

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 298 252 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(51) Int Cl.:
E01B 3/46 (2006.01) E01B 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02022017.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2002**

(54) **Bahnschwelle mit unterseitiger Beschichtung**

Sleeper with bottom coating

Traverse avec revêtement sur le dessous

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **01.10.2001 DE 10149308
16.11.2001 DE 10156411**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(73) Patentinhaber: **RST-Rail Systems and
Technologies GmbH
39179 Magdeburg-Barleben (DE)**

(72) Erfinder:
• **Gärlich, Hermann
39175 Gerwisch (DE)**

• **Achler, Rainer Ernst-Günter
34212 Melsungen-Kirchhof (DE)**

(74) Vertreter: **Hilleringmann, Jochen et al
Patentanwälte
von Kreisler-Selting-Werner,
Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 315 215

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 158
(M-052), 15. Dezember 1977 (1977-12-15) -& JP 52
101507 A (TOYOBO CO LTD), 25. August 1977
(1977-08-25)**

EP 1 298 252 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bahnschwelle mit unterseitiger Beschichtung bzw. Besohlung mittels einer Verbundplatte.

Stand der Technik:

[0002] Bei bekannten Bahnschwellen aus Spannbeton, Beton oder Stahl sind unterseitige Beschichtungen bekannt (Besohlung), mit denen die schotterschonenden Eigenschaften einer Holzschwelle nachempfunden werden.

[0003] Bei diesen sogenannten Schwellenbesohlungen werden unterseitige Beschichtungen aus elastischen Materialien im Fertigungsverfahren beim Betonieren aufgelegt oder nachträglich an den Unterseiten von Bahnschwellen aufgeklebt.

[0004] Bei elastischen Besohlungen wird in bekannten Verfahren eine elastische Kunststoff- oder Gummischicht bereits bei der Herstellung mit einer Splittstreuung beschichtet, die eine Verbindung zum Beton bei der Herstellung von Betonschwellen ermöglicht. Andere Verfahren bevorzugen eine Profilierung in der Besohlung mit betonhaftenden Eigenschaften.

[0005] Es ist bekannt, die elastische Kunststoffschicht direkt mit dem Betonkörper zu verbinden (FR-A-2 753 998). DE-A-4 315 215 schlägt darüber hinaus noch vor, auf der dem Betonkörper abgewandten Unterseite der elastischen Kunststoffschicht zusätzlich noch eine Geotextilschicht anzuordnen. Diese Anordnung dient dem Schutz der elastischen Kunststoffschicht gegen das Eindringen von Schotterspitzen und hierdurch entstehender Schäden an der Kunststoffschicht und nicht dem Verbund zwischen Betonschwelle und elastischer Kunststoffschicht. Auch bei der aus EP-A-609 729 bekannten Bahnschwelle befindet sich die Geotextilschicht auf einer elastischen Kunststoffschicht, die ihrerseits direkt mit der eigentlichen Schotterbettunterlage verbunden ist und keinen Kontakt zur Bahnschwelle hat, sondern unter dem Schotter angeordnet ist.

[0006] Die bei festen Fahrbahnen zur Anwendung kommenden, die Schwelle teilweise umschließenden elastischen Profile (sogenannte beschuhte Schwellen) sind nicht mit besohlenen Schwellen im Sinne dieser Erfindung identisch.

[0007] Bei allen Materialien von unterseitigen Schwellenbeschichtungen ist eine Oberflächenfestigkeit der Materialien erforderlich, die ein Eindringen der Schotterspitzen in diese Besohlung ausschließt.

[0008] Die Elastizität der Materialien, die Festigkeit gegen Spitzendruck des Schotters, die Möglichkeit der Haftung gegen Beton und die Betriebsfestigkeit des Systems stehen hierbei im gegenseitigen Widerspruch und schränken die Dauerhaftigkeit bzw. die Funktionalität ein.

[0009] Materialkombinationen, bei denen in Sandwichbauweise verschiedene Lagen unterschiedlicher

Materialien laminiert und aufeinandergefügt werden, sind derart aufwändig, dass der Einsatz aus Kostengründen in Frage gestellt ist.

[0010] Der Nachteil bekannter Systeme besteht darin, dass:

- bei diesen elastischen Besohlungen das schwingungstechnische Verhalten bei Verwendung einer ebenfalls elastischen Schienenbefestigung durch Eigenschwingungen der Schwelle schwer definierbar ist und Eigenschwingungen der Betonschwelle möglich sind, die das System schädigen.
- die bei elastischen Besohlungen geforderten Steifigkeiten derart weiche Materialien erfordern, dass eine Resistenz gegen Schäden durch Schotterkanten und Schotterspitzen nicht ausgeschlossen werden kann.
- die Herstellung und Applikation von anforderungsgerechten Sohlen derart kostenintensiv ist, dass der Einsatz elastischer Schienenbefestigungen ggf. vorteilhafter sein kann.

25 Erfindung

[0011] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur scherkraftfesten Verbindung eines Bahnschwellen-Betonkörpers mit mindestens einer unterseitig des Betonkörpers angeordneten elastischen Kunststoffschicht mit einem Schotterbett zu schaffen, deren Besohlung fertigungstechnisch einfach realisiert und dauerhaft elastisch angebracht werden kann.

[0012] Mit der Erfindung wird eine Bahnschwelle mit unterseitiger Beschichtung bzw. Besohlung vorgeschlagen, wie sie im Anspruch 1 angegeben ist.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Konstruktion, Fertigung und Applikation von Schwellenbesohlungen unter Ausschluss vorgenannter Nachteile dadurch gelöst, dass die Schwellensohle aus einer mehrlagigen Konstruktion unter Verwendung eines Wirrfasermaterials wie z. B. Vliesmaterial und insbesondere Geotextil und mindestens einer elastischen Kunststoffschicht mit definierten Eigenschaften besteht.

[0014] Vliesmaterialien und insbesondere Geotextilien besitzen überraschenderweise hervorragende Haftungseigenschaften gegenüber Frischbeton und zugleich plastische und elastische Eigenschaften. Durch Wahl der Faserstrukturen, Faserdichte, Faserverbindung (Vernadelung, Verschweißung) und Lagendicke kann diese Eigenschaft den Anforderungen angepasst werden.

[0015] Die Fasern eignen sich andererseits zur thermischen Verbindung mit elastischen Kunststoffen. Diese Kunststoffe können wiederum in Oberflächenhärte, Elastizität und Stärke den Anforderungen der Schwellenbesohlung angepasst werden.

[0016] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind ver-

blüffend und haben sich in mehreren Prüfstand- und Langzeitversuchen bewährt. Diese sehr positiven Versuchsergebnisse sind auf die neuartige Verbindung der elastischen Kunststoffschicht mit dem Betonkörper zurückzuführen, die auch als "Mikroformschluss" bezeichnet werden kann. Dieser Mikroformschluss, das heißt die Ankopplung bzw. mechanische Verbindung der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht oder bei mehreren elastischen Kunststoffschichten der Sandwich-Aufbau dieser Schichten an bzw. mit dem Betonkörper durch die Fasern der Vliesschicht, führt zu extrem hohen Abreiß- und Scherfestigkeiten, die für den dauerhaften Halt der elastischen Kunststoffschicht an der Unterseite des Betonkörpers sorgen, und zwar auch bei den für Bahnschwellen typischen dynamischen Belastungen. Die Vliesschicht sorgt dabei für eine kraftschlüssige Materialpaarung zwischen Beton und Kunststoff. Durch den Mikroformschluss entlang der genannten Fläche der Vliesschicht erhöht sich ganz entscheidend die Abrissfestigkeit der Kunststoffplatte von dem Betonkörper, was darauf zurückzuführen ist, dass aufgrund der Vlieschicht die Verbindung zwischen Kunststoffplatte und Beton unsensibel gegenüber Scherkräften und Vibrationen ist, da sozusagen eine flexible Anbindung der Kunststoffplatte an der Schwelle gegeben ist. Während herstellungsbedingt das Geotextil mit dem Kunststoffmaterial der Platte verschweißt ist bzw. zumindest die Fasern des Vlieses in dem Material der Kunststoffplatte eingebettet sind, dringt der Beton beim Gießen der Schwelle teilweise in die Vliesschicht ein, so dass es nach Aushärtung des Betons zu einer mechanischen Verhakung der Fasern in der oberflächennahen Betonschicht kommt. Statt eines Geotextils kann auch ein anderes (Kunststoff-)Vliesmaterial oder, allgemein Wirrfasermaterial eingesetzt werden.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0018] Analog zu den bekannten Systemen werden die Sohlen 10 beim Betonieren der Betonschwellen 12 in die Schalung eingelegt.

[0019] Die Sohle 10 besteht z.B. aus einer 3 mm bis 5 mm starken elastischen Kunststoffschicht 14 mit einer definierten Federkennziffer von z.B. 200 kN/mm. Beim Austritt der Kunststofflage aus dem Extruder wird im noch thermisch bedingt plastischen Zustand eine Kunststoff-Vliesschicht, z. B. eine Geotextilschicht 16 auf die Kunststoffschicht 14 aufgelegt und mit dieser fertigungsintern unter Ausnutzung der noch nicht erhärteten Konsistenz des Kunststoffs verschweißt. Statt einer einlagigen Kunststoffschicht 14 kann diese auch mehrlagig ausgebildet sein. Die Verschweißung der Fasern der Geotextilschicht 16 mit der Kunststoffschicht 14 sowie die Einbettung der Fasern in der Betonschwelle 12 sind in der schematischen Zeichnung nicht dargestellt.

[0020] Die hierbei entstehende Platte besteht danach aus einer unterseitigen elastischen Kunststoffplatte und einer oberseitigen mit dieser kraftschlüssig verschweißten Geotextillage. Die Dicke der Geotextilla-

ge beträgt ca. 3 mm bis 10 mm. Im eingebauten Zustand liegt die die Schienen 18 tragende Betonschwelle 12 auf einem Schotterbett 20.

[0021] Die hier beschriebene Verbundplatte (mindestens eine elastische Kunststoffschicht und Vliesschicht) wird in diesem Ausführungsbeispiel als Beschichtung der Unterseite einer Beton-Bahnschwelle ausgeführt sein. Bei der Bahnschwelle kann es sich um eine Spannbeton-Bahnschwelle oder um eine schlaff bewehrte Beton-Bahnschwelle handeln. Die Bahnschwelle mit Verbundplatte kann für abzweigungs- oder kreuzungsfreie Gleisabschnitte oder für Weichen, Kreuzungen oder Kreuzungsweichen eingesetzt werden. Die Verbundplatte ist aber auch an der Unterseite anderer auf einem Untergrund, z. B. dem Erdboden aufliegender Betonkörper, wie z. B. Pflastersteine, Geh- oder Fahrwegplatten o.dgl. einsetzbar. Jedoch bilden diese Verwendungen der Verbundplatte keine Ausführungen dieser Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur scherkrafftesten Verbindung eines Bahnschwellen-Betonkörpers (12) mit mindestens einer unterseitig des Betonkörpers (12) angeordneten elastischen Kunststoffschicht (14) mit einem Schotterbett (20), wobei Fasern einer Wirrfaserschicht (16) einerseits vor dem Aushärten des Materials des Betonkörpers (12) in dessen oberflächennahen unterseitigen Bereich eingebettet und andererseits in das Material der Kunststoffschicht (14) eingebettet oder mit diesem verschweißt werden.

Claims

1. A method for connecting a sleeper concrete body (12) with a roadbed (20) in a manner secured against shearing forces, said body having at least one elastic plastic material layer (14) arranged on the bottom side of the concrete body (12), fibers of a layer of randomly oriented fibers (16) being, on the one hand, embedded into the near-surface bottom portion of the concrete body (12) before the material thereof has set and, on the other hand, embedded into or welded to the material of the plastic material layer (14).

Revendications

1. Procès de connexion d'une traverse en forme d'un corps en béton (12) avec un lit de pierraille (20) d'une manière résistante au cisaillement, le corps en béton comprenant au moins une couche en matière plastique (14) disposée au-dessous du corps en béton (12), des fibres d'une couche de fibres orientées arbitrairement (16), d'une part, étant encastrées dans

la partie dessous près de la surface avant le durcissement du corps en béton (12) et, d'autre part, étant encastrées dans ou soudées au matériau de la couche en matière plastique (14).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

