

(19)



(11)

EP 1 956 143 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(51) Int Cl.:

E01B 5/04 (2006.01)**E01B 19/00 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **08001239.6**(22) Anmeldetag: **23.01.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS• **Herder, Andreas****83367 Petting (DE)**• **Bartolomä, Johannes****5231 Schalchen (AT)**• **Molter, Willy****84489 Burghausen (DE)**(30) Priorität: **09.02.2007 DE 102007006544**(71) Anmelder: **Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH****84529 Tittmoning (DE)**(74) Vertreter: **Ruttensperger, Bernhard et al****Weickmann & Weickmann****Patentanwälte****Postfach 86 08 20****81635 München (DE)**

(72) Erfinder:

• **Wiescholek, Thomas****65205 Wiesbaden (DE)****(54) Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene**

(57) Ein Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, welche Schiene einen Schienenkopf (12), einen Schienenfuß (28) und einen den Schienenkopf (12) mit dem Schienenfuß (28) verbindenden Schienensteg (26) umfasst, umfasst ein unter dem Schienenfuß (28) zu positionierendes und eine Vertikalbewegung der Schiene (12) zulassendes elastisches Auflager (66), wenigstens ein Kammerfüllelement (36, 38), welches wenigstens be-

reichsweise in eine zwischen dem Schienenkopf (22) und dem Schienenfuß (28) gebildete Kammer (30, 32) eingreifend zu positionieren ist, eine elastische Zwischenlage (62, 64), über welche das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) an der Schiene (12) derart abgestützt ist, dass die Schiene (12) bei unter Verformung des elastischen Auflagers (66) erfolgender Vertikalbewegung unter Verformung der Zwischenlage (62, 64) bezüglich des wenigstens einen Kammerfüllelements (36, 38) vertikal bewegbar ist.

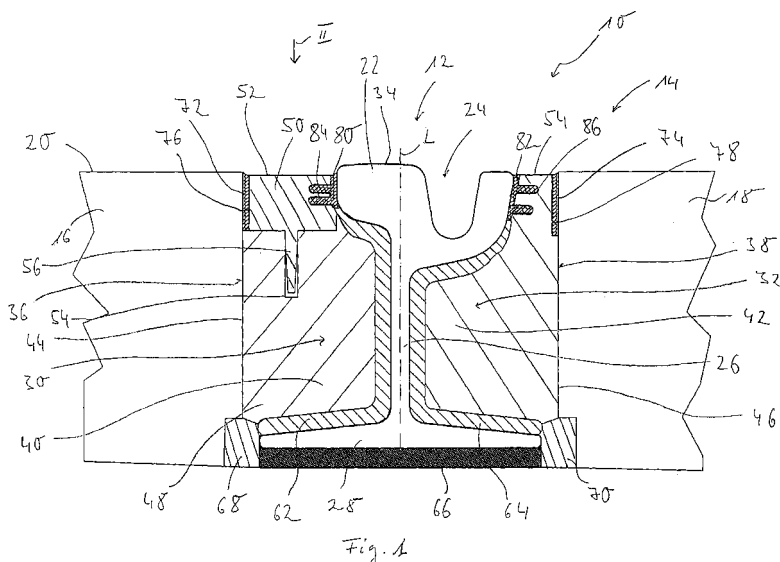


Fig. 1

EP 1 956 143 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schienenumkleidungssystem für eine Schiene. Eine derartige Schiene weist einen Schienenkopf, einen Schienenfuß und einen den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg auf. Umkleidungssysteme für solche Schienen werden im Allgemeinen im Bereich von Straßenbahngleisanlagen eingesetzt, bei welchen die Oberseite des Schienenkopfs nahezu auf gleicher Höhe mit einem angrenzend an eine Schiene liegenden Fahrbahnbereich oder irgendwelchem sonstigen die Schienen umgebenden Material, wie z.B. auch Erdreich mit darauf angebautem Rasen, endet. Insofern bezieht sich die vorliegende Erfindung insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, auf derartige Schienenumkleidungssysteme, wie sie bei Straßenbahnschienen eingesetzt werden. Selbstverständlich ist es möglich, auch im Bereich anderer Schienen, wie sie für Zuggleisanlagen oder bei Krananlagen auf einem Werksgelände eingesetzt werden, ein erfindungsgemäßes Schienenumkleidungssystem einzusetzen.

[0002] Aus der deutschen Patentschrift 504 077 ist ein Schienenstrang bekannt, der mit schlecht leitenden Materialien umkleidet ist. Diese Umkleidung umfasst beidseits einer jeweiligen Schiene angeordnete Kammerfüllelemente, die sich vom Schienenfußbereich bis zum Schienenkopfbereich in vertikaler Richtung erstrecken und mit einem Eingriffsbereich in eine jeweils zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß gebildete Schienenkammer eingreifen. Die Schienen sind dabei starr auf einem Untergrund, wie z.B. Schwellen, montiert. Zwischen den Schienen und den Kammerfüllelementen sind nachgiebige, weiche Isolierschichten angeordnet.

[0003] Bei modernen Straßenbahnschienenanlagen ist es bekannt, den Schienenfuß nicht direkt auf einem festen, starren Untergrund aufzusetzen, sondern unter dem Schienenfuß ein weiches bzw. elastisches Auflager anzuordnen. Dies ermöglicht eine Vertikalbewegung der Schiene bei Belastung, was einerseits den Komfort erhöht, andererseits auch erheblich zur Geräuschkämpfung beiträgt. Die im Einsatz befindlichen Auflager sind im Allgemeinen so gestaltet, dass sie eine Vertikalbewegung, also einen Einfederungsweg der Schienen bei der im Betrieb zu erwartenden Belastung von etwa 1,5 mm zulassen. Bei derartigen Schienen bzw. diese aufweisenden Gleisanlagen sind im Allgemeinen auch Kammerfüllelemente vorhanden, die aus vergleichsweise starrem Material aufgebaut sein können und unter Vorspannung bzw. auch Presspassung in die an beiden Seiten der Schienen gebildeten Kammern eingreifen. Dies bedeutet, dass die Kammerfüllelemente mit den Schienen fest verkoppelt sind. An ihren von den Schienen abgewandt liegenden Seiten grenzen diese Kammerfüllelemente dann an den beidseits der Schienen liegenden Oberbau, also beispielsweise eine Asphaltschicht oder eine Betonschicht, an.

[0004] Wird eine derartige mit Schienen auf elastischen Auflagern aufgebaute Gleisanlage durch einen Straßenbahnzug oder einen sonstigen Zug überfahren, bewegt sich die Schiene vertikal. Auf Grund der im Wesentlichen starren Verkopplung der Kammerfüllelemente mit den Schienen bewegen auch diese sich zusammen mit der Schiene, so dass eine Relativbewegung primär zwischen den Kammerfüllelementen und dem angrenzenden Oberbau stattfinden wird, im Wesentlichen jedoch keine Relativbewegung zwischen den Kammerfüllelementen und den Schienen auftreten wird. Dies ist daher von Vorteil, da in einem oberflächennahen Bereich zwischen einer Seitenfläche des Schienenkopfs und den Kammerfüllelementen einerseits und den Kammerfüllelementen und dem Oberbau andererseits jeweils elastische Dichtmaterialien, wie z.B. Bitumen vorgesehen sind, um vor allem einen flüssigkeitsdichten Abschluss an diesen jeweiligen Oberflächengrenzbereichen zu generieren. Da dieser Abschluss im Übergang zwischen der Schiene bzw. dem Schienenkopf und den Kammerfüllelementen auf Grund der gemeinsamen Vertikalbewegung dieser Baugruppen nicht belastet wird, wird vor allem in diesem Bereich die Gefahr des Eindringens von Flüssigkeit in beschädigten Bereichen des den flüssigkeitsdichten Abschluss herstellenden Materials vermieden.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, bereitzustellen, mit welchem ein verbessertes Betriebsverhalten des Systems Schiene-Umkleidung erhalten werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, welche Schiene einen Schienenkopf, einen Schienenfuß und einen den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg umfasst, wobei das System ein unter dem Schienenfuß zu positionierendes und eine Vertikalbewegung der Schiene zulassendes elastisches Auflager umfasst, wenigstens ein Kammerfüllelement, welches wenigstens bereichsweise in eine zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß gebildete Kammer eingreifend zu positionieren ist, eine elastische Zwischenlage, über welche das wenigstens eine Kammerfüllelement an der Schiene derart abgestützt ist, dass die Schiene bei unter Verformung des elastischen Auflagers erfolgender Vertikalbewegung unter Verformung der Zwischenlage bezüglich des wenigstens einen Kammerfüllelements vertikal bewegbar ist.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Schienenumkleidungssystem wird zwischen die auf einem elastischen Auflager positionierte Schiene und ein an diese angrenzendes Kammerfüllelement eine elastische Zwischenlage eingefügt. Diese elastische Zwischenlage ermöglicht eine Relativbewegung zwischen der Schiene und dem Kammerfüllelement in vertikaler Richtung unter Kompression dieser elastischen Zwischenlage. Damit wird zum einen eine schwingungstechnische Entkopplung

des Kammerfüllelements von der Schiene erreicht. Bei Stößen, die beim Überfahren einer derartigen Schiene durch einen Zug generiert werden, kann sich die Schiene unter Kompression des Auflagers vertikal bewegen, ohne dass damit auch das Kammerfüllelement vertikal bewegt werden muss. Dies bedeutet, dass die Gesamtmasse des schwingenden bzw. sich bewegenden Systems auf die Masse der Schiene an sich reduziert werden kann. Dies ermöglicht unter den gegebenen Kräften wesentlich schnellere Ausweichbewegungen der Schiene und führt somit zu einem deutlich besseren Dämpfungskomfort. Auch eine deutlich bessere Geräuschminderung kann durch diese Entkopplung der Schiene von den Kammerfüllelementen erzielt werden.

[0008] Da bei dem erfindungsgemäßen System die Schiene sich im Wesentlichen also alleine vertikal bewegen wird, wird eine Relativbewegung zwischen der Schiene und dem Kammerfüllelement auftreten, während das Kammerfüllelement zu dem angrenzenden Oberbau im Wesentlichen unverändert positioniert bleibt. Dies bedeutet, dass die vorangehend beschriebene Belastung desjenigen Materials, das einen flüssigkeitsdichten Abschluss herstellen soll, in den Bereich zwischen dem Kammerfüllelement und die Schiene verlagert wird. Der Abgrenzungsbereich des Kammerfüllelements zum Oberbau ist auf Grund der nicht mehr vorhandenen Relativbewegung dann deutlich entlastet. Dies ist von Vorteil, da auf Grund der eingesetzten Materialien für den Oberbau es oftmals schwieriger ist, dort eine feste Haftverbindung herzustellen, insbesondere dann, wenn eine permanente Auf- und Abbewegung zu einer starken Belastung führt.

[0009] Um dafür zu sorgen, dass über den gesamten möglichen und durch die Elastizität des Auflagers definierten Vertikalhub der Schiene eine Bewegungsentkopplung des Kammerfüllelements sichergestellt werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Zwischenlage mit derartiger Materialstärke vorgesehen ist, dass diese in vertikaler Richtung wenigstens in einem Ausmaß komprimierbar ist, in welchem das elastische Auflager eine Vertikalbewegung der Schiene zulässt. Eine Abkopplung der Bewegung des Kammerfüllelements von der Bewegung der damit im Verbund vorgesehenen Schiene kann bei einer vorteilhaften Weiterbildung bereits dadurch erzielt werden, dass die elastische Zwischenlage eine Elastizität aufweist, die größer ist, als die Elastizität des über die elastische Zwischenlage an der Schiene abzustützens wenigstens einen Kammerfüllelements. Vorteilhafterweise kann jedoch vorgesehen sein, dass die Elastizität der elastischen Zwischenlage wenigstens der Elastizität des elastischen Auflagers entspricht.

[0010] Da mit der erfindungsgemäßen Anordnung im Wesentlichen eine Entkopplung in vertikaler Richtung erzielt werden soll, ist es vorteilhaft, wenn die elastische Zwischenlage das wenigstens eine Kammerfüllelement wenigstens an einer Oberseite des Schienenfußes und einer Unterseite des Schienenkopfs abstützt.

[0011] Weiter ist es selbstverständlich möglich, dass

die elastische Zwischenlage das wenigstens eine Kammerfüllelement am Schienensteg abstützt. Dies ist insbesondere zur Optimierung der Schallisolierung zwischen der Schiene und dem Kammerfüllelement vorteilhaft.

[0012] Die elastische Zwischenlage kann wenigstens zum Teil durch geschlossenzelliges Schaummaterial bereitgestellt werden, wie z.B. Gummischaum. Um den Aufbau einer Gleisanlage mit Schienen und diese umkleidendem Umkleidungssystem zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, dass die elastische Zwischenlage an einer der Schiene zugewandt zu positionierenden Seite des wenigstens einen Kammerfüllelements festgelegt ist. Alternativ ist es selbstverständlich möglich, dass die elastische Zwischenlage als separate Baugruppe zwischen das wenigstens eine Kammerfüllelement und die Schiene zu legen ist.

[0013] Bei einer weiteren alternativen Variante kann vorgesehen sein, dass die elastische Zwischenlage wenigstens zum Teil durch Einbringen eines fließfähigen, aushärtbaren Zwischenlagematerials in einen zwischen der Schiene und dem wenigstens einen Kammerfüllelement gebildeten Zwischenraum bereitgestellt ist. Hier wird also beim Zusammenfügen zunächst zumindest bereichsweise ein Zwischenraum zwischen einem Kammerfüllelement und der Schiene gelassen und dieser Zwischenraum dann mit dem fließfähigen und aushärtbaren Zwischenlagematerial gefüllt. Dies stellt sicher, dass auch kleinere Zwischenräume zuverlässig und vollständig mit derartigem Material gefüllt werden können.

[0014] Die Bewegungsentkopplung eines Kammerfüllelements von einer Schiene bei vertikaler Einfederungsbewegung derselben kann dadurch noch unterstützt werden, dass das wenigstens eine Kammerfüllelement durch eine Arretieranordnung gegen Vertikalbewegung mit der Schiene arretierbar ist.

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, welche einen Schienenkopf, einen Schienenfuß und einen den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg umfasst, ferner umfassend wenigstens ein Kammerfüllelement, welches wenigstens bereichsweise in eine zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß gebildete Kammer eingreifend zu positionieren ist, wobei das wenigstens eine Kammerfüllelement ein unteres Teil umfasst, das mit einem Eingriffsbereich in die Kammer eingreifend zu positionieren ist, und ein oberes Teil umfasst, das auf dem unteren Teil derart zu positionieren ist, dass es neben dem Schienenkopf liegt und eine nach oben hin frei liegende Oberfläche des wenigstens einen Kammerfüllelements bereitstellt.

[0016] Es ist selbstverständlich, dass ein derartiges Schienenumkleidungssystem mit den vorangehend bereits erläuterten Aspekten kombiniert werden kann.

[0017] Durch das Aufgliedern eines Kammerfüllelements in zwei Teile, von welchen ein unteres Teil in eine Kammer an der Schiene angreifend positioniert ist und

das obere Teil dann den Abschluss nach oben hin herstellt, wird es möglich, den oberflächennahen Bereich des Kammerfüllelements bzw. den an der Oberfläche frei liegenden Bereich für die dort auftretenden Anforderungen optimiert auszugestalten bzw. diesen oberflächennahen Bereich unabhängig von den weiter tiefer liegenden Bereichen anzubringen bzw. zu entfernen. Dies bedeutet, dass beispielsweise nach längerer Betriebszeit dort, wo eine derartige Gleisanlage auch durch Fahrzeuge überfahren wird, beschädigte Bereiche leicht dadurch ausgebessert werden können, dass lediglich das jeweilige beschädigte Oberteil entfernt wird und durch ein neues ersetzt wird. Weiterhin wird es möglich, zur Durchführung mehr oder weniger periodischer Wartungsarbeiten an den Schienen ein derartiges oberes Teil zu entfernen und dieses nach Durchführung der Wartungsarbeiten wieder einzusetzen. Derartige Wartungsarbeiten umfassen beispielsweise das Abbürsten der an der Oberseite des Schienenkopfs gebildeten Lauffläche mit rotierenden Bürsten. Eine Beschädigung des an den Schienenkopf angrenzenden Materialbereichs eines Umkleidungssystems durch eine derartige Bürste bzw. eine Beschädigung der Bürste durch dieses Material, vor allem dann, wenn dieses durch Bitumenmaterial oder dergleichen gebildet ist, kann somit vermieden werden. Auch besteht nicht die Gefahr einer Beschädigung der oberflächennahen Bereiche bei Schweißarbeiten an den Schienen.

[0018] Um zwischen dem oberen Teil und dem unteren Teil eine stabile Verbindung herstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass ein Teil von oberem Teil und unterem Teil eine Verbindungsvorsprungsformation aufweist, welche zur Verbindung mit dem anderen Teil von oberem Teil und unterem Teil in eine Verbindungsaussparungsformation des anderen Teils eingreifend zu positionieren ist.

[0019] Das wenigstens eine Kammerfüllelement kann mit Gummigranulatmaterial aufgebaut werden. Dieses kann beispielsweise in einem Recyclingprozess durch die Aufarbeitung der Laufflächen von Fahrzeugreifen gewonnen werden. Bei der Herstellung eines Kammerfüllelements kann dieses Granulat dann an seiner Oberfläche mit Polyurethanklebstoff oder sonstigem bei Erwärmung und Druckausübung aushärtenden bzw. vulkanisiertem Klebmaterial verklebt bzw. verbacken werden.

[0020] Vorzugsweise können das obere Teil und das untere Teil im Wesentlichen mit dem gleichen Aufbau material aufgebaut sein. Ferner kann vorgesehen sein, dass das obere Teil oder/und das untere Teil in seinem oberflächennahen Volumenbereich mit Neugummimaterial aufgebaut ist. Derartiges Neugummimaterial bildet dann eine sehr gleichmäßige, im Allgemeinen nicht durch irgendwelche Poren oder Einschlüsse unterbrochene Oberfläche mit hoher Qualität und Witterungs- bzw. Strahlungsresistenz.

[0021] Wie vorangehend dargelegt, ist es vor allem dann, wenn eine Bewegungsentkopplung zwischen der Schiene und dem Kammerfüllelement erzeugt werden

soll, erforderlich, zwischen der Schiene und dem Kammerfüllelement eine Relativbewegung zuzulassen. Diese Relativbewegung muss auch in demjenigen Material auftreten können, welches im oberflächennahen Bereich eine Verbindung, beispielsweise Klebeverbindung, zwischen der Schiene und einem Kammerfüllelement herstellt. Um bei derartigem Klebematerial eine Entlastung derjenigen Oberflächenverbindung zu schaffen, in welchem dieses an dem Kammerfüllelement haftet, wird vorgeschlagen, dass das wenigstens eine Kammerfüllelement in seinem neben dem Schienenkopf zu positionierenden Bereich eine Aussparungsformation aufweist zur Aufnahme von eine materialschlüssige Verbindung zwischen dem Schienenkopf und dem wenigstens einen Kammerfüllelement herstellenden Verbindungsmaterial. Das Verklebungsmaterial kann in die Aussparungsformation eindringen. Dies führt einerseits zu einer vergrößerten Haftoberfläche und andererseits nach dem Aushärten des Verbindungsmaterials zu einer in vertikaler Richtung formschlüssigen Verbindung zwischen diesem Material und dem Kammerfüllelement, so dass die Haftverbindung entlastet wird.

[0022] Insbesondere dann, wenn ein Teil der elastischen Zwischenlage aus in einen Zwischenraum zwischen einer Schiene in einem Kammerfüllelement in fließfähigem Zustand einzubringendes Material bereitgestellt werden soll, kann das Verbindungsmaterial das Zwischenlagematerial bereitstellen.

[0023] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Schienensystem, umfassend eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, mit einem Schienenkopf, einem Schienenfuß und einem den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg, ferner umfassend ein die Schiene umkleidendes und erfindungsgemäß aufgebautes Schienenumkleidungssystem.

[0024] Um einerseits einen flüssigkeitsdichten Abschluss zwischen der Schiene und einem angrenzend an den Schienenkopf liegenden Bereich eines Kammerfüllelements zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Kammerfüllelement mit seinem neben dem Schienenkopf liegenden Bereich durch elastisches Verbindungsmaterial mit dem Schienenkopf materialschlüssig verbunden ist. Dies trägt gleichzeitig auch zu einer stabilen Halterung eines oberen Teils eines in zweiteiliger Gestaltung ausgebildeten Kammerfüllelements bei.

[0025] Das Verbindungsmaterial kann thermoplastisches Material sein, das durch Erwärmen in einen fließfähigen Montagezustand bringbar ist und durch Abkühlen in seinen elastischen Verbindungszustand bringbar ist, in welchem es an den zu verbindenden Bauteilen bzw. deren Oberflächen anhaftet, in seinem Volumenbereich aber elastisch verformbar ist.

[0026] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittansicht einer mit einem Um-

- kleidungssystem umkleideten Schiene;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf ein oberes Teil eines Kammerfüllelements, betrachtet in Blickrichtung II in Fig. 3;
- Fig. 3 eine Seitenansicht des in Fig. 2 gezeigten oberen Teils eines Kammerfüllelements, betrachtet in Blickrichtung III in Fig. 2;
- Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsform;
- Fig. 5 eine weitere der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsvariante.

[0027] Die Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer Straßenbahngleisanlage 10 mit einer Schiene 12 und einem nachfolgend detailliert erläuterten Schienenumkleidungssystem 14. Beidseits der Schiene 12 bzw. des Schienenumkleidungssystems 14 liegt der Oberbau 16, 18, der beispielsweise mit Asphaltmaterial oder Betonmaterial aufgebaut sein kann und eine auch für andere Fahrzeuge, wie z.B. Automobile, befahrbare Oberfläche 20 bereitstellt. Die Schiene 12 und der Oberbau 16, 18 liegen auf einem nicht näher dargestellten festen Untergrund, wie z.B. einer Betonplatte, auf welcher die Schiene an geeignete Positionierung durch Verschraubung oder dergleichen festgelegt ist.

[0028] Die Schiene 12 ist in herkömmlicher Art und Weise aufgebaut und weist einen Schienenkopf 22 mit einer darin ausgebildeten Rille 24 für den Radkranz eines Straßenbahnrades auf. Nach unten hin folgt auf den Schienenkopf 22 ein Schienensteg 26, der den Schienenkopf 22 mit einem Schienenfuß 28 verbindet. Beidseits des Schienenstegs 26 sind zwischen dem Schienenkopf 22 und dem Schienenfuß 28 Kammern 30, 32 gebildet. Der Schienenkopf 22 ist bezüglich der durch den Oberbau 16, 18 bereitgestellten Oberfläche 20 so positioniert, dass eine auch mit einem Schienenrad befahrene Schienenlaufläche 34 in vertikaler Richtung näherungsweise auf dem gleichen Niveau liegt, wie die Oberfläche 20. Es sei hier darauf hingewiesen, dass unter "vertikaler Richtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung im Allgemeinen eine Richtung verstanden wird, welche der in Fig. 1 mit Strichlinie eingezeichneten Höhenmittellinie L der Schiene 12 entspricht. Bei geeignetem Einbau einer derartigen Schiene 12, beispielsweise in einem überhöhten Kurvenbereich, kann diese Höhenmittellinie L, also auch die Vertikalrichtung, von einer geometrischen Vertikalen selbstverständlich abweichen.

[0029] Das Schienenumkleidungssystem 14 umfasst an beiden Seiten der Schiene 12 eine Mehrzahl von in einer zur Zeichenebene der Fig. 1 orthogonal stehenden Schienenlängsrichtung aufeinander folgenden Kammerfüllelementen 36, 38 an der Schienenaußenseite und an der Schieneninnenseite. Jedes der Kammerfüllelemente 36, 38 ist so gestaltet, dass es mit einem Eingriffsbereich

40 bzw. 42 in die jeweilige Kammer 30 bzw. 32 zwischen dem Schienenkopf 22 und dem Schienenfuß 28 eingreift. An ihren von der Schiene 12 jeweils abgewandt liegenden Seiten bilden die Kammerfüllelemente 36, 38 näherungsweise vertikal und geradlinig sich erstreckende Oberflächen 44, 46, an welche auch das Material des Oberbaus 16 bzw. 18 angrenzt. Man erkennt in der Fig. 1 weiter, dass das an der Schienenaußenseite positionierte Kammerfüllelement 36 bzw. die in der Schienenlängsrichtung aufeinander folgenden Kammerfüllelemente 36 zweiteilig ausgebildet sind mit einem unteren Teil 48, das im Wesentlichen auch den Eingriffsbereich 40 bereitstellt, und einem oberen Teil 50, das auf dem unteren Teil 48 aufliegend positioniert ist und neben der Oberfläche 20 des Oberbaus 16 und der Schienenlaufläche 34 eine nach oben hin frei liegende Oberfläche 52 dieses an der Schienenaußenseite positionierten Kammerfüllelements 36 bereitstellt. Demgegenüber ist das an der Schieneninnenseite positionierte Kammerfüllelement 38 einteilig ausgestaltet und stellt sowohl den Eingriffsbereich 42 als auch die nach oben hin frei liegende Oberfläche 54 bereit, die näherungsweise auf dem gleichen Höhnenniveau liegen kann, wie die angrenzenden Oberflächen des Schienenkopfs 22 bzw. des Oberbaus 18.

[0030] Bei dem an der Schienenaußenseite positionierten Kammerfüllelement 36 kann eine Verbindung zwischen dem unteren Teil 58 und dem oberen Teil 50 nach Art einer Nut/Feder-Verbindung generiert werden. Das untere Kammerfüllelement 48 weist dazu eine in Schienenlängsrichtung vorzugsweise durchlaufende Nut 54 auf, in welche eine an der Unterseite des oberen Teils 50 vorzugsweise durchlaufend ausgebildete Feder 56 beispielsweise unter Presspassung eingesetzt ist.

[0031] Die Fig. 2 und 3 zeigen derartige obere Teile 50 des Kammerfüllelements 36 in Draufsicht bzw. in Seitenansicht. Man erkennt, dass in ihren aneinander angrenzenden Endbereichen 58 bzw. 60 die oberen Teile 50 auch so gestaltet sind, dass sie ineinander eingreifen. Die Dimensionierung dieser oberen Teile 50 ist vorzugsweise derart, dass sie in der Höhenrichtung, also in vertikaler Richtung, näherungsweise die gleiche Erstreckung aufweisen, wie der daran angrenzende Bereich des Schienenkopfs 22. Man erkennt in Fig. 1, dass tatsächlich die oberen Teile 50 hier eine geringfügig größere Vertikalerstreckung aufweisen. In ihrer Längsrichtung, d.h. in Schienenlängsrichtung, sind diese oberen Teile 50 vorzugsweise so gestaltet, dass sie sich über mehrere untere Teile 48 hinwegerstrecken. Während die unteren Teile 48 auch aus Gründen der Handhabbarkeit im Allgemeinen eine Länge von 1 m bis 1,5 m aufweisen können, können die oberen Teile 50 eine Länge von 3 m bis 4 m aufweisen. Dies bedeutet, dass ein- und dasselbe obere Teil 50 mehreren unteren Teilen 48 zum Vervollständigen eines jeweiligen Kammerfüllelements 36 zugeordnet sein kann. Weiter sei darauf hingewiesen, dass vorzugsweise die oberen Teile 50 so verlegt werden, dass deren aneinander angrenzende Endbereiche 58,

60 nicht dort liegen, wo auch Endbereiche von in Schienenlängsrichtung unmittelbar aufeinander folgenden unteren Teilen 48 liegen.

[0032] Die Kammerfüllelemente 36, 38, d.h. bei dem Kammerfüllelement 36 auch das untere Teil 48 und das obere Teil 50, können beispielsweise aus durch Recycling gewonnenem Altgummigranulat aufgebaut sein, das unter Wärme- und Druckbelastung und Einsatz eines die Granulatoberflächen überziehenden Klebmaterials, wie z.B. Polyurethan oder dergleichen, verbacken wird und durch Einsatz entsprechender Formen in die gewünschte Form gebracht wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass die oberflächennahen Bereiche nicht durch recyceltes Granulatmaterial, sondern durch mattenartig in die jeweilige Form eingelegtes Neugummimaterial bereitgestellt wird, das beim Herstellen der Kammerfüllelemente 36, 38 zum ersten Mal vulkanisiert wird. Dies erzeugt eine qualitativ hochwertige Oberfläche, bei welcher die Gefahr des Eindringens von Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeit weitestgehend ausgeschlossen ist und die eine gute Resistenz gegen Witterungseinflüsse und UV-Strahlung aufweist. Da der größte Volumenanteil der Kammerfüllelemente 36, 38 aus sehr kostengünstigem Recyclingmaterial aufgebaut werden kann, können die Kammerfüllelemente 36, 38 allgemein in kostengünstiger Art und Weise hergestellt werden. Insbesondere können sie bei einer derartigen Herstellung auch bereits mit der gewünschten Form erzeugt werden, d.h. im Falle des Kammerfüllelements 36 können die Nuten 54 bzw. Federn 56 auch an die jeweiligen Teile 48, 50 mitangeformt werden.

[0033] Man erkennt in der Fig. 1, dass die Kammerfüllelemente 36, 38 praktisch an keiner Stelle in direktem Kontakt mit der Schiene 12 sind. Im Bereich des Schienenfußes 28, des Schienenstegs 26 und der Unterseite des Schienenkopfs 22 ist zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 und der Schiene 12 jeweils eine elastische Zwischenlage 62, 64 vorgesehen. Diese elastische Zwischenlage ist aus Material aufgebaut, das eine größere Elastizität, also einen größeren Elastizitätsmodul aufweist, als das Material der Kammerfüllelemente 36, 38. So sind auch diese bei Aufbau aus Gummimaterial, insbesondere Altgummigranulat, mit einer gewissen Elastizität ausgestattet, sind jedoch für die im Falle derartiger Umkleidungssysteme bestehenden Kräfte im Wesentlichen als starre Körper zu betrachten. Vorzugsweise sind die elastischen Zwischenlagen 62, 64 mit einem Material aufgebaut, das eine Elastizität aufweist, die mindestens so groß ist, wie die Elastizität des für eine elastische Auflage 66 eingesetzten Materials. Diese elastische Auflage 66 liegt zwischen dem festen Untergrund und dem Schienenfuß 28, so dass auf Grund der Elastizität bzw. Kompressibilität der elastischen Auflage 66 bei Belastung, also beispielsweise beim Überfahren durch einen Zug, die Schiene 12 sich vertikal, also in der Richtung ihrer Längsmittenlinie L, bewegen kann. Das Ausmaß dieser Bewegung ist im Wesentlichen bestimmt durch die Elastizität der elastischen Auflage 66 einerseits

und die Dicke dieser elastischen Auflage 66 andererseits. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass diese elastische Auflage 66 eine Vertikalbewegung der Schiene L im Bereich von etwa 1,5 mm zulässt. Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die elastische Auflage 66 als in der Längsrichtung der Schiene unter dem Schienenfuß 28 ununterbrochen durchlaufende Materiallage ausgebildet sein kann.

[0034] Auch die Zwischenlagen 62, 64 sind hinsichtlich ihrer Dicke so bemessen, dass sie unter Berücksichtigung dieser Elastizität eine unter deren Kompression auftretende Relativbewegung der Kammerfüllelemente 36, 38 bezüglich der Schiene 12 zulassen, welche der möglichen Relativbewegung der Schiene 12 unter Kompression des Auflagers 36 entspricht. Die dabei zu komprimierenden Oberflächen bzw. Volumina des Auflagers 66 einerseits und der Zwischenlagen 62, 64, andererseits können unter Berücksichtigung auch der jeweiligen Elastizitäten so aufeinander abgestimmt sein, dass die zum Komprimieren der Auflage 66 in einem bestimmten Ausmaß erforderliche Kraft auch ausreicht, um die Zwischenlagen 62, 64 im gleichen Ausmaß zu komprimieren. Dies bedeutet, dass dann, wenn mehr Material der Zwischenlagen 62, 64 zu komprimieren ist, zum Erfüllen dieser Bedingung die Zwischenlagen 62, 64 mit größerer Elastizität bereitgestellt sein müssen, als das Auflager 66.

[0035] Durch das Einfügen der Zwischenlagen 62, 64 zwischen die Kammerfüllelemente 36, 38 und die Schiene 12 insbesondere an der Unterseite des Schienenkopfs 22 und an der Oberseite des Schienenfußes 28 wird es also möglich, eine Bewegungsentkopplung der Schiene 12 von den Kammerfüllelementen 36, 38 zu erhalten. Beim Überfahren mit einem Zug und entsprechender Vertikalbelastung kann also die Schiene 12 unter Kompression des Auflagers 66 einfedern, ohne dass dabei auch die Kammerfüllelemente 36, 38 in vertikaler Richtung mitbewegt werden bzw. mitbewegt werden müssen. Dies verringert grundsätzlich die zu bewegenden Massen, so dass eine deutlich verbesserte Einfederungscharakteristik erzielt werden kann. Um diese Entkopplung noch zu unterstützen, können beidseits des Schienenfußes 28 für die Kammerfüllelemente 36, 38 Arretierelemente 68, 70 vorgesehen sein, die beispielsweise aus starrem Material, wie z.B. Metall oder Hartkunststoff, aufgebaut sein können und bereichsweise auch in das Material des Oberbaus 16 bzw. 18 eingebettet sein können. Auf diesen Arretierelementen 68, 70 liegen die Kammerfüllelemente 36, 38 auf, so dass selbst eine stärkere vertikale Belastung nicht zu einer Ausweichbewegung derselben nach unten führen kann. Es ist somit sichergestellt, dass die Kammerfüllelemente 36, 38 sich einerseits bei einer Einfederungsbewegung der Schiene 12 nicht bezüglich des angrenzenden Oberbaus 16 bzw. 18 verschieben können, andererseits auch bei lokaler Belastung an der Oberflächen 52 oder 54 keine Vertikalverschiebung der Kammerfüllelemente 36, 38 an sich, sondern nur eine unter Ausnutzung ihrer Elastizität erzeugte Kompression auftreten wird.

[0036] Die Zwischenlagen 62, 64 sind jedoch nicht nur dort, wo sie zum Bereitstellen der Bewegungsentkopplung erforderlich sind, vorgesehen, sondern erstrecken sich auch in vertikaler Richtung entlang des Schienens 26 und bilden somit an beiden Seiten eine im Wesentlichen vollständige Einkleidung für die Schiene 12. Neben dem vorangehend angesprochenen Effekt der Bewegungsentkopplung wird damit auch ein wesentlich verbessertes Schalldämmungsverhalten beim Übergang von Schall aus der Schiene 12 in das Schienenumkleidungssystem 14 erzielt.

[0037] Die Zwischenlagen 62, 64 können, ebenso wie das elastische Auflager 66, aus geschlossenzelligem Zellgummi, wie z.B. geschäumtem Gummimaterial oder geschäumtem Polyurethan, aufgebaut sein. Die Zwischenlagen 62, 64 können weiterhin vorzugsweise unmittelbar an die Kammerfüllelemente 36, 38 angeformt bzw. anvulkanisiert sein, so dass jeweilige Verbundbauteile aus Kammerfüllelement 36 bzw. 38 und Zwischenlage 62 bzw. 64 generiert werden. Dies vereinfacht den Aufbau, da mit derartigem Zwischenlagematerial überzogene Kammerfüllelemente 36, 38 leicht an eine Baustelle angeliefert und dann im Verbund mit den Zwischenlagen angrenzend an die Schienen positioniert werden können bzw. in die Kammern 30, 32 eingepresst werden können. Dabei ist die Positionierung vorzugsweise derart, dass zwischen der Schiene 12 und den Zwischenlagen 62, 64 keine zur Ausbildung von Resonanzen führende Hohlräume bestehen bleiben. Selbstverständlich kann es unter Berücksichtigung bestimmter baulicher Gegebenheiten auch zu Hohlräumen zwischen den Zwischenlagen 62 und 64 und der Schiene 12 kommen.

[0038] Bei einer alternativen Variante ist es möglich die Zwischenlagen 62, 64 als separate Einlagebauteile bereitzustellen und diese entweder vor dem Einfügen der Kammerfüllelemente 36, 38 eingreifend in die Kammern 30, 32 zu positionieren, oder zunächst eine Verbindung zwischen den vorgefertigten Zwischenlagen 62, 64 und den Kammerfüllelementen 36, 38 herzustellen und diese dann verbundenen Bauteile seitlich angrenzend an die Schiene 12 zu positionieren.

[0039] Man erkennt in Fig. 1 weiter, dass in den den Oberflächen bzw. Laufflächen 20, 34, 52, 54 nahe liegenden Bereichen die Kammerfüllelemente 36, 38 unter Einsatz eines klebstoffartigen Verbindungsmaterials materialschlüssig mit dem Oberbau 16, 18 bzw. auch dem Schienenkopf 22 verbunden sind. Im Falle des zweiteilig aufgebauten Kammerfüllelements 36 an der Schienenaußenseite erfolgt diese Verbindung im Wesentlichen ausschließlich im Bereich des oberen Teils 50. Auf diese Art und Weise wird zusätzlich zu der vorangehend angesprochenen Nut/Feder-Kopplung zwischen dem oberen Teil 50 und dem unteren Teil 48 auch eine feste Einbindung des oberen Teils 50 erlangt.

[0040] In Angrenzung an den Oberbau 16 bzw. 18 kann hier Verbindungsmaterial 72, 74 eingesetzt werden, das im Wesentlichen mit Bitumen, alternativ aber auch mit Polysulfid, Polyurethan oder Kunststoffkleber

aufgebaut ist. Vor allem der Einsatz von Bitumen ist eine kostengünstige Variante, die auf Grund der hohen Elastizität des Bitumenmaterials vorteilhaft ist. Da bei dem erfindungsgemäßen Schienenumkleidungssystem 14 eine Vertikalbewegung zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 und dem Oberbau 16, 18 im Wesentlichen nicht auftreten wird, kann es hier auch nicht zu einer Scherbelastung bzw. Überlastung des Verbindungsmaterials 72, 74 kommen. Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass bei dem zweiteilig aufgebauten Kammerfüllelement 36 das Verbindungsmaterial 72 vorzugsweise die gesamte dem Oberbau 16 zugewandte Seitenfläche des oberen Teils 50 bedeckt und dort eine Anbindung an den Oberbau 16 bereitstellt. Hierzu kann beispielsweise das obere Teil 50 mit einer Seitenfläche 76 ausgebildet sein, die bezüglich der seitlichen Oberfläche 44 des unteren Teils 48 des Kammerfüllelements 36 in Richtung auf die Schiene 12 zurückversetzt ist, um hier ausreichend Volumen für das Verbindungsmaterial 72 bereitzustellen. Auch bei dem einteilig ausgebildeten Kammerfüllelement 38 an der Schieneninnenseite kann der obere Bereich mit bezüglich der Oberfläche 46 zurückversetzter Seitenfläche 78 vorgesehen sein, um auf diese Art und Weise einen Volumenbereich bereitzustellen, in welchem das Verbindungsmaterial 74 aufgenommen werden kann.

[0041] Als Verbindungsmaterial 80, 82 für die feste Verbindung zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 und dem Schienenkopf 22 wird vorzugsweise so genanntes "hot melt"-Material eingesetzt, also Heißklebmaterial, das durch Erwärmen fließfähig gemacht wird und nach dem Abkühlen in einem eine Klebeverbindung herstellenden verfestigten Zustand ist, jedoch noch elastisch ist. Dieses Material wird nach Erwärmung in den zwischen dem Kammerfüllelement 36 bzw. dem oberen Teil 50 desselben und dem Schienenkopf 22 gebildeten Zwischenraum eingefüllt. Auch zwischen dem oberen Teil des Kammerfüllelements 38 und dem Schienenkopf 22 wird in einen entsprechenden Zwischenraum das verflüssigte Verbindungsmaterial 82 eingefüllt. Da zumindest der obere Bereich der Seitenflächen des Schienenkopfs 22 nicht mit dem Material der Zwischenlagen 62, 64 bedeckt ist, wird das fließfähige Verbindungsmaterial 80 bzw. 82 sich in den Zwischenräumen und nach unten bewegen, bis es durch den oberen Randbereich der Zwischenlagen 62, 64 an einer weiteren Bewegung nach unten gehindert wird. Die Zwischenräume werden nach oben hin vollständig aufgefüllt. Nach dem Aushärten ist durch die Verbindungsmaterialien 80, 82 eine stabile Verbindung zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 in ihren oberen Bereichen und dem Schienenkopf 22 generiert, so dass auch hier das Eindringen von Flüssigkeit unterbunden ist. Auf Grund der Elastizität der Verbindungsmaterialien 80, 82 können diese unter Scherverformung der Bewegung des Schienenkopfs 22 vertikal nach unten folgen bzw. diese Bewegung aufnehmen, ohne dass gleichzeitig auch die Kammerfüllelemente 36, 38 sich nach unten bewegen. Dies führt zu einer ver-

gleichsweise großen Belastung dort, wo das Verbindungsmaterial 80 bzw. 82 an den Oberflächen des Schienenkopfs 22 einerseits bzw. der Kammerfüllelemente 36, 38 andererseits anhaftet. Da hier insbesondere die Haftverbindung zwischen dem Material 80, 82 und den mit Gummimaterial oder dergleichen aufgebauten Kammerfüllelementen 36, 38 kritisch ist, wird in nachfolgend beschriebener Art und Weise für eine Entlastung der Klebeverbindung gesorgt. Man erkennt in Fig. 1, dass in den oberen Bereichen der Kammerfüllelemente 36, 38 bzw. im oberen Teil 50 des Kammerfüllelements 36 mehrere in Richtung zum Schienenkopf 22 hin offene Aussparungen 84, 86 vorgesehen sind. Diese können sacklochartig oder auch in Längsrichtung der Kammerfüllelemente als Nuten durchlaufend ausgebildet sein. Beim Einbringen des fließfähigen Verbindungsmaterials 80, 82 wird dieses sich auch in die Aussparungen 84, 86 hineinbewegen und diese ausfüllen. Nach dem Erhärten sind Bereiche gebildet, in welchen das Material 80 bzw. 82 in vertikaler Richtung in Formschlussverbindung mit dem umgebenden Material der Kammerfüllelemente 36, 38 steht. Dieser Formschluss entlastet in vertikaler Richtung die Klebefläche. Gleichzeitig ist durch das Vorsehen der Aussparungen 84, 86 eine deutlich vergrößerte Oberfläche geschaffen, an welcher eine materialschlüssige Verbindung, also eine Klebeverbindung, zwischen dem Material 80, 82 und den Kammerfüllelementen 36, 38 besteht.

[0042] Durch das Bereitstellen derartiger zum Schienenkopf 22 hin offener Aussparungen in den oberen Bereichen der Kammerfüllelemente 36, 38 wird eine wesentlich stabilere und bei den im Betrieb auftretenden Relativbewegungen weniger stark belastete Klebeverbindung zwischen dem Schienenkopf 22 und den Kammerfüllelementen 36, 38 realisiert.

[0043] Mit dem vorangehend beschriebenen erfindungsgemäßen Aufbau eines Schienenumkleidungssystems 10 werden verschiedene Vorteile erreicht bzw. kombiniert. Zum einen wird es möglich, die Vertikalbewegung der Schiene 12 zu entkoppeln von dem Schienenumkleidungssystem 14, so dass die sich bewegende Masse deutlich reduziert werden kann. Da eine Relativbewegung zwischen der Schiene 12 und den Kammerfüllelementen 36, 38 unter Kompression der elastischen Zwischenlagen 62, 64 auftreten wird, bleiben die Kammerfüllelemente 36, 38 bezüglich des angrenzenden Unterbaus 16 bzw. 18 im Wesentlichen unbewegt, so dass insbesondere in demjenigen Bereich, in dem durch das Verbindungsmaterial 72, 74 eine materialschlüssige Verbindung erzeugt ist, weder die Gefahr einer Überlastung noch die Gefahr des Eindringens von Feuchtigkeit besteht.

[0044] Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Ausgestaltung des an der Schienenaußenseite vorgesehenen Kammerfüllelements 36 mit einem unteren Teil 48 und einem oberen Teil 50. Dies ermöglicht es, das obere Teil 50 unabhängig von unterem Teil 48 von einer Gleisanlage 10 zu entfernen bzw. wieder anzubringen, wenn dies erforderlich ist. So kann beispielsweise bei Durchführung

von Schweißarbeiten im Bereich der Lauffläche 34 oder beim Abbürsten der Lauffläche 34 zuvor an der Außenseite der Schiene 12 durch Entfernen der oberen Teile 50 ein Freiraum geschaffen werden, so dass eine ungewollte Wechselwirkung einer Bürste mit dort vorhandenem Material vermieden werden kann. Dies ist insbesondere dann für eine derartige Bürste sehr nachteilhaft, wenn der Zwischenraum zwischen dem Schienenkopf 22 und dem Oberbau 16 vollständig mit Bitumenmaterial ausgegossen ist, da dieses die Bürste verklebt. Auch wird derartige Bitumenmaterial durch die hohen Temperaturen beim Verschweißen beschädigt. Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau kann nach dem Durchführen von Wartungsarbeiten der neben dem Schienenkopf 22 vorhandene Zwischenraum wieder mit den oberen Teilen 50 ausgefüllt werden, woraufhin wieder die Materialien 72 und 80 eingefüllt werden können, um die stabile Anbindung des oberen Teils 50 zu unterstützen.

[0045] Es ist selbstverständlich, dass der vorangehend beschriebene und in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Aufbau in verschiedenster Weise variiert werden kann. So kann beispielsweise die Dicke der Zwischenlagen 62, 64 entlang der Oberfläche der Schiene 12 variieren, sofern dies erforderlich ist. Auch kann selbstverständlich grundsätzlich die Formgebung der Kammerfüllelemente 36, 38 in anderer Weise ausgeführt sein. Die Aussparungen 84, 86 im jeweiligen oberen Bereich der Kammerfüllelemente 36, 38 könnten andere Formen aufweisen bzw. könnten mit anderer Anzahl vorgesehen sein. Hier könnte auch eine rippenartige Struktur an der dem Schienenkopf 22 zugewandten Oberfläche der Kammerfüllelemente 36, 38 den gewünschten Effekt generieren. Weiterhin ist es selbstverständlich, dass, sofern erforderlich, auch an der Schieneninnenseite, also im Bereich des Kammerfüllelements 38, der in der Fig. 1 links erkennbare zweiteilige Aufbau eines Kammerfüllelements vorgesehen sein kann. Ferner ist es selbstverständlich, dass, sofern entsprechender Bedarf nicht besteht, auch das Kammerfüllelement 36 einteilig ausgebildet sein kann. Weiterhin ist es selbstverständlich möglich, die Zwischenlagen 62, 64 auch durch Beschichten der seitlichen Oberflächen der Schiene 12 beispielsweise durch Aufsprühen entsprechenden Materials, das dann aushärten kann, zu erzeugen. Sowohl für die Zwischenlagen 62, 64, als auch für das Auflager 66 können selbstverständlich für die auftretenden Belastungen bzw. die erforderlichen Kompressibilitäten geeignete Materialien eingesetzt werden. Wie bereits angesprochen, kann geschäumtes Gummimaterial, aber auch geschäumtes Polyurethan bzw. allgemein geschäumtes Thermoplastmaterial eingesetzt werden, wobei diese Materialien vorzugsweise geschlossenzellig aufgebaut sind, selbstverständlich aber auch in offenzelliger Variation eingesetzt werden können. Weiterhin ist es selbstverständlich, dass auch die in den Endbereichen 58, 60 zwischen den oberen Teilen 50 gebildeten Nuten bzw. Zwischenräume zwischen zwei in der Schienenlängsrichtung aufeinander folgenden Kammerfüllelementen mit einem das Eindrin-

gen von Flüssigkeit verhindernden Material gefüllt werden können. Auch hier kann vorzugsweise dasjenige Material 80 bzw. 82 eingesetzt werden, mit welchem auch eine feste Anbindung an den Schienenkopf 22 erlangt wird.

[0046] Eine alternative Ausgestaltung einer Gleisanlage bzw. eines daran vorgesehenen Schienenumkleidungssystems 14 ist in Fig. 4 gezeigt. In der Fig. 4 dargestellte Komponenten bzw. Baugruppen, welche vorangehend beschriebenen Komponenten bzw. Baugruppen hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Da die in Fig. 4 gezeigte Ausgestaltungsform mit der vorangehend beschriebenen weitestgehend übereinstimmt, wird im Folgenden lediglich auf die bestehenden Unterschiede eingegangen.

[0047] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausgestaltungsform erstreckt sich das Verbindungsmaterial 80 nicht nur an der Seitenfläche des Schienenkopfs 22, um dort eine materialschlüssige Verbindung mit dem oberen Teil 50 des Kammerfüllelements 36 herzustellen, sondern erstreckt sich bis unter den Schienenkopf 22 in denjenigen Bereich, in welchem an der Schienenaußenseite der Schienenkopf 22 in den Schienensteg 26 übergeht. Dort endet das Verbindungsmaterial 80 an der oberen Endfläche der Zwischenlage 62, die sich dann abwärts entlang des Schienenstegs 26 und des Schienenfußes 28 erstreckt.

[0048] In entsprechender Weise ist auch das Verbindungsmaterial 82 an der Innenseite des Schienenkopfs 22 bis unter den Schienenkopf 22 gezogen und endet dort, wo an der Schieneninnenseite der Schienenkopf 22 in den Schienensteg 26 übergeht. Dieser Bereich liegt etwas tiefer, als derjenige Bereich, in dem der Schienenkopf 22 an der Schienenaußenseite in den Schienensteg 26 übergeht. Auch hier schließt an das bis unter den Schienenkopf 22, hier insbesondere unter die Rille 24, greifende Verbindungsmaterial 82, dann der entlang des Schienenstegs 26 sich abwärts erstreckende Bereich der Zwischenlage 64 an.

[0049] Da auch die Verbindungsmaterialien 80, 82 mit vergleichsweise hoher Elastizität ausgebildet sind, also einer Elastizität, die höher ist, als die Elastizität der Kammerfüllelemente 36, 38, ist es auch bei dieser Ausgestaltungsform möglich, dass die Schiene 12 sich in vertikaler Richtung bewegt, ohne gleichzeitig eine entsprechende Bewegung der Kammerfüllelemente 36, 38 zu erzwingen. Dies bedeutet, dass die elastische Zwischenlage hier zumindest im oberen Bereich bereitgestellt ist durch denjenigen Bereich der Verbindungsmaterialien 80, 82 der sich unter den Schienenkopf 22 erstreckt und mithin bei einer Abwärtsbewegung der Schiene 12 komprimiert wird.

[0050] Weiter erkennt man bei der Ausgestaltungsform der Fig. 4, dass keine separaten Arretierelemente vorhanden sind, die auf dem festen Untergrund aufliegen und eine Bewegung der Kammerfüllelemente 36, 38 nach unten verhindern. Vielmehr greift der Oberbau 16

bzw. 18 mit seinem unteren Bereich seitlich des Schienenfußes 28 und des elastischen Auflagers 66 bzw. der Zwischenlagen 62, 64 unter die Kammerfüllelemente 36, 38. Da der Oberbau 16, 18 im Allgemeinen aus starrem Material, also beispielsweise Beton oder dergleichen, aufgebaut ist, stellt der Oberbau 16 bzw. 18 mit diesen Bereichen 88, 90 Arretierelemente bereit, auf welchen die Kammerfüllelemente 36, 38 gegen Vertikalbewegung aufliegen.

[0051] Das Bereitstellen zumindest eines Teils der Zwischenlagen 62, 64 aus zunächst in fließfähiger Form eingebrachtem und dann aushärtendem Material hat den Vorteil, dass es möglich wird, auch kleinere Zwischenräume bzw. Hohlräume zuverlässig zu füllen, so dass keine Hohlräume zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 und der Schiene 12 verbleiben. Dies ist insbesondere aus Gründen der besseren Schalldämmung vorteilhaft. Zu diesem Zwecke kann es auch vorgesehen sein, weiter nach unten reichende Bereiche der Zwischenlagen 62, 64 ebenfalls aus derartigem in fließfähiger Form eingebrachtem Material bereitzustellen, das auf Grund seiner Elastizität die Bewegungsentkopplung zu den Kammerfüllelementen 36, 38 realisiert. Letztendlich ist es möglich, auch bis in den über den Schienenfuß 28 liegenden Bereich derartiges fließfähiges Material einzubringen. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass an diskreten Positionen Abstandselemente zwischen den Kammerfüllelementen 36, 38 und der Schiene 12, insbesondere dem Schienenfuß 28 positioniert werden, die selbstverständlich ebenfalls eine ausreichende Elastizität aufweisen und dafür sorgen, dass im Montagezustand der nachfolgend durch fließfähiges Material zu füllende Zwischenraum bestehen bleibt.

[0052] Eine weitere Ausgestaltungsform eines Schienenumkleidungssystems 14 ist in Fig. 5 gezeigt. Dieses entspricht hinsichtlich seines wesentlichen Aufbaus den vorangehend beschriebenen Varianten, insbesondere der mit Bezug auf die Fig. 1 bis 3 beschriebenen Variante, so dass im Wesentlichen auch auf die Ausführungen zu den Fig. 1 bis 3 verwiesen werden kann.

[0053] Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausgestaltungsform erkennt man, dass ein im Querschnitt im Wesentlichen U-förmiges Schienenfußummantelungselement 94 vorgesehen ist. Dieses liegt mit einem plattenartigen Bodenbereich 96 unter dem Schienenfuß 28 bzw. auch unter dem elastischen Auflager 66 und übergreift seitlich des elastischen Auflagers 66 und den Schienenfuß 28 mit jeweiligen hakenartigen Übergriffsabschnitten 98, 100. Das Schienenfußummantelungselement 94 liegt auf dem vorbereiteten festen Untergrund auf und stellt durch seine das elastische Auflager 66 und den Schienenfuß 98, 100 umgreifende Anordnung einen Schutz für das elastische Auflager 66 sowohl gegen mechanische Beschädigung als auch gegen Feuchtigkeit bereit. Dabei kann das Schienenfußummantelungselement 94 beispielsweise aus Kunststoff mit vergleichsweise geringer Elastizität ausgestaltet sein, so dass bei Belastung der Schiene 12 von oben dieses Schienenfußummante-

lungselement 94 insbesondere in seinem Bodenbereich 96 im Wesentlichen nicht komprimiert wird.

[0054] Da die Übergriffsabschnitte 98, 100 an der Oberseite des Schienenfußes 28 fest aufliegen, stellen sie nicht nur einen im Wesentlichen dichten Abschluss des auch das elastische Auflager 66 enthaltenden Bereichs dar, sondern sie bilden mit ihren nach innen, also in Richtung zum Schienensteg 26 hin abfallenden Oberflächen eine Arretierung für die Kammerfüllelemente 36, 38 gegen Bewegung nach unten.

[0055] Ein weiterer Aspekt der in Fig. 5 gezeigten Ausgestaltungsform liegt darin, dass die bzw. zumindest eines der Kammerfüllelemente 36, 38 im jeweiligen Eingriffsbereich 40 bzw. 42 jeweils eine Aussparung aufweisen, von welchen in Fig. 5 die Aussparung 102 im Kammerfüllelement 36 erkennbar ist. Diese Aussparung 102 erstreckt sich in der Schienenlängsrichtung vollständig durchgehend und erhöht somit die Elastizität des Kammerfüllelements 36 in seinem in die zugeordnete Kammer 30 eingreifenden Bereich. Im Bereich dieser Aussparung 102 ist auch die elastische Zwischenlage 62 unterbrochen, insbesondere bei einer Ausgestaltungsform, bei welcher die elastische Zwischenlage 62 an dem Kammerfüllelement 36 fest bzw. materialschlüssig angebracht ist.

[0056] Das Vorsehen einer derartigen Aussparung 102 liefert den Vorteil, dass insbesondere bei für Straßenbahngleisanlagen eingesetzten Schienen 12 nebeneinander liegende Schienen der Gleisanlage verbindende Querstreben der Spurstangen 104 mit dem jeweiligen Schienenfuß 26 verschraubt werden können. Die zum Verschrauben eingesetzten Schraubbolzen und Muttern liegen dann im Bereich dieser Aussparungen 102, von welchen selbstverständlich an dem an der Schieneninnenseite vorgesehenen Kammerfüllelement 38 auch eine in der Schienenlängsrichtung durchlaufende Aussparung vorgesehen sein kann. In demjenigen Bereich, in welchem eine Spurstange 104 an den Schienensteg 26 heranzuführen ist, kann im Kammerfüllelement 38 dann zusätzlich noch eine seitliche Öffnung 106 vorgesehen sein, die zu der Aussparung hin offen ist.

[0057] Es ist selbstverständlich, dass das Bereitstellen derartiger Aussparungen in den Eingriffsbereichen 40 bzw. 42 der Kammerfüllelemente 36, 38 in Kombination mit den vorangehend beschriebenen Variationsmöglichkeiten vorgesehen sein kann. So ist es selbstverständlich möglich, auch in Verbindung mit derartigen Aussparungen nicht nur ein bis zu den Seitenflächen des Schienenkopfs 22 durchgehend ausgebildetes Material für die elastischen Zwischenlagen 62, 64 zu verwenden, sondern diese zumindest teilweise aus nachträglich in fließfähiger Form eingebrachtem und aushärtenden Material auszugestalten, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Weiterhin ist es selbstverständlich möglich, dass derartige Aussparungen in Verbindung mit einem zweiteilig aufgebauten Kammerfüllelement oder aber auch in Verbindung mit einem einteiligen Kammerfüllelement vorgesehen sein können. Auch ist es möglich, bei Vorsehen derartiger

Aussparungen die elastischen Zwischenlagen 62 bzw. 64 als von dem jeweiligen Kammerfüllelement 36 bzw. 38 grundsätzlich getrennt ausgestaltete Bauteile bereitzustellen, die beispielsweise dort, wo Schraubbolzen eine Verbindung zwischen einer Verstrebung 104 und einem Schienensteg 26 herstellen, Aussparungen aufweisen können. Bei materialschlüssiger bzw. fester Verbindung der elastischen Zwischenlagen 62 bzw. 64 mit dem jeweils zugeordneten Kammerfüllelement 36, 38 sind diese vorzugsweise dann in zwei Bereiche unterteilt, nämlich die jeweils über bzw. unter der Aussparung liegenden Bereiche.

[0058] Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass selbstverständlich das erfindungsgemäße Schienenumkleidungssystem bei jedweder Art von Schiene vorgesehen sein kann, also unabhängig davon, ob diese beispielsweise als so genannte Rillenschiene für den Einsatz in Verbindung mit einer Straßenbahngleisanlage eingesetzt wird, oder bei einer herkömmlichen Vingulschiene für normale durch Züge befahrbare Gleisanlagen eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, welche Schiene einen Schienenkopf (12), einen Schienenfuß (28) und einen den Schienenkopf (12) mit dem Schienenfuß (28) verbindenden Schienensteg (26) umfasst, wobei das System umfasst:

- ein unter dem Schienenfuß (28) zu positionierendes und eine Vertikalbewegung der Schiene (12) zulassendes elastisches Auflager (66),
- wenigstens ein Kammerfüllelement (36, 38), welches wenigstens bereichsweise in eine zwischen dem Schienenkopf (22) und dem Schienenfuß (28) gebildete Kammer (30, 32) eingreifend zu positionieren ist,
- eine elastische Zwischenlage (62, 64), über welche das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) an der Schiene (12) derart abgestützt ist, dass die Schiene (12) bei unter Verformung des elastischen Auflagers (66) erfolgnder Vertikalbewegung unter Verformung der Zwischenlage (62, 64) bezüglich des wenigstens einen Kammerfüllelements (36, 38) vertikal bewegbar ist.

2. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (62, 64) mit derartiger Materialstärke vorgesehen ist, dass diese in vertikaler Richtung wenigstens in einem Ausmaß komprimierbar ist, in welchem das elastische Auflager (66) eine Vertikalbewegung der Schiene (12) zulässt.

3. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) eine Elastizität aufweist, die größer ist, als die Elastizität des über die elastische Zwischenlage (62, 64) an der Schiene (12) abzustützen-
den wenigstens einen Kammerfüllelements (36, 36). 5
4. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Elastizität der elastischen Zwischenlage (62, 64) wenigstens der Elastizität des elastischen Auflagers (66) entspricht. 10
5. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) wenigstens an einer Oberseite des Schienenfußes (26) und einer Unterseite des Schienenkopfs (22) abstützt. 15 20
6. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) am Schienensteg (26) abstützt. 25
7. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) wenigstens zum Teil durch geschlossenzelliges Schaummaterial bereitgestellt ist. 30
8. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) an einer der Schiene (12) zugewandt zu positionierenden Seite des wenigstens einen Kammerfüllelements (36, 38) festgelegt ist. 35 40
9. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) als separate Baugruppe zwischen das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) und die Schiene (12) zu legen ist. 45
10. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (62, 64) wenigstens zum Teil durch Einbringen eines fließfähigen, aushärtbaren Zwischenlagematerials (80, 82) in einen zwischen der Schiene (12) und dem wenigstens einen Kammerfüllelement (36, 38) gebildeten Zwischenraum bereitgestellt ist. 50 55
11. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) durch eine Arretieranordnung (68, 70; 88, 90) gegen Vertikalbewegung mit der Schiene (12) arretierbar ist.
12. Schienenumkleidungssystem für eine Schiene, insbesondere Straßenbahnschiene, welche einen Schienenkopf (22), einen Schienenfuß (28) und einen den Schienenkopf (22) mit dem Schienenfuß (28) verbindenden Schienensteg (26) umfasst, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend wenigstens ein Kammerfüllelement (36), welches wenigstens bereichsweise in eine zwischen dem Schienenkopf (22) und dem Schienenfuß (28) gebildete Kammer (30) eingreifend zu positionieren ist, wobei das wenigstens eine Kammerfüllelement (36) ein unteres Teil (48) umfasst, das mit einem Eingriffsbereich (40) in die Kammer (30) eingreifend zu positionieren ist, und ein oberes Teil (50) umfasst, das auf dem unteren Teil (48) derart zu positionieren ist, dass es neben dem Schienenkopf (22) liegt und eine nach oben hin frei liegende Oberfläche (52) des wenigstens einen Kammerfüllelements (36) bereitstellt.
13. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil von oberem Teil (50) und unterem Teil (48) eine Verbindungsvorsprungsformation (56) aufweist, welche zur Verbindung mit dem anderen Teil von oberem Teil (50) und unterem Teil (48) in eine Verbindungsaussparungsformation (54) des anderen Teils eingreifend zu positionieren ist.
14. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) mit vorzugsweise durch Recycling gewonnenem Gummigranulatmaterial aufgebaut ist.
15. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 14 und einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das obere Teil (50) und das untere Teil (48) im Wesentlichen mit dem gleichen Aufbaumaterial aufgebaut sind.
16. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass das obere Teil (50) oder/und das untere Teil (48) in seinem oberflächennahen Volumenbereich mit Neugummimaterial aufgebaut ist.
17. Schienenumkleidungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Kammerfüllelement (36, 38) in seinem neben

dem Schienenkopf (22) zu positionierenden Bereich eine Aussparungsformation (84, 86) aufweist zur Aufnahme von eine materialschlüssige Verbindung zwischen dem Schienenkopf (22) und dem wenigstens einen Kammerfüllelement (36, 38) herstellenden Verbindungsmaterial (80, 82). 5

18. Schienenumkleidungssystem nach Anspruch 10 und Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmaterial (80, 82) das Zwischenlagematerial bereitstellt. 10
19. Schienensystem, umfassend eine Schiene (12), insbesondere Straßenbahnschiene, mit einem Schienenkopf (22), einem Schienenfuß (28) und einem den Schienenkopf (22) mit dem Schienenfuß (28) verbindenden Schienensteg (26), ferner umfassend ein die Schiene (12) umkleidendes Schienenumkleidungssystem (14) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 15 20
20. Schienensystem nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Kammerfüllelement (36, 38) mit seinem neben dem Schienenkopf (22) liegenden Bereich durch elastisches Verbindungsmaterial (80, 82) mit dem Schienenkopf (22) materialschlüssig verbunden ist. 25
21. Schienensystem nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmaterial (80, 82) thermoplastisches Material ist, das durch Erwärmen in einen fließfähigen Montagezustand bringbar ist und durch Abkühlen in seinen elastischen Verbindungszustand bringbar ist. 30 35

40

45

50

55

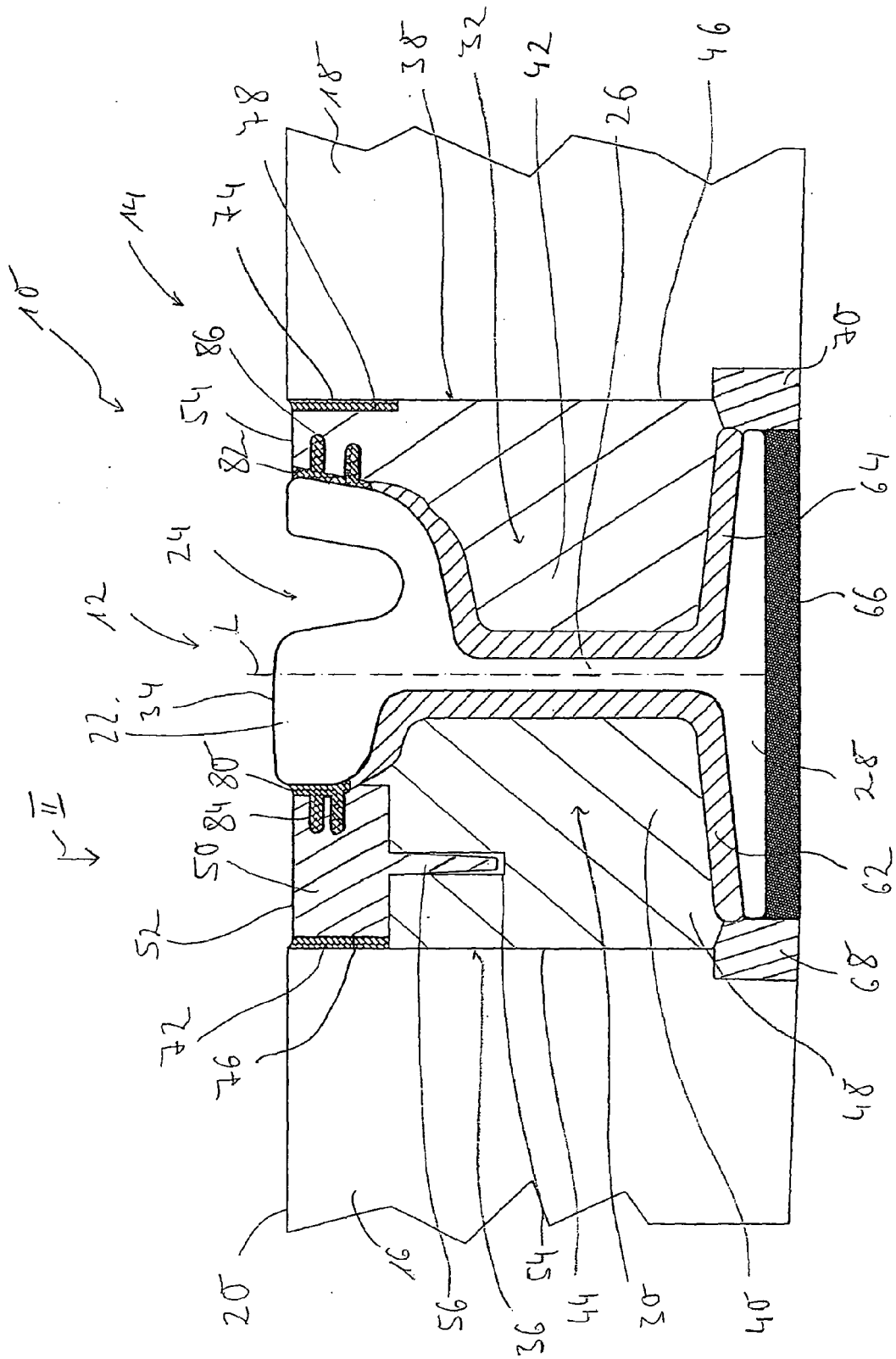
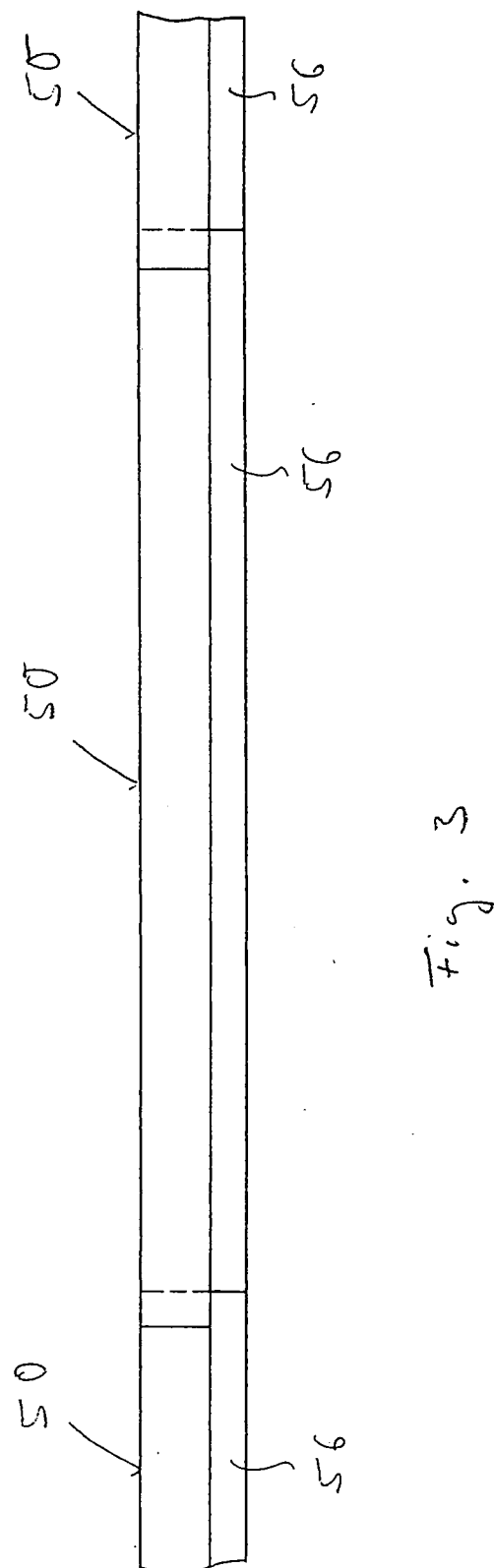
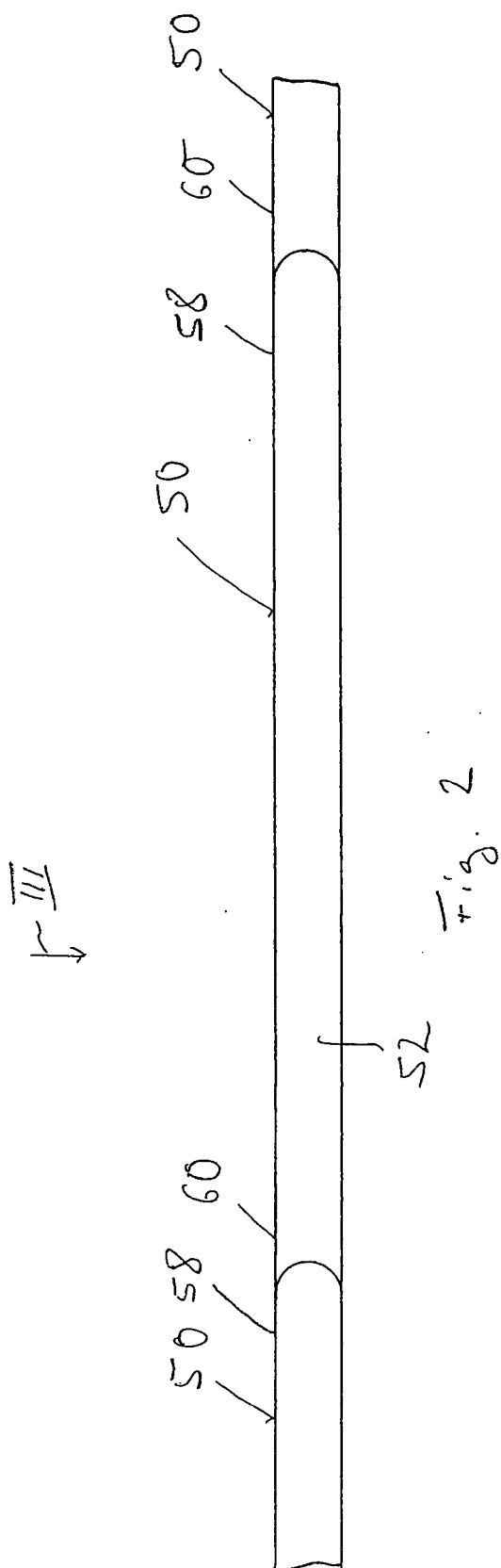


Fig. 1



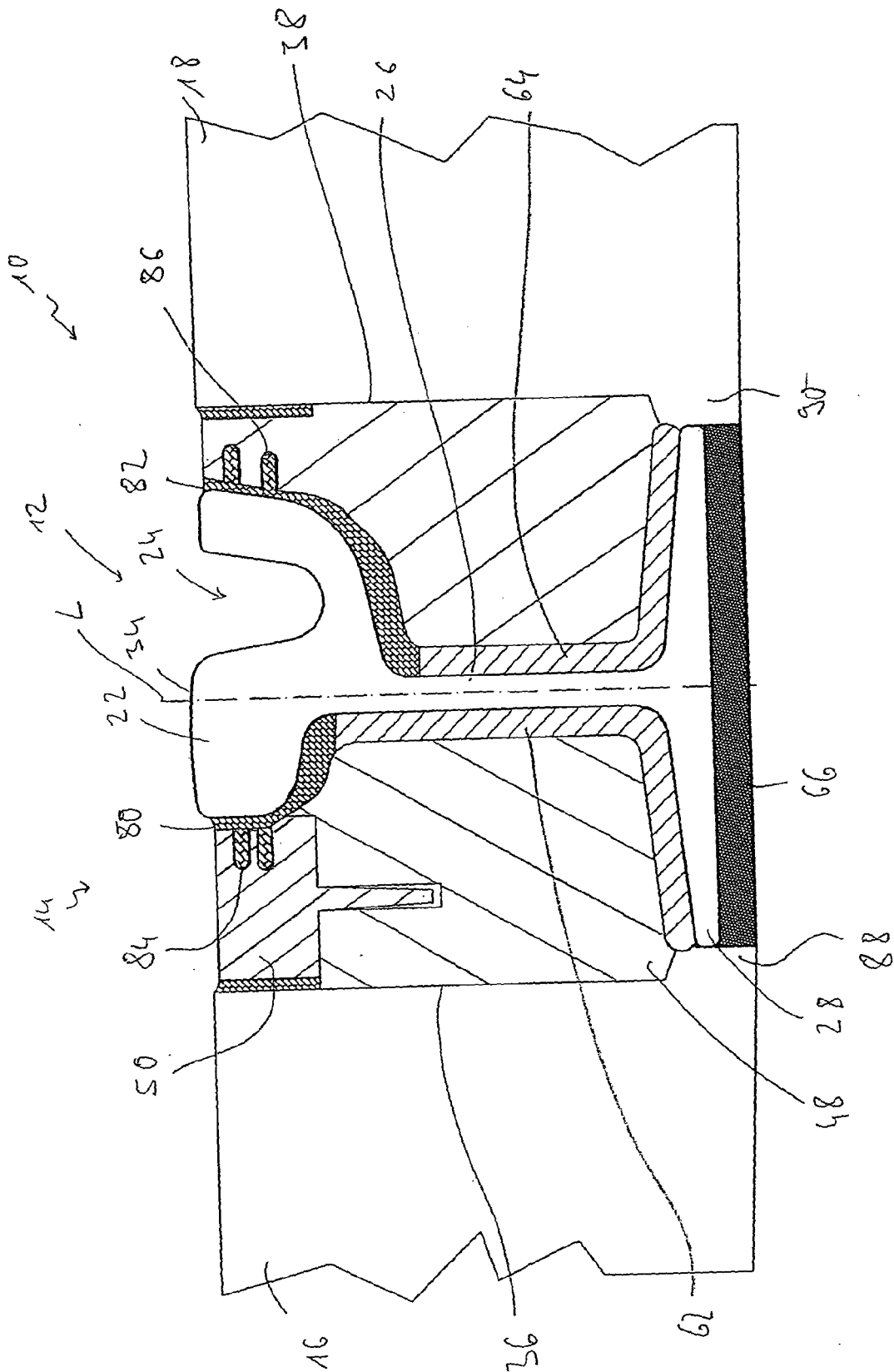
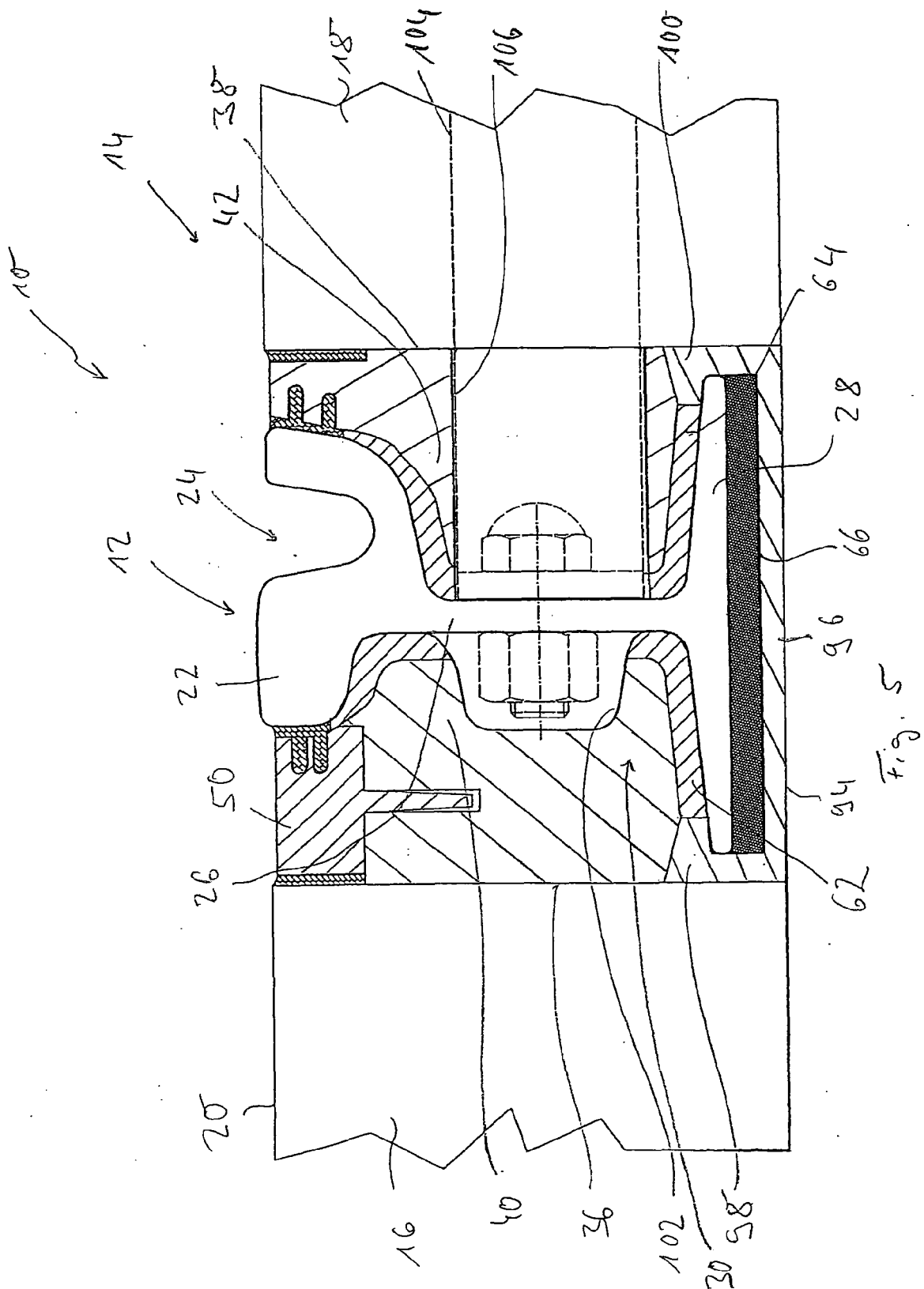


Fig. 4



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 504077 [0002]