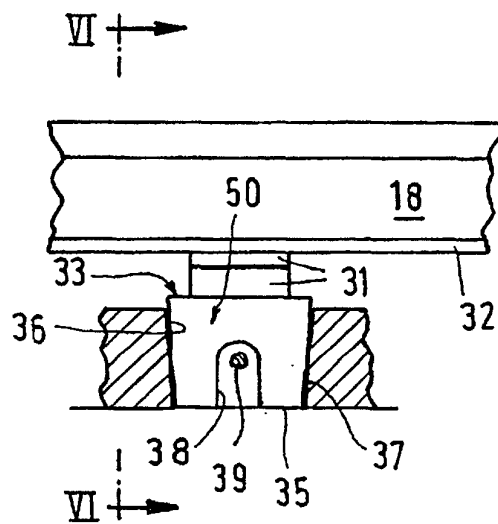


FIG.8

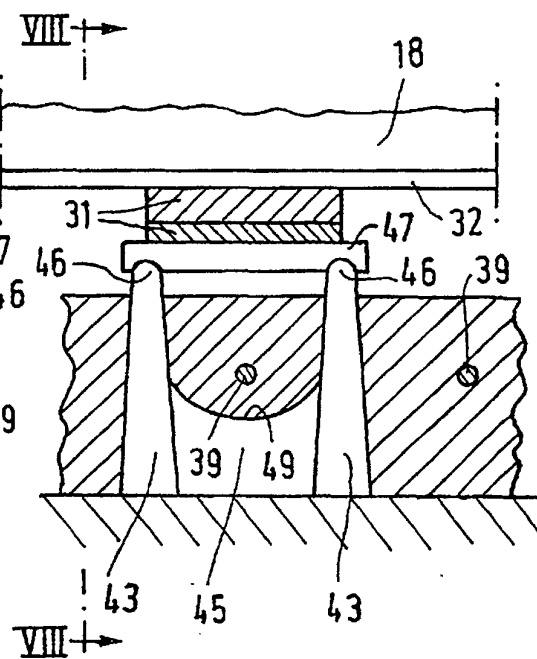


FIG.7

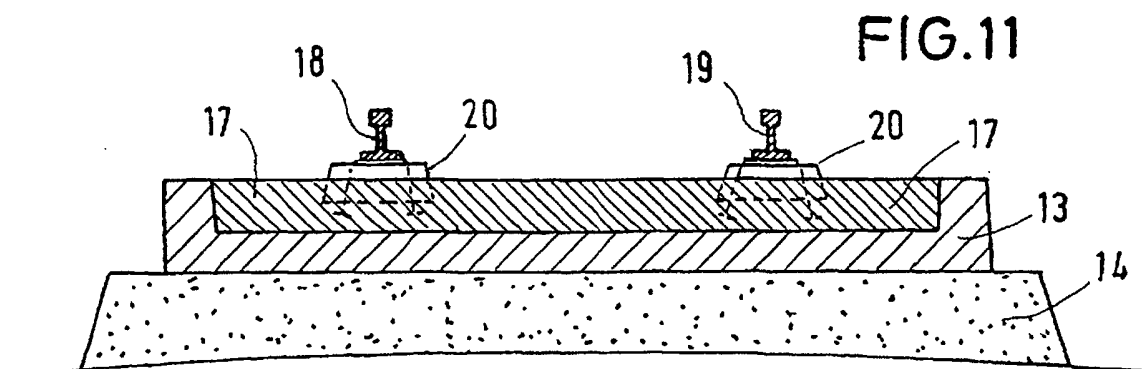
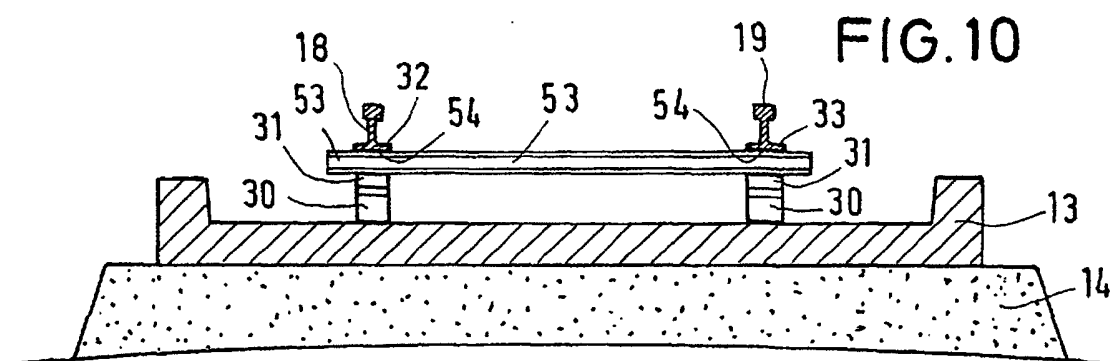
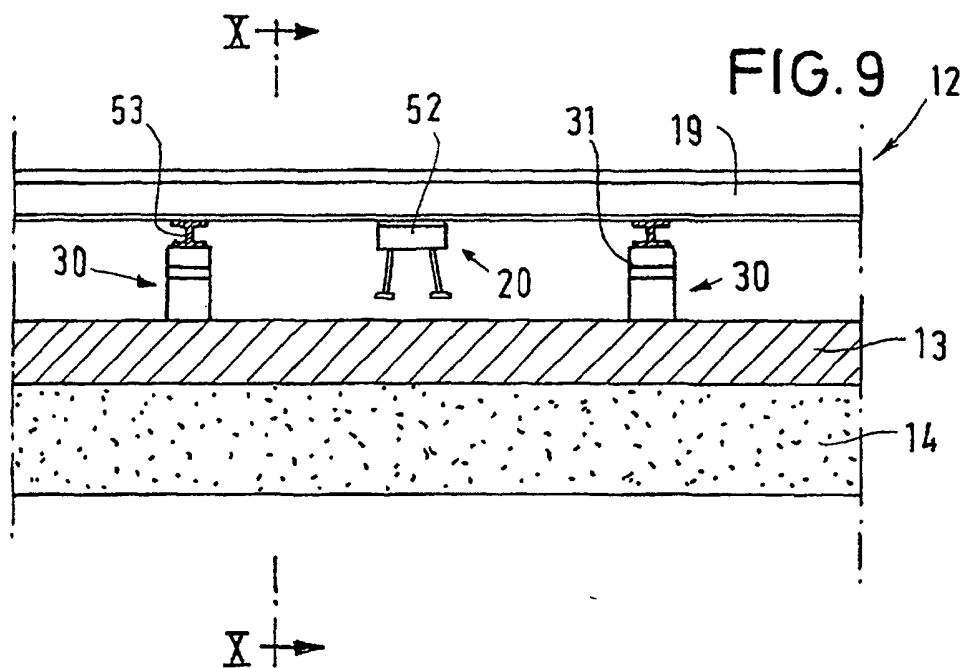


FIG.12

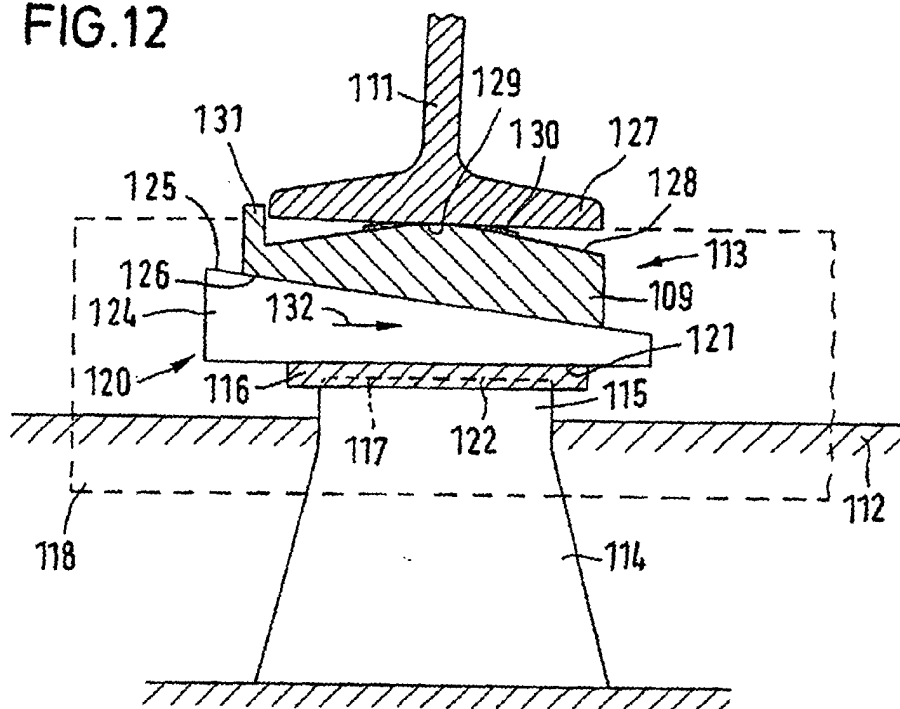


FIG.13

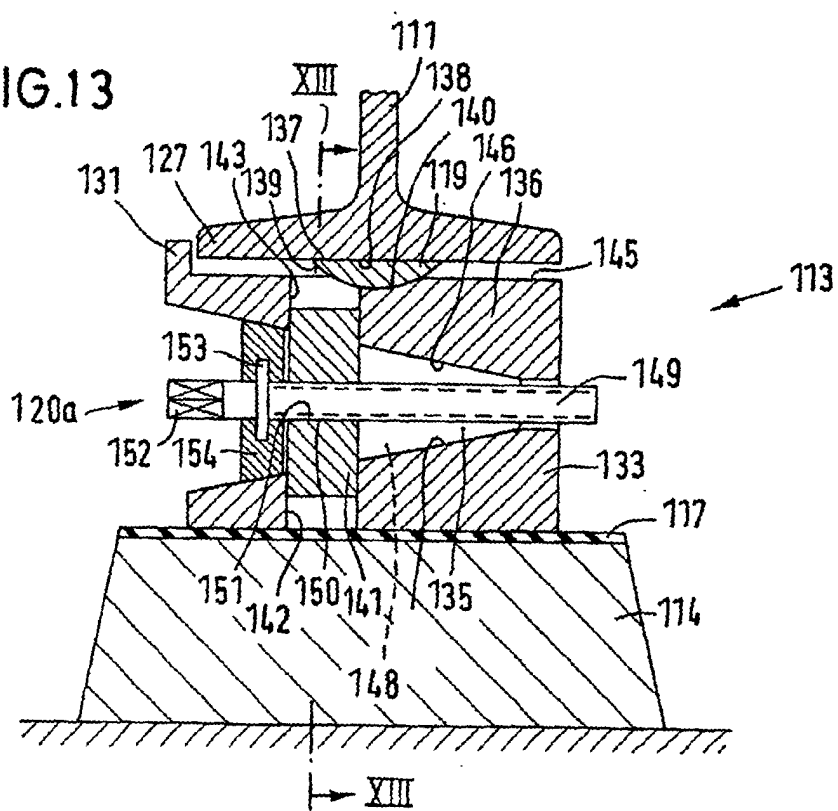


FIG.14

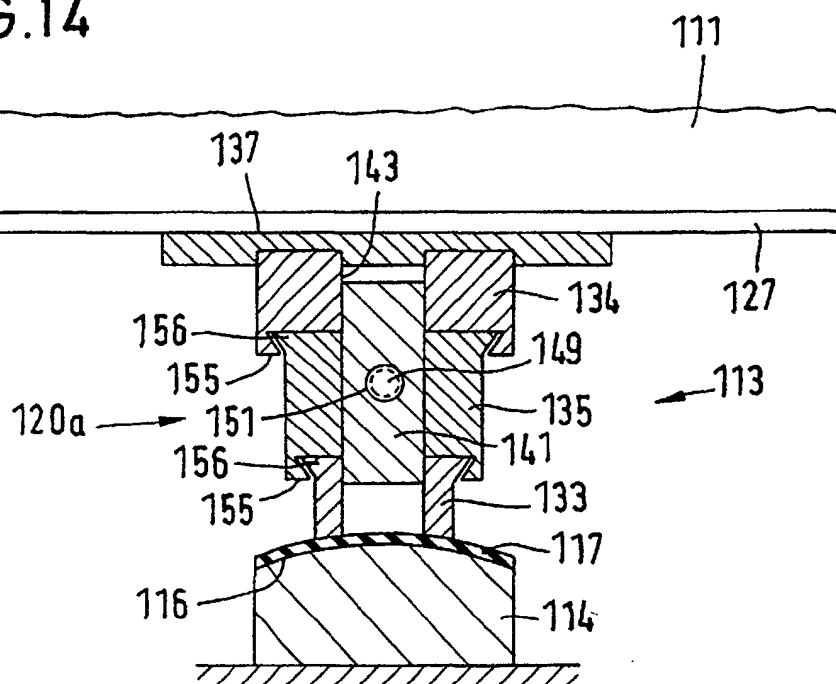


FIG.15

