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

(11) **EP 3 617 404 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(21) Anmeldenummer: **19194170.7**

(22) Anmeldetag: **28.08.2019**

(51) Int Cl.:
E01B 5/04 *(2006.01)* ***E01B 21/00*** *(2006.01)*
E01B 21/02 *(2006.01)* *B66C 7/08* *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **31.08.2018 DE 102018121332**
31.08.2018 DE 102018121333

(71) Anmelder: **Süß Joachim**
01259 Dresden (DE)

(72) Erfinder: **Süß, Joachim**
01259 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Hecht, Jan-David**
Patentanwaltskanzlei Dr. Hecht
Ranstädter Steinweg 28
04109 Leipzig (DE)

(54) FAHRSCHIENE UND GLEISKONSTRUKTION MIT DER FAHRSCHIENE

(57) Gleiskonstruktion (10) sowie Fahrschiene (12), wobei die Fahrschiene (12) mit einen Schienenkopf (18) zum Befahren mit einem Schienenfahrzeug und einem Schienenfuß (26) zum Befestigen im Rahmen einer Gleiskonstruktion (10) versehen ist, wobei die Breite (BF) des Schienenfußes (26) höchstens identisch der Breite (BK) des Schienenkopfes (18) ist.

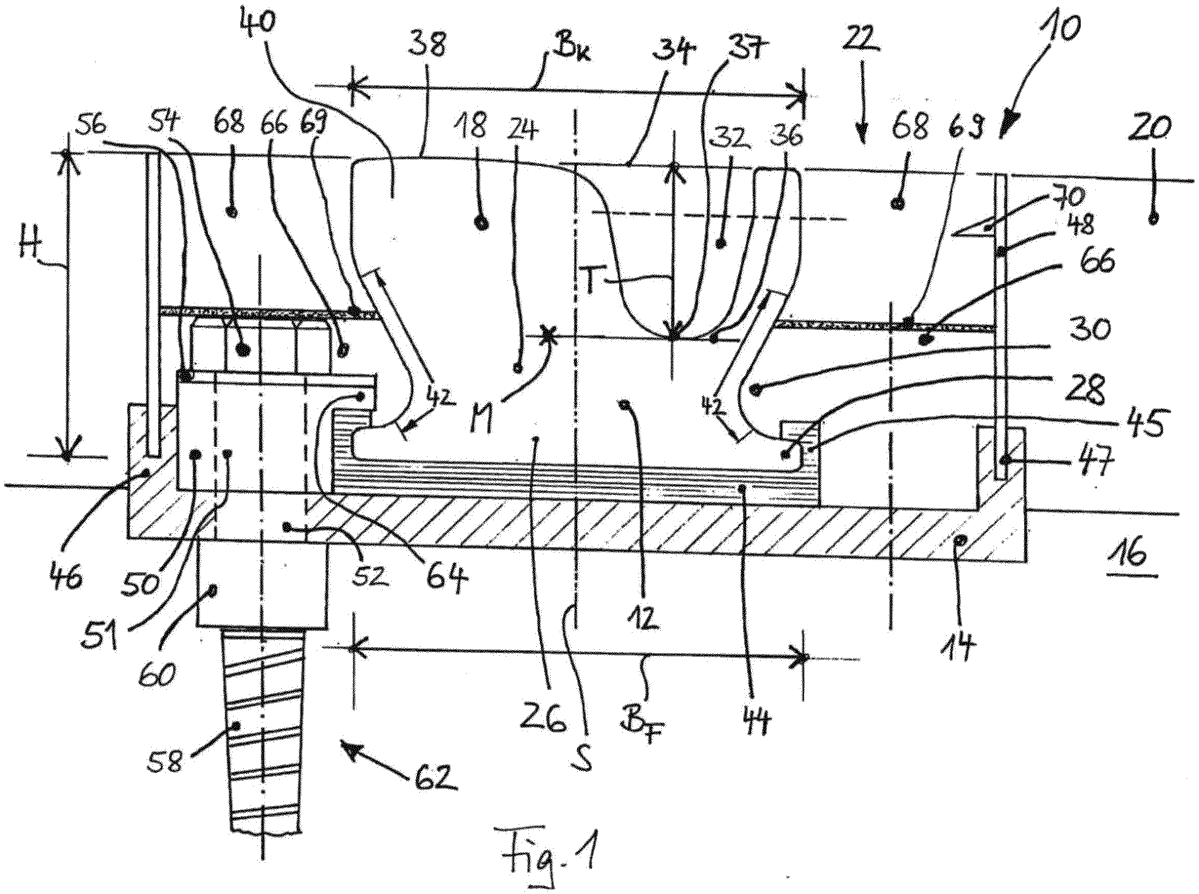


Fig. 1

EP 3 617 404 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrschiene nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Gleiskonstruktion nach dem Oberbegriff von Anspruch 6.

[0002] Solche Gleiskonstruktionen dienen der Befestigung von Gleisen - im Folgenden auch Fahrschienen für Schienenfahrzeuge genannt - auf einem Untergrund, wobei vorliegend der Fall einer Einbindung in eine Eindeckung, beispielsweise für Fahrbahnen des Straßenverkehrs, betrachtet wird.

[0003] Im Bereich von Straßenbahnschienen werden in der Regel Rillenschienengleise verwendet, die mit Schienenprofilen ausgeführt sind, die über einen Schienenkopf, einen dünnen Schienensteg und einen Schienenfuß mit größerer Breite als der Schienenkopf verfügen. Ihre Zuordnung und Befestigung in einer Gleiskonstruktion erfolgt dabei meist mittels Spurhaltern, Schwellen oder einer direkten Befestigung auf einer monolithischen Unterkonstruktion. Die Befestigungen der Fahrschienen werden dabei durch eine nachträglich aufgebrachte Fahrbahnkonstruktion der Straße überbaut und damit so verdeckt, dass für einen späteren Austausch der Fahrschienen die Fahrbahnkonstruktion soweit zerstört werden muss, bis die Schienenbefestigungsmittel zum Lösen erreichbar und damit die Fahrschienen ausbaubar sind. Dies ist beispielsweise in der DE 198 49 266 A1 gezeigt. Teilweise werden dabei auch die darunter befindlichen Unterkonstruktionen zerstört.

[0004] Die heute als Regelschiene zum Einsatz kommenden Profilformen sind in ihrer geometrischen Ausführung noch stark an die Erfordernisse von Fahrschienen mit ungebundenem Unterbau (wie es bei Pferdestraßenbahnen der Fall war) orientiert. Dadurch sind aber Tragverhalten und Bauhöhe dieser Fahrschienen auf den heute üblichen Tragkonstruktionen nicht mehr wirtschaftlich.

[0005] Um hier eine Verbesserung zu erzielen, wurde die "Budapester oder Nikex-Bauweise" entwickelt, bei der in Schienenkanälen, die in Betonplatten ausgeführt sind, sogenannte Rillenblockschienen vorgesehen sind, die für den Sondereinsatz in Gleisabschnitten mit begrenzter Bauhöhe in Tunneln oder auf Brücken entwickelt worden sind. Diese Rillenblockschienen wurden nur formschlüssig mittels Gummistrangprofilen in den Schienenkanälen verklemmt, was sich allerdings als nicht sicher genug erwies.

[0006] Um die Sicherheit zu verbessern, wurden für den Spezialeinsatz auf Brücken mit begrenzter Bauhöhe und Tragfähigkeit die Lösungen der DD 252 018 A1 und DD 258 035 A1 abgeleitet, mit denen diese Rillenblockschienen lösbar und sicher verspannt angeordnet sind. Dabei ist allerdings eine für Fahrbahngleise im Regeleinsatz zu große Breite erforderlich und die Ausführung von Gleisbögen ist nicht möglich. Außerdem erweist sich die Notwendigkeit der Ausführung eines stählernen Schienenkanals, der für die Schienenbefestigung benötigt und für die Abgrenzung zur Straßenfahrbahn benutzt wird, als nachteilig für die Ausführung von Gleisbögen, in Kuppen und Wannen, so dass eine freie Trassierung nicht möglich ist. Die unvermeidbare Korrosion an diesen Schienenkanälen lässt zudem deren Nachnutzung bei einem Schienenaustausch nicht zu, so dass diese zur "Einweg"-Konstruktion werden und in der Praxis ein reiner Schienentausch nicht mehr möglich ist.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Gleiskonstruktion anzugeben, die einen einfachen Austausch der Fahrschienen ermöglicht, ohne dass dazu die Eindeckung zerstört werden muss. Insbesondere soll dabei Tragverhalten und Bauhöhe der Fahrschienen wirtschaftlich sein. Vorzugsweise gilt es, die Fahrschienen so in der Gleiskonstruktion auszuführen und anzuordnen, dass die bisher üblichen horizontalen Bewegungen des Schienenkopfes infolge Temperaturbelastung und Fahrzeugbelastung als Beanspruchung der Anschlussfugen der Gleiskonstruktion an die Straßenfahrbahn vermieden werden.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst mit der erfindungsgemäßen Fahrschiene nach Anspruch 1 und der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion nach Anspruch 6. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Unteransprüchen und der Beschreibung angegeben.

[0009] Die Erfinder haben erkannt, dass die gestellte Aufgabe in überraschender Art und Weise dadurch besonders einfach gelöst werden kann, wenn die Breite des Schienenfußes höchstens identisch der Breite des Schienenkopfes ist, weil dadurch der Fugenbereich in einer Gleiskonstruktion sehr schmal gehalten werden kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Fahrschiene, die auch als "Compact Rail" bezeichnet wird, weist einen Schienenkopf und einen Schienenfuß zum Befestigen im Rahmen einer Gleiskonstruktion auf und zeichnet sich dadurch aus, dass die Breite des Schienenfußes höchstens identisch der Breite des Schienenkopfes ist, bevorzugt der Schienenfuß eine geringere Breite als der Schienenkopf aufweist.

[0011] In der vorteilhaftesten Weiterbildung weist der Schienenfuß beidseits angeordnete Schienenfußvorsprünge aufweist, wobei keiner der Schienenfußvorsprünge horizontal gegenüber dem Schienenkopf überstehen. Dabei ist die innere Stabilität des Schienenprofiles groß genug für seine Standfestigkeit und die Fugenbreite ist minimal.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fahrschiene keine Schienenkammer aufweist. Als "Schienenkammern" werden dabei die räumlichen Bereiche bezeichnet, welche zwischen klar abgesetzten Schienenköpfen und Schienenfüßen beidseitig des Schienensteges entstehen. Bevorzugt weist die Fahrschiene einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, der insbesondere nur durch eine Spurführungsrille und zwei beidseitige, kontinuierlich oder diskontinuierlich vorgesehene Ausnehmungen zur Ausbildung von Schienenfußvorsprünge unterbrochen wird. Dadurch sind keine Kammersteine erforderlich und die

Fuge kann sehr einfach gefüllt und wieder geöffnet werden. "Kontinuierlich" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Ausnehmung vollständig über die gesamte Längserstreckung der Fahrschiene besteht, während "diskontinuierlich" bedeutet, dass die Ausnehmung nicht vollständig über die gesamte Längserstreckung der Fahrschiene besteht. Im Fall der diskontinuierlichen Anordnung sind die Ausnehmungen bevorzugt nur im Bereich vorgesehener Befestigungspunkte im Rahmen einer Gleiskonstruktion vorgesehen. Diese diskontinuierlichen Ausnehmungen können beispielsweise nachträglich in das Schienenprofil eingefräst oder bereits beim Walzen mit einer speziellen Walztechnik eingefügt werden, während kontinuierliche Ausnehmungen vorzugsweise in das Schienenprofil eingewalzt werden.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fahrschiene keinen Schienensteg aufweist. Auch dadurch ist die Fahrschiene besonders kompakt und stabil aufgebaut. Dadurch bestehen definitionsgemäß auch keine Schienenkammern.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Schienenfuß symmetrisch ausgebildet ist. Dadurch ist die Lastverteilung in der Fahrschiene besonders günstig. Diese symmetrische Ausbildung kann dabei entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich und/oder der Schienenfuß selbst kann entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich vorliegen. Bei einer kontinuierlichen Symmetrie des Schienenfußes bzw. kontinuierlichen Vorliegen des Schienenfußes besteht die Symmetrie über die gesamte Längserstreckung der Fahrschiene. Bei einer diskontinuierlichen Symmetrie des Schienenfußes besteht die Symmetrie dagegen nicht über die gesamte Längserstreckung der Fahrschiene, sondern nur an bestimmten Stellen, bevorzugt an den Stellen der Befestigungsmittel, während in den übrigen Bereichen entweder kein Schienenfuß herausgearbeitet ist oder der Schienenfuß nicht symmetrisch vorliegt. Diese diskontinuierliche Symmetrie bzw. das Nichtbestehen des Schienenfußes kann beispielsweise durch Walzen oder Fräsen erzeugt werden.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Höhe der Fahrschiene höchstens der Breite der Fahrschiene entspricht, wobei die Höhe bevorzugt 50% bis 90%, insbesondere 60% bis 80% der Breite beträgt. Dadurch ist die Fahrschiene im Querschnitt sehr kompakt, wobei sie nur eine geringe Bauhöhe bei hohem Tragvermögen aufweist.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Massenschwerpunkt der Fahrschiene in Bezug auf Ihren Querschnitt innerhalb der Fahrschiene liegt, wobei der Massenschwerpunkt bevorzugt vom Schienenfuß aus gesehen maximal auf Höhe des Bodens der Spurführungsrille liegt und insbesondere zwischen Schienenfuß und Boden der Spurführungsrille liegt. Damit werden die Kippneigung der Schiene und auch die Fugenbeanspruchung bei horizontaler Belastung verringert.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass in Bezug auf den Querschnitt der Fahrscheine die horizontale Massenverteilung größer ist als die vertikale Massenverteilung, wobei die horizontale Massenverteilung bevorzugt 25% bis 65%, insbesondere 35% bis 50% größer ist als die vertikale Massenverteilung. Dadurch wird insbesondere der bei den bisherigen Regelschienenprofilen auftretende horizontale Bewegungsdrang infolge der verhinderten Temperaturbewegung aus ihrem lückenlosen Verschweißen in die Vertikale umgelenkt, wo er mittels geeigneter Befestigungen problemlos aufgenommen werden kann.

[0018] "Masseverteilung" meint in diesem Zusammenhang die Summe der Produkte aus Masse und Abstand von der horizontalen Achse durch den Massenmittelunkt (vertikale Massenverteilung) bzw. die Summe der Produkte aus Masse und Abstand von der vertikalen Achse durch den Massenmittelunkt (horizontale Massenverteilung). Diese Massenverteilung ist eine Entsprechung zur Steifigkeit, also die Belastbarkeit hinsichtlich Verdrehung, Verschiebung und der Aufnahme von Kräften. Je größer diese Massenverteilung, desto größer ist die Steifigkeit entlang der entsprechenden Querschnittsachse, wobei also eine höhere vertikale Massenverteilung für eine höhere Steifigkeit um die vertikale Schienenachse (vertikale Achse durch den Massenmittelpunkt) sorgt und eine höhere horizontale Massenverteilung für eine höhere Steifigkeit um die horizontale Schienenachse (horizontale Achse durch den Massenmittelpunkt) sorgt. Während beispielsweise bei bisher geläufigen Rillenschienen die vertikale Steifigkeit, also die vertikale Schienenachse die tragfähigere war, soll nun erfindungsgemäß die horizontale Steifigkeit größer sein, also die horizontale Schienenachse die tragfähigere. Dadurch wird insbesondere der bei den bisherigen Regelschienenprofilen auftretende horizontale Bewegungsdrang infolge der verhinderten Temperaturbewegung aus ihrem lückenlosen Verschweißen in die Vertikale umgelenkt, wo er mittels geeigneter Befestigungen problemlos aufgenommen werden kann.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fahrschiene im Querschnitt so ausgebildet ist, dass die aus dem Schienenverkehr einwirkende Belastungslinie die Niveaulinie der Schienenfußunterseite innerhalb der Fahrschiene und bevorzugt möglichst nahe an der durch den Schwerpunkt des Fahrschienenquerschnitts gehenden Senkrechten durchstößt, wobei der Winkel zur Vertikalen maximal 30%, bevorzugt maximal 20% beträgt. Dadurch werden die Kippneigung der Fahrschiene und auch die Fugenbelastung weiter vermindert.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass Fahrschiene eine Rillenschiene, bevorzugt eine Straßenbahnschiene ist, wobei die Fahrschiene insbesondere eine Spurführungsrille aufweist, deren Tiefe bevorzugt 40% bis 70%, insbesondere 50% bis 60% der Höhe der Fahrschiene beträgt. Dadurch ist eine effiziente Ausnutzung des Schienenprofiles bei Verschleiß gegeben.

[0021] Unabhängiger Schutz wird beansprucht für die

erfindungsgemäße Gleiskonstruktion, bei der zwischen Eindeckung und der erfindungsgemäßen Fahrschiene eine Fuge angeordnet ist, die die Befestigungsmittel der Fahrschiene abdeckt. Dann muss beim Tausch der Fahrschiene nur die Fuge entfernt, aber nicht die Eindeckung und damit ggf. die Fahrbahn des Straßenverkehrs entfernt bzw. beschädigt werden. Die Befestigungsmittel können also unter der Fuge oder alternativ oder zusätzlich in der Fuge angeordnet sein.

[0022] Die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion, die auch als "Compact Track" bezeichnet wird, mit zumindest zwei Fahrschienen für ein Schienenfahrzeug, die auf einer Tragkonstruktion mittels Befestigungsmitteln lösbar angeordnet sind, wobei die Tragkonstruktion mit einer Eindeckung abgedeckt ist, die durch eine Fuge von der Fahrzeugschiene getrennt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Elemente der Befestigungsmittel, die zur Lösung der Fahrschiene betätigt werden müssen, unter und/oder in der Fuge angeordnet sind.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fuge mit einem Fugenverguss abgedichtet ist, wobei zwischen Fugenverguss und den Elementen der Befestigungsmittel, die zur Lösung der Fahrschiene betätigt werden müssen, kein Verfüllmaterial, insbesondere keine Kammerfüllung angeordnet ist, so dass die Befestigungsmittel nach Entfernung des Fugenvergusses leicht zugänglich sind. Es können allerdings zwischen den Elementen der Befestigungsmittel, die zur Lösung der Fahrschiene betätigt werden müssen, und dem Fugenverguss Trennelemente, beispielsweise eine Trennfolie, vorgesehen sein oder Abdeckelemente, wie Abdeckkappen, die die Elemente der Befestigungsmittel, die zur Lösung der Fahrschiene betätigt werden müssen, abdecken.

[0024] "Fugenverguss" ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung derjenige Bereich der verfüllten Fuge, der die Fuge gegenüber einem Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser abdichtet. Der Fugenverguss befindet sich oben auf der Fuge und ist der Witterung direkt ausgesetzt. Die gemäß dem Stand der Technik eingesetzte "Verfüllung" ist dagegen unter dem Fugenverguss zum Füllen der Fuge vorgesehen. Diese Verfüllung besteht üblicherweise aus Kammerelementen, einer Schüttung oder dgl.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Breite der gesamten Fuge links und rechts am Schienenkopf höchstens so groß ist wie die Breite des Schienenkopfes.

[0026] Dadurch ist die Gleiskonstruktion sehr kompakt gehalten und ist relativ unanfällig gegenüber Witterungseinflüssen.

[0027] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fuge mit einem Fugenverguss abgedichtet ist, wobei die Breite des Fugenvergusses links des Schienenkopfes und die Breite des Fugenvergusses rechts des Schienenkopfes jeweils höchstens 50% größer ist als die vertikale Tiefe des jeweiligen Fugenvergusses. Dadurch ist die Gleiskonstruktion sehr wirksam gegen Witterungseinflüsse abgedichtet.

[0028] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass zwischen Fahrschiene und Tragkonstruktion ein den Schienenfuß umgreifendes elastisches Fußelement angeordnet ist, das bevorzugt allseitig eine unprofilierte und ohne offene Poren ausgebildete Oberfläche aufweist. Dann wird der Fahrkomfort beim Benutzten der Fahrschiene deutlich verbessert, wobei aufgrund der fehlenden Profilierung bzw. der fehlenden Poren die Dauerhaftigkeit der Fahrschiene durch weniger Witterungseintrag erhöht wird. Außerdem wird durch die Oberflächenausbildung der Alterung des Fußelements, das beispielsweise als Elastomerelement ausgebildet ist, sowie dem ungewünschten Zutritt von Feuchtigkeit und Schmutz ins Innere des Fußelementes am wirksamsten begegnet.

[0029] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die den Schienenfuß umgreifenden Teile des Fußelements eine Neigung gegenüber der Senkrechten aufweisen, die bevorzugt im Bereich 0,01° bis 1° liegt, weil dadurch Toleranzungenauigkeiten der Schienenfußbreite bei dennoch optimaler Anlage des Fußelements am Schienenfuß ausgeglichen werden können

[0030] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine kontinuierliche Lagerung der Fahrschiene besteht, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Fußelement sich nicht nur im Bereich der Befestigungsmittel, sondern entlang der Längserstreckung der Fahrschiene auch zwischen zwei Befestigungsmitteln erstreckt. "Kontinuierliche Lagerung" bedeutet, dass entlang der Längserstreckung der Fahrschiene die Fahrschiene kontinuierlich gleichbleibend abgestützt wird. Der Unterbau weist somit über die gesamte Längserstreckung der Fahrscheine eine gleichbleibende Steifigkeit auf. Dabei können sich Bereiche ohne Befestigungsmittel mit Bereichen mit Befestigungsmitteln abwechseln und zwischen Unterbau und Fahrschiene sowie Befestigungsmitteln und Fahrschiene kann das Fußelement oder eine andere elastische Zwischenlage angeordnet sein, wodurch ebenfalls eine gleichbleibende Abstützung entlang der Längserstreckung der Fahrschiene sichergestellt ist.

[0031] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Tragkonstruktion eine Schienenauflageplatte aufweist, die bevorzugt gegenüber einer Unterkonstruktion höhenverstellbar angeordnet ist, wobei zur Höhenverstellbarkeit insbesondere Auflagekeile oder höhenverstellbarer Füße bestehen. Dadurch kann eine einfache, aber sehr genaue Nivellierung der Gleiskonstruktion vorgenommen werden. Die Auflagekeile könnten sich auf einer Unterkonstruktion abstützen und quer zur Fahrschiene einschiebbar sein. Beispielsweise könnten die Auflagekeile und deren Auflageflächen mit einer Rasterung und Verzahnung versehen sein, so dass die Nivellierung schnell mit hoher Präzision erfolgen kann. Es können auch mehrere Auflagekeile untereinander oder zumindest ein Auflagekeil mit dessen Auflagefläche verschränkt ausgebildet sein. Außerdem könnten auch hö-

henverstellbare Dübelfüße bestehen.

[0032] "Schienenauflageplatte" bedeutet nicht, dass es sich um einen Vollkörper mit planparallelen Großflächen handeln muss. Es können innerhalb der Platte auch Hohlräume bestehen. Außerdem kann die der Schienenauflage dienenden Großfläche abgewandte Seite der Schienenauflageplatte auch nichteben, sondern beispielsweise mit einer Dachform oder dgl. ausgebildet sein.

[0033] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Tragkonstruktion eine Verschraubung aufweist, wobei die Verschraubung bevorzugt in einem Dübel angeordnet ist, wobei der Dübel unterhalb der Schienenauflageplatte angeordnet, insbesondere fixiert ist. Dadurch ist die Befestigung besonders einfach möglich. Der Dübel könnte an der Unterseite der Schienenauflageplatte formschlüssig befestigt sein. Vorzugsweise ist der Dübel mehrteilig zur Höhenanpassung ausgebildet ist.

[0034] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine Keilklemme zur Klemmung des Schienenfußes an der Tragkonstruktion besteht, wobei die Schienenauflageplatte bevorzugt einen seitlich vertikal hochgezogenen Bereich aufweist, der ein Widerlager für die Keilklemme bildet. Insbesondere ist das Widerlager in Bezug auf die Schiene schräg ausgerichtet, ein gegen das Widerlager wirkender Teil der Keilklemme weist eine komplementäre Schräge auf und der die Schiene wirkende Teil der Keilklemme ist parallel zur Schiene ausgerichtet. Dadurch kann auf einfache und kostengünstige Art und Weise eine seitliche Justierbarkeit der Schienenbefestigung integriert werden.

[0035] Anstelle einer Schienenauflageplatte können auch andere geeignete Elemente der Unterkonstruktion der Gleiskonstruktion bestehen, die die Fahrschienen abstützen, beispielsweise Schwellen, Balken oder dergleichen, aber auch punktförmige Abstützungen wie Pfosten und dergleichen. Diese Elemente bzw. die Schienenauflageplatte besteht bevorzugt aus einem Metallmaterial oder einem Kunststoffmaterial, wobei ein Kunststoffmaterial bevorzugt wird, weil dieses wesentlich witterungsunanfälliger ist.

[0036] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine Schienenklemme zur Klemmung des Schienenfußes an der Tragkonstruktion besteht, die mit zumindest einem Exzenter zusammenwirkt, wobei der Exzenter bevorzugt Mittel zu seiner Justierung aufweist und insbesondere Mittel zur Anzeige seiner Stellung aufweist. Dadurch kann auf einfache und kostengünstige Art und Weise eine seitliche Justierbarkeit der Schienenbefestigung integriert werden, wobei diese Justierbarkeit nur einen sehr geringen Bauraum benötigt. Die Schienenklemme weist vorzugsweise einen Teil, der gegen die Schiene wirkt auf, der in Bezug auf die Längserstreckung der Schiene länger ausgebildet ist als der Teil, der mit dem Exzenter zusammenwirkt. Dadurch ist die Befestigung besonders kompakt und dennoch wirksam. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Schienenklemme eine Aussparung besitzt, in die der Exzenter bei Klemmung der Schiene eingepresst wird, weil dadurch eine Selbsthemmung besteht. Wenn der Exzenter Betätigungsmittel zur Justierung der Ausrichtung des Exzenters, insbesondere in Form eines Exzenterantriebs, beispielsweise in Form eines Sechskantantriebs, aufweist, dann lässt sich die Justierung besonders einfach vornehmen. Zusätzlich kann auch eine Markierung bestehen, die die Justierung anzeigt. Bevorzugt ist ein zur Schienenklemmung verwendeter Schraubenkopf oder eine Mutter kleiner als die Betätigungsmittel, so dass die Betätigungsmittel auch bei angezogener Schraube bzw. Mutter justiert werden können.

[0037] Es können die Schienenklemmen in Bezug auf die Längserstreckung der Fahrschiene benachbarter Befestigungspunkte auf Lücke, beispielsweise mit einem Abstand von minimal 200 mm, bevorzugt 500 mm, oder auch lückenlos angeordnet sein. Bei einer lückenlosen Anordnung ergibt sich eine vollständige Abstützung der Fahrschiene. Es können auch die Exzenter mehrerer, in Bezug auf die Längserstreckung der Fahrschiene benachbarter Befestigungspunkte mit einer Schienenklemme zusammenwirken.

[0038] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine Pressklemme mit einer Pressklemmbasis und einem Pressklemmstück besteht, wobei die Pressklemmbasis eine erste Keilfläche aufweist, gegenüber der sich eine an dem Pressklemmstück angeordnete zweite Keilfläche abstützt, wobei die Pressklemmbasis ein Langloch für ein Befestigungsmittel aufweist, das das Pressklemmstück auf der Pressklemmbasis presst und die Pressklemmbasis gegenüber der Tragkonstruktion fixiert, wobei die Schienenauflageplatte oder dergleichen bevorzugt einen seitlich vertikal hochgezogenen Bereich aufweist, der ein Widerlager für das Pressklemmstück bildet. Dadurch ist die Befestigung der Fahrschiene ebenfalls sehr einfach bei sehr genauer seitlicher Justierung möglich.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fuge einen druckfesten Füllkörper (z.B. aus Recycling-Gummi oder -Kunststoff), einen Verfüllungsunterguss oder ein nichtgebundenes Füllmaterial (z.B. Sand oder Splitt) aufweist, und bevorzugt darüber ein Vergussmaterial (Fugenverguss) zur Abdichtung gegenüber Witterungseinflüssen angeordnet ist. Dann lässt sich die Fuge besonders einfach füllen und wieder öffnen, wobei auch eine sehr gute mechanische, thermische, elektrische und akustische Trennung von der Eindeckung besteht.

[0040] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass an der Tragkonstruktion ein vertikal aufstrebendes Plattenelement angeordnet ist zur Trennung von Fuge und Eindeckung, wobei das Plattenelement bevorzugt lösbar und insbesondere an dem seitlich vertikal hochgezogenen Bereich der Schienenauflageplatte angeordnet und befestigt ist. Somit dient das Plattenelement als temporäre Schalung für die Herstellung der Straßenfahrbahn oder als dauerhaftes Element zur che-

mischen Trennung oder Verbindung von Straßenfahrbahn und Fugenvergussstoff. Dadurch lässt sich die Eindeckung besonders einfach herstellen und anschließend die Fuge erzeugen ohne, dass es weiterer Hilfselemente bedarf. Dieses Plattenelement kann sich dabei bis zur Höhe der Eindeckung erstrecken, eine größere Höhe besitzen oder schon darunter enden.

[0041] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass an der zur Fuge weisenden Seite des Plattenelements zumindest ein Vorsprung angeordnet ist. Damit wird das Fugenmaterial in der Fuge besonders gut gehalten und/oder der Vorsprung dient der Bautechnologie.

[0042] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Plattenelement und/oder der Vorsprung aus einem Material gefertigt sind, das durch das Material des Fugenvergusses chemisch und/oder thermisch angelöst wird, so dass eine integrale Verbindung von Fugenverguss und Plattenelement bzw. Vorsprung entsteht. Dadurch ist die Gleiskonstruktion besonders haltbar und witterungsunanfällig.

[0043] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass zwischen Plattenelement und Eindeckung eine Abdichtung besteht, wodurch die Gleiskonstruktion besonders haltbar und witterungsunanfällig ist.

[0044] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Eindeckung als Straßenbelag und/oder begrünt ausgebildet ist. Dadurch lässt sich die Gleiskonstruktion in städtische Infrastruktur einbinden.

[0045] Schließlich wird selbständiger Schutz beansprucht für die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Fahrschiene, wobei die Fahrschiene aus einem Strangprofil herausgearbeitet wird, und zur Herstellung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion, wobei die erfindungsgemäße Fahrschiene gemäß der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion befestigt wird.

[0046] Die Kennzeichen und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den Figuren deutlich werden. Dabei zeigen rein schematisch:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer ersten bevorzugten Ausgestaltung in einer Schnittansicht,

Fig. 1a die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach Fig. 1 in einer alternativen Ausgestaltung hinsichtlich der kontinuierlichen Lagerung der Fahrschiene,

Fig. 2 die Keilklemme der Gleiskonstruktion nach Fig. 1a in einer Detailansicht,

Fig. 3 die Unterkonstruktion der Gleiskonstruktion nach Fig. 1,

Fig. 4 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung in einer Schnittansicht,

Fig. 5 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer dritten bevorzugten Ausgestaltung in einer Schnittansicht,

Fig. 6 die erfindungsgemäße Fahrschiene in einer Detailansicht,

Fig. 7 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer vierten bevorzugten Ausgestaltung in einer Schnittansicht,

Fig. 8 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach Fig. 6 in einer Draufsicht,

Fig. 9 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer fünften bevorzugten Ausgestaltung in einer Schnittansicht und

Fig. 10 die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion nach einer sechsten bevorzugten Ausgestaltung in einer teilweisen Schnittansicht.

[0047] Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine erste bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 10 in verschiedenen Ansichten.

[0048] Es ist zu erkennen, dass diese erste Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 10 eine Fahrschiene 12 aufweist, die als kompakte Rillenschiene ("Compact Rail") aus einem hochfesten Stahl ausgebildet ist. Diese Rillenschiene 12 ist auf einer Schienenauflageplatte 14 befestigt, wobei die Schienenauflageplatte 14 mit einem üblichen Unterbau 16 aus beispielsweise Beton verbunden ist. Anstelle der Schienenauflageplatte 14 können auch andere geeignete Auflageelemente verwendet werden.

[0049] Dabei ist in Fig. 1 links von der Vertikalen S ein Schnitt durch die Keilklemme 50 und rechts ein Schnitt zwischen zwei Keilklemmen 50 gezeigt.

[0050] Bis zur Höhe 34 des Schienenkopfes 18 der Fahrschiene 12 erstreckt sich beidseits der Fahrschiene 12 eine Eindeckung 20, die vorliegend als Straßenbelag für Straßenfahrzeuge ausgebildet ist und hierzu einen nicht näher dargestellten mehrschichtigen Aufbau in üblicher Art und Weise aufweist. Diese Eindeckung 20 ist von der Fahrschiene 12 durch eine Fuge 22 getrennt.

[0051] Die erfindungsgemäße Fahrschiene 12 weist neben dem Schienenkopf 18 einen sehr kurzen Schienensteg 24 und einen Schienenfuß 26 auf, der zwei gegenüber liegende Schienenfußvorsprünge 28 besitzt. Die Schienenfußvorsprünge 28 korrespondieren zu Ausnehmungen 30 im Bereich des Schienensteges 24.

[0052] Weiterhin besitzt die Fahrschiene 12 eine Spurführungsrille 32, die sich vom oberen Niveau 34 des Schienenkopfes 18 bis zu einer Höhenebene 36 des Rillenbodens 37 erstreckt.

[0053] Es ist zu erkennen, dass die Fahrschiene 12 einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, wobei nur die Ausnehmungen 30 und die Spurführungsrille 32 sowie eine ggf. vorhandene leichte Rundung des Fahrbereichs 38 des Schienenkopfes 18 Abweichungen von dieser Rechteckform bilden. Es sind somit die sonst üblichen Schienenkammern im Bereich des Schienensteges 24 nicht erforderlich.

[0054] Dabei sind die Breite BK des Schienenkopfes 18 und Breite BF des Schienenfußes 26 identisch aus-

gebildet und die Höhe H der Fahrschiene 12 beträgt 60% bis 80% der Breite BF. Die Fahrschienenhöhe H beträgt dabei zumindest 80 mm und die Tiefe T der Spurführungsrille 32 beträgt 50% bis 60% der Fahrschienenhöhe H. Der Massenschwerpunkt M der Fahrschiene 12 liegt innerhalb des Querschnitts 40 der Fahrschiene 12 und zwar auf der Höhenebene 36 des Rillenbodens 37.

[0055] Der Fahrbereich 38 des Schienenkopfes 18 und der Bereich der Schienenfußvorsprünge 28 ist mit einer hohen Toleranzgenauigkeit gefertigt, während vor allem der Bereich 42 der Ausnehmungen 30 nur mit einer geringen Toleranzgenauigkeit gefertigt sein muss, was die Herstellung der Fahrschiene 12 bedeutend vereinfacht.

[0056] Der symmetrisch ausgebildete Schienenfuß 26 der Fahrschiene 12 ist mit einem elastischen Fußelement 44 ummantelt, wobei das Fußelement 44 aus einem geschäumten oder ungeschäumten Material (beispielsweise Gummi oder Kunststoff) mit einer unprofilierten Oberfläche, die keine offenen Poren aufweist, ausgeführt ist. Die Seitenwangen 45 des Fußelements 44 weisen im Grundzustand, also ohne Anordnung am Schienenfuß 26, eine geringe Neigung von 0,1° bis 1° zur vertikalen S auf, wodurch auch bei Toleranzen an den Schienenfüßen 26 die Außenseiten der angeklemmten Fußelemente 44 nahezu senkrechte Außenflächen besitzen und dadurch sehr gut am Schienenfuß 26 anliegen.

[0057] Die aus einem Metall (beispielsweise Baustahl) oder Kunststoff gefertigte Schienenauflageplatte 14 ist wannenförmig ausgebildet mit zwei seitlich angeordneten, vertikal hochgezogenen Seitenwangen 46, die Aussparungen 47 zum lösbaren Einstecken von vertikal aufstrebenden Plattenelementen 48 aus Kunststoff aufweisen.

[0058] Die Seitenwangen 46 bilden zugleich das schräge Widerlager für Keilklemmen 50 (vgl. auch Fig. 2). Diese Keilklemmen 50 dienen der lösbaren kraftschlüssigen und in horizontaler Richtung stufenlos justierbaren Befestigung der Fahrschiene 12.

[0059] Die Keilklemmen 50 weisen eine zentrale Durchbrechung 51 auf, die mit einer Durchbrechung 52 in der Schienenauflageplatte 14 korrespondiert. Durch die zentrale Durchbrechung 51 ist eine Schraube 54 geführt mit einer zwischengelagerten Unterlegscheibe 56, wobei die Schraube 54 in einen Dübel 58 eingeschraubt ist, der formschlüssig in der Aufnahme 60 gehalten ist. Die Aufnahme 60 ist an der Schienenauflageplatte 14 angeschweißt. Außerdem besteht ein Fuß 61, in dem der Dübel 58 höhenverstellbar aufgenommen ist, wozu sowohl der Fuß 61 als auch der Dübel 58 entsprechende Gewinde aufweisen (vgl. auch Fig. 3). Der Fuß 61 stützt sich auf einem nicht gezeigten Untergrund der Unterkonstruktion 62 ab.

[0060] Die Dübel 58 bilden somit im Zusammenhang mit den Aufnahmen 60 und den Füßen 61 die Unterkonstruktion 62 der Schienenauflageplatte 14, wodurch diese in ihrem Höhenniveau genau ausgerichtet werden kann.

[0061] Die Keilklemmen 50 besitzen Vorsprünge 64, die die Schienenfußvorsprünge 28 zusammen mit den Seitenwangen 46 der Schienenauflageplatte 14 umgreifen und dadurch fixieren.

[0062] Die Seitenwangen 46 sind dabei zur Bildung des schrägen Widerlagers (vgl. Fig. 2) mit einer über einen bestimmten Bereich sich erstreckenden horizontalen Schräge 65 ausgebildet, an der die Keilklemmen 50 anliegen. Diese Schräge 65 ist entlang der Fahrschiene 12 wiederkehrend, beispielsweise in Form eines Sägezahnprofils ausgebildet, wobei die Schräge 65 und die Keilklemme 50 so ausgebildet sind, dass die Vorsprünge 64 sich parallel zur Fahrschiene 12 erstrecken.

[0063] Die Fuge 22 ist zumindest zwischen den Keilklemmen 50 oder auch durchgängig beiderseits der Schiene 12 (im Bereich der Keilklemmen 50) mit einem nichtgebundenen Füllmaterial 66 oder einem vorgefertigten Füllkörper (nicht gezeigt) ausgefüllt, das den Unterbau für das eigentliche Vergussmaterial 68 (Fugenverguss), beispielsweise in Form von Bitumen oder Kunststoff, der Fuge 22 bildet.

[0064] Die Fuge 22 besteht hier also faktisch aus einem unteren Teil 66 (Fugenunterbau) im Bereich der Keilklemmen 50, der mit einem ungebundenen Material oder einem vorgefertigten Füllkörper ausgebildet ist, aber auch z.B. in einer ersten Lage mit Vergussstoff verfüllt werden kann. Auf diesem unteren Bereich 66 jedweder Ausführungsform wird der obere Bereich 68 (Fugenoberbau) mit Vergussstoff 68 durchgängig vergossen. Dabei besteht eine Trennfolie 69, die direkt auf dem Schraubenkopf 54 der Befestigungsmittel 50 aufliegt. Zwischen Schraubenkopf 54 und Fugenverguss 68 liegt somit kein Füllmaterial 66 vor. Dadurch besteht eine Trennung zwischen dem Fugenverguss 68 und dem Fugenunterbau 66, so dass der Fugenverguss 68 besonders leicht entfernt werden kann, wonach sofort die Schraubenköpfe 54 zum Lösen der Befestigung erreichbar sind.

[0065] In Fig. 3 ist zu erkennen, dass die gesamte Fugenbreite am Schienenkopf, also die Summe der Fugenbreiten Bv1 und Bv2 kleiner ist als die Breite Bk des Schienenkopfes, wodurch die Gleiskonstruktion 10 sehr kompakt und witterungsunanfällig ist. Außerdem ist sind die Fugenbreiten Bv1, Bv2 jeweils höchstens 50% größer als die Fugentiefe Tv bis zum Befestigungselement 54, wodurch die Gleiskonstruktion 10 besonders haltbar und witterungsunanfällig ist.

[0066] Die Plattenelemente 48 erstrecken sich bis auf das Niveau 34 des Schienenkopfes 18 zwischen der Eindeckung 20 und der Fuge 22, wobei in Bereichen zwischen Keilklemmen 50 in die Fuge 22 weisende Vorsprünge 70 an den Plattenelementen 48 angeordnet sind, um das Vergussmaterial 68 optimal zu halten.

[0067] Die Plattenelemente 48 mit den Vorsprüngen 70 bestehen dabei aus einem Material, dass durch das Material des Fugenvergusses 68 bei der Herstellung des Fugenvergusses 68 chemisch und/oder thermisch angelöst wird, so dass sich noch der Verfestigung des Fugenvergusses 68 ein intergraler Verbund zwischen Platten-

element 48 sowie Vorsprung 70 und Fugenverguss 68 ergibt, wodurch eine besonders gute Haltbarkeit und Abdichtungswirkung entsteht.

[0068] Die Schienenauflageplatte 14 entsprechend der Fig. 1 ist in Bezug auf die Längserstreckung LE der Fahrschiene 12 ein durchgehendes Element, so dass dadurch eine kontinuierliche Lagerung der Fahrschiene 12 besteht. Es könnte allerdings auch eine Schienenauflageplatte bestehen, die nur im Bereich der Befestigung der Fahrschiene 12 vorliegt und nicht dazwischen. Dann weist der Unterbau im Bereich der Schienenauflageplatte entsprechende Ausnehmungen auf, so dass die Fahrschiene im Bereich der Befestigung auf der Schienenauflageplatte und dazwischen auf dem Unterbau aufliegt, wobei zur Dämpfung wiederum der Schienenfuß mit dem elastischen Element durchgängig in Bezug auf die Längserstreckung LE ummantelt ist, wie im Zusammenhang mit Fig. 1a und Fig. 2 deutlich wird. Auch dann liegt eine kontinuierliche Lagerung der Fahrschiene vor, weil die Fahrschiene über Ihre gesamte Längserstreckung LE gleichermaßen abgestützt wird. Dazu müssen die Schienenauflagepatte und der Unterbau entsprechend angepasste Steifigkeiten aufweisen.

[0069] Ebenso könnte die Fahrschiene 12 anstelle eines durchgehenden symmetrisch ausgebildeten Schienenfußes 26 keinen durchgehenden symmetrisch ausgebildeten Schienenfuß 26 aufweisen, sondern beispielsweise in den Bereich außerhalb der Befestigung bevorzugt gar nicht ausgebildet oder nichtsymmetrisch ausgebildet sein. Diese diskontinuierliche Ausbildung kann durch spezielle Herstellungsverfahren direkt bei der Herstellung der Fahrschiene 12 oder Nachträglich erzeugt werden, beispielweise durch selektives Fräsen entlang der Längserstreckung LE der Fahrschiene 12 oder durch selektives Walzen, zum Beispiel mit zusätzlich angeordneten Nocken auf der Walze zum Erzeugen der Ausnehmungen 30 und der Schienenfußvorsprünge 28.

[0070] In der in Fig. 4 gezeigten zweiten bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 100 bestehen keine höhenverstellbaren Dübel 58, sondern die Schienenauflageplatte 102 ist mit einer Schräge 104 in Bezug auf die Vertikale S ausgebildet, an der ein Auflagekeil 106 anliegt. Durch einschieben dieses Auflagekeils 106 unter die Schräge 104 kann die Höhe der Schienenauflageplatte 102 gegenüber dem Untergrund 108 eingestellt werden. Zusätzlich kann eine Rasterung oder Verzahnung (nicht gezeigt) zwischen dem Auflagekeil 106 und der Schräge 104 bestehen, so dass die Höhe definiert eingestellt werden kann und gesichert ist.

[0071] In der in Fig. 5 gezeigten dritten bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 200 bestehen im Gegensatz zur Gleiskonstruktion 100 nach Fig. 4 nicht ein Auflagekeil 106, sondern zwei gegenüberliegende einschiebbare Auflagekeile 202a, 202b, die an korrespondierend angeordneten Schrägen 204a, 204b der Schienenauflageplatte 206 anliegen. Dadurch kann nicht nur eine Höhenanpassungen, sondern auch eine Nivellierung der Schienenauflageplatte 206 gegenüber dem Untergrund 208 vorgenommen werden. Auch hier könnte wiederum eine Rasterung oder Verzahnung bestehen.

[0072] In Fig. 6 ist die erfindungsgemäße Fahrschiene 12 im Detail in einer Schnittansicht gezeigt.

[0073] Es ist zu erkennen, dass die Fahrschiene 12, die eine Straßenbahn-Rillenschiene ist, im Querschnitt so ausgebildet ist, dass die aus dem Schienenverkehr einwirkende Belastungslinie L die Niveaulinie N der Unterseite des Schienenfußes 26 innerhalb der Fahrschiene 12 und zwar nicht nur möglichst nahe, sondern hier an der durch den Schwerpunkt M des Fahrschienenquerschnitts gehenden Senkrechten S durchstößt, wobei der Winkel α zur Vertikalen S maximal 30%, bevorzugt maximal 20% beträgt. Dadurch werden die Kippneigung der Fahrschiene 12 und auch die Fugenbelastung vermindert.

[0074] Dabei liegt der Massenschwerpunkt M des Fahrschienenquerschnitts innerhalb des Querschnitts der Fahrschiene 12 liegt. Genauer gesagt liegt der Massenschwerpunkt M zwischen Schienenfuß 26 und Boden 37 der Spurführungsrille 32. Damit werden die Kippneigung der Fahrschiene 12 und auch die Fugenbeanspruchung bei horizontaler Belastung verringert.

[0075] Außerdem ist zu erkennen, dass in Bezug auf den Querschnitt der Fahrscheine 12 die horizontale Masseverteilung größer ist als die vertikale Masseverteilung, wobei die horizontale Masseverteilung IH bevorzugt 25% bis 65%, insbesondere 35% bis 50% größer ist als die vertikale Masseverteilung. Damit ist die horizontale Schienenachse IH tragfähiger als die vertikale Schienenachse IV, wodurch insbesondere der bei den bisherigen Regelschienenprofilen auftretende horizontale Bewegungsdrang infolge der verhinderten Temperaturbewegung aus ihrem lückenlosen Verschweißen in die Vertikale S umgelenkt wird, wo er mittels geeigneter Befestigungen problemlos aufgenommen werden kann.

[0076] Schließlich ist zu erkennen, dass die Fahrschiene 12 einen symmetrisch ausgebildeten Schienenfuß 26 aufweist, dessen Breite BF identisch der Breite BK des Schienenkopfes 18 ist. Dabei steht keiner der Schienenfußvorsprünge 28 horizontal gegenüber dem Schienenkopf 18 vor, so dass die Fahrschiene 12 sehr kompakt ausgebildet ist.

[0077] Die Fig. 7 und 8 zeigen die erfindungsgemäße Gleiskonstruktion 250 nach einer vierten bevorzugten Ausgestaltung verschiedenen Ansichten.

[0078] Es ist zu erkennen, dass sich diese Gleiskonstruktion 250 nur dadurch von der Gleiskonstruktion 10 nach den Fig. 1 bis 3 unterscheidet, dass nun keine Keilklemmen 50 verwendet werden, sondern Exzenter 252. Dadurch ist diese Befestigung relativ kompakt gehalten, wie sich insbesondere aus dem Vergleich der Draufsichten in Fig. 2 und 8 zeigt.

[0079] Genauer gesagt besteht hier eine Exzenterhülse 252, die eine rotationssymmetrische Außenhülle 254

aufweist und eine dazu exzentrisch angeordnete Durchgangsbohrung 256 für die Schraube 54. Beispielsweise ist die Achse der Durchgangsbohrung 256 10 mm versetzt zur Achse der Außenhülle 254 angeordnet, um einen seitlichen Verstellweg von bis zum 10 mm zu ermöglichen.

[0080] Die Schienenklemme 258 selbst weist in der Draufsicht eine trapezförmige Gestalt (vgl. Fig. 8) auf, wodurch die Länge des Vorsprungs 260 der Schienenklemme 258, der den Schienenfußvorsprung 28 klemmt, entlang der Schiene 12 wesentlich größer ist als die Breite des den Exzenter aufnehmenden Teils 262 der Schienenklemme 258. Dadurch können relativ kleine Schienenklemmen 258 und Exzenter 252 verwendet werden, wobei dennoch eine ausreichende Klemmkraft für die Schiene 12 übertragen wird.

[0081] Alternativ könnte die Schienenklemme 258 auch eine irgendwie gebogene bzw. gebauchte Kontur in der Draufsicht aufweisen, solange die Länge des Vorsprungs 260 größer ist als die Breite des Teils 262. Es ist aber auch eine Rechteckkontur in der Draufsicht möglich, wenn man auf die Materialvorteile verzichten kann.

[0082] Die Schienenklemme 258 weist gegenüber der vertikal hochgezogenen Seitenwange 46 der Schienenauflageplatte 14 einen gezielt einstellbaren Abstand A auf, der so bemessen ist, dass im Fall der maximalen Verschiebung der Schienenklemme 258 nach links die Schienenklemme 258 zur Anlage mit der Seitenwange 46 kommt und im Fall der maximalen Verschiebung nach rechts ein Abstand von 10 mm besteht.

[0083] Der Exzenter 252 weist einen Exzenterantrieb 264 mit einer Sechskantkontur auf, wodurch er innerhalb der Schienenklemme 258 justiert werden kann.

[0084] Zwischen Exzenter 252 und Schraubenkopf 266 ist eine Unterlegscheibe (nicht gezeigt) angeordnet, um den Exzenter 252 beim Anziehen der Schraube 54 nicht zu verstellen. Außerdem weist der Schraubenkopf 266 einen etwas geringeren Umfang auf als der Exzenterantrieb 264 auf, um den Exzenter 252 auch bei etwas angezogener Schraube 54 mit einem Maulschlüssel oder Steckschlüssel justieren zu können.

[0085] Schienenklemme 258 und Exzenter 252 können aus Metall gefertigt sein, bevorzugt ist jedoch die Schienenklemme 258 aus Metall und der Exzenter 252 aus Kunststoff hergestellt.

[0086] Zur Befestigung der Schiene 12 werden die Exzenter 252 in die Schienenklemmen 258 eingesetzt und mit den Schrauben 54 gegenüber der Schienenauflageplatte 268 leicht angezogen. Dann wird mit einem geeigneten Steckschlüssel (nicht gezeigt), der den Exzenterantrieb 264 umfasst, der Exzenter 252 so justiert, dass die Schienenklemme 258 optimal gegenüber der Schiene 12 ausgerichtet ist. Anschließend wird der Steckschlüssel wieder entfernt und die Schraube 54 mit einem geeigneten Werkzeug (nicht gezeigt) vollständig angezogen. Dadurch wird der Exzenter 252 in die Schienenklemme 258 eingepresst, wodurch eine Selbsthemmung besteht, so dass sich die Schienenklemmung weder lösen noch verstellen kann. Auch während des Anziehens der Schraube 54 wird aufgrund der Selbsthemmung keine Verstellung der Justierung des Exzenters 252 erfolgen.

[0087] Alternativ zu einem Exzenterantrieb 264 können auch andere geeignete Angriffspunkte für Werkzeuge zur Justierung des Exzenters 252 in der Schienenklemme 258 bestehen. Außerdem können auch geeignete Anzeigemittel (beispielsweise Pfeile, Punkte oder dgl.) am Exzenter 252 bestehen, die die Stellung des Exzenters 252 in der Schienenklemme 258 anzeigen.

[0088] In Fig. 9 ist eine fünfte bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 300 gezeigt.

[0089] Es ist zu erkennen, dass sich diese Lösung von der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Exzenterlösung 250 dadurch unterscheidet, dass eine Pressklemmung 302 besteht, die eine Pressklemmbasis 304 und ein Pressklemmstück 306 aufweist. Die Pressklemmbasis 304 weist eine Schienenklemme 308, ein Langloch 310 für die Schraube 54 und eine erste Keilfläche 312 auf. Das Pressklemmstück 306 wiederum weist eine zweite Keilfläche 314 auf, die sich gegenüber der ersten Keilfläche 312 abstützt.

[0090] Beim Anziehen der Schraube 54 gegenüber der Schienenauflageplatte 268 kommt die zweite Keilfläche 314 an der ersten Keilfläche 312 zur Anlage. Zugleich stützt sich die zur zweiten Keilfläche 314 gegenüberliegende Fläche 316 des Pressklemmstücks 306 an den hochgezogenen Seitenwangen 318 der Schienenauflageplatte 268, die dadurch ein Widerlager bilden, ab. Die Pressklemmbasis 304 kann aufgrund des Langlochs 310 frei gegenüber der Schraube 54 sich in der Blattebene bewegen, wodurch beim Anziehen der Schraube 54 zugleich ein Anpressen der Pressklemmbasis 304 gegenüber dem Schienenfuß 26 als auch ein Klemmen des Schienenfußes 26 gegenüber der Schienenauflageplatte 268 erfolgt.

[0091] In Fig. 10 ist eine sechste bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion 350 gezeigt. Dabei ist allerdings nur der Unterbau 352 aus Beton mit der Schienenauflageplatte 354 gezeigt, um die Unterschiede zu den anderen Ausgestaltungen 10, 100, 200, 250, 300 deutlich werden zu lassen.

[0092] Es ist zu erkennen, dass hier der Dübel 356 zweiteilig ausgebildet mit einem ersten Dübelstück 358, das direkt an der Schienenauflageplatte 354 fixiert ist, und einem zweiten Dübelstück 360, das eine Höheneinstellbarkeit zwischen ersten Dübelstück 358 und Fuß 61 ermöglicht.

[0093] Aus der vorstehenden Darstellung ist deutlich geworden, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Gleiskonstruktion 10, 100, 200, 250, 300, 350 und eine Fahrschiene 12 bereitgestellt werden, durch die ein einfacher Austausch der Fahrschienen 12 in der Gleiskonstruktion 10, 100, 200, 250, 300, 350 ermöglicht wird, ohne dass dazu die Eindeckung 20 zerstört werden muss. Dabei sind auch das Tragverhalten und die Bau-

höhe der Fahrschiene 12 besonders wirtschaftlich. Weiterhin ist die Fahrschiene 12 so in der Gleiskonstruktion 10, 100, 200, 250, 300, 350 angeordnet, dass die bisher üblichen horizontalen Bewegungen des Schienenkopfes 18 infolge Temperaturbelastung und Fahrzeugbelastung als Beanspruchung der Anschlussfugen 22 der Gleiskonstruktion 10, 100, 200, 250, 300, 350 an die Straßenfahrbahn 20 vermieden werden.

[0094] Soweit nichts anders angegeben ist, können sämtliche Merkmale der vorliegenden Erfindung frei miteinander kombiniert werden. Auch die in der Figurenbeschreibung beschriebenen Merkmale können, soweit nichts anderes angegeben ist, als Merkmale der Erfindung frei mit den übrigen Merkmalen kombiniert werden. Eine Beschränkung einzelner Merkmale des Ausführungsbeispiels auf die Kombination mit anderen Merkmalen des Ausführungsbeispiels ist dabei ausdrücklich nicht vorgesehen. Außerdem können gegenständliche Merkmale der Vorrichtung umformuliert auch als Verfahrensmerkmale Verwendung finden und Verfahrensmerkmale umformuliert als gegenständliche Merkmale der Vorrichtung. Eine solche Umformulierung ist somit automatisch mit offenbart.

Bezugszeichenliste

[0095]

10	erfindungsgemäße Gleiskonstruktion ("Compact Track")
12	erfindungsgemäße Fahrschiene, Rillenschiene ("Compact Rail")
14	Schienenauflageplatte, Tragkonstruktion
16	Unterbau
18	Schienenkopf
20	Eindeckung, Straßenbelag für Straßenfahrzeuge
22	Fuge
24	Schienensteg
26	Schienenfuß
28	Schienenfußvorsprünge
30	Ausnehmungen im Bereich des Schienensteges 24
32	Spurführungsrille
34	oberes Niveau des Schienenkopfes 18
36	Höhenebene des Rillenbodens 37
37	Rillenboden
38	Fahrbereich des Schienenkopfes 18
40	Querschnitt der Fahrschiene 12
42	Bereich der Ausnehmungen 30
44	elastisches Fußelement
45	Seitenwangen des Fußelements 44
46	vertikal hochgezogene Seitenwangen der Schienenauflageplatte 14
47	Aussparungen in den Seitenwangen 46
48	Plattenelementen
50	Keilklemmen
51	zentrale Durchbrechung in Keilklemme 50
52	Durchbrechung in Schienenauflageplatte 14
54	Schraube
56	Unterlegscheibe
58	Dübel
60	Aufnahme für Dübel 58
61	Fuß zur höhenverstellbaren Aufnahme des Dübels 58
62	Unterkonstruktion der Schienenauflageplatte 14
64	Vorsprünge der Keilklemmen 50
65	horizontale Schräge der Seitenwangen 46
66	nichtgebundenes Füllmaterial oder vorgefertigtes Füllelement
68	Vergussmaterial
69	Trennfolie zwischen Fugenverguss 68 und Befestigungselement 54
70	Vorsprünge an den Plattenelementen 48
100	zweite bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion
102	Schienenauflageplatte
104	vertikale Schräge der Schienenauflageplatte 102
106	Auflagekeil
108	Untergrund
200	dritte bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion
202a, 202b	Auflagekeile
204a, 204b	vertikale Schrägen der Schienenauflageplatte 206
208	Untergrund
250	vierte bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion
252	Exzenter
254	rotationssymmetrische Außenhülle des Exzenters 252
256	Durchgangsbohrung des Exzenters 252
258	Schienenklemme
260	Vorsprung der Schienenklemme 258
262	den Exzenter aufnehmender Teils der Schienenklemme 258
264	Exzenterantrieb mit Sechskantkontur
266	Schraubenkopf
268	Schienenauflageplatte
300	fünfte bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion
302	Pressklemmung
304	Pressklemmbasis
306	Pressklemmstück
308	Schienenklemme
310	Langloch
312	erste Keilfläche
314	zweite Keilfläche
316	zur zweiten Keilfläche 314 gegenüberliegende Fläche des Pressklemmstücks 306

318	hochgezogenen Seitenwangen der Schienenauflageplatte 268
350	sechste bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleiskonstruktion
352	Unterbau
354	Schienenauflageplatte
356	Dübel
358	erstes Dübelstück
360	zweites Dübelstück
A	Abstand der Schienenklemme 258 gegenüber der vertikal hochgezogenen Seitenwange 46 der Schienenauflageplatte 14
α	Winkel unter dem die Belastungslinie L die Senkrechte S durchstößt
BF	Breite des Schienenfußes 26
BK	Breite des Schienenkopfes 18
Bv1, Bv2	Fugenbreiten
H	Höhe der Fahrschiene 12
IH	horizontale Schienenachse der Fahrschiene 12
IV	vertikale Schienenachse der Fahrschiene 12
L	aus dem Schienenverkehr einwirkende Belastungslinie auf den Schienenkopf 18
LE	Längserstreckung der Fahrschiene 12
M	Massenschwerpunkt der Fahrschiene 12
N	Niveaulinie der Unterseite des Schienenfußes 26
S	Vertikale
T	Tiefe der Spurführungsrille 32
Tv	Tiefe der Fuge bis zum Befestigungselement 54

Patentansprüche

1. Fahrschiene (12) mit einen Schienenkopf (18) zum Befahren mit einem Schienenfahrzeug und einem Schienenfuß (26) zum Befestigen im Rahmen einer Gleiskonstruktion (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (BF) des Schienenfußes (26) höchstens identisch der Breite (BK) des Schienenkopfes (18) ist.

2. Fahrschiene (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schienenfuß (26) beidseits angeordnete Schienenfußvorsprünge (28) aufweist, wobei keiner der Schienenfußvorsprünge 28 horizontal gegenüber dem Schienenkopf (18) übersteht und/oder
dass der Schienenfuß (26) eine geringere Breite als der Schienenkopf (18) aufweist.

3. Fahrschiene (12) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Fahrschiene (12) keine Schienenkammern aufweist, wobei die Fahrschiene (12) bevorzugt einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, der insbesondere nur durch eine Spurführungsrille (32) und zwei in Bezug auf die Längserstreckung der Fahrscheine (12) kontinuierlich oder diskontinuierlich vorgesehene Ausnehmungen (30) im Bereich des Schienensteges (24) zur Ausbildung der Schienenfußvorsprünge (28) unterbrochen wird und/oder
dass die Fahrschiene (12) keinen Schienensteg aufweist und/oder
dass der Schienenfuß symmetrisch ausgebildet ist.

4. Fahrschiene (12) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (H) der Fahrschiene (12) höchstens der Breite (BK) der Fahrschiene (12) entspricht, wobei die Höhe (H) bevorzugt 50% bis 90%, insbesondere 60% bis 80% der Breite (BK) beträgt und/oder
dass der Massenschwerpunkt (M) des Fahrschienenquerschnitts innerhalb des Querschnitts der Fahrschiene (12) liegt, wobei der Massenschwerpunkt (M) bevorzugt vom Schienenfuß (26) aus gesehen maximal auf Höhe des Bodens (37) der Spurführungsrille (32) liegt und insbesondere zwischen Schienenfuß (26) und Boden (37) der Spurführungsrille (32) liegt und/oder
dass in Bezug auf den Querschnitt der Fahrscheine (12) die horizontale Massenverteilung größer ist als die vertikale Massenverteilung, wobei die horizontale Massenverteilung bevorzugt 25% bis 65%, insbesondere 35% bis 50% größer ist als die vertikale Massenverteilung und/oder
dass die Fahrschiene (12) im Querschnitt so ausgebildet ist, dass die aus dem Schienenverkehr einwirkende Belastungslinie (L) die Niveaulinie (N) der Schienenfußunterseite innerhalb der Fahrschiene (12) und bevorzugt möglichst nahe an der durch den Massenschwerpunkt (M) des Fahrschienenquerschnitts gehenden Senkrechten (S) durchstößt, wobei der Winkel (α) zur Vertikalen (S) maximal 30%, bevorzugt maximal 20% beträgt.

5. Fahrschiene (12) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrschiene (12) eine Rillenschiene, bevorzugt eine Straßenbahnschiene ist, wobei die Fahrschiene (12) insbesondere eine Spurführungsrille (32) aufweist, deren Tiefe (T) bevorzugt 40% bis 70%, insbesondere 50% bis 60% der Höhe (H) der Fahrschiene (12) beträgt.

6. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) mit zumindest zwei Fahrschienen (12) für ein Schienenfahrzeug, die auf einer Tragkonstruktion (14, 16) mittels Befestigungsmitteln (50) lösbar angeordnet sind, wobei die Tragkonstruktion (14, 16) mit einer Eindeckung (20) abgedeckt ist, die durch eine Fuge (22) von der Fahrzeugschiene (12) getrennt ist, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Fahrschienen (12) entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet sind, wobei die Elemente (54) der Befestigungsmittel (50), die zur Lösung der Fahrschiene (12) betätigt werden müssen, unter und/oder in der Fuge (22) angeordnet sind.

7. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fuge (22) mit einem Fugenverguss (68) abgedichtet ist, wobei zwischen Fugenverguss (68) und den Elementen (54) der Befestigungsmittel (50), die zur Lösung der Fahrschiene (12) betätigt werden müssen, kein Verfüllmaterial, insbesondere keine Kammerfüllung angeordnet ist, so dass die Befestigungsmittel (50) nach Entfernung des Fugenvergusses (68) leicht zugänglich sind und/oder
dass die Breite (Bv1, Bv2) der gesamten Fuge (22) links und rechts am Schienenkopf (18) höchstens so groß ist wie die Breite (BK) des Schienenkopfes (18) und/oder dass die Fuge (22) mit einem Fugenverguss (68) abgedichtet ist, wobei die Breite (Bv1) des Fugenvergusses (68) links des Schienenkopfes (18) und die Breite (Bv2) des Fugenvergusses (68) rechts des Schienenkopfes (18) jeweils höchstens 50% größer ist als die vertikale Tiefe (Tv) des jeweiligen Fugenvergusses (68).

8. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Fahrschiene (12) und Tragkonstruktion (14, 16) ein den Schienenfuß (26) umgreifendes elastisches Fußelement (44) angeordnet ist, das bevorzugt eine allseits unprofilierte und ohne offene Poren ausgebildete Oberfläche aufweist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die den Schienenfuß (26) umgreifenden Teile (45) des Fußelements (44) eine Neigung gegenüber der Senkrechten (S) aufweisen, die vorzugsweise im Bereich 0,01° bis 1° liegt.

9. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kontinuierliche Lagerung der Fahrschiene (12) besteht, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Fußelement (44) nach Anspruch 8 sich nicht nur im Bereich der Befestigungsmittel (50), sondern entlang der Längserstreckung der Fahrschiene (12) auch zwischen zwei Befestigungsmitteln (50) erstreckt.

10. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (14, 16) eine Schienenauflageplatte (14) oder dergleichen aufweist, die bevorzugt gegenüber einer Unterkonstruktion (62) höhenverstellbar angeordnet ist, wobei zur Höhenverstellbarkeit insbesondere Auflagekeile (106; 202a, 202b) oder höhenverstellbare Füße (61) bestehen.

11. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (14, 16) eine Verschraubung (54) aufweist, wobei die Verschraubung (54) bevorzugt in einem Dübel (58) angeordnet ist, wobei der Dübel (58) unterhalb der Schienenauflageplatte (14) oder dergleichen angeordnet, insbesondere fixiert ist, wobei der Dübel vorzugsweise mehrteilig zur Höhenanpassung ausgebildet ist.

12. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Keilklemme (50) zur Klemmung des Schienenfußes (26) an der Tragkonstruktion (14, 16) besteht, wobei die Schienenauflageplatte (14) oder dergleichen bevorzugt einen seitlich vertikal hochgezogenen Bereich (46) aufweist, der ein Widerlager für die Keilklemme (50) bildet und/oder
dass eine Schienenklemme (258) zur Klemmung des Schienenfußes (26) an der Tragkonstruktion (14) besteht, die mit zumindest einem Exzenter (252) zusammenwirkt, wobei der Exzenter (252) bevorzugt Mittel (264) zu seiner Justierung aufweist und insbesondere Mittel zur Anzeige seiner Stellung aufweist und/oder
dass eine Pressklemme (302) mit einer Pressklemmbasis (304) und einem Pressklemmstück (306) besteht, wobei die Pressklemmbasis (304) eine erste Keilfläche (312) aufweist, gegenüber der sich eine an dem Pressklemmstück (306) angeordnete zweite Keilfläche (314) abstützt, wobei die Pressklemmbasis (304) ein Langloch (310) für ein Befestigungsmittel (54) aufweist, das das Pressklemmstück (306) auf der Pressklemmbasis (304) presst und die Pressklemmbasis (304) gegenüber der Tragkonstruktion (14, 16) fixiert, wobei die Schienenauflageplatte (14) oder dergleichen bevorzugt einen seitlich vertikal hochgezogenen Bereich (318) aufweist, der ein Widerlager für das Pressklemmstück (306) bildet.

13. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schienenklemme (258) eine erste Seite (260) zur Anlage an dem Schienenfuß (26) und eine zweite Seite (262) zur Zusammenwirkung mit dem Exzenter (252) aufweist, wobei die Länge der ersten Seite (260) größer ist als die Länge der zweiten Seite (262) und/oder dass in Bezug auf die Längserstreckung (LE) der Fahrschiene (12) benachbart angeordnete Schienenklemmen (258) auf Lücke oder lückenlos angeordnet sind.

14. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fuge (22) einen druckfesten Füllkörper, ei-

nen Verfüllungsunterguss oder ein nichtgebundenes Füllmaterial (66) aufweist, und bevorzugt darüber ein Vergussmaterial (68) angeordnet ist und/oder

dass an der Tragkonstruktion (14) ein vertikal aufstrebendes Plattenelement (48) angeordnet ist zur Trennung von Fuge (22) und Eindeckung (20), wobei das Plattenelement (48) bevorzugt lösbar und insbesondere an dem seitlich vertikal hochgezogenen Bereich (46) der Schienenauflageplatte (14) angeordnet ist.

15. Gleiskonstruktion (10; 100; 200; 250) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der zur Fuge (22) weisenden Seite des Plattenelements (48) zumindest ein Vorsprung (70) angeordnet ist und/oder

dass das Plattenelement (48) und/oder der Vorsprung (70) aus einem Material gefertigt sind, das durch das Material des Fugenvergusses (68) chemisch und/oder thermisch angelöst wird, so dass eine integrale Verbindung von Fugenverguss (68) und Plattenelement (48) bzw. Vorsprung (70) entsteht und/oder

dass die Eindeckung (20) als Straßenbelag und/oder begrünt ausgebildet ist.

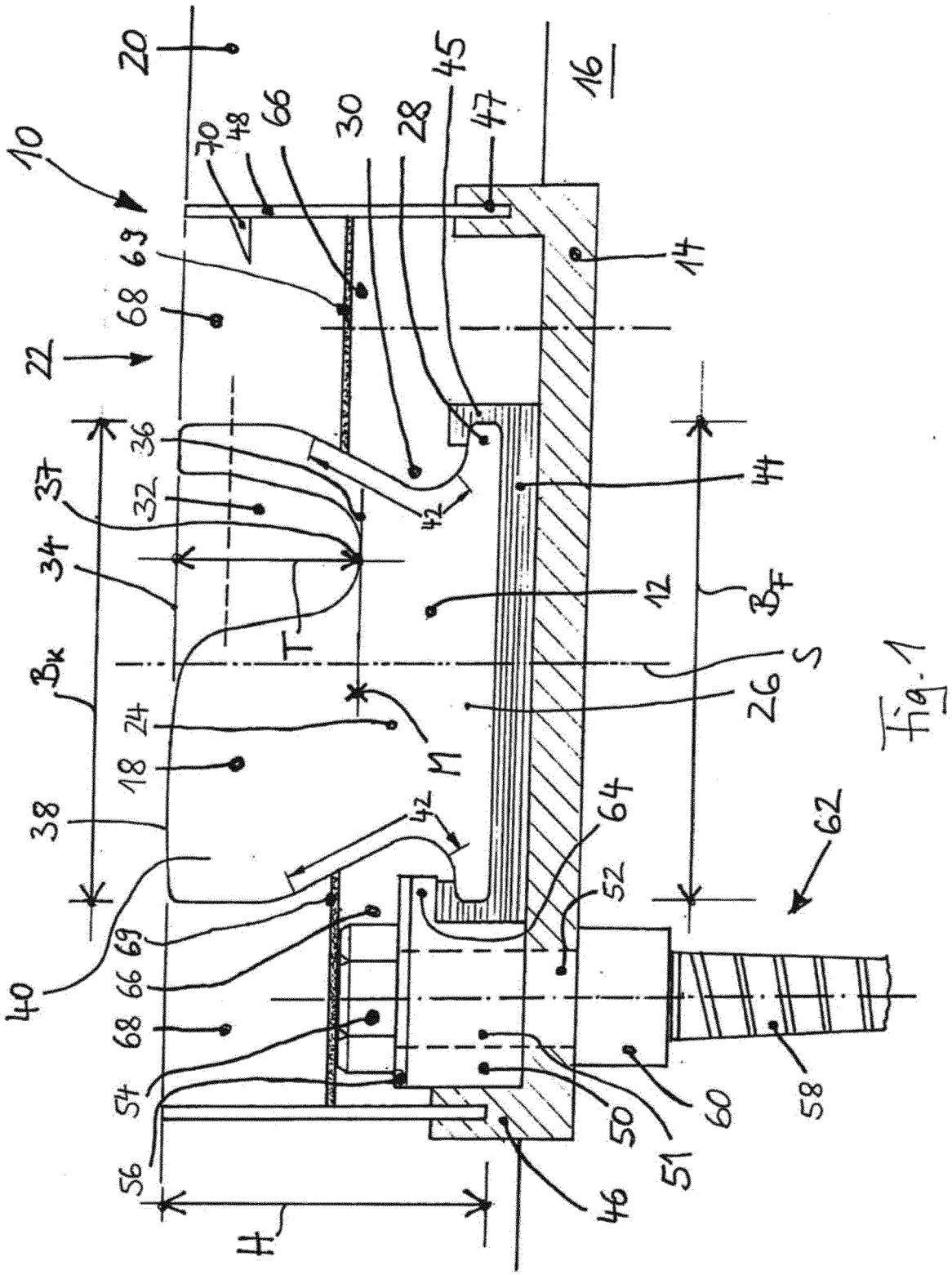

10
20
16
45
47
30
28
66
48
70
68
69
14
22
36
37
32
34
42
44
12
B_F
B_K
T
S
26
24
18
M
38
40
64
62
52
66
69
68
54
56
50
51
60
58
46
H

Fig. 1

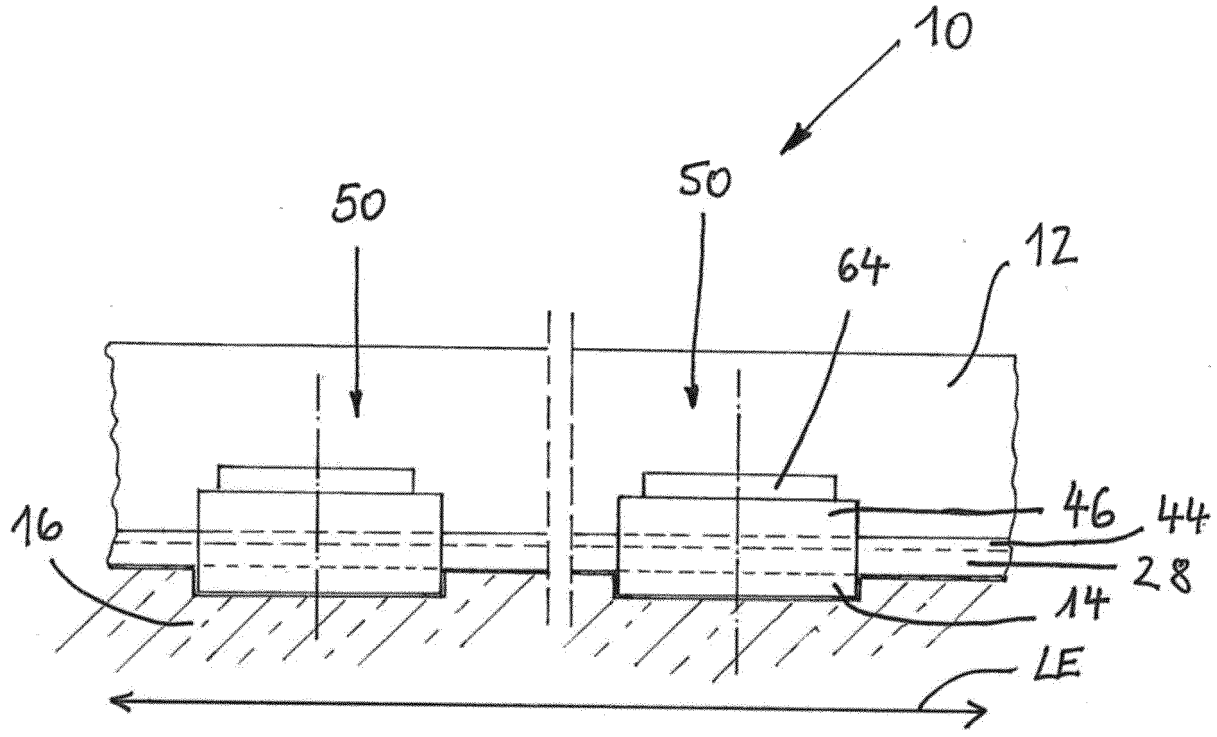


Fig. 1a

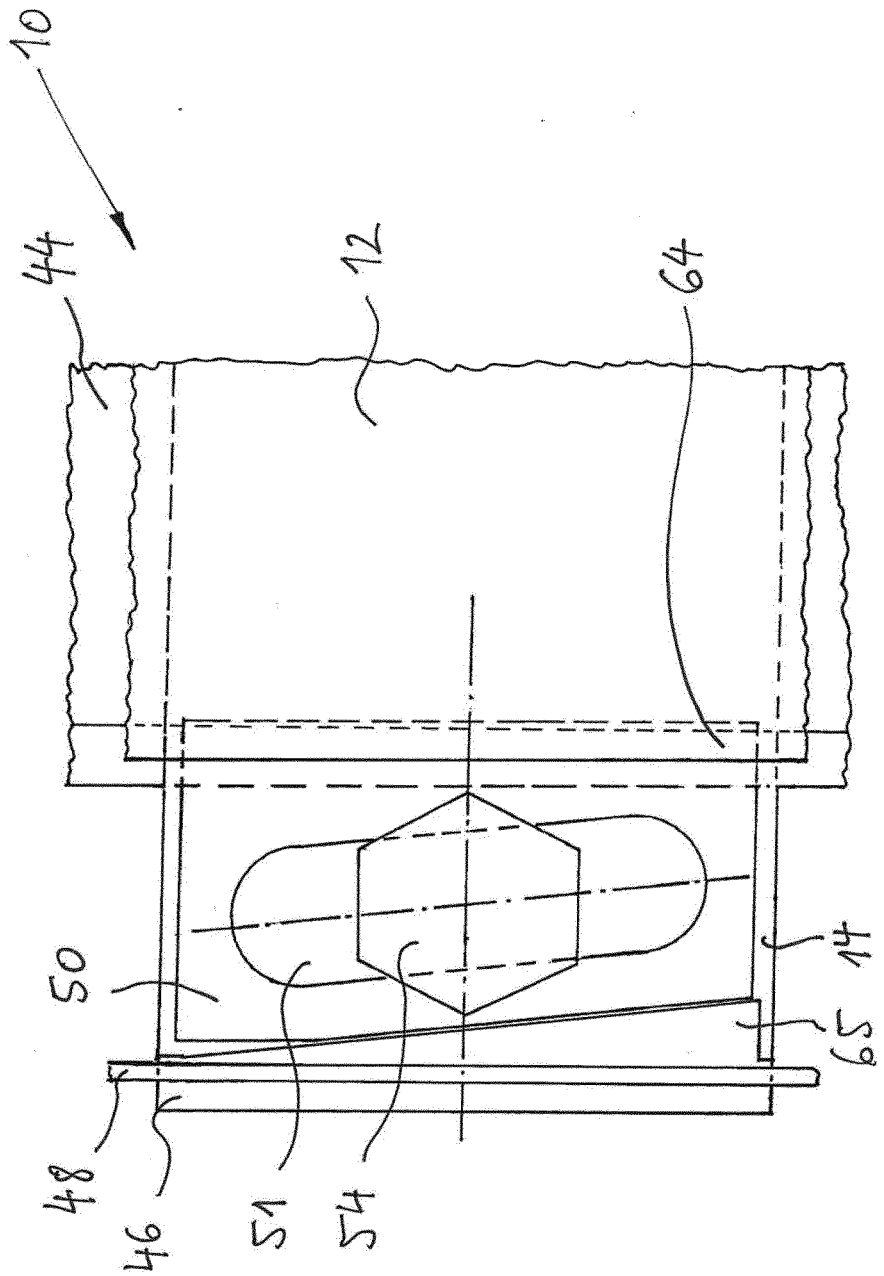


Fig. 2

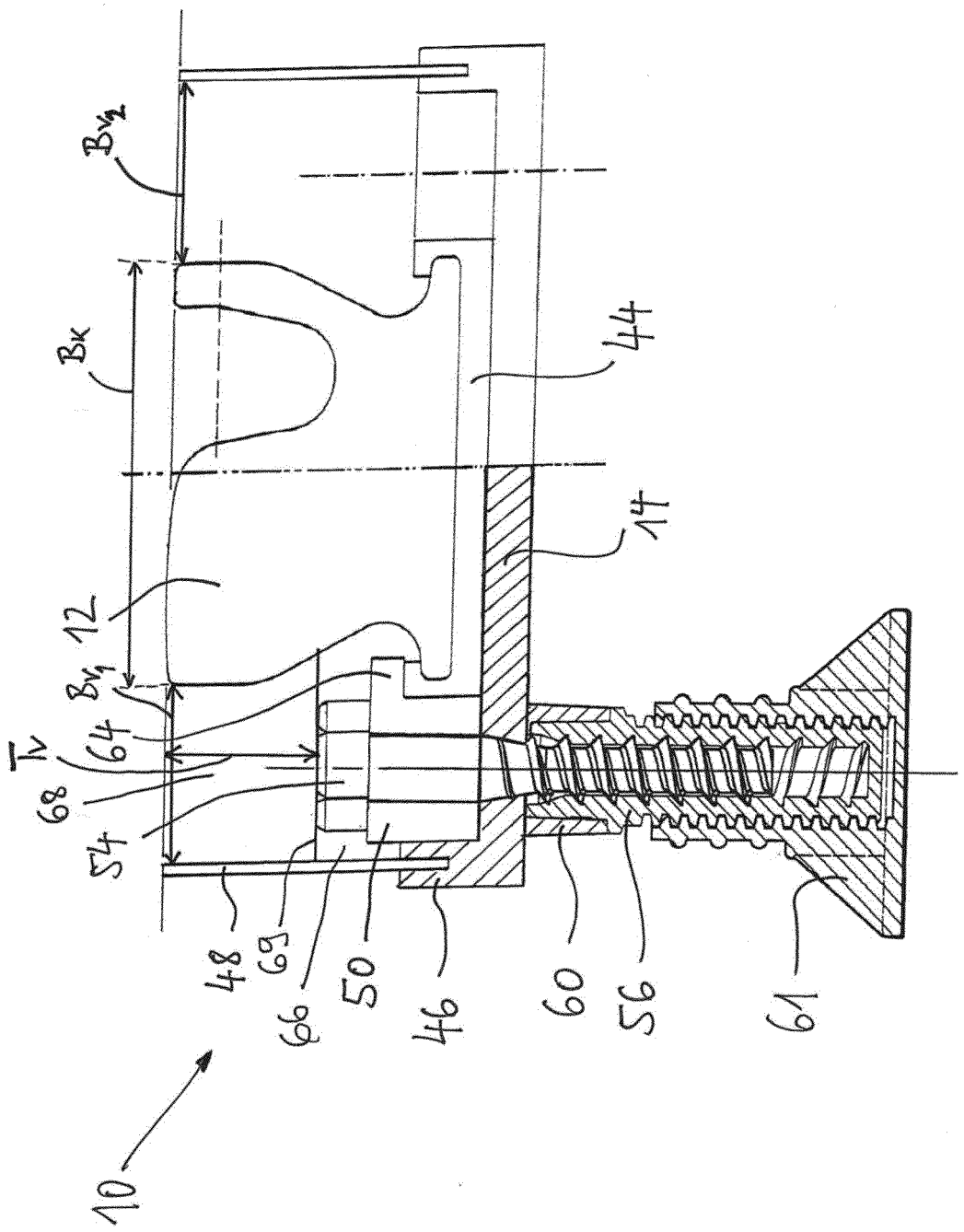


Fig. 3

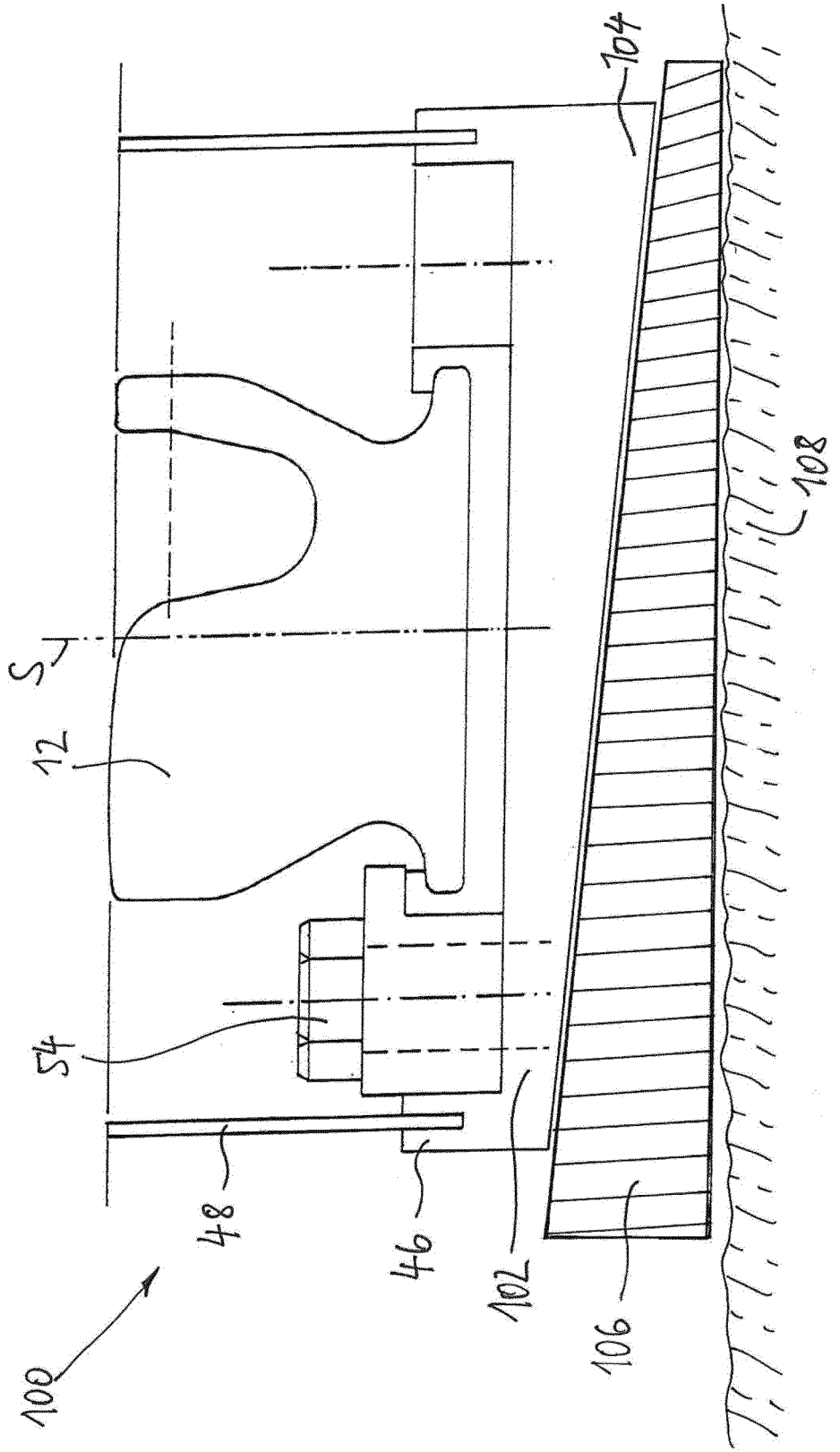


Fig. 4

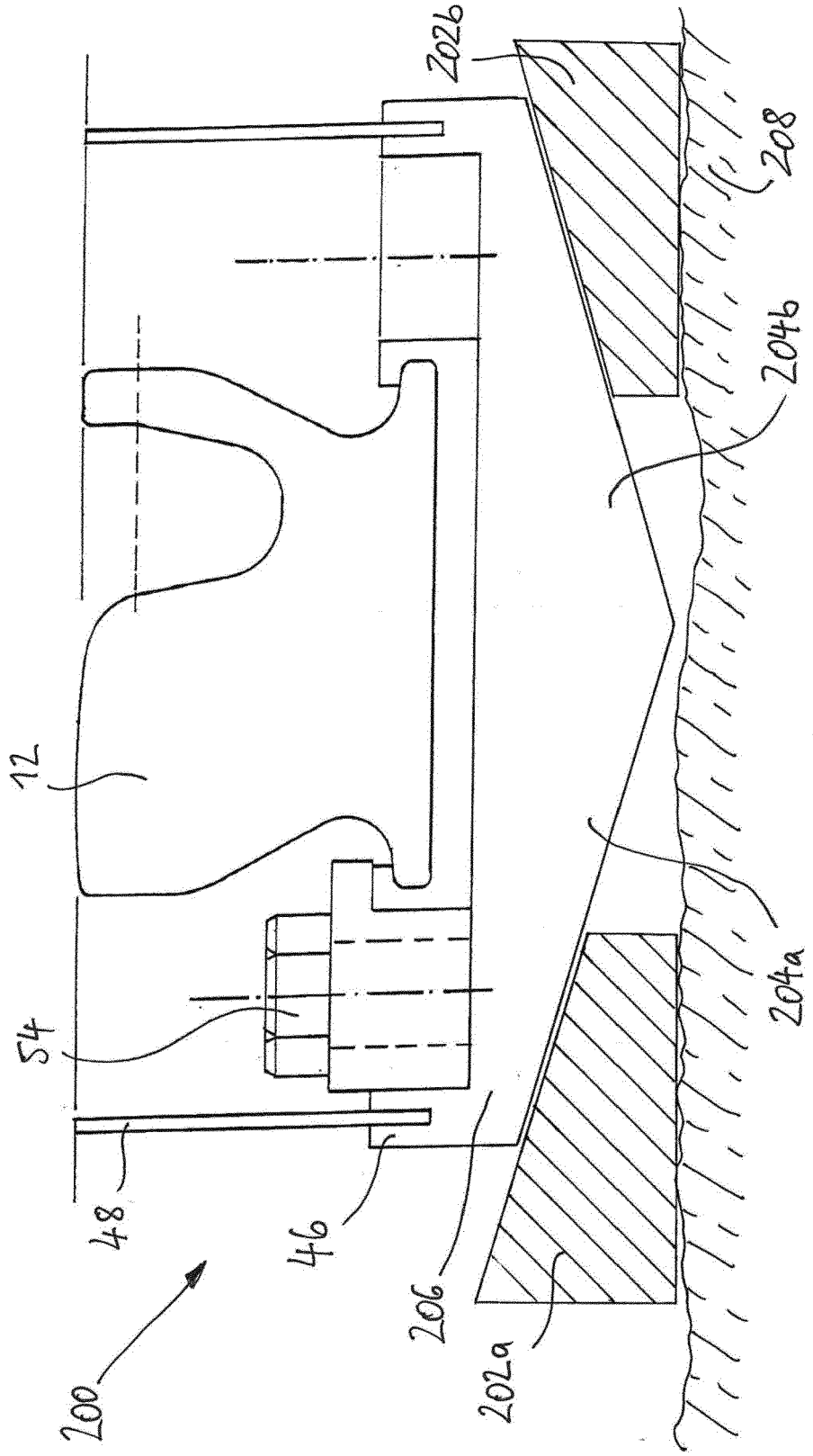


fig. 5

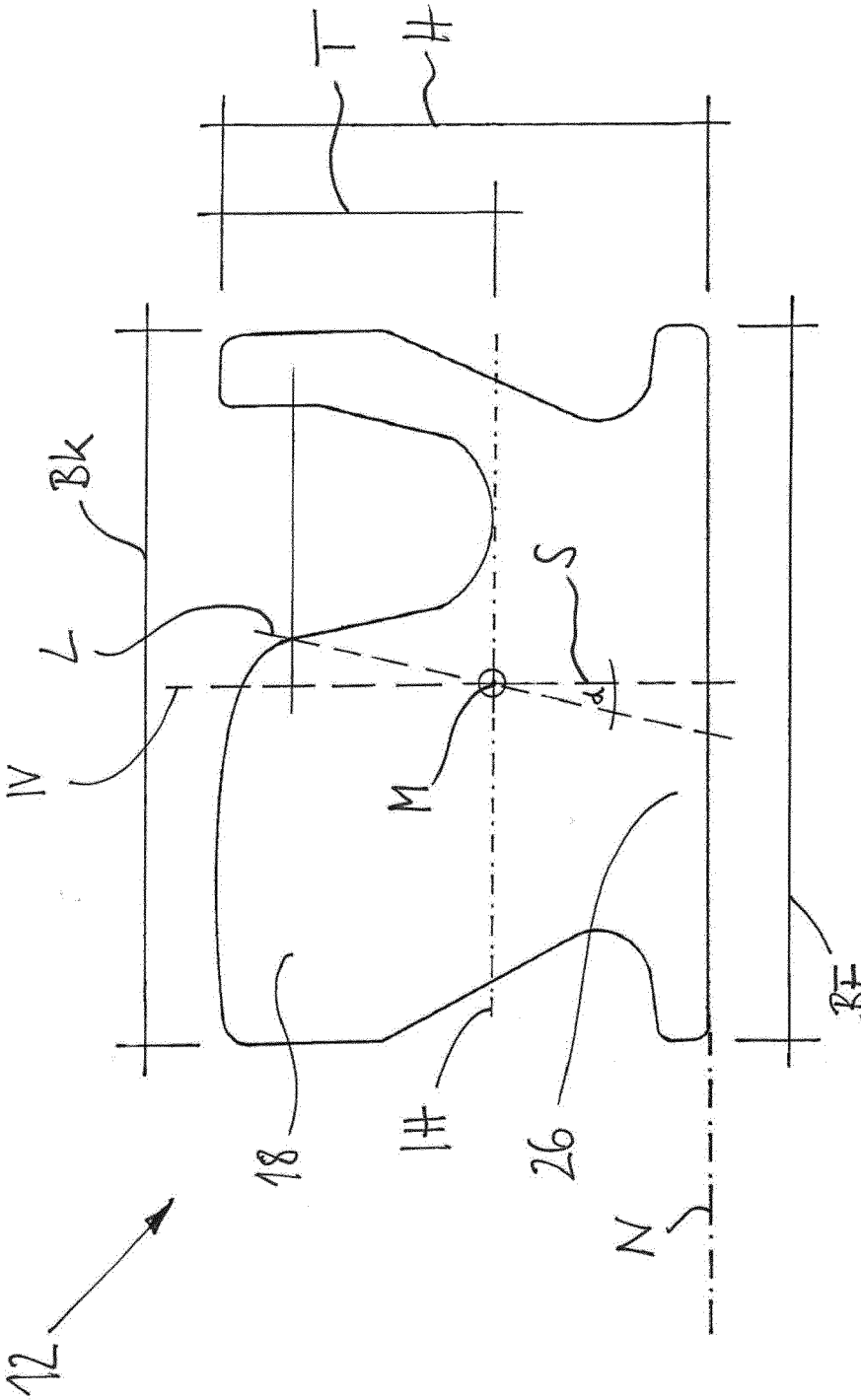


Fig. 6

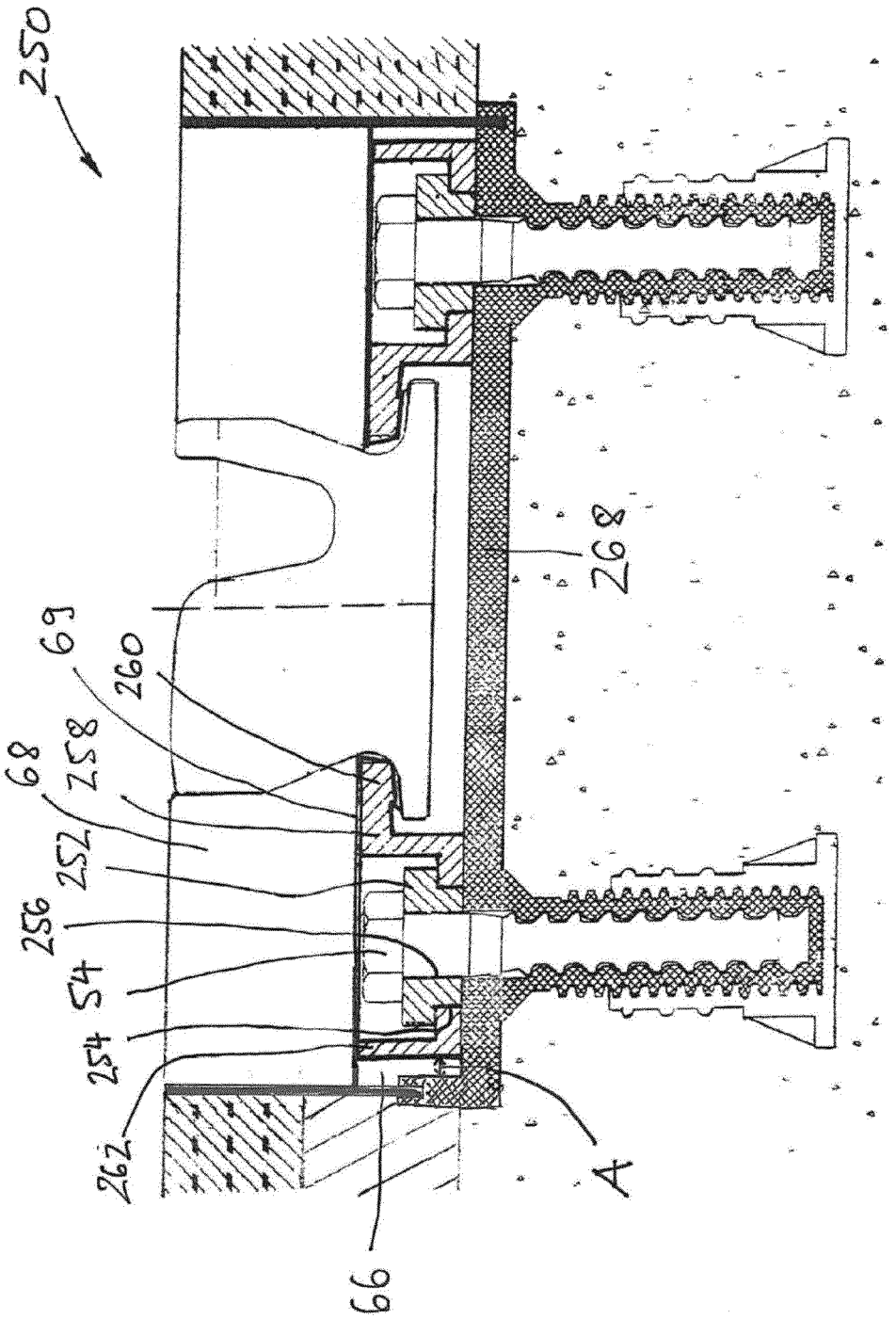


Fig. 7

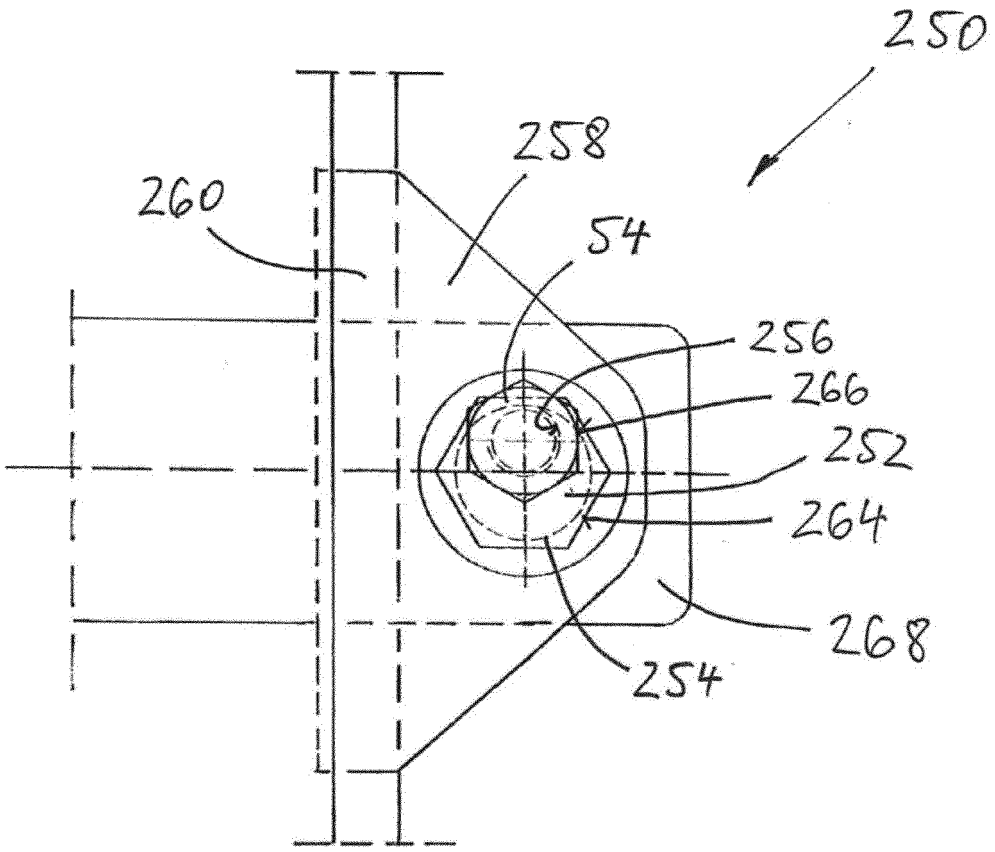


Fig. 8

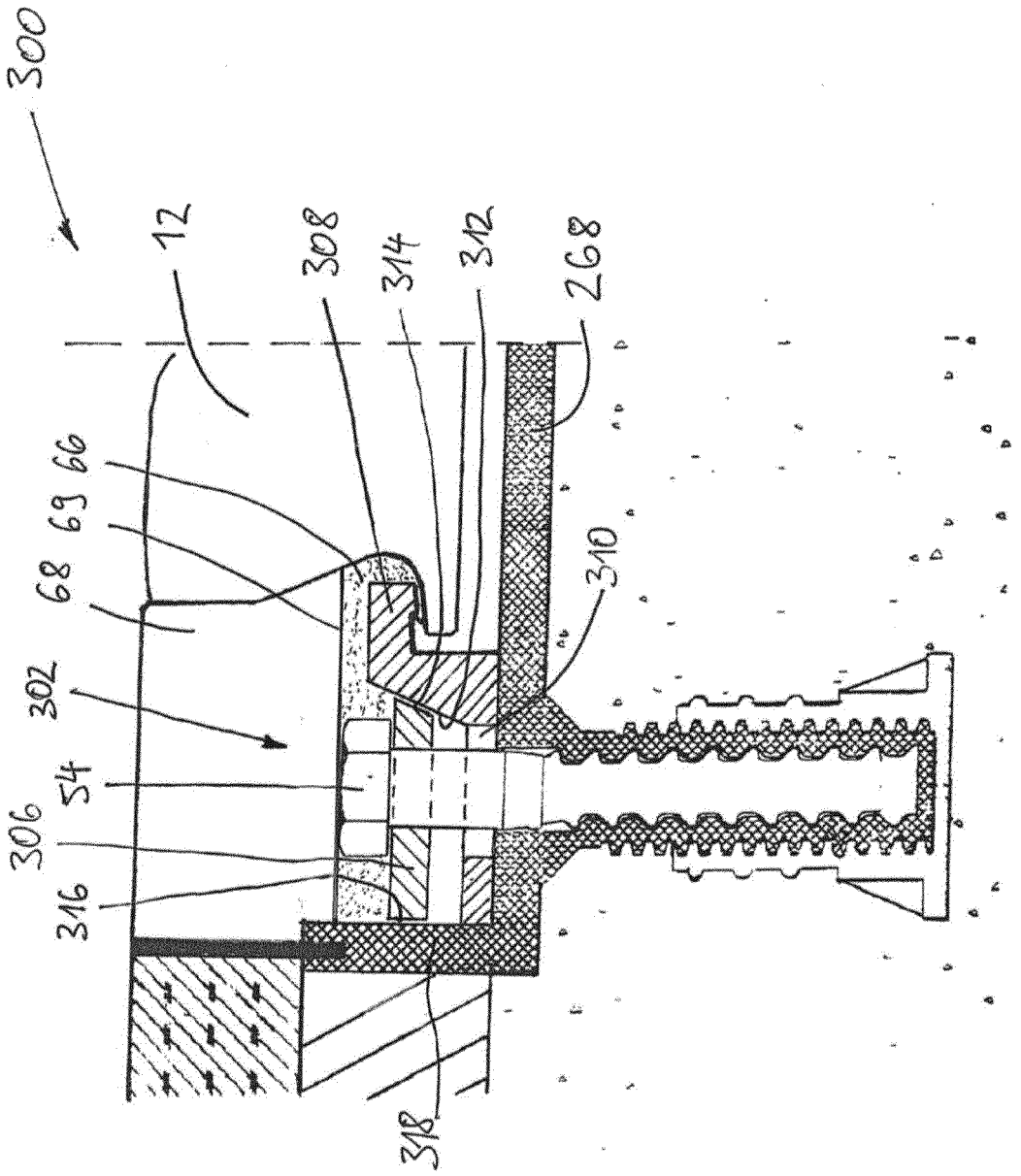


Fig. 9

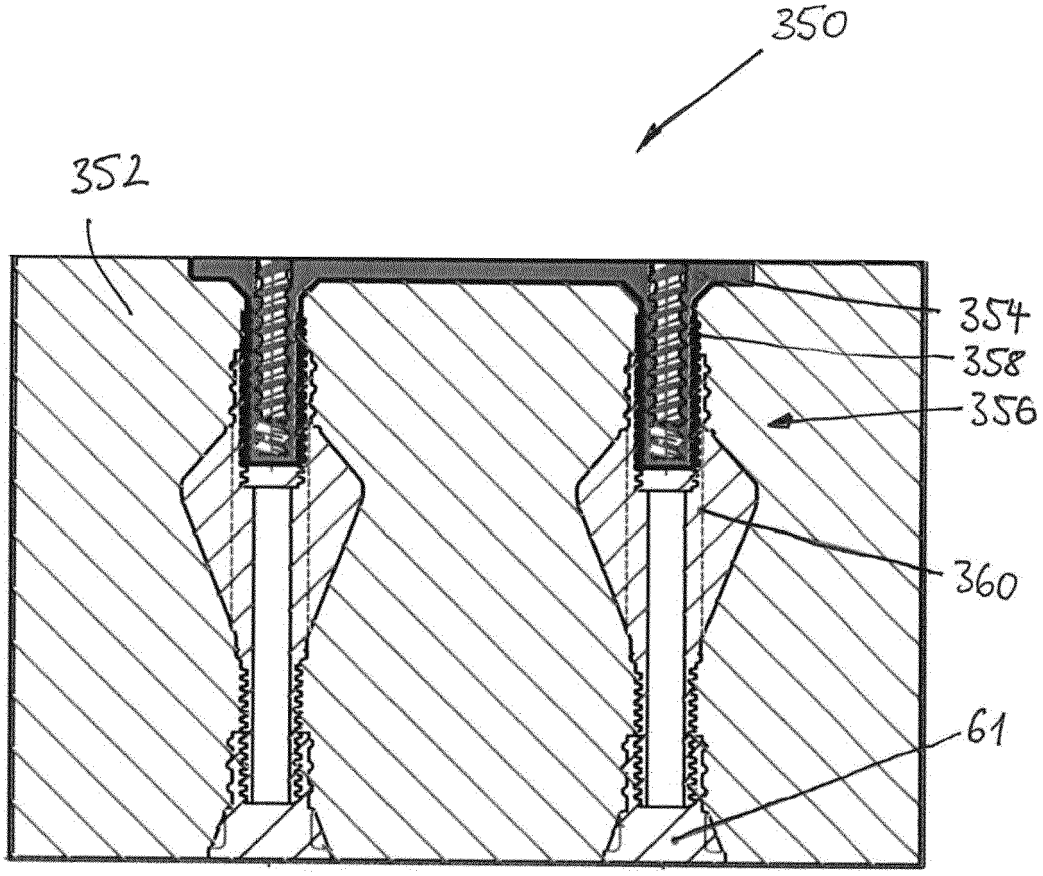


Fig. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 4170

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 462 570 A1 (VOSSLOH INFRASTRUCTURE SERVICE [FR]; ALSTOM [FR]) 29. September 2004 (2004-09-29)	1-5	INV. E01B5/04 E01B21/00
Y	* Zusammenfassung; Ansprüche 1,10; Abbildungen 1,2,4 *	6-15	ADD. E01B21/02

X	WO 91/10778 A1 (BRITISH STEEL PLC [GB]) 25. Juli 1991 (1991-07-25)	1-5	B66C7/08
A	* Ansprüche 1-11; Abbildungen 1-6 *	6-9,14	

X	DE 10 2007 060158 A1 (THYSSENKRUPP GFT GLEISTECHNIK [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25)	1,2,4,5	
A	* Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 *	3,6,9-11	

Y	DE 10 2010 020801 B4 (WIRTHWEIN AG [DE]) 14. März 2013 (2013-03-14)	6-15	
A	* Abbildungen 1,2 *	1,2	

A	DE 196 28 529 A1 (ETW WEICHENBAU ZOSSEN GMBH I K [DE]) 8. Januar 1998 (1998-01-08) * Spalte 5, Zeilen 20-50; Ansprüche 1-15; Abbildungen 5a,5b *	1-15	

A	WO 84/00391 A1 (BOENSTROEM BENGT NILS VIKTOR) 2. Februar 1984 (1984-02-02) * Ansprüche 1-10; Abbildungen 1,2 *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

E01B
E01C
E01D
B66C
B66F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	17. Dezember 2019	Fernandez, Eva

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 19 19 4170

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1462570 A1	29-09-2004	EP 1462570 A1	29-09-2004
		FR 2852978 A1	01-10-2004
		PT 1462570 T	19-09-2019
WO 9110778 A1	25-07-1991	AU 7062691 A	05-08-1991
		CN 1054630 A	18-09-1991
		WO 9110778 A1	25-07-1991
DE 102007060158 A1	25-06-2009	KEINE	
DE 102010020801 B4	14-03-2013	DE 102010020801 A1	24-11-2011
		EP 2388374 A2	23-11-2011
		ES 2621197 T3	03-07-2017
		PL 2388374 T3	31-07-2017
DE 19628529 A1	08-01-1998	KEINE	
WO 8400391 A1	02-02-1984	AU 571847 B2	28-04-1988
		DE 3374141 D1	26-11-1987
		EP 0113762 A1	25-07-1984
		JP H0428841 B2	15-05-1992
		JP S59501466 A	16-08-1984
		SE 431771 B	27-02-1984
		US 4657181 A	14-04-1987
		WO 8400391 A1	02-02-1984
		ZA 8305205 B	25-04-1984

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 19849266 A1 **[0003]**
- DD 252018 A1 **[0006]**
- DD 258035 A1 **[0006]**