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

(11) **EP 1 897 992 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
E01B 3/32 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06119154.0**

(22) Anmeldetag: **18.08.2006**

(54) **Bahnschwelle**

Railway sleeper

Traverse de chemin de fer

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(73) Patentinhaber: **MSB-Management GmbH**
31084 Freden (DE)

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

(74) Vertreter: **von Kreisler Selting Werner**
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 200 181
DE-A1- 2 735 797
DE-A1- 10 023 389
GB-A- 622 776

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 897 992 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bahnschwelle, wie sie für die Verlegung von Schienen und Gleisen Verwendung findet.

[0002] Im Eisenbahnbau sind Schwellen aus Holz, Beton, Stahl und Kunststoffmaterial bekannt. Ebenso sind unterschiedlichste Formen wie z.B. Monoblockschwellen, Zweiblockschwellen und Y-Schwellen bekannt. Des weiteren sind verschiedenartige Befestigungssysteme bekannt, bei denen es sich beispielsweise um Rippenplattenbefestigungen, Pandrolbefestigungen oder Befestigungen mit Winkelführungsplatten handelt.

[0003] Bahnschwellen weisen im Regelfall an ihren Enden angeordnete Schienenauflagebereiche auf, innerhalb derer die Schienen an ihren Schienenfüßen durch Niederhalteelemente fixiert sind. Um in Horizontalrichtung längs der Erstreckung der Bahnschwellen (d.h. quer zur Erstreckung der Schienen) in vergrößertem Maße Horizontalkräfte aufnehmen zu können, ist es bekannt, die Schienenauflagebereiche zu verbreitern. Beispiele derartiger Bahnschwellen finden sich in DE-A-100 23 389, DE-A-27 35 757, worin eine Bahnschwelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beschreibt wird, DE-A-22 00 181, DE-A-21 55 479, US-A-1 555 662 und US-A-1 406 454.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die Auflage und Fixierung von Schienen auf Bahnschwellen mit verbreiterten Schienenauflagebereichen zu verbessern.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Bahnschwelle vorgeschlagen, die versehen ist mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Erfindungsgemäß weist also jeder verbreiterte Schienenauflagebereich drei Schienenauflageflächen auf, die in Erstreckung der Schiene nebeneinander liegend angeordnet sind. Diese drei Schienenauflageflächen sind beispielsweise als plane, in einer Ebene liegende Flächen ausgebildet, die gegenüber ihrer Umgebung erhaben sind, Die auf den Schienenauflageflächen aufliegende Schiene überspannt die Zwischenräume zwischen benachbarten Schienenauflageflächen. Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, dass die Niederhalteelemente derart angeordnet sind, dass sie sich oberhalb des Bereichs zwischen jeweils zwei benachbarten Schienenauflageflächen befinden und über diese benachbarten Schlenenauflageflächen ragen. Dadurch kommt es zu einer zuverlässigen Niederhaltung der Schienenfüße auf die jeweils drei Schienenauflageflächen an jeweils einem Ende des Schwellenkörpers, wobei der Schienenfuß plan und flächig auf sämtlichen Schienenauflageflächen aufliegt. Dies wiederum ist vorteilhaft für die Aufnahme von quer zur Schiene wirkenden Horizontalkräften.

[0007] Alternativ können pro Gruppe von Schienenauflageflächen zwei oder vier Niederhalteelemente vorgesehen sein. Werden als Niederhalteelemente die an sich bekannten Federklammern eingesetzt, so können sich ihre Befestigungsschrauben seitlich des Zwischenraums zwischen jeweils zwei benachbarten Schienenauflageflächen befinden. Aber auch andere Niederhalteelemente, die mit Schrauben befestigt werden, lassen sich an diesen Stellen über die Schrauben mit dem Schwellenkörper verbinden. Werden vier Niederhalteelemente pro Dreiergruppe von Schienenauflageflächen verwendet, so liegen sich jeweils zwei Niederhalteelemente paarweise gegenüber. Werden lediglich zwei Niederhalteelemente verwendet, so sind diese diagonal gegenüberliegend angeordnet,

[0008] Innerhalb seiner verbreiterten Schienenauflagebereiche weist der Schwellenkörper eine größere Erstreckung quer zu seiner Längserstreckung auf. Um die damit seitlich überstehenden Bereiche des Schwellenkörpers stabilisieren zu können, ist es zweckmäßig, wenn unterhalb der Schienenauflagebereiche innerhalb des Schwellenkörpers jeweils mindestens ein Verstärkungsprofil verläuft. Dieses Verstärkungsprofil ist zweckmäßigerweise zentrisch zur Schienenachse angeordnet; werden mehrere Verstärkungsprofile, die dann vorzugsweise parallel zueinander verlaufen, pro Schienenauflagebereich verwendet, so sind diese mehreren Verstärkungsprofile symmetrisch und zentrisch zur Schienenachse angeordnet.

[0009] Eine recht gute Versteifung der verbreiterten Schienenauflagebereiche lässt sich dadurch realisieren, dass als Verstärkungsprofil ein Profil verwendet wird, das einen im wesentlichen rechtwinklig zu den Schienenauflageflächen verlaufenden Schenkel aufweist. Beispielsweise wird also als Verstärkungsprofil ein Winkelprofil, T-Profil oder U-Profil verwendet. Diese Arten von Profilen verleihen den Schienenauflagebereiche bzw. dem Schwellenkörper innerhalb seiner Schienenauflagebereiche eine große Stabilität und Versteifung.

[0010] Besonders zweckmäßig ist es, den Schwellenkörper als Zweiblock-Schwellenkörper auszuführen. Hierdurch nimmt die gesamte Bahnschwelle verstärkt Horizontalkräfte auf und leitet diese in das Schotterbett ab. Bei einem Zweiblack-Schwellenkörper sind erfindungsgemäß bzw. gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die zwei Blöcke untereinander durch ein Längsprofil verbunden. Dieses Längsprofil ist wiederum seinerseits mit den Verstärkungsprofilen verbunden. Die Zweiblock-Schwelle weist also ein Versteifungsgerippe aus einem Längsprofil und zwei quer dazu verlaufenden Verstärkungsprofilen an den Enden des Längsprofils auf.

[0011] Als Material für den Schwellenkörper kommt beispielsweise Beton oder Polymerbeton in Frage. Auf Grund der Verwendung von Verstärkungsprofilen unterhalb der verbreiterten Schienenauflagebereiche und des Längsprofils zwischen den beiden Blöcken einer als Zweiblock-Schwellenkörper ausgebildeten Bahnschwelle bietet es sich auch an, die beiden Blöcke aus Kunststoff zu fertigen. Hier eignet sich grundsätzlich jede Art von Kunststoff und insbesondere auch Recyclingkunststoff. Die Kunststoffblöcke sollten sich relativ zum Versteifungsgerippe aus Längsprofil und Ver-

stärkungsprofilen bewegen können, da Kunststoff einen größeren Temperaturkoeffizienten aufweist als Metall, das für die Versteifungsprofile verwendet wird. Insoweit ist es von Vorteil, wenn die Versteifungsprofile (Längs- und/oder Verstärkungsprofile) glatte Oberflächen aufweisen, über die sich der Kunststoff bei seiner Ausdehnung bzw, bei seinem Zusammenziehen nach einer Ausdehnung "schieben" kann. Die Verstärkungsprofile sorgen, da sie zentrisch zu den Schienen angeordnet sind, für eine Zentrierung der Schienenauflagebereiche, so dass sich diese gegenüber den Schienen quer zu diesen nicht verschieben können. Die Verstärkungsprofile mit vorzugsweise rechtwinklig zu den Schienenauflageflächen verlaufenden Schenkeln sorgen für eine Fixierung der Schienenauflagebereiche, die bei einer Kunststoffschwelle aus Kunststoff bestehen, unterhalb der Schienenfüße.

[0012] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, bei einer Zweiblock-Schwelle das Längsprofil zwischen den beiden Blöcken vor Korrosion zu schützten. Hier ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, den Bereich des Längsprofils zwischen den beiden Blöcken mit einem Kunststoffschaum, vorzugsweise einem PU-Schaum, um- bzw. auszuschäumen. Der Schaum hat den Vorteil, dass er bei einer Ausdehnung der Blöcke, wenn diese aus Kunststoff bestehen, nachgibt bzw. der temperaturbedingten Bewegung dieser Blöcke folgt. Überdies kann in den Schaum oberseitig der Bahnschwelle eine Aufnahmenut oder -vertiefung zur Aufnahme eines Linienleiters eingeformt werden, der aus Sicherheitsgründen für die Zugsteuerung bei für höhere Geschwindigkeiten zugelassenen Strecken vorgeschrieben ist.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen dabei:

Fig. 1	eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bahnschwelle in Zweiblock-Ausführung,
Fign, 2 und 3	alternative Möglichkeiten der Schienenbefestigung mit entweder zwei Paar von Niederhalteelementen oder lediglich zwei Niederhalteelementen pro Schienen,
Fign.4 bis 7	perspektivische Teildarstellungen des Versteifungsgerippes der Bahnschwelle,
Fig. 8	eine Draufsicht auf die Bahnschwelle mit zwischen den Blöcken angeordneten, die Versteifung umschließenden Kunststoffschaum und
Fig. 9	eine Querschnittsansicht entlang der Linie IX-IX der Fig. 8.

[0014] Die erfindungsgemäße Bahnschwelle wird nachfolgend anhand ihrer Ausführung als Zweiblock-Schwelle aus Kunststoff beschrieben. Als Material wird insbesondere Recyclingkunststoff verwendet. Dieser ist in sehr großen Mengen vorhanden und für diesen Einsatz bestens geeignet. Außerdem lässt sich mit diesem Material ein hervorragender Kreislauf entwickeln, was besonders umweltfreundlich ist.

[0015] Dieser entwickelt sich wie folgt:

> Kunststoffabfall → Schwellenproduktion aus der Entsorgung → am Ende der Lebensdauer der Schwelle stofftrennung → neue Schwellenproduktion mit den gleichen Materialien → Kunststoffabfall → Schwellenproduktion aus der Entsorgung → am Ende der Lebensdauer der Schwelle stofftrennung → neue Schwellenproduktion mit den gleichen Materialien → usw. Natürlich kann der aus der Altschwelle gewonnene Recyclingkunststoff auch für andere Einsätze verwendet werden.

[0016] Die Zweibiockverbindung wird z.B. durch ein Winkeleisen, ein T-Profil, ein Rohrprofil oder ein Doppel-I-Profil hergestellt. Als Material hierfür sind aber auch andere Werkstoffe denkbar, wie z.B. Carbon, GFK, Keflar usw. Die Gesamtlänge der Bahnschwelle kann beliebig individuell wie z.B. 2,25 m, 2,40 m, 2,60 m oder in anderen gewünschten Längen für die unterschiedlichsten Gleisspuren produziert werden.

[0017] Für einen sicheren und langlebigen Betrieb der Gleisstrecke ist die Form der Schwelle, die Lastabtragungsfläche zum Schotter, die Kopffläche für die Horizontalkräfte und das Material für die Reduzierung der dynamischen Schwingungen von großer Bedeutung.

[0018] Als weiterer wichtiger Punkt ist die Form der Schienenauflagerung auf der Schwelle zu beachten. Für die Wirtschaftlichkeit eines Oberbausystems ist weiter die Zahl der Schwellen pro Kilometer Gleis und die Zahl der Befestigungsteile pro Gleiskilometer von Bedeutung. Alle vorgenannten Beurteilungskriterien sollen bei der Neukonstruktion Beachtung finden.

[0019] Die Zweiblockform wurde gewählt, um im Mittelbereich des Gleises eine auflagerfreie Zone zu erreichen, damit in Gleismitte kein "Reiten" der Schwellen entsteht. Das Verbindungselement der beiden Blöcke aus Stahl in der unterschiedlichsten Form oder anderen Materialien wird jeweils bis hinter den Auflagerbereich der Schienen und der Befe-

stigungsmittel durchgeführt. Aus dieser Konstruktion ergibt sich, dass keine mittige Befestigung auf den Schwellen entsteht. Dies ist gewollt, Die Schwellenbreite wird aus dem Öffnungsmaß der Stopfmaschine abgeleitet. Hier ergibt sich vorzugsweise ein Maß von ca. 350 mm Breite. Die Schwellendicke soll vorzugsweise 160 mm betragen. Dies ist eine Anpassung an die vielzählig vorhandenen Gleise aus Holzschwellen. Hierdurch wird erreicht, dass bei einem Umbau des vorhandenen Gleises aus Holzschwellen keine Planumsabsenkug durchgeführt werden muss, wie es z.B. bei einer Umrüstung von Holz- auf Betonschwellen der Fall ist.

Holz = 160 mm
Beton ≈ 210 mm.

[0020] Hierdurch werden erhebliche Kosten eingespart.

[0021] Zur Optimierung der Auflagerflächen für die Schienen und der Flächen für die horizontale Lastabtragung auf dem Schotter ist erfindungsgemäß eine Verbreiterung der Schwelle unter der Schiene vorgesehen. Hieraus ergibt sich die Grundform der Schwelle 10, wie sie in Fig. 1 in der Ausführungsform mit einem Zweiblack-Schwelienkörper 12 gezeigt ist. Jeder der beiden Blöcke 14 weist einen Schienenauflagebereich 16 mit drei aufeinanderfolgend angeordneten Schienenauflageflächen 18 auf, die durch Zwischenräume 20 voneinander getrennt sind. Die verbreiterten Schienenauflagebereiche 16 stehen seitlich über die Blöcke 14 über und sind durch Verstärkungsprofile 22 versteift. Diese Verstärkungsprofile 22 verlaufen zentriert zu den Schienen 24 (siehe auch die Fign. 2 bis 7) und sind mit den Enden eines Längsprofils 26 starr verbunden. Das Längsprofil 26 verbindet die beiden Blöcke 14 des Zweiblock-Schwellenkörpers 12 miteinander.

[0022] Durch die Verbreiterung der Schwelle unter den Schienen ergibt sich eine größtmögliche Widerstandsfläche gegen die Horizontalkräfte. Ferner kann durch die Verbreiterung der Schwelle eine fast durchgehende Auflagerung der Schienen erreicht werden. Als weiterer Vorteil kann durch diese Konstruktion eine sehr günstige Doppellagerung der Schiene auf der Schwelle konzipiert werden, wie es z.B. bei der Y-Stahlschwelle bekannt ist. Eine Dreifachlagerung der Schiene ist aus dieser Anordnung ebenfalls zu konstruieren.

[0023] Die Anordnung der Verstärkungsprofile 22 unter den Schienen 24 ergibt eine vielseitige Schienenbefestigungsmöglichkeit, wie es in den Fign. 2 und 3 gezeigt ist. Fig. 2 zeigt die Situation, bei der pro Schiene 24 und Schwellenblock 14 jeweils zwei Paare von (in diesem Ausführungsbeispiel als Federbügel ausgebildeten) Niederhalteelementen 28 angeordnet sind. Die Niederhalteelemente 28 übergreifen die Schienen 24 an ihren Füßen oberhalb der Zwischenräume 20 zwischen den Schienenauflageflächen 18. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 3 sind pro Schiene 24 zwei Niederhalteelemente 28 vorgesehen, die beidseitig einer Schiene 24 angeordnet sind und unterschiedliche Schienenauflageflächen 18 miteinander verbinden bzw. sich über den Zwischenräumen 20 zwischen jeweils unterschiedlichen benachbarten Schienenauflageflächen 18 befinden. In den beiden in den Fign. 2 und 3 dargestellten Varianten der Schienenbefestigung durch jeweils benachbarte Schienenauflageflächen 18 übergreifende Niederhalteelemente 28 ist im Zusammenspiel mit dem verbreiterten Schienenauflagebereich 16, der drei in Schienenerstreckung aufeinanderfolgend angeordnete Schienenauflageflächen 18 aufweist, einer der wesentlichen Aspekte der Erfindung zu sehen.

[0024] Der Durchschubwiderstand der Schienen wird wesentlich von der Größe der Klemmkräfte in den Schienenbefestigungen bestimmt, da diese die Reibungskräfte zwischen Schiene und Schwelle ergeben. Dieser Durchschubwiderstand ist

- für Bergstrecken mit engen Radien,
- für die Aufnahme von Bremskräften (wie z.B. Wirbelstrombremse),
- für die durchgehende Verschweißung von Radien und
- für die Sicherung von Bruchlücken bei Schienenbrüchen

von besonderer Bedeutung.

[0025] Durch die Art der Schweilenkonstruktion entsteht ein sehr großer Auflagerbereich. Hieraus ist es möglich

- eine 2-fach Befestigung in versetzter Ausführung pro Schwellenkopf (Fig. 3) oder
- eine 4-fach Befestigung pro Schwellenkopf (Fig. 2)

anzuordnen.

[0026] Diese unterschiedlichen Befestigungsarten lassen sich

- mit einer durchgehenden Auflagerung auf dem Schwellenkopf,
- mit einer 2-fach Auflagerung auf de Schwellenkopf,
- mit einer 3-fach Auflagerung auf dem Schwellenkopf

kombinieren.

[0027] Die erfindungsgemäße Ausführungsform weist einen bevorzugten Abstand zwischen den Querschwellenachsen von 60 cm bis 90 cm auf. Damit ergeben sich Schwellenmaße, die es ermöglichen, die Schwelle auch in engen Kurven einzusetzen und dabei die Belastung aus dem Fahrzeuglauf optimal auf den Unterbau und in der Horizontalen abzutragen.

[0028] Die Art der Schwellenkonstruktion erlaubt ein Auseinanderrücken des Schwellenabstandes wie z.B.

- klassischer Schwellenabstand 600 mm auf
- neuer Befestigungsabstand 600 mm + 200 mm zwischen den Befestigungsteilen.

[0029] Hieraus ergibt sich z.B.

- bei 600 mm Schwellenabstand = 1.000,00 m : 0,600 m= 1.667 Stck. Schwellen/km
- bei 600 mm + 200 mm = 1.000,00 : 0,80 m = 1.250 Stck. Schwellen/km.

[0030] Durch die Verbreiterung der Schwelle unter der Schiene ergibt sich keine Reduzierung der Auflagerfläche gegenüber der heute angewendeten Gleiskonstruktion.

[0031] Die Verbreiterung der Schwelle unter der Schiene ist bezüglich ihrer Stabilität konstruktiv optimiert. Hier wird zum Beispiel das vorhandene Verbindungs-Längsprofil 26 des Zweiblock-Schwellenkörpers 12 durch ein um 90° gedrehtes und mit diesem verschweißtes zusätzliches Stahlprofil aus T-Profil oder L-Profil als Verstärkungsprofil 22 verstärkt. Beispiele sind in den Fign. 4 bis 7 gezeigt. Als Längsprofil 26 wird bei den Ausführungsbeispielen nach den Fign. 4, 5 und 7 ein "auf dem Kopf stehendes" Winkelprofil verwendet, während nach Fig. 6 ein Rohr benutzt wird. Für die Verstärkungsprofile werden insbesondere T-, U- oder L-Profile verwendet, wie es in den Fign. 4 bis 7 gezeigt ist. Entscheidend hierbei ist, dass diese Profile derart angeordnet sind, dass sie rechtwinklig zu den Schienenauflageflächen 18 sich erstreckende Schenkel 30 aufweisen. Diese Schenkel 30 verlaufen entweder mittenzentriert zu den Schienen 24 oder aber sie sind (im Falle der U-Profile der Ausführungsbeispiele nach den Fign. 5 und 6) symmetrisch zur Mittelachse der Schiene 24 angeordnet.

[0032] Durch die Einlage von Eisenprofilen in freie Bereiche in unterschiedlichen Konfigurationen im Auflagerbereich ergibt sich eine optimale, statisch errechenbare Konstruktion. Diese verspricht eine lange Lebensdauer. Aber auch andere Materialien wie beispielsweise Kunststoff (GFK, Carbon, Keflar) sind hier denkbar (Korrosion). Als Korrosionsschutz für den freiliegenden mittleren Bereich des (Verbindungs-)Längsprofils 26 ist ein PU-Schaum 32 denkbar, was in den Fign. 8 und 9 gezeigt ist. Der Kunststoffschaum 32 macht mögliche Wärmeausdehnungsbewegungen der beiden Blöcke 14 mit, die auftreten können, wenn diese Blöcke aus Kunststoffmaterial bestehen. Die Blöcke 14 aus beispielsweise Kunststoffmaterial sind jedoch durch die speziellen Verstärkungsprofile 22 unterhalb der Schienen 24 zentriert gehalten, so dass sich die Schienenauflagebereiche 16 bei einer möglichen Wärmeausdehnung der Blöcke 14 relativ zur Schiene 24 nicht verschieben bzw. diese Schienen nicht verschieben.

[0033] Ein weiterer Vorteil des Kunststoffschaums 32 ist darin zu sehen, dass in ihm eine Aufnahmevertiefung 34 eingebracht sein kann, wie es in den Fign. 8 und 9 gezeigt ist. Diese Aufnahmevertiefung 34 dient beispielsweise der Aufnahme eines Linienleiters (nicht dargestellt).

[0034] Das Material für die Blöcke 14 besteht auf beiden Seiten aus recyceltem Kunststoff. Dieses Material ist umfangreich erhältlich und für den weiteren Stoffkreislauf von Bedeutung. Mit diesem Material wird die gewünschte Festigkeit erreicht. Es hat folgende Materialeigenschaften, die durch gesteuerte Prozesse einsetzbar sind:

- bruchfest	- frostsicher
- temperaturbeständig	- UV-stabil
- verrottungsfest	- alterungsbeständig
- umweltverträglich	- formstabil
- Körperschall dämpfend	- kann mit Stahlprofilen armiert werden
- kann mit Glasfasern/Textilfasern	- elektrisch isolierend
oder Kohlefasern verstärkt werden	- alle eingesetzten Materialien sind wieder verwendbar.

[0035] Mit der Entscheidung recycelten Kunststoff zu verwenden, ergibt sich ein breites Spektrum zur Materialoptimierung.

[0036] Durch die Beimischung von Altgummireifengranulat wird die Schwingungsdämpfung zusätzlich reduziert.

[0037] Durch die Beimischung von Stahlsintermaterial lässt sich das Schwellengewicht zur Reduzierung der Abhebekräfte optimieren.

[0038] Die Farbgebung der Schwelle kann leicht beeinflusst werden. → für beispielsweise Temperaturbeeinflussung, Markierungszwecke.

[0039] Der Brandschutz kann optimiert werden.

[0040] Bei Tunneleinbauten gibt es keine Geruchsbelästigung wie bei den getränkten Holzschwellen.

[0041] Das Material ist absolut feuchtigkeitsunempfindlich.

[0042] Eine lange Lebensdauer.

[0043] Schienenlagerkonstruktionen können eingeformt werden.

[0044] Das Material kann gesägt, gebohrt oder gefräst werden ohne besondere Werkzeuge.

[0045] Zur Erstverschraubung müssen keine zusätzlichen Dübel eingesetzt werden.

[0046] In den eingearbeiteten Schraubenlöchern kann während der Liegedauer der Schwellen kein Verrottungsprozess entstehen.

[0047] Die Besonderheiten des neuen Schwellentyps sind:

- Die Materialwahl für die Schwelienkörper aus Recyclingkunststoffen,
- Die Optimierung des Hauptmaterials Kunststoff durch Beimischungen

    - gegen Brand/Chemie,
    - von Altgummireifengranulat zur Schwingungsdämpfung,
    - von Stahisintermaterial zur Gewichtsoptimierung,
    - GFK zur Stabilisierung usw.

- Die konstruktive Ausbildung des Auflagerbereichs durch unterschiedliche, verschweißte Stahlprofileinlagen und/ oder Kunststoffeinlagen.
- Die Verbreiterung der Schwelle unter dem Schienenbereich zur Ausbildung von unterschiedlichen Schienenauflagerungen und unterschiedlichen Schlenenbefestigungskonstruktionen.
- Die konstruktive Ausbildung

    - von Doppelauflager der Schiene,
    - von Dreifachauflager der Schiene,
    - von versetzter Verspannung der Schiene,
    - von doppelter Verspannung in einem Schwellenkopf,

[0048] Durch die Materialwahl lassen sich an den unterschiedlichsten Stellen der Schwelle sehr einfach Bohrungen für Befestigungen von Zusatzteilen vorsehen, ohne die Statik und Festigkeit der Schwelle zu beeinflussen. So kann vorzugsweise auf der jeweiligen Innenseite der Schienen jeweils ein Entgleisungsschutzwinkel 36 in entsprechender Dimensionierung angebracht werden (siehe Fig. 8). Diese Entgleisungsschutzwinkel 36 sind vorzusehen, wenn die Schwelle in entgleisungsempfindlichen Bereichen wie z.B. Ablaufbergen oder Rangiergruppen zum Einsatz kommt.

[0049] Da das eingesetzte Material-Recyclingkunststoff ähnliche Eigenschaften wie eine Holzschwelle hat, diese Holzschwelle heute noch als Ausnahme in Ablaufbergen eingesetzt wird und da bis zu einem bestimmten Maß entgleisungsempfindlich ist, wird der Einsatz der neuen Schwelle in diesen Bereichen besonders interessant.

[0050] Durch die einfachen Formgebungsmöglichkeiten der Schwelle lassen sich Sonderkonstruktionen für die Auflagerung von

- Bahnübergangssysternen,
- Stromschienen,
- Rasengleissystemen,
- Rail-Cleansysteme

und andere Gleisbausysteme darstellen.

[0051] Die vorstehend beschriebenen Merkmale des neuen Schwellentyps können auch mit dem Werkstoff Beton erzielt werden. Dabei sollte der Beton - zusätzlich zu den Stahlprofilteilen - mit Fasern (Glasfasern, Stahlfasern oder Kunststofffasern) verstärkt werden. Eine weitere Verstärkung soll hierbei durch die Einlage einer schlaffen Bewehrung erreicht werden. Die Schienenbefestigungsschrauben sind bei dieser Konstruktion in einzubetonierende, bekannte Kunststoffdübel vorzusehen.

[0052] Die neue Schwellenkonstruktion ermöglicht bei einer erforderlichen Lastabtragungsfläche

- die Anzahl der Schwellen pro Kilometer Gleis zu reduzieren,
- die Dynamik aus dem Fahrzeuglauf durch die Ausbildung der Schienenauflagerkonstruktion zu reduzieren,

- die horizontale Steifigkeit des Gleises erheblich zu vergrößern,
- durch die gleiche Bauhöhe zur Holzschwelle, Kosten für die Absenkung des Unterbaues einzusparen,
- durch die reduzierte Baubreite in Verbindung mit der horizontalen Steifigkeit des Gleises Schottervolumen einzusparen. - Vorkopfeinschotterung nur ca. 30 cm. -
- die K.örperschall- und Luftschallemissionen zu reduzieren,
- enge Radien durchgehend verschweißen,
- hohe Bremskräfte aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Bahnschwelle mit

- einem Schwellenkörper (12), der an seinen gegenüberliegenden Enden jeweils einen Schienenauflagebereich (16) aufweist, innerhalb derer der Schwellenkörper (12) verbreitert ist,
- wobei in jedem Schlenenauflagebereich (16) mittels eines an einen Schienenfuß angreifbaren Niederhalteelements (28) eine Schiene (24) fixierbar ist, und wobei

jeder Schienenauflagebereich (16) drei in Erstreckung der Schiene (24) nebeneinanderliegende Schienenauflageflächen (18) aufweist **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** zwischen und oberhalb zumindest eines Teilbereichs jeweils benachbarter Schienenauflageflächen (18) jedes Schienenauflagebereichs (16) mindestens ein Niederhalteelement (28) angeordnet ist.

2. Bahnschwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der Schienenauflagebereiche (16) innerhalb des Schwellenkörpers (12) jeweils mindestens ein Verstärkungsprofil (22) verläuft.

3. Bahnschwelle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstärkungsprofil (22) zentriert zum Schlenenauflagebereich (16) angeordnet ist oder dass bei zwei oder mehr Verstärkungsprofilen (22) diese symmetrisch und/oder zentrisch zum Schienenauflagebereich (16) angeordnet sind.

4. Bahnschwelle nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstärkungsprofil (22) oder jedes Verstärkungsprofil (22) mindestens einen zum Schienenauflagebereich (16) im wesentlichen rechtwinklig verlaufenden Schenkel (30) aufweist und dass bei einem Verstärkungsprofil (22) mit mehreren derartigen Schenkeln (30) diese Schenkel (30) symmetrisch zum Schienenauflagebereich (16) angeordnet sind.

5. Bahnschwelle nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenkörper (12) als Zweiblock-Schwellenkörper (12) mit zwei Blöcken (14) ausgebildet ist, die jeweils einen Schienenauflagebereich (16) aufweisen, und dass die Verstärkungsprofile (22) durch ein die beiden Blöcke (14) verbindendes Längsprofil (26) miteinander verbunden sind.

6. Bahnschwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Längsprofil (26) in seinem Bereich zwischen den beiden Blöcken (14) durch eine Kunststoffmaterialumhüllung (32) korrosionsgeschützt ist.

7. Bahnschwelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kunststoffmaterialumhüllung (32) eine Aufnahmevertiefung (34) zur Aufnahme eines Linienleiters ausgebildet ist.

8. Bahnschwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenkörper (12) Beton oder Polymerbeton aufweist.

9. Bahnschwelle nach Anspruch 5 und 2 oder einem der vorhergehenden Ansprüche, soweit auf Anspruch 5 und 2 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blöcke (14) Kunststoff aufweisen und dass das Längsprofil (26) und gegebenenfalls auch die Verstärkungsprofile (22) eine im wesentlichen ebene Oberfläche aufweist/aufweisen.

Claims

1. A rail sleeper comprising

- a sleeper body (12) comprising respectively a rail contact area (16) on each of its opposing ends, within which said sleeper body (12) has an enlarged width,
- each rail contact area (16) being adapted for fixation of a rail (24) therein by means of a hold-down element (28) able to engage a rail foot, and wherein
- each rail contact area (16) comprises three rail contact surfaces (18) arranged adjacent to one another in the extension of the rail (24),

characterized in

- **that** at least one hold-down element (28) is arranged between and above at least one partial region of respective adjacent rail contact surfaces (18) of each rail contact area (16).

2. The rail sleeper according to claim 1, **characterized in that** a respective reinforcement profile (22) extends within the sleeper body (12) and below the rail contact areas (16).

3. The rail sleeper according to claim 2, **characterized in that** said reinforcement profile (22) is arranged centrally relative to the rail contact area (16) or that, in case of two or more reinforcement profiles (22), these are arranged symmetrically and/or centrically relative to the rail contact area (16).

4. The rail sleeper according to claim 2 or 3, **characterized in that** said reinforcement profile (22) or each reinforcement profile (22) comprises at least one leg (30) extending substantially at a right angle relative to the rail contact area (16) and that, in case of a reinforcement profile (22) comprising a plurality of such legs (30), these legs (30) are arranged symmetrically to the rail contact area (16).

5. The rail sleeper according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** the sleeper body (12) is configured as a bi-block sleeper body (12) comprising two blocks (14) each including one rail contact area (16), and that said reinforcement profiles (22) are connected to each other by a longitudinal profile (26) interconnecting said two blocks (14).

6. The rail sleeper according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the region of said longitudinal profile (26) that is located between said two blocks (14) is protected against corrosion by an enclosure (32) of plastic material.

7. The rail sleeper according to claim 6, **characterized in that** said enclosure (32) of plastic material is formed with a receiving recess (34) for receiving a conductor line.

8. The rail sleeper according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the sleeper body (12) comprises concrete or polymer concrete.

9. The rail sleeper according to claims 5 and 2 or any one of the previous claims as appended to claims 5 and 2, **characterized in that** said blocks (14) comprise plastic and that said longitudinal profile (26) and optionally also said reinforcement profiles (22) comprise a substantially plane surface.

Revendications

1. Traverse de chemin de fer comprenant

- un corps de traverse (12) comprenant une région d'appui de rail (16) respective, située à ses extrémités opposées, dans lesquelles régions ledit corps de traverse (12) est élargi,
- une rail (24) étant fixable dans chaque région d'appui de rail (16) au moyen d'un élément de tenu en bas (28) propre à engager un patin de rail, et
- chaque région d'appui de rail (16) comprenant trois faces d'appui de rail (18) adjacentes selon la direction de l'extension du rail (24),

caractérisée en ce qu'

- au moins un élément de tenu en bas (28) est arrangé entre et au-dessus d'au moins une région partielle de faces d'appui de rail (18) adjacentes respectives de chaque région d'appui de rail (16).

2. Traverse de chemin de fer selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins un profilé de renforcement (22) s'étend respectivement au-dessous des régions d'appui de rail (16) dans ledit corps de traverse (12).

3. Traverse de chemin de fer selon la revendication 2, ledit profilé de renforcement (22) est arrangé de manière centrée par rapport à la région d'appui de rail (16), ou en ce qu'en cas de deux ou plusieurs profilés de renforcement (22), ceux-ci sont arrangés symétriquement et/ou centrique par rapport à la région d'appui de rail (16).

4. Traverse de chemin de fer selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** ledit profilé de renforcement (22) ou chaque profilé de renforcement (22) comprend au moins une branche (30) s'étendant sensiblement à angle droit par rapport à la région d'appui de rail (16), et **en ce qu'**en cas d'un profilé de renforcement (22) à plusieurs branches (30) de ce type, ces branches (30) sont arrangées symétriquement par rapport à la région d'appui de rail (16).

5. Traverse de chemin de fer selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le corps de traverse (12) est réalisé comme un corps de traverse à deux blocs (12) comprenant deux blocs (14) respectivement ayant une région d'appui de rail (16), et **en ce que** lesdits profilés de renforcement (22) sont reliés entre eux par un profilé longitudinal (26) reliant les deux blocs (14).

6. Traverse de chemin de fer selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le profilé longitudinal (26) est protégé contre la corrosion par un enveloppe en matière plastique (32) dans sa partie située entre les deux blocs (14).

7. Traverse de chemin de fer selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'enveloppe en matière plastique (32) est muni d'un creux de logement (34) pour recevoir une ligne pilote.

8. Traverse de chemin de fer selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** ledit corps de traverse (12) comprend de béton ou de béton polymérique.

9. Traverse de chemin de fer selon les revendications 5 et 2 ou une des revendications précédentes comme rapportée aux revendications 5 et 2, **caractérisée en ce que** les blocs (14) comprend de matière plastique, et **en ce que** le profilé longitudinal (26) et, le cas échéant, aussi les profilés de renforcement (22) comprennent une surface sensiblement plane.

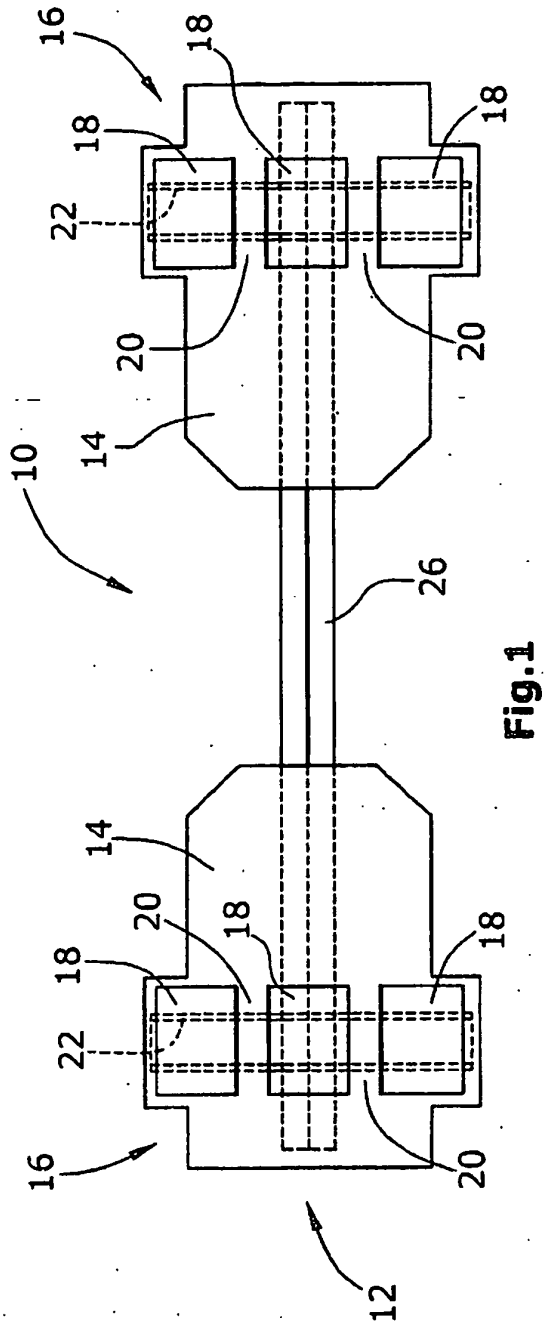

16
18
18
22
20
18
20
14
10
26
14
20
18
18
22
18
20
16
12

Fig.1

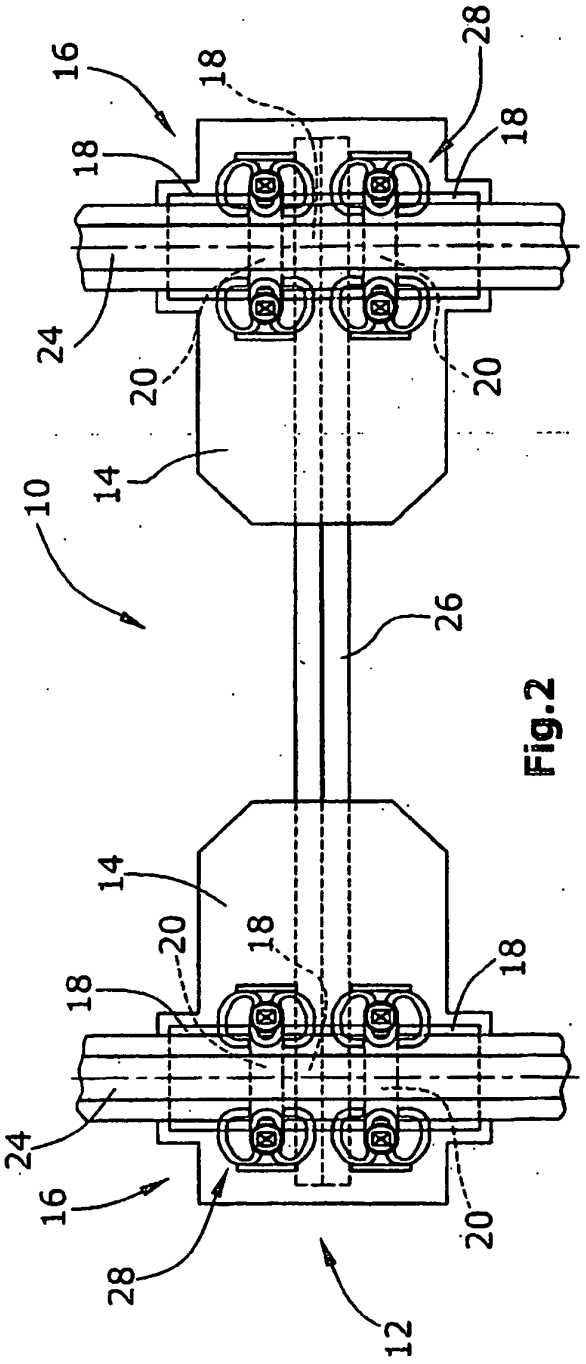

16
18
28
18
18
24
20
20
14
10
26
14
20
18
18
18
24
16
28
20
12

Fig.2

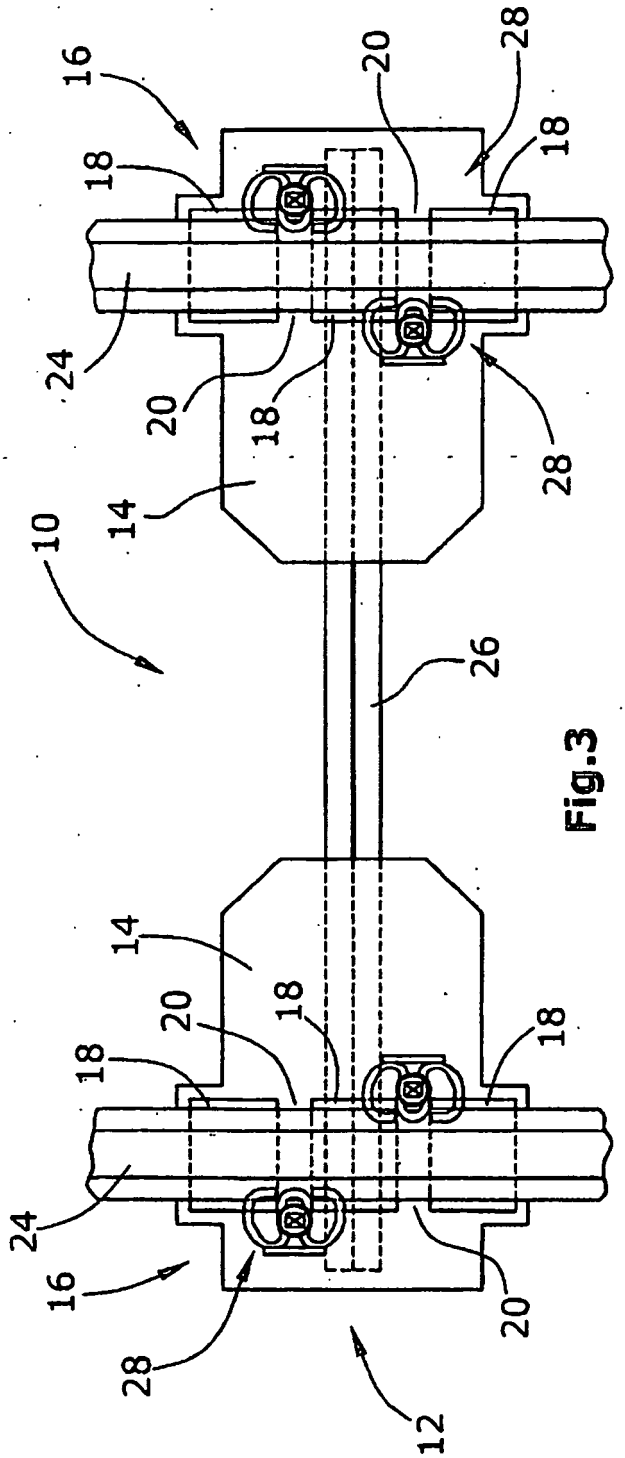


Fig.3

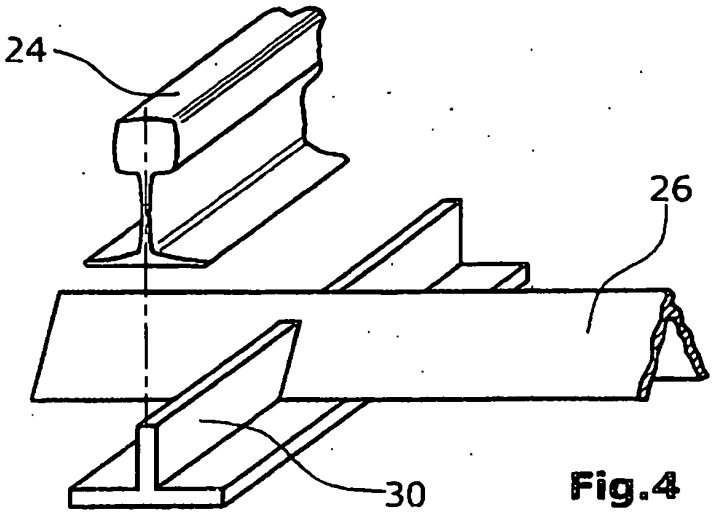


Fig.4

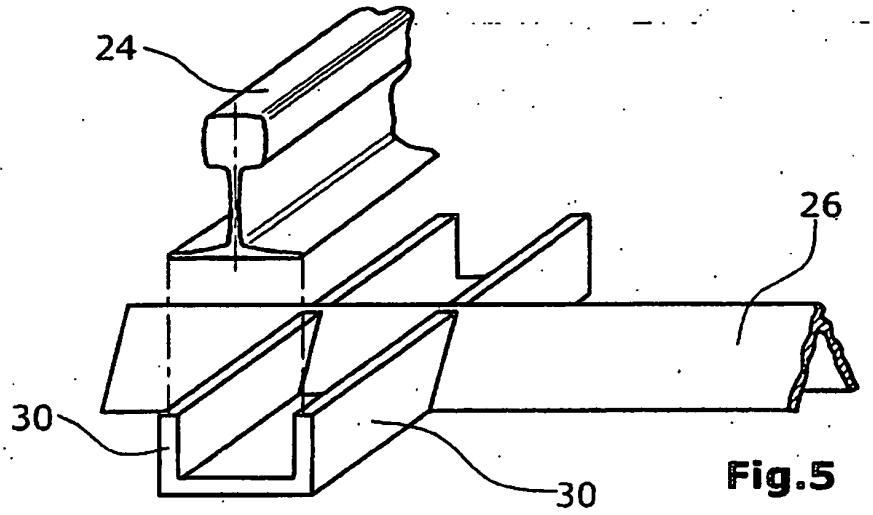


Fig.5

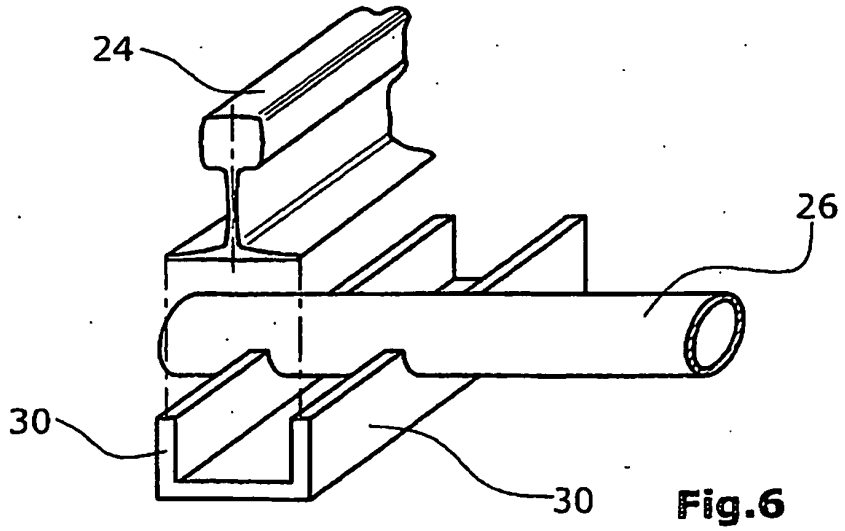


Fig.6

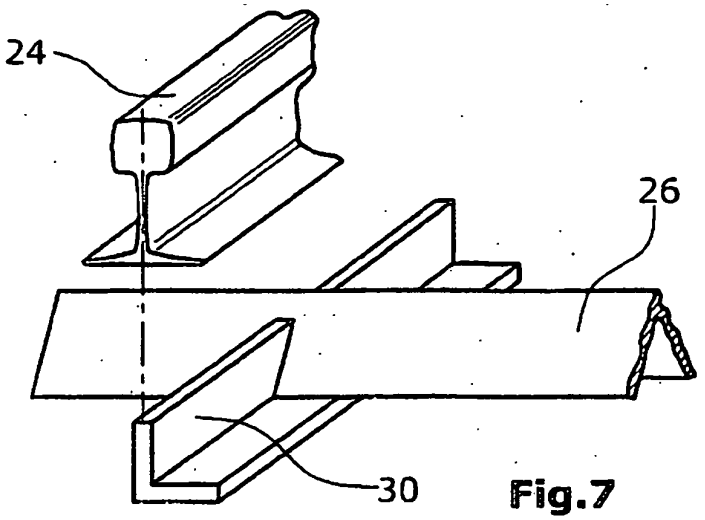


Fig.7

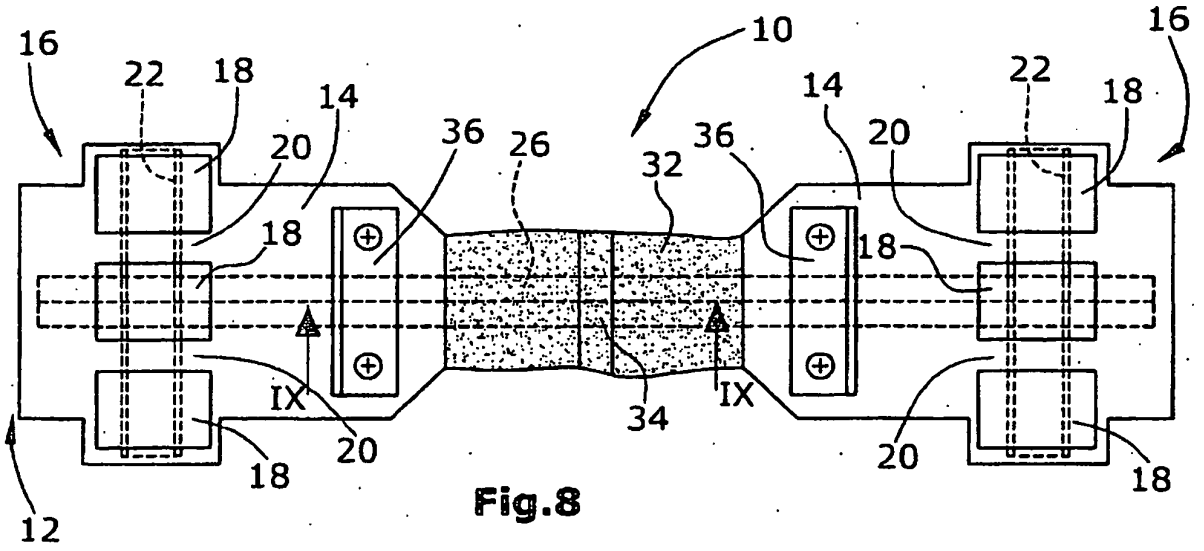


Fig.8

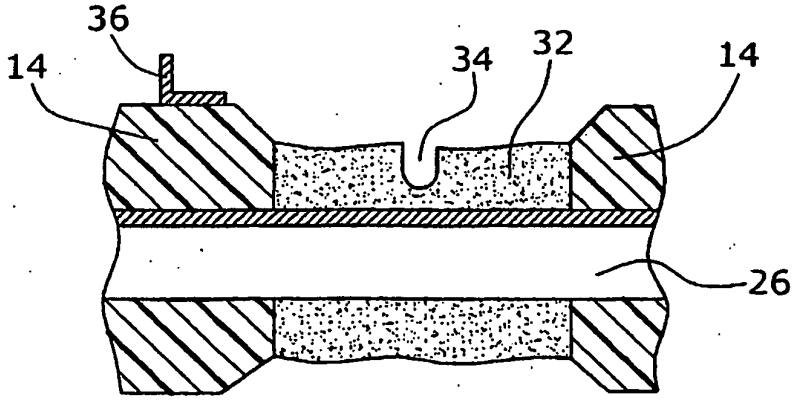


Fig.9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10023389 A **[0003]**
- DE 2735757 A **[0003]**
- DE 2200181 A **[0003]**
- DE 2155479 A **[0003]**
- US 1555662 A **[0003]**
- US 1406454 A **[0003]**