(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 161 597 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(21) Anmeldenummer: **00916953.3**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(51) Int Cl.[7]: **E01B 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/002306

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/055426 (21.09.2000 Gazette 2000/38)

(54) **GLEISKONSTRUKTION MIT GEDÄMMTER/ELASTISCHER LAGERUNG VON SCHIENEN AN EINER UM DÄMM-MATERIAL/ELASTIKMATERIAL HERUM GEFORMTEN STÜTZSCHICHT**

TRACK CONSTRUCTION WITH RAILS WHICH ARE SUPPORTED IN A SHOCK-ABSORBENT/ELASTIC MANNER ON A SUPPORT LAYER WHICH IS FORMED AROUND SHOCK-ABSORBING/ELASTIC MATERIAL

STRUCTURE DE VOIE COMPORTANT DES RAILS DOTES D'UNE COUCHE AMORTISSANTE/ELASTIQUE ET POSES SUR UNE COUCHE D'APPUI MOULEE AUTOUR DE LA MATIERE AMORTISSANTE/ELASTIQUE

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

(30) Priorität: **15.03.1999 DE 19911467**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(73) Patentinhaber: **Knape Vermögensverwaltungs GmbH & Co. Kg**
85551 Kirchheim (DE)

(72) Erfinder: **KNAPE, Steffen**
D-80804 München (DE)

(74) Vertreter: **Jordan, Volker Otto Wilhelm et al**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 854 234
EP-A- 0 939 164
DE-A- 3 345 388
DE-A- 19 706 936
DE-U- 9 417 436
FR-A- 2 664 309
US-A- 1 745 744
US-A- 4 239 156
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 1 161 597 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Gleiskonstruktion nach dem Oberbegrift von Anspruch 1. Mit einem derartigen Verfahren läßt sich beispielsweise ein Gleisoberbau herstellen, der eine feste Fahrbahn aus Fahrbahnmaterial mit wenigstens einem zwei Schienen aufweisenden Gleis umfaßt und bei dem die Schienen wenigstens mit einem Schienenfuß in einer jeweiligen Längsaussparung der Fahrbahn aufgenommen und darin wenigstens bereichsweise kontinuierlich gedämmt/elastisch gelagert sind mit gedämmter/elastischer Abstützung der Schienen nach unten und zur Seite über elastisches Material.

[0002] Bei einem bekannten derartigen Herstellungsverfahren für eine Gleiskonstruktion, ggf. einen Gleisoberbau, wird eine Betonplatte einer festen Fahrbahn mit trogartigen Aussparungen (Trögen) durch einen Fertiger hergestellt. In diesen Aussparungen werden die (nicht durch Spurstangen verbundenen) Schienen (beispielsweise Eisenbahnschienen oder Straßenbahnschienen) eingebracht und im Abstand vom Trogboden und im Abstand von den Trogseitenwänden einjustiert unter Verwendung von Unterkeilungs/Einkeilungselementen aus Kork. Kork wird deswegen verwendet, weil dieses Material günstige, nämlich dämpfende Übertragungseigenschaften für die Übertragung von Körperschall auf die Betonplatte aufweist. Nach fertiger Justage der Schienen in ihren Trögen werden die Schienen in den Trögen mit einer unter dem Handelsnamen Corkelast erhältlichen elastischen Zwei-Komponenten-Masse vergossen, die Kork enthält. Man kann in diesem Zusammenhang von einem "korkelastischen" Material sprechen. Es wird zu dieser bekannten Gleiskonstruktion bzw. diesem bekannten Herstellungsverfahren auf einen Aufsatz von Dr. Rüdiger Weng, "INFUNDO - die bewährte Schiene in die Zukunft", Seiten 104, 105, in: "Feste Fahrbahn", Edition ETR (Sonderveröffentlichung der ETR-Eisenbahntechnische Rundschau), Hestra-Verlag, Darmstadt, 1997 verwiesen. Ferner wird auf das deutsche Gebrauchsmuster 297 05 236 U 1 verwiesen.

[0003] Nachteilig an diesem Herstellungsverfahren und an diesem Schienensystem ist, daß in der Praxis die Betonplatte durch den Fertiger nicht oder höchstens mit großem, kostentreibenden Aufwand so exakt hergestellt werden kann, wie das eigentlich wünschenswert wäre. Man wird deshalb die trogartigen Aussparungen häufig etwas größer wählen und muß ggf. auch manuell nacharbeiten. Dies hat zur Folge, daß vergleichsweise große Mengen von der relativ teuren korkelastischen Vergußmasse erforderlich sind. Die manuelle Nacharbeit hat ferner die Folge, daß kein idealer Trog mit glatten vertikalen Trogwänden vorliegt. Es wird deshalb zu einer Verzahnung zwischen dem Gußmaterial und dem Beton kommen. In diesem Fall lassen sich die Schienen nur schlecht auswechseln. Letzteres wird insbesondere in Kurvenbereichen in der Regel in vergleichsweise kürzeren Abständen erforderlich sein.

[0004] Ferner besteht aufgrund der in der Praxis auftretenden Toleranzen bei der Herstellung der trogartigen Längsaussparungen die Gefahr, daß trotz der relativ großen Bemessung der Tröge eine direkte Auflagerung der Schienen auf dem Beton bzw. ein direktes seitliches Anliegen der Schiene an den Trogseitenwänden nicht verhindert werden kann, sofern man nicht einen übermäßigen, kostentreibenden Aufwand (jedenfalls mit manueller Nacharbeit an den Trögen an vielen Stellen oder/und mit mehrmaligem Einbringen und Ausjustieren der Schienen in den Trögen und - wenn die Schienen unmittelbar am Beton anliegen - Wiederherausnehmen der Schienen für eine erneute Nacharbeit) in Kauf nehmen will. Man wird deshalb in der Praxis damit rechnen müssen, daß Körperschallbrücken zwischen Schienen und Beton bestehen.

[0005] Das Verlegen und Justieren der Schienen ist bei diesem bekannten Verfahren überdies vergleichsweise mühsam, da die Schienen innerhalb der Tröge schlecht zugänglich sind und zur Positionskorrektur (beispielsweise für eine höhere Lagerung) aus dem Trog angehoben werden müssen. In engem Zusammenhang mit den in der Praxis schlechten Fertigungstoleranzen der Tröge kann kaum oder nur schwer eine definierte Unterlagerung der Schienen mit dem korkelastischen Material erreicht werden, da der Abstand zwischen der Schienenunterseite und dem Trogboden schwanken wird. Legt man zur Einsparung von Vergußmasse seitlich der Schienen Kunststoffrohre ein, so schwimmen diese beim Eingießen der Vergußmasse auf, so daß auch insoweit definierte Bedingungen nicht oder nur mit großem Aufwand hergestellt werden können.

[0006] Ein weiteres Problem ergibt sich daraus, daß sich die Tröge bei Regenwetter mit Wasser füllen werden. Dies ist insofern problematisch, als daß das korkelastische Vergußmaterial wasserempfindlich ist.

[0007] Weitere Gleiskonstruktionen mit kontinuierlicher elastischer Lagerung von Schienen auf einer Tragschicht (ggf. einer festen Fahrbahn) oder in Längsschwellen sind aus der DE 44 30 967 A1, EP 0 628 660 A1, DE 44 08 599 A1 (ein ähnliches System ist auch aus einem Aufsatz von T. Glieden, Dr. E. Ihle und W. Romanski mit dem Titel: "Kontinuierlich elastisch gelagertes Schienensystem gleitend eingebettet für Feste Fahrbahn, in dem obengenannten Band "Feste Fahrbahn", Edition ETR, Hestra-Verlag, bekannt), DE 195 19 745 A1 und EP 0 211 461 A1 bekannt. Diese bekannten Gleiskonstruktionen bzw. die ihnen zugrunde liegenden Herstellungsverfahren weisen ähnliche Probleme wie vorangehend geschildert auf oder/und sind aus anderen Gründen, etwa im Hinblick auf den Herstellungsaufwand, nachteilig. Allen Gleiskonstruktionen ist gemeinsam, daß zuerst die Tragschicht (Stützschicht) hergestellt bzw. die Längsschwellen plaziert werden, bevor die Schienen verlegt und ggf. elastisch gelagert werden.

[0008] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Gleis-

konstruktion (ggf. eines Gleisoberbaus) wie eingangs beschrieben bereitzustellen, das weniger aufwendig ist oder/und reproduzierbarere Ergebnisse liefert. Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

[0009] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Schienen vor Bildung der Stützschicht gemäß einem Soll-Gleisverlauf positioniert und im wesentlichen durchgehend entlang der Schienenlängserstrekkung mit der Dämmschichtung versehen werden, wobei letztere den Schienenfuß und Schienensteg im wesentlichen vollständig umhüllt und eine Schienenummantelung bildet, aus der der Schienenkopf nach oben vorsteht. Danach wird die Stützschicht zwischen dem Untergrund und der Unterseite der Dämmschichtung sowie um die Dämmschichtung herum geformt und zum Abbinden gebracht.

[0010] Dadurch, daß die Schienen zuerst positioniert und vorzugsweise in ihre Endlage einjustiert werden und danach erst die Stützschicht (ggf. auch als Tragschicht oder Fahrbahn bezeichenbar) geformt wird, und zwar um die schon an Ort und Stelle gebrachte, ggf. an den Schienen angebrachte Dämmschichtung (ggf. Elastikschichtung), ergeben sich die folgenden Vorteile:

[0011] Die Schienen lassen sich einfach positionieren und ggf. einjustieren, da sie noch nicht in Längsaussparungen oder dgl. der Stützschicht angeordnet sind. Eine Verzahnung zwischen Dämmschichtung und Stützschicht, die ein Auswechseln der Schienen erschweren würde, kann verhindert werden, oder es kann eine definierte, ggf. im Hinblick auf eine Lagesicherung der Schienen erwünschte Verzahnung zwischen Dämmschichtung und Stützschicht gezielt herbeigeführt werden. Hierzu braucht nur die Dämmschichtung eine entsprechende Oberfläche aufzuweisen, an der das Stützschichtmaterial zur Anlage gebracht wird. Der Materialeinsatz an Dämmschichtungsmaterial bzw. Elastikschichtungsmaterial ist exakt steuerbar, da kein Material dafür erforderlich ist, zu groß geratene Zwischenräume zwischen einer schon fertigen Stützschicht und den Schienen auszufüllen.

[0012] Da die Dämmschichtung, wie schon gesagt, definiert ausführbar ist, kann überdies eine definierte seitliche Abstützung bzw. definierte Unterlagerung der Schienen über die Dämmschichtung erreicht werden, da das formbare Stützschichtmaterial sich beim Bilden der Stützschicht an die äußere Form der Dämmschichtung anpassen kann. Möchte man also beispielsweise längs einer Schienenstrecke überall identische Abstützungsbedingungen oder/und Dämmungsbedingungen (Dämpfungsbedingungen) oder/und Federungsbedingungen für die Schienen haben, so kann man dies ohne weiteres dadurch erreichen, daß längs der Schiene die Dämmschichtung identisch ausgebildet ist. Umgekehrt kann man auch gezielt unterschiedliche Abstützungsbedingungen bzw. Dämmungsbedingungen (Dämpfungsbedingungen) bzw. Federungsbedingungen für die Schienen einstellen, die sich beispielsweise für Kurvenabschnitte und geradlinige Abschnitte unterscheiden.

[0013] Ebenso ist es möglich, unterschiedliche Dämmschichtungen, ggf. Ummantelungsprofile, mit identischen Abstützeigenschaften auszubilden. Somit kann man beispielsweise in geraden Strecken, in denen auf Dauer kein Schienenwechsel zu erwarten ist, eine Dämmschichtung, ggf. Ummantelung, einer Ausbildung mit geringem Materialverbrauch verwenden, während beispielsweise in einem Kurvenbereich, an dem mit häufigem Schienenwechsel zu rechnen ist, zur Erleichterung des Schienenauswechselns eine Dämmschichtung ggf. Ummantelung einer anderen, das Auswechseln erleichternden Ausbildung mit ggf. größerem Materialverbrauch zum Einsatz kommen kann. Trotz unterschiedlicher Ausbildungen, ggf. Profile, können beide Dämmschichtungsausbildungen, ggf. Ummantelungen, durch entsprechende Materialwahl, Materialdicke, Wahl des Querschnitts usw. die gleichen statischen und dynamischen Eigenschaften aufweisen.

[0014] Ferner kann ohne nennenswerten Aufwand gewährleistet werden, daß keine Körperschall übertragenden Stützschichtmaterialbrücken zwischen Schienen und Stützschicht entstehen. Hierzu muß man nur für eine durchgehende Dämmschichtung sorgen, oder man muß vor dem Einbringen des Stützschichtmaterials etwaige offene Stellen der Dämmschichtung, beispielsweise Stoßstellen zwischen Schienenummantelungsformteilen (ggf. in Schienenlängsrichtung aufeinander folgende Formteile), gegen ein Eindringen von Stützschichtmaterial sichern. Dies kann beispielsweise durch Überkleben mit einem Klebeband oder dgl. erfolgen.

[0015] Ein wesentlicher Vorteil ist auch, daß für die Herstellung der Stützschicht kein kostenaufwendiger Fertiger eingesetzt werden muß. Die Stützschicht, die beispielsweise aus Beton, Asphalt, Asphaltbeton oder Schüttgut mit einem aushärtbaren Anteil an Verfestigungsmaterial, etwa Klebermaterial, hergestellt wird, kann einfach - je nach dem verwendeten Material - um die Dämmschichtung herum vergossen bzw. geformt werden. Ist das Stützschichtmaterial ausreichend fließfähig, so wird automatisch für eine ordnungsgemäße Anlage des fließfähigen Stützschichtmaterials an der Dämmschichtung oder ggf. einer an dieser vorgesehenen Zwischenschicht gesorgt. Zur Unterstützung einer einwandfreien Anlage des Stützmaterials an der Dämmschichtung, vorzugsweise ohne verbleibende Zwischenräume, können auch Rüttelbohlen oder sonstige Rütteleinrichtungen eingesetzt werden.

[0016] Bevorzugt werden die Schienen im Abstand über einem Untergrund für die Stützschicht plaziert und nach Höhe, Spur und Richtung einjustiert, bevor das Stützschichtmaterial eingebracht bzw. die Stützschicht geformt wird. Bei dem Untergrund kann es sich um eine Tragschicht, etwa eine Betontragschicht, handeln oder um das Planum eines beliebigen Gleisunterbaus. Auch

der herkömmliche Feste-Fahrbahn-Schichtenaufbau mit einer Frostschutzschicht, einer hydraulisch gebundenen Tragschicht und einer Betontragplatte ist möglich. Die Betontragplatte kann mit der Stützschicht identisch sein, oder es kann sich bei der Stützschicht um eine auf einer zuvor gefertigten Betontragplatte aufgebrachte zusätzliche Schicht (vorzugsweise ebenfalls eine Betonschicht) handeln. Allgemein gesprochen, kann der Untergrund ein beliebiger tragfähiger Boden sein, auf dem eine Gleiskonstruktion aufgebaut werden kann. Der Aufbau des Untergrunds wird davon abhängen, um was für eine Gleiskonstruktion es sich handelt, also etwa ob es sich um eine Straßenbahn-Gleiskonstruktion oder um eine Eisenbahn-Gleiskonstruktion handelt. Im letzteren Fall wird es darauf ankommen, für welche Geschwindigkeit oder/und für welche Belastungen (Personenzüge oder/und Güterzüge) die Gleiskonstruktion ausgelegt ist.

[0017] Wie schon angedeutet, kann zumindest bereichsweise eine (ggf. entfernbare) Zwischenschicht eingesetzt werden, die außen an der Dämmschichtung angebracht ist oder angebracht wird und die beim Formen der Stützschicht das Stützschichtmaterial im Abstand von der Dämmschichtung hält. Beispielsweise kann die Zwischenschicht dafür vorgesehen sein, die Dämmschichtung vor der Einwirkung des formbaren Stützschichtmaterials zu schützen, beispielsweise wenn das Stützschichtmaterial Wasser enthält und die Dämmschichtung wasserempfindlich ist. Eine entfernbare Zwischenschicht kann ferner beispielsweise dafür vorgesehen sein, daß man im Falle von Stützschichtmaterial, das beim Abbinden schrumpft, definierte Risse zwischen Stützschicht und Dämmschicht erzielt, die dann mit einer geeigneten Füllmasse durch Eingießen ausgefüllt werden können. Dies ist in der Regel weniger aufwendig, als wenn man etwaige Schwindrisse mit einer Füllmasse ausfüllen will; hierfür wird häufig ein einen größeren apparativen Aufwand mit sich bringendes Einpressen erforderlich sein.

[0018] Wie schon kurz angesprochen wurde, kann das formbare Stützschichtmaterial beim Formen der Stützschicht in unmittelbare Anlage seitlich und von unten an die Dämmschichtung bzw. die diese abdeckende Zwischenschicht gebracht werden. Es ergeben sich die genannten Vorteile hinsichtlich definierter Lagerung der Schiene und definiertem formschlüssigen Eingreifen (Verzahnung) oder Nichteingreifen zwischen Stützschicht einerseits und Dämmschichtung bzw. Zwischenschicht andererseits.

[0019] Nach einer bevorzugten Weiterbildung des Herstellungsverfahrens werden zum Versehen der Schienen mit der Dämmschichtung die Schienen wenigstens im Bereich des Schienenfußes mit Ummantelungsformteilen zumindest teilweise aus Dämm-Material oder Elastikmaterial ummantelt, die eine/die jeweilige Schienenummantelung bilden. Die Schienenummantelung kann den Schienenfuß oder wenigstens einen unteren Abschnitt eines Schienenstegs im wesentlichen vollständig umhüllen und erstreckt sich vorzugsweise bis wenigstens knapp unter einen Schienenkopf. Damit die Ummantelungsformteile während des Formens der Stützschicht an Ort und Stelle bleiben, beispielsweise durch die sich an die Ummantelungsformteile herandrängende Stützschichtmasse nicht verschoben und von den Schienen abgelöst werden, ist es besonders zweckmäßig, wenn die Ummantelungsformteile an den Schienen angeklebt werden. Dies verhindert auch einerseits zuverlässig das Eindringen von Wasser zwischen Schiene und Ummantelungsformteil und dient andererseits dazu, die Längskräfte zwischen Schiene und Ummantelung zu übertragen.

[0020] Die Ummantelungsformteile bieten große Vorteile: Hierdurch lassen sich besonders einfach definierte Abstützungsbedingungen oder/und Federungsbedingungen oder/und Dämpfungsbedingungen sowie eine definierte Schalldämmung für die Schienen erreichen, da die Ummantelungsformteile in definierter Weise vorgeformt werden können. Man kann auch ohne weiteres eine Schienenummantelung herstellen, die Querschnittsbereiche mit unterschiedlichen Materialeigenschaften, insbesondere unterschiedlichen elastischen Eigenschaften oder/und Abstützungseigenschaften, aufweist. Es ist auch möglich, Ummantelungsformteile mit unterschiedlichen Querschnitten, aber trotzdem identischen elastischen Eigenschaften oder/und Abstützungseigenschaften, herzustellen. Selbstverständlich können durch Vorsehen unterschiedlicher Querschnitte auch sich entlang der Schienenstrecke ändernde elastische Eigenschaften oder/und Abstützungseigenschaften eingestellt werden. Zu betonen ist, daß die unterschiedlichen Materialeigenschaften oder/und Querschnitte und die sich hieraus ergebenden unterschiedlichen oder einheitlichen Lagerungsbedingungen für die Schienen sich definiert und exakt einstellen lassen, da man, insbesondere dann, wenn man vorgefertigte (ggf. fabrikmäßig vorgefertigte) Ummantelungsformteile einsetzt, völlige Kontrolle über die Materialstärken, Querschnitte und die Materialeigenschaften hat.

[0021] Hinsichtlich dem Umriß bzw. dem Querschnitt der Schienenummantelung bestehen grundsätzlich keine Einschränkungen. Beispielsweise kann die Schienenummantelung sich im Querschnitt nach oben verjüngen oder/und sie kann einen bis auf eine vorgegebene Materialstärke dem Schienenumriß des umhüllten Schienenabschnitts näherungsweise entsprechenden Umriß aufweisen. Hierdurch kann eine maximale Materialeinsparung erzielt werden. Eine derartige Außenform der Schienenummantelung hat aber den Nachteil, daß die Schienen nicht so leicht ausgewechselt werden können, beispielsweise weil die Schienenummantelung großflächig von der Stützschicht übergriffen wird. Im Hinblick auf ein erleichtertes Auswechseln der Schienen wird als Alternative vorgeschlagen, daß die Schienenummantelung im Querschnitt im wesentlichen rechteckig oder quadratisch ist oder daß die Schienenum-

mantelung sich im Querschnitt nach unten verjüngt, vorzugsweise unter Bildung von Seitenoberflächen der Schienenummantelung, die von der Stützschicht nicht oder nur an wenigstens einem definierten Fixiervorsprung übergriffen werden. Die letztgenannte Ausbildung der Schienenummantelung mit sich nach unten verjüngendem Querschnitt ist besonders vorteilhaft, da hierdurch die Schienen samt ihrer Schienenummantelung besonders einfach aus Längsausnehmungen in der Stützschicht angehoben werden können, die sich beim Formen der Stützschicht um die Schienenummantelung unter Anlage von Stützschichtmaterial an der Schienenummantelungsoberfläche bilden. Eine Sicherung gegen ein unbeabsichtigtes, etwa im Betrieb stattfindendes Abheben der Schienen samt ihrer Schienenummantelung aus den Längsausnehmungen kann dadurch erreicht werden, daß der genannte wenigstens eine Fixiervorsprung vorgesehen ist, der die Schienummantelungen in den Längsausnehmungen (Trögen) hält. Vorzugsweise ist der Fixiervorsprung dabei derart ausgebildet, daß im Falle eines Auswechselns der Schienen die Schienen samt ihrer Schienenummantelung trotzdem ohne großen Aufwand aus den Längsausnehmungen der Stützschicht entfernt werden können. In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, daß die Schienenummantelung wenigstens einen von der abgebundenen Stützschicht übergriffenen Seitenvorsprung, insbesondere wenigstens eine von einer Seitenoberfläche der Ummantelung vorstehende Längswulst aufweist, vorzugsweise derart, daß durch Anwendung von Hebekräften auf die Schiene samt der Schienenummantelung der Seitenvorsprung mit der Stützschicht in der Art des Lösens einer Rastverbindung außer Eingriff bringbar ist.

[0022] Es kann vorteilhaft sein, wenn wenigstens eine an einem Ummantelungsformteil angebrachte oder anbringbare oder mit diesem einteilige Abdecklippe oder Abdecklasche vorgesehen ist, die einen Übergang zwischen der Schienenummantelung und der angrenzenden Stützschicht überdeckt. Beispielsweise kann hierdurch ein Eindringen von Wasser zwischen Schienenummantelung und Stützschicht verhindert werden.

[0023] Zur Abstützung von Längskräften, die von den Schienen auf die Schienenummantelung übertragen werden und von der Schienenummantelung auf die Stützschicht übertragen werden sollen, kann die Schienenummantelung wenigstens bereichsweise eine eine Querstruktur aufweisende Außenoberfläche, beispielsweise eine eine Querstruktur aufweisende Sohle oder/und eine eine Querstruktur aufweisende Seitenoberfläche, aufweisen. Zur Abstützung von Längskräften oder/und Vertikalkräften, allgemein zur Festlegung der Schienenummantelung (oder der Dämmschichtung) kann man auch zumindest bereichsweise einen Haftklebstoff auf der Außenseite der Schienenummantelung (der Dämmschichtung) anbringen, beispielsweise kurz vor Formung der Stützschicht, so daß eine haftende bzw. klebende Verbindung zwischen Stützschicht und Schienenummantelung (Dämmschichtung) entsteht.

[0024] Die Schienen können an einem gegenüber der Gleisbaustelle anderen Ort mit der Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, versehen werden. Die Schienen können dabei beispielsweise fabrikmäßig ummantelt werden, beispielsweise auch durch den Schienenhersteller. Man kann die Schienen aber auch erst an der Gleisbaustelle mit der Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, versehen.

[0025] Bei den Schienen kann es sich um Endlos-Schienen handeln, wobei entsprechende Einzelschienen vor Ablage derselben auf dem Untergrund oder auf einer die Schienen im Abstand über dem Untergrund haltenden Halteanordnung zu Endlos-Schienen verschweißt werden. Man kann aber auch die Schienen als Einzelschienen zuerst auf dem Untergrund oder auf einer die Schiene im Abstand über dem Untergrund haltenden Halteanordnung näherungsweise in Position bringen und erst danach zu Endlos-Schienen verschweißen.

[0026] Werden die Schienen erst an der Gleisbaustelle mit der Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, versehen, so können die Schienen vor der Ablage derselben auf dem Untergrund oder der Halteanordnung wenigstens bereichsweise mit der Dämmschichtung versehen werden, oder man kann die Schienen zuerst auf der Halteanordnung näherungsweise in Position bringen und danach mit der Dämmschichtung versehen. Dies gilt unabhängig davon, ob Endlos-Schienen eingesetzt werden oder nicht. Im Falle von Endlos-Schienen ist es aber bevorzugt, daß die Schienen nach dem Verschweißen zu Endlos-Schienen mit der Dämmschichtung versehen werden. Hierdurch können auch die Stoßstellen der zu den Endlos-Schienen verschweißten Einzelschienen einfach ummantelt werden. Etwaige Umrißabweichungen bzw. Formabweichungen der Schienen an den Schweißstellen können im Falle von vorgefertigten Ummantelungsformteilen einfach dadurch ausgeglichen werden, daß an der Innenseite der Ummantelungsformteile entsprechende Abschnitte weggeschnitten oder weggebrannt/weggeschmolzen werden. Im Falle einer Formung der Schienenummantelung direkt an der Schiene, beispielsweise mittels einer die Schienen ummanteinden, ggf. umspritzenden Ummantelungsmaschine, die beispielsweise eine längs der Schiene bewegbare Gleitschalung aufweisen könnte, werden derartige Formabweichungen automatisch ausgeglichen. Eine derartige, aus wenigstens einem direkt an der Schiene geformten Ummantelungsformteil bestehenden Schienenummantelung weist überdies den großen Vorteil auf, daß eine nahtlose Umhüllung der Schiene (außer dem Schienenlaufprofil) mit dem Elastikmaterial bzw. Dämm-Material (mit der Dämmschichtung bzw. Elastikschichtung) möglich ist. Die Verwendung eines derartigen Umhüllungsverfahrens ist deshalb nicht nur auf den Fall von Endlos-Schienen beschränkt.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des

erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, daß sich vorzugsweise quer zum Gleis erstreckende, gegenüber den Schienen gesonderte Spurhalteelemente, vorzugsweise aus Beton, Metall oder Kunststoff, eingesetzt werden, die auf dem Untergrund oder im Abstand über dem Untergrund angeordnet werden, mit denen die mit der Dämmschichtung, ggf. der Schienenummantelung, versehenen Schienen in formschlüssigen Eingriff gebracht werden und um die das Stützschichtmaterial und damit die Stützschicht herum geformt wird. Mittels der Spurhalteelemente kann auf einfache Weise erreicht werden, daß eine vor dem Formen der Stützschicht eingestellte Gleisspur beim Formen der Stützschicht beibehalten wird. Die Spurhalteelemente brauchen nicht dafür ausgelegt sein, die durch Schienenverkehr auftretenden Betriebskräfte (Betriebsdrücke) aufzunehmen und auszuhalten. Vielmehr kann die Abstützung der Schienen zur Seite und nach unten primär oder alleine über die Dämmschichtung und die Stützschicht erfolgen. Die Spurhalteelemente brauchen also nur eine Justage und Fixierfunktion während der Herstellung der Stützschicht erfüllen.

[0028] Ist eine Betriebsbelastung während der Baumaßnahme vorgesehen, können die Spurhalteelemente auch verstärkt ausgeführt werden, um den Belastungen eines Notbetriebs standzuhalten.

[0029] Die Spurhalteelemente können den beiden Schienen zugeordnete, vorzugsweise als Aufnahmetröge ausgebildete Eingriffsabschnitte aufweisen, mit denen die jeweilige Schienenummantelung in formschlüssigen Eingriff gebracht wird.

[0030] Die Schienen können vor dem Formen der Stützschicht relativ zueinander, insbesondere hinsichtlich der richtigen Spurweite oder/und der Neigung der Schienen zueinander, justiert und dann relativ zueinander und ggf. relativ zu den Spurhalteelementen fixiert werden, ggf. durch Einkeilung/Unterkeilung der Schienen in den Aufnahmetrögen. Um den Justieraufwand deutlich zu reduzieren, können aber die Schienenummantelung und die Spurhalteelemente einschließlich der Ausbildung der Eingriffsabschnitte, ggf. Aufnahmetröge, derart aufeinander abgestimmt sein, daß durch Herstellung des formschlüssigen Eingriffs zwischen den an den Schienen angebrachten Ummantelungen und den Spurhalteelementen an deren Eingriffsabschnitten eine Selbstjustage der Schienen relativ zueinander, insbesondere hinsichtlich der richtigen Spurweite oder/und der Neigung der Schienen zueinander (äquivalente Konizität), erfolgt. Man braucht gewissermaßen die Schienen mit der Schienenummantelung nur noch in die Aufnahmetröge hineinzulegen, um ein spurweiteneinjustiertes Gleis zu erhalten.

[0031] Die Spurhalteelemente können so beschaffen sein, daß mit ihnen auch gewünschte Spurverengungen/Spurerweiterungen (z.B. in engen Bögen) realisiert werden können, indem beispielsweise die Position der die Ummantelung aufnehmenden Aussparungen relativ zueinander veränderlich ist. Es ist auch denkbar, die Aussparungen für die Ummantelungen etwas breiter zu gestalten, um dann mit unterschiedlichen Abstandhaltern die gewünschte Spur einzustellen.

[0032] Unabhängig davon, ob Spurhalteelemente vorgesehen sind oder nicht, kann man vor dem Einbringen des Stützschichtmaterials bzw. dem Formen der Stützschicht auf die Schienen des jeweiligen Gleises wenigstens eine Aufsetz-Spurstange aufsetzen, die während des Formens der Stützschicht auf die Schienen übertragene Querkräfte aufnimmt und so die Schienen in einer Soll-Relativstellung hält (etwa ein seitliches Verkippen der Schienen verhindert) und die, vorzugsweise nach Abbinden des Stützschichtmaterials, wieder abgenommen wird.

[0033] Wie schon angedeutet wurde, können nach Abbinden des Stützschichtmaterials etwaige Schwindrisse zwischen der Dämmschichtung (ggf. Schienenummantelung) und der Stützschicht oder/und nach Entfernen einer die Dämmschichtung abdeckenden Zwischenschicht verbleibende Ritzen zwischen der Dämmschichtung (ggf. Schienenummantelung) und der Stützschicht durch Eingießen/Einpressen einer Füllmasse, insbesondere einer Verklebe- oder/und Wasserschutzmasse, ausgefüllt werden. Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit ist, vom Stützschichtmaterial nicht abgedeckte Oberflächenbereiche der Dämmschichtung (ggf. Schienenummantelung) nach Abbinden des Stützschichtmaterials mit einer Abdeckmasse, insbesondere Verklebe- oder/und Wasserschutzmasse, abzudecken. Durch die genannten Maßnahmen kann eine Lagesicherung oder/und eine Sicherung gegen Einwirken von Wasser auf die Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, erreicht werden.

[0034] Es wird vorgeschlagen, daß nach Aushärtung des Stützschichtmaterials wenigstens eine Abdeckung, insbesondere Abdecklippe oder Abdecklasche, an einer vom Stützschichtmaterial nicht abgedeckten Oberfläche der Dämmschichtung (ggf. Schienenummantelung) oder/und an einer Stützschichtoberfläche angebracht, ggf. angeklebt wird, die einen Übergang zwischen der Dämmschichtung und der angrenzenden Stützschicht überdeckt, insbesondere zum Verhindern eines Eindringens von Wasser zwischen Dämmschichtung und Stützschicht.

[0035] Allgemein gesprochen ist es möglich, daß Fixier- oder/und Wasserschutzvorkehrungen getroffen werden, die die Dämmschichtung, ggf. die Ummantelungsformteile, gegen Einwirkung von Wasser schützen oder/und einem Eindringen von Wasser zwischen die Schienenummantelung und das erstarrte Stützschichtmaterial entgegenwirken oder/und die Schienen samt der Schienenummantelung gegen ein Abheben aus der jeweiligen Längsaussparung sichern oder/und Längskräfte von der Schienen-Schienenummantelungs-Anordnung auf die Stützschicht übertragen.

[0036] Um Körperschallbrücken zwischen den Schienen und der Stützschicht mit hoher Sicherheit auszuschließen, können vor dem Formen der Stützschicht

Stoßstellen zwischen aneinander angrenzenden Ummantelungsformteilen gegen ein Eindringen von Stützschichtmaterial zwischen die Ummantelungsformteile gesichert werden. Dies kann beispielsweise durch Anbringen einer Aufklebeschicht erfolgen.

[0037] Ein besonders großer Vorteil der vorgeschlagenen Spurhalteelemente liegt darin, daß die Schienen des Gleises, vorzugsweise nach Einjustierung hinsichtlich Spurweite (soweit erforderlich), auf jeden Fall aber vor dem Formen der Stützschicht, einfach nach Gleisstreckenverlauf oder/und Überhöhung oder/und Längsneigung einjustiert werden können, und zwar durch entsprechende Einjustierung der Spurhalteelemente. Die Schienen eines Gleises behalten damit ihre Positionierung relativ zueinander bei. Man kann damit die Einjustierung hinsichtlich Spurweite oder/und der äquivalenten Konizität oder allgemeiner der relativen Positionierung der beiden Schienen zueinander von der Einjustierung des Gleisstreckenverlaufs bzw. der Überhöhung bzw. der Längsneigung trennen. Die Justierung hinsichtlich des Gleisstreckenverlaufs, der Überhöhung und der Längsneigung ist hierdurch wesentlich vereinfacht. In dem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß der hier verwendete Begriff "Justierung" auch eine solche Situation meint, daß nur eine gemeinsame Feinjustierung der Schienen eines Gleises mittels der Spurhalteelemente erfolgt.

[0038] Es wurde schon erwähnt, daß die Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, in verschiedenen Abschnitten längs einer Schienenstrecke unterschiedlich ausgebildet werden kann. Beispielsweise kann die Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung in wenigstens einem Kurvenbereich der Schienenstrekke hinsichtlich Querschnittsform oder/und Material der Ummantelung oder/und hinsichtlich Dämpfungs- oder/und Federungsoder/und Abstützungseigenschaften von wenigstens einem Linearbereich der Schienenstrecke abweichen. Eine andere Möglichkeit ist, daß die Schienenummantelung in einem Kurvenbereich zur Erleichterung der Schienenerneuerung im Querschnitt rechteckig oder quadratisch oder sich nach unten verjüngend ausgebildet ist und in einem anderen, ggf. gradlinigen Streckenbereich zur Materialeinsparung im Querschnitt sich nach oben verjüngend ausgebildet ist.

[0039] Als Dämmschichtungsmaterial bzw. als Material für die Ummantelungsformteile kann wenigstens ein gummielastisches Material oder/und wenigstens ein korkelastisches Material oder/und wenigstens ein sonstiges, stoßabsorbierendes (insbesondere Druckspitzen abbauendes) oder/und schallisolierendes oder/und elastisches Material eingesetzt werden. Man kann auch daran denken, Schaummaterialien (etwa auf Zwei- oder MehrKomponenten-Basis) zu verwenden. Eine Möglichkeit ist, einen Polyurethanschaum zu verwenden. Es können auch andere zellige oder nicht-zellige oder gemischt-zellige Kunststoffe verwendet werden. Weitere geeignete Materialien sind elastifizierte 2-Komponenten-Epoxidharze oder 2-Komponenten-Heiß-Elastomere. Ein geeignetes Material ist auf jeden Fall auch das im Zusammenhang mit dem bekannten Herstellungsverfahren erwähnte Zwei-Komponenten-Material mit Korkanteil, das unter dem Handelsnamen CORKELAST erhältlich ist.

[0040] Für die aus Ummantelungsformteilen hergestellte bzw. herstellbare Schienenummantelung wird weiterbildend vorgeschlagen, daß sie, bezogen auf ihren Querschnitt, einteilig ist. Vorzugsweise umfaßt sie mehrere einteilig über Schwächungsabschnitte zusammenhängende, relativ zueinander bewegliche Formteilabschnitte.

[0041] Hierzu ist es besonders zweckmäßig, wenn die Schienenummantelung einen linken und einen rechten Formteilabschnitt umfaßt, die über eine vorzugsweise in einem Sohlenbereich der Schienenummantelung vorgesehene Schwächungslinie, ggf. Filmscharnier, gegeneinander schwenkbar sind, derart, daß die Schienenummantelung zum Anbringen an der Schiene und Umgreifen des Schienenfußes aufklappbar ist.

[0042] Man kann die Schienenummantelung aber auch, bezogen auf ihren Querschnitt, mehrteilig ausbilden, etwa indem man ein gesondertes linkes und ein gesondertes rechtes Ummantelungsformteil vorsieht, die zusammen eine wenigstens den Schienenfuß der Schiene ummantelnde Schienenummantelung bilden.

[0043] Die Schienenummantelung bzw. ein Ummantelungsformteil der Schienenummantelung kann wenigstens eine innere, sich in Längsrichtung erstreckende Aussparung umfassen. Hierdurch kann Material eingespart werden. Zum Einstellen einer gewünschten Querkraftabstützung für die Schiene kann wenigstens ein sich in Längsrichtung erstreckendes, Querkräfte übertragendes Rohr, ggf. Kunststoffrohr, in der Schienenummantelung bzw. im Ummantelungsformteil enthalten sein. Eine andere Möglichkeit ist, daß mehrere parallel in Längsrichtung verlaufende, im Querschnitt durch Querkräfte übertragende Stege voneinander getrennte Aussparungen wenigstens einen Materialeinsparungsbereich der Schienenummantelung bzw. des Ummantelungsformteils bilden. Man kann auch eine sich parallel zur Schiene erstreckende Masse mit höherem spezifischen Gewicht als das Schienenummantelungsmaterial in die Schienenummantelung einbetten, die zur Unterdrückung bzw. Dämpfung von Vibrationen dient.

[0044] Die Schienenummantelung bzw. deren Ummantelungsformteile können durch Extrusion oder Intrusion, ggf. unter Verwendung mehrerer Materialkomponenten für unterschiedliche Querschnittsbereiche, hergestellt sein. Man kann auch mehrere vorgefertigte Formteile zu einem Formteil der Schienenummantelung zusammenfügen, ggf. zusammenkleben.

[0045] Wie schon erwähnt, kann die Schienenummantelung aus wenigstens einem gummielastischen Material (allgemeiner: einem Elastomer) oder/und aus wenigstens einem korkelastischen Material oder/und wenigstens einem sonstigen, stoßabsorbierenden oder/und schallisolierenden oder/und elastischen Material

hergestellt sein.

[0046] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Schienenummantelung zeichnet sich dadurch aus, daß sie ein gesondertes linkes und ein gesondertes rechtes, seitlich des Schienenstegs zwischen Schienenfuß und Schienenkopf angeordnetes (bzw. anzuordnendes) Ummantelungsformteil und eine gesonderte Schienenfußummantelung umfaßt. Das vorzugsweise den Kammerbereich der Schiene weitgehend ausfüllende linke bzw. rechte Ummantelungsformteil kann eine zum Schienensteg offene, sich in Längsrichtung erstreckende Aussparung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen der Schiene aufweisen.

[0047] Die Schienenfußummantelung umfaßt vorzugsweise ein den Schienenfuß von unten und von beiden Seiten sowie vorzugsweise bereichsweise von oben umgreifendes unteres Ummantelungsformteil (ggf. als Schienenfußummantelungsprofil bezeichenbar), das gewünschtenfalls eine die Längen des linken und des rechten Ummantelungsformteils deutlich übersteigende Länge aufweist.

[0048] Das linke bzw. rechte Ummantelungsformteil sowie - sofern vorhanden - gewünschtenfalls das untere Ummantelungsformteil kann aus einem elastischen Material mit geringer oder verschwindender Kompressibilität, beispielsweise ein Gummimaterial (etwa Vollgummi), hergestellt sein. Man kann das untere Ummantelungsformteil aber auch aus einem härteren Material als das linke bzw. rechte Ummantelungsformteil herstellen, wobei das härtere Material gewünschtenfalls keine wesentliche oder nur eine gegenüber dem Material des linken bzw. rechten Ummantelungsformteils geringere Elastizität aufweist. Es wird speziell an Kunststoffmaterialien gedacht.

[0049] Die Schienenfußummantelung kann eine zwischen Schienenfuß und unterem Ummantelungsformteil oder/und eine außen am unteren Ummantelungsformteil vorgesehene Zwischenlage aus einem elastischen Material umfassen, das vorzugsweise eine deutliche Kompressibilität aufweist. Es wird beispielsweise an ein Polyurethanschaummaterial gedacht.

[0050] Generell ist es so, daß wenigstens einige der einem Schienenlängsabschnitt zugeordneten gesonderten Komponenten der Schienenummantelung vor dem Ummanteln der Schiene miteinander verklebt oder miteinander durch formschlüssigen Eingriff verbunden sein können. Vor dem Ummanteln der Schiene können aber auch wenigstens einige oder alle der einem Schienenlängsabschnitt zugeordneten Komponenten der Ummantelung als lose Teile vorliegen (d. h. daß diese Teile nicht oder noch nicht miteinander verklebt und nicht oder noch nicht auf andere Weise miteinander verbunden sind). Im Zuge der Herstellung der Gleiskonstruktion kann wenigstens ein oder können mehrere oder alle Ummantelungsformteile der Schienenummantelung mit der Schiene verklebt werden. Ferner können mehrere einem gemeinsamen Schienenlängsabschnitt zugeordnete Ummantelungsformteile der Schienenummantelung im Zuge des Ummantelns wenigstens des Schienenfußes miteinander verbunden, beispielsweise miteinander verklebt oder in gegenseitigen formschlüssigen Eingriff gebracht werden. Die Verbindung der Ummantelungsformteile kann auch unter Vermittlung der Schiene hergestellt sein bzw. hergestellt werden.

[0051] Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhaft durchgeführt werden unter Verwendung einer Schienenummantelung, umfassend wenigstens ein aus dämmendem oder/und elastischen Material hergestelltes, an den Querschnitt einer zugeordneten Schiene angepaßtes Ummantelungsformteil zum Ummanteln wenigstens des Schienenfußes der Schiene.

[0052] Die Erfindung wird im folgenden anhand von mehreren in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 bis Fig. 4 zeigen jeweils eine Querschnittsansicht eines Ausschnitts eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Gleisoberbaus in vier aufeinander folgenden Bauphasen, die zur Veranschaulichung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Gleiskonstruktion dienen;

Fig. 5 zeigt eine von einem vorgefertigten Ummantelungsformteil im Bereich des Schienenfußes und des Schienensteges ummantelte Schiene entsprechend den bei der Herstellung des Gleisoberbaus gemäß Fig. 1 - 4 eingesetzten Schienen und Ummantelungsformteilen;

Fig. 6 zeigt einen in Fig. 4 mit III bezeichneten Ausschnitt in Vergrößerung zur Veranschaulichung einer Variante des erfindungsgemäßen Gleisoberbaus;

Fig. 7 zeigt die Schiene mit Schienenummantelung entsprechend Fig. 5 samt einer an der Schienenummantelung angebrachten Abdecklasche;

Fig. 8 zeigt eine Schiene mit einer anders ausgebildeten Schienenummantelung umfassend ein gesondertes linkes und ein gesondertes rechtes Ummantelungsformteil, die mittels eines Klebebands verbunden sind;

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenummantelung mit einer Querschnittsschwächung zum Aufklappen der Ummantelung;

Fig. 10 zeigt in den Teilfiguren 10a) und 10b) zwei Varianten des Ausführungsbeispiels der Fig.

9;

Fig. 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenummantelung mit einem aus mehreren Materialien hergestellten und integrierte Rohre aufweisenden Ummantelungsformteil;

Fig. 12 zeigt in Fig. 12a) und 12b) jeweils einen Längsschnitt durch ein an einer Schiene angebrachtes Ummantelungsformteil gemäß einer Varianten des Formteils der Fig. 5 mit Schnitt entsprechend Linie XII-XII der Fig. 5;

Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Gleisoberbau im Bereich einer Weiche;

Fig. 14 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gleisoberbau im Bereich eines Herzstücks einer Weiche (entsprechend Linie XIV-XIV in Fig. 13);

Fig. 15 zeigt einen Querschnitt durch den Gleisoberbau der Fig. 14 im Bereich der beweglichen Zungen der Weiche (entsprechend Linie XV-XV in Fig. 13);

Fig. 16 zeigt in den Teilfiguren a) bis d) eine Sequenz ähnlich den Fig. 1 bis 4 für eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 17 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenummantelung mit seitlichen Längsrippen;

Fig. 18 zeigt noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenummantelung mit seitlichen, schwalbenschwanzartigen Längsrippen;

Fig. 19 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts eines erfindungsgemäßen Gleisoberbaus gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0053] Bei der Herstellung einer erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 8, insbesondere eines erfindungsgemäßen Gleisoberbaus, gemäß Fig. 1 - 4 wird zuerst ein Untergrund 10 mit einer Tragoberfläche 12 vorbereitet. Bei dem Untergrund 10 kann es sich um eine Betontragschicht, Asphalttragschicht, Asphaltbetontragschicht oder dgl. handeln. Eine weitere Möglichkeit ist, daß eine üblicherweise als Unterlageschicht für feste Fahrbahnen verwendete Tragschicht als Untergrund 10 verwendet wird. Es wird dabei beispielsweise an eine hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) gedacht. Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Untergrund 10 kann aber auch für einen beliebigen Gleisunterbau, ggf. eine Frostschutzschicht (FSS) oder Planumschutzschicht (PSS) des Gleisunterbaus, stehen. Fachsprachlich kann es sich bei dem Untergrund 10 um das Planum eines Gleisunterbaus handeln. Insoweit hier von einem Gleisoberbau in Abgrenzung von einem Gleisunterbau gesprochen wird, so soll dies nicht ausschließen, daß eine erfindungsgemäße Gleiskonstruktion auch den jeweiligen Gleisunterbau einschließt, und die Schritte zur Herstellung des Gleisunterbaus werden als Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens zur Herstellung einer Gleiskonstruktion angesehen.

[0054] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden, nachdem der Untergrund 10 hergestellt bzw. vorbereitet ist, Spurhalteelemente 14 auf dem Untergrund im Abstand zur Oberfläche 12 plaziert, wofür die Spurhalteelemente auf geeigneten Tragelementen 16 angeordnet werden (Fig. 2). Die Spurhalteelemente 14 und die Tragelemente 16 sind bevorzugt aus Beton hergestellt. Auch andere Materialien, etwa Metall (insbesondere Stahl), sind für die Herstellung der Spurhalteelemente und der Tragelemente geeignet. Es ist aber zweckmäßig, ein auf die während der weiteren Herstellung des Gleisoberbaus verwendeten Materialien abgestimmte Materialien zu verwenden, beispielsweise Spurhalteelemente und Tragelemente aus Beton, wenn die zu erstellende, die Spurhalteelemente und die Tragelemente einbettende feste Fahrbahn (vgl. Fig. 4) aus Beton hergestellt wird. So kann beispielsweise ein identischer/angenäherter Temperaturgang (gleiche/angepaßte thermische Expansionskoeffizienten) erreicht werden.

[0055] Die Spurhalteelemente 14 dienen dazu, mit einer Schienenummantelung (allgemein: Dämmschichtung oder Elastikschichtung) 18 versehene Schienen 20 aufzunehmen, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Hierzu weisen die Spurhalteelemente 14 trogartige, sich in Schienenlängsrichtung erstreckende Eingriffsabschnitte (kurz: Tröge) 22 auf, mit denen die an den Schienen 20 angebrachten Schienenummantelungen 18 in formschlüssigen Eingriff gebracht werden. Die beispielsweise als vorgefertigte Kunststoffprofile (gewünschtenfalls aus Elastomer- oder Thermoplast-Kunststoffmaterial) bereitgestellten Schienenummantelungen 18 ummanteln den Schienenfuß 24 und den Schienensteg 26 vollständig bis unter den Schienenkopf 28. Die Schienen 20 haben deshalb keinen direkten Kontakt mit den Spurhalteelementen 14. Die Form der Eingriffsabschnitte (Tröge) 22 und der Schienenummantelungen 18 im an den Schienen 20 angebrachten Zustand ist derart aufeinander abgestimmt, daß durch in Eingriffbringen der Schienenummantelungen 18 mit den Trögen 22 die Schienen 20 eines Gleises automatisch (gewissermaßen selbsttätig) hinsichtlich ihrer Spur und sonstigen Relativstellung relativ zueinander einjustiert werden. Im Rahmen der Erfindung ist es aber nicht ausgeschlossen, eine Justage der Schienen hinsichtlich Spur und sonstiger Re-

lativstellung zueinander vorzusehen oder zumindest eine Feinjustage der Schienenrelativstellung. Hierzu könnten Unterkeilungs- oder/und Einkeilungselemente verwendet werden, die die Schienen samt ihrer Ummantelungen innerhalb der Tröge in eine SollPosition relativ zu den Spurhalteelementen 14 und damit auch relativ zur jeweils anderen Schiene bringen und dort halten.

[0056] Ist eine Spurerweiterung in engen Bögen gewünscht, so kann diese durch modifizierte Spurhalteelemente realisiert werden. Beispielsweise könnte die Position der die Schienenummantelungen aufnehmenden Eingriffsabschnitte (Tröge) relativ zueinander veränderlich sein. Eine andere Möglichkeit ist, die Eingriffsabschnitte (Tröge) derart auszugestalten, daß die Ummantelungen darin ausreichend Einstellspiel für die Einstellung der Spurerweiterung (oder ggf. alternativ einer Spurverengung) aufweisen. Ist die Spurveränderung eingestellt, kann die eingestellte Spur durch geeignete Abstandshalter oder dgl. fixiert werden.

[0057] Vor oder (bevorzugt) nach der Justierung der Position der Schienen relativ zueinander (soweit erforderlich) werden die Schienen gemeinsam hinsichtlich des exakten Gleisstreckenverlaufs, der Überhöhung und der Längsneigung einjustiert. Dies erfolgt zweckmäßigerweise durch entsprechende Einjustierung der Spurhalteelemente, wofür die Spurhalteelemente 22 auf den Tragelementen 16 seitlich verrückt oder/und durch Unterkeilung oder zwischengelegte Abstandselemente höheneingestellt werden. Man wird bei der Plazierung der Spurhalteelemente 14 auf den Tragelementen 16 gemäß Fig. 2 in der Regel dem Gleisstreckenverlauf schon wenigstens grob folgen, so daß dann im Zustand gemäß Fig. 3 diesbezüglich nur noch Korrekturen erforderlich sein dürften.

[0058] Nachdem die Schienen in ihre Endposition gebracht sind, wird eine die Spurhalteelemente 14, die Tragelemente 16 und die Schienenummantelungen 18 einbettende Stützschicht oder Tragschicht 30 hergestellt durch Formen von Stützschicht- oder Tragschichtmaterial um die genannten Komponenten. Bei dem Stützschichtmaterial kann es sich beispielsweise um Beton, Asphalt oder Asphaltbeton handeln. Es ist auch denkbar, Schüttgut vermengt mit einer abbindbaren (abbindenden) Klebermasse einzusetzen. Die Stützschicht 30 wird im folgenden als Fahrbahn bezeichnet. Im Falle von beispielsweise Beton als Stützschichtmaterial (Fahrbahnmaterial) kann dieses Material ausreichend fließfähig sein, so daß die Tragelemente 16, die Spurhalteelemente 14 und die Schienenummantelungen 18 in den die Fahrbahn 30 bildenden Beton eingegossen werden. Für die seitliche Definition der Stützschicht 30 sind zuvor auf dem Untergrund 10 Schalungswände 32 in Stellung gebracht worden.

[0059] Die Einbetonierung der Spurhalteelemente 14, Tragelemente 16 und Schienenummantelungen 18 erfolgt derart, daß die Oberfläche bzw.

[0060] Oberseite 34 der Fahrbahn 30 und dementsprechend das Betonmaterial die Höhe der Oberseite der Schienenummantelungen 18 nicht erreicht und dementsprechend die Schienenköpfe 28 bzw. die von den Schienenummantelungen 18 nicht ummantelten oberen Stegabschnitte vom Beton nicht berührt werden. Es sind vielmehr alle nötigen Vorkehrungen getroffen, um zu verhindern, daß Betonbrücken zwischen Schiene 28 und Fahrbahn 30 entstehen. Beispielsweise wird man, soweit erforderlich, etwaige Stoßstellen zwischen in Schienenlängsrichtung aufeinander folgenden, die Schienenummantelung 18 bildenden Ummantelungsformteilen gegen ein Eindringen von Beton zwischen die Ummantelungsformteile sichern. Dies kann beispielsweise durch Überkleben mit einem Klebeband oder dgl. erfolgen. Eine Alternative wäre, die Schienenummantelung 18 nahtlos herzustellen. Zweckmäßig ist es auch, links und rechts der Schienenummantelung 18 Betonierschutzschichten vorzusehen, die nach Fertigstellung, d.h. Aushärtung der Fahrbahn 30 wieder entfernt werden können. Beispielsweise könnte man zumindest in einem oberen Seitenbereich der Schienenummantelungen 18 an die jeweiligen linken und rechten Seitenflächen anliegende Pappstreifen einsetzen, die ein Heranfließen des Betons unmittelbar an die Oberfläche der Schienenummantelung 18 und an die freiliegenden Bereiche der Schienen 20 verhindern. Nach Entfernung des Betonierschutzes verbleibende Ritzen zwischen Schienenummantelung 18 und Fahrbahn 30 oder etwaige Schwindrisse zwischen Beton und Schienenummantelung können, wie in Fig. 6 dargestellt, mit einer Vergußmasse 36 gefüllt werden durch Eingießen bzw. Einpressen der Vergußmasse 36. So kann zuverlässig ein Eindringen von Wasser zwischen Fahrbahn 30 und Schienenummantelung 18 verhindert werden und ggf. überdies eine Fixierung der Schienenummantelungen 18 erreicht werden.

[0061] Eine weitere Möglichkeit ist, die Schienenummantelungen 18 nach oben hin abzudecken, beispielsweise mit einer Vergußmasse 38 (ggf. dieselbe Vergußmasse wie die Vergußmasse 36) zu übergießen. Wie in Fig. 6 gestrichelt angedeutet, ist es zweckmäßig, hierfür die Betonoberfläche 34' etwas höher als die Oberfläche der Schienenummantelungen einzustellen, so daß im Bereich der jeweiligen Schienenummantelung 18 eine kanalartige Aussparung verbleibt, die mit der Vergußmasse 38 (ggf. Klebemasse) gefüllt wird. Hierfür müßte der genannte oder ein anderer Betonierschutz eingesetzt werden. Bei der Vergußmasse 38 kann es sich beispielsweise um eine gummielastische Masse handeln, die dafür dient, die Schienenummantelung 18 vor äußeren Einflüssen, insbesondere Wasser, zu schützen. Bei der seitlichen Vergußmasse 36 kann es sich ebenfalls um eine gummielastische Masse handeln.

[0062] Über der Fahrbahn kann man gewünschtenfalls noch eine Asphaltschicht oder eine sonstige Deckschicht aufbringen, ggf. unter Freilassung eines kanalartigen Aussparungsbereiches beidseitig der jeweiligen

Schiene, der ähnlich wie bei der Darstellung gemäß Fig. 6 mit einer Vergußmasse entsprechend der Vergußmasse 38 ausgegossen werden kann. Auch Ausbildungen, die unter den Stichwörtern "Rasengleis" und "Pflaster-Oberfläche" (echt oder Imitation) bekannt sind, sind möglich. Insbesondere im Falle eines Straßenbahngleises kann die Oberkante des Gleises (der Schienen) in Abweichung von den Darstellungen in Fig. 4 und 6 auch niveaugleich mit der Umgebungsoberfläche, insbesondere Straßenoberfläche, sein.

[0063] Bei der vorangehenden Darstellung wurde davon ausgegangen, daß die Fahrbahn 30 aus Beton hergestellt wird. Wie schon gesagt, können aber auch andere Materialien verwendet werden; die vorangehenden Ausführungen gelten dann entsprechend. Zu erwähnen ist noch, daß die Fahrbahn 30 mit Bewehrungen 40 ausgebildet werden kann, die in Fig. 4 schematisch angedeutet sind.

[0064] Ein wichtiger Vorteil der Erfindung ist, daß auf den kostentreibenden Einsatz von Fertigern verzichtet werden kann, da weder die Herstellung des Untergrunds 10 noch die Herstellung der Fahrbahn 30 den Einsatz eines solchen Fertigers erfordert. Gleichwohl kann ein Fertiger, sofern er zur Verfügung steht, eingesetzt werden.

[0065] Die Reihenfolge der verschiedenen, vorstehend genannten Maßnahmen und Verfahrensschritte ist nicht zwingend. Beim erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist nur zwingend, daß die Stützschicht um die Schienenummantelungen (allgemein die Dämmschichtung oder Elastikschichtung) herum geformt wird. Auch auf den Einsatz von Spurhalteelementen und diese über dem Untergrund haltende Tragelemente kann verzichtet werden. Beispielsweise ist es denkbar, die Schienen mittels einer den Gleisbereich überspannenden Tragkonstruktion, die beispielsweise an den Schienenköpfen angreift, schwebend im Abstand über dem Untergrund 10 zu halten. Die Schienen könnten dann an dieser Tragkonstruktion hinsichtlich Spur, Gleisstrekkenverlauf, Überhöhung usw. einjustiert werden, bevor die Stützschicht um die Dämmschichtung/Eiastikschichtung herum geformt und zum Abbinden gebracht wird. Aufgrund der genannten Vorteile ist es aber bevorzugt, die Spurhalteelemente 14 einzusetzen.

[0066] In diesem Zusammenhang ist noch zu erwähnen, daß die Spurhalteelemente 14 gegenüber dem Abstand von längs der Schienenstrecke aufeinander folgenden Spurhalteelementen eine vergleichsweise kurze Länge in Schienenlängsrichtung aufweisen. Beispielsweise könnte bei einem Abstand von etwa 1,5 - 3 m zwischen aufeinander folgenden Spurhalteelementen die Ausdehnung der Spurhalteelemente in Schienenlängsrichtung etwa 10 - 30 cm betragen. Dementsprechend sind die Längsaussparungen der Fahrbahn auch im Bodenbereich der Aussparungen überwiegend vom an den Schienenummantelungen 18 unten anliegenden Fahrbahnmaterial (insbesondere Beton) begrenzt. Gewünschtenfalls kann man aber auch an der Unterseite der Schienenummantelungen eine Zwischenschicht vorsehen, die das Fahrbahnmaterial von den Schienenummantelungen fernhält, beispielsweise, wenn das Schienenummantelungsmaterial durch Einwirkung von noch nicht abgebundenem Stützschichtmaterial (Fahrbahnmaterial) leiden könnte. In diesem Zusammenhang sollte auch die Möglichkeit erwähnt werden, daß man die untere Seite (die Sohle) der Schienenummantelung 18 mit einer Querstruktur, beispielsweise Querrillenstruktur, ausbilden kann, um eine Längskräfte aufnehmende Verzahnung zwischen Schienenummantelung 18 und Fahrbahn 30 zu erreichen.

[0067] Eine im Rahmen der Erfindung liegende, hier nur als Beispiel aufgeführte Vorgehensweise und Ausbildungsweise ist wie folgt: Als erstes wird - ohne daß ein Fertiger eingesetzt werden muß - eine Tragschicht, insbesondere Betontragschicht, hergestellt. Auf dieser Tragschicht werden dann die Spurhalteelmente im Abstand über der Tragschicht beispielsweise alle 1, 5 - 3 m unter grober Einrichtung hinsichtlich Höhe und Richtung gelagert. In die Tröge der Spurhalteelemente können dann die ggf. noch nicht ummantelten Schienen eingebracht, grob eingerichtet und als Endlos-Schienen verschweißt werden. Soweit noch nicht erfolgt, werden die Schienen dann mit den Ummantelungselementen ummantelt, wofür die Schienen aus den Trögen wieder angehoben und dann wieder abgesetzt werden. Soweit erforderlich, kann eine definierte Positionierung und Fixierung der Schienen relativ zueinander und relativ zu den Spurhalteelementen durchgeführt werden. Anschließend erfolgt eine Feinjustage der Spurhalteelemente, um den gewünschten Gleisverlauf einschließlich Überhöhung und Längsneigung zu erreichen. Hiernach kann noch eine Überprüfung der korrekten Spurlage der Schienen folgen und ggf. eine Nachkorrektur erfolgen. Bevorzugt sind die Spurhalteelemente und die Schienenummantelungen aber derart ausgebildet, daß eine Einjustierung oder Nachjustage der Spurlage nicht erforderlich ist. Anschließend wird die hier als Fahrbahn bezeichnete Stützschicht oder Tragschicht hergestellt, vorzugsweise durch Einbetonieren der Spurhalteelemente mit den Schienenummantelungen. Hierbei können ggf. Aufsetzspurstangen eingesetzt werden, die von oben auf die Schienen aufgesetzt werden und ein Verkippen der Schienen oder eine seitliche Auslenkung der Schienen aufgrund des vom Beton seitlich auf die Schienenummantelung ausgeübten Drucks verhindern.

[0068] Zu erwähnen ist noch, daß alternativ auch Endlos-Schienen eingesetzt und in die Tröge abgelegt werden könnten. Es könnten auch - ggf. bis auf Schweißstellen - fertig ummantelte Schienen eingesetzt werden.

[0069] Im folgenden soll die beim beschriebenen Ausführungsbeispiel eingesetzte Schienenummantelung 18 näher erläutert werden. Es wird hierzu auf Fig. 5 Bezug genommen. Die beispielsweise zur Dämpfung der

Übertragung von Körperschall von den der jeweiligen Schiene auf die Fahrbahn 30 dienende Schienenummantelung 18 ist von einem einteiligen Ummantelungsformkörper 40 gebildet, der einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Der Ummantelungsformkörper 40 weist dementsprechend im wesentlichen vertikale Seitenflächen 42 auf, die die Folge haben, daß nach Formen der Fahrbahn diese mit Längsaussparungen für die Schienenummantelung ausgebildet ist, die durch im wesentlichen vertikale, glatte Seitenwände definiert sind. Damit kommt es zu keiner wesentlichen Verzahnung zwischen den Ummantelungen 18 und der Fahrbahn 30, so daß sich die Schienen mit ihren Schienenummantelungen vergleichsweise einfach aus den Längsaussparungen entfernen lassen.

[0070] Der Ummantelungsformkörper 40 ist bevorzugt an der Schiene (beim gezeigten Ausführungsbeispiel ohne Beschränkung der Allgemeinheit eine Rillenschiene), also am Steg 26 oder/und am Schienenfuß 24 angeklebt. Dies hat den Vorteil, daß Längskräfte zwischen Schiene 20 und Schienenummantelung 18 übertragen werden können, und daß im Falle eines Verklebens auch im Stegbereich ein Eindringen von Wasser zwischen Schiene 20 und Schienenummantelung 18 verhindert werden kann.

[0071] Bevorzugt handelt es sich bei den Ummantelungsformkörpern 40 um fabrikmäßig vorgefertigte Ummantelungsformkörper, die eine an den Schienenquerschnitt angepaßte Aussparung aufweisen. Zur Befestigung an den Schienen und zum Umgreifen des Schienenfußes können die Ummantelungsformteile bevorzugt aufgeklappt werden. Hierzu kann eine Schwächungslinie (ggf. Filmscharnier) 44 an der Sohle 46 vorgesehen sein. Eine derartige Schwächungslinie (Filmscharnier) ist in Fig. 5 gestrichelt angedeutet und beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 etwas klarer gezeigt. Alternativ kann auch eine Schwächungslinie entsprechend den Varianten der Fig. 10 vorgesehen sein.

[0072] Die Längsausdehnung der Ummantelungsformteile 40 ist an sich nicht beschränkt, sondern hängt von Transport, Herstellungs- und Handhabungsanforderungen ab. Eine Schienenummantelung 18 wird auf jeden Fall aus mehreren, in Schienenlängsrichtung aufeinander folgenden Ummantelungsformteilen 40 bestehen, sofern man nicht die Ummantelungsformteile an die Schienen anformt oder anspritzt und gewissermaßen eine nahtlose Schienenummantelung 18 erhält.

[0073] Um bei der Herstellung der Schienenummantelungsformteile 40 Material einzusparen, weisen diese Längsaussparungen 48 auf. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man diese Längsaussparungen für die Aufnahme von Versorgungs- oder Signalleitungen oder dgl. ausnutzt.

[0074] Im folgenden werden Varianten der Schienenummantelung 18 unter Bezugnahme auf die Fig. 7 - 12 erläutert. Es werden hierbei die gleichen Bezugsziffern verwendet, jeweils unter Nachstellung eines kleinen Buchstabens in alphabetischer Reihenfolge beginnend bei a zur Kennzeichnung der verschiedenen Varianten. Es werden nur jeweils die Unterschiede zwischen den Varianten erläutert; ansonsten wird auf die vorausgehende Beschreibung der schon beschriebenen Ausführungsbeispiele verwiesen. Entsprechendes gilt für die Ausführungsbeispiele der Fig. 13 - 19.

[0075] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ist identisch mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 mit der einen Ausnahme, daß eine am Ummantelungsformteil 18a an dessen Oberseite angebrachte Abdecklippe 60a vorgesehen ist, die dafür dient, den seitlichen Übergangsbereich zwischen Schienenummantelung 18a bzw. Ummantelungsformteil 40a und der angrenzenden Fahrbahn zu überdecken, so daß ein Eintreten von Wasser zwischen Schienenummantelung 18 und Fahrbahn zumindest erschwert, wenn nicht sogar verhindert wird. Die Abdecklippe kann in Abweichung von der Darstellung in Fig. 7 auch einteilig mit dem Ummantelungsformteil 40a ausgebildet sein, und es kann eine entsprechende Abdecklippe auf der anderen Seite der Schiene 20a vorgesehen sein. Ist die Abdecklippe einteilig mit dem Ummantelungsformteil bzw. wird sie vor Formen der Stützschicht (Fahrbahn) am Ummantelungsformteil angebracht, so sollte sie zumindest soweit nachgiebig sein, daß sie, wie in Fig. 7 gestrichelt angedeutet, nach oben ausgelenkt werden kann, um bei dem Formen der Stützschicht außer Reichweite des formbaren Stützschichtmaterials zu sein. Bringt man die Abdecklippe dagegen erst nachträglich, also nach Formen und vorzugsweise Abbinden der Stützschicht an der Schienenummantelung an, so ist eine derartige Nachgiebigkeit nicht erforderlich. Für eine höhere Sicherheit gegen ein Eintreten von Wasser ist es bevorzugt, die Abdecklippe sowohl an der Schienenummantelung als auch an der Stützschicht oder einer die Stützschicht abdeckenden Schicht zu befestigen, beispielsweise anzukleben. In Fig. 7 ist die Möglichkeit veranschaulicht, wie ein formschlüssiger Eingriff zwischen Abdecklippe 60a und Ummantelungsformteil 40a mittels eines Befestigungsprofils 62a der Abdecklippe 60a erreicht werden kann, das in eine entsprechend konturierte Aussparung des Ummantelungsformteils eingreift. Statteines sich in Längsrichtung erstreckenden Befestigungsprofils können auch in Längsrichtung aufeinander folgende Befestigungsköpfe an der Abdecklippe vorgesehen sein, die in entsprechende Öffnungen des Formteils 40a eingreifen bzw. in Eingriff bringbar sind.

[0076] Die Ummantelungsformteile der Fig. 5 und 7 sind im Querschnitt einteilig. Sie können aber auch im Querschnitt mehrteilig sein. Beispielsweise können die Ummantelungsformteile im Querschnitt zweiteilig ausgebildet sein, wobei vorzugsweise, wie in Fig. 8 gezeigt, ein linkes und ein rechtes Ummantelungsformteil 40b-1 und 40b-2 vorgesehen sind, die von beiden Seiten an die Schiene angesteckt und dort festgelegt werden, bevorzugt durch Festkleben. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 stoßen die beiden Ummantelungsformteile an der Sohle 46b der Schienenummantelung zusammen.

Die Stoßstelle ist durch ein Klebeband 64b gegen ein Eindringen von Stützschichtmaterial (Fahrbahnmaterial, insbesondere Beton) gesichert. In der Regel wird man das Klebeband nach dem Anstecken der Formteile an der Schiene an den Formteilen anbringen. Es ist aber auch möglich, daß die Formteile schon vor dem Anbringen an der Schiene durch das Klebeband verbunden sind, so daß das Klebeband als ein ein Aufklappen der Formteile für das Anstecken an der Schiene ermöglichendes Filmscharnier dient.

[0077] Um einerseits Material bei der Herstellung der Ummantelungsformteile einzusparen und andererseits trotzdem eine gute Querabstützung für die Schiene zu erreichen, sind bei den Ummantelungsformteilen 40b-1 und 40b-2 der Fig. 8 Materialeinsparungsbereiche 66b vorgesehen, die (im Querschnitt) eine Mehrzahl von durch Stege voneinander getrennten Aussparungen 68b umfassen. Die Stege 70b übertragen Querkräfte, insbesondere zwischen der Schiene 20b und den die Längsaussparungen der Fahrbahn seitlich begrenzenden, im wesentlichen vertikalen Fahrbahnoberflächen.

[0078] Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines im Querschnitt einteiligen, sich nach oben verjüngenden Ummantelungsformteils 40c, das in seinem Querschnittsumriß bis auf eine Materialstärke 70c im wesentlichen dem Querschnittsumriß der Schiene 20c im Bereich des Schienensteges 26c und des Schienenfußes 24c entspricht. Hierdurch wird eine maximale Materialeinsparung bei der Herstellung der Ummantelungsformkörper 40c erreicht. Ein Nachteil ist allerdings, daß die Ummantelungsformteile 40 im Bereich des Schienenfußes bei der Formung der Stützschicht (Fahrbahn) von Stützschichtmaterial (Fahrbahnmaterial) übergriffen werden. Die Schienen lassen sich dementsprechend nur unter Aufbrechen der Fahrbahn entfernen und auswechseln. Im Falle von gradlinigen Gleisstreckenabschnitten, in denen mit einem vergleichsweise geringen Schienenverschleiß gerechnet werden kann, ist dieser Nachteil aber möglicherweise hinnehmbar. Man kann auch daran denken, für gradlinige Gleisstreckenabschnitte Ummantelungsformteile entsprechend dem Ummantelungsformteil 40c und für Kurvenabschnitte Ummantelungsformteile entsprechend den Ummantelungsformteilen 40, 40a oder 40b zu verwenden. Da aufgrund der Vorfertigung der Ummantelungsformteile (Vorfertigung in bezug auf die Fertigung der Stützschicht, nicht zwingend fabrikfertige Vorfertigung) die Eigenschaften der Schienenummantelung (etwa Materialstärken, Elastizität, Abstützeigenschaften usw.) genau eingestellt werden können, kann man trotz unterschiedlicher Schienenummantelung in gradlinigen Abschnitten und in Kurvenabschnitten im wesentlichen identische Lagerungs-, Federungs- und Abstützbedingungen für die Schienen erreichen, so daß keine Änderungen der Laufeigenschaften von Schienenfahrzeugen auf den Schienen zu erwarten sind. Man kann aber auch gezielt unterschiedliche Lagerungs-, Federungs- und Abstützbedingungen für die Schienen innerhalb von Kurvenabschnitten und gradlinigen Abschnitten vorsehen.

[0079] Die Schienenummantelung 18c weist an der Sohle 46c eine auch als Filmscharnier bezeichenbare Schwächungslinie 44c auf, die schon im Zusammenhang mit Fig. 5 angesprochen wurde und dazu dient, daß man die Ummantelungsformteile zur Befestigung an den Schienen und zum Umgreifen des Schienenfußes aufklappen kann. Die Schwächungslinie (man könnte auch allgemein von einer Querschnittsschwächung sprechen) ist im Falle des Ausführungsbeispiels der Fig. 9 von einer im Querschnitt keilförmigen, nach außen hin offenen Aussparung in der Sohle 46c gebildet. Beim Formen der Stützschicht bildet sich dementsprechend eine zur Aussparung komplementäre, im Querschnitt keilförmige Wulst auf dem Boden der sich bildenden Längsausnehmungen der Stützschicht aus, so daß ein formschlüssiger, Querkräfte aufnehmender Eingriff zwischen der Sohle 46c und der Stützschicht entsteht.

[0080] Es könnte allerdings sein, daß dann, wenn man zu einem späteren Zeitpunkt die Schienenstrecke erneuern will, die keilförmige Wulst auf dem Längsausnehmungsboden der Stützschicht störend ist. Um derartige, sich längs der die Schienenummantelungen aufnehmenden Längsaussparungen der Stützschicht erstreckende Wülste zu vermeiden, kann man alternativ eine durchgehende, glatte Sohlenunterseite (etwa wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 7) beibehalten und die das Aufklappen erleichternde Schwächung der Sohle auf der dem Schienenfuß 24c zugekehrten Innenseite der Sohle vorsehen. Dies ist in Fig. 10a) und 10b) in zwei Varianten gezeigt. Im Falle der Fig. 10a) ist eine im Querschnitt keilförmige Aussparung in der Sohle 46c' vorgesehen, die zum Schienenfuß 24c' offen ist. Im Falle der Fig. 10b) ist anstelle einer keilförmigen Aussparung nur ein Einschnitt 24c" vorgesehen.

[0081] Um zu symbolisieren, daß die Erfindung im Zusammenhang mit den verschiedensten Schienentypen ausgeführt werden kann, ist in Fig. 10a) das Ummantelungsformteil 18c' an einer Breitfußschiene (Vignolschiene) 20d' angebracht gezeigt.

[0082] Ein Ausführungsbeispiel einer Schienenummantelung 18d mit besonders guten Eigenschaften im Hinblick auf eine Entfernbarkeit der jeweiligen Schiene 20d einschließlich der Schienenummantelung 18d ist in Fig. 11 gezeigt. Hier weist die Schienenummantelung einen trapezförmigen Querschnitt auf, wobei die längere Grundseite des Trapezes oben und die kürzere Grundseite des Trapezes unten vorgesehen ist. Das Trapez ist symmetrisch in bezug auf eine Vertikalachse ausgebildet. Aufgrund dessen, daß sich die Schienenummantelung 18d im Querschnitt nach unten verjüngt, bilden sich beim Formen der Stützschicht bzw. Fahrbahn Längsaussparungen mit komplementärem Querschnitt, die sich also nach oben hin erweitern. Deshalb können die Schienenummantelungen 18d problemlos samt der eingehüllten Schienen aus den Längsausspa-

rungen herausgehoben werden. Um trotzdem eine Lagesicherung in bezug auf in Vertikalrichtung wirkende Kräfte vorzusehen, können an den Seitenflächen 42d des die Schienenummantelung 18d bildenden Ummantelungsformteils 40d Längsrippen 72d vorgesehen sein, die in sich beim Formen der Stützschicht ausbildende, komplementäre Aussparungen in der Fahrbahn eingreifen. Die Längsrippen 72d, die anstelle der in Fig. 11 gezeigten Anordnung in einem mittleren Höhenbereich alternativ auch in einem unteren Höhenbereich, ggf. im Höhenbereich der Sohle oder des Schienenfußes angeordnet sein können (vgl. Fig. 5, in der entsprechende Wülste bzw. Längsrippen 72 gestrichelt angedeutet sind), sind derart dimensioniert, daß durch gezielte Anwendung von Hebekräften auf die Schienen 20d einschließlich der Ummantelungsformteile 40d ein Herausheben aus den trogartigen Längsaussparungen der Fahrbahn gleichwohl möglich ist, weil der Eingriff zwischen den Längsrippen 72d und den zugeordneten Aussparungen in der Art des Lösens einer Rastverbindung aufhebbar ist.

[0083] Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß es längs einer Schienenstrecke möglich ist, unterschiedlich ausgebildete Ummantelungsprofile zu verwenden, die aber gewünschtenfalls identische Abstützeigenschaften aufweisen können. Somit kann beispielsweise in geraden Strecken, in denen auf Dauer kein Schienenwechsel zu erwarten ist, eine Ummantelung nach Fig. 9 verwendet werden, die zu einem geringen Materialverbrauch führt. In Kurvenbereichen mit häufigen Schienenwechseln können aber beispielsweise Ummantelungen nach Fig. 5 oder Fig. 11 zum Einsatz kommen. Trotz der unterschiedlichen Profile können die in geraden Strecken und in Kurvenbereichen verwendeten Ummantelungen die gleichen statischen und dynamischen Eigenschaften aufweisen.

[0084] Die in Fig. 11 gezeigte Querschnittsform der Schienenummantelung 18d it auch insofern sehr vorteilhaft, als daß eine gewisse Selbstzentrierungswirkung der Schienenummantelung 18d in den zugeordneten Trögen etwa verwendeter Spurhalteelemente oder/und in den beim Formen der Fahrbahn enststehenden Längsaussparungen in der Fahrbahn gegeben ist. Durch diese Zentrierungs- und ggf. Selbstjustagewirkung können auch ggf. zwischen Schienenummantelung und Fahrbahn auftretende, ggf. eine Weite von bis zu 0,5 mm, in der Regel maximal 1 mm aufweisende Schwindrisse ausgeglichen werden. Hierzu ist der Sohlenbereich der Schienenummantelung so auszubilden, daß dieser im Falle von Schwindungsrissen durch das Gewicht der Schiene und dem Rest der Schienenummantelung so zusammendrückbar ist, daß eine unmittelbare Anlage zwischen den Seitenflächen 42d der Schienenummantelung und den gegenüberliegenden Begrenzungsoberflächen der Fahrbahn erreicht wird.

[0085] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 11 zeigt ferner, daß die Materialeinsparungsbereiche 66c auch unter Verwendung von in die Schienenummantelung 18d eingebetteten Rohren, ggf. PVC-Rohren 76d, ausgebildet sein können, die vorzugsweise derart ausgebildet sind, daß sie hinreichend Querkräfte übertragen. Die Rohre können auch dazu dienen, eine definierte Querabstützung für die Schiene vorzusehen oder/und Leitungen oder dergleichen aufzunehmen. Ferner ist gezeigt, daß die Schienenummantelung 18d bereichsweise aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein kann. Im vorliegenden Fall ist das Ummantelungsformteil 40d aus zwei Materialien hergestellt, nämlich aus einem ersten Material im Bereich der Sohle 46d und aus einem zweiten Material seitlich und oberhalb des Schienenfußes 24d und des Schienensteges 26d. Trotz Verwendung verschiedener Materialien kann das Ummantelungsformteil 40d einteilig hergestellt sein, beispielsweise durch gemeinsame Extrusion oder Intrusion mehrerer Formteilmaterialien. Man kann aber auch daran denken, die Sohle 46d und die übrigen Formteilbereiche gesondert herzustellen und dann miteinander zu verkleben.

[0086] Die Sohle 46d kann ähnlich wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 9 und 10 mit einer ein Aufklappen des Formteils erleichternden Schwächungslinie ausgeführt sein. Im Hinblick darauf, daß die Schienenummantelung 1 8d besonders gute Eigenschaften im Hinblick auf eine Entfernbarkeit der Schiene einschließlich der Schienenummantelung hat, sind die Ausbildungen der Schwächungslinie entsprechend Fig. 10a) und 10b) bevorzugt.

[0087] Durch Vorsehen unterschiedlicher Materialien für unterschiedliche Bereiche der Schienenummantelung können die Abstütz- und Abfederungseigenschaften für die Schienen optimiert werden. Beispielsweise kann der Sohlenbereich aus elastischerem Material hergestellt sein als die zur Seitenabstützung dienenden Bereiche seitlich der umgriffenen Schiene. Im Falle einer fabrikmäßigen Vorfertigung der Ummantelungsformteile besteht eine hohe Sicherheit, daß die gewünschten Abstütz-/Abfederungseigenschaften stets gewährleistet sind.

[0088] Die Schienenummantelungen bzw. Ummantelungsformteile können beispielsweise aus einem korkelastischen Material, wie das unter dem Handelsnamen CORKELAST erhältliche Material, hergestellt werden. Man kann auch daran denken, Elastomer-Materialien, gummielastische Materialien (beispielsweise Vollgummi) oder Kunststoff-Schaummaterialien zu verwenden. Der Fachmann wird je nach Anforderungen und Umständen weitere geeignete Materialien auffinden und das jeweils passende Material einsetzen. Die Schienenummantelungen bzw. Ummantelungsformteile können auch Abschnitte oder Komponenten aus verschiedenartigen Materialien aufweisen.

[0089] Es wurde schon erwähnt, daß die Schienenummantelungen eine Sohle mit einer Querstruktur aufweisen können, um eine Längskräfte aufnehmende Verzahnung zwischen Schienenummantelung und Fahrbahn zu erreichen. Zwei Beispiele für eine derartige

Ausbildung der Sohle 46e bzw. 46f sind in Fig. 12 gezeigt, die ansonsten einem Längsschnitt nach Linie XII-XII der Fig. 5 durch die an der Schiene 20 angebrachte Schienenummantelung 18 der Fig. 5 entspricht. Im Falle der Variante der Fig. 12a) ist eine trapezwellenförmige Querprofilierung der Sohle 46e vorgesehen, die nur Längskräfte zwischen Schienenummantelung 18e und Stützschicht überträgt. Im Falle der Fig. 12d) ist eine Querprofilierung der Sohle 46f mit Hinterschneidungen 47f vorgesehen, an denen das Stützschichtmaterial in Formteillängsrichtung vorstehende Sohlenabschnitte hintergreiftund so die Schienenummantelung gegen ein Ausheben aus den Längsaussparungen der Stützschicht (Fahrbahn) sichert.

[0090] Eine erfindungsgemäße Gleiskonstruktion kann auch eine Weichenanordnung umfassen, bei der Weichenkomponenten, etwa ein Herzstück und bewegliche Zungen, unter Vermittlung einer Ummantelung (allgemein: Dämmschichtung oder Elastikschichtung) an einer Stützschicht abgestützt sind. Zur Herstellung dieser Gleiskonstruktion kann das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden. Ein Beispiel für eine derartige Gleiskonstruktion und deren Herstellung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 13 - 15 erläutert, wobei - soweit zweckmäßig - die gleichen Bezugszeichen wie bei der Beschreibung der vorangehenden Ausführungsbeispiele unter Nachstellung eines kleinen, das jeweilige Beispiel kennzeichnenden Buchstabens verwendet werden.

[0091] Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Gleiskonstruktion im Bereich einer Weiche 100g mit einem Stammgleis 102g und einem Zweiggleis 104g, die jeweils eine durchgehende Schiene 106g bzw. 108g und eine durch ein Herzstück 110g unterbrochene Schiene 112g bzw. 1 14g aufweisen. Die Weiche weist zwei bewegliche Zungen 116g und 118g auf, von denen die Zunge 116g an ihrer Zungenwurzel 120g im Bereich des weichenseitigen Endes der unterbrochenen Schiene 114g des Zweiggleises 104g schwenkbeweglich angelenkt ist und von denen die Zunge 118g an ihrer Zungenwurzel 122g im Bereich des weichenseitigen Endes der unterbrochenen Schiene 112g des Stammgleises 102g schwenkbeweglich angelenkt ist. Anstelle von Schwenkgelenken zwischen den Schienen und den Zungen zum Vorsehen einer Seitenbeweglichkeit der Zungen könnte die Seitenbeweglichkeit der Zungen auch nur durch Verbiegen der Zungen vorgesehen sein.

[0092] Die Schienen und die gezeigten Weichenkomponenten (Herzstück 110g und Zungen 116g, 118g) sind in Fig. 13 nur rein schematisch gezeigt. Unabhängig von der hier nur zur Veranschaulichung dargestellten Ausbildung der verschiedenen Komponenten kann es sich bei der gezeigten Gleiskonstruktion um eine beliebige Gleiskonstruktion, also sowohl beispielsweise um eine Eisenbahn-Gleiskonstruktion als auch beispielsweise um eine Straßenbahn-Gleiskonstruktion, handeln.

[0093] Die Schienen 106g,112g und 114g,108g sind außerhalb des Bereiches der Weiche 100g entsprechend einem der vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele mit Ummantelungsformteilen ummantelt und über die Ummantelungsformteile an einer um die Ummantelungsformteile herum geformten Stützschicht (Fahrbahn) elastisch bzw. dämmend gelagert, wobei Spurhalteelemente 14g eingesetzt sind. Die Spurhalteelemente 14g können entsprechend dem Spurhalteelement 14 der Fig. 1 - 4 ausgebildet sein und entsprechende, die Schienenummantelungen aufnehmende Tröge aufweisen. Im Bereich der Weiche sind bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel Spurhalteelemente 14g' ohne spezielle Eingriffsabschnitte eingesetzt, die unter Bezugnahme auf die Fig. 14 und 15 noch näher erläutert werden. Die Umrisse der in die Fahrbahn 30 eingebetteten Spurhalteelemente und der Fahrbahn 30g sind in Fig. 13 nur gestrichelt angedeutet. Die Schienenummantelung bzw. entsprechende Ummantelungen für die Weichenkomponenten (etwa Herzstück und Zungen) sind in Fig. 13 nicht dargestellt.

[0094] Die Querschnitte der Fig. 14 und 15 entsprechen im Groben Querschnittsdarstellungen nach den Linien XIV-XIV und XV-XV in Fig. 13. Es bestehen aber geringfügige, hier nicht interessierende Unterschiede zwischen den beiden Gleisoberbauten der Fig. 13 einerseits und der Fig. 14 und 15 andererseits.

[0095] Der Gleisoberbau der Fig. 14 und 15 kann im wesentlichen auf die gleiche Weise wie in den Fig. 1 -4 dargestellt hergestellt werden. Auch im Bereich der Weiche werden auf einem Untergrund 10h Tragelemente 16h plaziert, auf denen Spurhalteelemente 16h angeordnet werden. Die Spurhalteelemente sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Platten mit einer im wesentlichen planen Oberfläche ausgebildet. Auf den Spurhalteelementen 16 werden die ummantelten Weichenkomponenten und Schienen angeordnet, dann einjustiert, dann beispielsweise durch Angießen von Stützschichtmaterial 124h (beispielsweise Beton) fixiert, bevor dann schließlich (nach hinreichender Aushärtung des angegossenen Stützschichtmaterials) die Stützschicht 30h aus dem gewählten Stützschichtmaterial geformt wird.

[0096] Im Bereich des Herzstücks (Fig. 14) können für die Ummantelung der Schienen vorgefertigte Ummantelungsformteile 18h beispielsweise entsprechend einem der im Zusammenhang mit den Fig. 1 - 12 diskutierten Ausführungsbeispiele eingesetzt werden. Auch für die Ummantelung des Herzstücks 110h selbst wird vorzugsweise wenigstens ein vorgefertigtes Ummantelungsformteil 128h verwendet, das an den sich in Gleisrichtung ändernden Querschnitt des Herzstücks angepaßt ist.

[0097] Im Bereich der Zungen 116h,118h (Fig. 15) weist die Weiche die jeweilige Zunge und die zugeordnete durchgehende Schiene 106h bzw. 108h aufnehmende Kästen 130h und 132h auf, in denen die jeweilige durchgehende Schiene 106h bzw. 108h durch Einkeilungselemente 134h fixiert ist,die gleichzeitig als

Gleitunterlage für die seitlich verschwenkbaren Zungen 116h und 118h dienen können. Es könnte statt zweier gesonderter Kästen 130h und 132h auch ein gemeinsamer, beide durchgehenden Schienen 106h, 108h und beide Zungen 116h und 118h aufnehmender Kasten verwendet werden.

[0098] Die Kästen werden jeweils mit einer Dämmschichtung ummantelt, wobei vorzugsweise wieder vorgefertigte Ummantelungsformteile 136h eingesetzt werden. Die Kästen werden im ummantelten Zustand auf einem gemeinsamen Spurhalteelement 14h plaziert, dort einjustiert und dann fixiert, beispielsweise wiederum durch Angießen von Stützschichtmaterial, insbesondere Beton 124h. Nachdem das angegossene Stützschichtmaterial hinreichend erhärtet ist, wird dann schließlich die Stützschicht 30h aus dem gewählten Stützschichtmaterial geformt.

[0099] Die bei der Herstellung des Gleisoberbaus durchzuführenden Verfahrensschritte wurden hier jeweils gesondert für Fig. 14 und Fig. 15 angegeben. In der Regel wird man den gesamten Weichenbereich in einem Zuge herstellen, also zuerst alle benötigten Spurhalteelemente 14h auf dem Untergrund 10h plazieren, dann die benötigten Spurhalteelemente 14h darauf anordnen. Auf den Spurhalteelementen werden dann die verschiedenen Weichenkomponenten (Herzstück 110g und Kästen 130h, 132h samt den zugehörigen Schienen und Zungen) angeordnet, justiert und fixiert. Anschließend wird dann, in der Regel in einem Zug, die Stützschicht 30h im gesamten Weichenbereich hergestellt.

[0100] Zu erwähnen ist noch, daß in Fig. 13 zwischen den beiden gestrichelten Linien XIV-XIV und XV-XV ein weiteres, vier Schienen zugeordnetes Spurhalteelement 14g' angedeutet ist. Eine entsprechende Querschnittsdarstellung würde weitgehend Fig. 14 entsprechen, wobei allerdings anstelle des Herzstücks 110h mit einem zugeordneten Ummantelungsformteil 128h zwei Schienen mit jeweils gesondertem Ummantelungsformteil zu sehen wären.

[0101] Nachzutragen ist noch, daß die Kästen, die für die Zungen ausreichend Zungenbewegungsspielraum lassen, das Zungenschwenklager und zugeordnete Antriebskomponenten für die Verschwenkung der Zungen aufweisen können. Anstelle plattenförmiger Spurhalteelemente können auch Spurhalteelemente verwendet werden, die Aufnahmebereiche für die ummantelten Schienen bzw. ummantelten Weichenkomponenten begrenzende Vorsprünge mit ausreichendem Justierspielraum aufweisen. Das Vorsehen einer Justiermöglichkeit für die Schienen und Weichenkomponenten im Bereich der Weiche ist insoweit zweckmäßig, als daß im Falle von Weichen häufig eine individuelle Anpassung des Gleisverlaufes an örtliche Gegebenheiten erforderlich ist. Es ist aber denkbar, für Standardsituationen Spurhalteelemente mit beispielsweise trogförmigen Eingriffsabschnitten und vorzugsweise Selbstjustagewirkung für die Schienen oder/und Weichenkomponenten auch für den Weichenbereich vorzusehen.

[0102] Weitere Ausführungsbeispiele betreffend erfindungsgemäße Schienenummantelungen bzw. erfindungsgemäße Gleisoberbauten bzw. erfindungsgemäße Herstellungsverfahren sind in den Fig. 16 - 19 gezeigt. Fig. 16 zeigt in den Teilfiguren a) bis d) eine Sequenz ähnlich den Fig. 1 - 4. Der Hauptunterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 - 4 ist, daß die verwendeten Schienenummantelungen 18j ähnlich der Schienenummantelung des Ausführungsbeispiels der Fig. 11 im Querschnitt trapezförmig, sich nach unten verjüngend und mit seitlichen Längsrippen 72j ausgebildet sind. Den seitlichen Längsrippen 72j sind komplementär ausgebildete Längsnuten 73j in den seitlichen Begrenzungen des linken und rechten Aufnahmetrogs 22j zugeordnet, in die die Längsrippen 72j formschlüssig eingreifen und so die Schienenummantelung 1 8j einschließlich der Schiene 20j fixieren. In den zwischen den Spurhalteelementen 14j verbleibenden Längsabschnitten stellen die Längsrippen einen entsprechenden Eingriff mit der um die Schienenummantelungen und die auf den Tragelementen 16j gelagerten Spurhalteelementen 14j herum geformten Stützschicht (in der Regel eine Betonplatte) her. Es wird auf die Ausführungen betreffend die Längsrippen 72, 72d der Ausführungsbeispiele der Fig. 5 und 11 verwiesen.

[0103] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 16 wird nach hinreichendem Aushärten der Stützschicht 30j noch eine Deckschicht 1 50j beispielsweise aus Asphalt aufgebracht unter Freilassung eines schmalen Bereiches links und rechts des Schienenkopfes 28j. Nach Fertigstellung der Deckschicht wird der freigelassene Bereich links und rechts des Schienenkopfes mit einem Schienenvergußmaterial 38j, beispielsweise ein Material auf Bitumenbasis oder Polyurethanbasis, vergossen.

[0104] Betreffend die konische, sich nach unten verjüngende (hier trapezförmige) Form der Schienenummantelung sollte noch erwähnt werden, daß diese auch deswegen besonders vorteilhaft ist, weil diese bei jeder Überfahrt des Gleises durch ein Schienenfahrzeug die Schienenummantelung samt der Schiene selbsttätig zentriert.

[0105] Es sollte noch erwähnt werden, daß im Rahmen der Erfindung auch Gleise mit die beiden Schienen fest verbindenden Spurstangen zur Anwendung kommen könenn. Die Spurstangen können auf an sich bekannte Art und Weise dauerhaft mit den beiden Schienen verbunden, beispielsweise verschraubt oder verschweißt sein bzw. im Zuge der Herstellung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion dauerhaft mit den Schienen verbunden, beispielsweise verschraubt oder verschweißt werden. Auf die vorzugsweise aus Beton gefertigten Spurhalteelemente der bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele kann dann verzichtet werden. Die in der Regel aus Stahl hergestellten Spurstangen sollten im Zuge der Herstellung der Gleiskonstruktion ebenfalls mit einer Dämmschichtung oder Elastik-

schichtung versehen werden, beispielsweise unter Verwendung entsprechender Ummantelungsteile ummantelt werden, um Körperschallbrücken zwischen den Schienen und der Stützschicht zu vermeiden.

[0106] Die bei den bisher behandelten Ausführungsbeispielen verwendeten Spurhalteelemente können unter Umständen auch dann weggelassen werden, wenn keine die Schienen verbindende Spurstangen verwendet werden. Je nach Geometrie des Gleises kann es sein, daß eine Verwendung der während des Formens der Stützschicht von oben mit den Schienen in Eingriff stehenden Aufsetz-Spurstangen ausreicht, um die Spur zu gewährleisten, so daß die Spurhalteelemente verzichtbar sind. Man kann dann die Schienen direkt auf dem betreffenden Untergrund bzw. auf Tragelementen anordnen. Eine hinreichend genaue Höhenjustage kann unter Verwendung einfacher Unterlegblöcke (beispielsweise Betonblöcke) oder/und zur Unterkeilung dienender Keile erfolgen.

[0107] Ein weiteres, weitgehend Fig. 11 entsprechendes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenummantelung ist in Fig. 17 gezeigt. Der im Querschnitt integral ausgebildete, eine Sohle 46k aus anderem Material als der obere Hauptteil aufweisende Ummantelungsformkörper 40k weist beidseitig eine untere und eine obere Längsrippe 72k auf. Im linken und rechten oberen Oberflächenrandbereich des Formkörpers ist jeweils eine Abdecklippe oder Abdecklasche 60k angebracht, um den seitlichen Übergangsbereich zwischen Schienenummantelung 18k bzw. Ummantelungsformteil 40k und der angrenzenden Stützschicht zu überdecken. Es sollte noch erwähnt werden, daß in einem Ummantelungsformkörper nach der Erfindung Armierungen vorgesehen sein können, beispielsweise seitlich und bereichsweise unterhalb des Schienenfußes 24k oberhalb der Sohle 46k. Entsprechende Armierungen 152k sind in Fig. 17 angedeutet.

[0108] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 18 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 17 hinsichtlich der Ausgestaltung des Ummantelungsformkörpers 40l in erster Linie nur durch die Querschnittsform der Längsrippen 72l. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 18 sind diese im Querschnitt schwalbenschwanzförmig, um eine besonders feste Verzahnung mit der um den Ummantelungsformkörper herum zu formenden Stützschicht zu erreichen.

[0109] Es sollte darauf hingewiesen werden, daß anstelle der zur Abstützung von Vertikalkräften dienenden Längsprofilierungen der seitlichen Oberflächen der Schienenummantelung oder zusätzlich zu diesen auch Querprofilierungen dieser seitlichen Oberflächen vorgesehen sein können, um auch in Längsrichtung wirkende Kräfte abzustützen. Die Querprofilierungen könnten beispielsweise von sich an der Seitenoberfläche entsprechend deren Neigung von oben nach unten erstrekkenden Rippen (mit Schwalbenschwanzquerschnitt, halbkreisförmigem Querschnitt oder sonstigem Querschnitt) gebildet sein. Die Ausführungen betreffend die Querprofilierung der Sohle im Zusammenhang mit den obigen Ausführungsbeispielen gelten entsprechend für die anderen Oberflächenabschnitte, speziell die Seitenoberflächen, der Schienenummanteilung, speziell der Ummantelungsformkörper.

[0110] Es ist generell noch nachzutragen, daß Aussparungen in den Ummantelungsformteilen bzw. allgemein der Schienenummantelung zur Materialeinsparung nicht zwingend sind. Ein in der Regel viel wichtigerer Aspekt als die Einsparung von Material ist jener, daß die jeweilige Schiene samt der Schienenummantelung schwerer als das beim Formen der Stützschicht verdrängte Stützschichtmaterial (beispielsweise Beton) sein sollte, um ein Aufschwimmen der ummantelten Schiene beim Fertigen der Stützschicht (beim Betonieren) zu verhindern.

[0111] Es sollte auch darauf hingewiesen werden, daß zwar bei der Beschreibung der bisherigen Ausführungsbeispiele der Aspekt des möglichst einfachen Auswechsels von Schienen als wichtiger Aspekt herausgestellt wurde, daß in der Regel aber das körperschalltechnische Verhalten der Schienenummantelung bzw. der Ummantelungsformkörper von größerer Bedeutung ist. Durch Wahl des verwendeten Materials bzw. der verwendeten Materialien sowie durch Wahl der Geometrie der Schienenummantelung kann das körperschalltechnische Verhalten der Schienenummantelung, also die Abschirmung der Stützschicht gegenüber den Schienen in Bezug auf Körperschall, optimiert, also der die Stützschicht erreichende Körperschall minimiert werden. Als Materialeigenschaften spielt insbesondere die Elastizität/Steifigkeit und das Dämpfungsvermögen des Materials eine Rolle. Bei der Geometrie spielt vor allem die effektive Materialdicke zwischen Schiene einerseits und Spurhalteelement bzw. Stützschicht andererseits eine Rolle.

[0112] Inwieweit die Schienenummantelung bezogen auf einen Schienenlängsabschnitt ein oder mehrteilig ist, kann je nach Zweckmäßigkeit entschieden werden. So kann es im Hinblick auf eine einfache, kostengünstige Fertigung häufig sinnvoll sein, die Schienenummantelung bezogen auf einen Schienenlängsabschnitt mehrteilig auszuführen, beispielsweise mit mehreren Ummantelungsformteilen. Dies gilt insbesondere dann, wenn verschiedenartige Materialien zum Einsatz kommen. Die einem Schienenlängsabschnitt zugeordneten Komponenten (ggf. Formteile) können wenigstens zum Teil schon vor dem Ummanteln der Schiene miteinander verbunden sein, beispielsweise miteinander verklebt oder auf sonstige Art und Weise, beispielsweise durch Formschlußeingriff, miteinander verbunden sein. Es ist aber auch möglich, daß die oder einige der Komponenten (Ummantelungsformteite) erst im Zuge des Ummantelns der Schiene miteinander verbunden werden, beispielsweise miteinander verklebt oder in gegenseitigen Formschlußeingriff gebracht werden. Die Komponenten können auch mittelbar, unter Vermittlung der Schiene, verbunden werden, beispielsweise indem die verwen-

deten Komponenten an der Schiene festgeklebt werden oder/und mit der Schiene in formschlüssigen Eingriff gebracht werden. Häufig wird auch ein "provisorisches" Verbinden der Komponenten beispielsweise mittels Klebebändern oder dergleichen ausreichen, um die Komponenten während des Formens der Stützschicht in ihrer Sollstellung relativ zueinander und relativ zur Schiene zu halten, da nach Fertigstellung der Stützschicht die Komponenten in der Regel unter Vermittlung der Stützschicht zusammengehalten werden dürften.

[0113] Ein Beispiel für eine mehrteilige Schienenummantelung und eine damit herstellbare Gleiskonstruktion ist in Fig. 19 gezeigt. Der Bereich links und rechts des Schienensteges 26m zwischen Schienenkopf 28m und Schienenfuß 24m, der sogenannte "Kammerbereich" bzw. die "Kammer" der Schiene 20m, nimmt einen linken Ummantelungsformkörper 40m-1 bzw. einen rechten Ummantelungsformkörper 40m-2 auf, der auch als Kammerfüllkörper 40m-1 bzw. 40m-2 bezeichenbar ist und vorzugsweise aus Vollgummimaterial besteht. Aufgrund dieser Materialwahl sind die Kammerfüllkörper zwar elastisch, aber im wesentlichen nicht bzw. nur unwesentlich komprimierbar, da Vollgummi unter Krafteinwirkung sein Volumen im wesentlichen beibehält und die ausgeübte Kraft durch elastisches Ausweichen aufzunehmen sucht. Die Kammerfüllkörper 40m-1 und 40m-2 können jeweils eine sich in Längsrichtung erstreckende, zum Schienensteg 26m offene Aussparung 160m aufweisen, die zur Anpassung der Füllkörper an die Fertigungstoleranzen der Schiene dienen. Die Kammerfüllkörper können beispielsweise aus Altreifen oder Gummigranulat vulkanisierte Körper sein.

[0114] Bei der Herstellung der Gleiskonstruktion werden die Kammerfüllkörper vorzugsweise an der Schiene, vor allem dem Schienensteg, festgeklebt. Weisen die Kammerfüllkörper an ihrer linken oder rechten Oberfläche Querprofilierungen auf, können so auf die Schiene wirkende Längskräfte abgestützt werden.

[0115] Im Bereich des Schienenfußes 24m ist eine gesonderte Schienenfußummantelung 162m, 164m vorgesehen, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel ein den Schienenfuß 24m samt einer elastischen Zwischenlage 162m von unten, von beiden Seiten und bereichsweise von oben umgreifendes Schienenfußummantelungsprofil 164m umfaßt. Das Schienenfußummantelungsprofil 164m ist bevorzugt ebenfalls aus Vollgummimaterial hergestellt oder alternativ beispielsweise aus einem gegenüber dem Vollgummimaterial der Kammerfüllkörper härteren Material, beispielsweise Kunststoff. Generell ist es bevorzugt, daß auch das Schienenfußummantelungsprofil aus einem elastischen, aber im wesentlichen nicht komprimierbaren Material hergestellt ist. Die elastische Zwischenlage 162m ist hingegen vorzugsweise aus einem elastischen, komprimierbaren Material hergestellt, um ein definiertes Einsenken der Schiene vorzusehen. Die elastische Zwischenlage könnte auch außen am Schienenfußummantelungsprofil 164m, im gezeigten Querschnitt also zwischen dem Spurhalteelement 14m und dem Schienenfußummantelungsprofil 164m, vorgesehen sein. Sofern das Schienenfußummantelungsprofil 164m keine hinreichende Dämpfung bzw. Abschirmung von Körperschall ergibt, sollte die elastische Zwischenlage seitlich des Schienenfußes bzw. seitlich des Schienenfußummantelungsprofils hochgezogen sein, um Körperschallbrücken zu vermeiden. Ein geeignetes Material für die elastische Zwischenlage 162m ist beispielsweise Polyurethanschaum (PU-Schaum). Besonders geeignet für die Herstellung der Zwischenlage ist gemischt-zelliges Polyurethan.

[0116] Die verschiedenen Komponenten der Schienenummantelung, also die Kammerfüllkörper 40m-1, 40m-2, die elastische Zwischenlage 162m und das Schienenfußummantelungsprofil 164m können miteinander oder/und mit der Schiene 20m verklebt sein. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel reicht allerdings eine Verklebung der Kammerfüllkörper mit der Schiene aus, da das Schienenfußummantelungsprofil 164m den Schienenfuß klammerartig umgreift und so formschlüssig am Schienenfuß 24m gehalten ist. Kommt es auf eine Abstützung von in Längsrichtung wirkenden Kräften nicht an, kann auch auf eine Verklebung der Kammerfüllkörper mit der Schiene verzichtet werden, jedenfalls im Falle einer Ausgestaltung ähnlich dem Ausführungsbeispiel der Fig. 19. Gemäß Fig. 19 könnten die Kammerfüllkörper 40m-1, 40m-2 nämlich auch durch das den Schienenfuß 24m umgreifende Schienenfußummantelungsprofil 164m in den "Schienenkammern" formschlüssig gehalten werden.

[0117] Es sollte noch darauf hingewiesen werden, daß die verschiedenen Komponenten der Schienenummantelung 18m unterschiedliche Abmessungen in Längsrichtung aufweisen können. Beispielsweise könnten die Vollgummi-Kammerfüllkörper 40m-1, 40m-2 eine Länge in der Größenordnung von 70 cm bis 1 m aufweisen, während das Schienenfußummantelungsprofil 164m eine dagegen wesentlich größere Längsabmessung aufweisen könnte. Das Schienenfußummantelungsprofil 164m kann nämlich besonders zweckmäßig als Extrusionsprofil hergestellt werden, also gewissermaßen als "Endlosprofil". Der Fachmann wird bei der Wahl der Längsausdehnung der verschiedenen Komponenten Zweckmäßigkeitsgesichtspunkte sowie die Kosten bzw. den Aufwand der Herstellung, Handhabung und des Transports berücksichtigen.

[0118] Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Gleiskonstruktion, bei der Schienen mit einer Dämmschichtung/Elastikschichtung (ggf. Schienenummantelung) versehen werden, bevor eine die Schienen abstützende Stützschicht hergestellt ist, und bei dem die Stützschicht dann aus formbarem Stützschichtmaterial um die Dämmungsschichtung/Elastikschichtung herum geformt und zum Abbinden gebracht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Gleiskonstruktion mit wenigstens zwei wenigstens ein Gleis bildenden Schienen (20), die unter Vermittlung einer Dämmschichtung oder Elastikschichtung (18) (im folgenden ausschließlich Dämmschichtung genannt) und unter Vermittlung ihres Schienenfußes (24) und ihres Schienenstegs (26) entlang ihrer Schienenlängserstreckung kontinuierlich an einer gebundenen Stützschicht (30) elastisch bzw. gedämmt gelagert sind, wobei die Schienen (20) unter Vermittlung der Dämmschichtung (18) in vertikaler und seitlicher Richtung an der Stützschicht (30) kontinuierlich abgestützt sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schienen (20) vor Bildung der Stützschicht (30) in beliebiger Reihenfolge im Abstand über einem Untergrund gemäß einem Soll-Gleisverlauf positioniert und zur Vermeidung von Körperschallbrücken zwischen den Schienen und der Stützschicht und zum Vorsehen der kontinuierlichen elastischen bzw. gedämmten Lagerung im wesentlichen durchgehend entlang der Schienenlängserstreckung mit der Dämmschichtung versehen werden, wobei die Dämmschichtung eine den Schienenfuß (24) und den Schienensteg (26) im wesentlichen vollständig umhüllende und entlang der Schienenlängserstreckung im Wesentlichen durchgehende, zumindest teilweise aus Dämm-Material oder Elastik-Material gebildete Schienenummantelung (18) umfaßt, aus der der Schienenkopf (28) nach oben vorsteht, und dass danach die Stützschicht (30) einschließlich zur vertikalen Abstützung der Schienen (20) unter Vermittlung der Dämmschichtung dienenden Stützschichtbereichen zwischen dem Untergrund und einer Unterseite der jeweiligen Dämmschichtung aus formbarem Stützschichtmaterial um die Dämmschichtung (18) herum geformt und zum Abbinden gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gleiskonstruktion wenigstens eine Weichenanordnung (100g) umfaßt mit an der Stützschicht (30g) in vertikaler und seitlicher Richtung unter Vermittlung der Dämmschichtung abgestützten Weichenkomponenten, insbesondere umfassend wenigstens ein Herzstück (110g) und wenigstens zwei bewegliche Zungen (116g, 118g).

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Weichenkomponenten (110g,116g,118g; 110h,130h, 1 32h) vor Bildung der Stützschicht (30g;30h) in beliebiger Reihenfolge positioniert und mit der Dämmschichtung (128h,136h) versehen werden und daß danach die Stützschicht (30g;30h) aus dem formbaren Stützschichtmaterial um die Dämmschichtung herum geformt und zum Abbinden gebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienen (20) oder/und Weichenkomponenten (110h,130h,132h) im Abstand über einem Untergrund (10) für die Stützschicht plaziert und nach Höhe, Spur und Richtung einjustiert werden, bevor die Stützschicht (30) geformt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest bereichsweise eine ggf. entfernbare Zwischenschicht eingesetzt wird, die außen an der Dämmschichtung (18) angebracht ist oder angebracht wird und die beim Formen der Stützschicht (30) das Stützschichtmaterial im Abstand von der Dämmschichtung hält.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das formbare Stützschichtmaterial beim Formen der Stützschicht (30) in unmittelbare Anlage seitlich und von unten an die Dämmschichtung (18; 128h,136h) bzw. die diese abdeckende Zwischenschicht gebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Bildung der Dämmschichtung (18;128h, 136h) Ummantelungsformteile zumindest teilweise aus Dämm-Material oder Elastik-Material eingesetzt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Versehen der Schienen mit der Dämmschichtung die Schienen wenigstens im Bereich des Schienenfußes mit Ummantelungsformteilen (40) zumindest teilweise aus Dämm-Material oder Elastikmaterial ummantelt werden, die eine jeweilige Schienenummantelung (18) bilden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ummantelungsformteile (40) an den Schienen oder/und Weichenkomponenten (110h,130h, 132h) angeklebt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienenummantelung (18,18a,18b) im Querschnitt im wesentlichen rechteckig oder quadratisch ist, oder
daß die Schienenummantelung (18d) sich im Querschnitt nach unten verjüngt, vorzugsweise unter Bil-

dung von Seitenoberflächen (42d) der Schienenummantelung, die von der Stützschicht (30) nicht oder nur an wenigstens einem definierten Fixiervorsprung (72d) übergriffen werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 10,
dadurch gekennzeichnet,
daßdie Schienenummantelung (18d) wenigstens einen von der abgebundenen Stützschicht übergriffenen Seitenvorsprung (72d), insbesondere wenigstens eine von einer Seitenoberfläche der Ummantelung vorstehende Längswulst (72d) aufweist, vorzugsweise derart, daß durch Anwendung von Hebekräften auf die Schiene (20d) bzw. die Weichenkomponente samt der Schienenummantelung (18d) der Seitenvorsprung (72d) mit der Stützschicht in der Art des Lösens einer Rastverbindung außer Eingriff bringbar ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine an einem Ummantelungsformteil angebrachte oder anbringbare oder mit diesem einteilige Abdecklippe oder Abdecklasche (60a) vorgesehen ist, die einen Übergang zwischen der Schienenummantelung (18a) und derangrenzenden Stützschicht (30) überdeckt, insbesondere zum Verhindern eines Eindringens von Wasser zwischen Schienenummantelung und Stützschicht.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienenummantelung wenigstens bereichsweise eine eine Querstruktur aufweisen Außenoberfläche, vorzugsweise eine eine Querstruktur aufweisende Sohle (46e;46f) oder/und eine eine Querstruktur aufweisende Seitenoberfläche, zur Abstützung von Längskräften aufweist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienen oder/und Weichenkomponenten an einem gegenüber der Gleisbaustelle anderen Ort mit der Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, versehen werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienen oder/und Weichenkomponenten an der Gleisbaustelle mit der Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, versehen werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich vorzugsweise quer zum Gleis erstreckende, gegenüber den Schienen (20) oder/und Weichenkomponenten (110h,130h,132h) gesonderte Spurhalteelemente (14;14h), vorzugsweise aus Beton, Metall oder Kunststoff eingesetzt werden, die auf dem Untergrund oder im Abstand über dem Untergrund (10;10h) angeordnet werden, mit denen die mit der Dämmschichtung, ggf. der Schienenummantelung (18), versehenen Schienen (20) bzw. Weichenkomponenten (110h,130h,132h) in formschlüssigen oder kraftschlüssigen Eingriff gebracht werden und um die das Stützschichtmaterial (30;30h) herum geformt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spurhalteelemente (14) den beiden Schienen (20) zugeordnete, vorzugsweise als Aufnahmetröge ausgebildete Eingriffs- abschnitte (22) aufweisen, mit denen die jeweilige Schienenummantelung (18) in formschlüssigen Eingriff gebracht wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 17,
dadurch gekennzeichnet,
daßdie Schienen oder/und Weichenkomponenten (110h, 130h, 132h) vor dem Formen der Stützschicht relativ zueinander, insbesondere hinsichtlich der richtigen Spurweite oder/und der Neigung der Schienen zueinander, justiert und dann relativ zueinander und ggf. relativ zu den Spurhalteelementen fixiert werden, ggf. durch Einkeilung/Unterkeilung der Schienen in den Aufnahmetrögen.

19. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daßdie Schienenummantelungen (18) und die Spurhalteelemente (14) einschließlich der Ausbildung der Eingriffsabschnitte (22), ggf. Aufnahmetröge, derart aufeinander abgestimmt sind, daß durch Herstellung des formschlüssigen Eingriffs zwischen den an den Schienen (20) angebrachten Schienenummantelungen (18) und den Spurhalteelementen (14) an deren Eingriffsabschnitten (22) eine Selbstjustage der Schienen relativ zueinander, insbesondere hinsichtlich der richtigen Spurweite oder/und der Neigung der Schienen zueinander, erfolgt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Abbinden des Stützschichtmaterials etwaige Schwindrisse zwischen der Dämmschichtung (18) und der Stützschicht (30) oder/und nach Entfernen einer die Dämmschichtung abdeckenden Zwischenschicht verbleibende Ritzen zwischen der Dämmschichtung und der Stützschicht durch Eingießen/Einpressen einer Füllmasse (36), insbesondere einer Verklebe- oder/und Wasserschutzmasse, ausgefüllt werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 20,

dadurch gekennzeichnet,
daß vom Stütischichtmaterial (30) nicht abgedeckte Oberflächenbereiche der Dämmschichtung (18) nach Abbinden des Stützschichtmaterials mit einer Abdeckmasse (38), insbesondere Verklebeoder/ und Wasserschutzmasse, abgedeckt werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Aushärtung des Stützschichtmaterials wenigstens eine Abdeckung, insbesondere Abdeklippe oder Abdecklasche (60a), an einer vom Stützschichtmaterial nicht abgedeckten Oberfläche der Dämmschichtung oder/und an einer Stützschichtoberfläche angebracht, ggf. angeklebt wird, die einen Übergang zwischen der Dämmschichtung und der angrenzenden Stützschicht überdeckt, insbesondere zum Verhindern eines Eindringens von Wasser zwischen Dämmschichtung und Stützschicht.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor dem Formen der Stützschicht Stoßstellen zwischen aneinander angrenzenden Ummantelungsformteilen (40b-1,40b-2) gegen ein Eindringen von Stützschichtmaterial zwischen die Ummantelungsformteile gesichert werden, vorzugsweise durch Anbringen einer Aufklebeschicht (64b).

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 - 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schienen (20) und ggf. zugeordnete Weichenkomponenten des Gleises gemeinsam vor dem Formen der Stützschicht (30) nach Gleisstrekkenverlauf oder/und Überhöhung oder/und Längsneigung einjustiert werden durch entsprechende Einjustierung der Spurhalteelemente (14).

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, in verschiedenen Abschnitten längs einer Schienenstrecke unterschiedlich ausgebildet wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
daßdie Dämmschichtung, ggf. Schienenummantelung, in wenigstens einem Kurvenbereich der Schienenstrecke hinsichtlich Querschnittsform oder/und Material der Ummantelung oder/und hinsichtlich Dämpfungs- oder/und Federungs- oder/ und Abstützungseigenschaften von wenigstens einem Linearbereich der Schienenstrecke abweicht.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Stützschichtmaterial ein Betonmaterial, ein Asphaltmaterial oder ein Asphaltbetonmaterial eingesetzt wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Dämmschichtungsmaterial wenigstens ein gummielastisches Material oder/und wenigstens ein korkelastisches Material oder/und wenigstens ein sonstiges, stoßabsorbierendes oder/und schallisolierendes oder/und elastisches Material eingesetzt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-28, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Schienenummantelung, umfassend wenigstens ein aus dämmendem oder/und elastischem Material hergestelltes, an den Querschnitt einer zugeordneten Schiene angepaßtes Ummantelungsformteil (40) zum Ummanteln wenigstens des Schienenfußes (24) der Schiene.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 7-29, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Ummantelung, umfassend wenigstens ein aus dämmendem oder/und elastischem Material hergestelltes, an den Querschnitt einer zugeordneten Weichenkomponente angepaßtes Ummantelungsformteil zum Ummanteln wenigstens eines unteren Bereichs der Weichenkomponente.

31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ummantelung mehrere einteilig über Schwächungsabschnitte (44;44c) zusammenhängende, relativ zueinander bewegliche Formteilabschnitte umfaßt.

32. Verfahren nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ummantelung einen linken und einen rechten Formteilabschnitt umfaßt, die über eine vorzugsweise in einem Sohlenbereich der Ummantelung vorgesehene Schwächungslinie, ggf. Filmscharnier (44;44c), gegeneinander schwenkbar sind, und daß die Ummantelung zum Anbringen an der Schiene und Umgreifen des Schienenfußes bzw. zum Anbringen an der Weichenkomponente aufgeklappt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ummantelung ein gesondertes linkes (40m-1) und ein gesondertes rechtes (40m-2), seitlich des Schienenstegs (26m) zwischen Schienenfuß (24m) und Schienenkopf (28m) anzuordnendes Ummantelungsformteil und eine gesonderte Schienenfußummantelung (162m, 164m) umfaßt.

34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** das vorzugsweise den Kammerbereich der Schiene (20m) weitgehend ausfüllende linke bzw. rechte Ummantelungsformteil (40m-1, 40m-2) eine zum Schienensteg (26m) offene, sich in Längsrichtung erstreckende Aussparung (160m) insbesondere zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen der Schiene aufweist.

35. Verfahren nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schienenfußummantelung (162m, 1 64m) ein den Schienenfuß (24m) von unten und von beiden Seiten sowie vorzugsweise bereichsweisevon oben umgreifendes unteres Ummantelungsformteil (164m) umfaßt, das gewünschtenfalls eine die Längen des linken und des rechten Ummantelungsformteils (40m-1, 40m-2) deutlich übersteigende Länge aufweist.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 33 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** das linke bzw. rechte Ummantelungsformteil (40m-1, 40m-2) sowie - sofern vorhanden - gewünschtenfalls das untere Ummantelungsformteil (164m) aus einem elastischem Material mit geringer oder verschwindender Kompressibilität, beispielsweise ein Gummimaterial, hergestellt ist.

37. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** das untere Ummantelungsformteil (164m) aus einem härteren Material als das linke bzw. rechte Ummantelungsformteil (40m-1, 40m-2) hergestellt ist, wobei das härtere Material gewünschtenfalls keine wesentliche oder nur eine gegenüber dem Material des linken bzw. rechten Ummantelungsformteils geringere Elastizität aufweist.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 35 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schienenfußummantelung (162m, 164m) eine zwischen Schienenfuß (24m) und unterem Ummantelungsformteil (164m) oder/und eine außen am unteren Ummantelungsformteil (164m) vorgesehene Zwischenlage (162m) aus einem elastischen Material vorzugsweise mit deutlicher Kompressiblität, beispielsweise ein Polyurethanschaummaterial, umfaßt.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 33 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einige der einem Schienenlängsabschnitt zugeordneten Komponenten der Ummantelung vor dem Ummanteln der Schiene miteinander verklebt oder miteinander durch formschlüssigen Eingriff verbunden werden oder/und daß wenigstens einige der einem Schienenlängsabschnitt zugeordneten Komponenten (40m-1, 40m-2, 164m) der Ummantelung vor dem Ummantein der Schiene als lose Teile bereitgestellt werden und dabei nicht miteinander verklebt und nicht auf andere Weise miteinander verbunden sind.

40. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 29-39, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Ummantelungsformteil (40) der Schienenummantelung (18) mit der Schiene (20) verklebt wird oder/und das mehrere einem gemeinsamen Schienenlängsabschnitt zugeordnete Ummantelungsformteile (40m-1, 40m-2, 164m) der Schienenummantelung (18m) im Zuge des Ummantelns wenigstens des Schienenfußes (24m) miteinander verbunden, beispielsweise miteinander verklebt oder in gegenseitigen formschlüssigen Eingriff gebracht werden.

Claims

1. Method for producing a track construction comprising at least two rails (20) that form a track and are mounted in a resilient or insulated manner on a bound support layer (30) continuously along their rail longitudinal extension, via an insulating layer or resilient layer (18) (referred to hereinafter merely as an insulating layer) and via their rail foot (24) and their rail stem (26), the rails (20) being continuously supported on the support layer (30) in the vertical and lateral directions via the insulating layer (18), **characterised in that** the rails (20), prior to formation of the support layer (30), are positioned in an arbitrary sequence with spacing above a substrate according to a desired track course and, in order to prevent structure-borne noise bridges between the rails and the support layer and in order to provide the continuous resilient or insulated support, are provided with the insulating layer substantially continuously along the rail longitudinal extension, the insulating layer comprising a rail sheathing (18), which substantially completely covers the rail foot (24) and the rail stem (26), extends substantially continuously along the rail longitudinal extension and is made, at least in part, of an insulating material or resilient material, from which sheathing the rail head (28) projects upwardly, and **in that** the support layer (30), including support layer regions that are used for vertically supporting the rails (20) via the insulating layer, is then moulded around the insulating layer (18), between the substrate and a lower side of the respective insulating layer made of mouldable support layer material, and is allowed to set.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the track construction comprises at least one points arrangement (100g) with points components supported on the support layer (30g) in the vertical and lateral directions via the insulating layer, compris-

ing, in particular, at least one crossfrog (110g) and at least two movable tongues (116g, 118g).

3. Method according to claim 2, **characterised in that** the points components (110g, 116g, 118g; 110h, 130h, 132h), prior to the formation of the support layer (30g; 30h), are positioned in an arbitrary sequence and are provided with an insulating layer (128h, 136h), and **in that** the support layer (30g; 30h) made of the mouldable support layer material is then moulded around the insulating layer and allowed to set.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the rails (20) and/or points components (110h, 130h, 132h) are placed with spacing above a substrate (10) for the support layer and are adjusted according to height, gauge and direction before the support layer (30) is moulded.

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** an optionally removable intermediate layer, which is attached or becomes attached on the outside to the insulating layer (18) and which, during moulding of the support layer (30), holds the support layer material at a distance from the insulating layer, is inserted, at least in certain sections.

6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that**, during moulding of the support layer (30), the mouldable support layer material is brought into direct abutment, laterally and from below, with the insulating layer (18; 128h, 136h) or the intermediate layer covering said insulating layer.

7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** sheathing moulded parts, made, at least in part, of insulating material or resilient material, are used to form the insulating layer (18; 128h, 136h).

8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that**, in order to provide the rails with the insulating layer, the rails are coated, at least in the region of the rail foot, with sheathing moulded parts (40), which are made, at least in part, of insulating material or resilient material and form a respective rail sheathing (18).

9. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the sheathing moulded parts (40) are bonded to the rails and/or points components (110h, 130h, 132h).

10. Method according to any one of claims 7 to 9, **characterised in that** the rail sheathing (18, 18a, 18b) is substantially rectangular or square in section, or **in that** the rail sheathing (18d) tapers downwardly in section, preferably forming lateral surfaces (42d) of the rail sheathing, which is not overlapped by the support layer (30) or is overlapped only on at least one defined fixing projection (72d).

11. Method according to any one of claims 7 to 10, **characterised in that** the rail sheathing (18d) comprises at least one lateral projection (72d), which is overlapped by the set support layer, in particular at least one longitudinal bead (72d), which protrudes from a lateral surface of the sheathing, preferably such that, as a result of the application of lifting forces onto the rail (20d) or the points component together with the rail coating (18d), the lateral projection (72d) comprising the support layer may be disengaged in the manner of cancelling a latching connection.

12. Method according to any one of claims 7 to 11, **characterised in that** at least one covering clip or covering fishplate (60a), which is or may be attached to a sheathing moulded part or is integral therewith and forms a transition section between the rail sheathing (18a) and the adjacent support layer (30), in particular for preventing an infiltration of water between the rail sheathing and support layer, is provided.

13. Method according to any one of claims 7 to 12, **characterised in that** the rail sheathing comprises, at least in certain sections, an outer surface comprising a transverse structure, preferably a base (46e, 46f) comprising a transverse structure and/or a lateral surface comprising a transverse structure, for supporting longitudinal forces.

14. Method according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the rails and/or points components are provided with the insulating layer, optionally rail sheathing, at a location other than the track site.

15. Method according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the rails and/or points components are provided with the insulating layer, optionally rail sheathing, at the track site.

16. Method according to any one of claims 4 to 15, **characterised in that** guard rail elements (14; 14h), which are preferably made of concrete, metal or plastics material, are separate from the rails (20) and/or points components (110h, 130h, 132h), preferably extend transversely to the track, are arranged on the substrate or with spacing above the substrate (10; 10h), and with which the rails (20) or points components (110h, 130h, 132h), which are provided with the insulating layer, optionally the rail sheathing (18), are brought into positive or non-pos-

itive engagement and around which the support layer material (30; 30h) is moulded, are used.

17. Method according to claim 16, **characterised in that** the guard rail elements (14) comprise engagement portions (22), which are associated with the two rails (20) and are preferably configured as receiving troughs, and with which the respective rail sheathing (18) is brought into positive engagement.

18. Method according to any one of claims 1 to 17, **characterised in that** the rails and/or points components (110h, 130h, 132h), prior to the moulding of the support layer, are adjusted relative to one another, in particular with respect to the correct gauge and/or the inclination of the rails relative to one another, and are then fixed relative to one another and optionally relative to the guard rail elements, optionally by wedging/under-wedging the rails in the receiving troughs.

19. Method according to claim 17, **characterised in that** the rail sheathings (18) and the guard rail elements (14), including the configuration of the engagement portions (22), optionally receiving troughs, are mutually adapted such that, by producing the positive engagement between the rail sheathings (18) attached to the rails (20) and the guard rail elements (14) at the engagement portions (22) thereof, the rails self-adjust relative to one another, in particular with respect to the correct gauge and/or the inclination of the rails relative to one another.

20. Method according to any one of claims 1 to 19, **characterised in that** after the support layer material has set, any cracks due to shrinkage between the insulating layer (18) and the support layer (30) and/or cracks between the insulating layer and the support layer remaining after an intermediate layer covering the insulating layer has been removed are filled by pouring/pressing a filling composition (36), in particular an adhesive and/or water protection composition.

21. Method according to any one of claims 1 to 20, **characterised in that** surface regions of the insulating layer (18) that are not covered by support layer material (30) are covered with a covering composition (38), in particular an adhesive and/or water protection composition, once the support layer material has set.

22. Method according to any one of claims 1 to 21, **characterised in that** after the support layer material has hardened, at least one cover, in particular a covering lip or covering fishplate (60a), is attached, optionally bonded, to a surface of the insulating layer that is not covered by the support layer material and/or to a support layer surface that covers a transition section between the insulating layer and the adjacent support layer, in particular for preventing an infiltration of water between the insulating layer and support layer.

23. Method according to any one of claims 7 to 22, **characterised in that**, prior to the moulding of the support layer, impact points between adjacent sheathing moulded parts (40b-1, 40b-2) are protected from infiltration of support layer material between the sheathing moulded parts, preferably by attaching an adhesive layer (64b).

24. Method according to any one of claims 16 to 23, **characterised in that** the rails (20) and optionally associated points components of the track, prior to the moulding of the support layer (30), are jointly adjusted in terms of track section course and/or superelevation and/or longitudinal inclination by corresponding adjustment of the guard rail elements (14).

25. Method according to any one of claims 1 to 24, **characterised in that** the insulating layer, optionally rail sheathing, is configured differently in various portions along a rail section.

26. Method according to claim 25, **characterised in that** the insulating layer, optionally rail sheathing, differs from at least one linear region of the rail section with respect to the sectional shape and/or material of the sheathing and/or with respect to insulating and/or resilience and/or support properties, in at least one curved region of the rail section.

27. Method according to any one of claims 1 to 26, **characterised in that** a concrete material, an asphalt material or an asphaltic concrete material is used as the support layer material.

28. Method according to any one of claims 1 to 27, **characterised in that** at least one resilient rubber material and/or at least one resilient cork material and/or at least one other impact-absorbing and/or soundproof and/or resilient material is used as the insulating layer material.

29. Method according to any one of claims 7 to 28, **characterised by** the use of a rail sheathing comprising at least one sheathing moulded part (40), which is made of an insulating and/or resilient material and is adapted to the cross-section of an associated rail, for sheathing at least the rail foot (24) of the rail.

30. Method according to any one of claims 7 to 29,

characterised by the use of a sheathing comprising at least one sheathing moulded part, which is made of an insulating and/or resilient material and is adapted to the cross-section of an associated points component, for sheathing at least one lower region of the points component.

31. Method according to either claim 29 or 30, **characterised in that** the sheathing comprises a plurality of moulded part portions, which are movable relative to one another and are integrally associated via weakening portions (44; 44c).

32. Method according to claim 31, **characterised in that** the sheathing comprises a left-hand moulded part portion and a right-hand moulded part portion, which are pivotable relative to one another via a weakening line, optionally a film hinge (44; 44c), which is preferably provided in a base region of the sheathing, and **in that** the sheathing is unfolded for attachment to the rail and enclosing the rail foot or for attachment to the points component.

33. Method according to either claim 29 or 30, **characterised in that** the sheathing comprises a separate left-hand sheathing moulded part (40m-1) and a separate right-hand sheathing moulded part (40m-2), which are to be arranged laterally on the rail stem (26m) between the rail foot (24m) and rail head (28m), and a separate rail foot sheathing (162m, 164m).

34. Method according to claim 33, **characterised in that** the left or right-hand sheathing moulded part (40m-1, 40m-2), which preferably substantially fills the chamber region of the rail (20m), comprises a recess (160m), which is open toward the rail stem (26m) and extends in the longitudinal direction, in particular for compensating production tolerances of the rail.

35. Method according to either claim 33 or 34, **characterised in that** the rail foot sheathing (162m, 164m) comprises a lower sheathing moulded part (164m), which encloses the rail foot (24m) from below and from both sides and preferably, in certain sections, from above, and which may, if desired, be substantially longer than the lengths of the left and the right-hand sheathing moulded part (40m-1, 40m-2).

36. Method according to any one of claims 33 to 35, **characterised in that** the left or right-hand sheathing moulded part (40m-1, 40m-2) and, if provided, optionally the lower sheathing moulded part (164m) are made of a resilient material having low or infinitesimal compressibility, for example a rubber material.

37. Method according to claim 36, **characterised in that** the lower sheathing moulded part (164m) is made of a harder material than the left or right-hand sheathing moulded part (40m-1, 40m-2), wherein the harder material may, if desired, exhibit substantially no resilience or less resilience than the material of the left or right-hand sheathing moulded part.

38. Method according to any one of claims 35 to 37, **characterised in that** the rail foot sheathing (162m, 164m) comprises an intermediate layer (162m) that is provided between the rail foot (24m) and lower sheathing moulded part (164m) and/or an intermediate layer (162m) that is provided on the outside of the lower sheathing moulded part (164m), which intermediate layer is made of a resilient material, preferably having substantial compressibility, for example a polyurethane foam material.

39. Method according to any one of claims 33 to 38, **characterised in that**, prior to the sheathing of the rail, at least some of the components, which are associated with a rail longitudinal portion, of the sheathing are bonded together or connected by means of positive engagement, and/or **in that**, prior to the sheathing of the rail, at least some of the components (40m-1, 40m-2, 164m), which are associated with a rail longitudinal portion, of the sheathing are provided as loose parts and are not bonded together or connected in a different manner.

40. Method according to at least one of claims 29 to 39, **characterised in that** at least one sheathing moulded part (40) of the rail sheathing (18) is bonded to the rail (20), and/or **in that** a plurality of sheathing moulded parts (40m-1, 40m-2, 164m), which are associated with a common rail longitudinal portion, of the rail sheathing (18m) are connected, for example bonded or brought into mutual positive engagement, during the sheathing of at least the rail foot (24m).

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une construction de voie comprenant au moins deux rails (20) formant au moins une voie, qui sont logés de façon élastique ou isolée le long de leur étirement longitudinal de rail, de façon continue, sur une couche d'appui (30) liée, avec l'intermédiaire d'une couche isolante ou d'une couche élastique (18) (appelée ci-dessous uniquement couche isolante) et avec l'intermédiaire de leur patin de rail (24) et leur âme de rail (26), les rails (20) étant soutenus de façon continue dans le sens vertical et le sens latéral sur la couche d'appui (30) avec l'intermédiaire de la couche isolante (18),

caractérisé en ce que

les rails (20) sont positionnés avant la formation de la couche d'appui (30) dans un ordre de succession quelconque à distance au-dessus d'un support selon un tracé de voie prévu et sont pourvus de la couche isolante sensiblement de façon continue le long de l'étirement longitudinal du rail afin d'éviter des ponts de bruit de structure entre les rails et la couche d'appui et afin de prévoir le logement continu élastique ou isolé, la couche isolante comprenant une enveloppe de rail (18) enveloppant sensiblement complètement le patin de rail (24) et l'âme du rail (26), formée au moins partiellement de matériau isolant ou de matériau élastique et sensiblement continue le long de l'étirement longitudinal du rail, enveloppe de laquelle la tête du rail (28) dépasse vers le haut, et **en ce qu'**ensuite, la couche d'appui (30), y compris des zones de couche d'appui servant au soutien vertical des rails (20) avec l'intermédiaire de la couche isolante entre le support et un côté inférieur de la couche isolante respective, est formée à partir d'un matériau pour couche d'appui façonnable autour de la couche isolante (18) et est amenée pour la prise.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la construction de voie comprend au moins un dispositif d'aiguillage (100g) avec des composants d'aiguillage soutenus sur la couche d'appui (30g) dans le sens vertical et le sens latéral avec l'intermédiaire de la couche isolante, en particulier comprenant au moins un coeur de croisement (110g) et au moins deux lames mobiles (116g, 1 18g).

3. Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
les composants de l'aiguillage (110g, 116g, 118g; 110h, 130h, 132h) sont positionnés dans un ordre de succession quelconque avant la formation de la couche d'appui (30g ; 30h) et sont pourvus de la couche isolante (128h, 136h) et **en ce qu'**ensuite la couche d'appui (30g ; 30h) est formée à partir du matériau façonnable de la couche d'appui autour de la couche isolante et est amenée pour la prise.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
les rails (20) et/ou les composants d'aiguillage (110h, 130h, 132h) sont placés à distance au-dessus d'un support (10) pour la couche d'appui et sont réglés au niveau de la hauteur, de l'écartement et de la direction, avant que la couche d'appui (30) soit formée.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
on utilise au moins par endroits une couche intermédiaire pouvant être enlevée éventuellement qui est placée à l'extérieur sur la couche isolante (18) et qui, lors du formage de la couche d'appui (30), maintient le matériau de la couche d'appui à distance de la couche isolante.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
le matériau façonnable de la couche d'appui est placé lors du formage de la couche d'appui (30) en appui direct sur le côté et par le bas sur la couche isolante (18; 1 28h, 1 36h) ou sur la couche intermédiaire recouvrant cette couche isolante.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que,
pour former la couche isolante (18 ; 128h, 136h), on utilise des pièces moulées d'enveloppe au moins partiellement à base de matériau isolant ou de matériau élastique.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
pour équiper les rails de la couche isolante, les rails sont enrobés au moins dans la zone du patin de rail de parties moulées d'enveloppe (40) au moins partiellement à base de matériau isolant ou de matériau élastique, qui forment une enveloppe de rail (18) respective.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
les parties moulées d'enveloppe (40) sont collées sur les rails ou/et les composants d'aiguillage (110h, 130h, 132h).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9,
caractérisé en ce que
l'enveloppe de rail (18, 18a, 18b) est sensiblement rectangulaire ou carrée en section ou
en ce que l'enveloppe de rail (18d) se rétrécit en section vers le bas, de préférence en formant des surfaces latérales (42d) de l'enveloppe de rail, qui ne sont pas recouvertes par la couche d'appui (30) ou seulement sur au moins une saillie de fixation (72d) définie.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10,
caractérisé en ce que
l'enveloppe de rail (18d) présente au moins une saillie latérale (72d) recouverte par la couche

d'appui prise, en particulier au moins un renflement longitudinal (72d) dépassant d'une surface latérale de l'enveloppe, de préférence de telle sorte que, en appliquant des forces de levage sur le rail (20d) ou sur le composant d'aiguillage avec l'enveloppe de rail (18d), la saillie latérale (72d) peut être désengagée avec la couche d'appui à la façon du détachement d'une liaison par encliquetage.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 11,
caractérisé en ce que
il est prévu au moins une lèvre de recouvrement ou une patte de recouvrement (60a) placée ou pouvant être placée sur une partie moulée d'enveloppe ou formant une pièce avec cette partie, qui recouvre une partie de transition entre l'enveloppe de rail (18a) et la couche d'appui (30) contiguë, en particulier pour empêcher la pénétration d'eau entre l'enveloppe de rail et la couche d'appui.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 12,
caractérisé en ce que
l'enveloppe de rail présente au moins par endroits une surface extérieure présentant une structure transversale, de préférence une semelle (46e ; 46f) présentant une structure transversale ou/et une surface latérale présentant une structure transversale, pour le soutien des forces longitudinales.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce que
les rails et/ou les composants d'aiguillage sont pourvus en un autre emplacement situé en face du chantier de voie de la couche isolante, éventuellement une enveloppe de rail.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce que
les rails et/ou les composants d'aiguillage sont pourvus sur le chantier de voie de la couche isolante, éventuellement de l'enveloppe de rail.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 15,
caractérisé en ce que
on utilise des éléments de retenue (14, 14h) s'étendant de préférence transversalement à la voie et séparés par rapport aux rails (20) et/ou aux composants d'aiguillage (110h, 130h, 132h), de préférence en béton, en métal ou en matériau synthétique, qui sont disposés sur le support ou à distance au-dessus du support (10 ; 10h), avec lesquels les rails (20) ou composants d'aiguillage (110h, 130h, 132h) pourvus de la couche isolante, éventuellement de l'enveloppe de rail (18), sont amenés en engagement mécanique ou engagement par adhérence et autour desquels le matériau de couche d'appui (30 ; 30h) est formé.

17. Procédé selon la revendication 16,
caractérisé en ce que
les éléments de retenue (14) présentent des parties d'engagement (22) attribuées aux deux rails (20) et conçues de préférence comme des bacs de réception, avec lesquelles l'enveloppe de rail (18) respective est amenée en engagement mécanique.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,
caractérisé en ce que
les rails et/ou les composants d'aiguillage (110h, 130h, 132h) sont ajustés avant le formage de la couche d'appui les uns par rapport aux autres, en particulier en ce qui concerne le bon écartement des voies et/ou l'inclinaison des rails, et sont fixés ensuite les uns par rapport aux autres et éventuellement par rapport aux éléments de retenue, éventuellement par calage/clavetage des rails dans les bacs de réception.

19. Procédé selon la revendication 17,
caractérisé en ce que
les enveloppes de rail (18) et les éléments de retenue (14), y compris la réalisation des parties d'engagement (22), éventuellement les bacs de réception, sont adaptés entre eux de telle sorte que, par établissement de l'engagement mécanique entre les enveloppes de rail (18) placées sur les rails (20) et les éléments de retenue (14) sur leurs parties d'engagement (22), on a un auto-ajustage des rails les uns par aux autres, en particulier en ce qui concerne la largeur de rail correcte et/ou l'inclinaison des rails entre eux.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 19,
caractérisé en ce que,
après la prise du matériau de la couche d'appui, d'éventuelles fissures de retrait entre la couche isolante (18) et la couche d'appui (30) et/ou des fentes restant après l'enlèvement d'une couche intermédiaire recouvrant la couche isolante entre la couche isolante et la couche d'appui sont remplies par le scellement/injection d'une masse de remplissage (36), en particulier d'une masse de collage et/ou d'une masse de protection contre l'eau.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 20,
caractérisé en ce que
des zones de surface, non recouvertes par le matériau de la couche d'appui (30), de la couche

isolante (18) sont recouvertes après la prise du matériau de la couche d'appui avec une masse de recouvrement (38), en particulier une masse de collage et/ou une masse de protection contre l'eau.

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 21,
caractérisé en ce que,
après le durcissement du matériau de la couche d'appui, au moins un recouvrement, en particulier une lèvre de recouvrement ou une patte de recouvrement (60a), est placé, éventuellement collé, sur une surface, non recouverte par le matériau de la couche d'appui, de la couche isolante et/ou sur une surface de couche d'appui, qui recouvre une zone de transition entre la couche isolante et la couche d'appui contiguë, en particulier pour empêcher une pénétration d'eau entre la couche isolante et la couche d'appui.

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 22,
caractérisé en ce que,
avant le formage de la couche d'appui, des emplacements de joint entre des parties moulées d'enveloppe (40b-1, 40b-2) contigus entre eux sont protégés contre une pénétration de matériau de couche d'appui entre les parties moulées d'enveloppe, de préférence par application d'une couche de collage (64b).

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 23,
caractérisé en ce que
les rails (20) et éventuellement des composants d'aiguillage attribués de la voie sont réglés conjointement avant le formage de la couche d'appui (30) selon le tracé de tronçon de voie et/ou le dévers et/ou l'inclinaison longitudinale par un réglage approprié des éléments de retenue (14).

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 24,
caractérisé en ce que
la couche isolante, éventuellement l'enveloppe de rail, est réalisée différemment dans différentes parties le long d'un tronçon de rail.

26. Procédé selon la revendication 25,
caractérisé en ce que
la couche isolante, éventuellement l'enveloppe de rail, est différente dans au moins une zone de virage du tronçon de rail en ce qui concerne la forme de section ou/et le matériau de l'enveloppe ou/et en ce qui concerne les propriétés d'amortissement et/ou de suspension et/ou d'appui d'au moins une zone linéaire du tronçon de rail.

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 26,
caractérisé en ce que
on utilise comme matériau de la couche d'appui un matériau de béton, un matériau asphaltique ou un matériau de béton asphaltique.

28. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 27,
caractérisé en ce que
on utilise comme matériau de couche isolante au moins un matériau élastique comme du caoutchouc ou/et au moins un matériau élastique comme du liège ou/et au moins un autre matériau absorbant les chocs ou/et insonorisant et/ou élastique.

29. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 28,
caractérisé par l'utilisation d'une enveloppe de rail, comprenant au moins une pièce moulée d'enveloppe (40) fabriquée dans un matériau isolant ou/et élastique, adaptée à la section d'un rail attribué pour l'enveloppement au moins du patin de rail (24) du rail.

30. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 29, **caractérisé par** l'utilisation d'une enveloppe, comprenant au moins une partie moulée d'enveloppe fabriquée dans un matériau isolant ou/et matériau élastique, adaptée à la section d'un composant d'aiguillage attribué, pour l'enveloppement d'au moins une zone inférieure du composant d'aiguillage.

31. Procédé selon la revendication 29 ou 30,
caractérisé en ce que
l'enveloppe comprend plusieurs parties de pièce moulée cohérentes en une seule pièce au moyen de parties d'affaiblissement (44 ; 44c) et mobiles les unes par rapport aux autres.

32. Procédé selon la revendication 31,
caractérisé en ce que
l'enveloppe comprend une partie gauche de pièce moulée et une partie droite de pièce moulée, qui peuvent basculer l'une par rapport à l'autre au moyen d'une ligne d'affaiblissement, prévue de préférence dans une zone de semelle de l'enveloppe, éventuellement une charnière en film (44 ; 44c), et **en ce que** l'enveloppe est relevée pour le placement sur le rail et pour l'enveloppement du patin de rail ou le placement sur le composant d'aiguillage.

33. Procédé selon la revendication 29 ou 30, **caractérisé en ce que** l'enveloppe comprend une partie moulée d'enveloppe gauche (40m-1) séparée et une partie moulée d'enveloppe droite (40m-2) séparée, à disposer sur le côté de l'âme du rail (26m)

entre le patin du rail (24m) et la tête du rail (28m) et une enveloppe de patin du rail (162m, 164m) séparée.

34. Procédé selon la revendication 33, **caractérisé en ce que** la partie moulée d'enveloppe (40m-1, 40m-2) gauche ou droite, remplissant largement de préférence la zone de chambre du rail (20m) présente un évidement (160m) ouvert sur l'âme du rail (26m) et s'étendant dans le sens longitudinal, en particulier pour compenser les tolérances de fabrication du rail.

35. Procédé selon la revendication 33 ou 34, **caractérisé en ce que** l'enveloppe du patin de rail (162m, 164m) comprend une partie moulée d'enveloppe (164m) inférieure enveloppant le patin de rail (24m) par le bas et par les deux côtés et de préférence par endroits par le haut, et qui présente, si on le souhaite, une longueur dépassant largement les longueurs des parties moulées d'enveloppe gauche et droite (40m-1, 40m-2).

36. Procédé selon l'une quelconque des revendications 33 à 35, **caractérisé en ce que** la partie moulée d'enveloppe gauche ou droite (40m-1, 40m-2) et, s'il y en a une, si on le souhaite la partie moulée d'enveloppe (164m) inférieure sont fabriquées dans un matériau élastique avec une compressibilité faible ou infiniment petite, par exemple un matériau en caoutchouc.

37. Procédé selon la revendication 36, **caractérisé en ce que** la partie moulée d'enveloppe (164m) inférieure est fabriquée à base d'un matériau plus dur que la partie moulée d'enveloppe (40m-1, 40m-2) gauche ou droite, le matériau plus dur ne présentant, si on le souhaite, aucune élasticité importante ou seulement une élasticité plus faible par rapport au matériau de la partie moulée d'enveloppe gauche ou droite.

38. Procédé selon l'une quelconque des revendications 35 à 37, **caractérisé en ce que** l'enveloppe du patin du rail (162m, 164m) comprend une couche intermédiaire (162m) prévue entre le patin de rail (24m) et la partie moulée d'enveloppe (164m) inférieure ou/et une couche intermédiaire (162m) prévue à l'extérieur sur la partie moulée d'enveloppe (164m) inférieure à base d'un matériau élastique, de préférence avec une compressibilité importante, par exemple un matériau de mousse de polyuréthanne.

39. Procédé selon l'une quelconque des revendications 33 à 38, **caractérisé en ce qu'**au moins certains des composants, attribués à une partie longitudinale du rail, de l'enveloppe sont collés entre eux avant le revêtement du rail ou sont reliés entre eux par engagement mécanique ou/et **en ce qu'**au moins certains des composants (40m-1, 40m-2, 164m), attribués à une partie longitudinale du rail, de l'enveloppe sont fabriqués avant l'enveloppement du rail sous la forme de pièces démontables et ne sont pas collés entre eux dans le cas présent et ne sont pas reliés entre eux d'une autre façon.

40. Procédé selon l'une quelconque des revendications 29 à 39, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie moulée d'enveloppe (40) de l'enveloppe de rail (18) est collée avec le rail (20) ou/et **en ce que** plusieurs parties moulées d'enveloppe (40m-1, 40m-2, 164m), attribuées à une partie longitudinale commune du rail, de l'enveloppe de rail (18m) sont reliées entre elles dans le cadre de l'enveloppement au moins du patin de rail (24m), par exemple collées entre elles ou amenées dans un engagement mécanique réciproque.

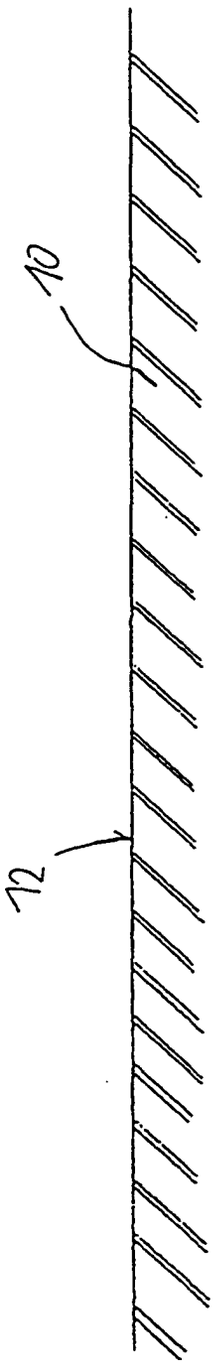


Fig. 1

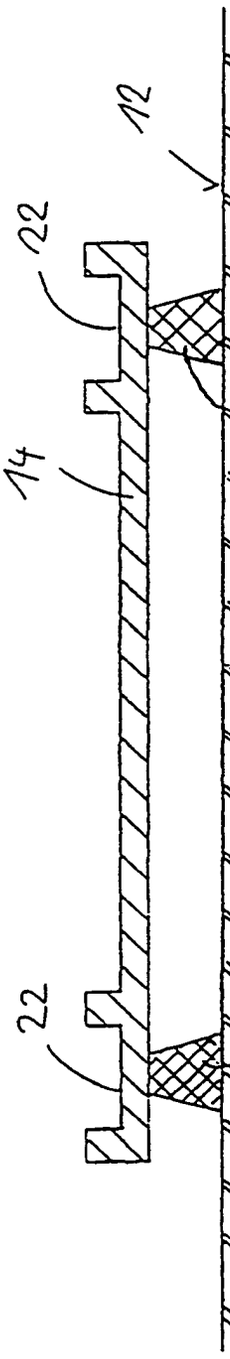


Fig. 2

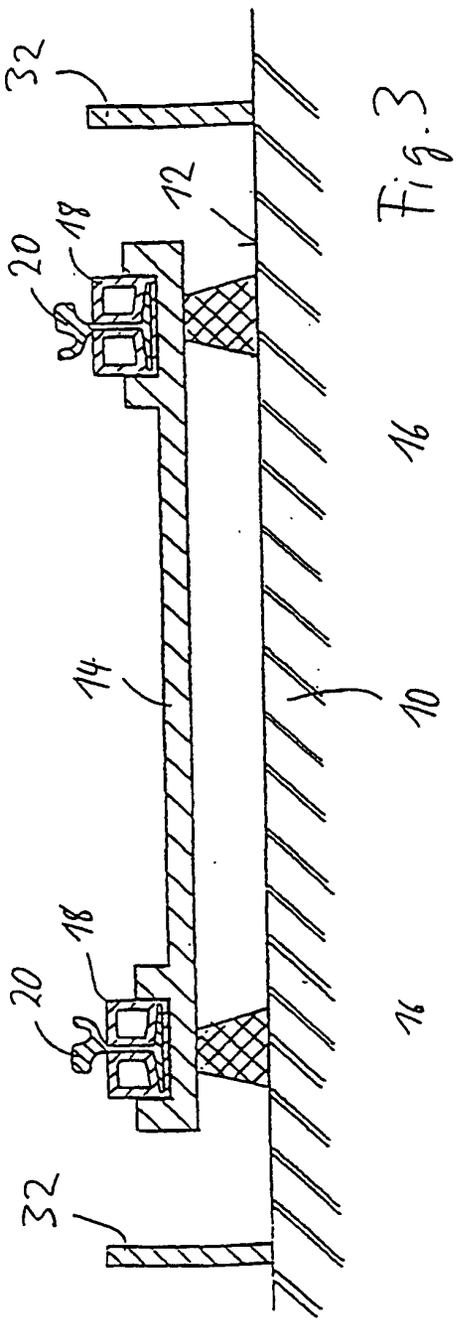

32
12
18
20
14
10
16
18
20
16
32

Fig. 3

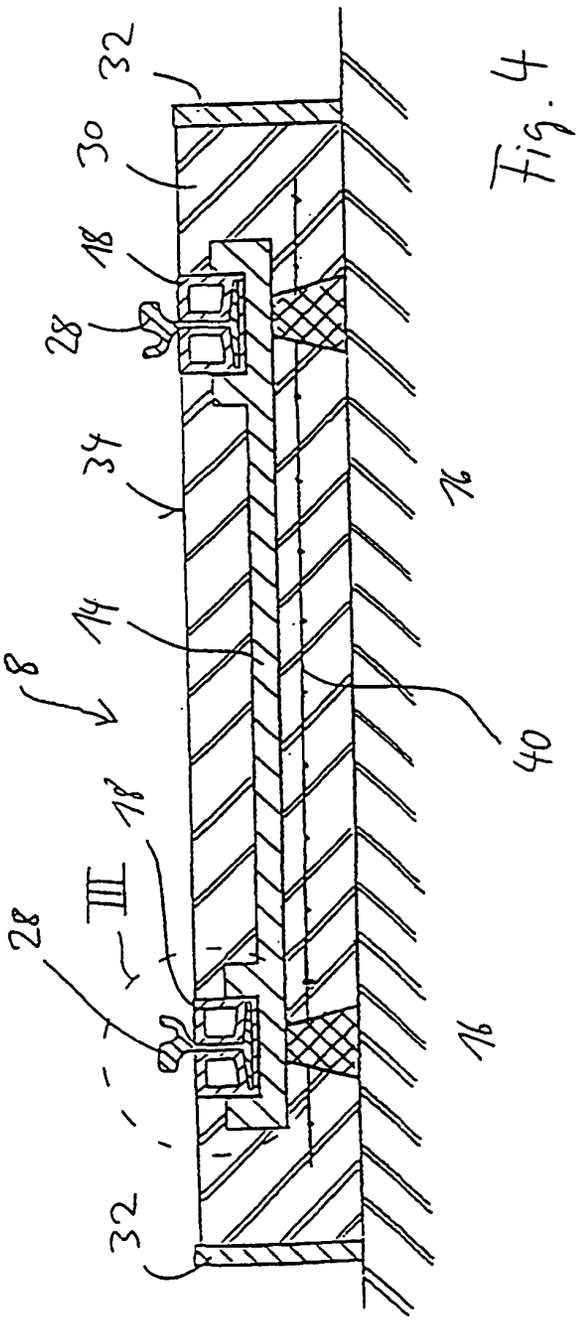

32
30
18
28
34
16
14
8
40
18'
III
28
16
32

Fig. 4

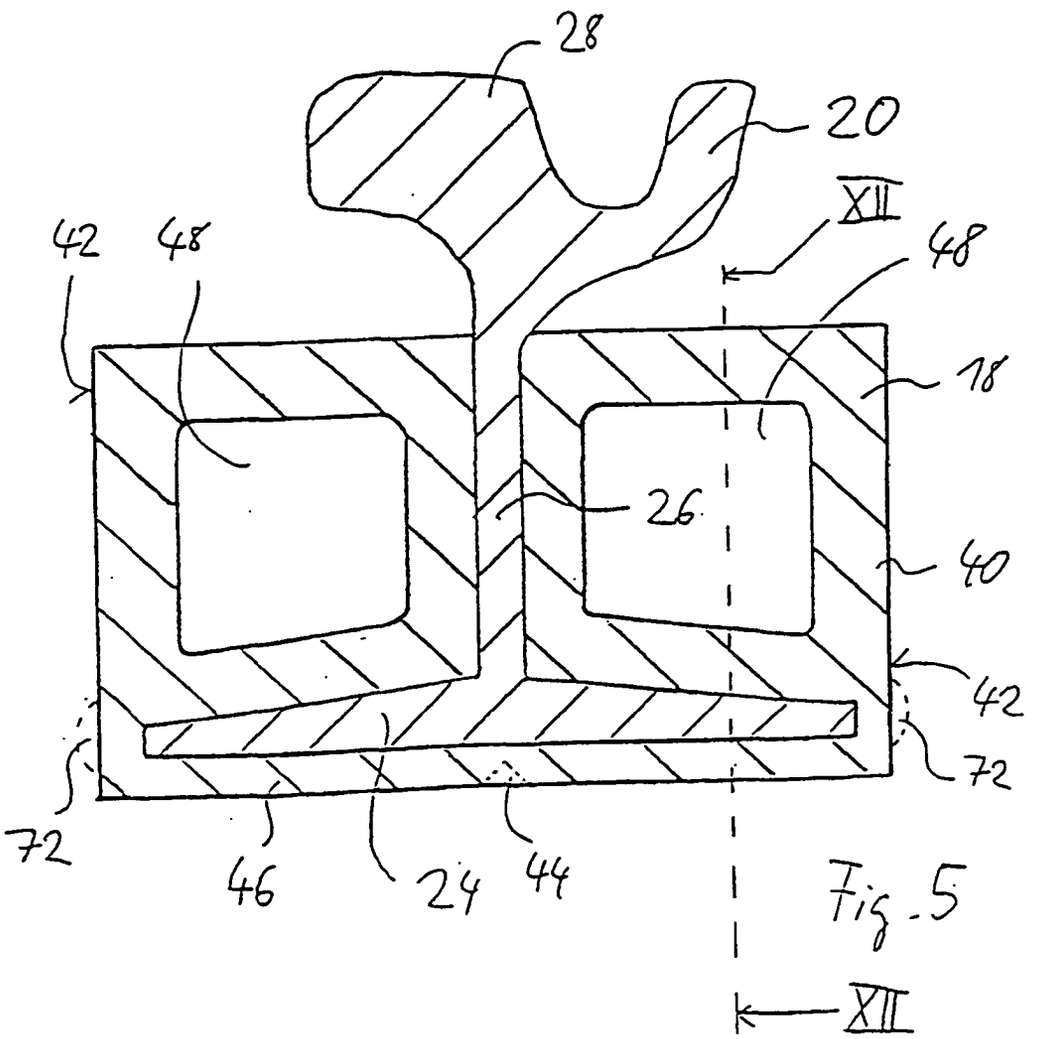


Fig. 5

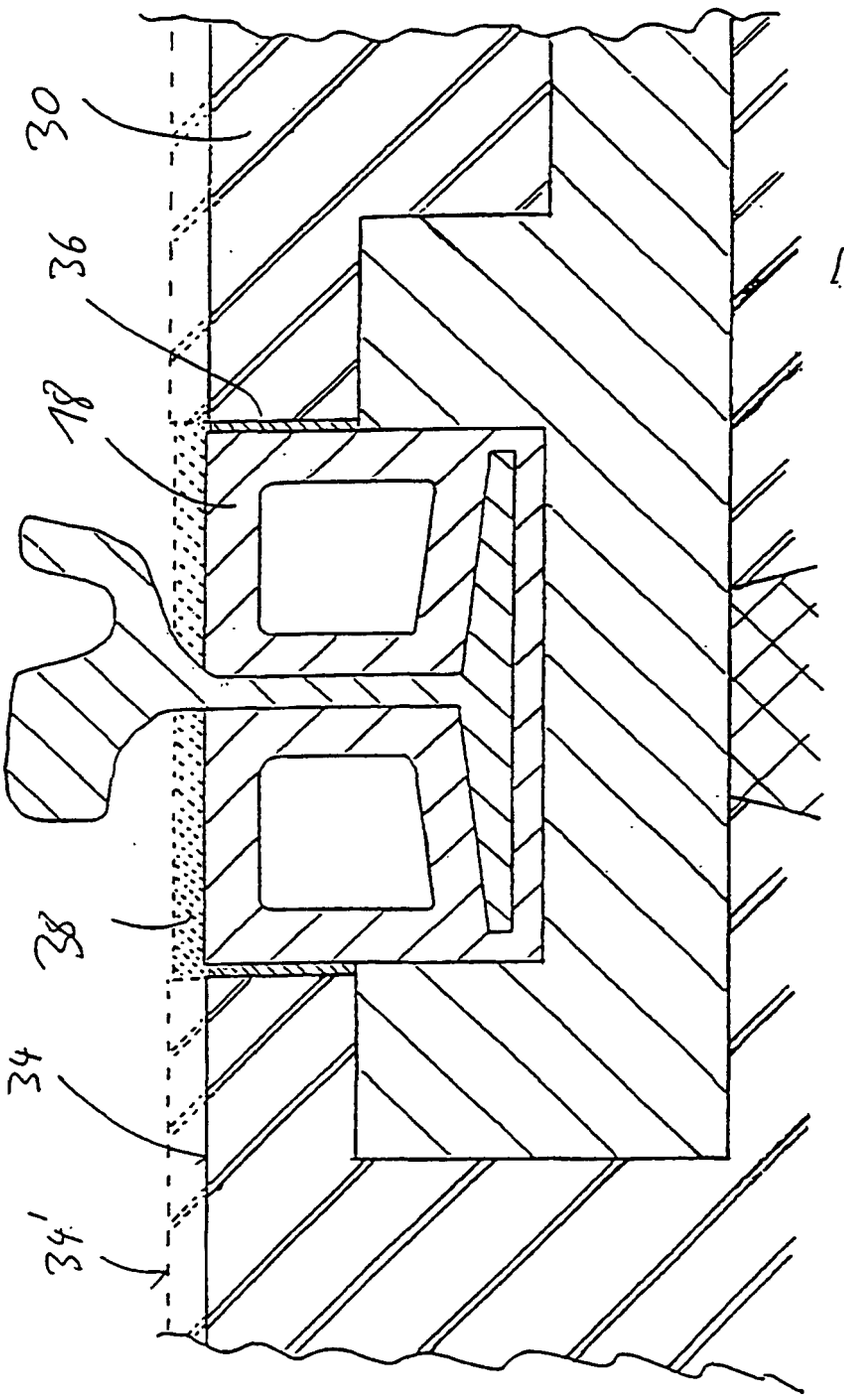


Fig. 6

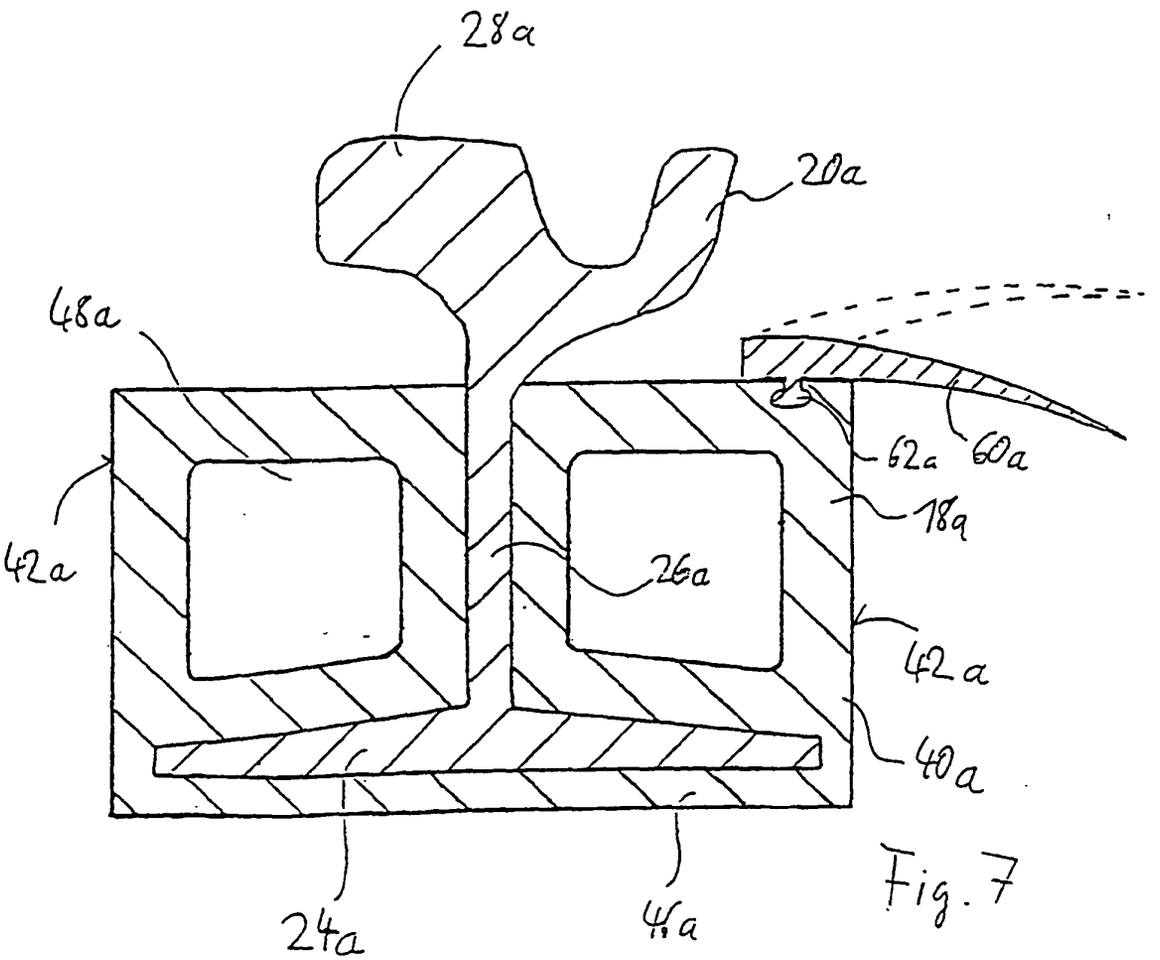


Fig. 7

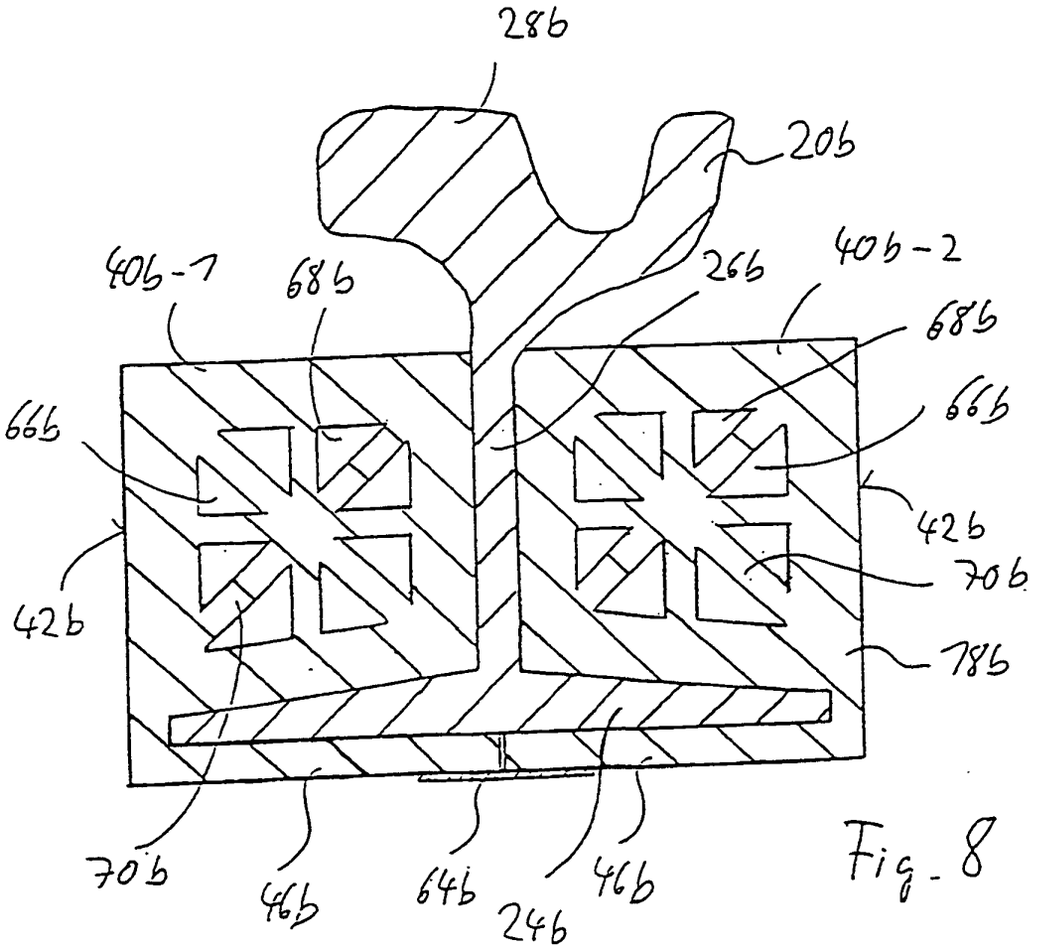

28b
20b
40b-1
68b
26b
40b-2
68b
66b
66b
42b
70b
42b
78b
70b
46b
64b
24b
46b

Fig. 8

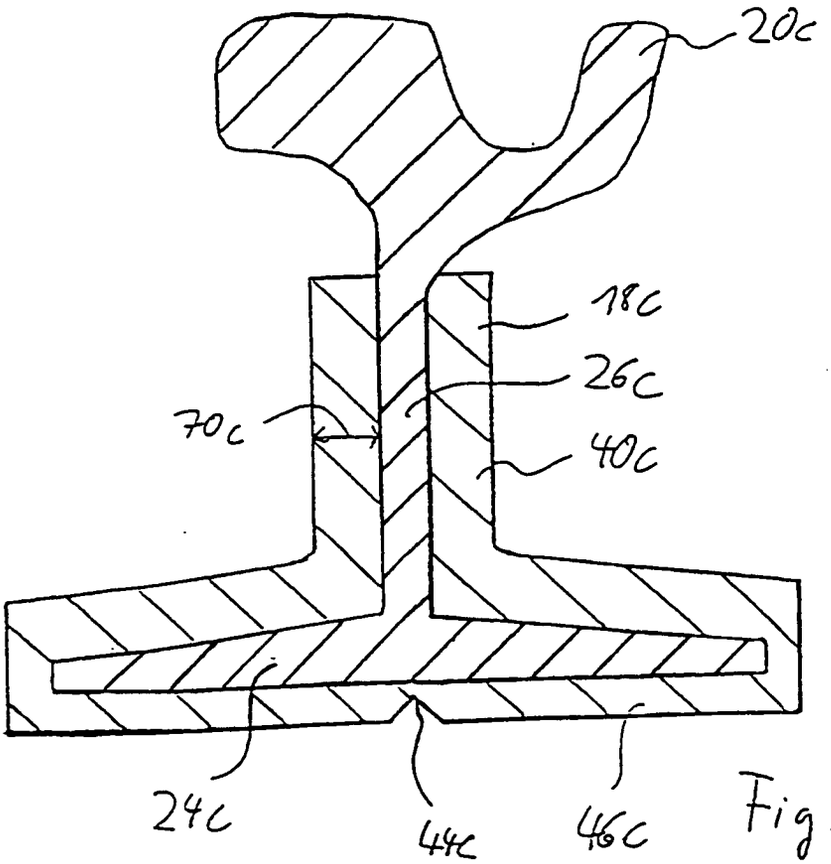


Fig. 9

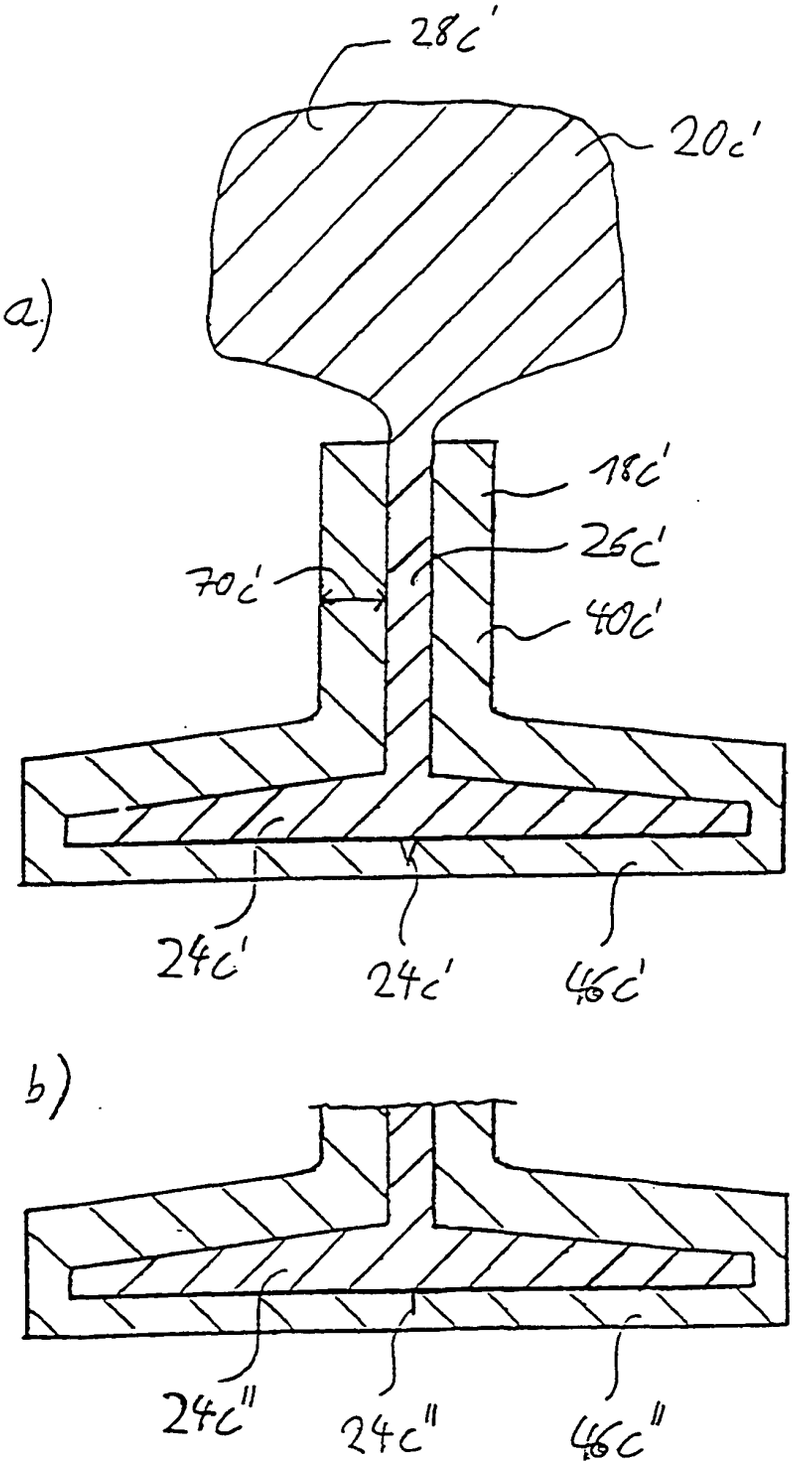


Fig. 10

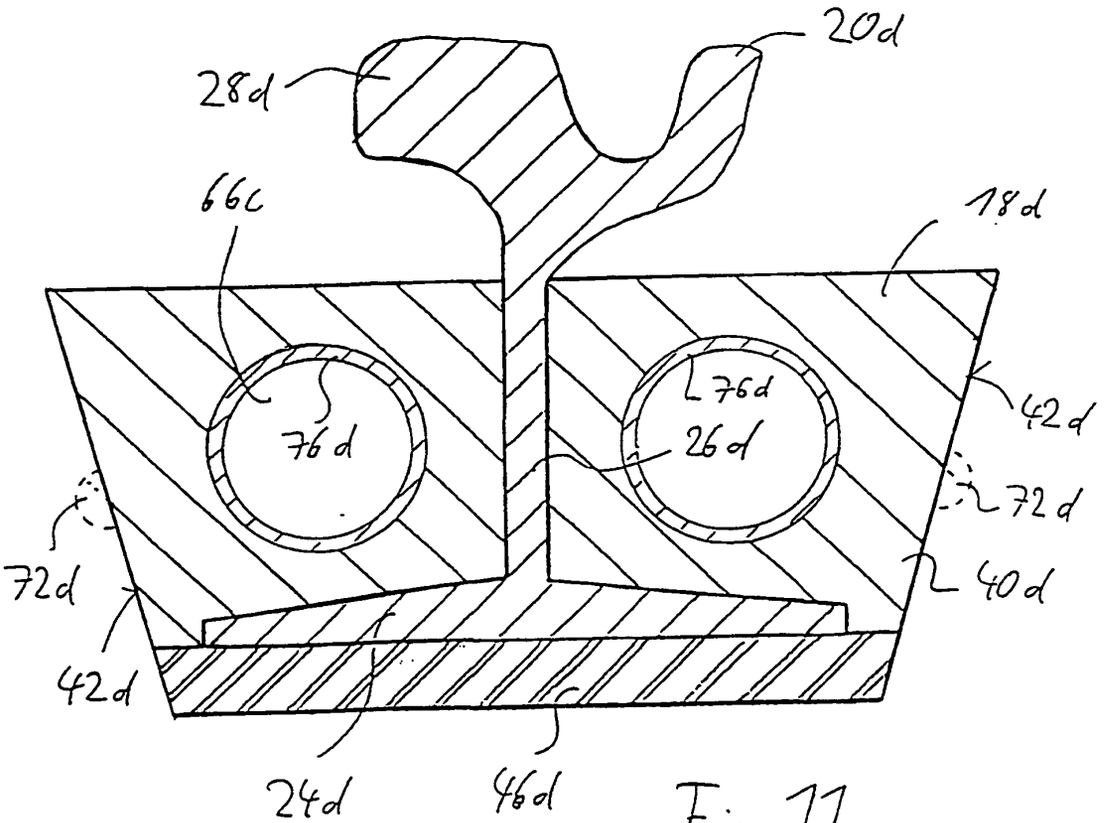


Fig. 11

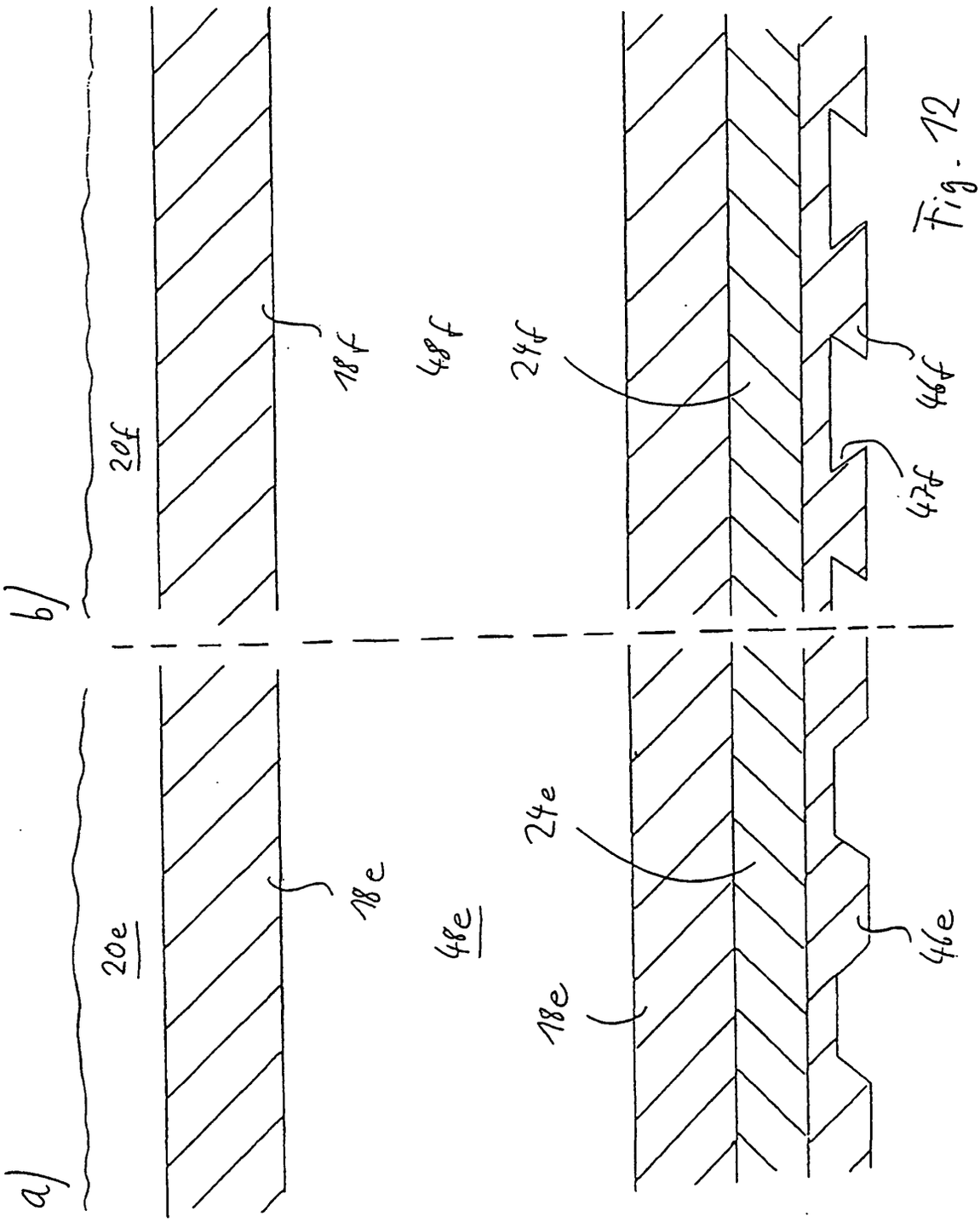


Fig. 12

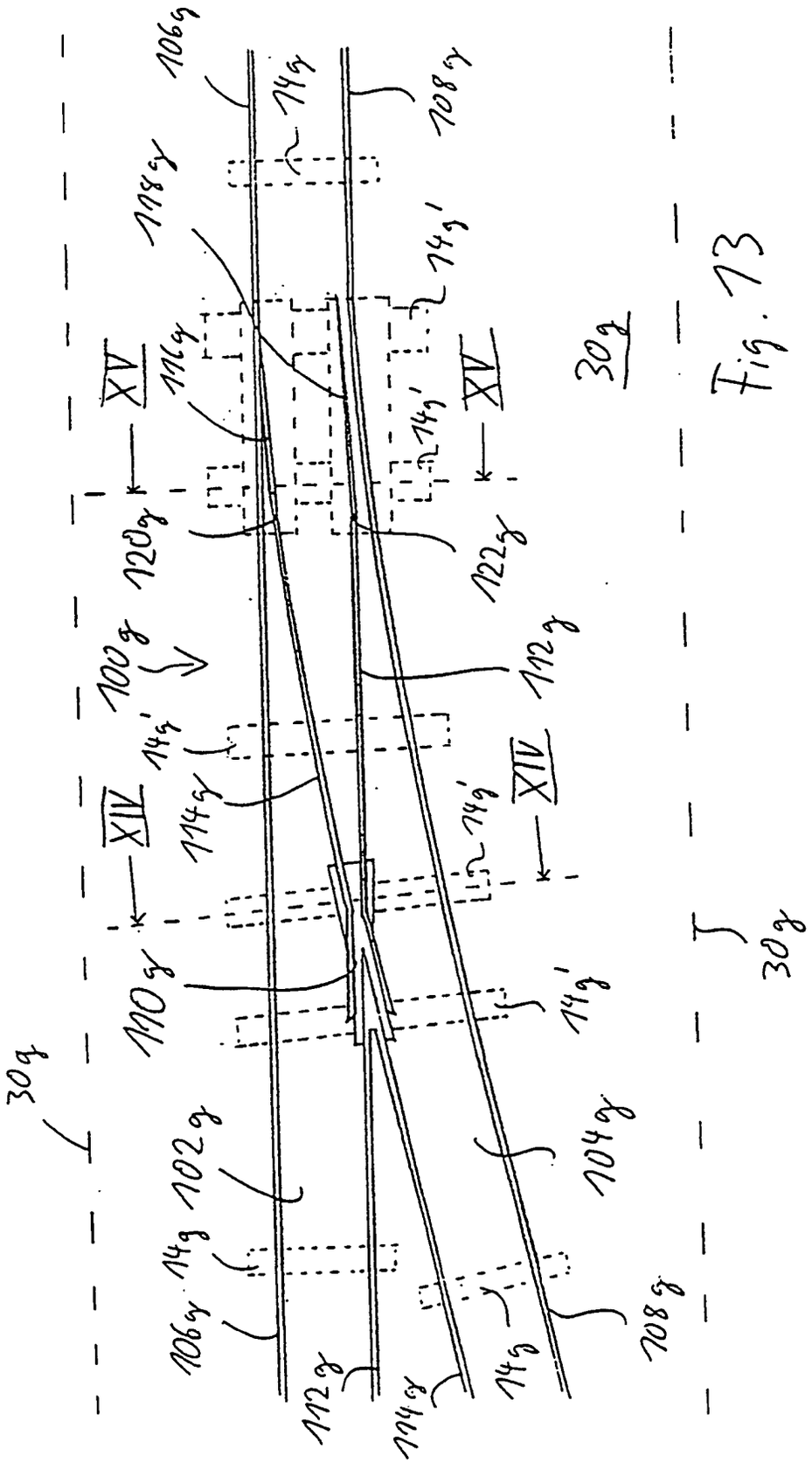

30g
106g
102g
114g
112g
110g
XIV
100g
120g
XV
118g
108g
104g
122g

Fig. 13

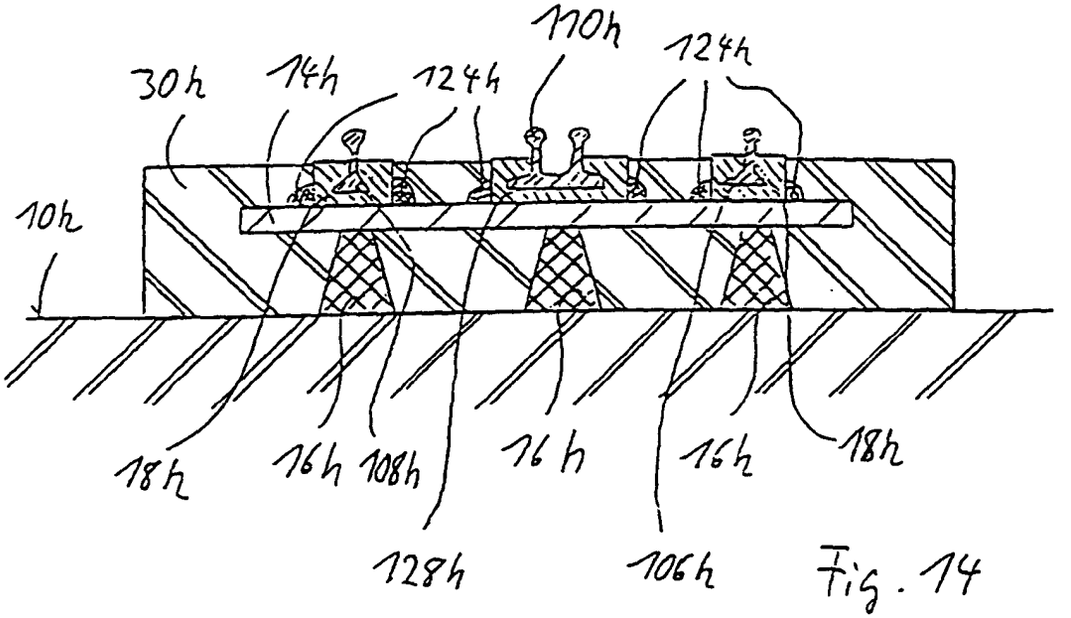

110h
124h
30h
14h
124h
10h
18h
16h
108h
16h
16h
18h
128h
106h

Fig. 14

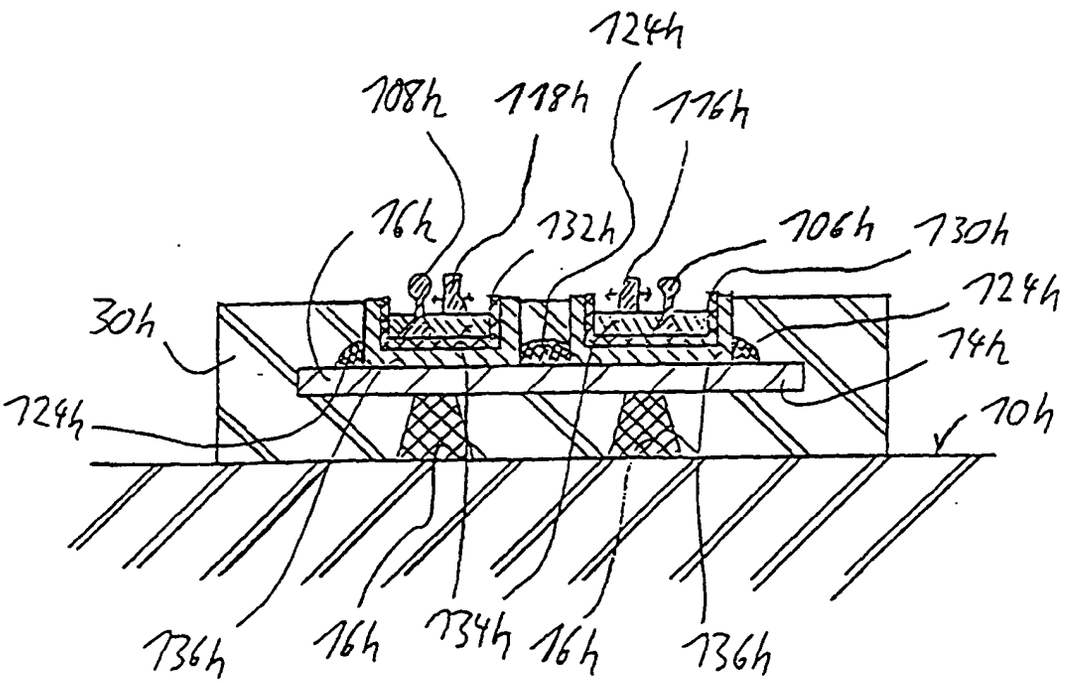

124h
108h
118h
116h
16h
132h
106h
130h
124h
30h
14h
124h
10h
136h
16h
134h
16h
136h

Fig. 15

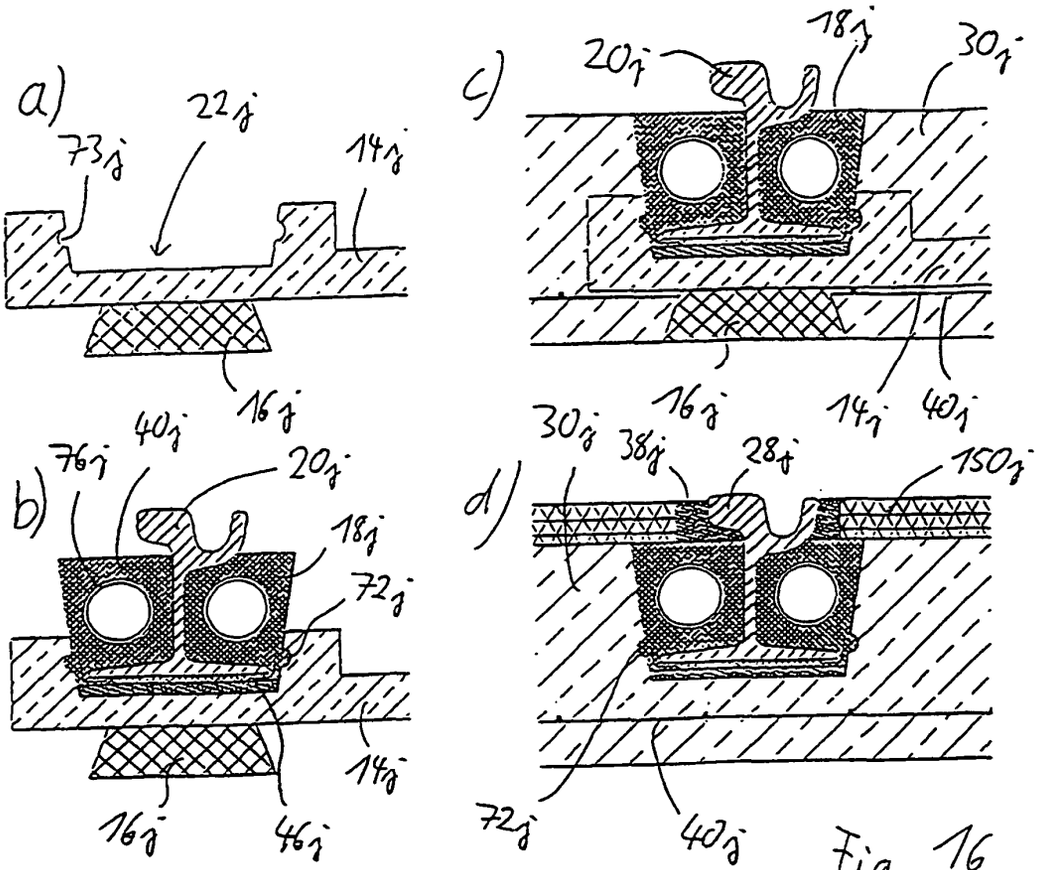


Fig. 16

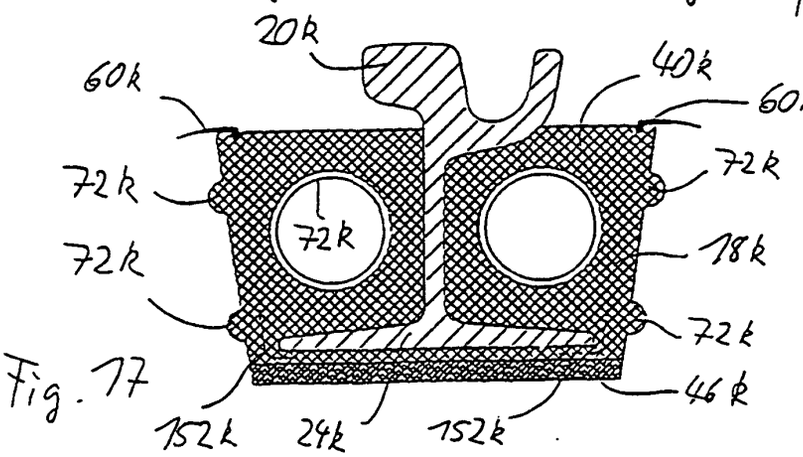


Fig. 17

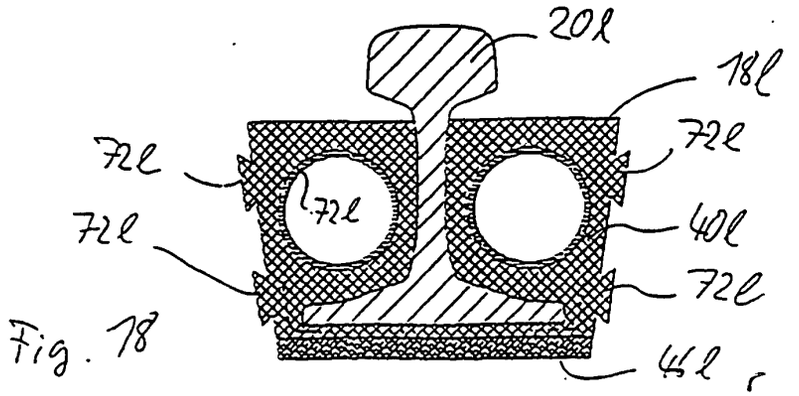


Fig. 18

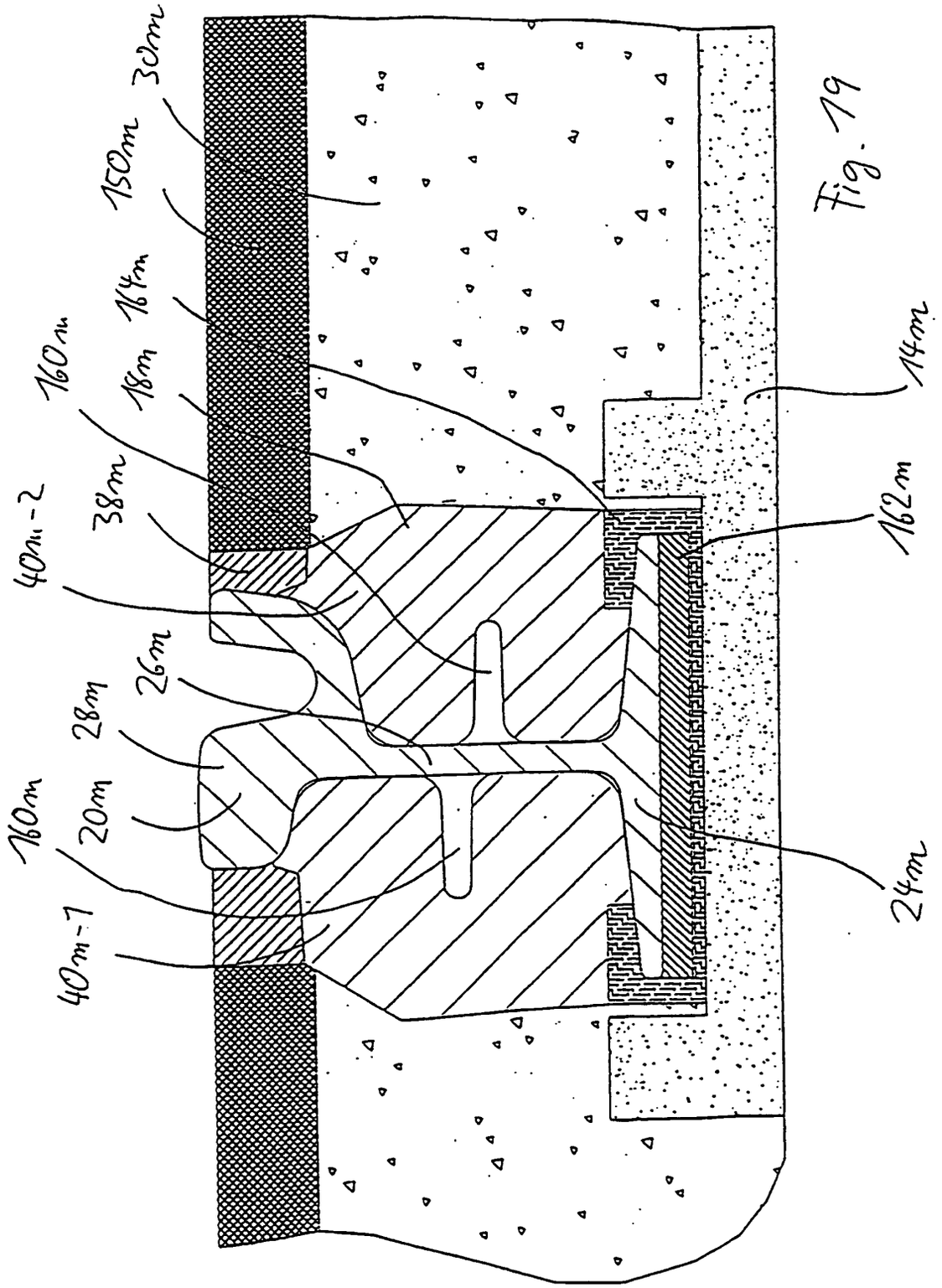

30m
150m
16m
18m
160m
38m
40m-2
26m
28m
160m
20m
40m-1
14m
162m
24m

Fig. 19