

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.02.2022 Patentblatt 2022/07**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01B 19/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21190077.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01B 19/00**

(22) Anmeldetag: **06.08.2021**

(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**

(72) Erfinder:

- **Garbe, Tino**  
99820 Hörselberg-Hainich (DE)
- **Klug, Matthias**  
99817 Eisenach (DE)

(74) Vertreter: **Stüven, Ralf**  
**RGTH Patentanwälte PartGmbB**  
**Kirchenhang 32b**  
**21073 Hamburg (DE)**

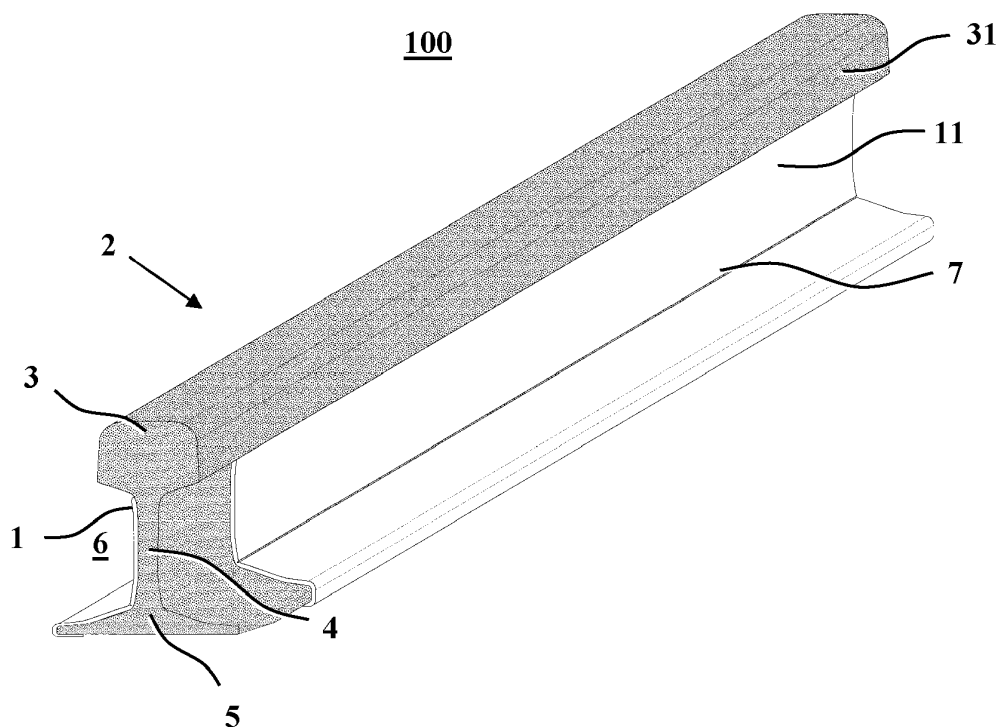
(30) Priorität: 11.08.2020 DE 102020121136

(71) Anmelder: **SEALABLE Solutions GmbH**  
**99880 Waltershausen (DE)**

(54) ELASTOMERPROFIL ALS AUFHEIZSCHUTZ FÜR SCHIENEN

(57) Elastomerprofil (1) zur seitlichen Anlage an eine Schiene (2) zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge, wobei das Elastomerprofil (1) mindestens eine von der Schiene (2) weg weisende Oberfläche (11) mit einem

Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 50$  aufweist. Das Elastomerprofil dient zum Schutz der Schiene (2) vor einer unerwünschten Aufheizung durch Sonneneinstrahlung.



**Fig. 5**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Elastomerprofil für eine Schiene zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge sowie eine Schienenanordnung, die das Elastomerprofil umfasst.

**[0002]** Bei großer Umgebungshitze kann es bei Eisenbahn- und Straßenbangleisen zu Gleisverwerfungen oder Gleisverdrückungen aufgrund thermischer Längenausdehnung von Schienen kommen, wenn die dabei auftretenden Kräfte nicht mehr vom Oberbau aufgenommen werden können. Dies ist besonders kritisch bei den heutzutage üblichen durchgängig verschweißten Gleisen. In solchen Fällen können starke Verformungen des Gleistrangs, beispielsweise in Form der Ausbildung von horizontalen Schlangenlinien, dazu führen, dass ein gefährloses Befahren mit Schienenfahrzeugen nicht mehr gewährleistet ist. Sehr heiße Sommer führen inzwischen auch in gemäßigten Breiten dazu, dass entsprechend Vorsorge getroffen werden muss, damit eine unbeabsichtigte Verformung von Gleisen nicht stattfindet.

**[0003]** Zur Verhinderung einer Überhitzung von Gleisen durch einstrahlendes Sonnenlicht ist es bekannt, die seitlichen Flächen der Schienen, insbesondere auf der sonnenzugewandten Seite, weiß anzumalen (s. z.B. Isabel van Hagen, Newsweek 26.07.2019, It's So Hot in Europe's Heat Wave, Countries are Painting Railroad Tracks White So They Don't Melt, <https://www.newsweek.com/its-so-hot-europes-heat-wave-countries-are-painting-railroadtracks-white-so-they-dont-melt-1451317>). Hierzu werden beispielsweise speziell ausgerüstete Schienenfahrzeuge eingesetzt, die die Schienen mit weißer Farbe besprühen. Die weiße Farbe soll die Reflexion von Sonnenlicht verbessern und damit ein Aufheizen der Schienen vermeiden. Dadurch soll eine Verringerung der Temperatur der Schiene von 5-8 °C im Vergleich zu unbemalten Schienen möglich sein.

**[0004]** Nachteil dieser Verfahren ist, dass die Farbe in relativ kurzen Abständen erneuert werden muss und das Streichen der Schienen auch aus ökologischen Gründen bedenklich ist, da die Farbe auch in den Untergrund gelangen kann.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen wirksamen Schutz von Schienen gegen eine übermäßige Aufheizung durch Sonnenstrahlung bereit zu stellen, der die obigen Nachteile mindert oder vermeidet.

**[0006]** In einem ersten Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch ein Elastomerprofil zur seitlichen Anlage an eine Schiene zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge, wobei das Elastomerprofil mindestens eine von der Schiene weg weisende Oberfläche mit einem Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 50$  aufweist.

**[0007]** Kerngedanke der Erfindung ist es, anstelle einer Bemalung von Schienen mit weißer Farbe ein Elastomerprofil an zumindest eine Schienenseite anzulegen, die von einer potenziellen Sonneneinstrahlung betroffen sein kann, wobei das Elastomerprofil zumindest eine von der Schiene weg weisende weiße Oberfläche aufweist,

die einstrahlendes Sonnenlicht reflektiert. Das Elastomerprofil kann lediglich eine weiße Oberflächenschicht aufweisen oder vollständig, d.h. über den gesamten Querschnitt, weiß eingefärbt sein. Vorzugsweise ist das Elastomerprofil vollständig weiß eingefärbt. Eine weiße Färbung des Elastomers kann beispielsweise mit geeigneten Weißpigmenten wie Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ), Zinkoxid ( $\text{ZnO}$ ), Zinksulfid ( $\text{ZnS}$ ), Lithopone oder anderen vorzugsweise anorganischen Verbindungen in geeigneter Konzentration als Füllmaterial erreicht werden.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann seitlich an eine Schiene angelegt werden und sorgt durch seine weiße Färbung für eine wirksame Reflexion von Sonnenlicht, so dass eine übermäßige Aufheizung der Schiene durch Sonneneinstrahlung vermieden wird. Darüber hinaus hat das Elastomerprofil auch dämpfende, d.h. Körperschallisolierende, und streutstromisolierende Eigenschaften.

**[0009]** Unter einem "Elastomerprofil" wird ein Profil aus einem elastomeren Material verstanden. Ein Elastomerprofil kann aus einem oder mehreren unterschiedlichen elastomeren Materialien bestehen und beispielsweise mittels Koextrusion dieser unterschiedlichen Materialien hergestellt sein.

**[0010]** Unter einem "elastomeren Material" wird hier ein Material verstanden, das gummielastische Eigenschaften aufweist, also ein formfester, aber elastisch verformbarer Kunststoff oder Kunststoffgemisch, dessen Glasübergangspunkt sich unterhalb der Raumtemperatur befindet. Beispiele für elastomere Materialien sind Naturkautschuk (NR), Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Butylkautschuk (IIR), Ethylen-Propylenkautschuk (EPDM), Butadien-Acrylnitrilkautschuk (NBR), hydrierter Acrylnitrilkautschuk (HNBR) Chloroprenkautschuk (CR), chlórsulfoniertes Polyethylen (CSM), Polyacrylatkautschuk (ACM), Polyurethankautschuk (PU), Silikonkautschuk (Q), Fluorsilikonkautschuk (MFQ) und Fluorkautschuk (FPM). Bevorzugt sind Silikonkautschuk (Polysiloxankautschuk, Q), EPDM, SBR, CR oder NBR, besonders bevorzugt EPDM. Unter einem "quervernetzten Elastomer" werden Elastomere verstanden, deren Molekülketten im Gegensatz zu thermoplastischen Elastomeren untereinander kovalent vernetzt sind. Beispiele für quervernetzte Elastomere sind Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) und Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPM, EPDM). Der Begriff "elastomeres Material" umfasst auch Mischungen aus verschiedenen elastomeren Materialien.

**[0011]** Unter einem "Seitenprofil" wird hier ein seitlich von der Schiene in der Schienenkammer, d.h. dem Bereich zwischen der Schienenkopfunterseite und der Schienenfußoberseite, angeordnetes Elastomerprofil verstanden. Ein Seitenprofil für Rillenschienen ist beispielsweise aus der EP 1206599 B1 bekannt. Unter einem "die Schienenkammer ausfüllenden Seitenprofil" wird ein Seitenprofil mit einem ausreichenden Volumen verstanden, so dass es mindestens den räumlichen Bereich zwischen der Schienenkopfunterseite und der

Schienenfußoberseite vollständig einnimmt, und nicht ein vergleichsweise dünn-schichtiges an der Schienenkopfunterseite, dem Schienensteg und Schienenfuß anliegendes streifenförmiges Profil. Ein Seitenprofil kann massiv ausgebildet sein, oder Poren oder Kanäle, z.B. Längskanäle, aufweisen. Ein Seitenprofil erstreckt sich vorzugsweise streifenförmig in Längsrichtung einer Schiene.

**[0012]** Unter einer "Schiene" wird hier eine Bahnschiene, beispielsweise eine Rillenschiene, Vignolschiene oder Kranschiene verstanden. Während Vignol- und Kranschinen im Wesentlichen achsensymmetrisch ausgebildet sind, trifft dies für Rillenschienen in der Regel nicht zu. Eine Rillenschiene umfasst eine Fahrschiene mit einem Fahrschienenkopf und eine Leitschiene mit einem Leitschienenkopf sowie eine zwischen Fahrschiene und Leitschiene gebildete Rille. Die Leitschiene, die einstückig mit der Fahrschiene oder als separates mit der Fahrschiene verbindbares Element ausgebildet sein kann, ist innerhalb eines Gleises in der Regel zum Gleisinneren gerichtet.

**[0013]** Die Begriffe "außen" und "innen" beziehen sich hier auf die übliche Gleiskonstruktion mit zwei parallel verlaufenden Schienen und einem dazwischen liegenden Gleisinneren. Die Begriffe "außen", "äußere" etc. bezeichnen somit eine Orientierung vom Gleisinneren weg. Der Begriff "äußeres Seitenprofil" bezeichnet daher beispielsweise ein Seitenprofil an der Außenseite einer Schiene, d.h. der vom Gleisinneren abgewandten Seite der Schiene. Der Begriff "inneres Seitenprofil" bezeichnet ein Seitenprofil, das auf der zum Gleisinneren orientierten Seite angeordnet ist. Entsprechend bezeichnet der Begriff "äußere Schienenkopfflanke" eine vom Gleisinneren wegweisende Flanke des Schienenkopfes, der Begriff "äußere Schienenkopfunterseite" jene Unterseite des Schienenkopfes, die auf der dem Gleisinneren gegenüberliegenden Seite der Schiene liegt. Zum Gleisinneren sind regelmäßig auch die Spurräder der Spurräder von Schienenfahrzeugen orientiert.

**[0014]** Der Begriff "Flanke" bezieht sich hier auf seitliche Flächen, beispielsweise einer Schiene. Der Begriff "Schienenstegflanke" bezeichnet beispielsweise eine seitliche Oberfläche des Schienenstegs, der Begriff "Schienenkopfflanke" die seitliche Fläche des Schienenkopfes. Flanken verlaufen im Wesentlichen vertikal, wobei der Ausdruck "im Wesentlichen" bedeutet, dass beispielsweise eine leichte Abweichung von der Vertikalen, zum Beispiel durch eine Neigung der Schiene innerhalb eines Gleises zum Gleisinneren hin, auch von dem Begriff erfasst sein soll.

**[0015]** Der Ausdruck "von der Schiene wegweisend" bedeutet eine Orientierung in Richtung Schienenumgebung, insbesondere eine Orientierung weg von den seitlichen Flanken der Schiene, d.h. eine Orientierung im Wesentlichen in Richtung quer zur Schienenlängsebene. In Bezug auf eine Schiene als Teil eines Gleises schließt dies eine Orientierung nach außen und nach innen ein.

**[0016]** Der Begriff "seitlich anlegbar" in Bezug auf das

erfindungsgemäße Elastomerprofil, bedeutet, dass das Elastomerprofil zumindest an einen seitlichen Bereich der Schiene angelegt werden kann, beispielsweise mindestens einen Teil der Schienenstegflanke. Der Begriff schließt nicht aus, dass das erfindungsgemäße Elastomerprofil auch an zumindest einen Teil des Schienenfußes oder der Schienenkopfunterseite angelegt werden kann.

**[0017]** Unter einem "Spurkranzrad" wird hier ein Rad verstanden, das einen randständig an der Radscheibe über eine Lauffläche eines Rades vorstehenden Spurring aufweist. Die Lauffläche wird hier auch als "Radbandage" bezeichnet.

**[0018]** Unter einer "Gleisverwerfung" wird ein horizontales oder vertikales Ausknicken des Gleisrostes unter äußerer Lasteinwirkung, z.B. eines überfahrenden Zuges, verstanden. Unter einer "Gleisverdrückung" wird eine Verschiebung eines Gleises infolge grosser innerer Längsdruckkräfte aufgrund hoher Temperaturen, jedoch ohne äussere Lasteinwirkung, verstanden.

**[0019]** Der "Solarreflexionsindex" ("Solar Reflectance Index", SRI) ist ein Maß für die Rückstrahlungsfähigkeit eines Materials gegenüber Sonnenlicht, insbesondere hinsichtlich der Verhinderung einer Erwärmung des Materials bei Exposition gegenüber Sonnenlicht. Der Solarreflexionsindex ist eine Kombination aus dem Strahlungsreflexionsgrad ("Solar Reflectance", SR, oder auch "Total Solar Reflectance, TSR, Albedo), der den von einer Fläche reflektierten Anteil der auf die Fläche einfallenden Gesamtstrahlung des Sonnenlichts (beispielsweise Wellenlängen von 280-2500 nm oder 300-2500 nm) angibt und Werte zwischen 0 und 1 (bei Prozentangaben zwischen 0 und 100) annehmen kann, und der thermischen Emissivität, d.h. der Wärmeabstrahlung des Materials. Die thermische Emissivität (Thermal Emissivity, TE) gibt das Verhältnis der Wärmestrahlung, die ein Körper bei einer bestimmten Temperatur abgibt, zu der Wärmestrahlung eines schwarzen Körpers unter denselben Bedingungen an. Der Wert kann zwischen 0 und 1 (bei Prozentangaben zwischen 0 und 100) liegen und bezieht sich auf die Fähigkeit eines Materials, aufgenommene Strahlungsenergie in Form von Wärmestrahlung abzugeben. Der SRI-Wert ist gemäß ASTM E1980-11 definiert als die relative Temperatur einer Oberfläche in Bezug auf eine weiße Standardoberfläche (SRI = 100) und eine schwarze Standardoberfläche (SRI = 0) unter Standardbedingungen (Sonneneinstrahlung 1000 Wm<sup>-2</sup>, Umgebungstemperatur 310 K, Himmelstemperatur 300 K). Der SRI-Wert kann gemäß ASTM E1980-11 ermittelt werden. Der SRI-Wert kann sowohl negativ als auch größer 1 (bzw. bei Prozentangaben größer 100) sein, liegt häufig jedoch zwischen 0 und 1 (bzw. 0 und 100).

**[0020]** Der Ausdruck, wonach "das Elastomerprofil mindestens eine von der Schiene wegweisende Oberfläche mit einem Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 50$  aufweist" bedeutet, dass das Elastomerprofil zumindest eine von der Schiene wegweisende oberflächliche Mate-

rialschicht aufweist, die einen Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 50$ , beispielsweise bestimmt gemäß ASTM E1980-11, aufweist. Zur Klarstellung sei daraufhingewiesen, dass die normgemäße Bestimmung des SRI-Wertes in der Regel bei horizontaler Orientierung der Fläche erfolgt, und sich die hier gemachten Angaben zum SRI-Wert auch auf den so ermittelten Wert beziehen. Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann beispielsweise eine weiße Oberflächenschicht aus einem elastomeren Material aufweisen oder vollständig weiß gefärbt sein.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann in unterschiedlicher Weise ausgestaltet sein. Vorzugsweise ist jedoch eine möglichst große Oberfläche mit einem möglichst großen Solarreflexionsindex SRI vorhanden, die sonst insbesondere während der Sommermonate auf die Schiene fallendes Sonnenlicht reflektieren kann.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil ist besonders bevorzugt opak und weist mindestens einen möglichst großen Strahlungsreflexionsgrad (SR, Albedo) auf. Vorzugsweise weist das erfindungsgemäße Elastomerprofil gleichzeitig auch eine möglichst hohe thermische Emissivität auf. Beispielsweise kann das erfindungsgemäße Elastomerprofil einen Strahlungsreflexionsgrad von mindestens 0,4 aufweisen. Bevorzugt weist es einen Strahlungsreflexionsgrad SR von mindestens 0,45, 0,5, 0,55, 0,6 oder 0,65 auf.

**[0023]** Vorzugsweise weist das erfindungsgemäße Elastomerprofil eine von der Schiene weg weisende Oberfläche auf, die einen Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 55$ , vorzugsweise  $\geq 60$ ,  $\geq 65$ ,  $\geq 70$  oder  $\geq 75$ , besonders bevorzugt von  $\geq 80$  auf.

**[0024]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Elastomerprofil eine von der Schiene weg weisende weiß gefärbte Oberfläche auf und/oder ist durchgehend weiß eingefärbt. Auch andere helle Farben oder sonstwie das Sonnenlicht stark reflektierende Beschichtungen kommen jedoch in Frage.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann jeweils so ausgestaltet werden, dass es optimal an die jeweilige Schienenkontur angepasst ist und passend an eine Seite einer Schiene angelegt werden kann. Dazu kann das Elastomerprofil so ausgestaltet sein, dass es die Schienenkammer nicht vollständig ausfüllt und im Wesentlichen als flexible flächige Elastomerschicht an die Schiene angelegt werden kann. Das Elastomerprofil kann dazu auch beispielsweise über Knickriefen, Kerben und dergleichen verfügen, um eine größere Flexibilität zu erreichen. Das Elastomerprofil kann aber auch so ausgestaltet sein, dass es die Schienenkammer vollständig ausfüllt oder über die Schienenkammer in Richtung von der Schiene weg vorsteht. Dies kann gegebenenfalls vorteilhaft sein, um eine höhere Reflexion von Sonnenlicht zu erreichen.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Elastomerprofil zur seitlichen Anlage an eine Schiene vorgesehen, die einen Schienenkopf mit einer seitlichen Schienenkopfflanke und einer Schienenkopfunterseite, einen Schienenfuß mit einer Schienen-

fußoberseite und einen den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg mit einer seitlichen Schienenstegflanke aufweist, wobei das Elastomerprofil dahingehend ausgestaltet ist, dass es seitlich mindestens an einen Teil der Schienenstegflanke der Schiene angelegt werden kann. Bei der Schiene kann es sich um eine Vignolschiene, Rillenschiene oder Kran-schiene handeln.

**[0027]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Elastomerprofil dahingehend ausgestaltet, dass es

- a) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke angelegt werden kann, oder
- b) wenigstens an einen Teil der Schienenkopfunterseite und einen Teil der Schienenstegflanke der Schiene angelegt werden kann, oder
- c) wenigstens an einen Teil der Schienenstegflanke und einen Teil der Schienenfußoberseite der Schiene angelegt werden kann, oder
- d) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke und einen Teil der Schienenfußoberseite der Schiene angelegt werden kann, oder
- e) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke und die vollständige Schienenfußoberseite der Schiene angelegt werden kann, oder
- f) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite und an einen Teil der Schienenstegflanke der Schiene angelegt werden kann, oder
- g) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite und der vollständigen Schienenstegflanke der Schiene angelegt werden kann, oder
- h) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite, der Schienenstegflanke und einen Teil der Schienenfußoberseite der Schiene angelegt werden kann. Es kann auch so ausgestaltet sein, dass es den Schienenfuß in der Einbausituation von oben umgreift. Gegebenenfalls kann das Elastomerprofil den Schienenfuß auch von oben umgreifen und zusätzlich einen Teil der Schienenfußunterseite bedecken.

**[0028]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil besteht vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden elastomeren Material, bevorzugt aus Silikonkautschuk, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Naturkautschuk (NR), einer Naturkautschuk-Butylkautschuk-Mischung (NR/BR) oder aus Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymerisat (EPDM). Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann auch aus zwei oder mehr elastomeren Materialien, beispielsweise mittels Koextrusion, hergestellt sein. Es kann massiv ausgebildet sein oder Hohlräume in Form von Längskanälen oder dergleichen enthalten. Das elastomere Material kann auch Hohlkörper, beispielsweise Mikrosphären, enthalten. Für eine Weißfärbung kann dem elastomeren Material eine geeignete Menge Weiß-

pigment, beispielsweise Titandioxid (TiO<sub>2</sub>), beigemischt werden. Zur Verbesserung der UV-Stabilität, d.h. Stabilität gegenüber ultravioletter Strahlung, kann das elastomere Material auch geeignete UV-Stabilisatoren enthalten (s. z.B. Kucuk SD, Gerengi H, Guner Y. 2018, The effect of Tinuvin derivatives as an ultraviolet (UV) stabilizer on EPDM rubber, Periodicals of Engineering and Natural Sciences 6, 52-62, doi: 10.21533/pen.v6i1.157).

**[0029]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Elastomerprofil ein magnetisches Material oder weist eine zur Schiene hin gerichtete magnetische Beschichtung auf. Bei der Beschichtung kann es sich beispielsweise auch um eine Magnetfolie handeln, die mittels einer Klebschicht auf die schienenseitige Oberfläche des Elastomerprofils aufgebracht ist. Auf diese Weise kann das Elastomerprofil mittels magnetischer Anziehungskraft an eine Schiene angelegt werden. Das magnetische Material kann magnetische oder magnetisierbare Partikel umfassen. Eine Gummimischung mit festen magnetisierbaren Partikeln darin ist beispielsweise in der EP 1125974 A1 beschrieben.

**[0030]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können im Inneren des Elastomerprofils auch Kühlkanäle vorgesehen sein, die mit einem Kühlmittel, beispielsweise Wasser, durchströmt werden können. Die im Elastomerprofil in Längsrichtung, d.h. in Einbausituation in Richtung parallel zur Längsrichtung der Schiene, verlaufenden Kühlkanäle können mit ihren Enden an einen Wärmetauscher angeschlossen werden. Auf diese Weise kann man insbesondere in warmen und stark hinsichtlich der Temperatur schwankenden Regionen eine gezielte Kühlung des Profils bewirken. Das Elastomerprofil kann gegebenenfalls auch von außen mit Hilfe von Kühlkanälen gekühlt werden.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Elastomerprofil so ausgestaltet, dass es die zugehörige Schienenkammer nicht vollständig ausfüllt. Das Elastomerprofil weist im Bereich der zugehörigen Schienenkammer daher einen vergleichsweise geringen Querschnitt auf. Der Querschnitt des Profils kann von dem in Einbausituation zum Schienenkopf hin orientierten ersten Ende bis zu dem in Einbausituation zum Schienenfuß orientierten zweiten Ende im Wesentlichen gleich bleiben oder zum zweiten Ende hin sich verjüngen. Ein in Einbausituation an der Schienenkopfflanke anliegender Abschnitt des Elastomerprofils kann einen verdünnten Querschnitt aufweisen, während ein in Einbausituation an der Schienenkopffunterseite anliegender Abschnitt des Elastomerprofils verdickt sein kann. Der in Einbausituation an der Schienenkopffunterseite anliegende Abschnitt des Elastomerprofils kann beispielsweise luftgefüllte Längskanäle aufweisen. Das Elastomerprofil ist daher besonders bevorzugt im Wesentlichen streifenförmig ausgebildet und an die Kontur der Schiene anlegbar. "Streifenförmig" heißt hier, dass das Elastomerprofil im Wesentlichen flächig und band-

förmig ausgebildet ist und eine vergleichsweise geringe Dicke aufweist. Ein solches Elastomerprofil ist vergleichsweise leicht herstellbar und das Wickeln des Profils ist ebenfalls erleichtert, wodurch Verformungen verhindert und die Bereitstellung größerer und kostengünstigerer Längen ermöglicht wird. Darüber hinaus erleichtert eine solche Ausgestaltung die Anpassung an die Schienenkontur.

**[0032]** Um die Anpassung an die Schienenkontur weiter zu erleichtern, weist das erfindungsgemäße Elastomerprofil in einer bevorzugten Ausführungsform mindestens eine Knickriefe auf. Das ist insbesondere vorteilhaft bei streifenförmiger Ausgestaltung des Elastomerprofils. Es kann sich hierbei um eine Einkerbung des Elastomerprofils handeln, so dass der Querschnitt des Profils vermindert und auf diese Weise ein Biegen bzw. Knicken erleichtert ist. Möglich ist aber auch, in Bereichen, die gebogen bzw. geknickt werden müssen, ein weiches Material vorzusehen.

**[0033]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil kann aus mehreren getrennten Teilen bestehen. Bevorzugt ist jedoch, dass das erfindungsgemäße Elastomerprofil einstückig ausgebildet ist. Das schließt allerdings nicht aus, dass das erfindungsgemäße Elastomerprofil in sich unterschiedliche Materialien aufweisen kann und beispielsweise mittels Koextrusion dieser unterschiedlichen Materialien hergestellt ist.

**[0034]** Das erfindungsgemäße Elastomerprofil ist bevorzugt so ausgestaltet, dass es etwaige von der Sonne beschienene Schienenteile in der Einbausituation ausreichend bedeckt, um eine unerwünschte Aufheizung der Schiene bei Sonneneinstrahlung zu verhindern. Bevorzugt bedeckt das Elastomerprofil die jeweiligen Seitenbereiche der Schiene, d.h. die Außenseite und/oder Innenseite der Schiene mit den zugehörigen nach außen weisenden Flächen, die einer Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein können, zu einem möglichst großen Teil. Zu den besonders exponierten Flächen zählen die Schienenkopfflanke, die Schienenstegflanke und die Schienenfußoberseite. Auch die Schienenkopffunterseite kann von direkter oder indirekter Sonneneinstrahlung betroffen sein. Vorzugsweise bedeckt das erfindungsgemäße Elastomerprofil die von der Schienenkopfflanke, der Schienenkopffunterseite, der Schienenstegflanke und der Schienenfußoberseite gebildete Fläche der Schiene in der Einbausituation zu mindestens 50%, bevorzugt zu mindestens 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 % oder zu mindestens 80%. Im Falle einer Vignol- oder Kranschienen ist es bevorzugt, wenn auf der Seite der Schiene, die zum Gleisinneren weist, und auf der der Spurkranz eines Spurkranzrades eines Schienenfahrzeugs beim Befahren der Schiene angeordnet ist, ein erfindungsgemäßes Elastomerprofil verwendet wird, dass nicht auch die Schienenkopfflanke bedeckt, so dass diese frei gehalten wird, um Kontakt mit dem Spurkranz zu vermeiden. Mit Hilfe des Elastomerprofils können beispielsweise die seitlichen Oberflächen der Schiene auch gegenüber Feuchtigkeit etc. isoliert werden.

**[0035]** In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung auch eine Schienenanordnung, die vor unerwünschtem Aufheizen durch Sonneneinstrahlung geschützt ist. Die Anordnung umfasst:

- a. eine Schiene zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge, und
- b. ein seitlich an die Schiene angelegtes Elastomerprofil gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0036]** Bei der Schiene kann es sich beispielsweise um eine Vignol-, Kran- oder Rillenschiene handeln. Das Elastomerprofil kann auf einer oder beiden Seiten der Schiene angeordnet sein. Je nach Orientierung der Schiene kann auch nur an der stärker von der Sonne beschienenen Seite der Schiene ein erfindungsgemäßes Elastomerprofil angeordnet sein. An der anderen Seite kann ein Profil fehlen oder auch ein aus dem Stand der Technik bekanntes Elastomerprofil angeordnet sein. Im Falle einer im Wesentlichen achsensymmetrisch ausgebildeten Schiene, z.B. einer Vignol- oder Kranschienen, kann die Schienenanordnung für den Fall, dass beidseitig ein Elastomerprofil angeordnet ist, ein inneres Elastomerprofil (Seitenprofil) aufweisen, das im Wesentlichen zu dem äußeren Elastomerprofil (Seitenprofil) achsensymmetrisch ist. Das ist jedoch nicht erforderlich. Für den Fall eines auf der Außenseite angebrachten auch die Schienenkopfflanke bedeckenden Elastomerprofils ist es bei Vignol- und Kranschienen beispielsweise bevorzugt, auf der Innenseite ein Elastomerprofil einzusetzen, welches die Schienenkopfflanke nicht bedeckt, um Kontakt mit einem Spurkranz zu vermeiden (s.o.). Auch im Falle einer Rillenschienen können sich Innen- und Außenprofil unterscheiden, wobei beide Profile an die jeweilige Schienenkontur angepasst sind.

**[0037]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schienenanordnung weist die Schiene einen Schienenkopf mit einer seitlichen Schienenkopfflanke und einer Schienenkopfunterseite, einen Schienenfuß mit einer Schienenfußoberseite und einen den Schienenkopf mit dem Schienenfuß verbindenden Schienensteg mit einer seitlichen Schienenstegflanke auf, wobei das Elastomerprofil seitlich mindestens an einem Teil der Schienenstegflanke der Schiene anliegt.

**[0038]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schienenanordnung liegt das Elastomerprofil

- a) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke, oder
- b) wenigstens an einem Teil der Schienenkopfunterseite und einem Teil der Schienenstegflanke der Schiene, oder
- c) wenigstens an einem Teil der Schienenstegflanke und einem Teil der Schienenfußoberseite der Schiene, oder
- d) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke und einem Teil der Schienenfußoberseite der

Schiene, oder

e) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke und der vollständigen Schienenfußoberseite der Schiene, oder

f) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite und einem Teil der Schienenstegflanke der Schiene,

g) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite und der vollständigen Schienenstegflanke der Schiene, oder

h) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite, der Schienenstegflanke und einem Teil der Schienenfußoberseite der Schiene an.

**[0039]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schienenanordnung bedeckt das Elastomerprofil die von der Schienenkopfflanke, der Schienenkopfunterseite, der Schienenstegflanke und der Schienenfußoberseite gebildete Fläche der Schiene zu mindestens 50%, bevorzugt zu mindestens 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 % oder zu mindestens 80%.

**[0040]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schienenanordnung auf der Außenseite des erfindungsgemäßen Elastomerprofils Kühlkanäle vorgesehen, die von einem Kühlmittel durchströmt werden können, um das Elastomerprofil und damit die Schiene zu kühlen.

**[0041]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren zu bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung rein zu Veranschaulichungszwecken näher erläutert.

Fig. 1 Schnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung.

Fig. 2 Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung.

Fig. 3 Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung.

Fig. 4 Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung.

Fig. 5 Vereinfachte räumliche Ansicht eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung gemäß Fig. 3.

**[0042]** Figur 1 zeigt eine Querschnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung 100. Hier ist eine als Vignolschiene ausgebildete Schiene 2 mit einem Schienenkopf 3, einem Schienenfuß 5 und einem den Schienenkopf 3 mit dem Schie-

nenfuß 5 verbindenden Schienensteg 4 dargestellt. An einer Seite der Schiene 2 ist ein hier strangförmiges, die zugehörige Schienenkammer 6 nicht vollständig ausfüllendes, Elastomerprofil 1 aus elastomerem Material vorgesehen. Das Elastomerprofil 1 weist in dieser Ausführungsform im Wesentlichen drei Abschnitte A, B, C auf, die hier durch Knickriefen 7 getrennt sind und an der Schienenkopfunterseite 32, der Schienenstegflanke 41 und einem Teil der Schienenfußoberseite 51 an einer Seite der Schiene 2 anliegen. Das Elastomerprofil 1 ist im Kontaktbereich an die äußere Kontur der Schiene 2 angepasst, d.h. mit seiner Kontaktfläche zur Schiene geometrisch an die Formgebung der Schiene 2 angepasst. Die Knickriefen 7 sorgen hier dafür, dass das Elastomerprofil 1 leichter an die äußere Form der Schiene 2 anlegbar ist. Das Elastomerprofil 1, das beispielsweise aus Silikonkautschuk, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Naturkautschuk (NR), einer Naturkautschuk-Butylkautschuk-Mischung (NR/BR) oder aus Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymerisat (EPDM) geeigneter Shore-Härte bestehen kann, ist mittels geeigneter Weißpigmente, z.B. aus  $\text{TiO}_2$ , weiß gefärbt und reflektiert auf die Oberfläche 11 des Elastomerprofils fallendes Sonnenlicht, so dass einer unerwünschten Aufheizung der darunter liegenden Schiene 2 durch die Sonneneinstrahlung wirksam begegnet werden kann. Das ist insbesondere in heißen Sommermonaten vorteilhaft, um Gleisverwerfungen oder Gleisverdrückungen aufgrund zu starker Erhitzung der Schienen zu vermeiden. Das Elastomerprofil 1 ist mittels in die Elastomermatrix eingebetteter Magnetpartikel magnetisch und kann so auf einfache Weise an der Schiene 2 angebracht und bei Bedarf auch wieder entfernt werden. Bei der in Figur 1 dargestellten Anordnung ist nur auf einer Seite der Schiene 2 ein erfindungsgemäßes Elastomerprofil (Seitenprofil) 1 vorgesehen. Dies kann beispielsweise für den Fall geschehen, dass die Sonneneinstrahlung im Wesentlichen nur von einer Seite aus erfolgt.

**[0043]** Figur 2 zeigt eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung 100. Hier ist beidseitig ein an der Schiene 2 anliegendes erfindungsgemäßes Elastomerprofil 1 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform erstreckt sich der Abschnitt A des Elastomerprofils 1 bei dem auf der linken Seite dargestellten Elastomerprofil 1, das hier auf der zum Gleisäußeren liegenden Seite der Schiene 2 angeordnet ist, weiter nach oben und bedeckt auch einen Teil der Schienenkopfflanke 31. Bei dem auf der rechten Seite dargestellten Elastomerprofil 1 erstreckt sich der Abschnitt A nur über die Schienenkopfunterseite 32, um einen etwaigen Kontakt mit dem Radkranz eines darüber fahrenden Schienenfahrzeuges zu vermeiden. Bei den hier dargestellten Elastomerprofilen 1 sind darüber hinaus in dem Elastomerprofil 1 unterhalb der Schienenkopfunterseite 32 Längskanäle 8 angeordnet, wodurch das Elastomerprofil 1 in diesem Bereich weicher ist als in den massiven Profilbereichen. Dieser Bereich hat stärker schwingungsdämpfende Eigenschaften und kann

Schwingungen, die beim Befahren der Schiene 2 durch Schienenfahrzeuge auftreten, aufnehmen und ableiten.

**[0044]** Figur 3 zeigt eine Querschnittsansicht zu einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung 100 (s. Fig. 5). Der Querschnitt des Elastomerprofils 1 bleibt hier im Wesentlichen gleich. Das Elastomerprofil 1 weist nur zwei Abschnitte auf, die durch eine Knickriefe 7 getrennt sind. Der Abschnitt B bedeckt hier die gesamte Schienenstegflanke 41 und endet knapp unterhalb der Schienenkopfunterseite 32, der Abschnitt C bedeckt die gesamte Schienenfußoberseite 51 und umgreift den Schienenfuß 5 von oben, so dass auch die Schienenfußflanke 52 bedeckt ist. Darüber hinaus erstreckt sich das Elastomerprofil 1 bei dieser Ausführungsform entlang der Schienenfußunterseite 53 nach innen, so dass auch ein Teil der Schienenfußunterseite 53 von dem Elastomerprofil 1 bedeckt ist. Ein Fußprofil, das an der Schienenfußunterseite 53 zwischen den an der Schienenfußunterseite 53 endenden Enden der beidseitig der Schiene 2 angeordneten Elastomerprofilen 1 angeordnet sein kann, ist hier nicht dargestellt. Hier sind außen am Elastomerprofil 1 angeordnete Kühlkanäle 9 schematisch für eine Seite angedeutet. Die Kühlkanäle 9 können aber auch beidseitig angeordnet sein. Die Kühlkanäle 9 können auch aus elastomerem Material bestehen und an das Elastomerprofil 1 angeformt sein.

**[0045]** Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht zu einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung 100. Bei dem hier dargestellten Elastomerprofil 1 sind im Bereich des Schienensteges 4 innerhalb des Profilkörpers Kühlkanäle 10 angeordnet, die zur Kühlung der Schiene 2 mit Kühlmittel, z.B. Wasser, durchströmt werden können.

**[0046]** Figur 5 zeigt eine vereinfachte räumliche Ansicht einer erfindungsgemäßen Schienenanordnung 100, wie sie in Figur 3 im Querschnitt gezeigt ist. Kühlkanäle 9 sind hier nicht dargestellt. Zur besseren Übersicht sind hier nur die wichtigsten Bezugszeichen und Bezugsziffern eingezeichnet worden, so dass für weitere Details auf Figur 3 verwiesen wird. Die Figur 5 zeigt, dass abgesehen vom Schienenkopf 3 die gesamte exponierte Schienenoberfläche mit einem hier weißen Elastomerprofil 1 bedeckt ist. Im vorderen Abschnitt ist in der Figur das Elastomerprofil 1 weggelassen, damit ein Teil der dunklen Schienenoberfläche sichtbar wird, die ansonsten von der Sonne beschienen würde. Bei dieser Ausführungsform umgreift das Elastomerprofil 1 den Schienenfuß 5 an seiner Schienenfußflanke 53 und erstreckt sich auch über einen Teil der Schienenfußunterseite 54. Ein zwischen den Enden der beiden Elastomerprofile 1 angeordnetes separates Fußprofil ist nicht dargestellt. Einstrahlendes Sonnenlicht kann wirksam reflektiert und ein zu starkes Aufheizen der Schiene 2 vermieden werden.

**Patentansprüche**

1. Elastomerprofil (1) zur seitlichen Anlage an eine Schiene (2) zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge, wobei das Elastomerprofil (1) mindestens eine von der Schiene (2) weg weisende Oberfläche (11) mit einem Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 50$  aufweist.
2. Elastomerprofil (1) nach Anspruch 1, wobei die von der Schiene (2) weg weisende Oberfläche (11) des Elastomerprofils (1) einen Solarreflexionsindex SRI von  $\geq 55$ , vorzugsweise  $\geq 60$ ,  $\geq 65$ ,  $\geq 70$  oder  $\geq 75$ , besonders bevorzugt von  $\geq 80$  aufweist.
3. Elastomerprofil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Schiene (2) einen Schienenkopf (3) mit einer seitlichen Schienenkopfflanke (31) und einer Schienenkopfunterseite (32), einen Schienenfuß (5) mit einer Schienenfußoberseite (51) und einen den Schienenkopf (4) mit dem Schienenfuß (5) verbindenden Schienensteg (4) mit einer seitlichen Schienenstegflanke (41) aufweist, und wobei das Elastomerprofil (1) dahingehend ausgestaltet ist, dass es seitlich mindestens an einen Teil der Schienenstegflanke (41) der Schiene (2) angelegt werden kann.
4. Elastomerprofil (1) nach Anspruch 2, wobei das Elastomerprofil (1) dahingehend ausgestaltet ist, dass es
  - a) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke (41),
  - b) wenigstens an einen Teil der Schienenkopfunterseite (32) und einen Teil der Schienenstegflanke (41) der Schiene (2),
  - c) wenigstens an einen Teil der Schienenstegflanke (41) und einen Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2),
  - d) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke (41) und einen Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2),
  - e) wenigstens an die vollständige Schienenstegflanke (41) und die vollständige Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2),
  - f) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32) und an einen Teil der Schienenstegflanke (41) der Schiene (2),
  - g) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32) und der vollständigen Schienenstegflanke (41) der Schiene (2), oder
  - h) wenigstens an einen Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32), der Schienenstegflanke (41) und einen Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2) angelegt werden kann.
5. Elastomerprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Elastomerprofil (1) aus einem vorzugsweise elektrisch isolierenden elastomeren Material besteht, bevorzugt aus Silikonkautschuk, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Naturkautschuk (NR), einer Naturkautschuk-Butylkautschuk-Mischung (NR/BR) oder aus Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymerisat (EPDM).
6. Elastomerprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Elastomerprofil (1) ein magnetisches Material umfasst oder zur Schiene (2) hin eine magnetische Beschichtung aufweist und mittels magnetischer Anziehungskraft an eine Schiene (2) angelegt werden kann.
7. Elastomerprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
  - i. das Elastomerprofil (1) so ausgestaltet ist, dass es die Schienenkammer (6), in der das Seitenprofil (1) anzuordnen ist, nicht vollständig ausfüllt, und/oder
  - ii. das Elastomerprofil (1) streifenförmig ausgebildet und an die Kontur der Schiene (2) anlegbar ist, und/oder
  - iii. das Elastomerprofil (1) einstückig ausgebildet ist, und/oder
  - iv. das Elastomerprofil (1) mindestens eine Knickriefe (7) aufweist, und/oder
  - v. das Elastomerprofil (1) die von der Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32), der Schienenstegflanke (41) und der Schienenfußoberseite (51) gebildete Fläche der Schiene (2) zu mindestens 50%, bevorzugt zu mindestens 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 % oder zu mindestens 80% bedeckt und/oder
  - vi. im Inneren des Elastomerprofils Kühlkanäle (10) angeordnet sind, die von einem Kühlmittel durchströmt werden können.
8. Schienenanordnung (100), umfassend
  - i. eine Schiene (2) zur Befahrung durch Schienenfahrzeuge, und
  - ii. ein seitlich an die Schiene (2) angelegtes Elastomerprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
9. Schienenanordnung (100) nach Anspruch 8, wobei die Schiene (2) einen Schienenkopf (3) mit einer seitlichen Schienenkopfflanke (31) und einer Schienenkopfunterseite (32), einen Schienenfuß (5) mit einer Schienenfußoberseite (51) und einen den Schienenkopf (3) mit dem Schienenfuß (5) verbindenden Schienensteg (4) mit einer seitlichen Schienenstegflanke (41) aufweist, und wobei das Elastomerprofil (1) seitlich mindestens an einem Teil der Schienen-

stegflanke (41) der Schiene (2) anliegt.

10. Schienenanordnung (100) nach Anspruch 9, wobei das Elastomerprofil (1)

5

a) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke (41) anliegt,

b) wenigstens an einem Teil der Schienenkopfunterseite (32) und einem Teil der Schienenstegflanke (41) der Schiene (2) anliegt,

10

c) wenigstens an einem Teil der Schienenstegflanke (41) und einem Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2) anliegt,

d) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke (41) und einem Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2) anliegt,

15

e) wenigstens an der vollständigen Schienenstegflanke (41) und der vollständigen Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2) anliegt,

f) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32) und einem Teil der Schienenstegflanke (41) der Schiene (2) anliegt,

20

g) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32) und der vollständigen Schienenstegflanke (41) der Schiene (2) anliegt, oder

25

h) wenigstens an einem Teil der seitlichen Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32), der Schienenstegflanke (41) und einem Teil der Schienenfußoberseite (51) der Schiene (2) anliegt.

30

11. Schienenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Elastomerprofil (1) die von der Schienenkopfflanke (31), der Schienenkopfunterseite (32), der Schienenstegflanke (41) und der Schienenfußoberseite (51) gebildete Fläche der Schiene (2) zu mindestens 50%, bevorzugt zu mindestens 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 % oder zu mindestens 80% bedeckt.

35

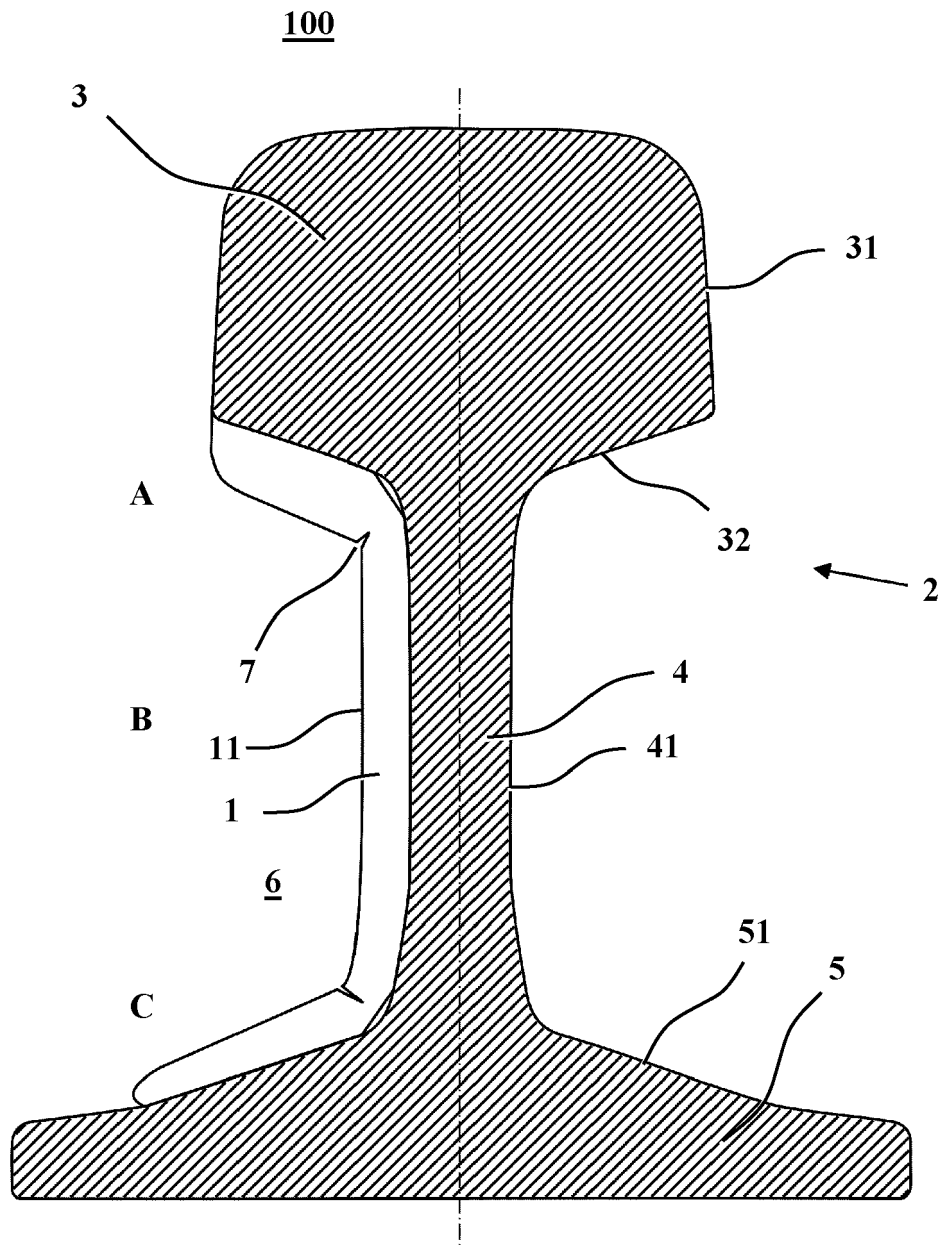
40

12. Schienenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Schiene (2) als Rillenschiene oder Vignolschiene ausgebildet ist.

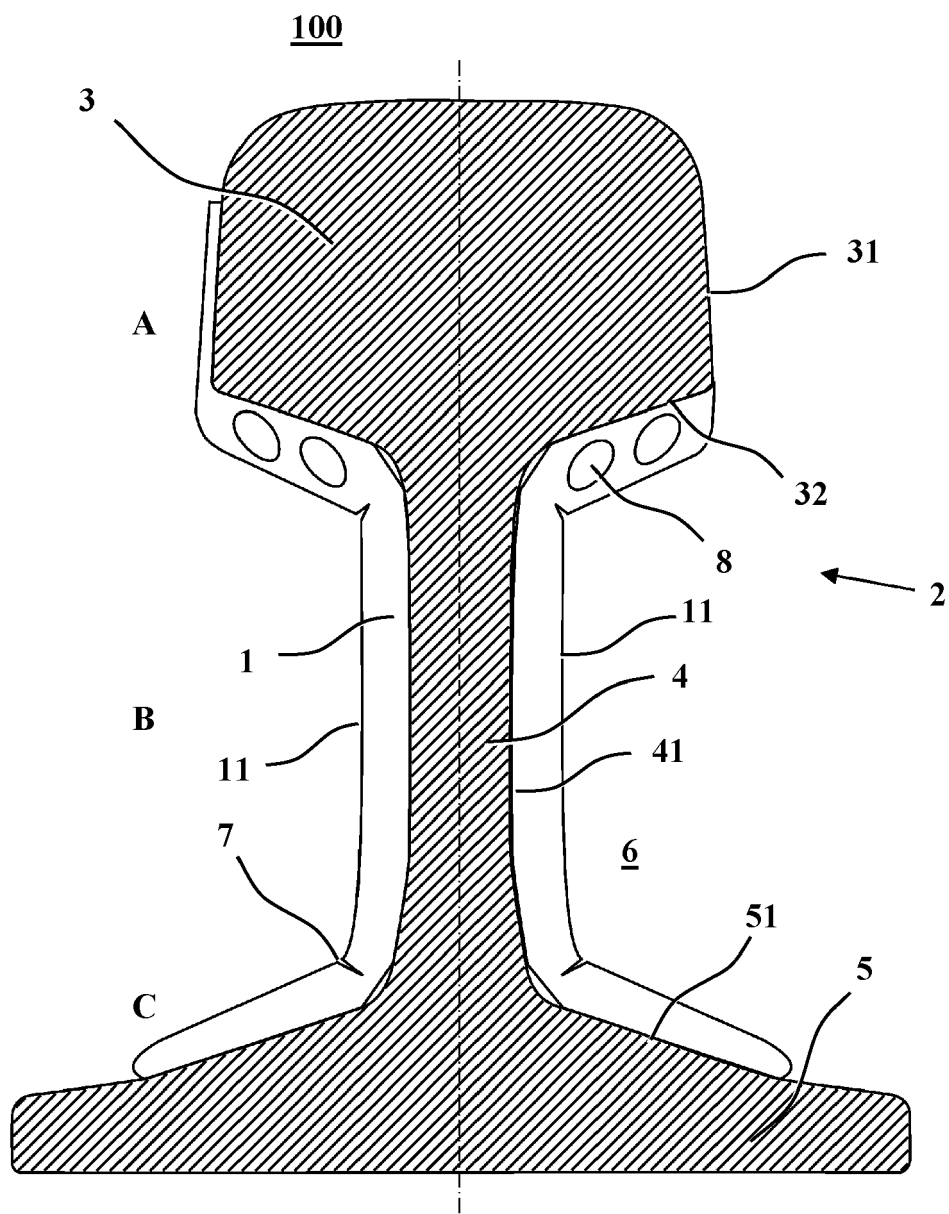
45

50

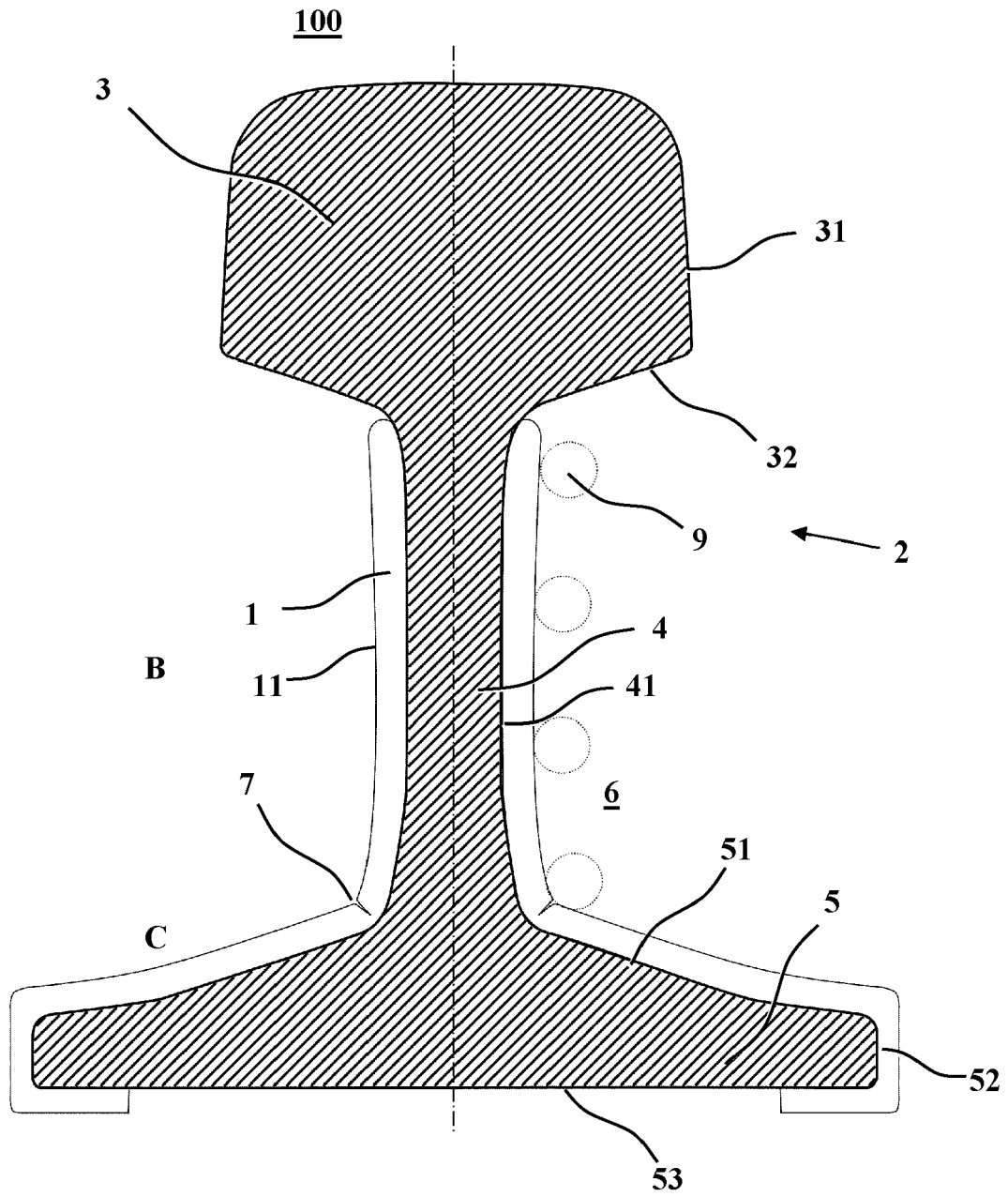
55



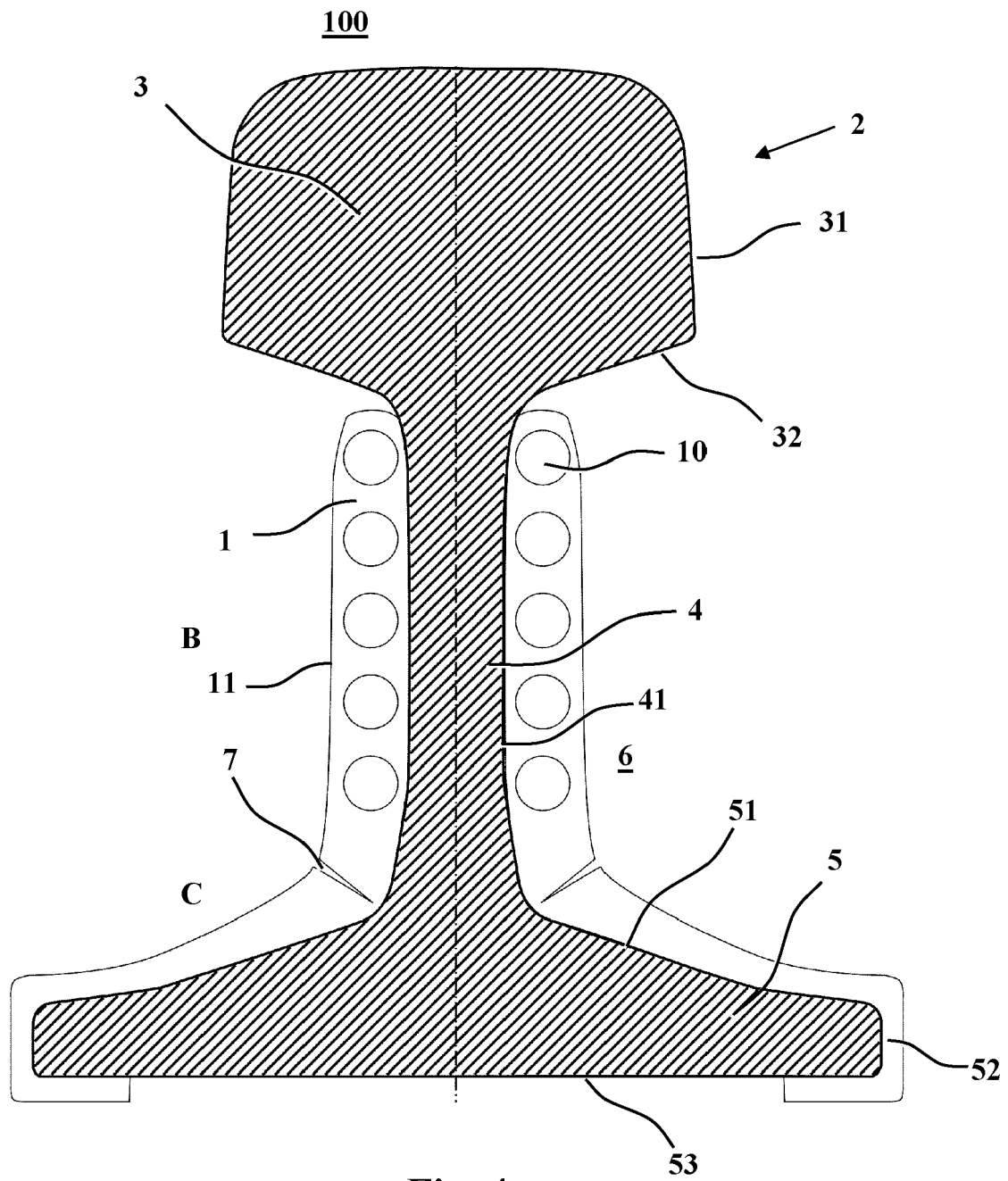
**Fig. 1**

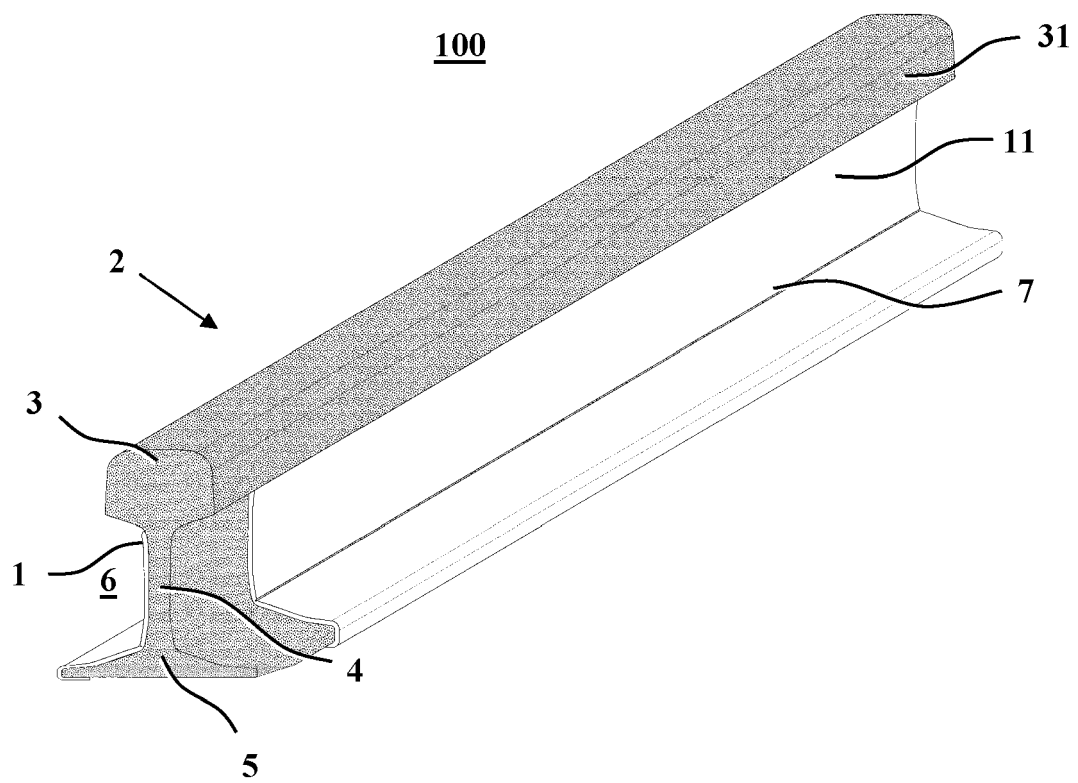


**Fig. 2**



**Fig. 3**





**Fig. 5**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 0077

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 44 15 892 C1 (HEITKAMP GMBH BAU [DE])<br>17. August 1995 (1995-08-17)<br>* Abbildungen 1,2 *<br>* Spalte 4, Zeilen 67,68 *<br>* Spalte 5, Zeilen 8-13 *<br>* Spalte 6, Zeilen 49-56 *<br>* das ganze Dokument * | 1-5, 7-12<br>6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | INV.<br>E01B19/00                       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -----                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 8 602 318 B2 (RODE JOSEPH [BE]; FERONIA S A [LU]) 10. Dezember 2013 (2013-12-10)<br>* Abbildungen 1,2 *<br>* das ganze Dokument *<br>* Spalte 3, Zeilen 11,12,50-55 *                                           | 1-5, 7-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 1 897 993 A1 (UNITCHAIN LTD [GB])<br>12. März 2008 (2008-03-12)<br>* Abbildung 1 *<br>* Absätze [0005], [0006], [0010] - [0012] *<br>* Ansprüche 1,9,10,12 *<br>* das ganze Dokument *                          | 1,2,5,7,<br>8,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CH 178 461 A (FELDMANN OSKAR [CH])<br>31. Juli 1935 (1935-07-31)<br>* Seite 1, Spalte 1, Zeilen 7,8,20-23 *<br>* Seite 1, Spalte 2, Zeilen 1-3 *<br>* Anspruch 1 *                                                 | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>E01B |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2018/087811 A1 (DEJARNATT BARTON [US] ET AL) 29. März 2018 (2018-03-29)<br>* Abbildung 1 *<br>* Absatz [0010] *                                                                                                 | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2016 121807 A1 (JOINT STOCK COMPANY RAILWAY RES INSTITUTE [RU] ET AL.)<br>17. Mai 2018 (2018-05-17)<br>* das ganze Dokument *                                                                                | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -----<br>-/-                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>2. Dezember 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br><b>Klein, A</b>               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 0077

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                         | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>KR 200 432 490 Y1 (KIM WAN SUL [KR])</b><br><b>4. Dezember 2006 (2006-12-04)</b><br><b>* Abbildungen 1-3 *</b><br><b>* das ganze Dokument *</b><br>----- | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>WO 2018/010740 A1 (DÄTWYLER SEALING TECH DEUTSCHLAND GMBH [DE])</b><br><b>18. Januar 2018 (2018-01-18)</b><br><b>* Abbildung 2 *</b><br>-----            | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| Y,D                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>EP 1 125 974 A1 (CONTINENTAL AG [DE])</b><br><b>22. August 2001 (2001-08-22)</b><br><b>* das ganze Dokument *</b><br>-----                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| <b>1</b> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             | Abschlußdatum der Recherche<br><b>2. Dezember 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br><b>Klein, A</b>          |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                             | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 0077

5 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.

02-12-2021

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  | Datum der<br>Veröffentlichung        |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>DE 4415892</b>                                  | <b>C1</b>                     | <b>17-08-1995</b>                  | <b>KEINE</b>                         |
| <b>US 8602318</b>                                  | <b>B2</b>                     | <b>10-12-2013</b>                  | <b>AT 403034 T 15-08-2008</b>        |
|                                                    |                               | <b>BR PI0515548 A 29-07-2008</b>   |                                      |
|                                                    |                               | <b>CA 2581089 A1 30-03-2006</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>CN 101052766 A 10-10-2007</b>   |                                      |
|                                                    |                               | <b>DK 1807569 T3 01-12-2008</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>EP 1807569 A1 18-07-2007</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>ES 2314714 T3 16-03-2009</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>KR 20070053814 A 25-05-2007</b> |                                      |
|                                                    |                               | <b>MA 29710 B1 01-09-2008</b>      |                                      |
|                                                    |                               | <b>PL 1807569 T3 30-06-2009</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>PT 1807569 E 10-11-2008</b>     |                                      |
|                                                    |                               | <b>TN SN07101 A1 02-06-2008</b>    |                                      |
|                                                    |                               | <b>US 2009184439 A1 23-07-2009</b> |                                      |
|                                                    |                               | <b>WO 2006032684 A1 30-03-2006</b> |                                      |
|                                                    |                               | <b>ZA 200703165 B 25-09-2008</b>   |                                      |
| <b>EP 1897993</b>                                  | <b>A1</b>                     | <b>12-03-2008</b>                  | <b>KEINE</b>                         |
| <b>CH 178461</b>                                   | <b>A</b>                      | <b>31-07-1935</b>                  | <b>KEINE</b>                         |
| <b>US 2018087811</b>                               | <b>A1</b>                     | <b>29-03-2018</b>                  | <b>CA 2981740 A1 13-10-2016</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>EP 3280630 A1 14-02-2018</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>US 2018087811 A1 29-03-2018</b>   |
|                                                    |                               |                                    | <b>WO 2016164093 A1 13-10-2016</b>   |
| <b>DE 102016121807</b>                             | <b>A1</b>                     | <b>17-05-2018</b>                  | <b>DE 102016121807 A1 17-05-2018</b> |
|                                                    |                               |                                    | <b>EP 3555218 A1 23-10-2019</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>MA 50742 A 23-09-2020</b>         |
|                                                    |                               |                                    | <b>RU 2019115054 A 16-11-2020</b>    |
|                                                    |                               |                                    | <b>WO 2018086661 A1 17-05-2018</b>   |
| <b>KR 200432490</b>                                | <b>Y1</b>                     | <b>04-12-2006</b>                  | <b>KEINE</b>                         |
| <b>WO 2018010740</b>                               | <b>A1</b>                     | <b>18-01-2018</b>                  | <b>AU 2017295144 A1 13-12-2018</b>   |
|                                                    |                               |                                    | <b>CA 3030436 A1 18-01-2018</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>CN 109642399 A 16-04-2019</b>     |
|                                                    |                               |                                    | <b>DE 102016112720 A1 18-01-2018</b> |
|                                                    |                               |                                    | <b>EP 3485089 A1 22-05-2019</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>US 2020208354 A1 02-07-2020</b>   |
|                                                    |                               |                                    | <b>WO 2018010740 A1 18-01-2018</b>   |
| <b>EP 1125974</b>                                  | <b>A1</b>                     | <b>22-08-2001</b>                  | <b>EP 1125974 A1 22-08-2001</b>      |
|                                                    |                               |                                    | <b>JP 2001233999 A 28-08-2001</b>    |

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 Patentedokumente

- EP 1206599 B1 [0011]
- EP 1125974 A1 [0029]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **ISOBEL VAN HAGEN.** It's So Hot in Europe's Heat Wave, Countries are Painting Railroad Tracks White So They Don't Melt. *Newsweek*, 26. Juli 2019, <https://www.newsweek.com/its-so-hot-europes-heat-wave-countries-are-painting-railroad-tracks-white-so-they-dont-melt-1451317> [0003]
- **KUCUK SD ; GERENGI H ; GUNER Y.** The effect of Tinuvin derivatives as an ultraviolet (UV) stabilizer on EPDM rubber. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 2018, vol. 6, 52-62 [0028]