

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1651/2010
(22) Anmeldetag: 04.10.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2012

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

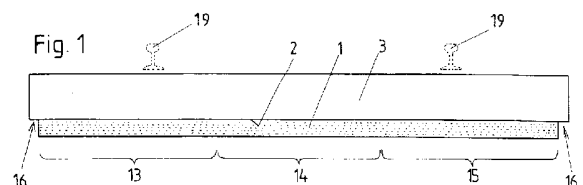
(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentanmelder:
GETZNER WERKSTOFFE HOLDING GMBH
A-6706 BÜRS/BLUDENZ (AT)

(72) Erfinder:
FLATZ ARNOLD
ST. ANTON I.M. (AT)
LOY HARALD DIPL.ING. DR.
SCHRUNS (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM ANSCHÄUMEN EINER KUNSTSTOFFSCHAUMSCHICHT**

(57) Verfahren zum Anschäumen einer Kunststoffschschaumschicht (1), insbesondere aus Polyurethanschaum, an eine Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, einer Eisenbahnschwelle (3), wobei ein Reaktionsgemisch (4) zur Ausbildung der Kunststoffschschaumschicht (1) auf einer Grundfläche (5) aufgeschäumt wird und die Eisenbahnschwelle (3) während des Aufschäumens mit ihrer Außenfläche (2) zur Grundfläche (5)weisend mit Abstand (7) über der Grundfläche (5) angeordnet wird und die Kunststoffschschaumschicht (1) erst bei Erreichen der Außenfläche (2) an dieser mittels Anschäumen befestigt wird.



23600/34/ir
100914

Zusammenfassung

Verfahren zum Anschäumen einer Kunststoffschäume (1), insbesondere aus Polyurethanschaum, an eine Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, einer Eisenbahnschwelle (3), wobei ein Reaktionsgemisch (4) zur Ausbildung der Kunststoffschäume (1) auf einer Grundfläche (5) aufgeschäumt wird und die Eisenbahnschwelle (3) während des Aufschäumens mit ihrer Außenfläche (2) zur Grundfläche (5)weisend mit Abstand (7) über der Grundfläche (5) angeordnet wird und die Kunststoffschäume (1) erst bei Erreichen der Außenfläche (2) an dieser mittels Anschäumen befestigt wird. (Fig. 1)

Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000
Swift-Code: OPSKATWW
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604
Swift-Code: SPFKAT2B
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137
F +43 (0)5522 73 359
M office@vp.at
I www.vpat.at
VAT ATU 65652215

23600 34/ir
100914

1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anschäumen einer Kunststoffschicht, insbesondere aus Polyurethanschaum, an eine Außenfläche, insbesondere Unterseite, einer Eisenbahnschwelle. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch eine Anordnung mit einer Eisenbahnschwelle und einer, an einer Außenfläche, insbesondere Unterseite, der Eisenbahnschwelle befestigten, insbesondere angeschäumten, Kunststoffschicht.

Beim Stand der Technik ist es bekannt, an Außenflächen von Eisenbahnschwellen Kunststoffschichten zur Vibrationsdämpfung und/oder Körperschallisolierung anzubringen. Häufig werden die Kunststoffschichten zunächst als Vorprodukt in Form von Matten oder dergleichen gefertigt und dann an der entsprechenden Außenfläche, insbesondere an der Unterseite, der Eisenbahnschwelle angebracht. Es ist bekannt, die Kunststoffschichten mittels geeigneter Kleber an die Eisenbahnschwelle anzukleben. Weiters ist es auch bekannt, Wirrfadengeflechte an der zur Eisenbahnschwelle weisenden Seite der Kunststoffschicht vorzusehen. Dieses Wirrfadengeflecht kann dann bei Herstellung der Eisenbahnschwelle, z. B. aus Beton, in den noch weichen Beton eingedrückt werden, so dass die Verbindung nach Aushärten der Eisenbahnschwelle über das Wirrfadengeflecht gewährleistet ist. Eine solche Schwellenbesohlung ist in der WO 2009/108972 A1 offenbart.

Bei gattungsgemäßen Verfahren wird die Kunststoffschicht direkt an die Eisenbahnschwelle angeschäumt. Die Verbindung zwischen Kunststoffschicht und Eisenbahnschwelle entsteht somit bereits beim Aufschäumen der Kunststoffschicht.

Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000
Swift-Code: OPSKATWW
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604
Swift-Code: SPFKAT2B
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137
F +43 (0)5522 73 359
M office@vp.at
I www.voat.at
VAT ATU 65652215

Vorteil dieser Vorgehensweise ist es, dass ein zusätzlicher Arbeitsschritt zum Befestigen der Kunststoffschicht an der Eisenbahnschwelle entfällt. Ein gattungsgemäßes Verfahren ist in der WO 2008/101269 A1 gezeigt. Hier wird vorgeschlagen, das Rohmaterial bzw. Reaktionsgemisch für den Kunststoffschicht direkt auf die Außenfläche der Eisenbahnschwelle aufzutragen und dann auf dieser Außenfläche aufzuschäumen. Die Schwellenbesohlung wird gemäß dieses, in der WO 2008/101269 A1 offenbarten Verfahrens somit unmittelbar auf der Eisenbahnschwelle aufgeschäumt. Laut der internationalen Anmeldung ist es möglich, die Schwellenbesohlung auf diese Art vor Ort auf einer Baustelle herzustellen. Die Praxis hat gezeigt, dass das in der WO 2008/101269 A1 offenbarte Verfahren zur Schwellenbesohlung zu recht unterschiedlichen Ergebnissen führt. Insbesondere kann man sich nicht darauf verlassen, dass die Kunststoffschicht immer die gewünschte Qualität aufweist, und immer ausreichend fest an der Eisenbahnschwelle anhaftet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren dahingehend zu verbessern, dass gleichbleibend gute Ergebnisse verlässlich erreichbar sind.

Dies wird gemäß der Erfindung erreicht, indem ein Reaktionsgemisch zur Ausbildung der Kunststoffschicht auf einer Grundfläche aufgeschäumt wird und die Eisenbahnschwelle während des Aufschäumens mit ihrer Außenfläche zur Grundfläche weisend mit Abstand über der Grundfläche angeordnet wird und die Kunststoffschicht erst bei Erreichen der Außenfläche an dieser mittels Anschäumen befestigt wird.

Im Gegensatz zum geschilderten gattungsgemäßen Stand der Technik wird gemäß der Erfindung das Reaktionsgemisch zur Ausbildung der Kunststoffschicht somit nicht auf die Außenfläche der Eisenbahnschwelle sondern auf eine davon gesonderte Grundfläche aufgetragen und dort aufgeschäumt. Dies hat den Vorteil, dass auf dieser Grundfläche kontrollierte Randbedingungen zum Aufschäumen des Reaktionsgemisches eingestellt werden können, so dass das Reaktionsgemisch unter den gewünschten Randbedingungen aufgeschäumt wird, womit eine gleichbleibende optimale Qualität der Kunststoffschicht garantiert werden kann. Die Verbindung der Kunststoffschicht mit der Außenfläche der Eisenbahnschwelle erfolgt erst in einem relativ späten Stadium des Aufschäumprozesses. Zu diesem relativ späten Zeitpunkt ist das bereits im Wesentlichen vollständig aufgeschäumte Reaktionsgemisch nicht mehr so leicht von den an der Eisenbahnschwelle bzw. deren Außenfläche anzutreffenden Randbedingungen wie Feuchtigkeitsgrad und Temperatur beeinflussbar. Trotz des relativ späten Inkontaktkommens zwischen

Reaktionsgemisch und Eisenbahnschwelle wird trotzdem eine ausreichend feste Verbindung mittels Anschäumen zwischen der Kunststoffschicht und der Eisenbahnschwelle erreicht. Dabei kann eine adhesive Verbindung zwischen der Außenfläche der Eisenbahnschwelle und der Kunststoffschicht erfolgen, indem das, die Kunststoffschicht ausbildende Reaktionsgemisch bei Erreichen der Außenfläche der Eisenbahnschwelle an der Außenfläche festklebt. Je nach Art des Reaktionsgemisches kann es aber auch zu einem formschlüssigen Verbinden kommen, indem das, die Kunststoffschicht ausbildende Reaktionsgemisch bei Erreichen der Außenfläche der Eisenbahnschwelle in Hohlräume der Eisenbahnschwelle an deren Außenfläche eindringt. Günstigerweise erfolgt sowohl eine adhesive Verbindung mittels Festkleben als auch eine Verbindung mittels Formschluss.

Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird vermieden, dass, in der Praxis sich häufig stark unterscheidende Randbedingungen der Eisenbahnschwelle wie Feuchtigkeit und Temperatur von Anfang an auf das Reaktionsgemisch einwirken können. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Reaktionsgemisch am Anfang des Aufschäumens überhaupt nicht mit der jeweiligen Außenfläche der Eisenbahnschwelle in Kontakt steht. In diesem Sinne ist es günstig, wenn die Höhe des Reaktionsgemisches zu Beginn des Aufschäumens kleiner als der Abstand zwischen der Grundfläche und der Außenfläche der Eisenbahnschwelle gewählt wird. Die Verbindung mit der Eisenbahnschwelle findet somit erst in einer späten Phase der chemischen Reaktion bzw. des Aufschäumens des Reaktionsgemisches statt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können unterschiedlichste Materialien als Reaktionsgemisch zum Einsatz kommen, um Kunststoffschichten entsprechend an Außenflächen von Eisenbahnschwellen anzuschäumen. Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass die Kunststoffschicht aus einem Polyurethanschaum besteht oder diesen zumindest aufweist. Geeignete Reaktionsgemische zur Ausbildung von Polyurethanschaum sind an sich bekannt, basieren neben gegebenenfalls anderen Komponenten auf Polyol und Isocyanat und müssen hier nicht im Detail geschildert werden. Geeignete Mischungsverhältnisse sind beim Stand der Technik bekannt und können mittels Versuchsreihen genauer bestimmt werden, soweit dies notwendig ist. Sowohl die Außenfläche der Eisenbahnschwelle als auch die Grundfläche bzw. alle Innenwandungen der Form können mit geeigneten Primern, wie sie beim Stand der Technik bekannt sind, vorbehandelt sein. Insbesondere an der Außenfläche können entsprechende Haftvermittler vor dem Anschäumen der Kunststoffschicht angebracht werden, um den späteren Verbund zwischen Eisenbahnschwelle und Kunststoffschicht zu verbessern.

Die Kunststoffschaumschicht muss nicht ausschließlich aus Kunststoffschaum und auch nicht ausschließlich aus einem einzigen Kunststoffschaum bestehen. Insbesondere können in die Kunststoffschaumschicht Verstärkungslagen, z. B. aus Vlies, eingelegt sein, z.B. um die Kunststoffschaumschicht vor einem Eindringen von Eisenbahnschotter und dergleichen zu schützen. Bei der Außenfläche der Eisenbahnschwelle, an die die Kunststoffschaumschicht angeschäumt wird, handelt es sich üblicherweise um die Unterseite der Eisenbahnschwelle, welche den dann später auf der Eisenbahnschwelle angebrachten Schienen gegenüberliegt. Ein erfindungsgemäßes Verfahren kann aber natürlich auch dazu verwendet werden, Kunststoffschaumschichten an andere Außenflächen der Eisenbahnschwelle anzuschäumen. Dies ändert allerdings nichts daran, dass beim Aufschäumen bzw. Anschäumen die Grundfläche, auf die zunächst das Reaktionsgemisch aufgebracht wird, unterhalb der jeweiligen Außenfläche der Eisenbahnschwelle angeordnet wird, an die die Kunststoffschaumschicht angeschäumt werden soll.

Um eine möglichst innige Verbindung zwischen Kunststoffschaumschicht und Eisenbahnschwelle bzw. deren Außenfläche zu erreichen, ist günstigerweise vorgesehen, dass die Außenfläche der Eisenbahnschwelle vor dem Anschäumen aufgeraut ist oder wird. Weiters kann auf die Außenfläche vorab auch ein an sich bekannter Haftvermittler aufgebracht werden.

Bei den Eisenbahnschwellen kann es sich um Betonschwellen aber auch um Eisenbahnschwellen aus einem anderen Material wie Holz oder Kunststoff handeln.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren kann die angeschäumte Kunststoffschaumschicht mit über ihre gesamte Erstreckung gleichbleibenden Eigenschaften ausgerüstet sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass auf voneinander verschiedenen Bereichen der Grundfläche mittels Aufschäumen von Reaktionsgemisch die Kunststoffschaumschicht in den verschiedenen Bereichen mit unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften ausgebildet wird. Hierzu ist es z. B. denkbar, in den verschiedenen Bereichen voneinander verschiedene Reaktionsgemische vorzusehen. Darüber hinaus ist es aber auch möglich, durch Einstellung entsprechender Randbedingungen, insbesondere von Feuchtigkeit und Temperatur, an sich gleichmäßig zusammengesetztes Reaktionsgemisch in verschiedenen Bereichen zu Kunststoffschaumschichten aufzuschäumen, welchen in den verschiedenen Bereichen mit unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften ausgestattet sind.

Günstigerweise sind an der Grundfläche zur Durchführung des Verfahrens geeignete Mittel vorhanden, um Randbedingungen, wie insbesondere Temperatur und/oder Feuchtigkeit einzustellen. Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die Grundfläche während des Aufschäumvorgangs mittels einer steuerbaren Heizeinrichtung beheizt wird. Eine steuerbare Heizeinrichtung ist dabei eine Heizeinrichtung, mit welcher zumindest eine vorgebbare Temperatur einstellbar ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass mit der steuerbaren Heizeinrichtung verschiedene Temperaturen einstellbar sind. Weiters ist es denkbar, die Grundfläche z. B. mit einer entsprechenden Befeuchtungseinrichtung gezielt befeuchten zu können, insbesondere wenn Feuchtigkeit bzw. Wasser wie bei Polyurethanschäumen als Treibmittel für das Reaktionsgemisch funktioniert.

Besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass die Grundfläche Teil einer Form ist, wobei das Reaktionsgemisch zur Ausbildung der Kunststoffschicht in einem Innenhohlraum der Form aufgeschäumt wird und der Innenhohlraum nach unten von der Grundfläche und zu den Seiten von einer umlaufenden Seitenwand der Form und nach oben von der Außenfläche der Eisenbahnschwelle begrenzt wird.

Bei diesen Ausgestaltungsformen ist es besonders gut möglich, sehr definierte Randbedingungen beim Aufschäumen des Reaktionsgemisches im Innenhohlraum der Form zu schaffen. Insbesondere können Temperatur und Feuchtigkeit sehr genau im Innenhohlraum eingestellt werden. Bei Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei denen die Grundfläche Teil einer Form ist, kann die Grundfläche und aber auch die Seitenwände der Form mittels der steuerbaren Heizeinrichtung beheizt werden.

Bei der Verwendung einer Form kann die Eisenbahnschwelle mit ihrer Außenfläche beim Aufschäumen vorzugsweise direkt auf die umlaufende Seitenwand aufgelegt werden. Um das beim Aufschäumvorgang entstehende Gas aus dem Innenhohlraum der Form entweichen zu lassen, ist günstigerweise vorgesehen, dass in der Form und/oder zwischen der Form und der Außenfläche der Eisenbahnschwelle Entlüftungsöffnungen angeordnet sind. Diese können z. B. bei einer entsprechend rauen Oberfläche der Außenfläche der Eisenbahnschwelle allein schon dadurch sichergestellt werden, dass diese relativ raue Außenfläche auf an sich glatte Oberflächen der umlaufenden Seitenwand aufgelegt wird. Durch die Verwendung einer entsprechend ausgebildeten Form können auch gezielt Oberflächenkonturen der Kunststoffschicht hergestellt werden. Es kann sich z. B. um sehr glatte, ebene Oberflächen handeln. Durch eine entsprechend ausgebildete Form ist es aber

genauso gut möglich, z. B. zur Erhöhung des Querverschiebewiderstandes im Gleis an der Kunststoffschicht eine wellenförmige Oberfläche auszubilden.

Die mit einem erfindungsgemäßen Verfahren angeschäumte Kunststoffschicht kann sowohl offenzellig als auch geschlossenzellig ausgebildet sein. Sie weist günstigerweise eine Härte von zumindest $0,01 \text{ N/mm}^3$ auf. Das Vorsehen von Verstärkungsschichten und dergleichen in der Kunststoffschicht ist, wie bereits oben genannt, z. B. in Form von Vlies- oder Gittereinlagen möglich. Die Fasern, Fäden oder Drähte dieser Vlies- oder Gitterschichten können aus Metall, wie Stahl, Aluminium, Messing, aus Glasfasern, Kunststofffasern, Karbonfasern, Fasern aus Polyethylen oder Polypropylen, Polyamidfasern und Mischungen aus verschiedenen Werkstoffen bestehen. Es kann sich um verwobene oder geflochtene Fasern oder dergleichen oder Wirrvliese usw. handeln. Die Kunststoffschicht kann allgemein als ein- oder mehrschichtiger Aufbau ausgebildet sein.

Neben dem erfindungsgemäßen Verfahren betrifft die Erfindung auch eine Anordnung mit einer Eisenbahnschwelle und einer, an einer Außenfläche, insbesondere Unterseite, der Eisenbahnschwelle befestigten, insbesondere angeschäumten, Kunststoffschicht, insbesondere mit oder aus Polyurethanschaum. Diese erfindungsgemäßen Anordnungen können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt sein. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass ein Kontaktbereich der Kunststoffschicht an deren Übergang zur Außenfläche der Eisenbahnschwelle verhärtungsfrei ausgebildet ist. Diese Freiheit von Verhärtungen im Kontaktbereich ist insbesondere daran zu erkennen, dass der Kunststoffschicht im Kontaktbereich im Wesentlichen genauso weich wie außerhalb des Kontaktbereichs ist, also kein verhärteter Kontaktbereich feststellbar ist. Weiters ist im verhärtungsfreien Kontaktbereich eine deutlich höhere Anzahl von Poren vorhanden, als dies der Fall ist, wenn das Reaktionsgemisch, wie beim Stand der Technik vorgeschlagen, direkt auf die Außenfläche der Eisenbahnschwelle aufgetragen und dort aufgeschäumt wird. Weiters sind erfindungsgemäße Anordnungen daran zu erkennen, dass im Kontaktbereich im Vergleich zur Kunststoffschicht außerhalb des Kontaktbereiches abgeflachte Poren gehäuft vorhanden sind. Ein weiteres Merkmal ist, dass im Kontaktbereich im Vergleich zu Kunststoffschichten außerhalb des Kontaktbereiches kleinere Poren gehäuft vorhanden sind.

Weitere Merkmale und Einzelheiten bevorzugter Ausgestaltungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung mit einer Eisenbahnschwelle und einer daran angeschäumten Kunststoffschicht;
- Fig. 2 eine Ansicht von unten auf die Unterseite bzw. Außenfläche, auf die die Kunststoffschicht aufgeschäumt ist;
- Fig. 3 und 4 Darstellungen einer jeweils auf eine Form aufgesetzten Eisenbahnschwelle;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die leere Form ohne Eisenbahnschwelle;
- Fig. 6 einen schematisierten Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung aus Eisenbahnschwelle und Kunststoffschicht;
- Fig. 7 zum Vergleich eine entsprechende Anordnung, wobei die Kunststoffschicht gemäß des Standes der Technik angeschäumt wurde und
- Fig. 8 eine Detaildarstellung aus Fig. 6 im Kontaktbereich zwischen Eisenbahnschwelle und Kunststoffschicht.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung einer Eisenbahnschwelle 3 mit einer an einer Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 angeschäumten Kunststoffschicht 1, wie sie mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann. Fig. 1 zeigt die normale Montagestellung, bei der die Außenfläche 2, an der die Kunststoffschicht 1 angeschäumt ist, eine Unterseite der Eisenbahnschwelle 3 bildet. Die Begriffe unten und oben beziehen sich generell auf diese Stellung, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Die auf der Eisenbahnschwelle 3 zu montierenden Schienen 19 sind in Fig. 1 der Vollständigkeit halber angedeutet. Die Kunststoffschicht 1 kann durchgehend mit derselben Dicke und denselben elastischen Eigenschaften ausgebildet sein. Es ist aber genauso auch denkbar, voneinander verschiedene Bereiche 13, 14 und 15 vorzusehen, in denen die Kunststoffschicht 1 mit unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften ausgestattet ist. Wie eingangs bereits erläutert, können die unterschiedlichen Eigenschaften in den verschiedenen Bereichen 13, 14 und 15 durch entsprechend voneinander verschiedene Reaktionsgemische und/oder verschiedene Prozessparameter, wie Temperatur und Feuchtigkeit, beim Aufschäumen eingestellt werden. Zum Beispiel ist es denkbar, die Grundfläche 5, auf der das Reaktionsgemisch aufgeschäumt wird, in den Bereichen 13, 14, 15 unterschiedlich stark zu heizen. Fig. 2 zeigt eine Ansicht von unten auf die Eisenbahnschwelle mit daran angeschäumter Kunststoffschicht 1. Grundsätzlich ist es denkbar, dass die gesamte Außenfläche 2 bzw. Unterseite der Eisenbahnschwelle gleichmäßig mit der Kunststoffschicht 1 versehen ist. Es können aber auch nur Teilflächen der entsprechenden Außenfläche 2 mit einer Kunststoffschicht 1 versehen werden. Darüber hinaus können die einzelnen Bereiche 13, 14 und 15, welche hier exemplarisch ausgewählt und dargestellt sind, mit unterschiedlichen Eigenschaften versehen werden.

In Fig. 2 ist auch zu sehen, dass bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel beim Anschäumen der Kunststoffschaumschicht 1 an die Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 ein, vorzugsweise umlaufender, Rand 16 freigelassen worden ist. Der Randbereich 16 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel frei von Kunststoffschaum. Dieser freigelassene Randbereich 16 verhindert das Abscheren der Kunststoffschaumschicht 1 von der Eisenbahnschwelle 3 bei späteren Erhaltungsarbeiten des Schotterbettes, bei denen mit sogenannten Stopfpickeln Eisenbahnschotter wieder unter die Eisenbahnschwelle 3 bzw. die Kunststoffschaumschicht 1 gestopft wird.

Grundsätzlich ist es denkbar, dass es sich bei der Grundfläche 5 um eine Grundfläche 5 ohne randliche Begrenzung handelt. Auf dieser wird dann das Reaktionsgemisch 4 aufgebracht und aufgeschäumt. Die Eisenbahnschwelle 3 wird dabei mittels geeigneter Mittel mit Abstand über der Grundfläche 5 gehalten, so dass die Kunststoffschaumschicht 1 bzw. das Reaktionsgemisch 4 erst bei Erreichen der Außenfläche 2 an dieser mittels Anschäumen befestigt wird. Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen jedoch vor, dass das Reaktionsgemisch 4 in einem Innenhohlraum 9 einer Form 8 aufgeschäumt wird, wobei die Grundfläche 5 als Teil der Form 8 sozusagen deren Boden bildet. Seitlich ist der Innenhohlraum 9 bei diesen Ausgestaltungsformen von einer umlaufenden Seitenwand 10 der Form 8 begrenzt. Auf eine solche Form 8, wie sie in den Fig. 3, 4 und 5 zu sehen ist, kann die Schwellensole 3 nach dem Einbringen des Reaktionsgemisches 4 in den Innenhohlraum 9 quasi als Deckel auf die Seitenwände 10 der Form 8 aufgesetzt werden. Die Eisenbahnschwelle 3 schließt mit ihrer Außenfläche 2 dann die ansonsten offene Form nach oben ab. In den Fig. 3 und 4 ist die Form 8 quasi durchsichtig dargestellt, so dass man durch die Seitenwand 10 hindurch in den Innenhohlraum 9 blicken kann. Fig. 4 zeigt die Situation zu Beginn des Aufschäumvorgangs. Das Reaktionsgemisch 4 ist bereits auf die Grundfläche 5 aufgebracht und die Schwellensole 3 ist auf die Form 8 aufgelegt. Zu Beginn des in Fig. 4 dargestellten Reaktionsvorgangs zum Aufschäumen des Reaktionsgemisches 4 ist dessen Höhe 6 geringer als der Abstand 7 zwischen der Grundfläche 5 und der Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3. Um optimale Reaktionsbedingungen einstellen zu können, ist in der in den Fig. dargestellten Form 8 eine steuerbare Heizeinrichtung 12 vorgesehen, mit der die optimale Temperatur der Grundfläche 5 und gegebenenfalls auch der Seitenwände 10 eingestellt werden kann. Der Aufschäumvorgang des Reaktionsgemisches 4 beginnt, ohne dass das Reaktionsgemisch 4 mit der Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 in Kontakt ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass vor allem am Anfang aber auch während eines Großteils des Aufschäumvorgangs die Eigenschaften wie Feuch-

tigkeit und Temperatur der Eisenbahnschwelle 3 keine bzw. eine nur untergeordnete Rolle spielen. Im Innenhohlraum 9 können dadurch optimale Reaktionsbedingungen eingestellt werden, damit die durch Aufschäumen des Reaktionsgemisches 4 entstehende Kunststoffschaumschicht 1 gleichbleibend die gewünschten optimalen Parameter erreicht. In der Form 8 und/oder zwischen der Form 8 und der Eisenbahnschwelle 3 sind günstigerweise Entlüftungsöffnungen 11 vorgesehen, durch die beim Aufschäumen entstehendes Gas aus der Form entweichen kann. Durch das Beheizen mittels der steuerbaren Heizeinrichtung 12 werden definierte Randbedingungen beim Schäumprozess erreicht, so dass die gewünschten mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Schwellenbesohlung bzw. der Kunststoffschaumschicht 1 sichergestellt sind. Die Dicke der Schwellenbesohlung ist durch Einstellung des Abstandes 7 definierbar und konstant einstellbar. Über das Verhältnis zwischen Füllgewicht an Reaktionsgemisch 4 und Volumen des Innenhohlraumes 9 lassen sich beim Aufschäumvorgang die Druckverhältnisse gezielt steuern. Es läuft ein definierter Schäumprozess ab, der Druck kann gezielt genutzt werden. Das Anschäumen des Reaktionsgemisches 4 bzw. der daraus entstehenden Kunststoffschaumschicht 1 an die Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 erfolgt erst in einer relativ späten Phase des Aufschäumvorgangs. Dabei werden günstigerweise die Klebeeigenschaften des Reaktionsgemisches 4 ausgenutzt. Zusätzlich oder vorrangig kann es auch durch Eindringen des Reaktionsgemisches 4 in entsprechend raue Bereiche bzw. Hohlräume in der Eisenbahnschwelle 3 bzw. deren Außenfläche 2 zum formschlüssigen Verbinden kommen. Durch eine entsprechende mechanische Vorbehandlung der Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 kann die gewünschte Rauigkeit eingestellt werden. Zusätzlich kann ein Haftvermittler vor dem Aufschäumvorgang auf die Außenfläche 2 aufgebracht werden, um den späteren Verbund zwischen Eisenbahnschwelle 3 und Kunststoffschaumschicht 1 weiter zu verbessern. Fig. 3 zeigt den Endzustand des Aufschäumens. Aus dem Reaktionsgemisch 4 ist die Kunststoffschaumschicht 1 geworden, welche adhesiv und/oder formschlüssig an die Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 angeschäumt und dadurch daran befestigt ist. Das gesamte Volumen des Innenhohlraums 9 ist dann mit der Kunststoffschaumschicht 1 ausgefüllt.

Gegebenenfalls gewünschte Verstärkungsschichten wie Netze oder Vliese können vor dem Beginn des Aufschäumens zusammen mit dem Reaktionsgemisch 4 in den Innenhohlraum 9 der Form 8 mit eingelegt werden. Es ist aber auch denkbar, diese Verstärkungsschichten, welche z. B. ein Eindringen von Schotter in die Kunststoffschaumschicht 1 vermindern oder vermeiden sollen, anschließend an die fertig ausgebildete Kunststoffschaumschicht 1 anzukleben oder anderweitig an dieser anzubringen. Sollen beim erfin-

dungsgemäßen Verfahren unterschiedliche Bereiche 13, 14 und 15 mit unterschiedlichen Eigenschaften der Kunststoffschicht 1 erzielt werden, so können im Innenhohlraum 9 der Form 8 entsprechende Trennwände, welche hier nicht dargestellt sind, vorgesehen sein, um den Innenhohlraum 9 in voneinander getrennte Teilinnenhölräume zu unterteilen. Durch eine entsprechende Konturierung bzw. Ausgestaltung der Grundfläche 5 sowie der Seitenwände 10 kann der Kunststoffschicht 1, wenn dies gewünscht wird, eine entsprechende Außenkontur verliehen werden.

In den Fig. 6 und 7 sind jeweils Vertikalschnitte durch den unteren Teil einer Eisenbahnschwelle 3 mit daran angeschäumter Kunststoffschicht 1 schematisch dargestellt. Fig. 6 zeigt einen Vertikalschnitt durch eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte erfindungsgemäße Anordnung. Fig. 7 zeigt im Vergleich dazu das Ergebnis, wenn man das Anschäumen auf der Außenfläche 2 gem. dem Stand der Technik durchführt, indem man auf die Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 das Reaktionsgemisch 4 aufbringt und dort aufschäumt. Bei der Vorgehensweise gem. Stand der Technik, wie sie auch in der WO 2008/101269 A1 beschrieben ist, bildet sich die in Fig. 7 gezeigte, verhärtete Zone im Kontaktbereich 17 der Kunststoffschicht 1 aus. Diese verhärtete Zone ist dadurch gekennzeichnet, dass sie kaum noch Poren 18 aufweist und eben härter ist als die übrige Kunststoffschicht. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung gem. Fig. 6 ist hingegen gut zu erkennen, dass der Kontaktbereich 17 der Kunststoffschicht 1 am Übergang zur Außenfläche 2 der Eisenbahnschwelle 3 verhärtungsfrei ausgebildet ist. Dies ist auch daran zu erkennen, dass dort im Kontaktbereich 17 eine entsprechend starke Porosität ausgebildet ist. Ein weiteres Merkmal erfindungsgemäß ausgebildeter Anordnungen besteht darin, dass in diesem Kontaktbereich 17 im Vergleich zur Kunststoffschicht 1 außerhalb des Kontaktbereiches 17 abgeflachte Poren 18 gehäuft vorhanden sind. Weiters ist es ein Merkmal von erfindungsgemäßen Anordnungen, dass im Kontaktbereich 17 im Vergleich zur Kunststoffschicht 1 außerhalb des Kontaktbereiches 17 kleinere Poren 18 gehäuft vorhanden sind. All diese genannten Merkmale unterscheiden die erfindungsgemäße Anordnung, welche mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist, von dem in Fig. 7 dargestellten Vertikalschnitt gem. des Standes der Technik. Fig. 8 zeigt noch einmal vergrößert den Übergangsbereich bzw. Kontaktbereich 17 mit darüber angeordneter Eisenbahnschwelle 3. Hier ist besonders gut zu sehen, dass sich an der Außenfläche 2 in dort kuppenartigen Bereichen Gaseinschlüsse 20 bilden, welche ebenfalls auf die Herstellung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren schließen lassen. Diese Gaseinschlüsse 20 resultieren daraus, dass die Entlüftung beim Anschäumen des aufsteigenden Reaktionsgemisches 4 an die Außenfläche 2 nicht mehr vollständig erfolgen

kann, so dass sich in diesen kuppenartigen Aussparungen der Außenfläche 2 die Gase in Form der Gaseinschlüsse 20 sammeln.

L e g e n d e
zu den Hinweisziffern:

- 1 Kunststoffschaumschicht
- 2 Außenhülle
- 3 Eisenbahnschwelle
- 4 Reaktionsgemisch
- 5 Grundfläche
- 6 Höhe
- 7 Abstand
- 8 Form
- 9 Innenhohlraum
- 10 Seitenwand
- 11 Entlüftungsöffnung
- 12 Heizeinrichtung
- 13 Bereich
- 14 Bereich
- 15 Bereich
- 16 Rand
- 17 Kontaktbereich
- 18 Poren
- 19 Schiene
- 20 Gaseinschluss

23600/34/r
100914

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anschäumen einer Kunststoffschaumschicht (1), insbesondere aus Polyurethanschaum, an eine Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, einer Eisenbahnschwelle (3), dadurch gekennzeichnet, dass ein Reaktionsgemisch (4) zur Ausbildung der Kunststoffschaumschicht (1) auf einer Grundfläche (5) aufgeschäumt wird und die Eisenbahnschwelle (3) während des Aufschäumens mit ihrer Außenfläche (2) zur Grundfläche (5) weisend mit Abstand (7) über der Grundfläche (5) angeordnet wird und die Kunststoffschaumschicht (1) erst bei Erreichen der Außenfläche (2) an dieser mittels Anschäumen befestigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (6) des Reaktionsgemisches (4) zu Beginn des Aufschäumens kleiner als der Abstand (7) zwischen der Grundfläche (5) und der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das, die Kunststoffschaumschicht (1) ausbildende Reaktionsgemisch (4) bei Erreichen der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) an der Außenfläche (2) festklebt und/oder in Hohlräume der Eisenbahnschwelle (3) an deren Außenfläche (2) eindringt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) vor dem Anschäumen aufgeraut ist oder wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche (5) Teil einer Form (8) ist, wobei das Reaktionsgemisch (4) zur Ausbil-

Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000
Swift-Code: OPSKATWW
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20604
Swift-Code: SPFKAT2B
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T + 43 (0)5522 73 137
F + 43 (0)5522 73 359
M office@vp.at
I www.vpat.at
VAT ATU 65652215

dung der Kunststoffschäumschicht (1) in einem Innenhohlraum (9) der Form (8) aufgeschäumt wird und der Innenhohlraum (9) nach unten von der Grundfläche (5) und zu den Seiten von einer umlaufenden Seitenwand (10) der Form (8) und nach oben von der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) begrenzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Form (8) und/oder zwischen der Form (8) und der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) Entlüftungsöffnungen (11) angeordnet sind und/oder dass die Eisenbahnschwelle (3) mit ihrer Außenfläche (2) beim Aufschäumen, vorzugsweise direkt, auf die umlaufende Seitenwand (10) aufgelegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche (5) und/oder die gegebenenfalls vorhandene Seitenwand (10) der Form (8) während des Aufschäumvorgangs mittels einer steuerbaren Heizeinrichtung (12) beheizt wird bzw. werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf voneinander verschiedenen Bereichen (13, 14, 15) der Grundfläche (5) mittels Aufschäumen von, vorzugsweise voneinander verschiedenem, Reaktionsgemisch (4) die Kunststoffschäumschicht (1) in den verschiedenen Bereichen (13, 14, 15) mit unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften ausgebildet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass beim Anschäumen der Kunststoffschäumschicht (1) an der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) ein, vorzugsweise umlaufender, Rand (16) frei gelassen wird.
10. Anordnung mit einer Eisenbahnschwelle (3) und einer, an einer Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, der Eisenbahnschwelle (3) befestigten, insbesondere angeschäumten, Kunststoffschäumschicht (1), insbesondere mit oder aus Polyurethanschaum, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kontaktbereich (17) der Kunststoffschäumschicht (1) an deren Übergang zur Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) verhärtungsfrei ausgebildet ist und/oder dass im Kontaktbereich (17) im Vergleich zur Kunststoffschäumschicht (1) außerhalb des Kontaktbereiches (17) abgeflachte Poren (18) gehäuft vorhanden sind und/oder dass im Kontaktbereich (17) im Vergleich

zur Kunststoffschicht (1) außerhalb des Kontaktbereiches (17) kleinere Poren (18) gehäuft vorhanden sind.

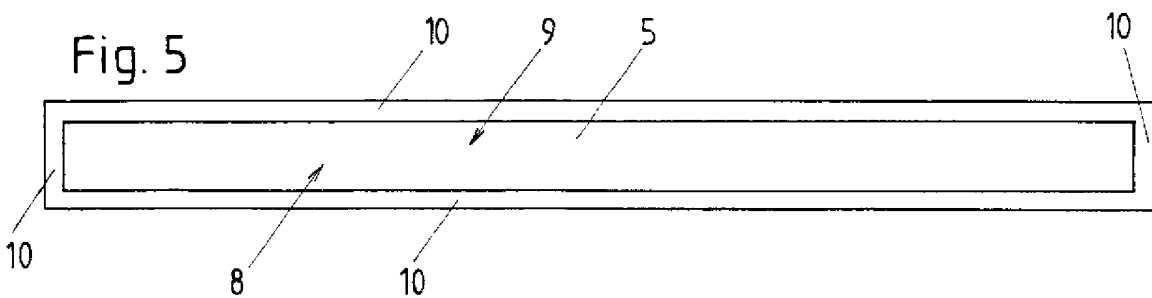
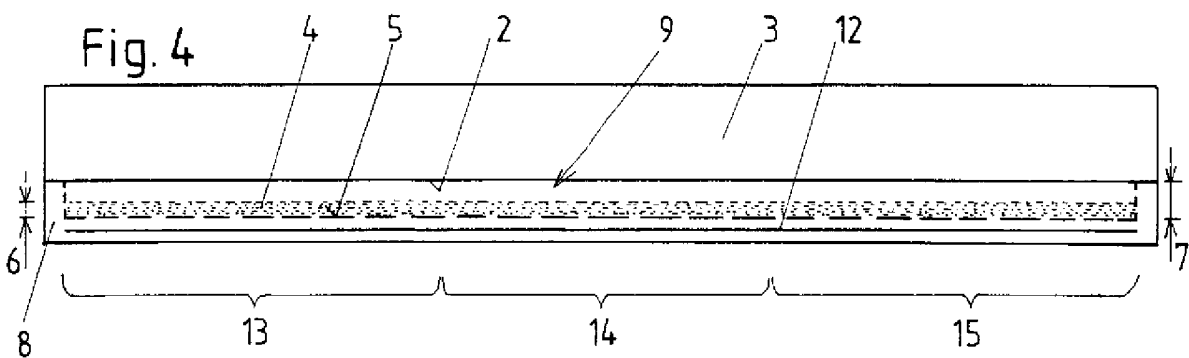
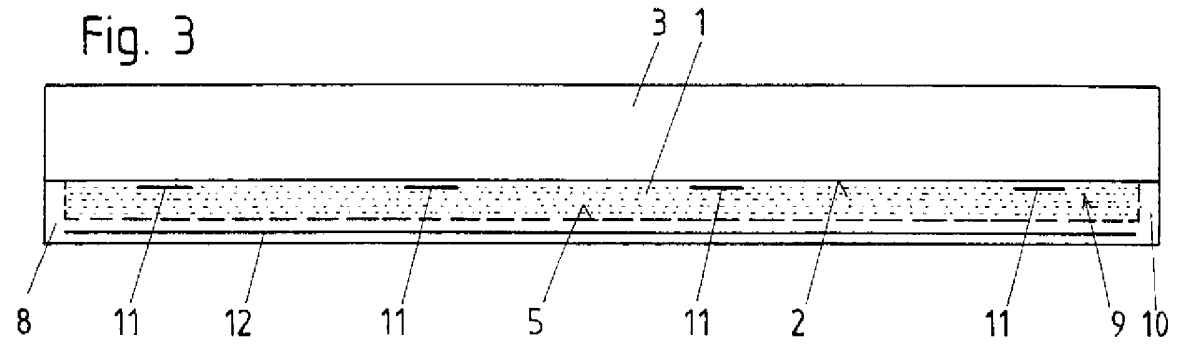
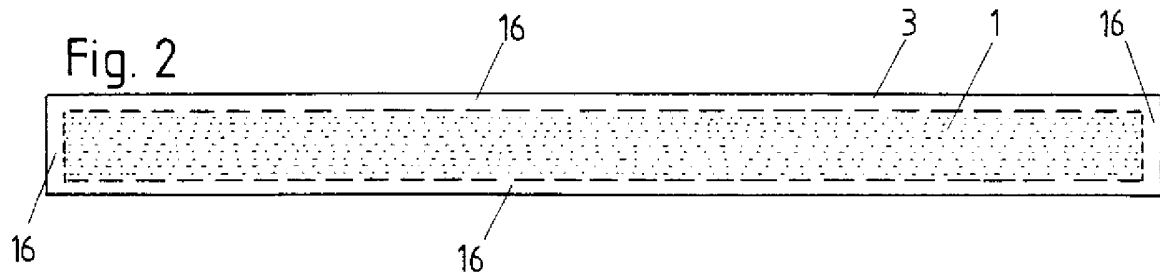
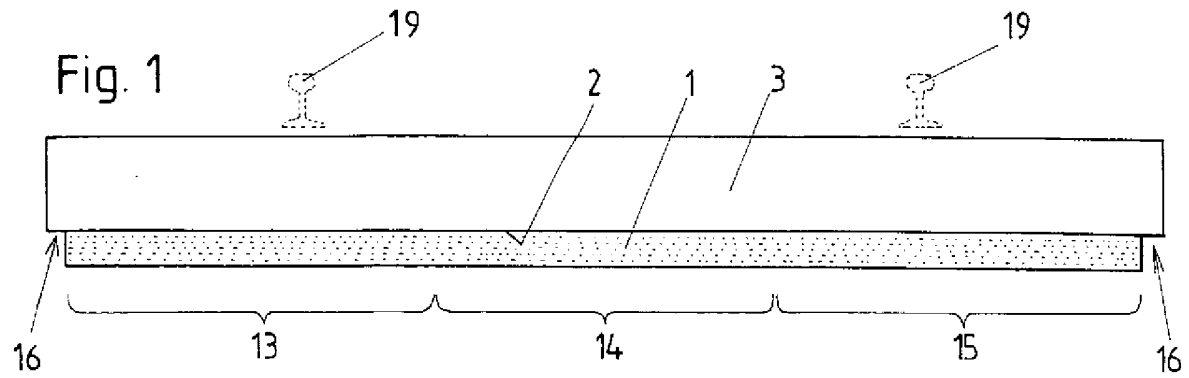


Fig. 6

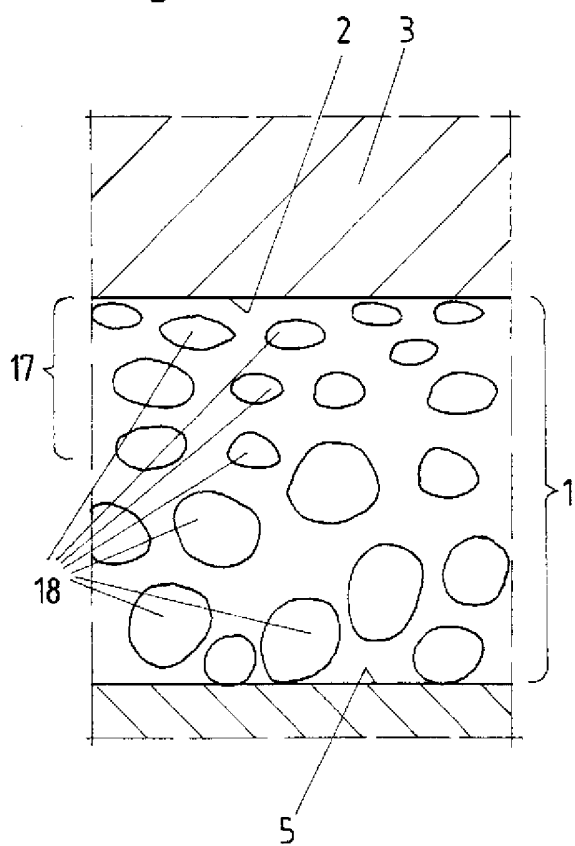


Fig. 7

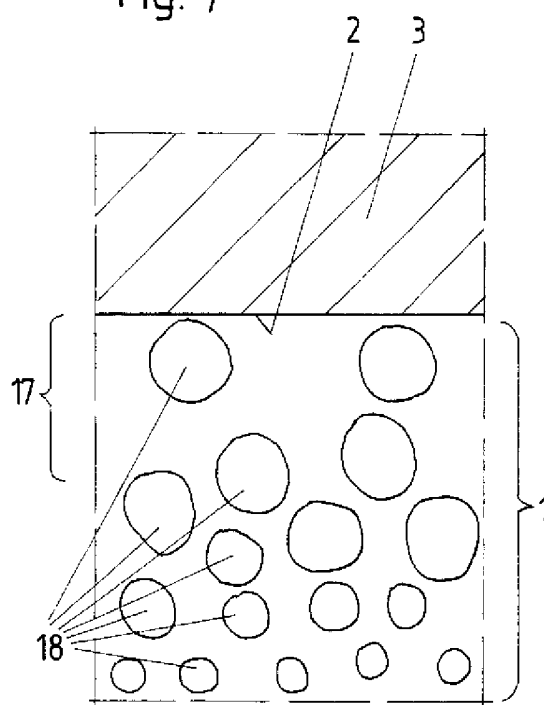
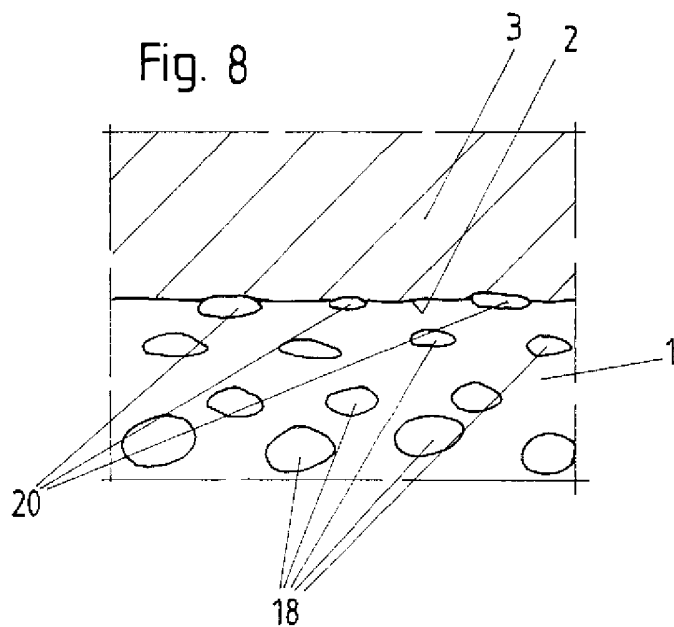


Fig. 8



23600/34/ta
110505

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zum Anschäumen einer Kunststoffschäume (1), insbesondere aus Polyurethanschaum, an eine Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, einer Eisenbahnschwelle (3), dadurch gekennzeichnet, dass ein Reaktionsgemisch (4) zur Ausbildung der Kunststoffschäume (1) auf einer Grundfläche (5) aufgeschäumt wird und die Eisenbahnschwelle (3) während des Aufschäumens mit ihrer Außenfläche (2) zur Grundfläche (5) weisend mit Abstand (7) über der Grundfläche (5) angeordnet wird und die Kunststoffschäume (1) erst bei Erreichen der Außenfläche (2) an dieser mittels Anschäumen befestigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (6) des Reaktionsgemisches (4) zu Beginn des Aufschäumens kleiner als der Abstand (7) zwischen der Grundfläche (5) und der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das, die Kunststoffschäume (1) ausbildende Reaktionsgemisch (4) bei Erreichen der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) an der Außenfläche (2) festklebt und/oder in Hohlräume der Eisenbahnschwelle (3) an deren Außenfläche (2) eindringt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) vor dem Anschäumen aufgeraut ist oder wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche (5) Teil einer Form (8) ist, wobei das Reaktionsgemisch (4) zur Ausbil-

Bankverbindungen

Österreichische Postsparkasse
Konto Nr. 92.111.622, BLZ 60000
Swift-Code: OPSKATWW
IBAN: AT55 6000 0000 9211 1622

Sparkasse der Stadt Feldkirch
Konto Nr. 0400-006300, BLZ 20600
Swift-Code: SPFKAT2B
IBAN: AT70 2060 4004 0000 6300

T +43 (0)5522 73 137
F +43 (0)5522 73 359

M office@vp.at

NACHGERECHT
VAT ATU 65652215

derung der Kunststoffschaumschicht (1) in einem Innenhohlraum (9) der Form (8) aufgeschäumt wird und der Innenhohlraum (9) nach unten von der Grundfläche (5) und zu den Seiten von einer umlaufenden Seitenwand (10) der Form (8) und nach oben von der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) begrenzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Form (8) und/oder zwischen der Form (8) und der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) Entlüftungsöffnungen (11) angeordnet sind und/oder dass die Eisenbahnschwelle (3) mit ihrer Außenfläche (2) beim Aufschäumen, vorzugsweise direkt, auf die umlaufende Seitenwand (10) aufgelegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche (5) und/oder die gegebenenfalls vorhandene Seitenwand (10) der Form (8) während des Aufschäumvorgangs mittels einer steuerbaren Heizeinrichtung (12) beheizt wird bzw. werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf voneinander verschiedenen Bereichen (13, 14, 15) der Grundfläche (5) mittels Aufschäumen von, vorzugsweise voneinander verschiedenem, Reaktionsgemisch (4) die Kunststoffschaumschicht (1) in den verschiedenen Bereichen (13, 14, 15) mit unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften ausgebildet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass beim Anschäumen der Kunststoffschaumschicht (1) an der Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) ein, vorzugsweise umlaufender, Rand (16) frei gelassen wird.
10. Anordnung mit einer Eisenbahnschwelle (3) und einer, an einer Außenfläche (2), insbesondere Unterseite, der Eisenbahnschwelle (3) befestigten, insbesondere angeschäumten, Kunststoffschaumschicht (1), insbesondere mit oder aus Polyurethanschaum, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Kontaktbereich (17) der Kunststoffschaumschicht (1) an deren Übergang zur Außenfläche (2) der Eisenbahnschwelle (3) im Vergleich zur Kunststoffschaumschicht (1) außerhalb des Kontaktbereiches (17) abgeflachte Poren (18) gehäuft vorhanden sind und/oder dass im Kontaktbereich (17) im Vergleich zur Kunststoffschaumschicht (1) außerhalb des Kontaktbereiches (17) kleinere Poren (18) gehäuft vorhanden sind.

NACHGEREICHT