



(11)

EP 3 597 824 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2020 Patentblatt 2020/04

(51) Int Cl.:
E01B 3/46 (2006.01) **E01B 9/68 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19197169.6**

(22) Anmeldetag: **02.05.2017**

(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**

(30) Priorität: **02.06.2016 DE 102016110173**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
17720497.1 / 3 464 726

(71) Anmelder: **Semperit AG Holding
1031 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Mießbacher, Herwig
8734 Grosslobming (AT)**

(74) Vertreter: **Müller Schupfner & Partner
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Bavariaring 11
80336 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 13-09-2019 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) SCHWELLENBESOHLUNG

(57) Schwellenbesohlung, insbesondere für eine im Schotterbett getragene Bahnschwelle, umfassend eine erste Schicht und eine zweite Schicht, wobei die erste Schicht auf oder an der zweiten Schicht angeordnet ist, und wobei durch die erste Schicht ein Haftsystem zur Anordnung bzw. Befestigung an einer Bahnschwelle gebildet ist.

Fig. 1a

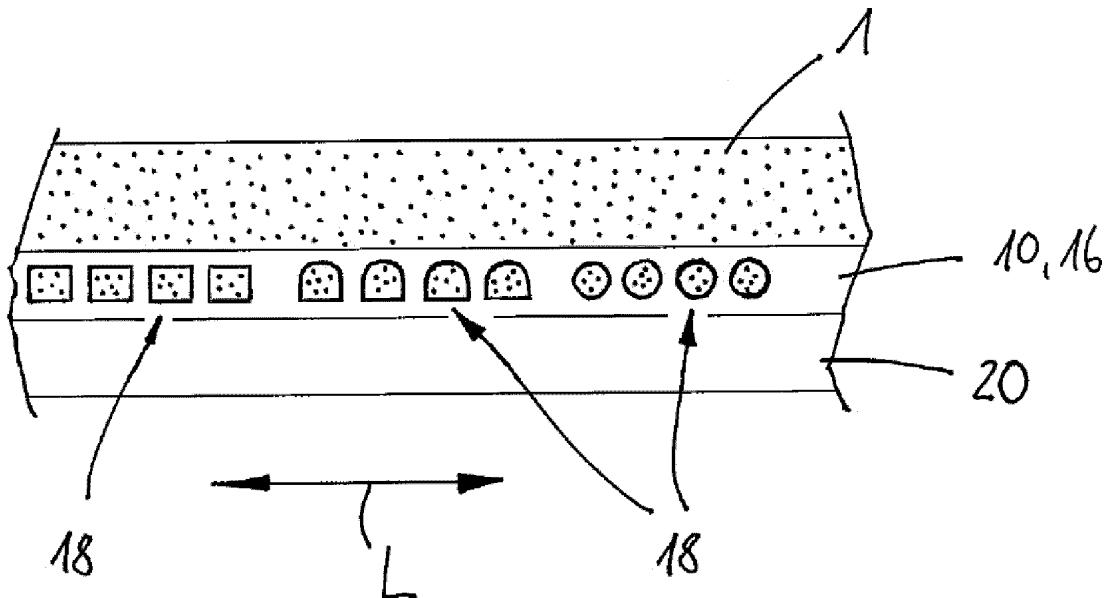
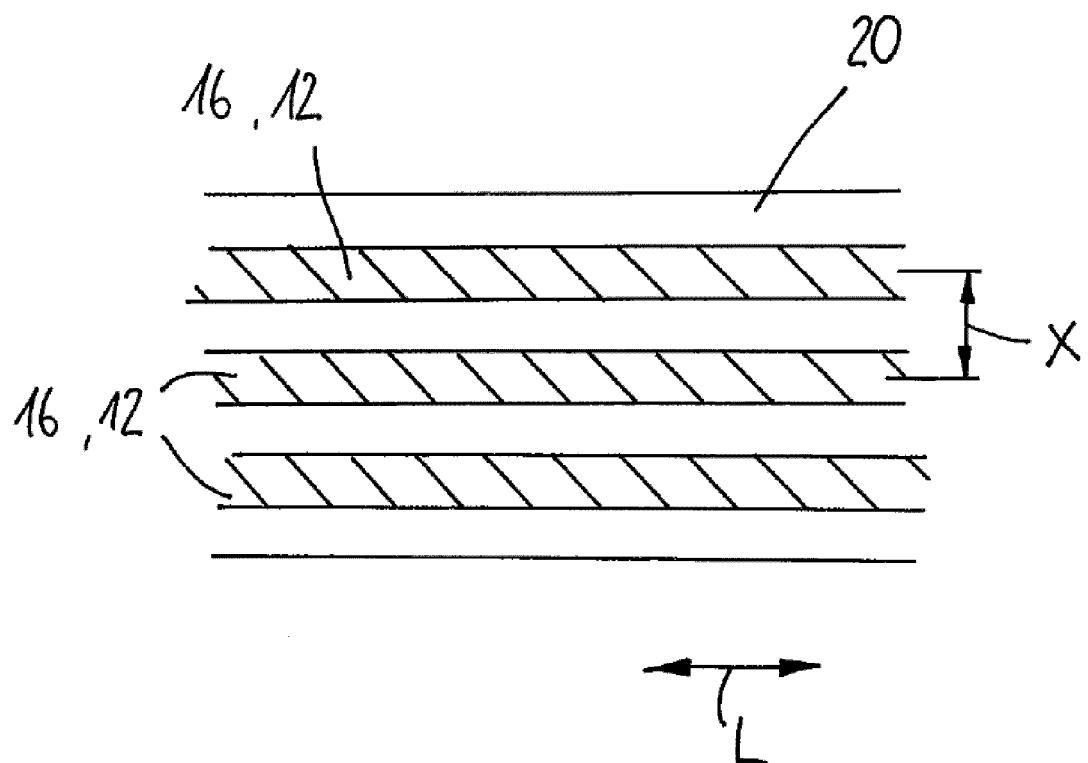


Fig. 1b



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schwellenbesohlung, insbesondere für eine in einem Schotterbett getragene Bahnschwelle, ein Verfahren zur Herstellung einer Schwellenbesohlung sowie eine Bahnschwelle aus Beton.

[0002] Die US 7 278 588 B2 offenbart eine Schwellenbesohlung. Diese Schwellenbesohlung umfasst neben einem flächigen Grundkörper senkrecht von dem Grundkörper abstehende stegartige Vorsprünge, die an ihrer Stirnseite dachförmig bzw. pilzförmig ausgestaltet sind.

[0003] Die DE 10 2004 011 610 A1 offenbart ebenfalls einen flächigen Grundkörper mit einer Oberflächenmodifizierung aus Noppen oder rippenförmigen Erhebungen, an deren Ende ein pilzförmiger oder abgekröpfter Abschluss angeordnet ist.

[0004] Die AT 506 529 B1 offenbart ein Verfahren zum Zusammenfügen einer ersten Schicht und einer zweiten Schicht. Dabei ist es vorgesehen, dass die erste und die zweite Schicht jeweils bereitgestellt werden und dann über eine Walze zusammengefügt werden, das heißt die erste Schicht wird auf der zweiten Schicht angeordnet und befestigt.

[0005] Eine Schwellenbesohlung, auch Undersleepperpad (USP) genannt, ist eine an der Unterseite von Bahnschwellen, insbesondere Betonschwellen, angeordnete elastische Schicht. Die (elastische) Schwellenbesohlung ermöglicht eine Anpassung an das Schotterbett, was zu einer Vergrößerung der Tragfläche und zu einer Reduzierung der Beanspruchung des Schotterkorns beziehungsweise der Schotterkörner führt. Insbesondere kann die Druckbeanspruchung des Schotters, speziell im Kontaktbereich zwischen Schwelle und Schotter, verringert werden, da die Berührungsfläche insofern vergrößert wird, als es den Schotterkörnern ermöglicht wird, sich in die Schwellenbesohlung einzudrücken. Aus dem Stand der Technik bekannte Schwellenbesohlungen werden zum Beispiel auf die Bahnschwelle aufgeklebt. Nachteilig dabei sind der Zusatzaufwand im Schwellenwerk und die geringe Haftung. Weiter sind auch Schwellenbesohlungen mit Haftsystemen, aufweisend zum Beispiel Hinterschneidungen, Löcher und Zwischenräume etc. bekannt, welche in den noch weichen Beton (der Bahnschwelle) gedrückt werden. Nach dessen Aushärten entsteht eine formschlüssige Verbindung mit der Schwellenbesohlung. Derartige Schwellenbesohlungen sind im Gussverfahren oder durch Extrusion hergestellt und die vorgenannten Haftsysteme müssen dabei aufwendig geformt werden, was teuer und zeitaufwändig ist.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schwellenbesohlung, insbesondere für eine im Schotterbett getragene Bahnschwelle, ein Verfahren zur Herstellung einer Schwellenbesohlung sowie eine Bahnschwelle aus Beton, an der eine Schwellenbesohlung befestigt ist, anzugeben, welche die vorgenannten Nachteile beseitigen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Schwellenbe-

sohlung gemäß Anspruch 1, ein Verfahren gemäß Anspruch 11 sowie durch eine Bahnschwelle gemäß Anspruch 15 gelöst. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst eine Schwellenbesohlung, insbesondere für eine in einem Schotterbett getragene Bahnschwelle, eine erste Schicht und eine zweite Schicht, wobei die erste Schicht auf bzw. an der zweiten Schicht angeordnet ist, und wobei durch die erste Schicht ein Haftsystem zur Anordnung/Befestigung an einer Bahnschwelle gebildet ist. Die zweite Schicht ist diejenige Schicht, die im eingebauten Zustand zum Schotterbett hin orientiert ist. Die erste Schicht ist dementsprechend zur Betonschwelle hin orientiert. Bevorzugt ist also ein (zumindest) zweilagiger, zweischichtiger Aufbau der Schwellenbesohlung aus ursprünglich zumindest zwei getrennten Schichten bzw. Elementen. Das Haftsystem zeichnet sich dadurch aus, dass es eine formschlüssige Verbindung mit dem Material der Bahnschwelle, insbesondere also mit dem Beton, eingehen kann. Der zumindest zweischichtige Aufbau ermöglicht mit Vorteil eine getrennte Herstellung und insbesondere auch ein getrenntes Handling der beiden Schichten, was das Herstellungsverfahren der Schwellenbesohlung, auf welches im Folgenden noch genauer eingegangen wird, deutlich vereinfacht.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform ist die erste Schicht an der zweiten Schicht befestigt, insbesondere form- und/oder stoff- und/oder kraftschlüssig. Das Befestigen erfolgt bevorzugt durch ein Press- und/oder Klebefahren. Übliche Drücke liegen dabei in einem Bereich von etwa 0,01 bis 500 bar. Die vorgenannten Verfahren können auch unter Temperatureinwirkung durchgeführt werden, wobei typische Temperaturen zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 20 bis 300 °C, vorzugsweise zwischen 80 bis 280 °C liegen. Gegebenenfalls kann während des Verbindens, insbesondere während des Verpressens, der ersten und zweiten Schicht, nicht nur die Verbindung der ersten und zweiten Schicht sondern auch das Vulkanisieren der ersten und/oder der zweiten Schicht erfolgen, was einen weiteren Freiheitsgrad bei der Herstellung der Schwellenbesohlung ermöglicht. An dieser Stelle sei bereits darauf hingewiesen, dass die beiden Schichten aus dem gleichen Material oder aus unterschiedlichen Materialen bestehen können.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die erste Schicht zumindest ein Profilelement, insbesondere eine Leiste, bzw. ist die erste Schicht als Profilelement ausgebildet. Diese Ausgestaltung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da ein derartiges Profilelement sehr effektiv beispielsweise mittels eines Extrusions- oder Spritzgießverfahrens hergestellt werden kann.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Vielzahl von Profilelementen vorgesehen, wobei die Profilelemente zweckmäßigerweise im Wesentlichen

parallel zueinander angeordnet sind. Diese Vielzahl von Profilelementen formt zweckmäßigerweise die erste Schicht und bildet auf diese Weise mit Vorteil das Haftsystem zur Anordnung bzw. Befestigung der Schwellenbesohlung an der Bahnschwelle. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Schwellenbesohlung derart an der Bahnschwelle positioniert, dass sich die Profilelemente im Wesentlichen quer zu einer Längsrichtung der Bahnschwelle erstrecken, mit anderen Worten in Gleisrichtung. Alternativ ist aber auch eine Positionierung quer zur Gleisrichtung (entlang der Bahnschwelle) möglich, oder aber auch eine "schräge" Positionierung, beispielsweise in einem Bereich von etwa 30 bis 60°, insbesondere etwa 45°, bezogen auf die Gleisrichtung.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform weist das Profilelement einen Anordnungsbereich und einen Haftbereich auf, wobei der Haftbereich derart ausgebildet ist, dass er sich insbesondere im Wesentlichen senkrecht von der zweiten Schicht weg erstreckt, insbesondere in einem Winkel zwischen 80° und 100°. Es ist aber auch möglich, den Haftbereich in einem kleineren oder größeren Winkel zur zweiten Schicht zu orientieren. Der Anordnungsbereich ist insbesondere dazu vorgesehen, das Profilelement an der zweiten Schicht anzuordnen bzw. zu befestigen. Hierzu umfasst der Anordnungsbereich zweckmäßigerweise eine Anordnungsfläche beziehungsweise eine Kontaktfläche, welche dann an der zweiten Schicht anliegt. Die Hauptfunktion des Haftbereiches ist darin zu sehen, eine Geometrie bereitzustellen, über welche letztlich die, insbesondere formschlüssige, Verbindung mit der Betonschwelle ermöglicht wird. Hierzu erstreckt sich der Haftbereich mit Vorteil im Wesentlichen senkrecht von der zweiten Schicht beziehungsweise vom Anordnungsbereich weg. Im Querschnitt weist ein derartiges Profilelement im Wesentlichen die Form eines T-Trägers auf.

[0013] Zweckmäßigerweise liegt ein Verhältnis einer Höhe des Profilelements zu einer Breite des Anordnungsbereichs bei etwa 1 bis 3, bevorzugt bei etwa 1,2 bis 1,5.

[0014] Es hat sich herausgestellt, dass durch ein solches Verhältnis ein optimaler Kompromiss zwischen der Stabilität der Verbindung zwischen erster und zweiter Schicht und der Verbindungs Kraft zwischen erster Schicht und Betonschwelle geschaffen wird.

[0015] Eine Dicke/Wandstärke des Haftbereichs beträgt in bevorzugten Ausführungsformen etwa 1 bis 5 mm, insbesondere bevorzugt etwa 1,5 bis 3 mm. Das Gleiche gilt für eine Dicke/Wandstärke des Anordnungsbereichs.

[0016] Es hat sich gezeigt, dass sich mit den vorgenannten Geometrien eine sehr gute Haftfestigkeit zwischen der Bahnschwelle und der Schwellenbesohlung erreichen lässt. Wird das Haftsystem beispielsweise zu dick oder voluminös ausgebildet, kann damit zwar gegebenenfalls eine gute Haftfestigkeit erreicht werden, durch den hohen Materialeinsatz und den daraus resultierenden höheren Herstellungskosten ist dieser Ansatz aber

nicht zielführend. Sind die Wandstärken des Haftsystems und insbesondere des Haftbereichs beziehungsweise des Anordnungsbereichs zu dünn, kann keine ausreichende Haftfestigkeit erreicht werden. Mit den vorgenannten Dimensions- und Größenangaben kann eine Haftfestigkeit zwischen der Bahnschwelle und der Schwellenbesohlung von größer als 0,4 MPa erreicht werden, wobei die Haftfestigkeit zum Beispiel in der CEN/TC 256/SC 1/WG 16/S 4 (Annex E) beschrieben ist. Tatsächlich werden die dort genannten Werte/Anforderungen mit den hier vorgeschlagenen Ausführungsformen sogar deutlich überschritten.

[0017] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist der Anordnungsbereich auch nicht "breiter" als der Haftbereich ausgebildet, was bedeutet, dass das Profilelement im Querschnitt eher die Form eines I-Trägers aufweist. Eine Dicke des Haftbereichs beziehungsweise eine Breite des Anordnungsbereichs liegt bei diesen Ausführungsformen, um eine ausreichende Haftfestigkeit zu ermöglichen, in einem Bereich von etwa 2 bis 15 mm, insbesondere von etwa 5 bis 10 mm.

[0018] Zweckmäßigerweise sind, um eine ausreichende Haftfestigkeit zu gewährleisten, auf eine Länge von 10 cm etwa 5 bis 20 Profilelemente angeordnet, bevorzugt etwa 10 bis 17, wobei die Messrichtung quer zur Längsrichtung der Profilelemente verläuft. In bevorzugten Ausführungsformen liegt ein Abstand der Profilelemente in einem Bereich von etwa 3 bis 20 mm, bevorzugt bei etwa 5 bis 12 mm.

[0019] Bevorzugt weisen die Profilelemente entlang ihrer Längsrichtung einen konstanten Querschnitt auf. Zweckmäßigerweise verlaufen die Profilelemente entlang ihrer Längsrichtung im Wesentlichen gerade. Alternativ kann auch eine Wellen- oder Zickzackform vorteilhaft sein, um die Oberfläche des Haft- wie auch des Anordnungsbereichs zu erhöhen.

[0020] Weiter oben wurde eine Ausführungsform beschrieben, bei welcher sich der Haftbereich im Wesentlichen senkrecht vom Anordnungsbereich beziehungsweise von der zweiten Schicht weg erstreckt. Der Haftbereich steht im Wesentlichen also senkrecht zur Betonschwelle. Alternativ kann sich der Haftbereich in einem Winkel ungleich 90°, beispielsweise in einem Bereich von etwa 20 bis 70°, insbesondere in einem Bereich von etwa 30 bis 45°, bezogen auf den Anordnungsbereich bzw. die Betonschwelle, erstrecken. Durch diese Geometrie können mit Vorteil, allein durch die Positionierung/Neigung der Profilelemente, Hinterschneidungen beziehungsweise Rücksprünge für den Beton gebildet werden. Die Profilelemente können derart angeordnet sein, dass sie alle in die gleiche Richtung geneigt sind, alternativ können sie auch, beispielsweise abwechselnd, in unterschiedliche Richtungen geneigt sein.

[0021] Der Haftbereich, welcher bislang als im Wesentlichen gerader Steg beschrieben wurde, kann auch, senkrecht von der zweiten Schicht weg, eine Wellen- oder Zickzackform aufweisen, um gegebenenfalls die Haftung mit dem Beton zu beeinflussen. Eine wellen-

oder Zickzackform kann sich alternativ oder zusätzlich auch im wesentlichen parallel zu der zweiten Schicht erstrecken. Dadurch, dass die erste Schicht beziehungsweise die Profilelemente getrennt von der zweiten Schicht hergestellt werden, ergeben sich für die Geometrie der ersten Schicht (wie auch der zweiten Schicht) sehr viele Möglichkeiten, welche allerdings das Herstellungsverfahren selbst nicht verteuern.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Profilelement, beziehungsweise insbesondere der Haftbereich, zumindest eine Ausnehmung auf, bevorzugt eine Vielzahl von Ausnehmungen, welche entlang der Längsrichtung des Profilelements angeordnet ist. Diese Ausnehmungen können die verschiedensten Formen annehmen, beispielsweise rund, insbesondere kreisrund, oval, eckig, wie viereckig oder rechteckig, dreieckig etc.

[0023] Insbesondere ist es vorgesehen, dass das Profilelement auf der der zweiten Schicht abgewandten Seite geschlossen ist, d. h. eine der zweiten Schicht abgewandte Oberseite bildet einen durchgehenden Konturverlauf. Mit anderen Worten: das Profilelement ist im montierten Zustand auf der der Betonschwelle zugewandten Seite nicht offen. Dadurch muss beim Anbinden der Schwelle der flüssige Beton zunächst das Profilelement umfließen bzw. umgeben, um in die Ausnehmung zu gelangen. Dadurch lässt sich im montierten Zustand ein besonders stabiler und widerstandsfähiger Formschluss bereitstellen.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass das Profilelement mit den Ausnehmungen leiterförmig ausgebildet ist. In einer solchen Ausgestaltung sind zwischen zwei in Längsrichtung verlaufenden Stegbereiche quer verlaufende Sprossen vorgesehen. Der Bereich zwischen den Sprossen bilden dann vorzugsweise die Ausnehmung. Durch die leiterartige Ausgestaltung ist es mit Vorteil möglich, dass mit dem der zweiten Schicht abgewandten Stegbereich die Sprossen in ihrer Lage bzw. Ausrichtung stabilisiert werden. Dadurch wird das Profilelement in vorteilhafter Weise gestärkt. Dies erweist sich beispielsweise beim Eingießen des flüssigen Betons als vorteilhaft, da die Wahrscheinlichkeit für ein Umknicken des Profilelements reduziert ist.

[0025] Vorzugsweise ist der Abstand zwischen zwei Sprossen in Längsrichtung gesehen konstant. Ein solches Profilelement lässt sich vergleichsweise einfach realisieren.

[0026] Es ist aber auch vorstellbar, dass sich die Abstände in Längsrichtung gesehen ändern, beispielsweise periodisch erst zunehmen und dann wieder abnehmen.

[0027] Weiterhin ist es bevorzugt vorgesehen, dass die Ausnehmung in Längsrichtung größer ist als eine Ausdehnung des Profilelements in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung. Vorzugsweise ist die Ausdehnung des Profilelements 0,2- bis 0,8-mal, bevorzugt 0,3- bis 0,75-mal und besonders bevorzugt 0,45- bis 0,65-mal so groß wie die Ausdehnung der

Ausnehmung in Längsrichtung. Für das Verhältnis zwischen 0,45- bis 0,65 ergibt sich ein Profilelement, dessen Oberseite vergleichsweise schmal ist im Vergleich zur Ausnehmung. Dies vereinfacht das Einfüllen des flüssigen Betons in die Ausnehmungen beim Anbinden der Schwellenbesohlung an die Bahnschwelle.

[0028] Insbesondere ist es vorgesehen, dass die zweite Schicht eine Ausnehmung umfasst. Vorzugsweise weist die Ausnehmung einen geschlossenen Querschnitt auf, so dass die Ausnehmung einen Hohlraum bzw. Hohlraum ausbildet.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Profilelement zusätzlich zur Ausnehmung an seinem der ersten Schicht abgewandten Ende einen dachförmigen, pilzförmigen und/oder kropfförmigen Abschluss aufweist. Dadurch lässt sich die formschlüssige Verbindung des Betons mit der Schwellenbesohlung in vorteilhafter Weise weiter verstärken.

[0030] Zweckmäßigerweise formt die zumindest eine Ausnehmung eine Öffnung, welche sich im Wesentlichen parallel zur zweiten Schicht erstreckt, mit anderen Worten also bevorzugt quer zum Haftbereich. Insbesondere, wenn sich der Haftbereich im Wesentlichen senkrecht zur zweiten Schicht erstreckt, ist das Vorsehen derartiger Ausnehmungen besonders zu empfehlen, um die geforderte Haftfestigkeit bereitzustellen. Ferner ist es auch möglich, den Haftbereich mit einer Hinterschneidung auszubilden, beispielsweise indem dieser an seinem distalen Ende eine Querschnittsvergrößerung, beispielsweise in Form einer Querrippe, aufweist.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Ausnehmungen im Wesentlichen die Form von Quadraten auf, mit einer Seitenlänge von etwa 3 bis 6 mm, insbesondere etwa 4 mm. Dabei sind diese Ausnehmungen/Quadrat, bezogen auf deren Mittelpunkte beziehungsweise Mittellinien, bevorzugt in einem Abstand von etwa 5 bis 7 mm, insbesondere bevorzugt von etwa 6 mm angeordnet.

[0032] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen sind die erste Schicht und die zweite Schicht aus Kunststoff gebildet. Die erste Schicht ist zum Beispiel aus einem Thermoplast gebildet, beispielsweise aus PE (Polyethylen), PE-UHMW (Ultrahochmolekulares Polyethylen), PP (Propylen), PET (Polyethylenterephthalat), PPT (Polypropylenterephthalat), PA (Polyamid), EVA (Ethylenvinylacetat), PUR (Polyurethan oder Elastomergranulat). Dabei kann die erste Schicht aus einem Vollmaterial oder aus einem Schaumstoffmaterial gebildet sein. Die zweite Schicht ist bevorzugt ebenfalls aus einem Thermoplast, insbesondere aus PE (Polyethylen), PE-UHMW (Ultrahochmolekulares Polyethylen), PP (Propylen), PET (Polyethylenterephthalat), PPT (Polypropylenterephthalat), PA (Polyamid), EVA (Ethylenvinylacetat), PUR (Polyurethan) oder einem Elastomer (NR, SBR, EPDM, CR, NBR, BR) und/oder Verschnitten aus diesen. Auch die zweite Schicht kann aus einem Vollmaterial oder aus einem Schaumstoffmaterial gebildet sein.

[0033] ZweckmäÙigerweise liegt eine Schichtdicke der ersten Schicht in einem Bereich von etwa 0,01 bis 18 mm, bevorzugt in einem Bereich von 0,05 bis 15 mm, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,1 bis 10 mm. Bevorzugt liegt eine Schichtdicke der zweiten Schicht in einem Bereich von etwa 0,2 bis 30 mm, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,5 bis 20 mm. Die zweite Schicht weist eine Härte, bevorzugt in einem Bereich von etwa 10 ShA bis 90 ShD, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 20 ShA bis 90 ShD, auf. Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei der zweiten Schicht um einen Gummi, welcher in einem Härtebereich von etwa 20 ShA bis 90 ShD liegt. Sowohl die erste als auch die zweite Schicht können aus einem Gummigranulat gepresst sein. Ebenso können sie in einem Gießverfahren oder in einem Extrusionsverfahren hergestellt sein.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform ist zumindest die zweite Schicht mehrlagig ausgebildet, wodurch eine zielgerichtete Modifikation deren Eigenschaften ermöglicht wird. Insbesondere kann beispielsweise das Dämpfungsverhalten durch einen mehrlagigen Aufbau gezielt beeinflusst werden. Die Lagen können sich zum Beispiel in ihrer Dicke oder hinsichtlich ihres Materials unterscheiden. Die Lagen können zum Beispiel miteinander verklebt sein. Zumindest eine der Lagen kann auch aus einem Metallwerkstoff gebildet sein.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Schwellenbesohlung eine dritte Schicht, insbesondere an einer Unterseite der zweiten Schicht, welche an der der ersten Schicht abgewandten Seite befestigt ist, wobei die dritte Schicht eine Schotterschutzschicht ist. Beispielsweise ist die Schicht ein Vlies oder ein Gewebe aus PE, PP, PA, und/oder PET. Sie kann auch aus Metallfäden oder aus Folien aus PE, PE-UHMW, PP, und/oder PTFE gebildet sein. Sie kann auch aus Metallblechen und/oder Geweben/Gittern gebildet sein.

[0036] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung einer Schwellenbesohlung, umfassend eine erste Schicht und eine zweite Schicht, wobei durch die erste Schicht ein Haftsystem zur Anordnung/Befestigung an einer Bahnschwelle gebildet ist, wobei die erste Schicht durch eine Vielzahl von Profilelementen gebildet ist, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen der ersten Schicht;
- Bereitstellen der zweiten Schicht, insbesondere der Profilelemente;
- Anordnen, insbesondere nacheinander Anordnen, und Befestigen der Profilelemente auf der zweiten Schicht.

[0037] Das Bereitstellen der Profilelemente kann derart erfolgen, dass aus einer Platte, welche beispielsweise gegossen oder extrudiert wurde, die Profilelemente herausgeschnitten oder herausgestanzt werden.

[0038] Insbesondere ist es vorgesehen, dass Ausnehmungen in das Profilelement gestanzt werden. Vorzugs-

weise lassen sich die eingestanzten Ausnehmung bei der gefertigten Schwellenbesohlung als Haftsystem nutzen. Bei der Herstellung des Schwellenbesohlung oder beim Transport der Schwellenbesohlung lassen sich solche Ausnehmungen zudem mit Vorteil zum Transport des Profilelements bzw. der Schwellenbesohlung nutzen, indem beispielsweise ein Transportmittel in die Ausnehmung eingreift und das Profilelement bzw. die Schwellenbesohlung transportiert. Dies erweist sich insbesondere von Vorteil, wenn das Profilelement in Längsrichtung transportiert wird.

[0039] Das Befestigen kann beispielsweise ein Verpressen, insbesondere ein kontinuierliches oder diskontinuierliches Verpressen, der beiden Schichten sein. Gemäß einer Ausführungsform erfolgt ein Vulkanisieren der ersten und/oder der zweiten Schicht während oder nach dem Verpressen.

[0040] Das Verpressen erfolgt zum Beispiel bei Drücken in einem Bereich von etwa 0,01 bis 500 bar und bei Temperaturen in einem Bereich von etwa 20 bis 300 °C. Insofern können, während des Verpressens, die erste und/oder die zweite Schicht vulkanisiert werden. Bevorzugt werden kontinuierliche Vulkanisationsverfahren unter Druck verwendet. Alternativ kann die Vulkanisation, sowohl der ersten als auch der zweiten Schicht oder gegebenenfalls beider Schichten, auch nach dem Verpressen erfolgen. Die Schichten können auch vor dem Verpressen vulkanisiert worden sein, zum Beispiel in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Press- oder Extrusionsverfahren.

[0041] Bevorzugt wird die Schwellenbesohlung in einem kontinuierlichen Pressverfahren hergestellt, wobei zweckmäÙigerweise mehrere, gegebenenfalls auch unterschiedliche, Materialien/Schichten direkt miteinander verbunden werden können. Die verwendeten Elastomere können im vulkanisierten und/oder unvulkanisierten Zustand vorliegen. Überdies ist es möglich, dass die Schwellenbesohlung auf einfache Weise mehrschichtig mit gleichbleibender Produktqualität und konstanten Abmessungen hergestellt wird. Dies ist bei den herkömmlich verwendeten Verfahren (z. B. PUR-Gießen) nur mit großem Aufwand erreichbar. Vorteilhaft ist auch die Herstellung mittels Schrittpressverfahren.

[0042] Als Beispiel für ein kontinuierliches Vulkanisationsverfahren unter Druck ist das Rotationsvulkanisationsverfahren zu nennen. Damit lassen sich Produkte mit und ohne Verstärkungseinlagen kontinuierlich herstellen. Ein weiteres Beispiel ist das Doppelbandpressen. Diese Pressen bestehen aus zwei endlosen Stahlbändern, die um zwei Trommeln geführt sind. Entlang der flachlaufenden Bänder können Druck und Temperatur variiert werden. Gegenüber Rotationsvulkanisationsverfahren haben Doppelbandpressen den Vorteil, dass wesentlich höhere Drücke realisiert werden können. Gegenüber Schnittpressen ist von Vorteil, dass das Heizen und Kühlen unter konstantem Druck erfolgt, ohne die Presse öffnen zu müssen, um dass es keine mit doppelter Heizzeit belasteten Übergänge gibt. Als semi-kontinuier-

liches Verfahren, welches vorliegend auch verwendet werden kann, ist das Bleimantelverfahren zu nennen. Ein roher Schlauch bzw. ein rohes Kabel wird mittels eines Bleiextruders oder einer Bleipresse ummantelt. Die Dicke der Bleischicht liegt zum Beispiel zwischen 1 und 3 mm. Üblicherweise werden Schläuche auf flexiblen Gummi- oder Kunststoffdornen aufgebaut. Der notwendige Druck entsteht durch die Differenz zwischen den thermischen Ausdehnungskoeffizienten vom Blei und Gummi beziehungsweise Kunststoff.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter den Schritt: Transportieren der zweiten Schicht entlang einer Transportrichtung und anordnen der Profilelemente quer zur Transportrichtung. Das bedeutet, dass sich die Profilelemente zweckmäßigerverweise im eingebauten Zustand quer zu einer Längsrichtung einer/der Bahnschwelle erstrecken.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter den Schritt: Stanzen der Schwellenbesohlung auf das gewünschte Maß, wobei sich die Profilelemente zweckmäßigerweise entlang der Längsrichtung der Bahnschwelle erstrecken.

[0045] Dieser Schritt ist besonders vorteilhaft, da sehr schnell und einfach die unterschiedlichsten Maße realisierbar sind. Ebenfalls ist die Orientierung der Profilelemente, beispielsweise entlang, quer oder schräg zur Schwellenbesohlung, schnell und einfach einstellbar, je nachdem wie der Stanzprozess geführt wird.

[0046] Die Erfindung betrifft auch eine Bahnschwelle aus Beton, an der eine Schwellenbesohlung befestigt ist, wobei die Schwellenbesohlung eine erste Schicht und eine zweite Schicht aufweist, wobei die erste Schicht auf oder an der zweiten Schicht angeordnet ist und wobei durch der erste Schicht ein Haftsystem zu Anordnung/Befestigung an der Bahnschwelle gebildet ist, insbesondere zur formschlüssigen Verbindung mit dem Beton der Bahnschwelle. Die Schwellenbesohlung ist an einer Unterseite der Bahnschwelle befestigt, an der Oberseite der Bahnschwelle verlaufen die Gleise. Die Haftfestigkeit zwischen der Bahnschwelle und der Schwellenbesohlung ist zum Beispiel in der CEN/TC 256/SC 1/WG 16/S 4 (Annes E) beschrieben und erreicht vorliegend Werte größer 0,4 MPa.

[0047] Es gelten für die erfindungsgemäße Bahnschwelle sowie für das erfindungsgemäße Verfahren die bereits im Rahmen der Ausführungen zur Schwellenbesohlung genannten Vorteile und Merkmale analog und entsprechend sowie umgekehrt.

[0048] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schwellenbesohlung, des Verfahrens und der Bahnschwelle, mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Einzelne Merkmale der einzelnen Ausführungsformen können dabei im Rahmen der Erfindung miteinander kombiniert werden.

[0049] Es zeigen:

Figur 1a: eine Seitenansicht einer Bahnschwelle aus

Beton, an der eine Schwellenbesohlung befestigt ist;

5 Figur 1b: eine Draufsicht auf eine Schwellenbesohlung;

Figur 2a: eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Schwellenbesohlung;

10 Figur 2b: eine Schnittdarstellung einer Schwellenbesohlung, wie skizziert in Figur 2a;

15 Figur 2c: eine perspektivische Ansicht der aus den Figuren 2a und 2b bekannten Schwellenbesohlung;

Figur 3: eine schematische Ansicht eines Verfahrens zur Herstellung einer Schwellenbesohlung.

20 **[0050]** Fig. 1a zeigt in einer skizzenhaften Schnittdarstellung eine Ausführungsform einer Bahnschwelle 1 aus Beton, an der eine Schwellenbesohlung befestigt ist. Die Schwellenbesohlung umfasst eine erste Schicht 10 und eine zweite Schicht 20. Der Schnitt ist derart entlang einer Längsrichtung L geführt, dass ein Haftbereich 16, welcher verschiedene Ausnehmungen 18 aufweist, erkennbar ist. Die Ausnehmungen 18 sind im Wesentlichen quadratisch, bogenförmig und rund ausgebildet. Der Beton der Bahnschwelle 1 ist gepunktet dargestellt, um das Zusammenwirken mit dem durch die erste Schicht 10 gebildeten Haftsystem zur Anordnung und Befestigung an der Bahnschwelle 1 zu verdeutlichen. Insbesondere ist erkennbar, dass das (gepunktete) Material, also der Beton, in die Ausnehmungen geflossen ist, wodurch eine formschlüssige, feste, dauerhafte Verbindung zwischen der Schwellenbesohlung und der Bahnschwelle 1 gewährleistet ist. Der Aufbau der Schwellenbesohlung ist weiter in der Figur 1b verdeutlicht.

25 **[0051]** In der Fig. 1b ist eine Schwellenbesohlung in einer Draufsicht (von oben aus Sicht einer Bahnschwelle) skizziert. Erkennbar ist eine zweite Schicht 20 auf welcher eine Vielzahl von Profilelementen 12, im Wesentlichen parallel zueinander und sich entlang einer Längsrichtung L erstreckend, angeordnet sind. Dabei erstreckt sich im eingebauten Zustand die Längsrichtung L im Wesentlichen quer zu einer Längsrichtung der Bahnschwelle.

30 Alternativ können die beiden "Längsrichtungen" aber auch in einem Winkel ungleich 90° zueinander liegen, beispielsweise in einem Bereich von etwa 45° zueinander. Insbesondere können die beiden Längsrichtungen auch parallel zueinander liegen. Mit dem Bezugszeichen x ist ein Abstand zwischen zwei Profilelementen 12 skizziert, welcher in bevorzugten Ausführungsformen zwischen 5 und 10 mm liegt. Quer zur Längsrichtung L sind gemäß bevorzugten Ausführungsformen der Schwellenbesohlungen pro 10 cm Längeneinheit etwa 10 bis 20 Profilelemente 12 angeordnet. In der hier dargestellten

Draufsicht sind insbesondere Haftbereiche 16 der Profilelemente 12 zu sehen.

[0052] Fig. 2a zeigt in einer Seitenansicht eine bevorzugte Ausführungsform einer ersten Schicht 10 beziehungsweise eines Profilelements 12. Das Profilelement 12 umfasst einen Anordnungsbereich 14 sowie einen Haftbereich 16 welche sich im Wesentlichen senkrecht von dem Anordnungsbereich 14 weg erstreckt. Erkennbar ist eine Vielzahl von Ausnehmungen 18, welche eine im Wesentlichen quadratische Form aufweisen. Die Ausnehmungen 18 weisen eine Höhe h18 beziehungsweise eine Breite b18 auf, welche in der hier gezeigten Ausführungsform jeweils bei etwa 4 mm liegen. Das Profilelement 12 erstreckt sich entlang einer Längsrichtung L, wobei die Ausnehmungen 18 in einem Abstand a von etwa 6 mm angeordnet sind (bezogen auf deren Mittelpunkt). Ein Schnitt A-A ist in der Figur 2b dargestellt.

[0053] Fig. 2b zeigt den in der Figur 2a gekennzeichneten Schnitt A-A. Erkennbar ist insbesondere die T-Form der Schwellenbesohlung, umfassend den Anordnungsbereich 14 und den Haftbereich 16. Eine Breite/Wandstärke b16 des Haftbereichs 16 liegt bei der hier gezeigten Ausführungsform bei etwa 2 mm. Die Höhe h12 des Profilelements liegt bei etwa 7,5 mm, die Höhe/Wandstärke h14 des Anordnungsbereichs 14 bei etwa 1,5 mm. Eine Breite b14 des Anordnungsbereichs 14 beziehungsweise eine Breite des Profilelements b14 liegt in der gezeigten Ausführungsform bei etwa 7 mm.

[0054] Fig. 2c zeigt abschließend eine perspektivische Darstellung des aus den Figuren 2a und 2b bekannten Profilelements 12, welche sich entlang der Längsrichtung L erstreckt und den Anordnungsbereich 14 beziehungsweise den Haftbereich 16 umfasst.

[0055] Die Fig. 3 zeigt abschließend eine skizzenhafte Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer Schwellenbesohlung. Dargestellt ist insbesondere eine zweite Schicht 20, welche über Walzen 70, die gegebenenfalls vorbeheizt sein können, transportiert beziehungsweise auf eine gewünschte Materialstärke eingestellt wird. Mit dem Bezugszeichen 40 ist eine Erwärmungszone gekennzeichnet. Hier kann beispielsweise ein entsprechender Heißluftofen angeordnet sein. Das Bezugszeichen 50 gekennzeichnet eine Anordnungszone, in welcher eine erste Schicht 10, umfassend eine Vielzahl von Profilelementen 12, an die zweite Schicht 20 angeordnet wird. Die Anordnung erfolgt dabei derart, dass sich eine Längsrichtung der Profilelemente 12 im Wesentlichen quer zur einer Transportrichtung T erstreckt. Anschließend erfolgt dann die Befestigung der ersten Schicht 10 und der zweiten Schicht 20 aneinander. Mit dem Bezugszeichen 60 ist eine Trennzone skizziert. Die Schwellenbesohlung kann hier auf das gewünschte Maß zurechtgeschnitten werden, beispielsweise über ein Stanzverfahren.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Bahnschwelle
10	erste Schicht
12	Profilelement
14	Anordnungsbereich
5	b14 Breite Anordnungsbereich
16	Haftbereich
h16	Höhe Haftbereich
b16	Dicke/Breite Haftbereich
18	Ausnehmung
10	h18 Höhe Ausnehmung
b18	Breite Ausnehmung
20	zweite Schicht
40	Erwärmungszone
50	Anordnungszone
15	60 Trennzone
70	beheizte (Walzen)
L	Längsrichtung
T	Transportrichtung
a	Abstand
20	x Abstand

Patentansprüche

- 25 1. Schwellenbesohlung für eine im Schotterbett getragene Bahnschwelle, umfassend eine erste Schicht (10) und eine zweite Schicht (20), wobei die erste Schicht (10) auf der zweiten Schicht (20) befestigt ist, und wobei durch die erste Schicht (10) ein Haftsystem zur Anordnung bzw. Befestigung an einer Bahnschwelle (1) gebildet ist, wobei die erste Schicht (10) zumindest ein Profilelement (12) umfasst, das zumindest eine Ausnehmung (18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Profilelement derart angeordnet ist, dass es sich in einem an die Bahnschwelle montierten Zustand quer zur Gleisrichtung erstreckt, wobei die Ausnehmung (18) des Profilelements (12) in dessen Längsrichtung (L) größer ist als eine Ausdehnung des Profilelements (12) in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung.
- 30 2. Schwellenbesohlung nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von Profilelementen (12) vorgesehen ist, und wobei die Profilelemente (12) im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.
- 35 45 3. Schwellenbesohlung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Profilelement (12) einen Anordnungsbereich (14) und einen Haftbereich (16) aufweist, wobei der Haftbereich (16) derart ausgebildet ist, dass er sich im Wesentlichen senkrecht von der zweiten Schicht (20) weg erstreckt.
- 50 55 4. Schwellenbesohlung nach Anspruch 3,

- wobei ein Verhältnis einer Höhe (h12) des Profilelements (12) zu einer Breite (b14) des Anordnungsbereichs (14) bei etwa 1 bis 1,5 liegt, und/oder wobei eine Dicke (b16) des Haftbereichs (16) etwa 1 bis 5 mm, insbesondere etwa 1,5 bis 3 mm, beträgt.
- 5
5. Schwellenbesohlung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
weiterhin umfassend eine dritte Schicht, die vorzugsweise an der der ersten Schicht (10) gegenüberliegenden Seite der zweiten Schicht (20) angeordnet bzw. befestigt ist, insbesondere form- und/auch stoff- und/oder kraftschlüssig.
- 10
6. Schwellenbesohlung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
wobei der Haftbereich (16) die zumindest eine Ausnehmung (18) aufweist, bevorzugt eine Vielzahl von Ausnehmungen (18), welche entlang einer Längsrichtung (L) des Profilelements (12) angeordnet ist.
- 15
7. Schwellenbesohlung nach Anspruch 6,
wobei die zumindest eine Ausnehmung (18) eine Öffnung formt, welche sich im Wesentlichen parallel zur zweiten Schicht (20) erstreckt.
- 20
8. Schwellenbesohlung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die erste Schicht (10) und die zweite Schicht (20) aus Kunststoff gebildet sind.
- 25
9. Verfahren zur Herstellung einer Schwellenbesohlung,
umfassend Befestigen einer erste Schicht (10) auf einer zweiten Schicht (20),
wobei durch die erste Schicht (10) ein Haftsystem zur Anordnung bzw. Befestigung an einer Bahnschwelle gebildet ist, und
wobei die erste Schicht (10) durch eine Vielzahl von Profilelementen (12) die zumindest eine Ausnehmung (18) aufweisen, gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilelemente derart angeordnet werden, dass sie sich in einem an der Bahnschwelle montierten Zustand quer zur Gleisrichtung erstrecken, wobei die Ausnehmung (18) des Profilelements (12) in dessen Längsrichtung (L) größer ist als eine Ausdehnung des Profilelements (12) in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung
- 30
- umfassend die Schritte:
- 35
- Bereitstellen der ersten Schicht (10);
- Bereitstellen der zweiten Schicht (20);
- Anordnen und Befestigen der Profilelemente (12) auf der zweiten Schicht (20).
- 40
- 45
- 50
10. Verfahren nach einem der Anspruch 9,
weiter umfassend den Schritt:
- 55
- Transportieren der zweiten Schicht (20) entlang einer Transportrichtung (T) und Anordnen der Profilelemente (12), insbesondere quer zur Transportrichtung (T).
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
wobei das Befestigen ein form- und/oder stoff- und/oder kraftschlüssiges Befestigen ausgewählt aus zumindest der folgenden Liste ist: Kleben, Pressen und/oder Vulkanisieren.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
weiter umfassend den Schritt:
- Stanzen der Schwellenbesohlung auf ein vorgegebenes Maß.
13. Bahnschwelle (1) aus Beton, an der eine Schwellenbesohlung befestigt ist, wobei diese eine erste Schicht (10) und eine zweite Schicht (20) umfasst, wobei die erste Schicht (10) auf der zweiten Schicht (20) befestigt ist, und wobei durch die erste Schicht (10) ein Haftsystem zur Befestigung an der Bahnschwelle (1) gebildet ist, wobei die erste Schicht (10) zumindest ein Profilelement (12) umfasst, das zumindest eine Ausnehmung (18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Profilelement derart angeordnet ist, dass es sich in einem an die Bahnschwelle montierten Zustand quer zur Gleisrichtung erstreckt,
wobei die Ausnehmung (18) des Profilelements (12) in dessen Längsrichtung (L) größer ist als eine Ausdehnung des Profilelements (12) in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung.

Fig. 1a

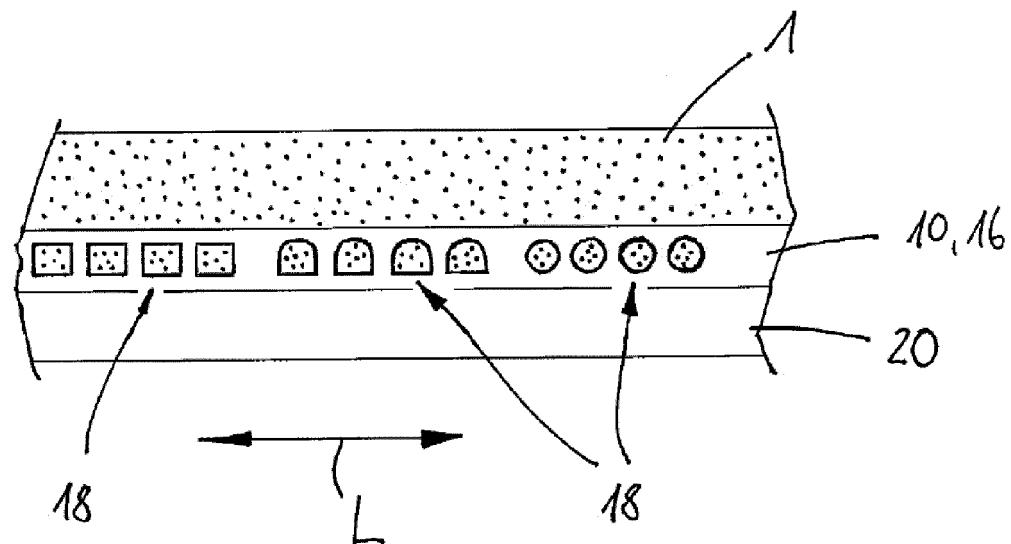


Fig. 1b

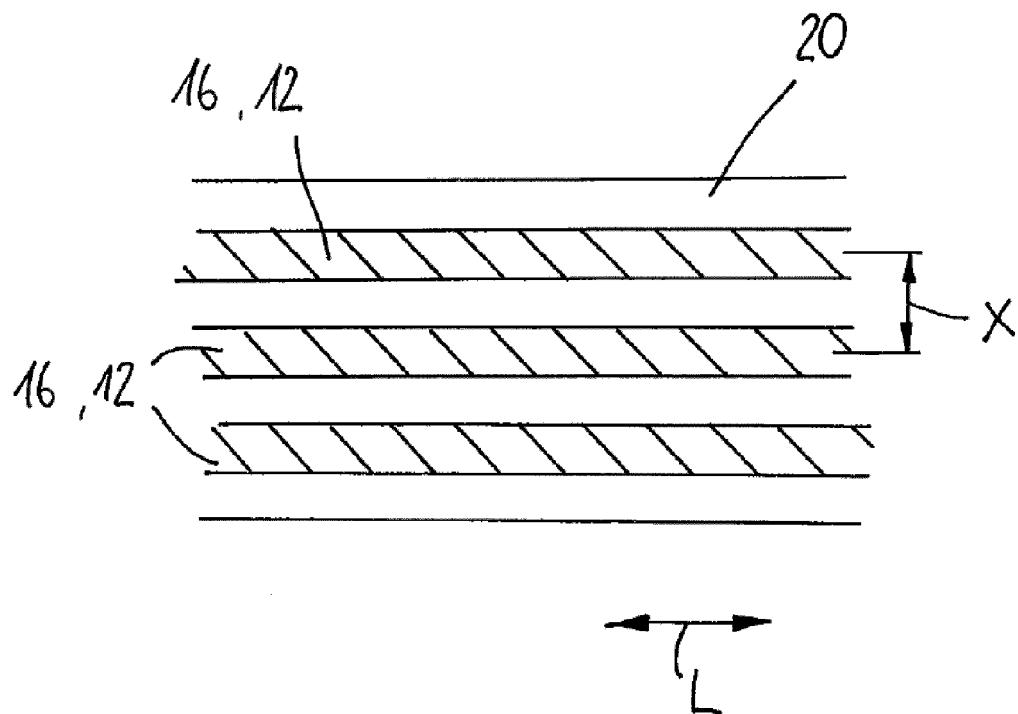


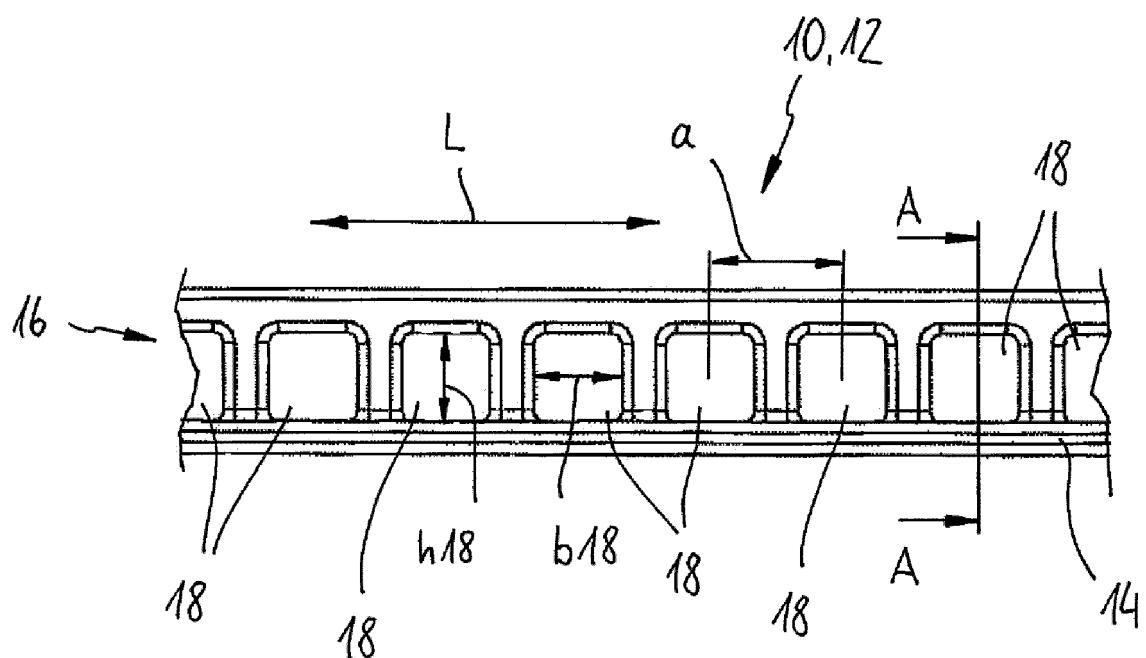
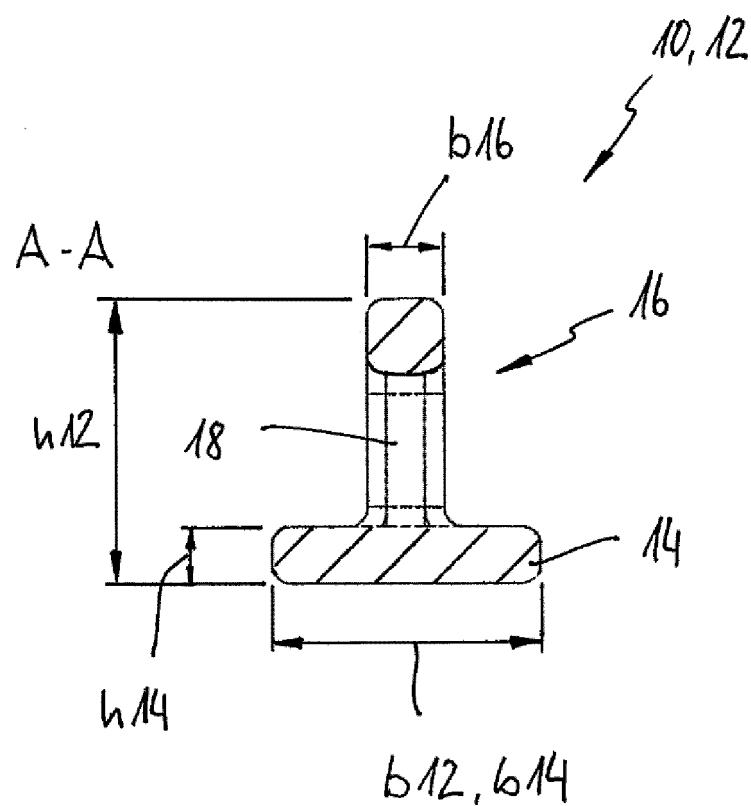
Fig. 2a**Fig. 2b**

Fig. 2c

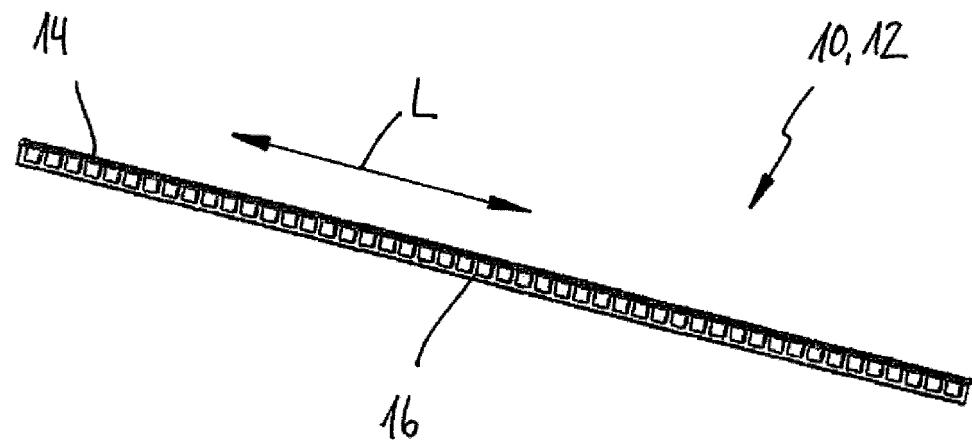
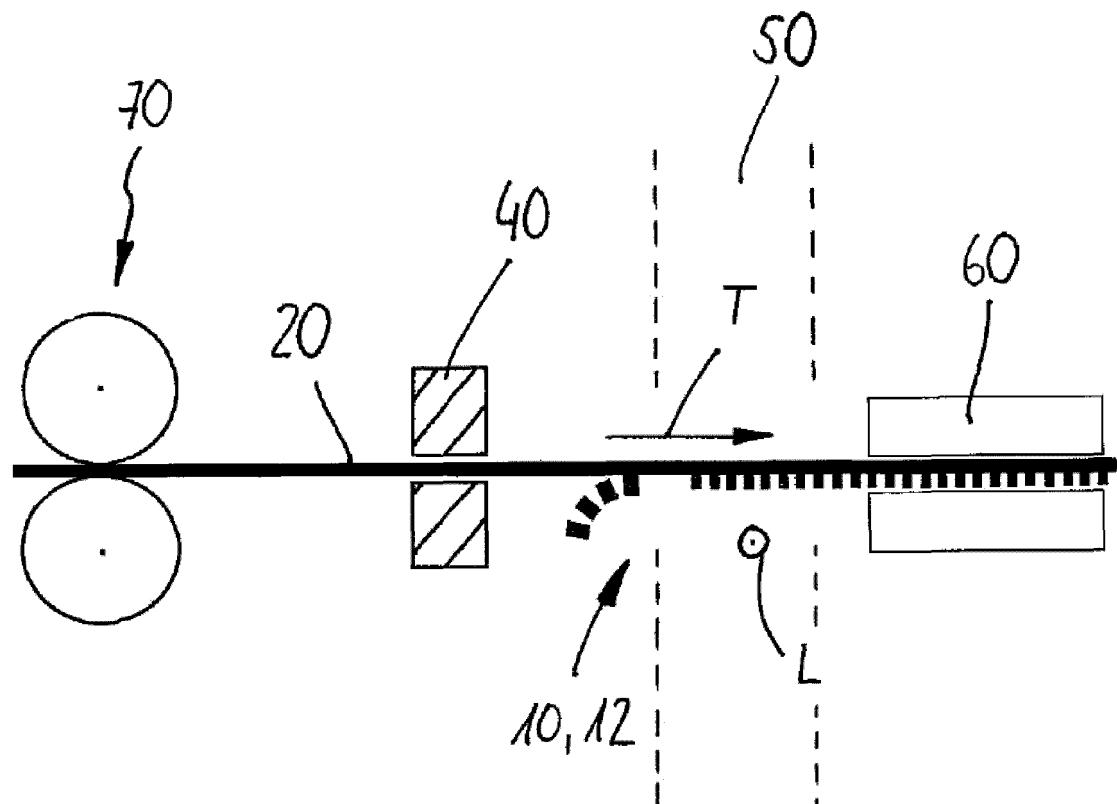


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 7169

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	AT 505 117 A1 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 15. Oktober 2008 (2008-10-15) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 4 * * Seite 4, Absatz 3 * * Seite 5, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 1 * * Seite 12, Absatz 4 * * Seite 13, Absatz 6 * * Seite 16, Absatz 3-5 * * Seite 21, Absatz 8 - Seite 22, Absatz 1 * * Seite 26, Absatz 5 * * Ansprüche 1,4,15,16,22,24 * * Abbildungen 1,8,15,16-19 * -----	1-13	INV. E01B3/46 E01B9/68
15 A	DE 19 64 039 A1 (JOERN RAOUL DIPLO ING) 1. Juli 1971 (1971-07-01) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 2 * * Seite 5, Absatz 2 * * Seite 8, Absatz 3 * * Abbildungen 5,6 * -----	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
20 25 30 A	DE 10 2013 007306 A1 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) * das ganze Dokument * -----	1-13	E01B
35 40 45			
50 55 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2019	Prüfer Kremsler, Stefan
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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		

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

EP 19 19 7169

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

06-12-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	AT 505117 A1	15-10-2008	AT 505117 A1 WO 2008122066 A1	15-10-2008 16-10-2008
15	DE 1964039 A1	01-07-1971	KEINE	
	DE 102013007306 A1	30-10-2014	DE 102013007306 A1 EP 2992144 A1 US 2016194835 A1 WO 2014177419 A1	30-10-2014 09-03-2016 07-07-2016 06-11-2014
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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

- US 7278588 B2 [0002]
- DE 102004011610 A1 [0003]
- AT 506529 B1 [0004]