



(10) **DE 20 2015 104 683 U1** 2017.01.12

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2015 104 683.9**

(22) Anmeldetag: **03.09.2015**

(47) Eintragungstag: **06.12.2016**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **12.01.2017**

(51) Int Cl.: **E01B 21/00 (2006.01)**
E01B 19/00 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**HET Elastomertechnik GmbH, 74855
Haßmersheim, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Blumbach Zinngrebe Patent- und Rechtsanwälte,
65187 Wiesbaden, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

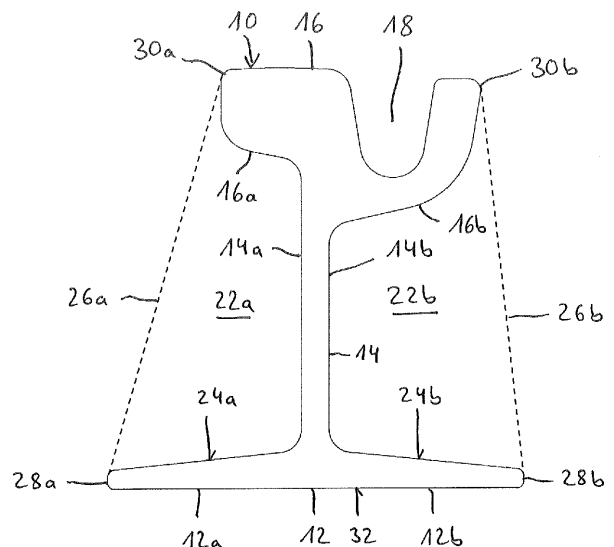
(54) Bezeichnung: **Mehrteiliges Schienenlagerungssystem**

(57) Hauptanspruch: Mehrteiliges Schienenlagerungssystem für eine Schiene (10), welche jeweils einen Schienenfuß (12) mit einer linken und rechten Flanke (12a, 12b), einen Schienenkopf (16) und einen den Schienenkopf und den Schienenfuß miteinander verbindenden Schienensteg (14) aufweisen, so dass zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß eine durch den Schienensteg getrennte linke und rechte Schienenkammer (22a, 22b) definiert werden, wobei das Schienenlagerungssystem zumindest folgende Bauteile umfasst:

ein Schienenfußprofil (36) aus elastomerem Material, welches einen Schienenfußunterlageabschnitt (38) und einen mit dem Schienenfußunterlageabschnitt verbundenen linken und rechten seitlichen Formabschnitt (42a, 42b) aufweist, wobei der linke und rechte Formabschnitt im eingebauten Zustand die linke bzw. rechte Flanke (12a, 12b) des Schienenfußes (12) umgreift, und

ein linkes und rechtes von dem Schienenfußprofil separates Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) aus elastomerem Material, welche einen an den linken bzw. rechten Formabschnitt (42a, 42b) angepassten Ausschnitt (56a, 56b) aufweisen, wobei der linke und rechte Formabschnitt im eingebauten Zustand in den jeweils zugehörigen Ausschnitt eingreift,

wobei der Ausschnitt (56a, 56b) in dem linken und rechten Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) und der linke und rechte Formabschnitt (42a, 42b) im eingebauten Zustand in die linke bzw. rechte Schienenkammer (22a, 22b) hineinreichen, so dass das linke und rechte Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) und der linke und rechte Formabschnitt (42a, 42b) des Schienenfußprofils (36) gemeinsam die linke bzw. rechte Schienenkammer (22a, 22b) ausfüllen, wobei der linke bzw. rechte Formabschnitt (42a, 42b) zum Ausfüllen der linken bzw. rechten Schienenkammer (22a, 22b) beiträgt.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein mehrteiliges Schienenlagerungssystem für eine Schiene, ein Schienengleis mit dem Schienenlagerungssystem und ein Verfahren zum Einbauen des Schienenlagerungssystems.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es ist bekannt, Polyurethan-Schaumstreifen unter dem Schienenfuß einer Schiene anzuordnen, um das Vibrationsdämpfungsverhalten der Schiene zu verbessern. Ferner ist bekannt, die Schienenkammer mit Schienenkammerfüllelementen, zum Beispiel aus PU-gebundenem Gummigranulat, auszufüllen, um eine bessere Schalldämpfung zu erreichen und den Raum zwischen dem Schienensteg und dem sich an die Schienen anschließenden Asphalt auszufüllen. Solche Schienenlagerungssysteme werden insbesondere für Straßenbahngleise in Verbindung mit Rillenschienen verwendet.

[0003] So ist zum Beispiel aus der DE 20 2011 109 278 U1 ein Schienenenumkleidungssystem bekannt, bei welchem ein unter dem Schienenfuß zu positionierender Schienenfußunterlagebereich mit in die Schiene eingreifenden Schienenkammereingriffsbereichen integral ausgebildet ist. Zielsetzung bei diesem Schienenenumkleidungselement ist es, einen flüssigkeitsdichten Einschluss der Schiene zu erlangen, um Streuströme zu verhindern.

[0004] Inhaltteiler Weise kann sich allerdings der Einbau eines solchen Schienenenumkleidungselements als schwierig gestalten. Ferner weist das Schienenenumkleidungselement ein relativ hohes spezifisches Gewicht bezogen auf die Länge auf, so dass die Schienenenumkleidungselemente entweder sehr schwer sind, was Transport und Handhabung erschwert oder diese nur relativ kurz ausgebildet sein können. Ferner weist dieses Schienenenumkleidungselement am äußeren Rand des Schienenfußes einen Filmscharnierbereich auf, welcher hinsichtlich Stabilität und Lebensdauer verbesserungswürdig sein kann. Ferner ist das Schienenenumkleidungssystem kostenaufwändig in der Herstellung und relativ unflexibel.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0005] Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, ein Schienenlagerungssystem bereit zu stellen, welches effizient und kostengünstig herstellbar, gut handhabbar und einfach einzubauen ist.

[0006] Ein weiterer Aspekt der Aufgabe ist es, ein Schienenlagerungssystem bereit zu stellen, welches

gute Lagerungseigenschaften für das Schienengleis und eine gute elektrische Isolation gewährleistet.

[0007] Ein weiterer Aspekt der Aufgabe ist es, ein Schienenlagerungssystem bereit zu stellen, welches langlebig ist und einen geringen Ausschuss produziert.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein im Querschnitt mehrteiliges Schienenlagerungssystem für eine Schiene bereit gestellt. Die Schiene ist z.B. als Vignolschiene oder Rillenschiene ausgebildet und weist jeweils einen Schienenfuß mit einer linken und rechten Flanke, einen Schienenkopf und einen den Schienenkopf und den Schienenfuß miteinander verbindenden Schienensteg auf. Eine solche Schiene definiert demnach zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß eine durch den Schienensteg getrennte linke und rechte Schienenkammer.

[0010] Das Schienenlagerungssystem umfasst ein Schienenfußprofil aus elastomerem, insbesondere aus einem gummielastischen, aber geringfügig kompressiblen, Material, auf welchem der Schienenfuß, ggf. unter Verwendung einer Zwischenlage, aufsteht und welches signifikant zur vibrations- und schalldämpfenden Wirkung des Schienenlagerungssystems beiträgt. Das elastische und vibrationsdämpfende Verhalten des Schienenfußunterlageabschnitts, auf welchem der Schienenfuß ggf. mit einer Zwischenlage aufsteht, ist demnach auf das zu erzielende elastische und vibrationsdämpfende Verhalten des gesamten Schwingungssystems der Schiene abgestimmt. Das Schienenfußprofil weist einen integralen linken und rechten seitlichen Formabschnitt auf, welche einstückig mit dem Schienenfußunterlageabschnitt hergestellt bzw. verbunden sind. Der linke und rechte Formabschnitt umgreifen im eingebauten Zustand die linke bzw. rechte Flanke des Schienenfußes und schließen diese längs entlang der Schiene ein, reichen aber transversal nicht bis zum Schienensteg nach innen und vertikal nicht bis zum Schienenkopf nach oben. Mit anderen Worten ist das Schienenfußprofil, bestehend aus dem Schienenfußunterlageabschnitt sowie dem linken und dem rechten Formabschnitt als einstückiges Teil aus elastomerem, insbesondere gummielastischem Material ausgebildet.

[0011] Das Schienenlagerungssystem umfasst ferner ein linkes und rechtes von dem Schienenfußprofil separates Schienenkammerfüllelement aus einem elastomeren, insbesondere gummielastischen aber geringfügig kompressiblen Material. Das linke und rechte Schienkammerfüllelement weisen an der

entlang der Schiene verlaufenden Kante, welche von der der Schiene abgewandten Außenseite und der dem Schienenfuß zugewandten Unterseite gebildet wird jeweils einen an den linken bzw. rechten Formabschnitt angepassten nach außen und unten offenen Ausschnitt auf, in welchen der linke bzw. rechte Formabschnitt im eingebauten Zustand, insbesondere passgenau und formschlüssig eingreift.

[0012] Der Ausschnitt in dem linken und rechten Schienenkammerfüllelement einerseits und der linke und rechte Formabschnitt andererseits sind dabei so groß, dass sie im eingebauten Zustand in die linke bzw. rechte Schienenkammer hineinreichen, so dass das linke und rechte Schienenkammerfüllelement und der linke und rechte Formabschnitt des Schienenfußprofils im Querschnitt gemeinsam die linke bzw. rechte Schienenkammer ausfüllen. Dabei trägt der linke und rechte Formabschnitt signifikant zum Ausfüllen der linken bzw. rechten Schienenkammer bei. Mit anderen Worten sind der linke und rechte Formabschnitt nicht lediglich dazu ausgebildet, die jeweils äußere Kante der linken bzw. rechten Flanke des Schienenfußes nur gerade so zu umgreifen, um das Schienenfußprofil lediglich an dem Schienenfuß festzuhalten, sondern der linke und rechte Formabschnitt bilden einen wesentlichen Teil der Füllung der Schienenkammer. Die Querschnittsfläche des linken und rechten Formabschnitts, welche oberhalb der Oberseite und innerhalb des äußeren Randes der linken bzw. rechten Flanke des Schienenfußes liegt, ist dabei vorzugsweise jeweils größer als 3 cm^2 , vorzugsweise jeweils größer als 6 cm^2 .

[0013] In vorteilhafter Weise wirken somit einerseits das Schienenfußprofil und die beiden Schienenkammerfüllelemente bezogen auf die Vibrations- und Schalldämpfung in synergistischer Weise zusammen. Andererseits können diese drei Teile trotzdem einzeln hergestellt, transportiert und eingebaut werden. Dadurch wird der Herstellungsprozess vereinfacht. Ferner lassen sich die Teile aufgrund ihres relativ geringen Gewichts leicht einbauen oder können in relativ großer Länge verwendet werden. Darüber hinaus kann das Schienenfußprofil sogar an einer (Straßenbahn-)Rillenschiene richtungsunabhängig eingebaut und dasselbe Schienenfußprofil kann für verschiedene Schienenformen mit den jeweils passenden speziell an die jeweilige Schienenform angepassten Schienenkammerfüllelementen genutzt werden, was das System flexibel macht und den Produktions- und Logistikaufwand verringern kann.

[0014] Das Schienenlagerungssystem ist insbesondere als Schienenlagerungssystem zur kontinuierlichen Schienenlagerung ausgebildet. D.h. die Schiene wird nicht nur punktuell auf Schwellen, sondern kontinuierlich entlang der Schiene unterstützt und elastisch gelagert, indem die Schiene kontinuierlich auf dem Schienenfußprofil, bzw. der darin einge-

setzten Zwischenlage aufsteht. Bei der kontinuierlichen Schienenlagerung wird das Gesamtsystem aus Schiene, Schienenfußprofil und Schienenkammerfüllelementen typischerweise vollständig eingegossen, z.B. in Beton.

[0015] In vorteilhafter Weise kann durch die Dreiteiligkeit des Schienenlagerungssystems zur kontinuierlichen Schienenlagerung zunächst nach dem Einbau des Schienenfußprofils dieses in Beton eingegossen werden und nachfolgend werden erst die Schienenkammerfüllelemente eingebaut und anschließend zumindest teilweise ebenfalls in Beton eingegossen. Dieses kontinuierliche Schienenlagerungssystem kann demnach in zumindest zwei getrennten Schritten in Beton eingegossen werden.

[0016] Vorzugsweise sind das Schienenfußprofil und/oder das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement aus einem gebundenen Gummigranulat, insbesondere aus Polyurethan-gebundenen Gummigranulat, hergestellt, bzw. das Schienenfußprofil und das linke und rechte Schienenkammerfüllelement sind aus demselben Material hergestellt.

[0017] Vorzugsweise betragen dabei der Gewichtsanteil des Gummigranulats zwischen 85% und 95% und der Gewichtsanteil des Polyurethans zwischen 5% und 15%, wobei sich der Gewichtsanteil des Gummigranulats und des Polyurethans zu 100% addieren. Die Partikelgröße des Gummigranulats beträgt dabei insbesondere zwischen 0,5 mm und 6 mm.

[0018] Die Dichte des Polyurethan-gebundenen Gummigranulats des Schienenfußprofils und/oder des linken und/oder rechten Schienenkammerfüllelements beträgt vorzugsweise zwischen 850 kg/m^3 , ggf. 900 kg/m^3 und 1250 kg/m^3 , 1200 kg/m^3 .

[0019] Insbesondere derartiges Polyurethan-gebundenes Gummigranulat weist die für die hiesigen Schienenkammerfüllelemente erforderlichen elektrischen und mechanischen Eigenschaften auf.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Zwischenlage aus einem elastomeren bzw. elastischen Material umfasst, welche sich im eingebauten Zustand entlang der Schiene zwischen dem Schienenfuß und dem Schienenfußunterlageabschnitt erstreckt und welche von dem Schienenfußprofil seitlich vollständig umschlossen wird. Diese Zwischenlage, welche wobei die Zwischenlage aus einem Polyurethanschaum, insbesondere aus einem geschlossenzelligen Polyetherurethanschaum besteht.

[0021] Bevorzugt ist demnach die Zwischenlage, welche als Bettungskissen wirkt, aus einem weichen Material, mit geringerer Shore-Härte und gerin-

gerer Dichte als das Schienenfußprofil und/oder als das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement hergestellt. Das Bettungsmodul der Zwischenlage beträgt vorzugsweise zwischen 0,05 N/mm³ und 0,5 mm³ und deren Einsenkung beträgt zwischen 0, 5 mm und 3 mm.

[0022] Die Zwischenlage kann an die Unterseite des Schienenfußes oder an der Oberseite des Schienenfußunterlageabschnitts, z.B. werksseitig, angeklebt werden, bevor das Schienenfußprofil eingebaut wird, was die Montage vor Ort vereinfacht.

[0023] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der linke und/oder rechte Formabschnitt flügelartig mit einem linken bzw. rechten einstückig ausgebildeten Filmscharnier schwenkbar an dem Schienenfußunterlageabschnitt aufgehängt, so dass der linke bzw. rechte Formabschnitt beim Einbau von außen und unten in die Schienenkammer eingeschwenkt werden kann, wenn die Schiene auf dem Schienenfußunterlageabschnitt bzw. auf der Zwischenlage aufsteht. Eine solche Einschwenkbarkeit ist beim Einbau besonders gut handhabbar.

[0024] Bevorzugt umfassen das linke und rechte Filmscharnier einen vertikalen Spalt, welche von dem transversal äußeren Rand der linken bzw. rechten Flanke nach innen versetzt, insbesondere etwa 10mm entfernt, unter dem Schienenfuß angeordnet sind, so dass der Schienenfußunterlageabschnitt sich einerseits zwischen dem linken und rechten Filmscharnier und andererseits aber auch noch beidseits transversal außerhalb des linken und rechten Filmscharniers ein Stück weit unter dem Schienenfuß erstreckt. Mit anderen Worten sind die Filmscharniere nicht unmittelbar am äußeren Rand der linken und rechten Flanke des Schienenfußes angeordnet, sondern etwas nach innen versetzt. In vorteilhafter Weise reißen die Scharniere an dieser Stelle weniger ein, wodurch der Ausschuss verringert werden kann.

[0025] Vorzugsweise passen der linke und/oder rechte Formabschnitt und der Ausschnitt des linken bzw. rechten Schienenkammerfüllelement jeweils formschlüssig ineinander, derart dass nach dem Einschwenken der Formabschnitte in den jeweils zugehörigen Ausschnitt, d.h. im eingebauten Zustand, die Formabschnitte entgegen einem selbstständigen Wieder-Herausschwenken in dem Ausschnitt des linken bzw. rechten Schienenkammerfüllelements formschlüssig festgehalten werden.

[0026] Hierzu hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der linke und/oder rechte Formabschnitt jeweils einen polygonalen, insbesondere zumindest fünfeckigen Querschnitt aufweisen, wobei im eingebauten Zustand im Querschnitt jeweils zumindest drei zuein-

ander im Winkel stehende Grenzflächen des jeweiligen Ausschnitts einerseits und des linken bzw. rechten Formabschnitts andererseits miteinander korrespondieren. Zumindest eine der Grenzflächen verläuft dabei im Querschnitt schräg zur Horizontalen und zur Vertikalen.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann das Schienenfußprofil eine andere Länge aufweisen als das erste und/oder zweite Schienenkammerfüllelement und/oder die stirnseitig aneinander angrenzenden Spalte zwischen aneinandergrenzenden Schienenfußprofilen einerseits und Schienenkammerfüllelementen andererseits überlappen nicht.

[0028] Insbesondere können die Schienenfußprofile zwischen den Schienenfußbefestigungseinrichtungen der Schiene, z.B. Vossloh-Klemmen, angeordnet sein, so dass die Schienenfußbefestigungseinrichtungen in Lücken zwischen den Schienenfußprofilen angeordnet sind und die linken und/oder rechten Schienenkammerfüllelemente können sich in Form einer linken bzw. rechten kontinuierlichen Bahn über die Schienenfußbefestigungseinrichtungen bzw. über diese Lücken hinweg erstrecken. Dadurch können die Schienenfußbefestigungseinrichtungen in vorteilhafter Weise zumindest teilweise abgedeckt werden.

[0029] Vorzugsweise füllen der linke und/oder rechte Formabschnitt im Querschnitt quer zur Schiene zwischen 5% und 90%, insbesondere zwischen 10% und 50% der Querschnittsfläche der Schienenkammer aus, wobei die Querschnittsfläche der Schienenkammer oben durch die Unterseite des Schienenkopfs, innenseitig durch den Schienensteg, unten durch die Oberseite der jeweiligen Flanke des Schienenfußes und außenseitig durch eine gerade Verbindungslinie zwischen dem äußeren Rand des Schienenkopfes und dem äußeren Rand des Schienenfußes begrenzt ist. Generell wird hierin die Schienenkammer als der Bereich verstanden, der oben von dem Schienenkopf, innenseitig von dem Schienensteg, unten von der jeweiligen Flanke der Schienenfußes und außenseitig von einer geraden Verbindungslinie zwischen dem äußeren Rand der jeweiligen Flanke des Schienenfußes und dem äußeren Rand des Schienenkopfes begrenzt wird. Andererseits beträgt die Querschnittsfläche des Ausschnitts in dem linken und/oder rechten Schienenkammerfüllelement zwischen 5% und 90%, insbesondere zwischen 10% und 50% der Querschnittsfläche der jeweiligen Schienenkammer.

[0030] Zweckmäßig weisen das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement jeweils eine dem Schienensteg zugewandte innere Längsnut auf und füllen im eingebauten Zustand, mit Ausnahme der Längsnut und Bereichen die später mit Fugenver-

gussmasse verfüllt werden, den verbleibenden Rest der linken bzw. rechten Schienenkammer im Wesentlichen vollständig aus. Dies wirkt sich positiv auf die Schienenlagerungseigenschaften aus und verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz.

[0031] Die linke und rechte Flanke des Schienenfußes weisen, gemessen vom Übergang des Schienenstegs in den Schienenfuß bis zum äußeren Rand der jeweiligen Flanke des Schienenfußes, jeweils eine Breite B auf. Der linke und/oder rechte Formabschnitt erstrecken sich nicht bis unmittelbar an den Schienensteg heran, sondern erstrecken sich vorzugsweise soweit in die linke und/oder Schienenkammer hinein, dass jeweils zwischen 10% und 90%, insbesondere zwischen 20% und 80% der Breite B der linken bzw. rechten Flanke des Schienenfußes vom linken bzw. rechten Formabschnitt überdeckt sind. Dies kann sich in Bezug auf die Synergie bezüglich Herstellung, Transport, Handhabung, Einbau, Schienenlagerungseigenschaften und Stabilität des Schienenfußprofils als vorteilhaft erweisen.

[0032] Der linke Formabschnitt und das linke Schienenkammerfüllelement und/oder der rechte Formabschnitt und das rechte Schienenkammerfüllelement sind im eingebauten Zustand vorzugsweise außenseitig bündig und bilden jeweils eine gemeinsame dem Schienensteg transversal gegenüberliegende Außenfläche mit einer Gesamthöhe H, gemessen von der oberen äußeren Kante der linken bzw. rechten Flanke des Schienenfußes bis zur oberen äußeren Kante der gemeinsamen Außenfläche. Der linke und/oder rechte Formabschnitt definieren wiederum eine Höhe h, gemessen von der oberen äußeren Kante der linken bzw. rechten Flanke des Schienenfußes bis zur oberen Kante der Außenfläche des linken bzw. rechten Formabschnitts. Vorzugsweise beträgt die Höhe h des linken bzw. rechten Formabschnitts zwischen 20% und 80% der jeweiligen Gesamthöhe H der Schienenkammerfüllung.

[0033] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eines, mehrere oder alle der folgenden Maße eingehalten werden:

Die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts beträgt zwischen 3 mm und 15 mm.

Die Dicke der Zwischenlage beträgt zwischen 3 mm und 10 mm.

Die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts und der Zwischenlage zusammen beträgt zwischen 6 mm und 20 mm.

Die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts ist größer als die Dicke Zwischenlage.

Die Breite des Schienenfußprofils ist zumindest 10 mm breiter als der Schienenfuß.

Die Breite des Schienenfußprofils ist zwischen 10 mm und 40 mm breiter als der Schienenfuß.

[0034] Der Gegenstand der Erfindung betrifft auch ein Schienengleis, insbesondere mit kontinuierlicher Lagerung auf einem plattenartigen Untergrund oder einer Schwellenlagerung, mit zwei Schienen und Schienenfußbefestigungseinrichtungen zum Befestigen der Schienen, insbesondere auf dem plattenartigen Untergrund bzw. auf den Schwellen, und mit dem beschriebenen Schienenlagerungssystem, eingebaut beidseitig längs entlang der beiden Schienen.

[0035] Hierbei sind vorzugsweise eine Vielzahl von Schienenfußprofilen jeweils zwischen den Schienenfußbefestigungseinrichtungen angeordnet ist und bilden somit eine sich längs entlang der Schiene erstreckende, aber durch die Schienenfußbefestigungseinrichtungen regelmäßig unterbrochene Bahn. Eine Vielzahl von linken und rechten Schienenkammerfüllelementen, welche jeweils Stoß an Stoß längs entlang der Schienen angeordnet sind und bilden somit eine sich links und rechts längs entlang der Schienen erstreckende kontinuierliche linke und rechte Bahn. Vorzugsweise erstrecken sich die kontinuierliche linke und rechte Bahn über die Schienenfußbefestigungseinrichtungen und die Unterbrechungen des Schienenfußprofils hinweg und decken die Schienenfußprofile und die Schienenfußbefestigungseinrichtungen mittels der linken und rechten Schienenkammerfüllelemente zumindest teilweise ab.

[0036] Der Gegenstand der Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Einbauen des mehrteiligen Schienenlagerungssystems, insbesondere in der folgenden Reihenfolge, mit folgenden Verfahrensschritten: Bereitstellen einer Schiene, welche jeweils einen Schienenfuß mit einer linken und rechten Flanke, einen Schienenkopf und einen den Schienenkopf und den Schienenfuß miteinander verbindenden Schienensteg aufweisen, so dass zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß eine durch den Schienensteg getrennte linke und rechte Schienenkammer definiert werden.

Anbringen einer Zwischenlage aus einem elastischen Material unter dem Schienenfuß oder in einem Schienenfußprofil.

Anbringen des Schienenfußprofils aus gummielastischem Material, welches einen Schienenfußunterlageabschnitt und einen mit dem Schienenfußunterlageabschnitt verbundenen linken und rechten seitlichen Formabschnitt aufweist, mit dem Schienenfußunterlageabschnitt, gegebenenfalls mit einer Zwischenlage, unter dem Schienenfuß, wobei der linke und rechte Formabschnitt jeweils mit einem einstückig ausgebildeten Filmscharnier schwenkbar an dem Schienenfußunterlageabschnitt aufgehängt ist. Entweder a1) Einschwenken des linken und rechten Formabschnitts in die linke bzw. rechte Schienenkammer, a2) Einsetzen eines linken und rechten von dem Schienenfußprofil separaten Schienenkammerfüllelements aus gummielastischem Material zwischen den Schienenkopf und den eingeschwenk-

ten linken bzw. rechten Formabschnitt in die linke bzw. rechte Schienenkammer, wobei das linke und rechte Schienenkammerfüllelement einen an den linken bzw. rechten Formabschnitt angepassten Ausschnitt aufweist in welchen der linke bzw. rechte Formabschnitt eingreift, wonach der linke bzw. rechte Formabschnitt in dem jeweils zugehörigen Ausschnitt formschlüssig gehalten wird oder b1) Einsetzen eines linken und rechten von dem Schienenfußprofil separaten Schienenkammerfüllelements aus gummielastischem Material in die linke bzw. rechte Schienenkammer und b2) Einschwenken des linken und rechten Formabschnitts in einen an den linken bzw. rechten Formabschnitt angepassten Ausschnitt in dem linken bzw. rechten Schienenkammerfüllelement, wobei der linke und rechte Formabschnitt in den jeweils zugehörigen Ausschnitt eingreift, wonach der linke bzw. rechte Formabschnitt in dem jeweils zugehörigen Ausschnitt formschlüssig gehalten wird, wobei der linke und rechte Formabschnitt nach dem Einschwenken die linke bzw. rechte Flanke des Schienenfußes umgreift, so dass der Schienenfuß und die Zwischenlage von dem Schienenfußprofil seitlich vollständig umschlossen werden, und wobei der linke und rechte seitliche Formabschnitt nach dem Einschwenken in die linke bzw. rechte Schienenkammer hineinreichen, so dass das linke und rechte Schienenkammerfüllelement und der linke und rechte Formabschnitt des Schienenfußprofils nach dem Einschwenken gemeinsam die linke bzw. rechte Schienenkammer ausfüllen, wobei der linke bzw. rechte Formabschnitt signifikant zum Ausfüllen der linken bzw. rechten Schienenkammer beiträgt.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das Schienenfußprofil zwischen den Schritten a1) und a2) in Beton eingegossen, so dass die Formabschnitte durch den Beton festgelegt sind und nicht mehr nach außen geschwenkt werden können. Erst dann werden die Schienenkammerfüllelemente in den verbleibenden Teil der jeweiligen Schienenkammer eingesetzt. Dabei kann das Einsetzen der Schienenkammerfüllelemente durch eine spezielle Formgebung der Grenzflächen des Ausschnitts oder der korrespondierenden Grenzflächen der Formabschnitte erleichtert werden, auch wenn hierbei ggf. ein spaltförmiger Hohlraum zwischen den Formabschnitten und den Schienenkammerfüllelementen entsteht.

[0038] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert, wobei gleiche und ähnliche Elemente teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0039] Es zeigen:

[0040] Fig. 1 einen Querschnitt durch eine typische Straßenbahn-Rillenschiene,

[0041] Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Zwischenlage,

[0042] Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Schienenfußprofil gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0043] Fig. 4 einen Querschnitt durch ein linkes und rechtes Schienenkammerfüllelement gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0044] Fig. 5 Einsetzen der Zwischenlage in das teilweise aufgeklappte Schienenfußprofil,

[0045] Fig. 6 Anordnen des Schienenfußprofils mit Zwischenlage unter den Schienenfuß,

[0046] Fig. 7 Einsetzen der linken und rechten Schienenkammerfüllelemente,

[0047] Fig. 8 einen Querschnitt durch das Schienenlagerungssystem im eingebauten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0048] Fig. 9 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Straßenbahngleises mit dem Schienenlagerungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 8,

[0049] Fig. 10 eine perspektivische Darstellung des Schienenlagerungssystems gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 8 und Fig. 9, eingebaut an einem Straßenbahngleis,

[0050] Fig. 11 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Straßenbahngleises mit dem Schienenlagerungssystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0051] Fig. 12 eine perspektivische Darstellung des Schienenlagerungssystems gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 11, eingebaut an einem Straßenbahngleis,

[0052] Fig. 13 einen Explosions-Querschnitt durch das dreiteilige (plus Zwischenlage) Schienenlagerungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 11 und Fig. 12,

[0053] Fig. 14 einen Querschnitt im Bereich der Spurstange durch das Schienenlagerungssystem entlang der Linie A-A in Fig. 12,

[0054] Fig. 15 einen Querschnitt zwischen den Spurstangen durch das Schienenlagerungssystem entlang der Linie B-B in Fig. 12,

[0055] Fig. 16 eine Explosionsdarstellung einer Schwellengleises mit Schienenlagerung gemäß einer weiteren Ausführungsform und

[0056] Fig. 17 eine Darstellung des Schwellengleises in Fig. 16 in eingebautem Zustand.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0057] Bezug nehmend auf Fig. 1 besteht die Straßenbahnschiene 10 aus einem horizontalen Schienenfuß 12, aus welchem sich mittig ein Schienensteg 14 vertikal nach oben erstreckt und einem sich am oberen Ende des Schienenstegs anschließenden Schienenkopf 16. Der Schienenfuß 12 weist eine linke Hälfte oder Flanke 12a und eine rechte Hälfte oder Flanke 12b auf, welche sich in entgegengesetzter Richtung transversal von dem Schienensteg 14 weg erstrecken. Der Schienenkopf 16 der Rillenschiene 10 weist eine Rille 18 zur Aufnahme des Radkranzes des Schienenfahrzeugs (nicht dargestellt) auf.

[0058] Die linke und rechte Schienenkammer 22a, 22b werden unten von der Oberseite 24a, 24b der linken bzw. rechten Flanke 12a, 12b des Schienenfußes 12, innenseitig von den beiden Seitenflächen 14a, 14b des Schienenstegs 14 und nach oben von den gekrümmten Unterseiten 16a, 16b des Schienenkopfes 16 begrenzt. Außenseitig werden die Schienenkammern 22a, 22b jeweils von einer gedachten Verbindungslinie 26a, 26b zwischen dem äußersten Rand 28a, 28b der linken bzw. rechten Flanke 12a, 12b des Schienenfußes 12 und dem äußersten linken und rechten Rand 30a, 30b des Schienenkopfes begrenzt.

[0059] Bezug nehmend auf Fig. 2 wird unterhalb der Unterseite 32 des Schienenfußes 12 eine Zwischenlage 34 in Form eines etwa 5 mm dicken Streifens aus geschäumtem Polyurethan angeordnet. Die Zwischenlage 34 aus geschäumtem Polyurethan weist ein geringeres Elastizitätsmodul als das Schienenfußprofil 36 und/oder die Schienenkammerfüllelemente 50a, 50b jeweils aus Polyurethan-gebundenem Gummigranulat auf und ist im Wesentlichen verantwortlich für die Einsenkung der Schiene beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug, wobei die Stärke der Zwischenlage 34 je nach zu erwartender Einsenkung der befahrenden Schienenfahrzeuge ausgewählt werden kann. Das Bettungsmodul der Zwischenlage 34 beträgt in diesem Beispiel 0,14 N/mm³ und deren Einsenkung beträgt 1 mm bis 1,5 mm. In vorteilhafter Weise ist die Zwischenlage 34 in Form von flachen ebenen Streifen ausgebildet, welche einfach als Rollenware erhältlich sind und auf die passende Länge zugeschnitten werden können.

[0060] Bezug nehmend auf Fig. 3 besteht das Schienenfußprofil 36 einstückig aus einem zur Lagerungselastizität beitragenden brettartigen Schienenfußunterlageabschnitt 38 und linken und rechten im Querschnitt polygonförmigen Formabschnitten 42a, 42b. Die stangenartigen Formabschnitte 42a, 42b sind an deren unterem und äußerem Ende einstückig mit Schienenfuß-umgreifenden Abschnitten 44a, 44b verbunden, welche wiederum einstückig an den transversal äußeren Enden 46a, 46b des Schienenfußunterlageabschnitts 38 in diesen übergehen. Das Schienenfußprofil 36 ist einstückig aus Polyurethan-gebundenem Gummigranulat, zum Beispiel aus recycelten Altreifen hergestellt, wobei das Mischungsverhältnis im vorliegenden Beispiel etwa 93% Gummigranulat bei einer Partikelgröße von etwa 2 mm bis 5 mm und etwa 7% Polyurethan-Binder beträgt. Solches Gummirecyclingmaterial lässt sich hervorragend bei moderaten Temperaturen von etwa 60°C in einer Pressform in die gewünschte Form pressen und bildet dabei eine geschlossenenzellige Materialstruktur.

[0061] Bezug nehmend auf Fig. 4 sind linke und rechte stangenartige Schienenkammerfüllelemente 50a, 50b dargestellt, deren innere Grenzflächen 52a, 52b an die Formgebung der jeweiligen Schiene angepasst sind, um die jeweilige Schienenkammer 22a, 22b auszufüllen. Aus Gründen der Materialeinsparung und Elastizität weisen die Schienenkammerfüllelemente 50a, 50b jedoch an ihrer dem Schienensteg zugewandten Innenseite 52a, 52b jeweils eine Aussparung in Form einer Längsnut 54a, 54b auf, wobei die Schienenkammerfüllelemente 50a, 50b jeweils oberhalb und unterhalb der Längsnut 54a, 54b sowohl an dem Schienensteg 14 als auch an dem Schienenkopf 16 bzw. dem Schienenfuß 12 anliegen und sich dort passgenau anschmiegen. Die stangenartigen Schienenkammerfüllelemente 50a, 50b sind an ihrer äußeren unteren Kante ausgespart, wobei die jeweilige Aussparung 56a, 56b in dem vorliegenden Beispiel drei zueinander im Winkel stehende, ebene und sich längs entlang der Schiene erstreckende Grenzflächen 62a, 64a, 66a bzw. 62b, 64b, 66b aufweisen, sodass die Ausschnitte 56a, 56b im Querschnitt polygonförmig, im vorliegenden Beispiel fünfeckig mit gedachten äußeren und unteren Begrenzungslinien ausgebildet sind.

[0062] Bezug nehmend auf Fig. 5 wird zum Beispiel, wenn der linke und rechte Formabschnitt 42a, 42a nach außen geschwenkt oder geklappt sind, zunächst die Zwischenlage 34 in das Schienenfußprofil 36 eingesetzt. Falls gewünscht, kann die Zwischenlage 34 auch an dem Schienenfußunterlageabschnitt 38 festgeklebt werden. Zum Ein- und Ausklappen bzw. Schwenken der Formabschnitte 42a, 42b weist der Schienenfußprofil 36 einstückig ausgebildete linke bzw. rechte Filmscharniere 72a, 72b auf, mit welchen der linke bzw. rechte Formabschnitt 42a, 42b

nach außen und unten weggeklappt oder weggeschwenkt werden können.

[0063] Bezug nehmend auf **Fig. 6** wird das Schienenfußprofil **36** mit der eingelegten Zwischenlage **34** unter den Schienenfuß **12** montiert. Hierzu werden die linken und rechten Formabschnitte **42a, 42b** nach außen weggeschwenkt und in die jeweilige Schienenkammer **22a, 22b** bzw. in den jeweiligen Ausschnitt **56a, 56b** des ersten bzw. zweiten Schienenkammerfüllelements **50a, 50b** eingeschwenkt, wenn das Schienenfußprofil **36**, bzw. in dem vorliegenden Beispiel genauer die Zwischenlage **34** an der Unterseite **32** des Schienenfußes **12** zur Anlage kommt. Alternativ kann auch die Zwischenlage **34** zunächst unter den Schienenfuß **32** geklebt werden und nachfolgend das Schienenfußprofil **36** an dem Schienenfuß **12** angebracht werden und diesen umgreifen.

[0064] Bezug nehmend auf **Fig. 7** werden das linke und rechte Schienenkammerfüllelement **50a, 50b** in den verbleibenden Teil der jeweiligen Schienenkammer **22a, 22b** zwischen den Schienensteg **14** und den jeweiligen Formabschnitt **42a, 42b** eingesetzt, wobei vorher der untere Teil der Schiene **10**, d.h. das Schienenfußprofil **36** in Beton eingegossen werden kann. Bei dem beispielhaft gezeigten Schienenkammerfüllelement **50a, 50b** mit den unter- und außenseitigen polygonalen Aussparungen **56a, 56b** lassen sich die Schienenkammerfüllelemente **50a, 50b** schräg von oben zwischen den Schienensteg **14** und die eingeklappten oder eingeschwenkten Formabschnitte **42a, 42b** einsetzen und dabei eine formschlüssige Verbindung mit der Schiene und den Formabschnitten **42a, 42b** erreichen.

[0065] Alternativ können allerdings auch zunächst die Schienenkammerfüllelemente **50a, 50b** in die Schienenkammern **22a, 22b** eingesetzt werden und nachfolgend die Formabschnitte **42a, 42b** in die Ausschnitte **56a, 56b** in den Schienenkammerfüllelementen **50a, 50b** eingeschwenkt werden, wenn das Schienenfußprofil **36** bzw. die Zwischenlage **34** am Schienenfuß **12** anliegt, wobei das Eingießen in Beton erst nach vollständiger Montage des Schienenfußprofils **36** und der Schienenkammerfüllelemente **50a, 50b** erfolgt.

[0066] In beiden Fällen entsteht eine Klemmwirkung zwischen den Schienenkammerfüllelementen **50a, 50b** einerseits mit den Formabschnitten **42a, 42b** und andererseits mit der Schienenkammer **22a, 22b**, bzw. mit dem Schienenfuß **12**, dem Schienensteg **14** und dem Schienenkopf **16**.

[0067] Bezug nehmend auf **Fig. 8** ist das an der Rillenschiene **10** fertig eingebaute Schienenlagerungssystem mit Bemaßung in Millimetern im Querschnitt dargestellt. Die linke und rechte Flanke **12a, 12b** des Schienenfußes **12** weisen zwischen dem Schienen-

steg **14** und ihrem jeweiligen äußeren Rand **28a, 28b** jeweils eine Breite B auf, welche im vorliegenden Beispiel etwa 84 mm beträgt. Der linke und rechte Formabschnitt **42a, 42b** erstrecken sich von dem jeweiligen äußeren Rand **28a, 28b** über eine Breite b , welche im vorliegenden Beispiel etwa 38 mm beträgt, über die Oberseite **24a, 24b** der jeweiligen Flanke **12a, 12b**. Im vorliegenden Beispiel beträgt das Verhältnis der Breite b oder Überdeckung der Flanken **12a, 12b** durch die Formabschnitte **42a, 42b** und der Breite B der Flanke **12a, 12b** etwa 45%. Die Formabschnitte **42a, 42b** reichen signifikant in die durch die Verbindungslinien **26a, 26b** definierten Schienenkammern **22a, 22b** hinein und greifen formschlüssig in die Aussparungen **56a, 56b** ein und erzeugen dadurch eine Klemmwirkung zwischen den Schienenkammerfüllelementen **50a, 50b** und den Formabschnitten **42a, 42b** des Schienenfußprofils **36**.

[0068] Ferner definieren die Schienenkammerfüllelemente **50a, 50b** gemeinsam mit den Formabschnitten **42a, 42b** eine linke und rechte vertikale und bündige Außenseite **74a, 74b** mit einer Gesamthöhe $H = 129$ mm (links) und $H = 138$ mm (rechts), gemessen von der äußeren oberen Kante **76a, 76b** der Flanken **12a, 12b** bis zur äußeren oberen Kante **78a, 78b** der Schienenkammerfüllelemente **50a, 50b**. Die Höhe h der Formabschnitte **42a, 42b** gemessen von der äußeren oberen Kante **76a, 76b** der Flanken **12a, 12b** bis zur äußeren oberen Kante **80a, 80b** der Formabschnitte **42a, 42b** beträgt im vorliegenden Beispiel beidseits etwa 42 mm, also etwa 30% (links) und etwa 33% (rechts) der jeweiligen Gesamthöhe H .

[0069] Die Querschnittsfläche der Formabschnitte **42a, 42b** innerhalb der Schienenkammer **22a, 22b** beträgt im vorliegenden Beispiel etwa 10% bis 15% der Gesamtfläche der Schienenkammer **22a, 22b**. Somit tragen die Formabschnitte **42a, 42b** mit einem erheblichen Anteil zur Füllung der Schienenkammern **22a, 22b** bei. Ein kleines Dreieck **92a, 92b** der Schienenkammer **22a, 22b** kann frei bleiben, da dort später ggf. Fugenvergussmasse eingefüllt wird, wenn der Asphalt angewalzt ist.

[0070] Bezug nehmend auf die **Fig. 3** und **Fig. 8** sind die Filmscharniere **72a, 72b** im vorliegenden Beispiel um einen Abstand a von dem äußeren Rand **28a, 28b** der Flanken **12a, 12b** nach innen versetzt, so dass das Schienenfußprofil **36** transversal außerhalb der Filmscharniere **72a, 72b** eine mit den Formabschnitten **42a, 42b** schwenkbare Nut **86a, 86b** für den äußeren Rand der Flanken **12a, 12b** bilden. Der Versatz a der Filmscharniere **72a, 72b** nach innen beträgt im vorliegenden Beispiel etwa 12 mm. Dadurch lassen sich die Formabschnitte **42a, 42b** weiter nach unten wegschwenken und die Anordnung der Filmscharniere **72a, 72b** an dieser Stelle hat sich als produktionstechnisch vorteilhaft und robust erwiesen, so

dass weniger Ausschuss aufgrund von schadhafte Scharnieren entsteht.

[0071] Bezug nehmend auf **Fig. 9** und **Fig. 10** stoßen die Schienenfußprofile **36** kontinuierlich stirnseitig aneinander, so dass die Schienenfußprofile **36** eine sich unter dem Schienenfuß **12** erstreckende und die Flanken **12a**, **12b** des Schienenfußes **12** umschließende kontinuierliche untere Bahn **82** bilden. Die linken und rechten Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** stoßen auch jeweils kontinuierlich stirnseitig aneinander und bilden somit jeweils eine kontinuierliche fortlaufende obere Bahn **84a**, **84b**, welche sich links bzw. rechts längs entlang der Schiene erstrecken und die jeweilige Schienenkammer **22a**, **22b** mit ausfüllen. Die oberen Bahnen **84a**, **84b** liegen beidseits auf der oberen Bahn auf, so dass die untere Bahn **82** und die oberen Bahnen **84a**, **84b** gemeinsam die Schiene unten und seitlich, d.h. bis auf den Schienenkopf **16** umschließen. Um an ein Straßenbahngleis mit kontinuierlicher Lagerung und Spurstangen im Abstand von drei Metern angepasst zu sein, weisen die Schienenfußprofile **36** und die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** in diesem Beispiel eine Länge von jeweils 750 mm auf.

[0072] Die in **Fig. 10** darstellte bis auf den Schienenkopf vollständig ummantelte Schiene **10** wird bei der kontinuierlichen Lagerung eingegossen, z.B. in Beton, insbesondere um eine Verkehrsfläche zu bilden, welche von bereiften Kraftfahrzeuge entlang oder quer zu den Schienen **10** befahren werden kann.

[0073] Alternativ können die Schienenfußprofile **36** auch lediglich zwischen den Schienenfußbefestigungseinrichtungen (nicht dargestellt) angeordnet sein, sodass die untere Bahn **82** durch Schienenfußbefestigungseinrichtungen, z.B. bei kontinuierlicher Schienenlagerung in Form von Kunststoffblöcken und Schrauben, unterbrochen ist. Die oberen Bahnen **84a**, **84b**, gebildet durch die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b**, hingegen erstrecken sich dann trotzdem kontinuierlich über diese Unterbrechungen hinweg, um die Schienenfußbefestigungseinrichtungen abzudecken.

[0074] Bei der in **Fig. 1–Fig. 10** dargestellten Ausführungsform handelt es sich um ein Straßenbahngleis mit Rillenschienen **10**, welche in kontinuierlicher Lagerung auf einer ebenen Betonplatte **88** und eingegossen in Beton (nicht dargestellt) gelagert wird.

[0075] Bezug nehmend auf die **Fig. 11** bis **Fig. 15** sind die bei diesem Ausführungsbeispiel die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** doppelt so lang wie die Schienenfußprofile **36**, so dass jeweils zwei Schienenfußprofile à 750 mm Länge von einem Schienenkammerfüllelement à 1500 mm Länge überdeckt werden. Dies hat den Vorteil beim Einbau des Schienenlagerungssystems, da dass das Gewicht

der Einzelteile in einem handhabbaren Bereich gehalten werden kann. Allgemein ausgedrückt sind die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** bei diesem Ausführungsbeispiel länger als die Schienenfußprofile **36**.

[0076] Grundsätzlich handelt es sich hierbei um ein Spurhaltergleis für Straßenbahnen mit kontinuierlicher Lagerung und Spurstangen **94**, welche alle drei Meter den Abstand der beiden Schienen **10** gewährleisten. Die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** und die Schienenfußprofile sind werkseitig stirnseitig bereits mit Aussparungen **96** zum Aufnehmen der ummantelten Spurstangen **94** versehen. Hierbei wird der Gleisrost aus Schienen **10** und Spurstangen **94** auf einer Platte ausgerichtet und kontinuierlich gelagert.

[0077] Ferner sind die Formabschnitte **42a**, **42b** in diesem Beispiel nicht kongruent mit den Aussparungen **56a**, **56b** zum Aufnehmen der Formabschnitte in den Schienenkammerfüllelementen **50a**, **50b**, so dass im eingebauten Zustand zwischen den Formabschnitten **42a**, **42b** und dem zugehörigen Schienenkammerfüllelement **50a**, **50b** ein sich längs entlang der Schiene **10** erstreckender spaltförmiger Hohlraum **98a**, **98b** entsteht. Hierzu weisen die Formabschnitte **42a**, **42b** jeweils eine Einkerbung **100a**, **100b** auf, wodurch das Einsetzen der Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b** bei bereits einbetoniertem Schienenfußprofil **36** erleichtert wird.

[0078] Bezug nehmend auf **Fig. 16** und **Fig. 17** ist eine weitere Ausführungsform des Schienenlagerungssystems an einem Schwellengleis dargestellt. Hierbei sind die Schienenfußprofile **36** lediglich zwischen den Schienenfußbefestigungseinrichtungen in Form von Spannklammern **102** auf Schwellen **104** angeordnet, sodass die untere Bahn **82** aus den Schienenfußprofilen **36** durch die Schwellen **104** und die Spannklammern **102** regelmäßig unterbrochen ist. Die oberen Bahnen **84a**, **84b**, gebildet durch die Schienenkammerfüllelemente **50a**, **50b**, hingegen erstrecken sich kontinuierlich über diese Unterbrechungen bzw. die Spannklammern **102** hinweg, um die Spannklammern **102** zumindest teilweise abzudecken. Unter dem Schienenfuß **12** sind auf den Schwellen **104** und längs zwischen den Schienenfußprofilen **36** noch separate Bettungskissen **106** angeordnet, um eine gewünschte Einsenkung der Schiene **10** beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug zu gewährleisten.

[0079] Zusammenfassend wird ein sogenanntes zumindest dreiteiliges (ggf. zzgl. Zwischenlage) Schienenlagerungssystem zur kontinuierlichen Schienenlagerung bereit gestellt.

[0080] Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind und die Erfindung nicht

auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den Schutzbereich der Ansprüche zu verlassen. Ferner ist ersichtlich, dass die Merkmale unabhängig davon, ob sie in der Beschreibung, den Ansprüchen, den Figuren oder anderweitig offenbart sind, auch einzeln wesentliche Bestandteile der Erfindung definieren, selbst wenn sie zusammen mit anderen Merkmalen gemeinsam beschrieben sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 202011109278 U1 [0003]

Schutzansprüche

1. Mehrteiliges Schienenlagerungssystem für eine Schiene (10), welche jeweils einen Schienenfuß (12) mit einer linken und rechten Flanke (12a, 12b), einen Schienenkopf (16) und einen den Schienenkopf und den Schienenfuß miteinander verbindenden Schienensteg (14) aufweisen, so dass zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß eine durch den Schienensteg getrennte linke und rechte Schienenkammer (22a, 22b) definiert werden, wobei das Schienenlagerungssystem zumindest folgende Bauteile umfasst:

ein Schienenfußprofil (36) aus elastomerem Material, welches einen Schienenfußunterlageabschnitt (38) und einen mit dem Schienenfußunterlageabschnitt verbundenen linken und rechten seitlichen Formabschnitt (42a, 42b) aufweist, wobei der linke und rechte Formabschnitt im eingebauten Zustand die linke bzw. rechte Flanke (12a, 12b) des Schienenfußes (12) umgreift, und

ein linkes und rechtes von dem Schienenfußprofil separates Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) aus elastomerem Material, welche einen an den linken bzw. rechten Formabschnitt (42a, 42b) angepassten Ausschnitt (56a, 56b) aufweisen, wobei der linke und rechte Formabschnitt im eingebauten Zustand in den jeweils zugehörigen Ausschnitt eingreift,

wobei der Ausschnitt (56a, 56b) in dem linken und rechten Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) und der linke und rechte Formabschnitt (42a, 42b) im eingebauten Zustand in die linke bzw. rechte Schienenkammer (22a, 22b) hineinreichen, so dass das linke und rechte Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) und der linke und rechte Formabschnitt (42a, 42b) des Schienenfußprofils (36) gemeinsam die linke bzw. rechte Schienenkammer (22a, 22b) ausfüllen, wobei der linke bzw. rechte Formabschnitt (42a, 42b) zum Ausfüllen der linken bzw. rechten Schienenkammer (22a, 22b) beiträgt.

2. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 1, wobei eine Zwischenlage (34) aus einem elastomeren Material umfasst ist, welche sich im eingebauten Zustand entlang der Schiene (10) zwischen dem Schienenfuß (12) und dem Schienenfußunterlageabschnitt (38) erstreckt und welche von dem Schienenfußprofil (36) seitlich vollständig umschlossen wird.

3. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 2, wobei die Zwischenlage (34) aus einem weicheeren Material und mit geringerer Dichte als das Schienenfußprofil (36) und/oder als das linke und rechte Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) hergestellt ist.

4. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei die Zwischenlage (34) aus einem Polyurethanschäum, insbesondere aus einem geschlossenzelligen Polyetherurethanschäum hergestellt ist.

5. Schienenlagerungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Zwischenlage (34) an der Unterseite (32) des Schienenfußes oder an der Oberseite des Schienenfußunterlageabschnitts (38) angeklebt ist.

6. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der linke und/oder rechte Formabschnitt (42a, 42b) mit einem linken bzw. rechten einstückig ausgebildeten Filmscharnier (72a, 72b) schwenkbar an dem Schienenfußunterlageabschnitt (38) aufgehängt ist, um den linken bzw. rechten Formabschnitt beim Einbau in die Schienenkammer (22a, 22b) einzuschwenken.

7. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 6, wobei das linke und rechte Filmscharnier (72a, 72b) von dem transversal äußeren Rand der linken bzw. rechten Flanke (12a, 12b) nach innen versetzt unter dem Schienenfuß (12) angeordnet sind, so dass der Schienenfußunterlageabschnitt (38) sich einerseits zwischen dem linken und rechten Filmscharnier (72a, 72b) und andererseits aber auch noch beidseits transversal außerhalb des linken und rechten Filmscharniers (72a, 72b) ein Stück weit unter dem Schienenfuß (12) erstreckt.

8. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der linke und/oder rechte Formabschnitt (42a, 42b) im eingebauten Zustand in dem Ausschnitt (56a, 56b) des linken bzw. rechten Schienenkammerfüllelements (50a, 50b) formschlüssig gehalten werden.

9. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der linke und/oder rechte Formabschnitt (42a, 42b) jeweils einen polygonen, zumindest fünfeckigen Querschnitt aufweisen, wobei im eingebauten Zustand im Querschnitt jeweils zumindest drei zueinander im Winkel stehende Grenzflächen mit entsprechenden Grenzflächen (62a, 64a, 66a, 62b, 64b, 66b) des zugehörigen Ausschnitts (56a, 56b) des linken bzw. rechten Schienenkammerfüllelements (50a, 50b) korrespondieren.

10. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schienenfußprofil (36) eine andere Länge aufweist als das erste und/oder zweite Schienenkammerfüllelement (50a, 50b).

11. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schienenfußprofil (36) und das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement (50a, 50b) aus demselben Material hergestellt sind.

12. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schienenfußprofil (36) und/oder das linke und/oder rechte Schie-

nenkammerfüllelement (**50a, 50b**) aus einem gebundenen Gummigranulat hergestellt sind.

13. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schienenfußprofil (**36**) und/oder das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement (**50a, 50b**) aus einem Polyurethan-gebundenen Gummigranulat hergestellt sind.

14. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 13, wobei der Gewichtsanteil des Gummigranulats zwischen 85% und 95% und der Gewichtsanteil des Polyurethans zwischen 5% und 15% betragen.

15. Schienenlagerungssystem gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die Partikelgröße des Gummigranulats zwischen 0,5 mm und 6 mm beträgt.

16. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Dichte des Materials des Schienenfußprofils (**36**) und/oder des linken und/oder rechten Schienenkammerfüllelements (**50a, 50b**) zwischen 850 kg/m³ und 1250 kg/m³ beträgt.

17. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der linke und/oder rechte Formabschnitt (**42a, 42b**) in einem Querschnitt zwischen 5% und 90% der Fläche der Schienenkammer (**22a, 22b**) ausfüllen und/oder die Querschnittsfläche des Ausschnitts (**56a, 56b**) zur Aufnahme des zugehörigen Formabschnitts (**42a, 42b**) in dem linken und/oder rechten Schienenkammerfüllelement (**50a, 50b**) zwischen 5% und 90% der Querschnittsfläche der jeweiligen Schienenkammer (**22a, 22b**) betragen.

18. Schienenlagerungssystem gemäß Anspruch 17, wobei das linke und/oder rechte Schienenkammerfüllelement (**50a, 50b**) jeweils eine dem Schienensteg (**14**) zugewandte innere Nut (**54a, 54b**) aufweisen und im eingebauten Zustand mit Ausnahme der Nut und ggf. Bereichen die später mit Fugenvergussmasse verfüllt werden, den verbleibenden Rest der Fläche der linken bzw. rechten Schienenkammer (**22a, 22b**) ausfüllen.

19. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die linke und rechte Flanke (**12a, 12b**) des Schienenfußes (**12**) jeweils eine Breite B aufweisen, gemessen vom Übergang des Schienenstegs (**14**) in den Schienenfuß (**12**) bis zum äußeren Rand der jeweiligen Flanke (**12a, 12b**) des Schienenfußes (**12**), wobei der linke und/oder rechte Formabschnitt (**42a, 42b**) sich soweit in die Schienenkammer (**22a, 22b**) hinein erstrecken, dass zwischen 10% und 90% der Breite B der linken bzw. rechten Flanke (**12a, 12b**)

des Schienenfußes (**12**) vom linken bzw. rechten Formabschnitt (**42a, 42b**) überdeckt sind.

20. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der linke Formabschnitt (**42a**) und das linke Schienenkammerfüllelement (**50a**) und/oder der rechte Formabschnitt (**42b**) und das rechte Schienenkammerfüllelement (**50b**) jeweils eine gemeinsame dem Schienensteg (**14**) gegenüberliegende Außenfläche (**74a, 74b**) mit einer Gesamthöhe H, gemessen von der oberen äußeren Kante (**76a, 76b**) der linken bzw. rechten Flanke (**12a, 12b**) des Schienenfußes bis zur oberen Kante (**78a, 78b**) der gemeinsamen Außenfläche (**74a, 74b**), wobei der linke bzw. rechte Formabschnitt (**42a, 42b**) eine Höhe h definiert, gemessen von der oberen äußeren Kante (**74a, 74b**) der linken bzw. rechten Flanke (**12a, 12b**) des Schienenfußes (**12**) bis zum oberen Ende (**80a, 80b**) der Außenfläche des linken bzw. rechten Formabschnitts (**12a, 12b**), wobei die Höhe h des linken bzw. rechten Formabschnitts zwischen 20% und 80% der jeweiligen Gesamthöhe H beträgt.

21. Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest eines der folgenden Maße gegeben ist:
die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts (**38**) beträgt zwischen 3 mm und 15 mm,
die Dicke der Zwischenlage (**34**) beträgt zwischen 3 mm und 10 mm,
die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts (**38**) und der Zwischenlage (**34**) zusammen beträgt zwischen 6 mm und 20 mm,
die Dicke des Schienenfußunterlageabschnitts (**38**) ist größer als die Dicke Zwischenlage (**34**),
die Breite des Schienenfußprofils (**36**) ist zumindest 10 mm breiter als der Schienenfuß (**12**),
die Breite des Schienenfußprofils (**36**) ist zwischen 10 mm und 40 mm breiter als der Schienenfuß (**12**).

22. Schienengleis mit Schienenfußbefestigungseinrichtungen zum Befestigen der Schienen (**10**) auf dem Untergrund (**88**) und mit dem Schienenlagerungssystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, eingebaut längs entlang zumindest einer Schiene.

23. Schienengleis gemäß Anspruch 22, wobei eine Vielzahl von Schienenfußprofilen (**36**) jeweils zwischen den Schienenfußbefestigungseinrichtungen angeordnet ist und somit eine sich längs entlang der Schiene erstreckende, aber durch die Schienenfußbefestigungseinrichtungen regelmäßig unterbrochene Bahn (**82**) bildet und wobei eine Vielzahl von linken und rechten Schienenkammerfüllelementen (**50a, 50b**), welche jeweils Stoß an Stoß längs entlang der Schiene (**10**) angeordnet sind und somit

eine sich links und rechts längs entlang der Schiene erstreckende kontinuierliche linke und rechte Bahn (**84a**, **84b**) bilden, wobei sich die kontinuierliche linke und rechte Bahn (**84a**, **84b**) über die Schienenfußbefestigungseinrichtungen und die Unterbrechungen des Schienenfußprofils (**36**) hinweg erstreckt, um die Schienenfußprofile (**36**) und die Schienenfußbefestigungseinrichtungen mittels der linken und rechten Schienenkammerfüllelemente (**50a**, **50b**) zumindest teilweise abzudecken.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

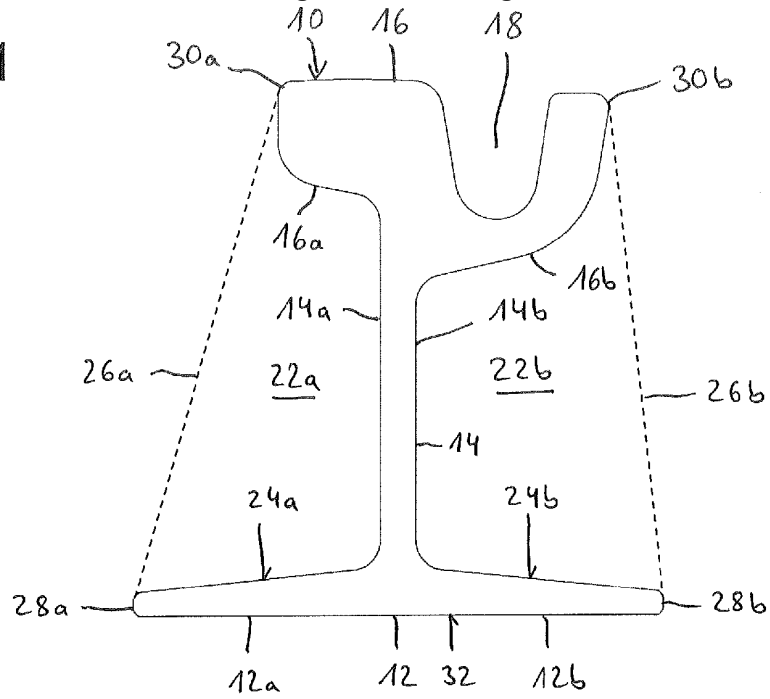


Fig. 2



Fig. 3

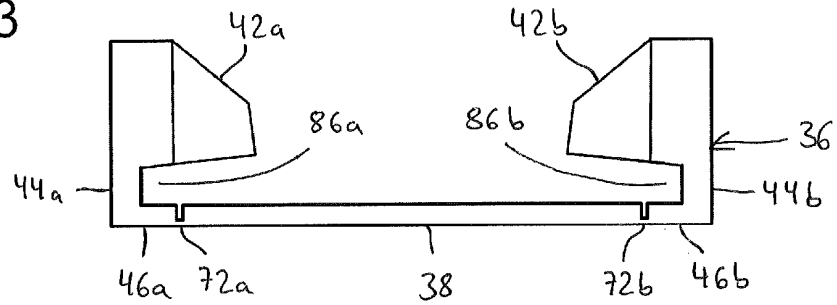


Fig. 4

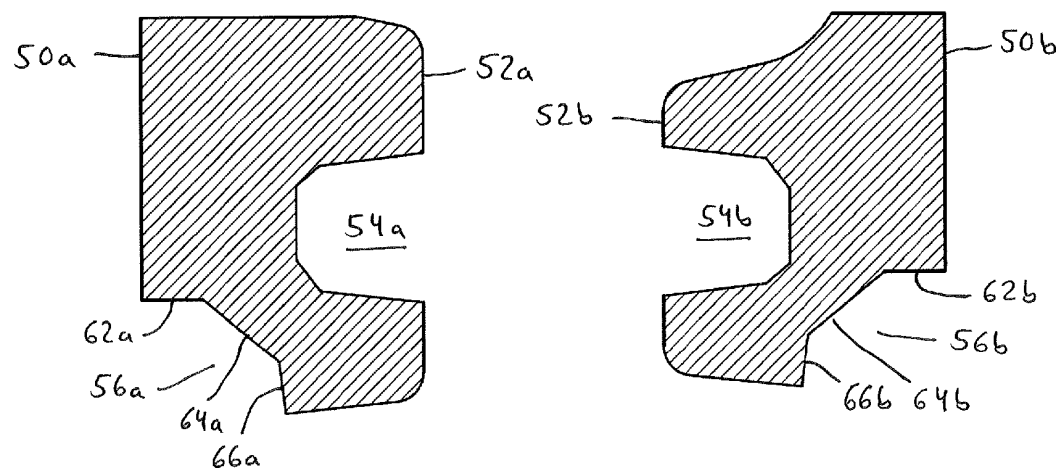


Fig. 5

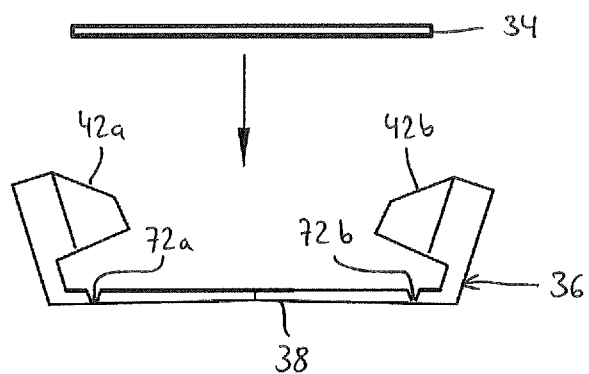


Fig. 6

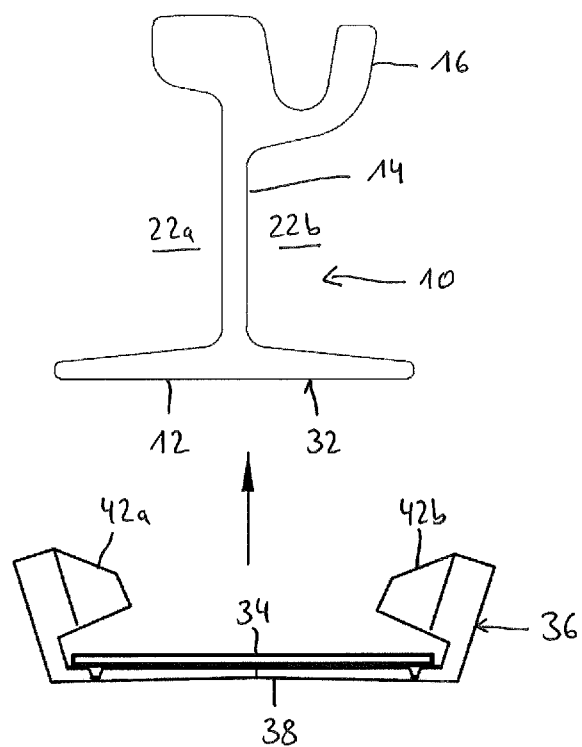


Fig. 7

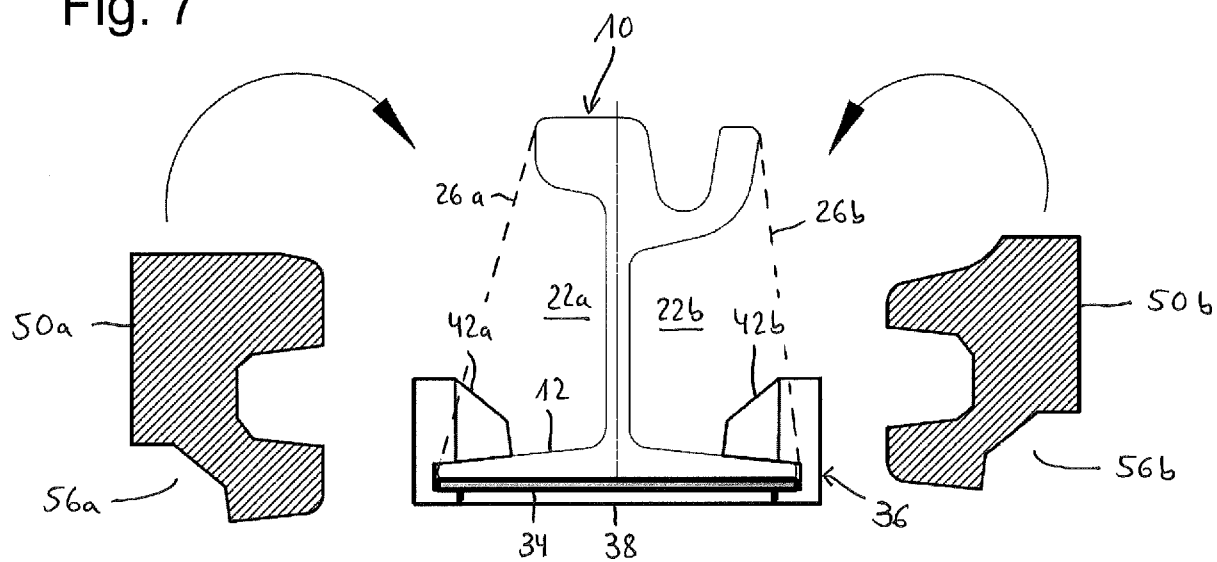


Fig. 8

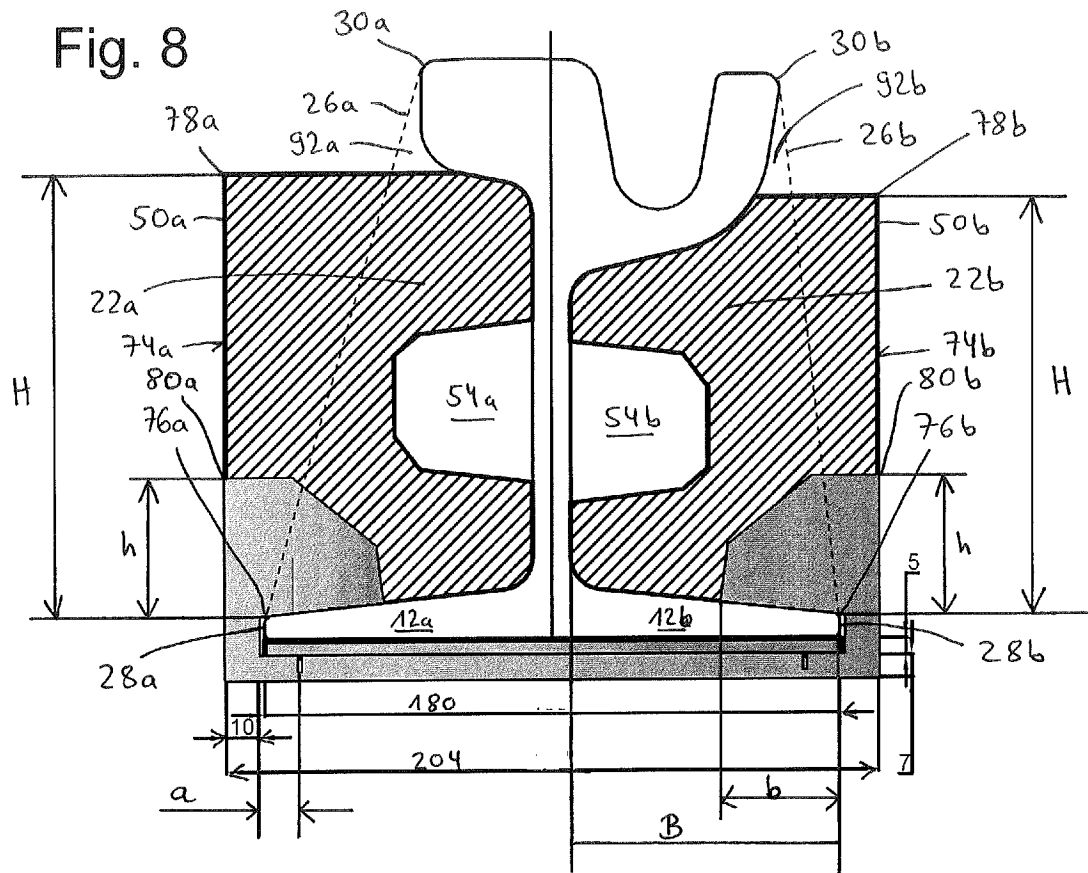


Fig. 9

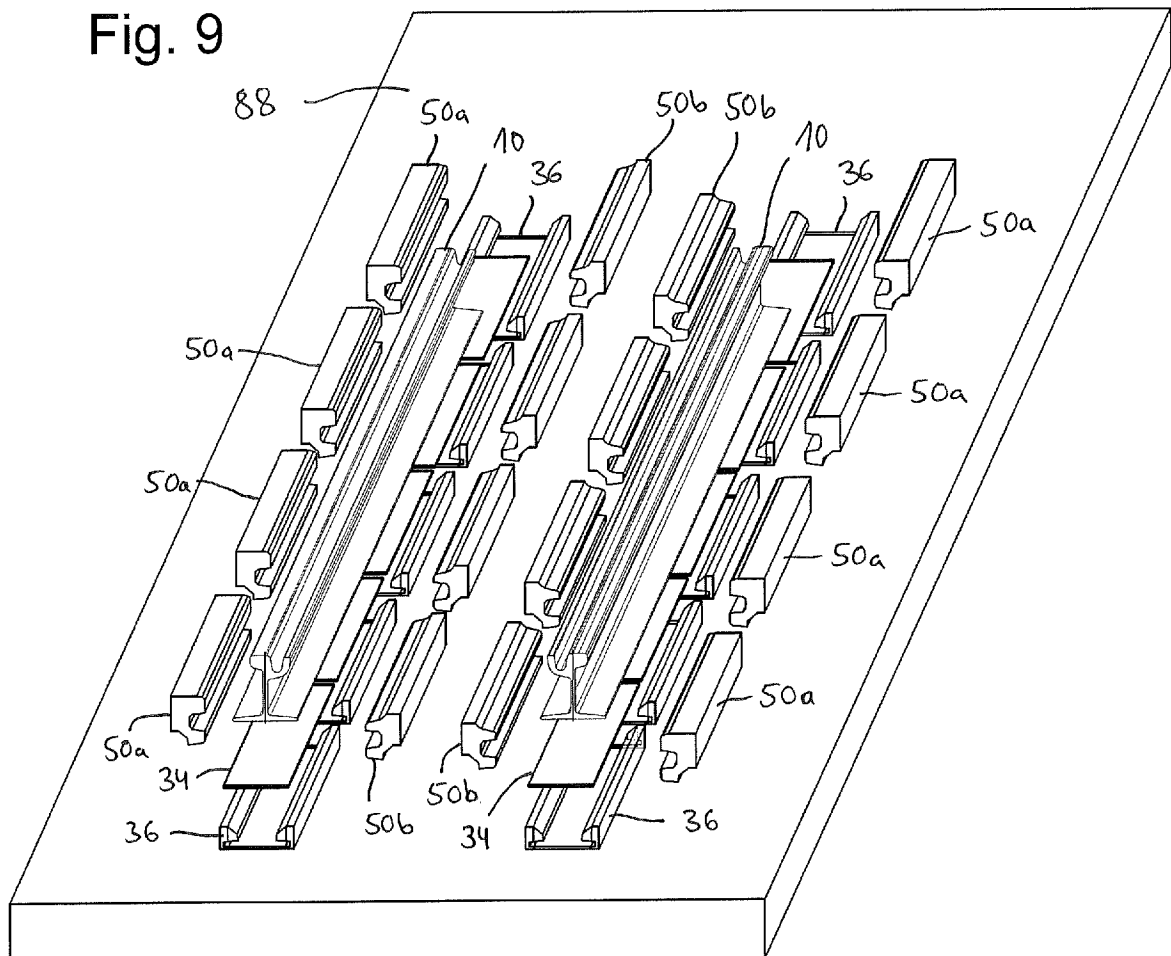


Fig. 10

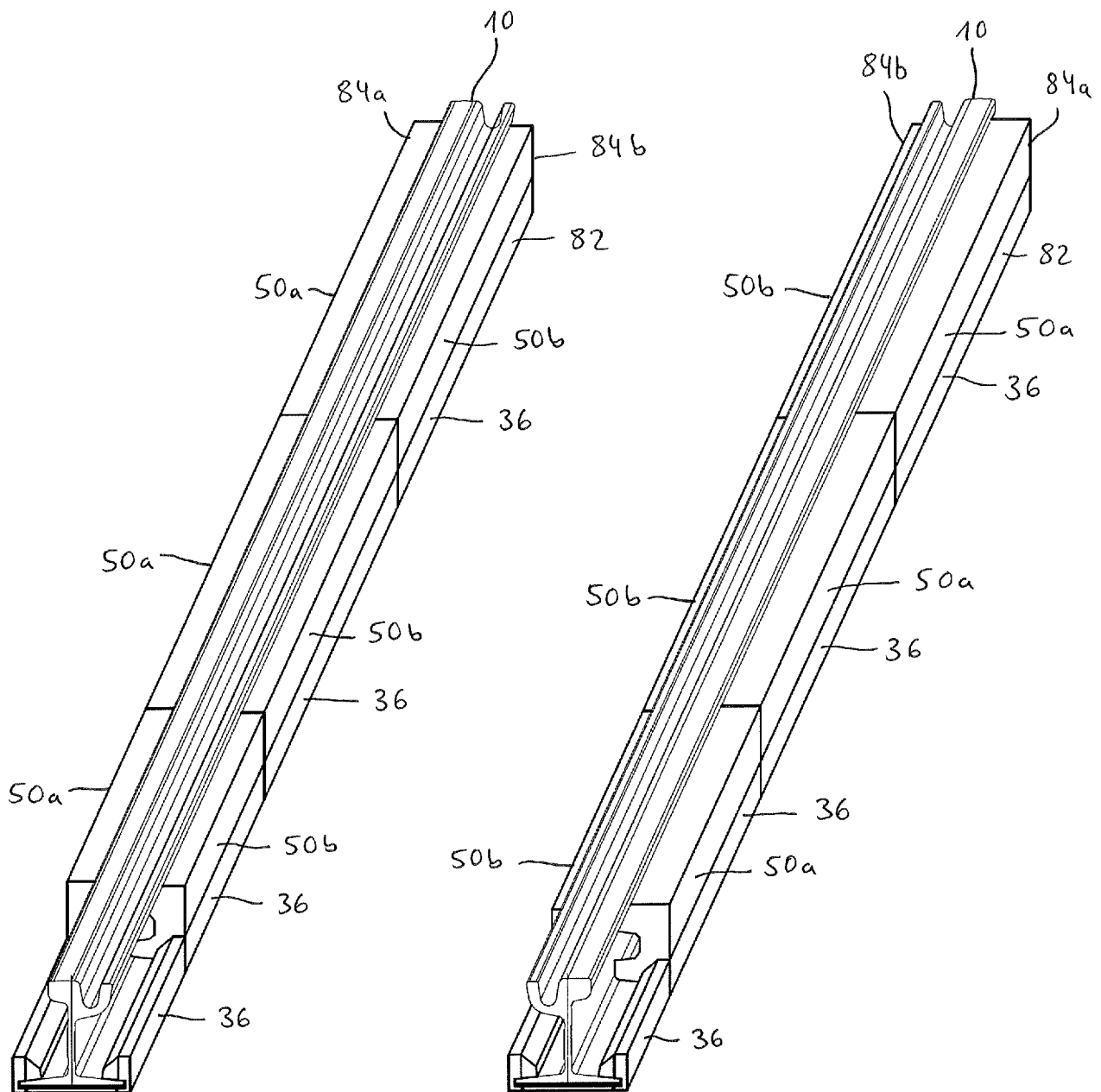


Fig. 11

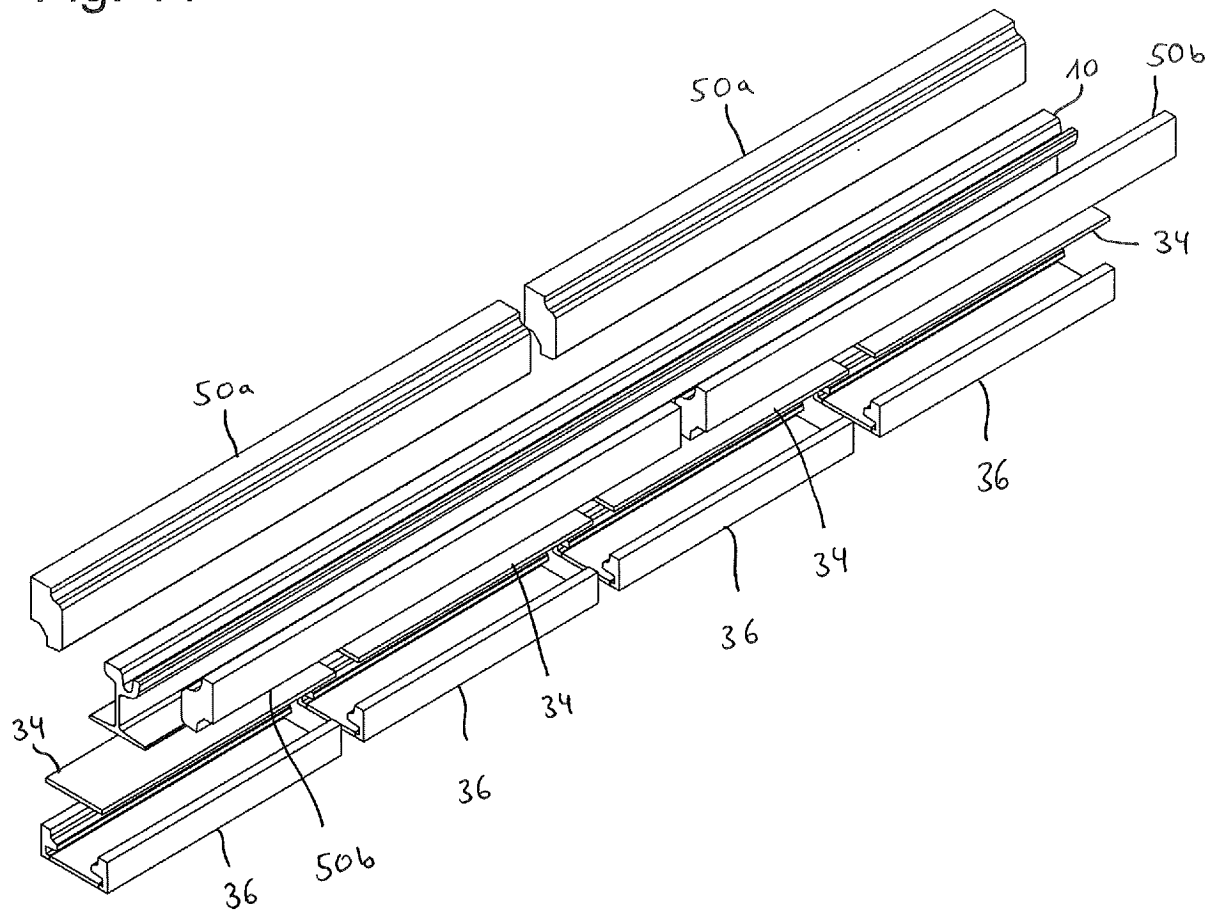


Fig. 12

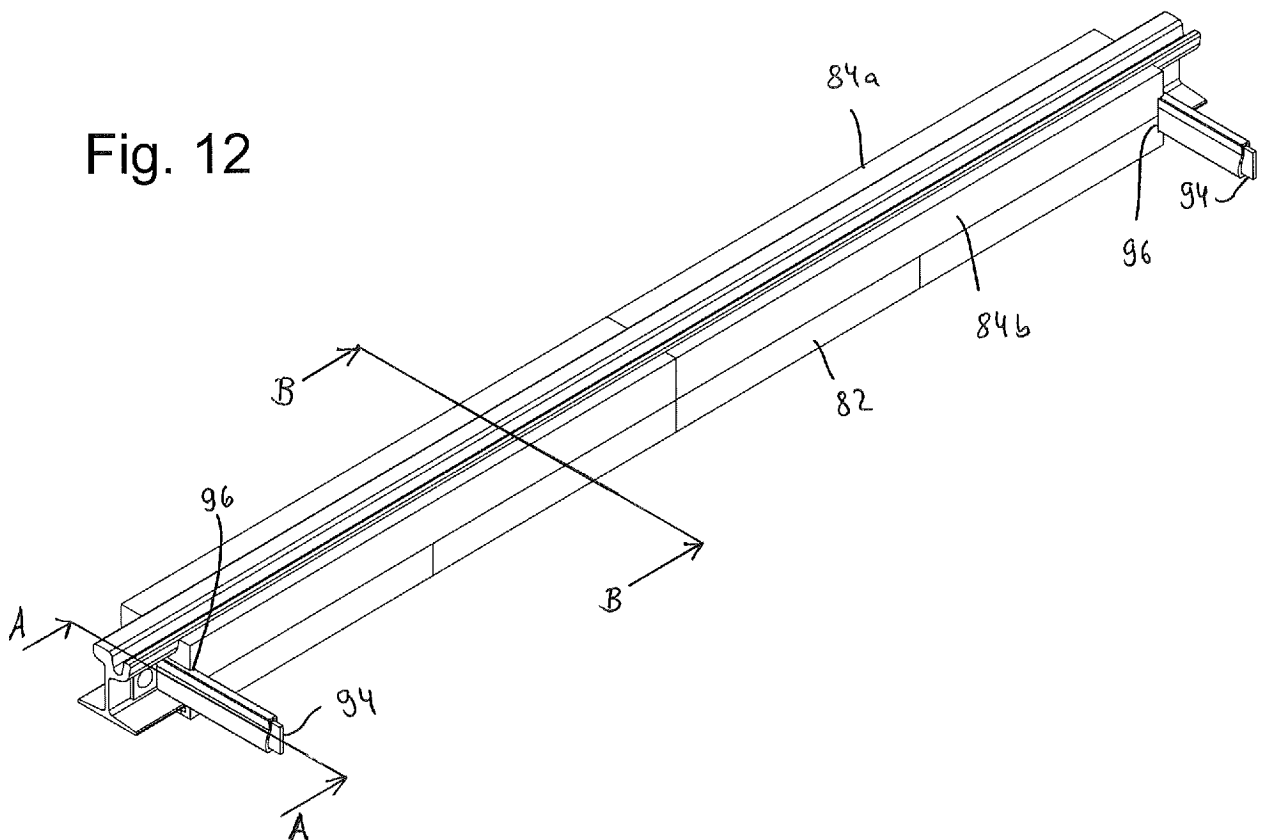


Fig. 13

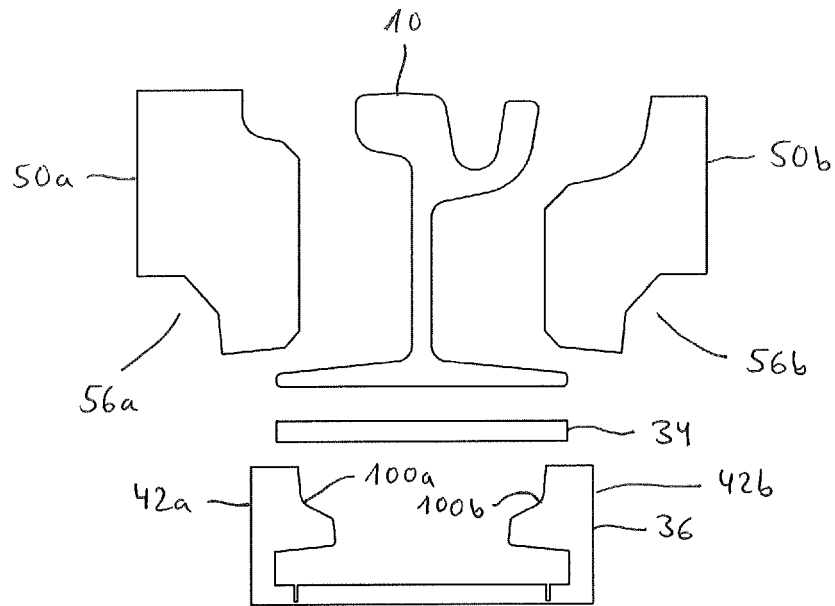


Fig. 14

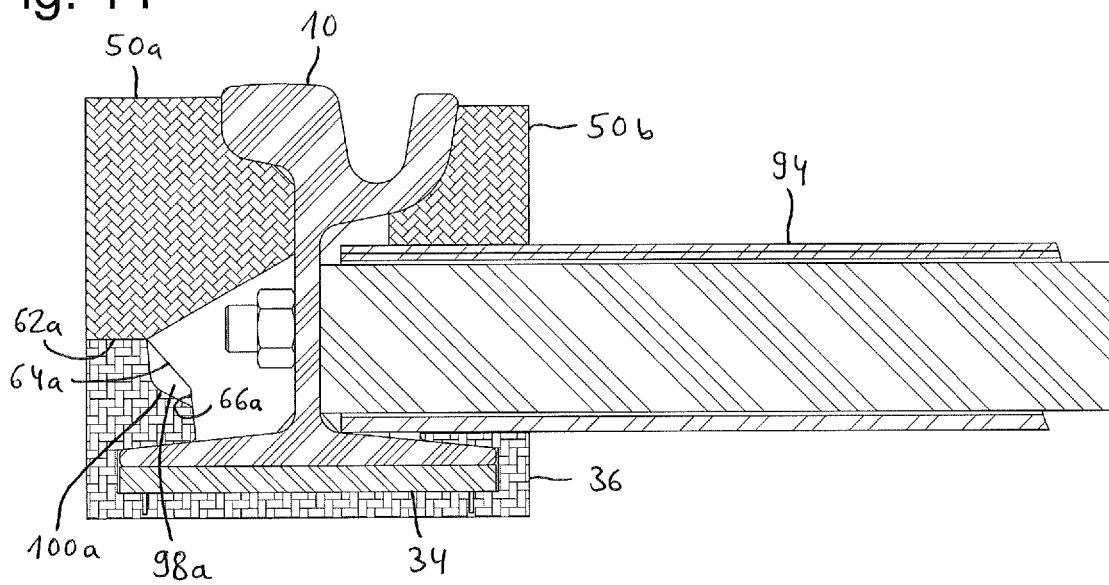


Fig. 15

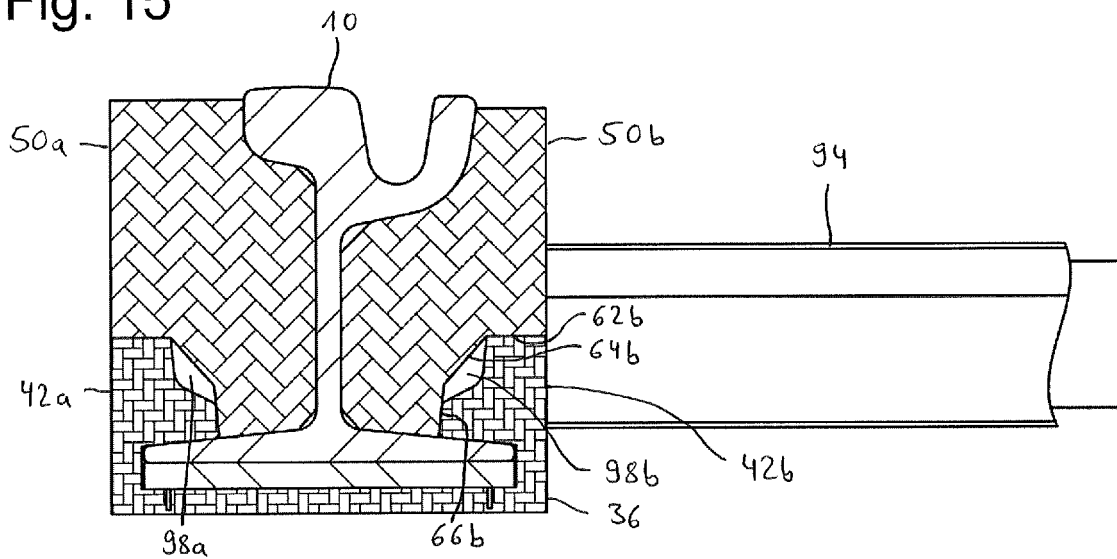


Fig. 16

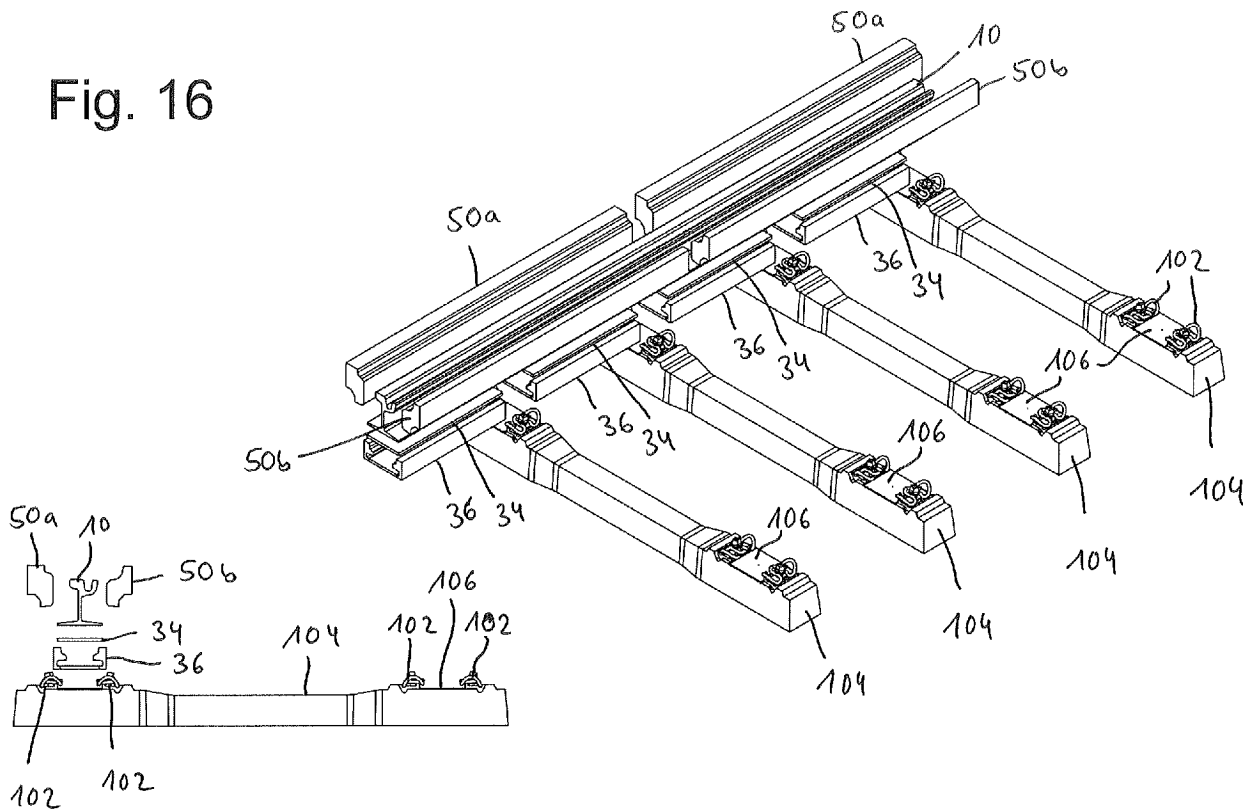


Fig. 17

