



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.04.2003 Patentblatt 2003/14**

(51) Int Cl.7: **E01B 3/46**

(21) Anmeldenummer: **02022017.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2002**

(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**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
 • **Gärlich, Hermann**  
**39175 Gerwisch (DE)**  
 • **Achler, Rainer Ernst-Günter**  
**34212 Melsungen-Kirchhof (DE)**

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

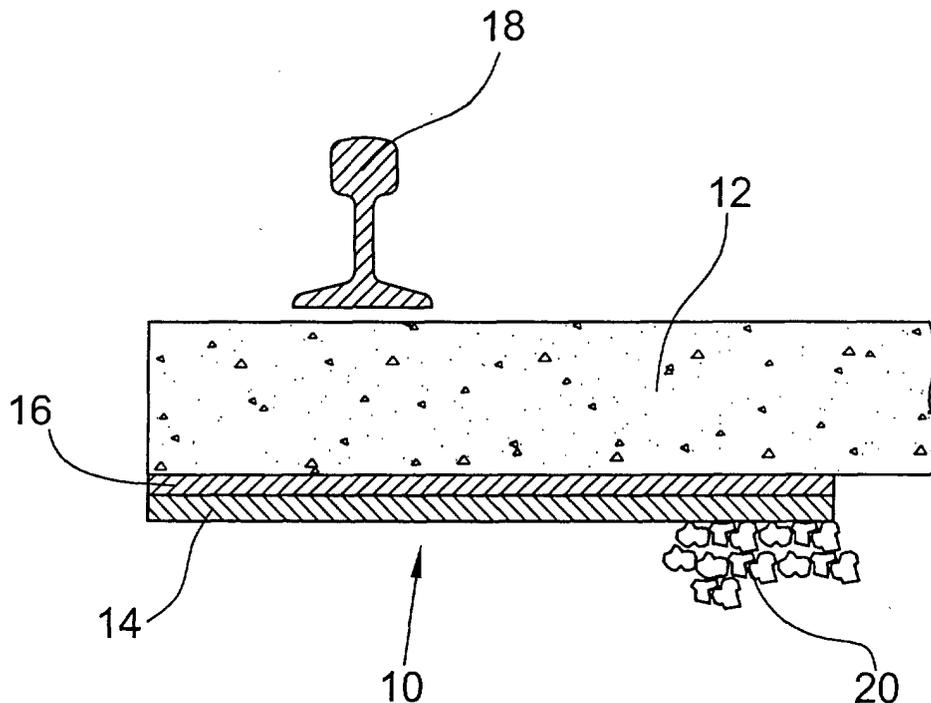
(74) Vertreter: **Hilleringmann, Jochen, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**von Kreisler-Selting-Werner,**  
**Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)**  
**50667 Köln (DE)**

(71) Anmelder: **RST-Rail Systems and Technologies**  
**GmbH**  
**39179 Magdeburg-Barleben (DE)**

(54) **Bahnschwelle mit unterseitiger Beschichtung**

(57) Die Bahnschwelle ist versehen mit einem Betonkörper (12) und mindestens einer unterseitig am Betonkörper (12) angeordneten elastischen Kunststoffschicht (14). Zwischen dem Betonkörper (12) und der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht (14) ist

eine Wirrfaserschicht, insbesondere Vliessschicht, vorzugsweise Geotextilschicht (16) angeordnet, die an dem Beton des Betonkörpers haftet und flächig mit der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht (14) verbunden ist.



## 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, eine Betonschwelle für Schienenwege 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 Schwellensole 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 verblüffend 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 Vliesschicht 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 Faserenden 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 Geotextillage 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 Kreuzungsweichungen 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.

### Patentansprüche

#### 1. Bahnschwelle, mit

- einem Betonkörper (12) und
- mindestens einer unterseitig am Betonkörper (12) angeordneten elastischen Kunststoffschicht (14),

#### dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zwischen dem Betonkörper (12) und der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht (14) eine Wirrfaserschicht, insbesondere Vliesschicht, vorzugsweise Geotextilschicht (16) angeordnet ist, die an dem Beton des Betonkörpers haftet und flächig mit der mindestens einen elastischen Kunststoffschicht (14) verbunden ist.

