



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.08.2005 Patentblatt 2005/33**

(51) Int Cl.7: **E01B 29/04**

(21) Anmeldenummer: **05010127.8**

(22) Anmeldetag: **16.03.2000**

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

(30) Priorität: **18.06.1999 DE 19927943**  
**30.06.1999 DE 19929873**  
**22.06.1999 DE 19928583**  
**19.03.1999 DE 19912421**  
**05.01.2000 DE 10000227**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**00105577.1 / 1 039 033**

(71) Anmelder: **GSG Knappe Gleissanierung GmbH**  
**85551 Kirchheim b. München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bieger, Friedhelm**  
**65474 Bischofsheim (DE)**  
• **Knappe, Steffen**  
**80804 München (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**  
**Postfach 31 02 20**  
**80102 München (DE)**

Bemerkungen:

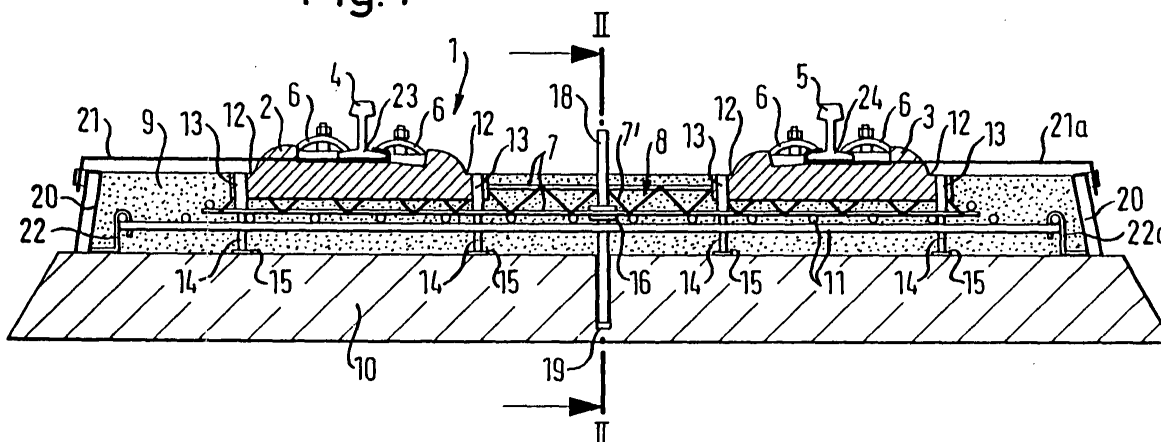
Diese Anmeldung ist am 10-05-2005 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Hebevorrichtung**

(57) Hebevorrichtung zum Anheben eines Gleisabschnittes mit Schienen (4,5) und daran befestigten Schwellen (1) bei der Herstellung einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit mindestens einem, die Fahrbahn überspannenden Rahmen (33), an welchem, ins-

besondere an den Schienen (4,5), angreifende Greifer (44) und Hubmittel (37,38,39,40) zum Anheben des Gleisabschnittes angebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (33) längs der Fahrbahn verfahrbar ausgebildet ist.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit quer zur Fahrbahn vorgesehenen, die Schienen tragenden Schwellen, insbesondere aus Beton, die in eine obere Tragschicht, insbesondere ebenfalls aus Beton, eingegossen sind, die ihrerseits auf einer unteren Tragschicht, insbesondere einer sogenannten hydraulisch gebundenen Tragschicht, abgestützt ist.

**[0002]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein System zum Richten eines Gleises.

**[0003]** Sogenannte feste Fahrbahnen der zuvor beschriebenen Art werden insbesondere für hohe Geschwindigkeiten anstelle von Fahrbahnen mit dem traditionellen Schotterbett eingesetzt. Dementsprechend muß das Gleis sehr hohe Genauigkeitsanforderungen hinsichtlich seiner Seiten- und Höhenlage erfüllen. Dies wird dadurch erreicht, daß das abschnittsweise in grober Vorausrichtung auf die Fahrbahn gelegte Gleis mit Hilfe von geeigneten Meßverfahren in Höhen- und Seitenrichtung ausgerichtet wird. Nach dem Ausrichten wird der Gleisabschnitt fixiert, indem die Schwellen mit Beton vergossen werden.

**[0004]** Bei einem bekannten Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn der eingangs beschriebenen Art wird auf die untere Tragschicht ein Trog, insbesondere aus Beton, aufgesetzt, in den die Schwellen des zu verlegenden Gleisabschnitts eingelegt werden. Der auf diese Weise grob ausgerichtete Gleisabschnitt wird anschließend fein ausgerichtet, indem die Schwellen über Stützspindeln, die sich an dem Trog abstützen, in die vorgesehene Höhen- und Seitenlage gebracht werden. Die Stützspindeln stützen sich dabei einerseits an der Grundplatte des Troges und andererseits an den seitlichen Aufkantungen ab, wobei es grundsätzlich nicht notwendig ist, jede Schwelle abzustützen, da alle Schwellen an den Schienen befestigt sind und von diesen daher in einer entsprechenden Lage gehalten werden. Es reicht also beispielsweise aus, nur jede vierte Schwelle auf der Grundplatte des Troges abzustützen und seitlich auszurichten.

**[0005]** Nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist, daß die seitlichen Stützspindeln nach dem Vergießen der oberen Tragschicht nicht mehr zugänglich sind. Es ist daher bereits bekannt geworden, die seitlichen Richtmittel an den beiden Außenwänden des Troges abzustützen. Die Abstützung wird dadurch allerdings aufwendiger. Zudem besteht hier genauso wie bei dem zuvor beschriebenen Verfahren der Nachteil, daß zwischen der gegossenen oberen Tragschicht und dem Trog eine Fuge entsteht, die anfällig ist für das Eindringen von Wasser. Besonders nachteilig ist dabei, daß sich diese Fuge in Längsrichtung der Fahrbahn ununterbrochen fortsetzt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer festen Fahrbahn der eingangs genannten Art anzugeben, das diese Nachtei-

le nicht aufweist. Insbesondere soll eine möglichst gute und stabile Gleisausrichtung in verhältnismäßig einfacher Weise ermöglicht und das Auftreten von langen Fugen vermieden werden.

**[0007]** Des weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein vorteilhaftes System zur Seitenrichtung des Gleises anzugeben, das bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden kann.

**[0008]** Die zuerst genannte Aufgabe wird durch ein Verfahren mit folgenden Schritten gelöst:

- Herstellen eines Gleisabschnittes mit Schienen und daran in einem vorgegebenen Abstand zueinander befestigten Schwellen,
- Anordnen und Halten des Gleisabschnitts mit Abstand oberhalb der unteren Tragschicht,
- Einbringen von Stäben in die untere Tragschicht, insbesondere in der Fahrbahnmitte,
- Richten der Seiten- und Höhenlage des Gleisabschnitts,
- Abstützen des Gleisabschnitts, insbesondere über mindestens einen Teil der Schwellen, auf der unteren Tragschicht,
- Fixieren des Gleisabschnitts, insbesondere über die Schwellen, an den Stäben gegen Seitenverschiebung, und
- Gießen der oberen Tragschicht, insbesondere unter Verwendung einer zuvor angebrachten Verschalung.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird also vollständig auf einen Trog verzichtet. Statt dessen wird der Gleisabschnitt direkt auf der unteren Tragschicht abgestützt. Nach Ausrichten der Seitenlage des Gleisabschnitts wird diese durch Stäbe fixiert, die in die untere Tragschicht eingebracht werden und an denen der Gleisabschnitt, beispielsweise über die Schwellen, befestigt wird. Das Ausrichten des Gleisabschnitts erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch eine separate Vorrichtung. Die Abstützung des Gleisabschnitts kann wie bei dem herkömmlichen Verfahren beispielsweise über Spindeln erfolgen, die in entsprechende Mutterhülsen eingedreht werden, die herstellerseitig in oder an den Schwellen vorgesehen werden. Wegen des Wegfalls des Troges und der direkten Abstützung auf der unteren Tragschicht sind entsprechend längere Spindeln und Hülsen erforderlich, wobei die Hülsen auch über die Schwellen überstehen können. Die Schwellen selbst müssen also nicht vergrößert werden.

**[0010]** Wie bei dem bekannten Verfahren reicht es außerdem aus, wenn nur ein Teil der Schwellen auf der unteren Tragschicht abgestützt und über einen Stab gegen seitliche Verschiebung fixiert wird. Dennoch ist es herstellungstechnisch vorteilhaft, alle Schwellen für die Abstützung und Fixierung vorzubereiten. Dies eröffnet auch die Möglichkeit, bei festgestellter Abweichung der Gleislage von der Sollage zusätzliche Abstützungen und/oder Fixierungen vorzusehen.

[0011] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß kein Trog mehr erforderlich ist. Damit entfällt der für das Anbringen des Troges erforderliche Aufwand. Besonders vorteilhaft ist außerdem, daß damit die Fuge zwischen der gegossenen oberen Tragschicht und dem Trog wegfällt, die aufgrund ihrer fortlaufenden Erstreckung bei Eindringen von Wasser eine besondere Gefahr darstellt.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Stäbe in zuvor in die untere Tragschicht eingebrachte Ausnehmungen eingebracht. Die Ausnehmungen können, beispielsweise lasergesteuert, sehr genau positioniert werden, womit sich auch eine genaue Positionierung der Stäbe ergibt. Die notwendigen Verschiebungen des Gleisabschnitts relativ zu den Stäben beim Ausrichten sind dadurch verhältnismäßig gering.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Gleisabschnitt in der Höhe verschiebbar an den Stäben befestigt. Dies hat den Vorteil, daß das Gleis nach Lösen der Abstützung auf der unteren Tragschicht einem Schwinden des oberen Tragschichtmaterials folgen kann.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Schwellen nach dem Einbringen der oberen Tragschicht zu Beginn des Abbindens von den Schienen gelöst. Dadurch wird vermieden, daß Verschiebungen, insbesondere Wärmedehnungen und -kontraktionen der Schienen während des weiteren Abbindens der oberen Tragschicht auf die Schwellen übertragen werden.

[0015] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Stab in der Mitte der Schwelle an dieser befestigt. Die bei der Herstellung der Schwellen auftretenden Toleranzen werden dadurch halbiert.

[0016] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird unter den Schwellen eine mehrere Schwellen überdeckende und insbesondere mit diesen verbundene Armierung vorgesehen, welche in die obere Tragschicht mit eingegossen wird. Bei der fertigen Fahrbahn auf die Schwellen wirkende Kräfte, insbesondere Schiebekräfte bei Wärmedehnungen und -kontraktionen der Schienen, werden dadurch auf mehrere Schwellen verteilt und können so besser aufgefangen werden.

[0017] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung werden die Ausnehmungen in die untere Tragschicht als Bohrungen eingebracht. Diese können vorteilhafterweise mit besonders hoher Genauigkeit eingebracht werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Ausnehmung als sich in Fahrbahnlängsrichtung fortlaufend erstreckenden Schlitz einzubringen. Des weiteren ist es möglich, die Stäbe beim Herstellen der unteren Tragschicht in diese einzurütteln.

[0018] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Ausrichtung der Seiten- und/oder Höhenlage des Gleisabschnittes in zwei oder mehr Schritten. Dies hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0019] Ebenso hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, die Gleislage nach der Fixierung und Abstützung des Gleisabschnitts zu kontrollieren und, falls erforderlich, nochmals zu korrigieren. Auch ist es vorteilhaft, die Gleislage nach dem Fixieren des Gleisabschnitts zu dokumentieren.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird zum Gießen der oberen Tragschicht eine Schalung mit Schalungselementen verwendet, die im Gleisbereich verankert werden. Insbesondere werden die Schalungselemente über einen oberen Schalungshalter am Schienenfuß oder an der Schwelle und einen unteren Schalungshalter an der Armierung oder am Stab verankert. Dabei wird der untere Schalungshalter bevorzugt mit eingegossen. Damit kann mit einfachen Mitteln eine Verschalung für das Gießen der oberen Tragschicht angebracht werden. Die Schalung kann bis auf den unteren Schalungshalter wiederverwendet werden. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, einen Schalungswagen herkömmlicher Art zu verwenden.

[0021] Als Schwellen können nach einer Ausgestaltung der Erfindung einteilige Schwellen mit einem Langloch in der Schwellenmitte zum Hindurchführen des Stabes für die seitliche Fixierung der Schwelle verwendet werden. In diesem Fall können geeignete Stell- und/oder Fixiermittel in dem Langloch vorgesehen werden, durch welche der Stab hindurchführbar und nach Ausrichtung des Gleisabschnittes gegen Seitenverschiebung relativ zur Schwelle bzw. umgekehrt fixierbar ist.

[0022] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden zweiteilige Schwellen mit zwei über Verbindungseisen verbundenen, jeweils eine Schiene tragenden Teilen verwendet. Die Verwendung zweiteiliger Schwellen hat den Vorteil, daß die Länge der Fugen zwischen der Schwelle und der gegossenen oberen Tragschicht und das Gewicht der Schwelle verringert ist.

[0023] Zur seitlichen Festlegung der zweiteiligen Schwellen an den Stäben wird bevorzugt ein längs der Verbindungseisen verschiebbares und an diesem festlegbares Blech mit einer Durchtrittsöffnung für den Stab verwendet. Bevorzugt ist dabei das Blech zweiteilig ausgebildet, mit zwei, jeweils eine Hälfte der Durchtrittsöffnung aufweisenden Teilen. Über das Blech kann die Schwelle in einfacher Weise an dem Stab gegen Seitenverschiebung fixiert werden. Die zweiteilige Ausgestaltung hat den Vorteil, daß der Stab bereits vor vollständiger seitlicher Ausrichtung der Schwelle eingebracht werden kann, indem die beiden Teile ausreichend weit auseinander geschoben und erst nach Einbringen des Stabes zusammengefügt werden.

[0024] Eine bevorzugt für das erfindungsgemäße Verfahren verwendbare Hebevorrichtung zum Anheben eines Gleisabschnitts mit Schienen und daran befestigten Schwellen umfaßt mindestens einen, die Fahrbahn überspannenden Rahmen, an dem insbesondere an den Schienen angreifende Greifer und Hubmittel zum Anheben des Gleisabschnitts angebracht sind. Hierbei

wird der Rahmen längs der Fahrbahn verfahrbar ausgebildet. Durch ein solches Hebegerät kann das Einrichten des Gleisabschnitts kontinuierlich erfolgen, ohne daß eine Vielzahl von Hebevorrichtungen benötigt wird. Die erfindungsgemäße Hebevorrichtung wird mit dem Arbeitsfortschritt vorwärts bewegt und für den gesamten Einrichtvorgang eingesetzt.

**[0025]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind am Rahmen zusätzlich Mittel zum Ausrichten der Seiten- und/oder Höhenlage des Gleisabschnitts vorgesehen. Die Hebevorrichtung kann dadurch vorteilhafterweise zugleich zum Ausrichten des Gleisabschnitts verwendet werden, so daß eine separate Vorrichtung entbehrlich ist.

**[0026]** Bevorzugt sind mindestens drei Rahmen vorgesehen, von denen mindestens der erste ein Boden-, insbesondere Raupenfahrwerk, aufweist. Auf diese Weise kann mit einer Vorrichtung ein Anheben und Ausrichten des Gleisabschnittes in mehreren Schritten durchgeführt werden. Insbesondere wird mit dem ersten Rahmen eine Grobausrichtung, und mit dem zweiten Rahmen eine Feinausrichtung, und mit dem dritten oder einem weiteren Rahmen eine Feinstausrichtung mit endgültiger Fixierung der Schwellen ausgeführt.

**[0027]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die weiteren Rahmen jeweils ein Schienenfahrwerk auf, wobei alle Rahmen über Verbindungsstangen miteinander verbunden sind, die bevorzugt zugleich Versorgungsleitungen tragen. Ein Bodenfahrwerk wird dadurch nur für den ersten Rahmen benötigt, während die weiteren Rahmen auf den bereits vorausgerichteten Schienen verfahren werden können. Für den Hebe- und Richtvorgang stützen sich diese Rahmen auf der Fahrfläche des Bodenfahrwerks, also der unteren Tragschicht ab.

**[0028]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind alle Rahmen auf einem gemeinsamen Boden-, insbesondere Raupenfahrwerk, angeordnet. Damit wird eine Komplettvorrichtung gebildet, mit der der Gleisabschnitt angehoben, ausgerichtet und fixiert werden kann.

**[0029]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Rahmen Rollenzangen zum Anheben und Richtrollen zum Ausrichten des Gleisabschnitts auf, die auf den Schienen abrollen. Hiermit wird ein kontinuierliches Anheben und Ausrichten des Gleisabschnitts ermöglicht.

**[0030]** Bevorzugt weisen die Rahmen außerdem zusätzlich auf den Schienen abrollbare Auflastrollen auf, durch welche die Schienen niedergehalten werden. Auch dies hat sich für die fahrbare Hebe- und Ausrichtungsvorrichtung als besonders vorteilhaft herausgestellt.

**[0031]** Die zweite Aufgabe wird gelöst durch ein System zum Richten eines Gleises bei der Herstellung einer Schienenfahrbahn, insbesondere einer festen Fahrbahn, bei welcher die schienentragenden Schwellen oder Platten in eine obere Tragschicht der Fahrbahn eingegossen sind oder mit einer solchen untergossen

bzw. unterfüttert werden, mit einer quer zu den Schienen anzuordnenden Richttraverse, welche zum direkten oder indirekten Angreifen an den Schienen ausgebildet ist, einem im Untergrund, insbesondere einer unteren Tragschicht oder dem Boden eines Troges, festlegbaren Abstützelement, an welchem die Richttraverse abstützbar ist, und Verschiebemitteln zum Verschieben der Richttraverse relativ zum Abstützelement in ihrer Längsrichtung.

**[0032]** Gemäß dieser Erfindung wird die Seitenlage des Gleises nicht über die Hebevorrichtung vorgenommen, sondern über eine Richttraverse, die sich an einem im Untergrund, insbesondere in der unteren Tragschicht, aber auch dem Boden eines Troges festgelegten Abstützelement abstützt, um über die an der Richttraverse vorgesehenen Verschiebemittel die Richttraverse mitsamt dem daran befestigten Gleis in die gewünschte Seitenlage zu bringen. Als Abstützelement kann dabei insbesondere ein Stab dienen, wie er zuvor beschrieben wurde. Die Richttraverse ist im Aufbau unkompliziert und kann leicht gehandhabt sowie transportiert werden. Zugleich wird die Hebevorrichtung zum Halten des Gleisabschnitts dadurch vereinfacht, da sie nicht mehr für die Seitenrichtung ausgebildet sein muß.

**[0033]** Das Abstützelement ist bevorzugt zur Anordnung in der Mitte der Fahrbahn ausgebildet. Die Seitenrichtung wird dadurch vereinfacht. Außerdem ist das Abstützelement bevorzugt lösbar mit dem Untergrund verbindbar. Dies erleichtert eine Demontage der Richttraverse nach ausreichender Aushärtung der oberen Tragschicht. Bei einem Stab kann hierfür insbesondere eine in den Untergrund einbringbare Hülse vorgesehen sein, in welche der mit der Richttraverse verbundene Stab teleskopartig eingreift oder umgekehrt.

**[0034]** Die Richttraverse weist bevorzugt eine Ausnehmung auf, die beim Richten von dem Stab durchgriffen wird. Dabei stützen sich die Verschiebemittel insbesondere in der Ausnehmung ab, um die Richttraverse gegenüber dem Stab zu verschieben. Die Ausnehmung kann als Langloch im Körper der Richttraverse ausgebildet sein. Ebenso kann die Ausnehmung durch einen seitlich an der Richttraverse vorhandenen Bügel gebildet sein. Dadurch ergibt sich einerseits eine gute Abstützmöglichkeit und andererseits eine Höhenverschiebbarkeit der Richttraverse gegenüber dem Abstützelement, um ein Absenken des Gleisabschnitts beim Aushärten der oberen Tragschicht zu ermöglichen.

**[0035]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Schwelle als Richttraverse ausgebildet. Eine separate Richttraverse wird dadurch entbehrlich. Dabei kann es sich bei der Schwelle insbesondere um eine Monoblockschwelle handeln. Es ist aber auch möglich, eine Zweiblockschwelle zu verwenden.

**[0036]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Richttraverse als separates Bauteil ausgebildet. Ein separates Bauteil hat den Vorteil, daß es nach ausreichender Fixierung des Gleisabschnitts entnommen und an anderer Stelle wiederverwendet werden

kann.

**[0037]** Das separate Bauteil kann das gesamte Gleis überspannen und Aufnahmen zur Festlegung der Schienen aufweisen. Eine solche Variante ist insbesondere in Verbindung mit Monoblockschwellen vorteilhaft.

**[0038]** Bei Zweiblockschwellen kann vorteilhafterweise ein separates Bauteil verwendet werden, welches zum Einsetzen zwischen die beiden Blöcke der Zweiblockschwelle ausgebildet ist. Die Richttraverse hat dadurch eine verhältnismäßig geringe Baugröße und kann tieferliegend angeordnet werden. Dies führt aufgrund des kürzeren Hebelarmes vorteilhafterweise zu geringeren Momenten. Auch sind keine Schienenaufnahmen an der Richttraverse erforderlich, was zusätzlich den Vorteil hat, daß die Schienen über die Richttraverse nicht elektrisch miteinander verbunden sind. Ein Vorteil der Verwendung eines separaten Bauteils besteht außerdem darin, daß dieses im Prinzip aus beliebigem Material hergestellt werden kann. Eine separate Richttraverse kann auch bei Breitschwellen oder Platten vorteilhaft eingesetzt werden.

**[0039]** Die Richttraverse kann nach verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung als Stange, als Balken oder als Kastenprofil ausgebildet sein. Ein Kastenprofil ist insbesondere bei einer Richttraverse vorteilhaft, die zwischen die beiden Blöcke einer Zweiblockschwelle einsetzbar ist.

**[0040]** Die Seitenrichtung des Gleisabschnitts erfolgt nach weiteren Ausgestaltungen der Erfindung über mindestens eine Stellschraube, einen Exzenter oder ein Spindelgetriebe, die jeweils als Stelleinrichtung dienen. Damit kann in geeigneter Weise die Seitenrichtung des Gleisabschnittes durchgeführt werden.

**[0041]** Das Spindelgetriebe kann beispielsweise eine Gewindestange umfassen, die zugleich als Richttraverse dient. Die Richteinrichtung wird dadurch besonders einfach und unkompliziert. Zum Schutz gegen Verschmutzung kann die Gewindestange dabei mit einem Schutzbalg versehen sein.

**[0042]** Zur Fixierung des Gleisabschnitts nach dem Richten während der Fertigstellung der festen Fahrbahn können an der Richttraverse Mittel zur seitlichen Fixierung vorgesehen sein. Es können hierfür aber auch Mittel vorgesehen sein, die an den Schwellen angreifen. Die zweite Variante hat den Vorteil, daß die Richttraverse nach dem Richten und Fixieren des Gleisabschnitts über die Schwellen demontiert und an anderer Stelle wieder eingesetzt werden kann.

**[0043]** Zusätzlich können an der Richttraverse auch Mittel zur Fixierung der Höhenlage des Gleisabschnitts und/oder der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen vorgesehen sein. Insbesondere kann an den beiden seitlichen Endbereichen der Richttraverse jeweils eine Spindeleinrichtung zum Abspindeln der Richttraverse angeordnet sein. Die Einstellung ist dadurch unproblematisch möglich.

**[0044]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind in der Richttraverse Hülsen mit Innengewinde

vorgesehen, in welche Spindeln eingesetzt sind. Dabei sind die Hülsen insbesondere lösbar mit der Richttraverse verbunden. Beispielsweise können die Hülsen über einen Bajonettverschluß mit der Richttraverse verbunden sein. Dadurch kann die Spindel vorteilhafterweise von der Richttraverse gelöst werden.

**[0045]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Spindeln der Spindeleinrichtung zugleich als Schalungshalter für eine Verschalung für die obere Tragschicht ausgebildet. Separate Schalungshalter können dadurch eingespart werden.

**[0046]** Zur Verankerung der Verschalungen können diese außerdem nach einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens mittels Winkelstützen abgestützt werden, die seitlich der zu fertigenden oberen Tragschicht aufgestellt werden, wobei die Winkelstützen über Zugmittel wie Seile oder Drähte jeweils an einem in die untere Tragschicht eingebrachten Stab oder dergleichen verankert werden. Auch dies hat sich zur Verankerung der Verschalung als vorteilhaft herausgestellt.

**[0047]** Bevorzugt sind die Zugmittel lösbar an den Winkelstützen befestigt. Dadurch können die Winkelstützen nach Aushärtung der gefertigten Tragschicht in einfacher Weise gelöst werden und stehen für eine Wiederverwendung zur Verfügung.

**[0048]** Beispielsweise können die Zugmittel an ihrem einen Ende eine Schlaufe aufweisen und durch eine Durchführung in den Winkelstützen hindurchgeführt werden. Mittels eines Stiftes können die Zugmittel dann an den Winkelstützen verankert werden. Zum Lösen werden die Stifte einfach aus den endseitigen Schlaufen der Zugmittel wieder herausgezogen.

**[0049]** Ebenfalls bevorzugt ist es, wenn die Zugmittel direkt oberhalb der direkten Tragschicht am Stab verankert werden, insbesondere über einen den Stab umfassenden Ring. Aufgrund des dadurch gegebenen kleinen Hebelarms wird eine Beeinflussung des Stabes vermieden.

**[0050]** An den Winkelstützen können die Zugmittel sowohl unmittelbar oberhalb der unteren Tragschicht als auch weiter oben angreifen. Dies kann bevorzugt in Art eines Seildreiecks erfolgen. Die beim Einbringen des Betons für die obere Tragschicht auf die Winkelstützen wirkenden Kräfte werden dadurch optimal abgefangen.

**[0051]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte feste Fahrbahn mit zweiteiliger Schwelle,

Fig. 1a,b zwei Varianten zu Fig. 1 mit Monoblockschwelle,

|         |                                                                                                                                                    |         |                                                                                          |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fig. 1c | eine Variante zu Fig. 1 mit Platte,                                                                                                                | Fig. 20 | eine Seitenansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Richttraverse,          |
| Fig. 2  | einen Schnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1,                                                                                                         | Fig. 21 | eine Draufsicht auf die Richttraverse von Fig. 20,                                       |
| Fig. 3  | eine Draufsicht auf ein Detail von Fig. 2,                                                                                                         | 5       |                                                                                          |
| Fig. 4  | eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Hebe- und Richtvorrichtung zur Verwendung bei einem erfindungsgemäßen Verfahren,                      | 10      | Fig. 22 eine Seitenansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Richttraverse,  |
| Fig. 5  | eine Darstellung des Einsatzes einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einem erfindungsgemäßen Verfahren in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, | 15      | Fig. 23 eine Draufsicht auf die Richttraverse von Fig. 22,                               |
| Fig. 6  | eine Draufsicht auf eine andere erfindungsgemäße Hebe- und Richtvorrichtung zur Verwendung bei einem erfindungsgemäßen Verfahren,                  | 20      | Fig. 24 eine Seitenansicht noch einer Variante der erfindungsgemäßen Richttraverse,      |
| Fig. 7  | eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 6 im Einsatz,                                                                                          |         | Fig. 25 eine Draufsicht auf die Richttraverse von Fig. 24,                               |
| Fig. 8  | eine Seitenansicht einer separaten Richttraverse,                                                                                                  | 25      | Fig. 26 einen Querschnitt durch eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Fahrbahn und |
| Fig. 9  | eine Draufsicht auf die Richttraverse von Fig. 8,                                                                                                  | 30      | Fig. 27 eine Draufsicht auf ein Detail von Fig. 26.                                      |
| Fig. 10 | eine Draufsicht auf eine andere Richttraverse,                                                                                                     |         |                                                                                          |
| Fig. 11 | eine Seitenansicht der Richttraverse von Fig. 10,                                                                                                  | 35      |                                                                                          |
| Fig. 12 | eine Seitenansicht noch einer separaten Richttraverse,                                                                                             |         |                                                                                          |
| Fig. 13 | eine Draufsicht auf die Richttraverse von Fig. 12,                                                                                                 | 40      |                                                                                          |
| Fig. 14 | ein Detail von Figur 12,                                                                                                                           |         |                                                                                          |
| Fig. 15 | ein Detail von Figur 14 in perspektivischer Darstellung,                                                                                           | 45      |                                                                                          |
| Fig. 16 | eine Seitenansicht eines weiteren Details von Fig. 14,                                                                                             |         |                                                                                          |
| Fig. 17 | eine Variante zu Fig. 16,                                                                                                                          | 50      |                                                                                          |
| Fig. 18 | eine Seitenansicht einer als Richttraverse ausgebildeten Schwelle,                                                                                 |         |                                                                                          |
| Fig. 19 | eine Draufsicht auf die Schwelle von Fig. 18,                                                                                                      | 55      |                                                                                          |

**[0052]** Fig. 1 zeigt eine zweiteilige Schwelle 1 mit einem ersten Teil 2 und einem zweiten Teil 3, die jeweils eine Schiene 4, 5 tragen, die über lösbare Befestigungsmittel 6 mit der Schwelle 1 verbunden sind. Die beiden Teile 2 und 3 der Schwelle 1 sind über Verbindungseisen 7 miteinander verbunden, die über Streben 7' zu einem Bewehrungskorb 8 ergänzt sind.

**[0053]** Die Schwellen 1 sind mit den Verbindungseisen 7 und dem Bewehrungskorb 8 in eine obere Tragschicht 9 aus Beton eingegossen, die auf eine untere Tragschicht 10, insbesondere eine hydraulisch gebundene Tragschicht, aufgebracht ist. Des weiteren ist in die obere Tragschicht 9 eine mit dem Bewehrungskorb 8 verbundene, insbesondere verrödelte, Stahlmatte 11 eingegossen.

**[0054]** Die beiden Teile 2 und 3 der Schwelle 1 weisen jeweils einseitig oder zweiseitig Beton- oder Armierungsfortsätze 12 auf, durch welche Gewindehülsen 13 geführt sind, die nach unten über die Teile 2 und 3 der Schwelle 1 überstehen und mit dem Bewehrungskorb 8 verbunden sind. In die Gewindehülsen 13 sind Spindeln 14 eingedreht, die an ihrem unteren Ende jeweils eine Unterlagsplatte 15 aufweisen, mit der die Spindeln 14 auf der unteren Tragschicht 10 abstützbar sind.

**[0055]** In der Mitte zwischen den beiden Teilen 2 und 3 der Schwelle 1 ist eine auf den Verbindungseisen 7 längs verschieblich geführte Fixierplatte 16 mit einer zentralen Durchtrittsöffnung 17 vorgesehen, die im einzelnen in Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Durch die Durchtrittsöffnung 17 der Fixierplatte 16 ist ein Stab 18 geführt, der mit seinem unteren Ende in eine Ausnehmung 19 in der unteren Tragschicht 10 hineinragt. Bevorzugt ist der Stab 18 in der Ausnehmung 19, bei der es sich um einen in Längsrichtung der Fahrbahn erstreckten

Schlitz oder eine Bohrung handelt, in seiner Höhenlage fixiert, während die Fixierplatte 16 auf dem Stab 18 in der Höhe verschiebbar geführt ist.

**[0056]** Fig. 1 zeigt außerdem Schalungselemente 20, die seitlich der oberen Tragschicht 9 angeordnet sind und sich in Längsrichtung der Fahrbahn erstrecken. Die Schalungselemente 20 sind über einen oberen Schalungshalter 21 und einen unteren Schalungshalter 22 an der Schwellenabstützung der Schwelle 1 bzw. über Bandeisen mit Schalungsschlösser am Stab verankert. Bei einer vereinfachten Lösung kann der untere Schalungshalter 22a an einer an der Schwelle befestigten Stahlmatte 11 verankert sein. Dabei sind die oberen Schalungshalter 21a jeweils an einem Schienenfuß 23, 24 der Schienen 4, 5 eingehängt und bevorzugt aus Rundstahl gefertigt. Die unteren Schalungshalter 22a bestehen bevorzugt aus Flachstahl und sind jeweils in eine Strebe der Stahlmatte 11 eingehängt.

**[0057]** Wie man den Fig. 2 und 3 entnehmen kann, ist die Fixierplatte 16 zweiteilig ausgebildet, mit zwei spiegelsymmetrisch ausgebildeten Hälften 25, 26, die jeweils zwei Verbindungseisen 7 umgreifen und zwischen sich gemeinsam die Durchtrittsöffnung 17 für den Stab 18 aussparen. Die beiden Hälften 25 und 26 weisen außerdem jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung 27, 28 für die Durchführung von Befestigungsmitteln, insbesondere eine Inbusschraube 29, 30 auf, die jeweils mit einer Mutter 31, 32 zusammenwirken. Die Muttern 31, 32 sind dabei bevorzugt an die beiden Hälften 25, 26 angeschweißt, so daß sie unverlierbar sind. Anstelle der Festlegung über Befestigungsmittel 27, 29 können die Hälften 25, 26 auch mit der Schwellenarmierung verschweißt werden.

**[0058]** Die in Fig. 4 gezeigte Hebe- und Richtvorrichtung umfaßt einen Rahmen 33 mit einem zentralen, horizontalen Träger 34, in den zwei seitliche Auslegearme 35 und 36 ein- und ausfahrbar sind, die ihrerseits an ihren freien Enden mit Vertikalträgern 37 und 38 verbunden sind, die auf Vertikalführungen 39 und 40 in der Höhe verschiebbar geführt sind. Die Vertikalführungen 39, 40 sind mit ihrem unteren Ende jeweils auf einem Bodenfahrgestell 41, 42, insbesondere einem Raupenfahrgestell, abgestützt, mit welchem der Rahmen 33 auf der unteren Tragschicht 10 verfahrbar ist.

**[0059]** An der Unterseite des zentralen, horizontalen Trägers 34 sind Hebezyylinder 43 mit Rollenzangen 44 sowie Lauf- und Richtrollen 45 angebracht. Außerdem ist unterhalb des horizontalen, zentralen Trägers 34 eine Arbeitsbühne 46 vorgesehen. Über die Hebezyylinder 43 mit den Rollenzangen 44 sind die Schienen 4 und 5 eines zu verlegenden Gleisabschnitts anhebbar, wobei der Rahmen 33 gleichzeitig in Längsrichtung der Schienen 4, 5 verfahrbar ist. Dasselbe gilt für die Lauf- und Richtrollen 45, die sich auf der Oberseite und an den Seiten der Schienen 4, 5 abstützen. Das Ein- und Ausfahren der seitlichen Auslegearme 35, 36 erfolgt über einen Antrieb 47. Entsprechend sind für das Anheben und Absenken der vertikalen Träger 37 und 38 auf den

vertikalen Führungen 39 und 40 sowie für das Verfahren des Rahmens 33 längs der Fahrbahn nicht dargestellte Antriebe vorgesehen.

**[0060]** Zur Herstellung einer festen Fahrbahn nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Gleisabschnitt mit Schwellen 1 und Schienen 4, 5 mittels des Rahmens 33 der in Fig. 4 dargestellten Hebe- und Richtvorrichtung angehoben und oberhalb der unteren Tragschicht 10 der Fahrbahn grob ausgerichtet positioniert. Dann wird bei einer Schwelle 1 in die untere Tragschicht 10, insbesondere lasergesteuert, eine Bohrung eingebracht und anschließend ein Stab 18 in die Bohrung 19 eingeschlagen bzw. eingedreht oder eingesetzt und vergossen. Als nächstes wird die Schwelle 1 über den Rahmen 33 seitlich und in der Höhe ausgerichtet, wobei auch eine Neigung in Querrichtung der Fahrbahn einstellbar ist. Dann werden die Spindeln 14 aus den Hülsen 13 so weit herausgedreht, bis sie mit ihren Unterlagsplatten 15 auf der unteren Tragschicht 10 aufsitzen. Zugleich oder anschließend wird die Schwelle 1 mittels der Fixierplatte 16 an dem Stab 18 gegenseitliches Verschieben fixiert, indem die beiden Teile 25 und 26 der Fixierplatte 16 längs der Verbindungsstreben 7 zusammengeschoben und durch Eindrehen der Inbusschrauben 29, 30 auf diesen festgespannt werden. Anstelle der Inbusschrauben kann auch eine Verschweißung vorgesehen werden.

**[0061]** Nachdem die Schwelle 1 in der vorgesehenen Position fixiert wurde, wird sie in die obere Tragschicht 9 eingegossen. Hierfür wird zuvor die Verschalung 20, 21, 22 angebracht. Wenn das obere Tragschichtmaterial, also insbesondere der Beton, abzubinden beginnt, werden bevorzugt die Spindeln 14 in die Hülsen 13 hochgedreht, damit die Schwelle 1 einem Schwinden der oberen Tragschicht 9 beim Abbinden folgen kann. Die Schwelle 1 gleitet mit der Fixierplatte 16 auf dem Stab 18 nach unten. Die seitliche Fixierung der Schwelle 1 bleibt dabei erhalten.

**[0062]** Nun können die Befestigungen 6 der Schienen 4 und 5 gelöst werden, um ein Eintragen von Kräften während des weiteren Abbindens der oberen Tragschicht 9 in die Schwelle 1 über die Schienen 4, 5 zu vermeiden. Nach vollständigem Abbinden der oberen Tragschicht 9 werden die Schienenbefestigungen 6 dann wieder angezogen und die Schalungselemente 20 sowie die oberen Schalungshalter 21 entfernt. Die unteren Schalungshalter 22, 22a verbleiben dagegen in der oberen Tragschicht 9.

**[0063]** Wie in Fig. 5 dargestellt erfolgt die beschriebene Herstellung der festen Fahrbahn nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt taktweise.

**[0064]** Nachdem die Schwellen 1 und die Schienen 4, 5 entweder im Jochverfahren oder im Einzellegeverfahren auf der unteren Tragschicht 10 abgelegt wurden, beginnt das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren mit dem in Fig. 5a dargestellten ersten Takt. Hier werden die Schienen 4, 5 mit den daran befestigten Schwellen 1 mittels eines ersten Rahmens 33 angehoben und mit

Abstand zu der unteren Tragschicht 10 grob ausgerichtet. Der Rahmen 33 fährt dann in Arbeitsrichtung I weiter vor in die in Fig. 5b dargestellte Position. Dabei nimmt der erste Rahmen 33, der über ein Raupenfahrwerk 41, 42 auf der unteren Tragschicht 10 abgestützt wird, über Verbindungsstangen 48 zwei weitere Rahmen 33', 33" mit, die über die Laufrollen 45 auf den Schienen 4, 5 abgestützt sind.

**[0065]** In dem in Fig. 5b dargestellten zweiten Arbeitstakt wird von dem ersten Rahmen 33 wieder eine Schwelle 1 grob ausgerichtet, während der zweite Rahmen 33' die bereits zuvor von dem ersten Rahmen 33 in dem vorhergehenden Arbeitstakt grob ausgerichtete Schwelle 1 fein ausrichtet. Der zweite Rahmen stützt sich dabei über Abstützmittel 51 auf der unteren Tragschicht 10 ab.

**[0066]** Die von den Rahmen 33 und 33' ausgerichteten Schwellen 1 werden durch Ausdrehen der Spindeln 14 aus den Hülsen 13 auf der unteren Tragschicht 10 abgestützt. Auch die dazwischenliegenden Schwellen 1 können, müssen aber nicht, durch Ausdrehen ihrer Spindeln 14 abgestützt werden.

**[0067]** Im dritten Arbeitstakt, der in Fig. 5c dargestellt ist, wird auch der dritte Rahmen 33" aktiv, um die zuvor bereits grob und fein ausgerichtete Schwelle 1 feinst auszurichten und endgültig zu fixieren. Das heißt, die Spindeln 14 werden in ihre Endlagen gebracht, und die Schwelle 1 wird an dem Stab 18 fixiert, indem die Fixierplatte 16 auf den Verbindungseisen 7 festgespannt oder verschweißt wird. Auch der dritte Rahmen stützt sich dabei über Abstützmittel 51 auf der unteren Tragschicht 10 ab. Gleichzeitig führt der erste Rahmen 33 wieder die Grobausrichtung einer weiteren Schwelle 1 und der zweite Rahmen 33' die Feinausrichtung der zuvor von dem ersten Rahmen 33 grob ausgerichteten Schwelle 1 durch.

**[0068]** Fig. 5d zeigt den nächsten Arbeitstakt, in dem die drei Rahmen 33, 33' und 33" wieder in Arbeitsrichtung I um eine bestimmte Schwellenzahl vorgerückt sind. In diesem Arbeitstakt wird die zweite Schwelle 1 durch den dritten Rahmen 33" feinst ausgerichtet und fixiert. Nun kann die Schalung 20 angebracht werden, um die beiden fixierten Schwellen 1 und die dazwischen liegenden Schwellen 1 in das obere Trägermaterial 9 zu vergießen. Nach vollständigem Abbinden der oberen Tragschicht 9 wird die Schalung 20 entfernt. Gegebenenfalls nach Reinigung kann sie dann weiter vorne wiederverwendet werden.

**[0069]** Wie Fig. 1a, 1b und 1c zeigen, können anstatt der in Fig. 1 dargestellten zweiteiligen Schwelle 1 grundsätzlich auch beliebige andere Schwellen, insbesondere auch einteilige Schwellen oder Platten 1a verwendet werden. Es ist lediglich erforderlich, an den Schwellen 1 oder Platten 1a eine Befestigungsmöglichkeit für den Stab 18 vorzusehen, beispielsweise ein Langloch 49 oder eine seitliche Vorrichtung wie beispielsweise ein Bügel 50 oder eine seitliche Aussparung 50a in der Mitte einer einteiligen Schwelle 1 oder Platte 1a mit geeigneten

Stell- und/oder Fixierungsmitteln.

**[0070]** Die Ausrichtung der Schwellen 1 bzw. der Schienen 4, 5 erfolgt insbesondere lasergesteuert. Grundsätzlich sind aber auch alle anderen möglichen Meßverfahren einsetzbar. Bevorzugt sind alle Schwellen mit Hülsen 13 versehen, so daß bei Bedarf beliebige Schwellen oder auch alle Schwellen auf der unteren Tragschicht 10 abgestützt werden können. Auch die Fixierplatten 16 sind bevorzugt an allen Schwellen 1 vorgesehen oder so ausgebildet, daß sie nachträglich anbringbar sind.

**[0071]** Eine andere Vorrichtung zum Heben und Richten eines zu verlegenden Gleisabschnittes ist in den Figuren 6 und 7 gezeigt. Die Vorrichtung umfaßt ein Bodenfahrwerk 49 mit vier Raupen 50, auf dem die gesamten Hebe- und Richtmittel angeordnet sind. Im übrigen stimmt die Vorrichtung mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung im wesentlichen überein. Auch der Einsatz der Vorrichtung erfolgt im Prinzip in der gleichen Weise, wie zuvor beschrieben. Aufgrund des Raupenfahrwerks 49 kann die dargestellte Vorrichtung vollständig gleisunabhängig verfahren werden.

**[0072]** Bei der in den Fig. 8 und 9 dargestellten Variante ist in eine Tragschicht 101 einer festen Fahrbahn ein hülsenförmiger Bolzen 102 eingebracht und verankert. In den hülsenförmigen Bolzen 102 greift ein Stab 103 mit seinem unteren Ende ein, der in einem Langloch 104 einer Traverse 105 gemäß Pfeil I in Richtung der Längsachse der Traverse 105 verschiebbar geführt ist. Grundsätzlich ist beispielsweise jedoch auch eine solche Ausführung möglich, bei der der Stab 103 den Bolzen 102 umgreift. An dem Stab 103 greift seitlich eine Stellschraube 106 an, die in einem Gewinde 107 der Traverse 105 drehbar gelagert ist. Über diese Stellschraube 106 erfolgt die Verschiebung des Stabes 103 relativ zur Traverse 105 bzw. umgekehrt.

**[0073]** Auf ihrer Oberseite 108 weist die Traverse 105 zwei Aufnahmen 109 für zwei hier nicht dargestellte Schienen eines Gleises auf. Durch die Aufnahme 109 werden die Schienen seitlich relativ zur Traverse 105 fixiert. Daher werden die eingesetzten Gleise mit der Traverse 105 durch Betätigung der Stellschraube 106 seitlich verschoben. Auf diese Weise kann die Seitenlage des Gleises eingerichtet werden.

**[0074]** Derartige Traversen 105 können bei einem einzurichtenden Gleis grundsätzlich zwischen jeder Schwelle vorgesehen sein. Es ist aber auch möglich, die Traversen 105 nur in bestimmten Abständen vorzusehen, also nicht zwischen allen Schwellen. Auch können die Schwellen selbst in dieser Weise als Richttraverse ausgebildet sein.

**[0075]** Nachdem das Gleis über die Traversen 105 seitlich sowie über die Schwellen in der Höhe ausgerichtet wurde, wird auf der unteren Tragschicht 101 eine obere Tragschicht aufgebracht, in welche die Schwellen eingegossen werden. Nach ausreichender Aushärtung der oberen Tragschicht können die Traversen 105 von den Schienen gelöst und entnommen werden. Hierfür

ist der Stab 103 bevorzugt lösbar mit der Traverse 105 verbunden, beispielsweise in diese eingeschraubt. Nach Entfernen des Stabes 103 und Lösen der Schienen von der Traverse 105 kann diese gegenüber dem Gleis etwas abgesenkt und sodann seitlich entnommen werden. Dadurch können die Traversen 105 wiederverwendet werden.

**[0076]** Eine weitere Möglichkeit der Seitenrichtungs-einstellung über die Traverse 105 ist in Fig. 10 und 11 dargestellt. Demgemäß wird eine Exzentereinrichtung 110 verwendet, die in dem Langloch 104 der Traverse 105 angeordnet ist. Die Exzentereinrichtung 110 besteht aus einem Stab 111, der in den hülsenförmigen Bolzen 102 eingeführt und dort durch eine innen liegende Stützvorrichtung verankert wird. Das obere Ende des Stabes 111 steht über die Traverse 105 nach oben hinaus. An diesem hinausstehenden Abschnitt des Stabes 111 ist der eigentliche Exzenter angeordnet, der durch seitliche Führungsleisten 112 auf der Traverse 105 fixiert wird. Der Exzenter 110 umfaßt dabei einen Exzenterabschnitt 113, der an den Führungsleisten 112 der Traverse 105 angreift, um die Traverse zu verschieben, sowie einen Betätigungsabschnitt 114, insbesondere einen Sechskantabschnitt, um den Exzenter gemäß Pfeil II zu verdrehen. Nach Einstellung der Seitenlage der Traverse 105 wird der Exzenter fixiert, insbesondere über einen Keil 115 im hülsenförmigen Bolzen 102. Auch in diesem Fall können die Schwellen selbst in dieser Weise als Richttraverse ausgebildet sein.

**[0077]** Ein weiterer Gedanke geht dahin, die separate Traverse 105 zusätzlich zur Festlegung der Höhenlage des Gleises und der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen des Gleises zu verwenden. Dies ist in den Fig. 12 bis 16 dargestellt. Demnach wird an der Traverse 105 an beiden seitlichen Außenseiten jeweils eine Spindeleinrichtung 116 vorgesehen, die im Prinzip wie die bekannten Spindeleinrichtungen an Schwellen funktionieren kann. Durch Verdrehen der Spindeln 117 in den Hülsen 118 mit Innengewinde werden die Spindeln auf der Tragschicht 101 aufgesetzt, um die eingestellte Höhenlage zu fixieren. Bevorzugt ist es dabei, wenn die Hülse 118 lösbar mit der Traverse 105 verbunden ist, beispielsweise über einen Bajonettverschluß, wie dies in den Fig. 12 bis 16 angedeutet ist. Dadurch kann die Spindel 117 von der Traverse 105 gelöst werden. Hierzu wird die Hülse 118 von der Traverse 105 gelöst und die Spindeleinrichtung 116 mit der Spindel 117 nach oben herausgezogen. Selbstverständlich sind auch andere Kupplungsmöglichkeiten zwischen Hülse 118 und Traverse 105 einsetzbar. Die Verdrehung der Spindel 117 erfolgt beispielsweise über einen Sechskant 119.

**[0078]** Wie in Fig. 17 gezeigt, kann die Spindel zugleich als Schalungshalter verwendet werden. Hierfür wird die Schalung 120 in die Spindel 117 eingehängt oder sonstwie mit dieser verbunden. Anschließend kann die obere Tragschicht 121 oder ein Unterguss 121a auf die untere Tragschicht 101 aufgebracht werden. Nach Entfernen der Spindeleinheit 116 kann auch

die Schalung 120 entfernt werden.

**[0079]** Die Fig. 18 und 19 zeigen eine als Richttraverse ausgebildete Monoblockschwelle 150 mit Schienenaufnahmen 151 und einem zentralen Langloch 152, in welchem die Richteinrichtung 153 angreift. Diese ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 18 und 19 als Spindelantrieb ausgebildet, mit einem in einem Gehäuse 154 angeordneten Spindelgetriebe, welches über ein Handrad 155 betätigbar ist, einer das Gehäuse durchquerenden Spindel 156 und einer am Gehäuse befestigten Hülse 157, die einen in die untere Tragschicht 158 eingebrachten Bolzen 159 übergreift. Die Spindel 156 weist an ihren beiden Enden jeweils eine Stützplatte 160 auf, mit der sie sich in dem Langloch 152 der Monoblockschwelle 150 abstützt.

**[0080]** Durch Verdrehen des Handrades 155 wandert das Getriebe mit dem Getriebegehäuse 154 in entsprechende Richtung gemäß Pfeil I entlang der Spindel 156. Da sich das Getriebegehäuse 154 über die Hülse 157 auf dem Bolzen 159 abstützt, wird dadurch die Monoblockschwelle 150 mit den in den Schienenaufnahmen 151 festgelegten Schienen seitlich verschoben. Auf diese Weise kann die gewünschte Seitenlage des Gleisabschnitts eingestellt werden. Das Getriebe ist bevorzugt als Untersetzungsgetriebe ausgebildet, so daß es gegen eine ungewollte Verstellung gesichert ist.

**[0081]** Die in den Fig. 20 und 21 dargestellte Variante funktioniert im Prinzip in derselben Weise. Auch hier ist ein bevorzugt als Untersetzungsgetriebe ausgebildetes Spindelgetriebe 153 vorgesehen, welches sich über eine Hülse 157 und einen Bolzen 159 an der unteren Tragschicht 158 abstützt. Im Unterschied zu der vorhergehenden Variante ist die Spindel 156 jedoch zu einer separaten Richttraverse verlängert, die an ihren beiden Enden jeweils eine Schienenaufnahme 151 trägt. Die in den Fig. 20 und 21 dargestellte Variante wird also zwischen zwei Schwellen oder, bei Plattenbauweise, zwischen die Schienen-Stützpunkte eingesetzt, um den Gleisabschnitt seitlich auszurichten. Außerdem ist hier das Handrad 155 auf der Oberseite des Getriebegehäuses 154 vorgesehen. Zur Vermeidung einer Verschmutzung der Spindel 156 sind auf dieser beidseits des Spindelgehäuses 154 außerdem zwei Schutzbälge 161 vorgesehen, von denen jedoch nur einer dargestellt ist.

**[0082]** Bei der in den Fig. 22 und 23 dargestellten Variante ist die Richttraverse als Kastenprofil 162 ausgebildet. Dieses weist wiederum eine zentrale Ausnehmung 163 auf, in welcher in bereits zuvor beschriebener Weise ein Exzenter 164 eingesetzt ist. Die seitlichen Enden des Kastenprofils 162 sind mit abgeschrägten Wänden 165 ausgebildet, deren Neigung der Neigung der gegenüberliegenden Wände 166 der beiden Blöcke 167 einer Zweiblockschwelle 168 entspricht. Dadurch kann das Kastenprofil 162 zwischen die beiden Blöcke 167 der Monoblockschwelle 168 einfach eingesetzt werden.

**[0083]** Der Exzenter 164 stützt sich außerdem, ebenfalls in der zuvor beschriebenen Weise, mittels eines Bolzens 169 in der unteren Tragschicht 170 ab. Durch

Verdrehen des Exzenters 164 kann so das Kastenprofil 162 relativ zur unteren Tragschicht 170 seitlich verschoben werden. Über die Schienenaufnahmen 171 auf den beiden Blöcken 167 der Zweiblockschwelle 168 wird dabei der Gleisabschnitt mitgenommen und kann so in gewünschter Weise seitlich ausgerichtet werden.

**[0084]** Die in den Fig. 24 und 25 dargestellte Variante umfaßt wiederum ein Spindelgetriebe 172 mit einem Handrad 173 und einer Spindel 174. An den beiden Enden der Spindel 174 sind Aufnahmeschuhe 175 angeordnet, die sich in ihrer Neigung automatisch an die Neigung der gegenüberliegenden Seiten 176 der beiden Blöcke 177 einer Monoblockschwelle 178 anpassen. Das Spindelgetriebe sitzt wiederum in einem Getriebegehäuse 179, das sich über eine Hülse 180 auf einem Bolzen 181 abstützt, der in eine untere Tragschicht 182 eingebracht ist. Die Spindel 174 ist wiederum mit zwei Schutzbälgen 183 versehen, von denen auch hier nur einer dargestellt ist. Außerdem tragen die beiden Blöcke 177 der Zweiblockschwelle 178 auch hier Schienenaufnahmen 184.

**[0085]** Bei einem Verdrehen des Handrads 173 bewegt sich die Spindel 174 gemäß Pfeil I in Seitenrichtung und nimmt dabei über die Aufnahmeschuhe 175 die Zweiblockschwelle 178 und damit die beiden Schienen in den Schienenaufnahmen 184 mit. Auf diese Weise kann das Gleis seitlich ausgerichtet werden. Das Getriebe ist wiederum bevorzugt als Übersetzungsgetriebe ausgebildet, so daß es gegen eine ungewollte Verstellung gesichert ist.

**[0086]** Bei der in den Fig. 26 und 27 dargestellten Variante ist in eine untere Tragschicht 201 ein Stab 202, insbesondere ein Richtbolzen eingebracht und verankert. In den beiden Seitenbereichen der unteren Tragschicht 201 sind jeweils auf der unteren Tragschicht 201 Winkelstützen 203 aufgestellt, die einen vertikalen Schenkel 204 und, wie in Figur 27 dargestellt, zwei einen Winkel  $\alpha$  einschließende horizontale Schenkel 205 umfassen. Zwischen den Winkelstützen 203 und dem Stab 202 ist jeweils ein Drahtseil 206 gespannt, welches mit seinem einen Ende an einem Stahlring 207 verankert ist, der auf den Stab 202 aufgebracht ist. Die anderen Ende der Drahtseile 206 sind jeweils durch eine Durchführung 208 in den Winkelstützen 203 geführt und weisen eine Schlaufe 209 auf. Über einen Stift 210 sind diese Enden der Drahtseile 206 an den Winkelstützen 203 verankert. Wie strichliert und strichpunktiert dargestellt, können neben den Drahtseilen 206 zusätzliche Drahtseile 211 und 212 vorgesehen sein, die ebenfalls an dem Stahlring 207 oder in einem mittleren Abschnitt des Drahtseiles 206 befestigt sind. Die anderen Enden dieser zusätzlichen Seile 211 und 212 sind in einem oberen Abschnitt des vertikalen Schenkels 204 der Winkelstützen 203 verankert, ebenfalls bevorzugt lösbar.

**[0087]** Nachdem die Winkelstützen aufgestellt und verankert wurden, werden die Schalbretter 213 angebracht. Wie sich aus Figur 27 ergibt, werden die Schalbretter dabei so angeordnet, daß die Drahtseile 206,

211, 212 jeweils zwischen zwei benachbarten Schalbrettern verlaufen. Separate Durchführungen in den Schalbrettern sind dabei entbehrlich. Nachdem die Schalbretter 213 angebracht wurden, kann die Betonschicht zwischen den einander gegenüberliegenden Schalbrettern vergossen werden. Wenn die Betonschicht ausreichend ausgehärtet ist, werden die Winkelstützen 203 entfernt, indem die Stifte 210 aus den Schlaufen 209 herausgezogen werden. Anschließend können auch die Schalbretter 213 entfernt werden. Auf diese Weise stehen nicht nur die Schalbretter 213 sondern auch die Winkelstützen 203 für eine Wiederverwendung zur Verfügung. Lediglich die Drahtseile 206, 211 und 212 sind verloren. Damit ist das erfindungsgemäße Verfahren besonders einfach und wirtschaftlich.

**[0088]** Alle beschriebenen Varianten können im Prinzip miteinander kombiniert werden, und es können die verschiedenen Einzelheiten wie Verstellvorrichtung und Abstützung unter den verschiedenen Varianten ausgetauscht werden.

## Bezugszeichenliste

### [0089]

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 1       | Schwelle                |
| 1a      | Platte                  |
| 2       | Teil von 1              |
| 3       | Teil von 1              |
| 4       | Schiene                 |
| 5       | Schiene                 |
| 6       | Schienenbefestigung     |
| 7       | Verbindungsseisen       |
| 7'      | Verbindungsstrebe       |
| 8       | Bewehrungskorb          |
| 9       | obere Tragschicht       |
| 10      | untere Tragschicht      |
| 11      | Stahlmatte              |
| 12      | Ansatz an 2 oder 3      |
| 13      | Hülse                   |
| 14      | Spindel                 |
| 15      | Unterlagsplatte         |
| 16      | Fixierplatte            |
| 17      | Ausnehmung in 16        |
| 18      | Stab                    |
| 19      | Ausnehmung in 10        |
| 20      | Schalungselement        |
| 21, 21a | oberer Schalungshalter  |
| 22, 22a | unterer Schalungshalter |
| 23      | Schienenfuß             |
| 24      | Schienenfuß             |
| 25      | Hälfte von 16           |
| 26      | Hälfte von 16           |
| 27      | Durchtrittsöffnung      |
| 28      | Durchtrittsöffnung      |
| 29      | Inbusschraube           |
| 30      | Inbusschraube           |
| 31      | Mutter                  |

32 Mutter  
 33 Rahmen  
 34 horizontaler, zentraler Träger  
 35 seitlicher Auslegearm  
 36 seitlicher Auslegearm  
 37 Vertikalträger  
 38 Vertikalträger  
 39 Vertikalführung  
 40 Vertikalführung  
 41 Fahrgestell  
 42 Fahrgestell  
 43 Hebezyylinder  
 44 Rollenzange  
 45 Lauf- und Richtrolle  
 46 Arbeitsbühne  
 47 Antrieb  
 48 Verbindungsstange  
 49 Langloch  
 50 Bügel  
 50a seitliche Aussparung  
 51 Abstützmittel  
 101 untere Tragschicht  
 102 Hülse  
 103 Stab  
 104 Langloch  
 105 Traverse  
 106 Stellschraube  
 107 Gewinde  
 108 Oberseite von 105  
 109 Schienenaufnahme  
 110 Exzentereinrichtung  
 111 Stab  
 112 Führungsleiste  
 113 Exzenterabschnitt  
 114 Betätigungsabschnitt  
 115 Keil  
 116 Spindeleinrichtung  
 117 Spindel  
 118 Hülse  
 119 Sechskant  
 120 Schalung  
 121 obere Tragschicht  
 150 Monoblockschwelle  
 151 Schienenaufnahme  
 152 Langloch  
 153 Spindelantrieb  
 154 Getriebegehäuse  
 155 Handrad  
 156 Spindel  
 157 Hülse  
 158 untere Tragschicht  
 159 Bolzen  
 160 Stützplatte  
 161 Schutzbalg  
 162 Kastenprofil  
 163 Ausnehmung  
 164 Exzentereinrichtung  
 165 Seitenwand

166 Seitenwand  
 167 Block  
 168 Zweiblockschwelle  
 169 Bolzen  
 5 170 untere Tragschicht  
 171 Schienenaufnahme  
 172 Spindelantrieb  
 173 Handrad  
 174 Spindel  
 10 175 Aufnahmeschuh  
 176 Seitenwand  
 177 Block  
 178 Zweiblockschwelle  
 179 Getriebegehäuse  
 15 180 Hülse  
 181 Bolzen  
 182 untere Tragschicht  
 183 Schutzbalg  
 184 Schienenaufnahme  
 20 201 untere Tragschicht  
 202 Stab  
 203 Winkelstütze  
 204 Schenkel  
 205 Schenkel  
 25 206 Drahtseil  
 207 Stahlring  
 208 Durchführung  
 209 Schlaufe  
 210 Stift  
 30 211 Drahtseil  
 212 Drahtseil  
 213 Schalbrett  
 I Verschieberichtung  
 II Drehrichtung von 110  
 35  $\alpha$  Winkel

### Patentansprüche

- 40 1. Hebevorrichtung zum Anheben eines Gleisabschnittes mit Schienen (4, 5) und daran befestigten Schwellen (1) bei der Herstellung einer festen Fahrbahn für Schienenfahrzeuge mit mindestens einem, die Fahrbahn überspannenden Rahmen (33), an  
 45 welchem, insbesondere an den Schienen (4, 5), angreifende Greifer (44) und Hubmittel (37, 38, 39, 40) zum Anheben des Gleisabschnittes angebracht sind,  
 50 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rahmen (33) längs der Fahrbahn verfahrbar ausgebildet ist.
- 55 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am Rahmen (33) zusätzlich Mittel (45) zum Ausrichten der Seiten- und/oder der Höhenlage des Gleisabschnittes vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens drei Rahmen (33, 33', 33'') vorge-  
sehen sind, von denen mindestens der erste Rah-  
men (33) ein Boden-, insbesondere Raupenfahr- 5  
werk (41, 42), aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die weiteren Rahmen (33', 33'') Abstützmittel 10  
(51) aufweisen zum Abstützen während der Hebe-  
und Richtarbeiten und jeweils ein Schienenfahr-  
werk (45) zum Transport.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** alle Rahmen (33, 33', 33'') über Verbindungs-  
stangen (48) miteinander verbunden sind, die be-  
vorzugt zugleich Verbindungsleitungen tragen. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig.1

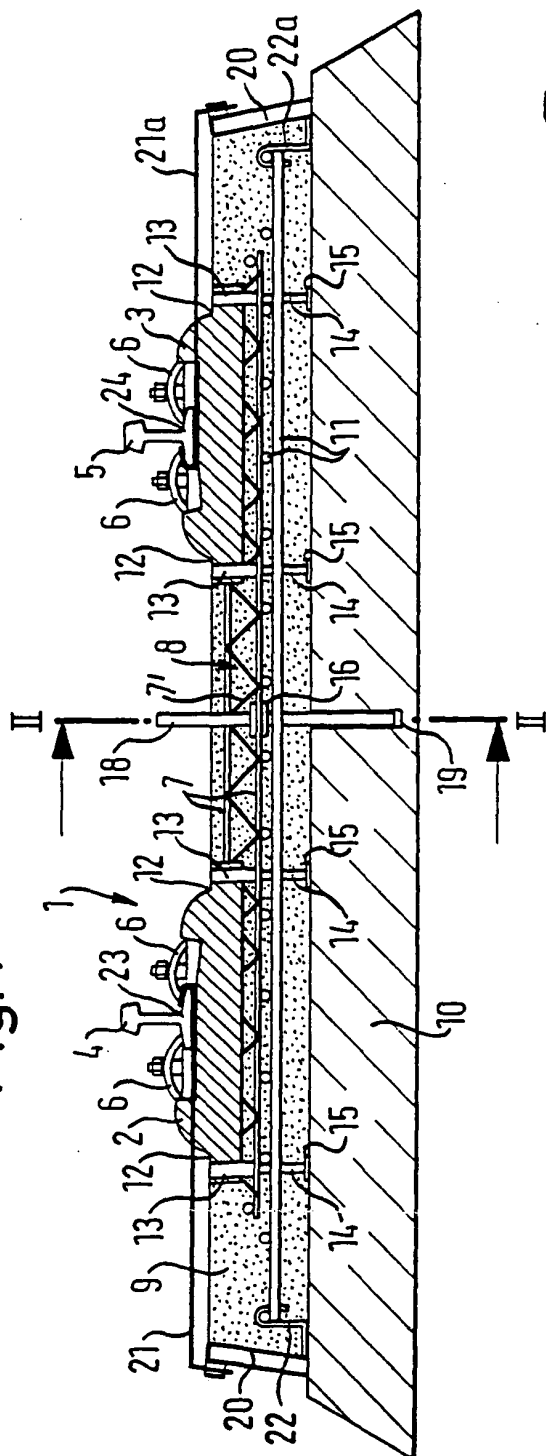


Fig.1a

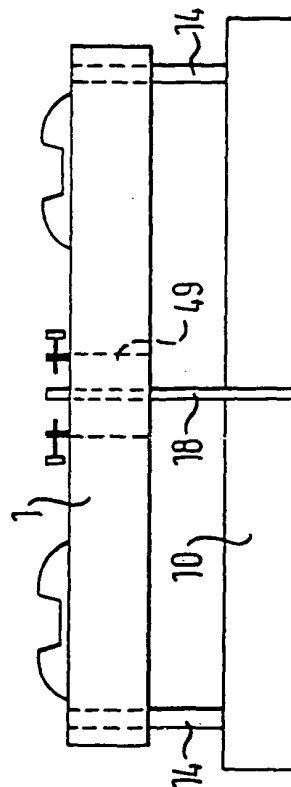


Fig.1b

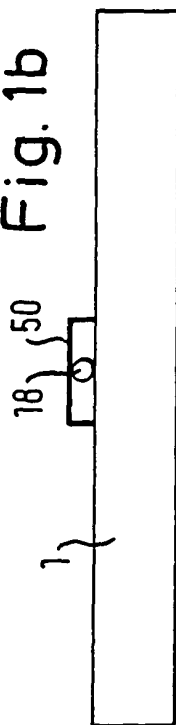


Fig.1c

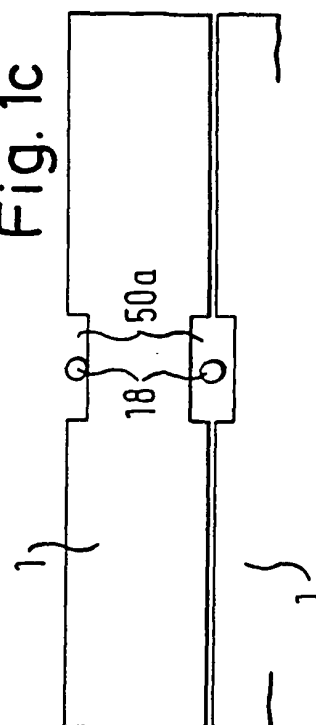


Fig. 2

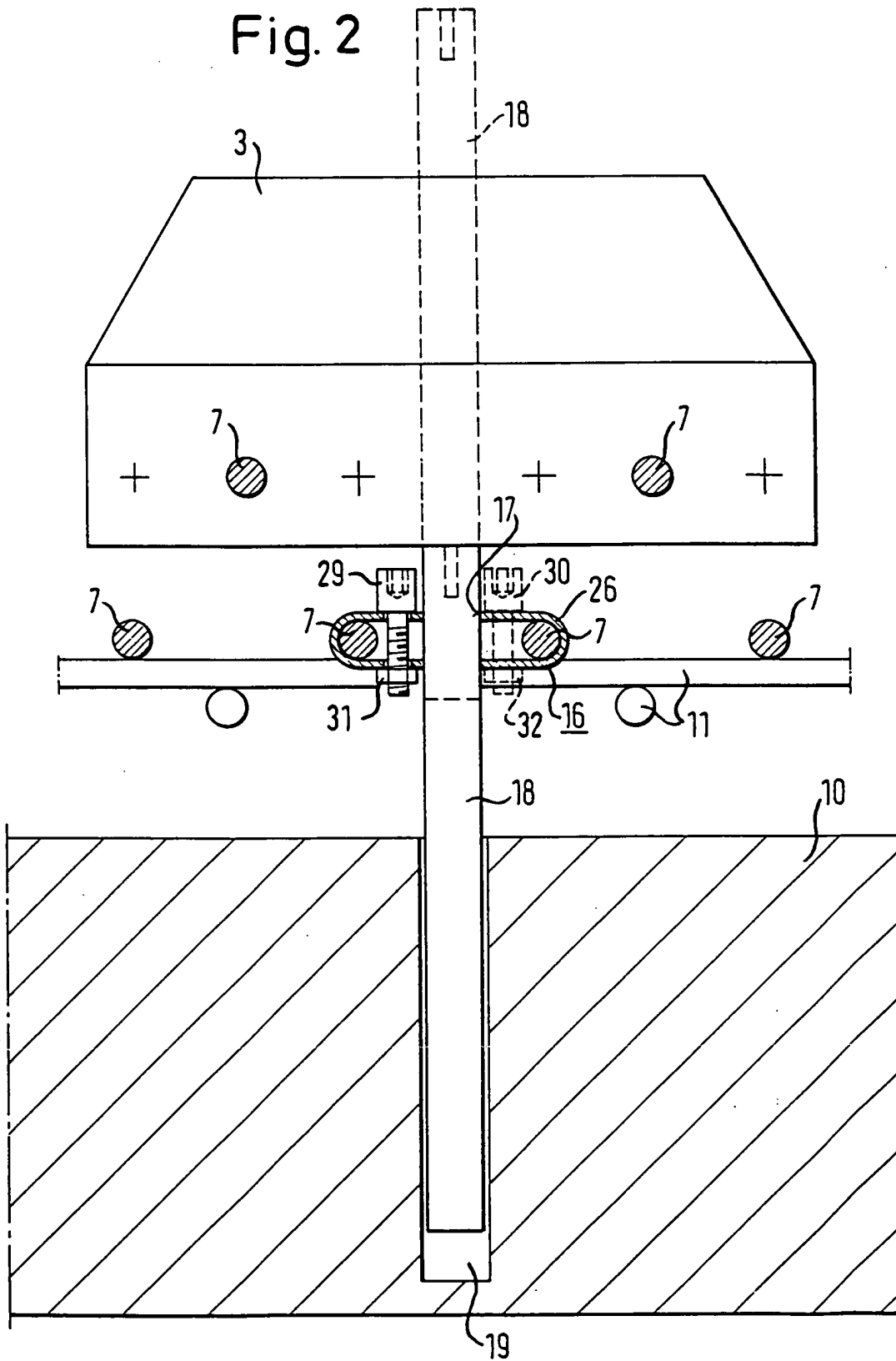


Fig. 3

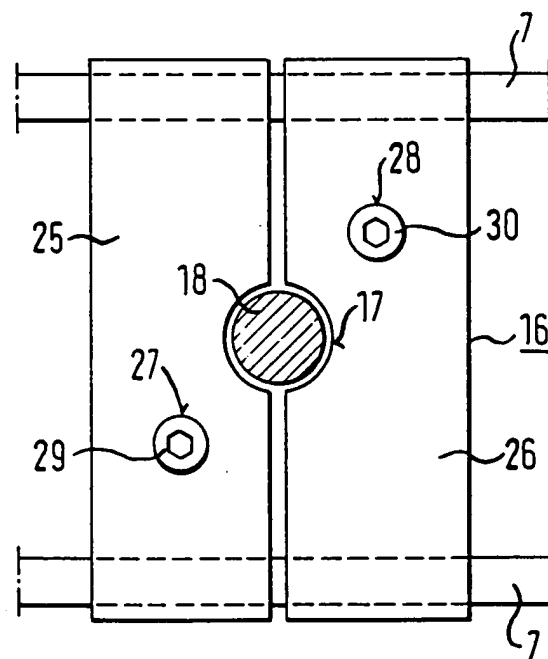


Fig. 4

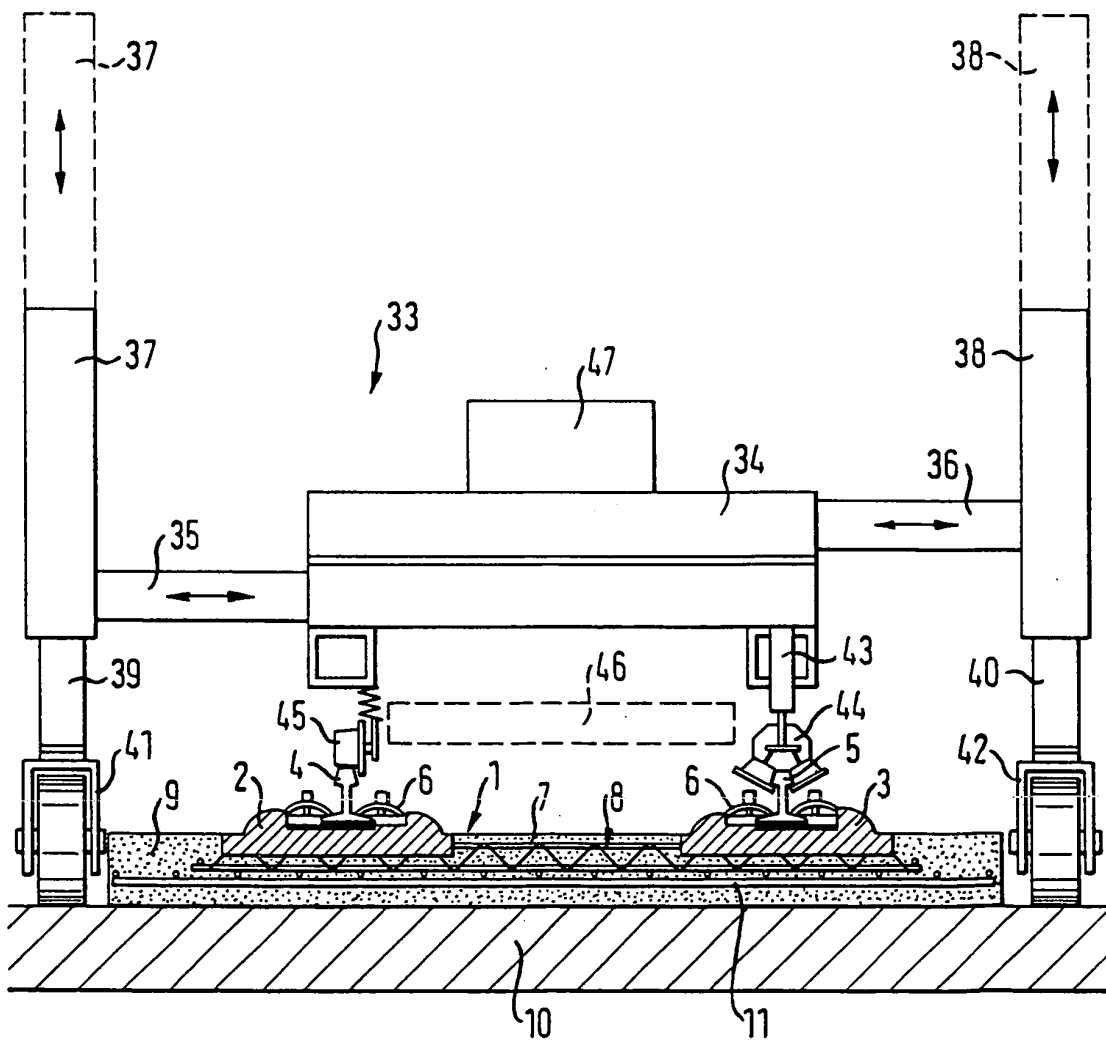


Fig. 5

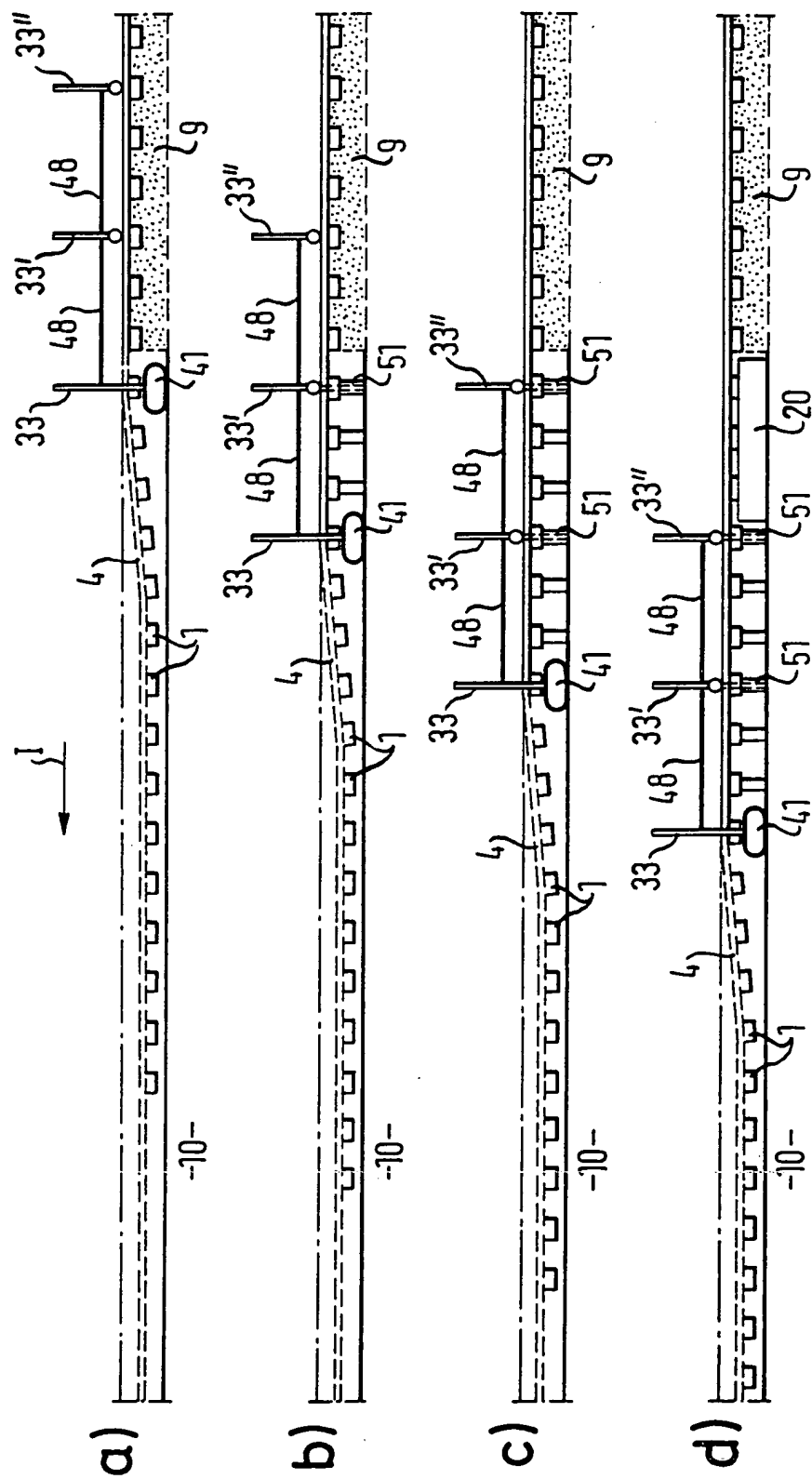


Fig. 6

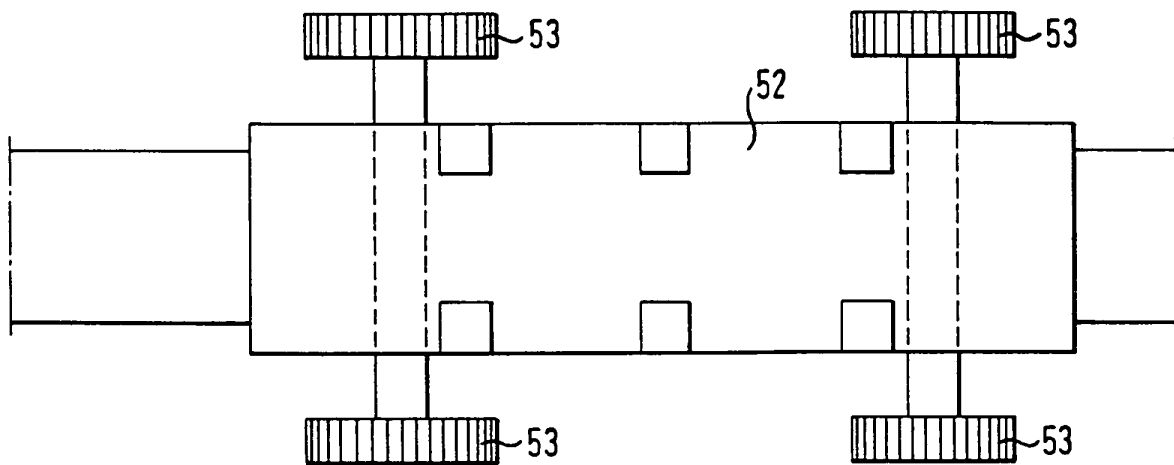


Fig. 7

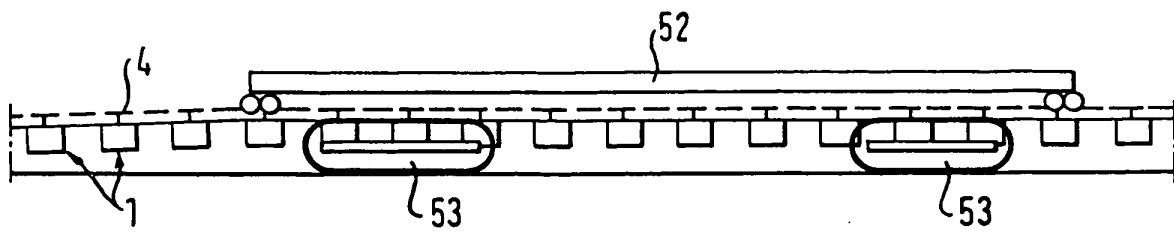


Fig. 8

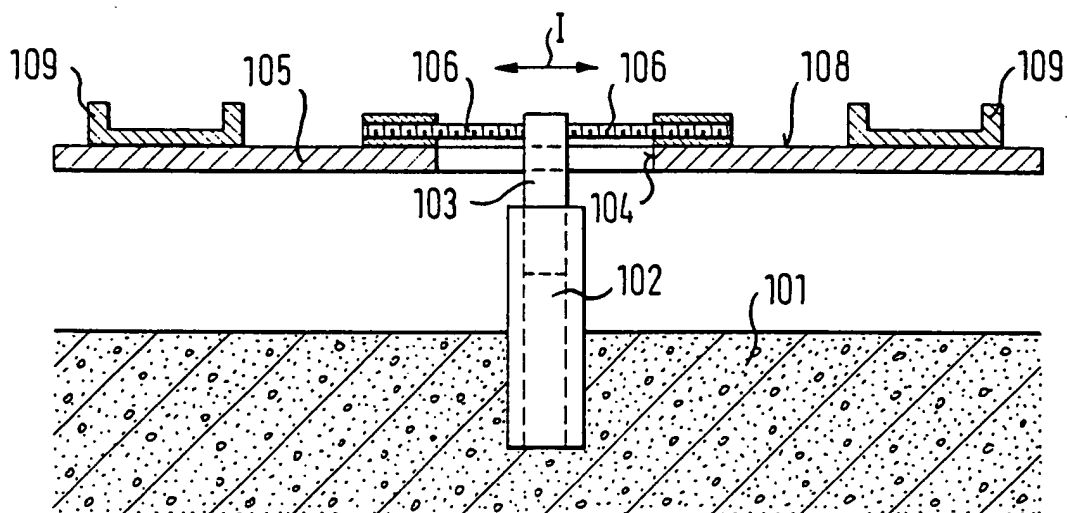


Fig. 9

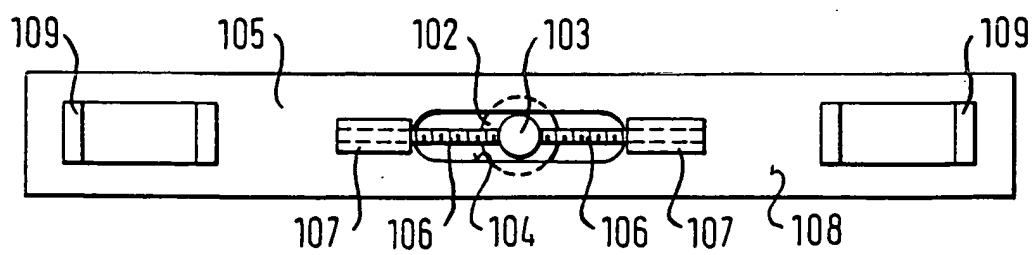


Fig. 10

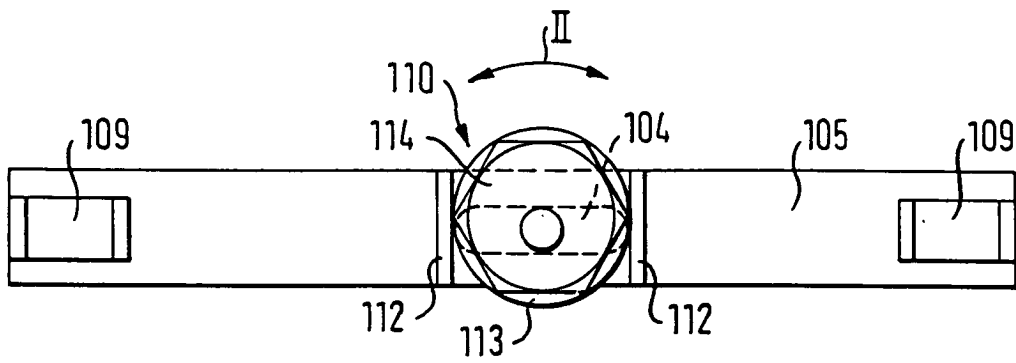


Fig. 11

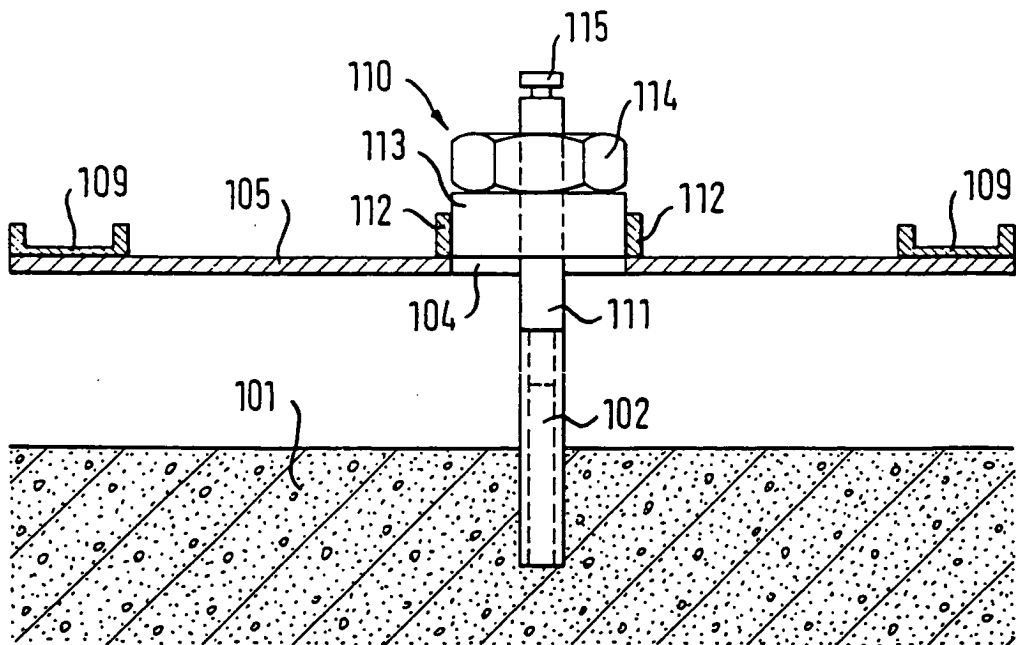


Fig. 12

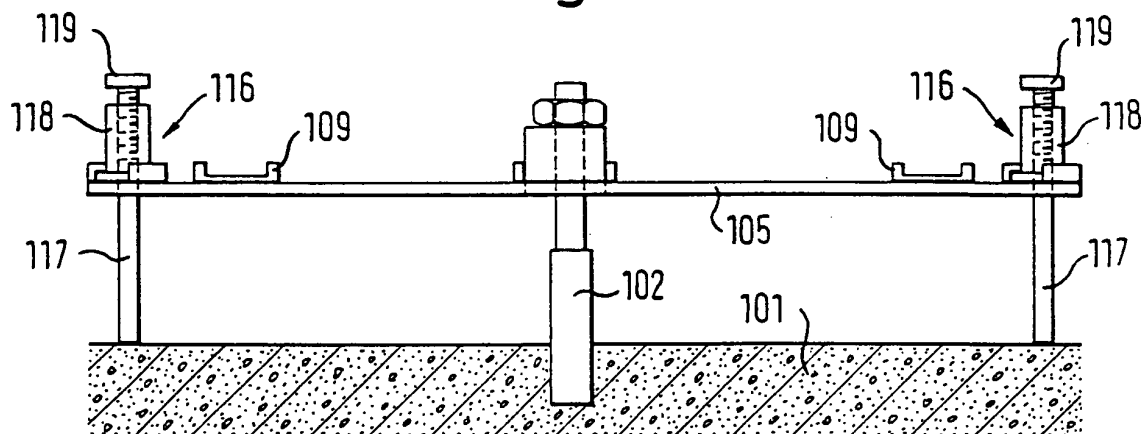


Fig. 13

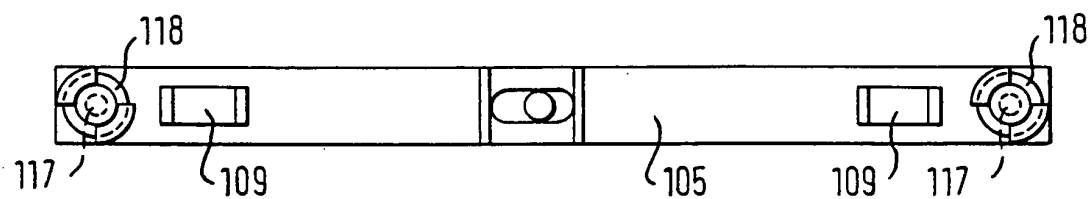
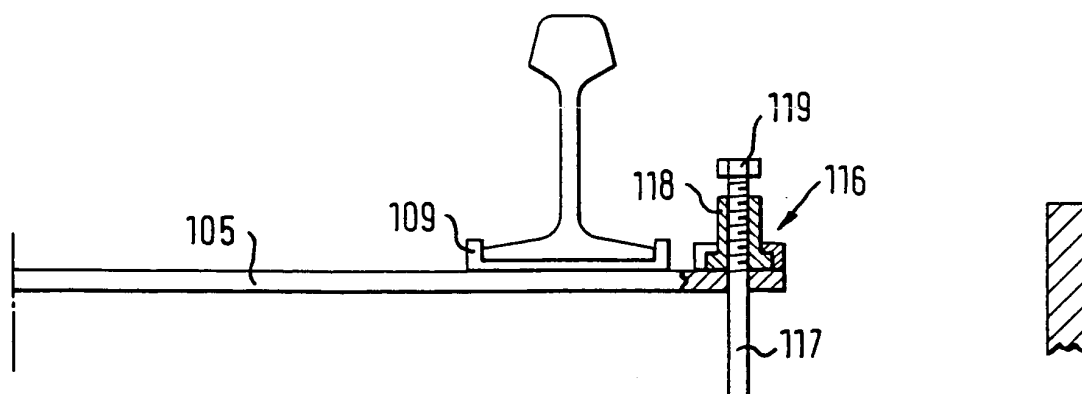


Fig. 14



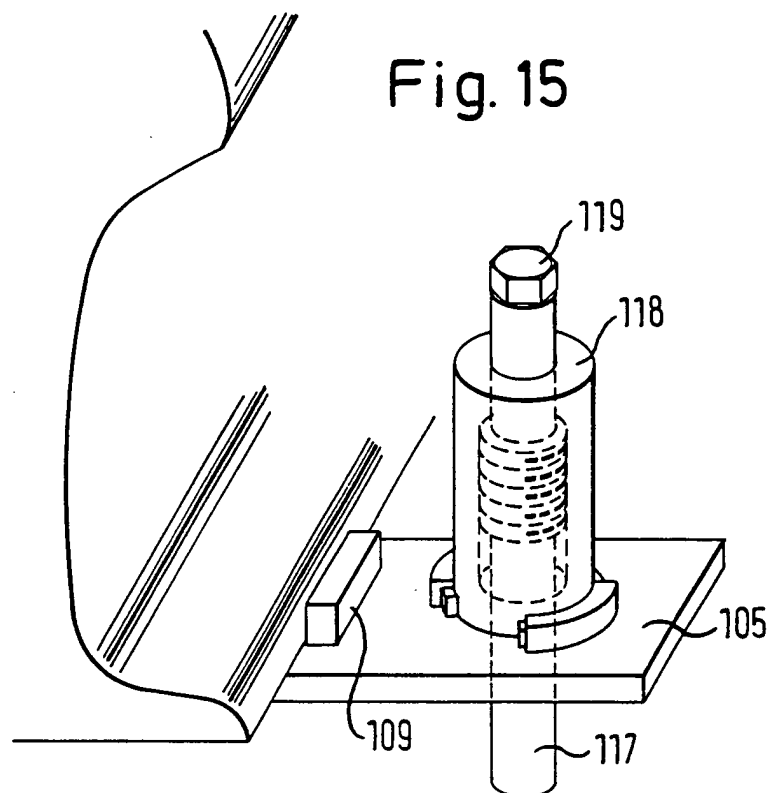


Fig. 16

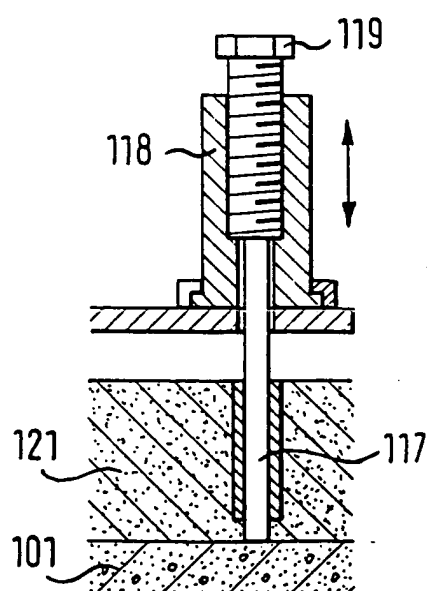


Fig. 17

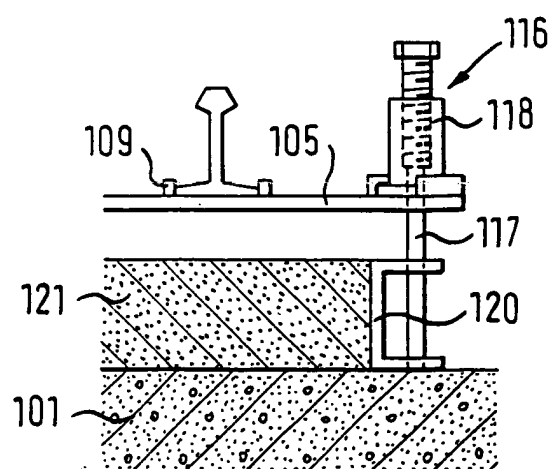


Fig. 18

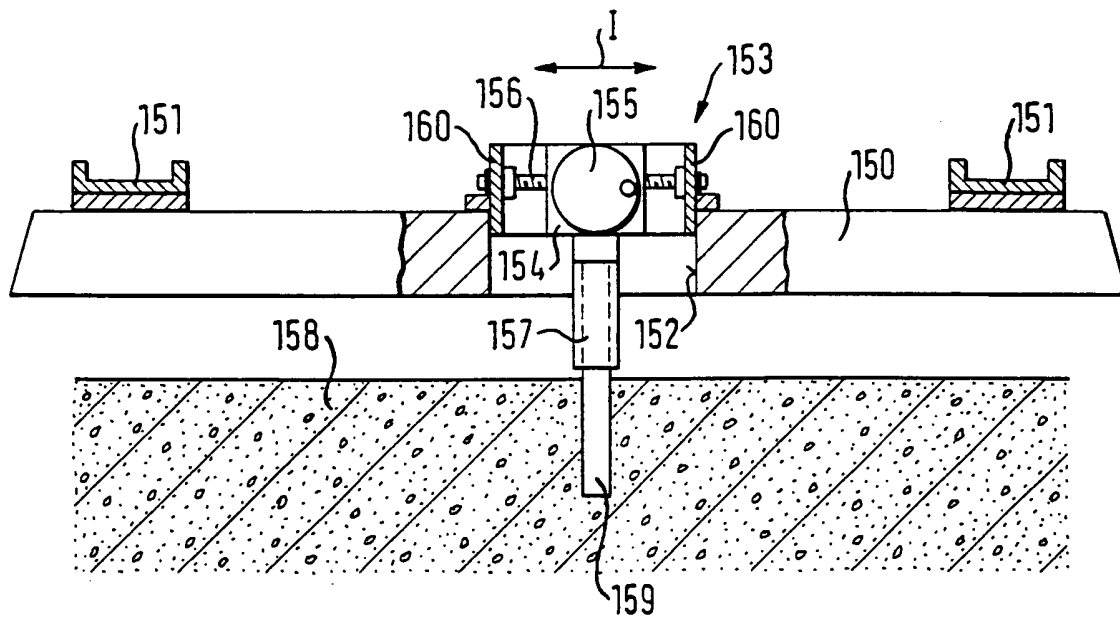


Fig. 19

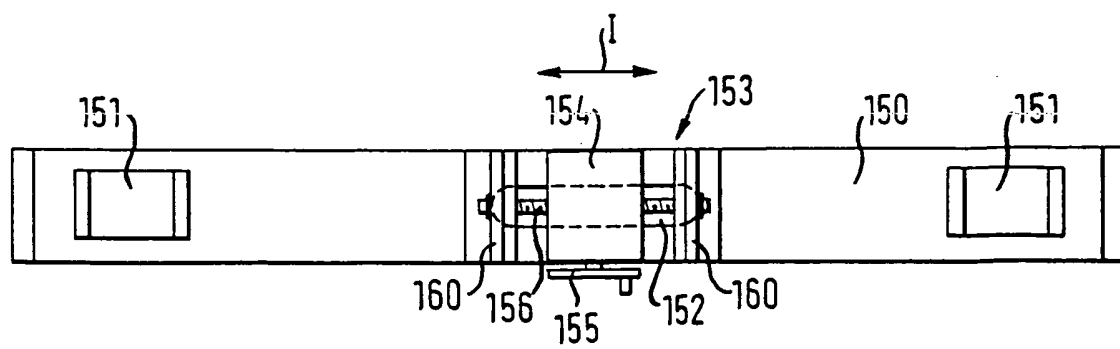


Fig. 20

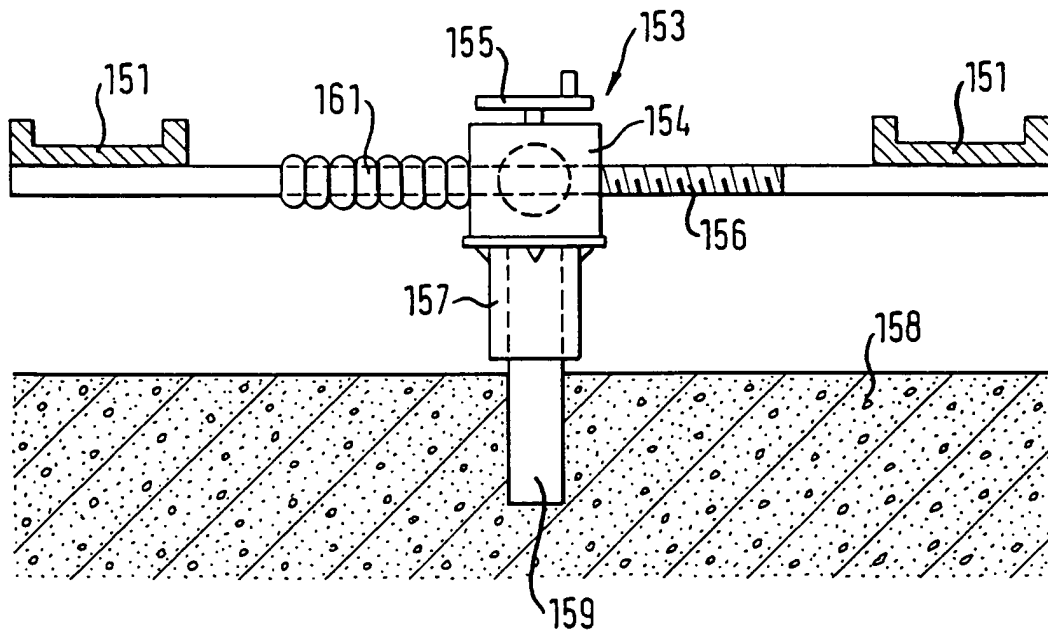


Fig. 21

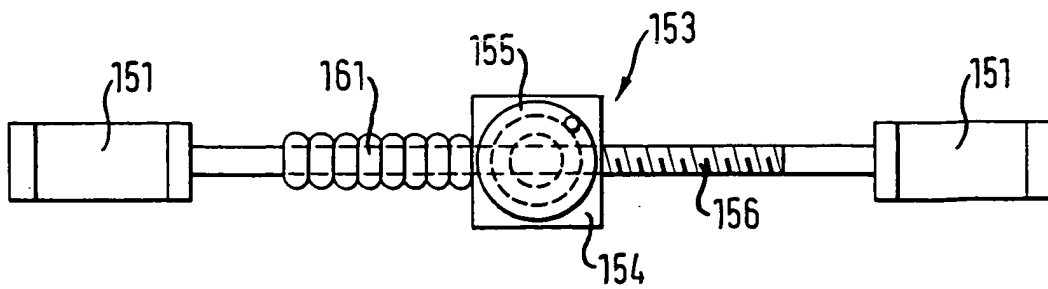


Fig. 22

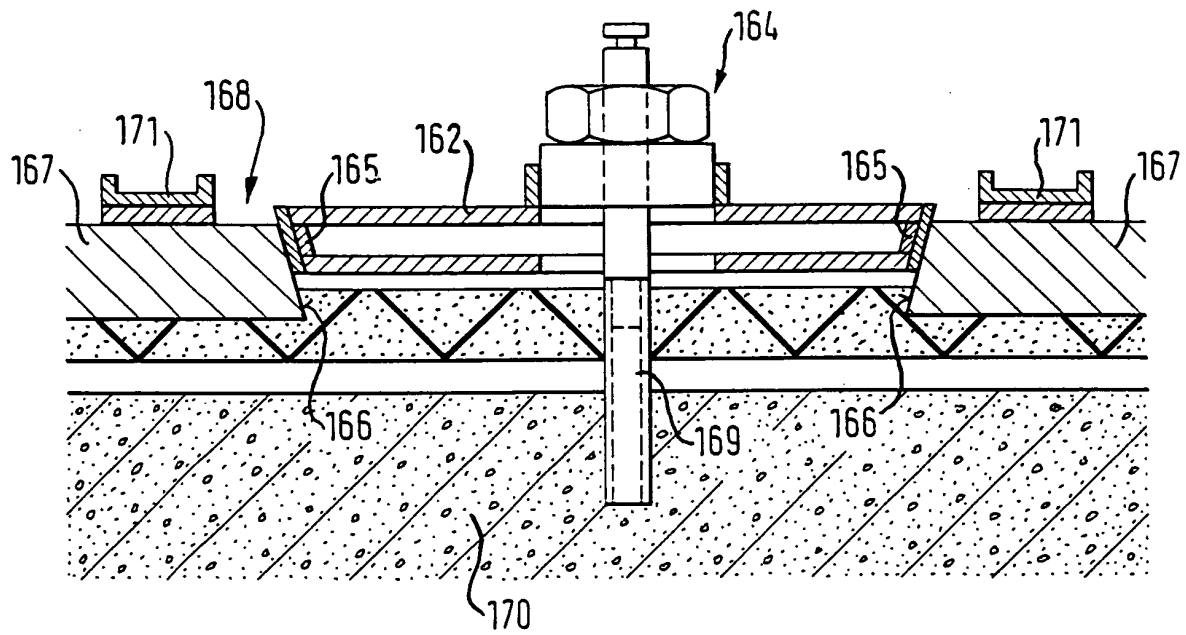


Fig. 23

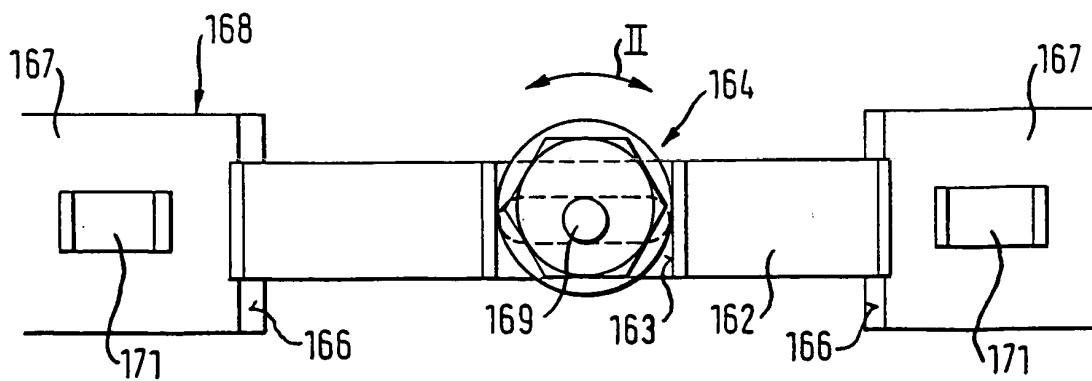


Fig. 24

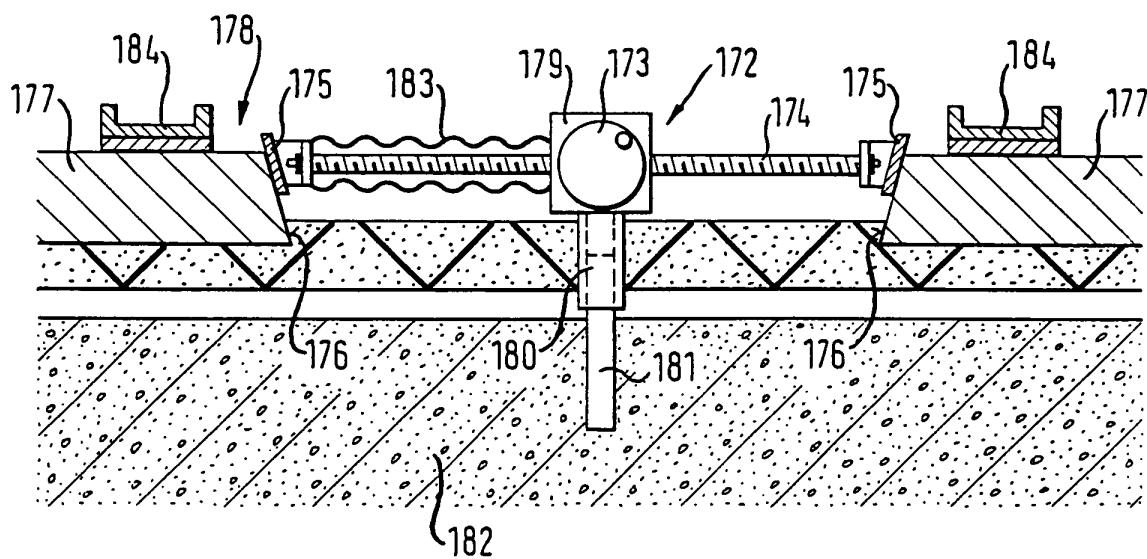


Fig. 25

