



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 440 597 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **91890009.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **E01B 3/46, E01B 19/00**

(22) Anmeldetag : **23.01.91**

(30) Priorität : **30.01.90 AT 199/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**07.08.91 Patentblatt 91/32**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE LI**

(71) Anmelder : **ALLGEMEINE  
BAUGESELLSCHAFT - A. PORR  
AKTIENGESSELLSCHAFT  
Rennweg 12  
A-1031 Wien (AT)**

(72) Erfinder : **Salzmann, Heinrich  
Mirabellplatz 7  
Salzburg (AT)**

(74) Vertreter : **Widtmann, Georg  
Clusiusgasse 2/8  
A-1090 Wien (AT)**

(54) **Gleisober- und Gleisunterbau für schienengebundene Fahrzeuge.**

(57) Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge, wobei Schienen (10) mit dem Schienenfuß (11) mittel- bzw. unmittelbar, vorzugsweise über Zwischenplatten (14), die mit gummielastischem Material, z. B. Gummi, Polyurethan od. dgl., aufgebaut sind, mit Schwellen (1) lösbar verbunden sind, wobei die, gegebenenfalls mit einer vorgespannten Bewehrung (6, 7), insbesondere Stahlbewehrung, versehenen Betonschwellen (1) jeweils mit zumindest zwei Schienen (10) verbunden sind und über ein Schotterbett am Untergrund aufliegen, wobei die Betonschwellen an ihren mit dem Schotterbett (16) beaufschlagten Flächen zumindest eine Beschichtung (18, 21) aufweisen, die mit gummielastischen Materialien aufgebaut ist und zumindest teilweise mit der Oberfläche der Betonschwelle (1) adhäsiv verbunden ist.

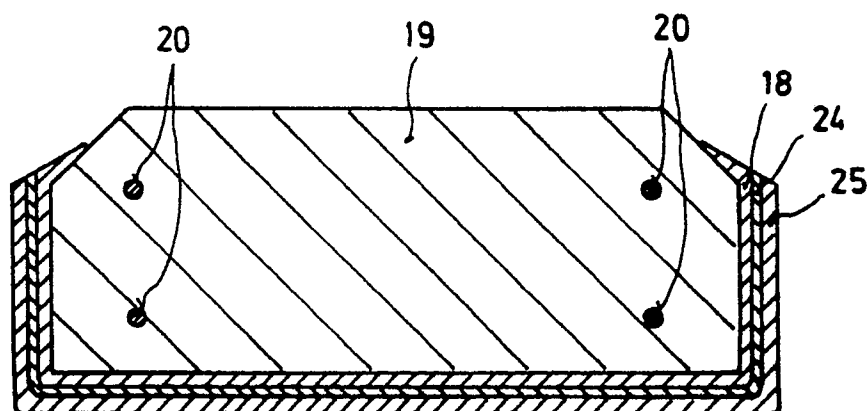


Fig. 4

EP 0 440 597 A1

## GLEISOBER- UND GLEISUNTERBAU FÜR SCHIENENGEBUNDENE FAHRZEUGE

Die Erfindung bezieht sich auf einen Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge, wobei Schienen mit dem Schienenfuß mittel- bzw. unmittelbar, vorzugsweise über Zwischenplatten, mit Schwellen lösbar verbunden sind, die ihrerseits über einen Schotterbett am Untergrund aufliegen.

Bei Gleistragkonstruktionen ist zwischen zwei prinzipiell unterschiedlichen Aufbauten zu unterscheiden, u. zw. dem konventionellen Aufbau mit dem Schotterbett und dem sogenannten schotterlosen Gleisunter- und -oberbau. Die schotterlose Konstruktion besteht in der Regel aus einem in situ gefertigten Trägerblock aus Beton, der Stahlbewehrung aufweisen kann, auf welchem sodann entweder Trägerplatten oder Schwellen aufliegen. Meist ist die Zwischenschaltung einer Ausgleichsschicht vorgesehen, wobei diese nicht nur den Höhenausgleich bewirken soll, sondern auch die gleichmäßige Kraftübertragung zwischen Schwellen bzw. Trägerplatte und Ortsbeton gewährleisten soll. Diese Kraftübertragung soll beispielsweise Schwingungen nur gedämpft übertragen. Weiters ist es erforderlich, daß eine gewisse Einfederung der Schienen bei Belastung durch die Schienenfahrzeuge eintritt. Diese Einfederung kann entweder durch eine elastische Lagerung der Schwellen, beispielsweise durch Gummihalbschuhe od. dgl., erreicht werden, oder bzw. zusätzlich kann unter den Schienen eine elastische Zwischenlage vorgesehen sein.

Auf dem Gebiet des schotterlosen Oberbaues wurden viele Entwicklungen getätigt, da insbesondere eine geringere Bauhöhe möglich ist und bei Konstruktionen, bei welchen bereits ein ortsfester Betonkörper vorliegt, wie beispielsweise bei Brücken oder Tunnels, ein fast wartungsfreier Betrieb möglich ist. Der weitere Vorteil des sogenannten schotterlosen Oberbaues besteht darin, daß er geringere Bauhöhen aufweist und somit erlaubt bei Tunnels, wenn das Schotterbett beseitigt wird und ein schotterloser Oberbau vorgesehen wird, ohne Erweiterung des Tunnelprofils höhere Güter auf normalen Waggons zu transportieren, insbesondere Container, Lastkraftwagenaufbauten u. dgl., als es bei einem Oberbau mit Schotter möglich wäre. Aus den oben angeführten Gründen sind die Entwicklungsarbeiten, insbesondere auch für Hochgeschwindigkeitsbahnen, des schotterlosen Oberbaues besonders vorangetrieben worden. So wird beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung 0 277 090 ein schotterloser Gleisoberbau beschrieben, bei welchem Schwellen Verwendung finden, die in ihrer Gesamtheit mit einem gummielastischen Überzug versehen sind. Dieser Überzug soll für eine möglichst vollflächige lastverteilende Auflage der Schwellen auf dem Unterbau Sorge tragen.

Schwellen für einen Unterbau mit Schotter sind einer besonders hohen Belastung ausgesetzt. Traditionell bestehen Schwellen aus gut getrocknetem Eichenholz, die vor ihrer Verwendung, insbesondere mit Teerprodukten, imprägniert werden, damit die Widerstandsfähigkeit gegenüber Witterung und mikrobiologischem Angriff besonders hoch ist. Die Schienen sind hierbei in der Regel über sogenannte Schienenennägel mit der Schwelle verbunden. Die Schwelle als solche wirkt schall- und auch stoßdämpfend. Neben den immer größer werdenden Schwierigkeiten bei der Beschaffung neuer Schwellen aus Holz ist auch die Umweltbelastung bei der Aufarbeitung von nicht mehr einsatzfähigen Holzschwellen besonders groß. Diese Holzschwellen können nicht ohne weiteres verbrannt werden, da bei ihrer Verbrennung eine hohe Anzahl von extrem umweltschädlichen Abgasen entstehen.

An der Stelle von Holzschwellen sind auch bereits Schwellen aus Stahl vorgeschlagen worden. Derartige Schwellen weisen jedoch gegenüber Holzschwellen den wesentlichen Nachteil auf, daß sowohl Schall als auch mechanische Stöße ungedämpft an den Unterbau abgegeben werden, so daß einerseits eine höhere Lärmbelästigung gegeben ist und andererseits früher das Schotterbett wieder gestopft werden muß.

Weiters sind auch Betonschwellen mit vorgespannter bzw. nicht vorgespannter Bewehrung bekannt, die zwar aufgrund ihrer höheren Masse und anderem Elastizitätsverhalten bessere Eigenschaften als Stahlschwellen aufweisen, jedoch weisen diese Schwellen noch immer schlechtere Eigenschaften bezüglich Schalldämpfung und Weiterleitung von Stößen auf das Schotterbett als Holzschwellen auf.

Es ist auch bereits bekannt geworden, in einem Schotterbett eine Folie aus gummielastischem Material vorzusehen, auf die mittel- bzw. unmittelbar Schwellen aufliegen. Eine derartige Folie hat jedoch den Nachteil, daß Gleisstopfarbeiten mit einer gleichzeitigen Zerstörung der Folie einhergehen, so daß diese Eigenschaften nur für eine begrenzte Zeit erreichbar sind.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gesetzt, einen Gleisober- und -unterbau zu schaffen, der gute schalldämmende Eigenschaften aufweist, wobei gleichzeitig eine Verschiebung der Schwellen am Schotterbett besonders wirksam verhindert wird, und bei dem eine normale Wartung des Schotterbettes, beispielsweise durch Gleisstopfmaschinen, durchgeführt werden kann.

Der erfindungsgemäße Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge, wobei Schienen mit dem Schienenfuß mittel- bzw. unmittelbar, vorzugsweise über Zwischenplatten, die mit gummiela-

stischem Material, z. B. Polyurethan od. dgl., aufgebaut sind, mit Schwellen lösbar verbunden sind, wobei die, gegebenenfalls mit einer vorgespannten Bewehrung, insbesondere Stahlbewehrung, versehenen Betonschwellen jeweils mit zumindest zwei Schienen verbunden sind und über ein Schotterbett am Untergrund aufliegen, besteht im wesentlichen darin, daß die Betonschwellen an ihren mit dem Schotterbett beaufschlagten Flächen zumindest eine Beschichtung aufweisen, die mit gummielastischen Materialien, z. B. Gummi, Polyurethan od. dgl., aufgebaut ist und zumindest teilweise mit der Oberfläche der Betonschwelle adhäsiv verbunden ist. Durch die weichelastische Beschichtung der Betonschwellen erfolgt die Kraftübertragung zwischen Rad und Schotterbett jedenfalls gedämpft, so daß insbesondere hochfrequente Schwingungen, die zu einer vorzeitigen unerwünschten Setzung des Schotterbettes führen, nur mit geringeren Kraftspitzen weitergegeben werden, so daß die Lebensdauer eines Schotterbettes dadurch erhöht werden kann. Weiters wird durch eine derartige Beschichtung der Verschiebewiderstand der Schwelle am Schotterbett gegenüber einer unbeschichteten Betonschwelle wesentlich erhöht, so daß auch in dieser Beziehung eine höhere Lebensdauer gewährleistet ist. Weiters können die Wartungsarbeiten am Schotterbett mit den üblichen Gleisstopfmaschinen durchgeführt werden, da weder Folien od. dgl. im Schotterbett vorgesehen sind, die bei Stopfarbeiten sofort zerstört werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß auch Schwingungen im hörbaren Bereich nur gedämpft weitergegeben werden, so daß auch gleichzeitig eine geringere Umweltbelastung durch Schallemission gewährleistet ist.

Die bevorzugte Schichtdicke liegt zwischen einem und 5 mm, wobei in diesem Bereich einerseits eine optimale Lebensdauer besonders günstigen Werten der Schalldämmung und hohem Verschiebewiderstand der Betonschwellen am Schotterbett gegenüberstehen. Ist diese Beschichtung vollflächig vorgesehen, so wird gleichzeitig die Schallemission der Betonschwelle gegenüber der Luft ebenfalls noch erheblich reduziert, wobei bei der Fertigung kein zusätzlicher Arbeitsaufwand erforderlich sein muß.

Ist eine mehrschichtige Beschichtung vorgesehen, so kann eine besonders gute Optimierung in den Eigenschaften erreicht werden. So kann an der unmittelbar mit dem Schotterbett in Kontakt stehenden Fläche eine Beschichtung mit einer hohen Einreiß- und Weiterreißfestigkeit vorgesehen sein, so daß die anschließenden Schichten bzw. Schicht andere Eigenschaften übernehmen kann. So kann beispielsweise eine Schichte vorgesehen sein, die eine besonders hohe Schalldämmung aufweist und eine weitere Beschichtung vorgesehen sein, die eine besonders hohe innere Dämpfung bei der Weiterleitung von Stößen, die zu einer vorzeitigen Zerrüttung des Schotter-

bettes führen, aufweist.

Weist die Beschichtung eine Folie auf, so können auch vorgefertigte Materialien zum Einsatz gelangen, wobei besonders einfach lediglich an den bevorzugten Stellen, z. B. auf der unteren Auflagefläche, derartige Beschichtungen vorgesehen sein können, die damit anisotrope Eigenschaften der Schwelle ermöglichen.

Für bestimmte Beschichtungen bzw. um eine besonders hohe Haftfestigkeit zu erreichen, kann ein Adhäsivum, insbesondere ein Haftvermittler, zwischen Beschichtung und Betonschwelle vorgesehen sein.

Ist die Beschichtung ein durch Sprühen aufgebracht Belag, so kann eine besonders gute Steuerung der Dicke der Beschichtung erreicht werden, wobei sowohl besonders gleichmäßige Beläge in der Schichtdicke als auch mit kontinuierlichem Übergang erreicht werden können, wodurch die Lebensdauer der Beschichtung wesentlich erhöht werden kann.

Ist die Beschichtung ein durch Tauchen aufgebracht Belag, so kann beispielsweise durch ein einmaliges Tauchen eine besonders gleichmäßige Beschichtung mit kontinuierlichen Übergangsbereichen erreicht werden. Weiters besteht die Möglichkeit, daß durch mehrmaliges Tauchen der noch nicht voll abgebundenen Beschichtungen eine besonders intensive Verankerung einzelner Schichten ineinander erreicht wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform, die ein gleichmäßiges Eigenschaftsprofil auch bei tieferen Temperaturen gewährleistet, besteht darin, daß die Beschichtung mit einem hydraulischen Bindemittel, insbesondere Zement, z. B. Portlandzement, einem Kunststoff mit einem  $T_{\lambda\max}$ -Wert, bestimmt nach DIN 53 445, von höchstens - 8° C und gegebenenfalls mit Füllstoffen aufgebaut ist. Derartige Beschichtungen weisen, selbst bei tiefen Temperaturen, noch die erwünschten viskoelastischen Eigenschaften auf, wobei gleichzeitig eine besonders gute Haftung der Beschichtung an den Betonschwellen gegeben ist und auch ein Heilen der Beschichtung bzw. eine Wiederverbindung der Schichte mit der Betonschwelle während des Betriebes ermöglicht ist.

Weist die Beschichtung Poren, insbesondere geschlossene Poren, auf, so kann einerseits eine zusätzliche Möglichkeit zur Änderung der Federcharakteristik der Beschichtung erreicht werden, wobei insbesondere bei geschlossenen Poren beispielsweise das Schalleitverhalten mitbeeinflusst werden kann.

Weist die Beschichtung Füllstoffe, z. B. Steinmehl, auf, so kann eine wesentliche Änderung des spezifischen Gewichtes der Beschichtung erreicht werden, wodurch sowohl Änderungen in der Federcharakteristik, z. B. durch Vorsehen von gummielastischen Füllmitteln, wie beispielsweise Gummischrott od. dgl., oder auch durch Erhöhung der Masse, um

dadurch eine Änderung der Schalleiteigenschaften zu erreichen.

Ist die Schwelle zumindest teilweise auch an den nicht vom Schotter beaufschlagten Flächen beschichtet, so kann besonders günstig eine Schallabstrahlung durch die Schwellen vermieden werden, wobei gleichzeitig die Beschichtung bei entsprechenden mechanischen Eigenschaften als schwingungsdämpfende Unterlage unter den Schienenbefestigungen dienen kann.

Ist die Schichtdicke der Beschichtung an den nicht mit Schotter beaufschlagten Flächen größer als an den mit Schotter beaufschlagten Flächen, wobei vorzugsweise der Übergang von einer Schichtdicke auf eine andere Schichtdicke kontinuierlich erfolgt, so ist einerseits eine besonders widerstandsfähige Schichte im Bereich des Schotterbettes gegen Verschiebungen gegeben, die auch eine Schallweiterleitung innerhalb des Schotterbettes wirksam verhindert, wobei weiters die Schallabgabe an die Luft besonders gedämpft ist und durch den kontinuierlichen Übergang keine bevorzugten Kanten zur Schallabgabe vorhanden sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen und Beispiele näher erläutert :

Es zeigen :

Fig. 1 eine Betonschwelle in Seitenansicht,

Fig. 2 eine Schwelle mit darauf befestigter Schiene (um 90° gedreht) im Schotterbett im Querschnitt und die

Fig. 3, 4 und 5 weitere Schwellen im Querschnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Schwelle 1 ist aus einem Beton B 400 aufgebaut und weist eine doppelte vorgespannte Bewehrung 2 und 3 auf. Der Übersicht halber ist keine Beschichtung an der Schwelle dargestellt.

Die in Fig. 2 dargestellte Schwelle 1 aus Beton weist zwei Kanäle 4 und 5 auf, die jeweils im Kreuz geführt sind und in welchen, nachdem der Beton zumindest teilweise abgehärtet ist, jeweils eine Stahlbewehrung 6, 7 vorgesehen ist, die vorgespannt wird. Durch die Vorspannung der Bewehrung kann, wie bekannt, ein Bauteil im vorliegenden Fall eine Schwelle aus Beton mit Druckspannungen versehen werden, so daß bei Einwirkung von Zugspannungen zuerst die Druckspannungen aufgehoben werden. Eine derartige Vorspannung von Bauteilen ist immer dann erwünscht, wenn große Unterschiede in den Eigenschaften von Zugspannung und Druckspannung vorliegen.

In der Schwelle aus Beton sind weiters Kunststoffdübel 8 vorgesehen, die mit Schienenennägeln 9 kooperieren. Die Schiene 10 liegt mit ihrem Fuß 11 über eine Zwischenlage 12 aus gummielastischem Material, auf der Winkelführungsplatte 13 auf. Unter der Winkelführungsplatte 13 ist eine Zwischenplatte

14 ebenfalls aus gummielastischem Material vorgesehen. Die Schienen werden über die Schienenennägeln 9 und die Spannklemmen 15 gegen die Schwelle gehalten. Jede Schwelle weist zumindest zwei Schienen auf, wobei die Schwellen als durchgehende Schwellen ausgebildet sind, die im wesentlichen einen gleichbleibenden Querschnitt über ihre gesamte Länge aufweisen. Zwischen dem Schotterbett 16, das durch einzelne Schotterkörner 17 gebildet ist und der Schwelle 1, befindet sich eine Beschichtung 18 aus gummielastischem Material. Die Schichtdicke beträgt 3,5 mm. Die Beschichtung wurde durch Sprühen appliziert und weist eine Shorehärte A von 73 auf. Die Beschichtung besteht aus einem Polyurethan, die mit einem Polyetherpolyol (Baytec FP PU 0308 der Firma Bayer) und einem modifizierten 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan (Desmodur PU 0309 der Firma Bayer) aufgebaut ist. Zwischen Betonschwelle und Beschichtung ist ein Haftvermittler ebenfalls auf Polyurethanbasis in einem Lösungsmittel gelöst vorgesehen, welcher dünn aufgetragen wird. Nach Verdampfen des Lösungsmittels kann die Beschichtung appliziert werden.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schwelle 19 ist eine schlaaffe Bewehrung 20 aus Rippenstahl vorgesehen. Die Betonschwelle ist einerseits mit einer vollflächigen Beschichtung 21 mit 2 mm Dicke versehen, die an ihrer Bodenfläche 22 eine weitere Beschichtung 23 auf der Beschichtung 21 aufweist. Die Beschichtung 21 entspricht in ihrer Zusammensetzung und Applizierung der Beschichtung 18 gemäß Fig. 1, wohingegen die Beschichtung 22 chemisch der Beschichtung gemäß Fig. 1 entspricht, jedoch wurde diese weitere Beschichtung durch Rakeln aufgebracht, wodurch die weitere Beschichtung ein um ca. 20 % höheres Raumgewicht (1,1 Mg/m<sup>3</sup>) aufweist, als die durch Sprühen aufgebrachte Beschichtung. Weiters ist die Weiterreißfestigkeit (gemessen nach DIN 53 515) um ca. 10 % größer als bei der Verarbeitung durch Sprühen (16 kN/m). Dadurch wird einerseits die Haltbarkeit der Beschichtung auf der Bodenfläche wesentlich erhöht, wobei gleichzeitig auch ein höherer Verschiebewiderstand gegeben ist.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform einer Schwelle im Schnitt ist ebenfalls eine schlaaffe Bewehrung 20 vorgesehen, wobei eine Dreifachbeschichtung, u. zw. eine Schicht 18 aus gesprühten Polyurethan mit 2 mm Dicke gemäß Fig. 2 und 3, eine weitere Schicht 24 ebenfalls aus Polyurethan, jedoch aufgebracht durch Tauchen mit 2 mm Dicke und eine äußere Beschichtung 25 aus einer Folie mit 0,5 mm Dicke, die durch Heißverpressen eines Polypropylenliefers erhalten wurde, die auf die noch feuchte weitere Schicht 24 mechanisch appliziert wurde. Ein derartiger Aufbau für die Beschichtung einer Schwelle ist zwar arbeitsaufwendiger, jedoch kann beispielsweise aufgrund der geringeren Dichte der gesprühten Beschichtung die Schallweiterleitung

besser gehemmt werden, wohingegen die getauchte Beschichtung aus Polyurethan eine höhere Masse aufweist und dementsprechend bessere mechanische Dämpfungseigenschaften aufweist und die heißverpreßte Polypropylenvliesfolie aufgrund der Desorientierung der Fasern des Wirfaservlieses eine besonders hohe Festigkeit aufweist und sowohl den mechanischen Beanspruchungen während des Betriebes, insbesondere durch Seitenkräfte, als auch der mechanischen Beanspruchung bei dem Nachstopfen des Schotterbettes besonders günstig Rechnung getragen werden kann.

Die in Fig. 5 dargestellte Betonschwelle weist an ihren vom Schotterbett beaufschlagten Flächen eine Beschichtung aus Polyurethan in einer Schichtdicke von 3 mm auf. An den abgeschrägten Flächen 27 ist ein kontinuierlicher Übergang der Beschichtung auf die doppelte Schichtstärke vorgesehen, so daß die Fläche 28 von einer Schichte 26 mit 6 mm versehen ist. Diese Beschichtungen können in sich mehrschichtig aufgebaut sein, wobei insbesondere Beschichtungen aus einem Material, die eine besonders hohe Dämpfung aufweisen, wie beispielsweise Polyurethane, bevorzugt sind. Die Applizierung der Schicht kann auch hier durch Tauchen, Sprühen, Rakeln, Kleben erfolgen. Der Einsatz derartiger Schwellen bei Versuchsstrecken innerhalb eines abgeschlossenen Firmengeländes haben gezeigt, daß die Schallabstrahlung gegenüber der Luft, gegenüber herkömmlichen Betonschwellen, wesentlich eingeschränkt werden kann, so daß auch hier eine besonders hohe Schalldämmung erreicht werden kann.

Betonschwellen wurden jeweils mit zwei Schienennägeln versehen, die ihrerseits als Handhabe zum Tauchen dienten, wobei die so ausgerüsteten Betonschwellen in eine Suspension mit jeweils 100 Gewichtsteilen Zement und einer wäßrigen Dispersion von Kunststoff und einem Füllmittel, z. B. Steinmehl, getaucht wurden. Als Kunststoffe kamen hierbei ein Styrolbutadienpolymerisat mit 50 Gewichtsteilen und einem  $T_{\lambda, \max}$ -Wert gemäß DIN 53 445 von -70° C bzw. 120 Gewichtsteile Acrylsäurebutylester mit einem  $T_{\lambda, \max}$ -Wert von +18° C bzw. 5 Gewichtsteile eines Acrylbutylesters mit einem  $T_{\lambda, \max}$ -Wert von -46° C bzw. 100 Gewichtsteile eines Acrylbutylesters mit einem  $T_{\lambda, \max}$ -Wert von -46° C zum Einsatz. Derartige Beschichtungen, insbesondere mit einem niedrigen  $T_{\lambda, \max}$ -Wert bei dem Kunststoff, zeichnen sich durch eine besonders gute Schalldämmung aus, wobei gleichzeitig auch nach dem Stopfen, wenn beispielsweise die Beschichtung partiell von der Schwelle weg gelöst wird, diese Beschichtung wieder mit der Schwelle sich adhäsiv verbindet.

Sämtliche erfindungsgemäß ausgebildeten Schwellen weisen einen wesentlich höheren Verschiebewiderstand am Schotterbett auf, als sie Betonschwellen üblicher Bauart entsprechen, so daß

insbesondere in den Kurven eine besonders hohe Standfestigkeit gegen Verschiebung gewährleistet ist. Völlig überraschend war, daß erfindungsgemäß ausgebildete Schwellen auch den mechanischen Stopfvorgang mit Stopfmaschinen, selbst nach einem 5-fachen Stopfvorgang, im wesentlichen mit unveränderlichen Einseigenschaften überstehen. Dieses Verhalten war an sich überraschend, jedoch dürfte es darauf zurückzuführen sein, daß die Beschichtung elastisch ausgebildet ist und damit bei dem Stopfvorgang, wenn beispielsweise ein großes Schotterkom entlang der Seitenfläche der Schwelle in den Untergrund gedrückt wird, die Beschichtung aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften ausweichen kann, so daß lediglich eine geringfügige Verletzung derselben eintritt.

Als Füllstoffe kommen nicht nur Steinmehl, sondern auch andere Füllstoffe, wie beispielsweise Gummigranulat und je nach erwünschter Eigenschaftsänderungen auch Vermiculithe und Perlithe u. dgl., in Frage.

Die Möglichkeit, unterschiedliche Folien, u. zw. nicht nur als äußerste Schicht, sondern auch als mittlere und innerste Schicht zu verwenden, ist vielfältig, wobei auch perforierte, geschäumte, extrudierte Folien je nach erwünschtem Eigenschaftsspektrum, verwendet werden können.

## Patentansprüche

1. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge, wobei Schienen (10) mit dem Schienenfuß (11) mittel- bzw. unmittelbar, vorzugsweise über Zwischenplatten (14), die mit gummielastischem Material, z. B. Gummi, Polyurethan od. dgl., aufgebaut sind, mit Schwellen (1) lösbar verbunden sind, wobei die, gegebenenfalls mit einer vorgespannten Bewehrung (6, 7), insbesondere Stahlbewehrung, versehenen Betonschwellen (1) jeweils mit zumindest zwei Schienen (10) verbunden sind und über ein Schotterbett am Untergrund aufliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Betonschwellen an ihren mit dem Schotterbett (16) beaufschlagten Flächen zumindest eine Beschichtung (18, 21) aufweisen, die mit gummielastischen Materialien aufgebaut ist und zumindest teilweise mit der Oberfläche der Betonschwelle (1) adhäsiv verbunden ist.
2. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die 1 bis 5 mm starke Beschichtung (18, 21) die Betonschwelle (1), gegebenenfalls vollflächig, umgibt.
3. Gleisober- und -unterbau für schienengebun-

- dene Fahrzeuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mehrschichtige Beschichtung vorgesehen ist. 5
- den mit Schotter beaufschlagten Flächen, wobei vorzugsweise der Übergang von einer Schichtdicke auf eine andere Schichtdicke kontinuierlich ist.
4. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung eine Folie (25) aufweist. 10
5. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Beschichtung (18, 21) und Betonschwelle (1, 10) ein Adhäsivum, insbesondere ein Haftvermittler, vorgesehen ist. 15
6. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (18, 19) ein durch Sprühen aufgebracht Belag ist. 20
7. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung ein durch Tauchen aufgebracht Belag ist. 25
8. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung mit einem hydraulischen Bindemittel, insbesondere Zement, z. B. Portlandzement, einem Kunststoff mit einem  $T_{\lambda\max}$ -Wert, bestimmt nach DIN 53 445 von höchstens - 8° C, und gegebenenfalls mit Füllstoffen aufgebaut ist. 30 35
9. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung, insbesondere geschlossene, Poren aufweist. 40
10. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung Füllstoffe, z. B. Steinmehl, aufweist. 45
11. Gleisober- und -unterbau für schienengebundene Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle (19) zumindest teilweise auch an den nicht vom Schotterbett (17) beaufschlagten Flächen (27, 28) beschichtet ist. 50 55
12. Gleisober- und -unterbau nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der Beschichtung an den nicht vom Schotter (17) beaufschlagten Flächen (27, 28) größer ist als an

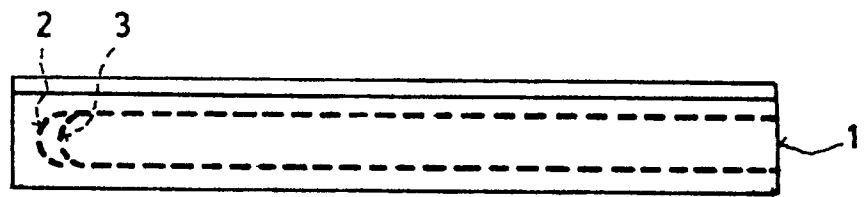


Fig. 1

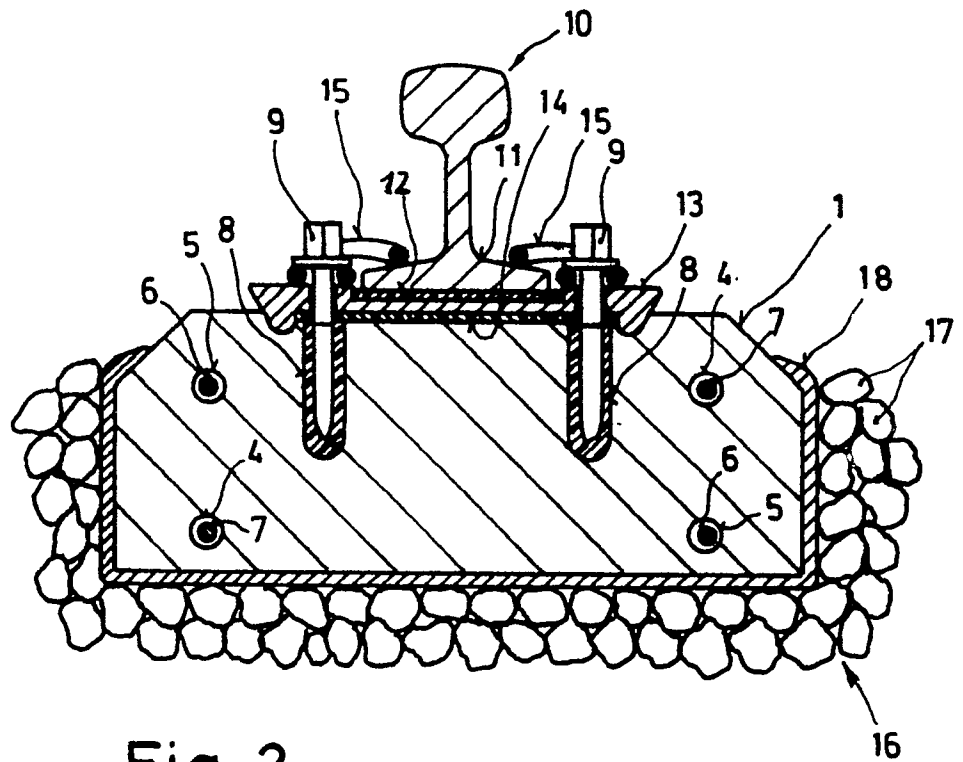


Fig. 2

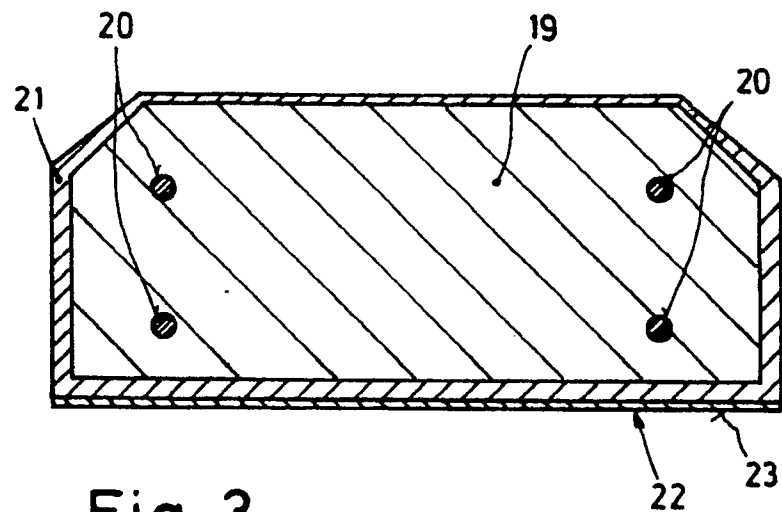


Fig. 3

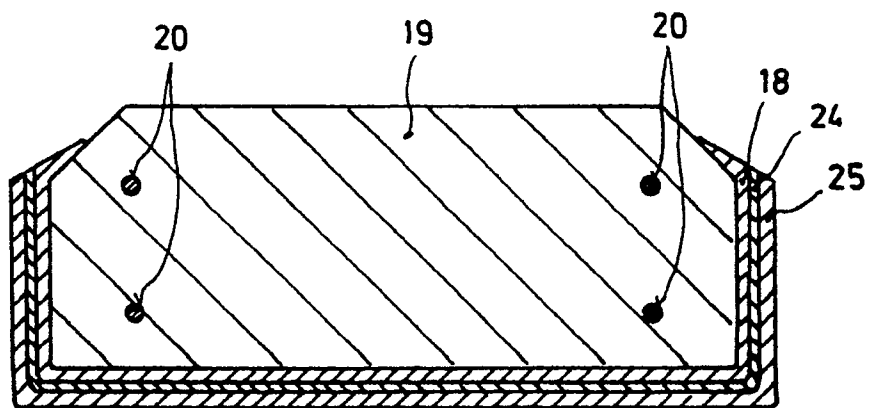


Fig. 4

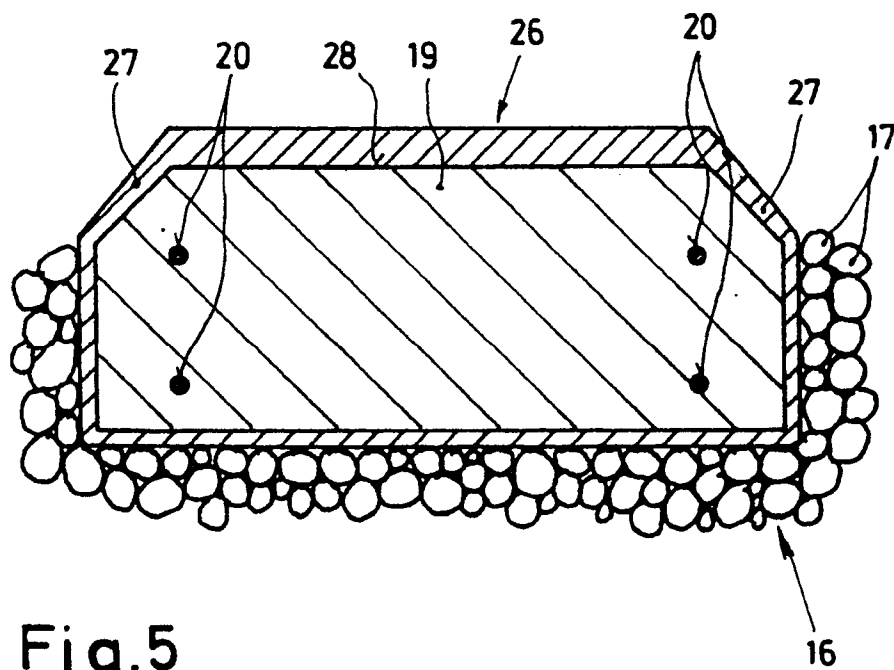


Fig.5