



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1

Patentgesetz der DDR

vom 27.10.1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 01 B 2/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD E 01 B / 329 219 7	(22)	02.06.89	(44)	31.10.90
(31)	2903/88	(32)	03.06.88 ,	(33)	HU
(71)	siehe (73)				
(72)	Tamás, László, Dipl.-Ing.; Papanek, Zsolt, Dipl.-Ing.; Komáromy, Attila; Várszegi, István, Dr.; Tápai, Antal, Dipl.-Ing.; Kókai, József, Dipl.-Ing.; Dombi, István, Dipl.-Ing.; Fülöp, Jenő, Dipl.-Ing.; Farkas, László; Piller, András, Dipl.-Ing.; Horváth, Adrián, Dipl.-Ing., HU				
(73)	BETON- ÉS VASBETONIPARI MŰVEK, Budafoki út 209, 1117 Budapest; BUDAPESTI KÖZLEKEDÉSI VÁLLALAT, Akácfa utca 15, 1072 Budapest; FÖVÁROSI MÉLYÉPÍTÉSI TERVEZŐ VÁLLALAT, Üri u. 64-66, 1014 Budapest, HU				
(74)	Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, Berlin, 1130, DD				

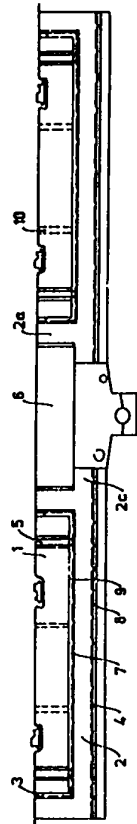
(54) Anordnung zur Ausbildung von Eisenbahnoberbauten

(55) Eisenbahnoberbau; Bettung; Großpaneele;

Bettungselemente; elastischer Mörtel; Asphaltsschicht;

Bettungsasphalt; Längensversatz

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur komplexen Ausbildung von Eisenbahnoberbauten mit als Bahnplatte ausgebildeten Paneelen. Um eine ideale Bettung zu erreichen, sind die Paneele 1 in Bettungselementen 2 angeordnet und zwischen den Paneelen 1 und den Bettungselementen 2 elastischer Mörtel 9, beispielsweise polymer-modifiziertes Bitumen, eingebracht, wobei die Bettungselemente 2 auf lockeren Bettungsasphalt 8, der auf eine dichte Asphaltsschicht 11 aufgetragen wurde, angeordnet und die Paneele 1 im Vergleich zu den Bettungselementen 2 mit einem Versatz von einer halben Länge verlegt sind. Figur



Patentansprüche:

1. Anordnung zur komplexen Ausbildung von Eisenbahnoberbauten mittels Großpaneelen und mit als Bahnplatten ausgebildeten Paneelen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Paneele (1) in Bettungselementen (2) angeordnet sind und zwischen den Paneelen (1) und den Bettungselementen (2) elastischer Mörtel (9), vorzugsweise polymer-modifiziertes Bitumen, eingeführt ist, wobei die Bettungselemente (2) auf einem lockeren Bettungsasphalt (8), der auf einer dichten Asphaltschicht (11) aufgetragen ist, angeordnet und die Paneele (1) im Vergleich zu den Bettungselementen (2) mit einem Versatz von einer halben Länge verlegt sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den mit der Bahnachse parallelen Seiten des Bettungselementes (2) Rippen (2a) ausgebildet sind und neben mindestens einer der erwähnten Rippen eine Konsole (2c) ausgebildet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bettungselemente (2) mit Trennfolien (4) ausgestattet sind.
4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Paneele (1) mit Injektionsbohrungen (10) versehen sind.
5. Anordnung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bügelung der konstruktiven Elemente aus Weicheisen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur komplexen Ausbildung von Eisenbahnoberbauten mittels Großpaneelen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß die Positionierung von Blockschienen – insbesondere bei innerstädtischen Eisenbahnen – in der Weise erfolgt, daß die Schienenstränge mit Rille in den Bahnelementen auf flexible Weise angeordnet sind. Hierbei liegen die Schienenstränge an der unteren Fläche der sich im Querschnitt nach unten verbreiternden Gleiskanäle auf einem elastischen Band auf. In Seitenrichtung sind die Schienenstränge durch ein zwischen den Innenwänden der Gleiskanäle und den Seiten der Schienenstränge eingepaßtes Profilgummiband befestigt.

Aus der HU-PS 175446 ist eine derartige Gleisanordnung bekannt. Die Schienenstränge mit Rille werden durch Blockschienen gebildet, deren Querschnitt – den Schienenfuß und die Rille nicht berücksichtigt – ein rechtwinkliges Viereck ist. Die Gleiskanäle haben im Querschnitt eine symmetrische Trapezform. Die kürzere Fläche des Profilgummibandes stemmt sich gegen die am Fuß der Blockschiene ausgebildeten Schulter, während eine der beiden Längsseiten gegen die Seitenwand der Blockschiene und die andere Seite gegen die Schienenkanalwand gepreßt wird.

Diese technische Lösung hat zahlreiche Vorteile. Infolge des Fortfalls der Schienenbefestigung mittels Schraubverbindungen läßt sich der Aufwand für den Bau und die Wartung der Gleisanlagen entscheidend reduzieren. Außerdem wird die sonst übliche Fuge zwischen dem Gleiskanal und der Schiene in den Stahlbetonelementen verschlossen.

Das Verlegen der Gleise und ihre Wartung läßt sich schneller durchführen, wobei für den Bau kein Notgleis erforderlich ist. Der Gleiskörper kann als öffentlicher Weg genutzt werden, und der Aufbau der Bahnanlagen ohne Ableitung des Straßenverkehrs durchgeführt werden. Weiterhin kann eine Spurlinienkorrektur ohne wiederholte Verwendung der Bahnplatten erfolgen.

Der Nachteil dieser bekannten Lösung besteht vor allem darin, daß sie keinen geräuscharmen Lauf der Züge sichern kann und sich die Blockschiene aufgrund ihrer relativ geringen Steifigkeit an den Stoßstellen der Paneele häufig deformiert, was zum Bruch der Blockschiene führen kann.

Eine andere Lösung wird durch die aus der DE-PS 1935 531 bekannte Gleishalteplatte repräsentiert. Hier wird der Fußteil der Schiene, die durch Verwendung einer Unterlagenplatte auf den horizontalen Boden der Gleisbahn angeordnet ist, von beiden Seiten mittels Klemmelemente auf flexible Weise in ihrer entsprechenden Lage gehalten.

Diese Lösung hat den Nachteil, daß einerseits die metallische Verbindung keinen geräuscharmen Lauf der Züge sichert und andererseits eine erhöhte Gefahr für Deformationen der Paneelenden und der Gleishalteplatten im Bereich von Bahnübergängen sowie der Schienen besteht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Deformationen und Setzungen der als Bahnplatten ausgebildeten Paneele auszuschließen und einen möglichst geräuscharmen Lauf der Züge zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Bettung der als Bahnplatten ausgebildeten Paneele vorzusehen und die Schwingungswirkungen herabzusetzen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Paneele in Bettungselementen angeordnet sind und zwischen den Paneelen und den Bettungselementen ein elastischer Mörtel, beispielsweise ein polymermodifizierter Bitumenbindestoff, eingebracht ist, wobei die Bettungselemente auf einen lockeren Bettungsasphalt, der auf eine dichte Asphaltschicht aufgetragen wurde, angeordnet und die Paneele im Vergleich zu den Bettungselementen mit einem Versatz von einer halben Länge verlegt sind.

Parallel zur Gleisachse sind an den Seiten des Bettungselementes Rippen und neben mindestens einer Rippe eine Konsole ausgebildet.

An der Auflagefläche der Bettungselemente ist eine Trenn-Folie vorgesehen, während die Paneele mit Injektionsbohrungen zum Ein- bzw. Verpressen von Mörtel versehen sind. Die Bügelung der Konstruktionselemente erfolgt mit Hilfe von Weicheisenelementen.

Durch die Zwischenschaltung des erfindungsgemäßen bettenden Wannenelementes können wesentliche Fehler des bei städtischen Straßenbahnen verwendeten Gleissystems mit Großpaneelen und Blockschiene beseitigt werden. Durch das Verlegen der Bettungselemente und der Gleissystem-Großpaneele im Verband erhält man ein derartiges stabiles Fundament, mit dem Deformationen und ein Absenken der Paneelen vermieden und gleichzeitig ein Zusammenwirken der Paneele gelöst werden. Mit Hilfe des zwischen den Bahnpaneelen und den Bettungselementen eingebrachten elastischen Mörtel kann die exakte Lage der Paneele, die zuvor mittels Stellschrauben eingestellt wurde, genau fixiert werden. Durch die Elastizität und die schwingungsdämpfende Wirkung des injizierten Mörtels werden störende Geräuschpegel und Schwingungswirkungen in starkem Maße reduziert.

Die Anordnung des Großpaneel-Gleissystems in eine Stahlbeton-Bettungswanne unterstützt die akustische und schwingungsdämpfende Wirkung zusätzlich.

Die an Stahlbeton-Bahnelemente gestellten hohen Anforderungen erschweren die Ausbildung solcher Bahnelemente, die das Abstrahlen der Geräusche bei gleichzeitiger Reduzierung der Strahlungsfähigkeit verhindern. Die Reduzierung und Einhaltung der abgestrahlten Geräuschleistung auf einen möglichst niedrigen Wert kann durch Verminderung der Schwingungserregung der Platten gesichert werden. Die Schwingungsgeschwindigkeit der Stahlbetonplatten kann durch die bei der Befestigung der Schienen verwendeten schwingungshemmenden Unterlagen und Klemmgummibänder und durch das Verlegen und die Anordnung der Bahnplatten in einer Stahlbeton-Bettungswanne mit einer großen Masse unter Verwendung einer elastischen Anschlußschicht mit hohem Schwingungsabsorptionsvermögen entscheidend reduziert werden.

Die vorgeschlagene Lösung für ein Gleissystem mit Blockschiene verhindert die selbständigen Schwingungen der Bahnelemente durch die elastische Bettung mit hohem Absorptionsvermögen. Hierfür sorgen die Befestigungselemente aus Gummi, die elastische Bettung der Bahnelemente in der Stahlbetonwanne mit großer Masse und die schwingungsreduzierende Wirkung der Stahlbetonwanne selbst, die gewährleistet, daß nur Schwingungen relativ geringer Energie auf den Boden übertragen werden.

Die sich im Boden fortpflanzende und zwischen der Stahlbetonwanne und dem Boden übertragene Schwingungsenergie ist nicht unabhängig von der Qualität des Bodens und dessen spezifischer Impedanz. Mit der vorgeschlagenen Lösung kann die auf den Boden übertragene dynamische Belastung bei Sicherung einer einwandfreien Stoff- und Ausführungsqualität auf einem niedrigen Wert gehalten werden.

Der in die Umgebung der Bahnanlage abgestrahlte Geräuschpegel besitzt ebenfalls einen niedrigeren Wert. Während der Vorbeifahrt des elektrischen Zuges wird der Geräuschpegel im wesentlichen nur durch die vom Zug abgestrahlte akustische Energie bestimmt. Die Bahngeräusche treten daher nur bei der Vorbeifahrt des Zuges auf und bleiben auf die akustischen Geräusche des vorbeifahrenden Zuges beschränkt. Da die vorgeschlagene Lösung für den Bahnoberbau eine lange Lebensdauer bei Sicherung einer stabilen Qualität ausweist, besitzt auch der Geräusch- und Schwingungsschutz innerhalb dieses Zeitraumes ein hohes Niveau.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt den Querschnitt durch einen Eisenbahnoberbau mit Großpaneel und Blockschiene.

In einem Bettungselement 2 mit U-förmigem Querschnitt ist das als Stahlbeton-Bahnplatte ausgebildete Paneel 1 angeordnet. Das Bettungselement 2 liegt auf Bettungsasphalt 8 auf. Zwischen dem Paneel 1 und dem Bettungselement 2 ist elastischer Mörtel 9, beispielsweise polymermodifiziertes Bitumen, eingebracht. Um Materialien wirksam einpressen zu können, ist das Paneel 1 mit Injektionsbohrungen 10 versehen.

Zur Unterstützung ist unter dem Bettungsasphalt 8 ferner eine dichte Asphaltschicht 11 vorgesehen, während auf der unteren Fläche des Bettungselementes 2 eine trennende Folie 4 aufgeklebt ist.

Die Paneele 1 sind im Vergleich zu den Bettungselementen 2 mit einem Versatz von einer halben Länge angeordnet.

Zwischen den beiden Gleisen ist ein an sich bekanntes, auf der unteren Kante des Bettungselementes 2 aufliegendes, vorgefertigtes Mittelelement 6 aus Stahlbeton angeordnet. Unterhalb des Mittelelementes 6 können das zur Ableitung von Wasser dienende Sickerungssystem und die zum Betrieb erforderlichen Strom- und anderen Kabel angeordnet werden.

Das Grundelement und das neue Bahnelement mit verminderter Abmessung können eine statisch dimensionierte Stahlbetonkonstruktion mit Weicheiseneinsatz haben. Die Befestigung der Schiene mit Großpaneelsystem erfolgt auf die bisher bekannte Art und Weise, indem die Blockschiene auf Gummipplatten in den trapezförmigen Schienenkanal gelegt und zu beiden Seiten der Schiene in Längsrichtung durch Gummibänder befestigt wird.

Die längs- und quergerichteten Fugen der Bahnplatte werden auf herkömmliche Weise durch Ausgießen geschlossen, damit das Niederschlagswasser nicht unter die Paneele 1 gelangt.

Die Deformationen der Blockschiene, die letztlich zum Bruch derselben führen können, sind teilweise auf eine Anhäufung der Deformationen zurückzuführen, die dadurch verursacht werden, daß die Paneele 1 auf eine nicht ausreichend steife Bettung angeordnet sind, und bei einer auf sie asymmetrisch (in Längsrichtung) einwirkenden Last eine vertikal gerichtete Kippbewegung auszuführen. Die Festigkeit bzw. Steifigkeit der Blockschiene reicht im allgemeinen nicht aus, um die Kräfte aufzunehmen, die zur Verhinderung der relativen Bewegung zwischen den gegenüberliegenden Seiten zweier benachbarter Paneele 1 erforderlich sind. Die zur Befestigung der Blockschiene im Paneel 1 dienenden Gummistreifen geben der Blockschiene in der Spalte zwischen zwei Paneelen 1 keine Unterstützung.

Da eine Verstärkung der Blockschiene in den Spalten zwischen den Paneelen 1 praktisch sinnlos bzw. unmöglich ist, muß das Kippen der Paneele 1 durch eine Versteifung der Bettung verhindert oder zumindest unter eine maximale Grenze gebracht werden.

Zur Lösung dieser Problematik wurde das Bettungselement 2 geschaffen. Das Bettungselement 2 wird mit dem Paneel 1 praktisch „in Bindung“ verlegt und dadurch erreicht, daß sich die benachbarten Enden der Paneele 1 zueinander nicht verschieben können. Der zwischen dem Paneel 1 und dem Bettungselement 2 eingeführte Füllstoff bewirkt eine gute Schwingungs- und Geräuschkämpfung. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß bei statischen Berechnungen das Paneel 1 und das Bettungselement 2 als konstruktiv zusammenhängende Elemente angenommen werden können. Dadurch ist nicht unbedingt erforderlich, daß das Bettungselement 2 vorgespannt werden muß und zur Herstellung desselben Weicheisen verwendet werden kann. Ferner können die Abmessungen des Paneels 1 verringert werden, was beim Verbrauch großer Mengen eine bedeutende Materialeinsparung ergibt.

Die Rippe 2a des Bettungselementes 2 dient mehreren Zielen. Im Falle der häufig wechselnden Belastungen durch die Eisenbahnlast des Paneels 1 nimmt das Bettungselement erhöhte Biegemomente in der Lasttragung voll auf. Die Rippe 2a erhöht die Steifigkeit des Bettungselementes 2 bei dessen Bewegung. Sie nimmt den elastischen Mörtel 9 auf und verhindert ein seitliches Wegfließen des Ausfüllstoffes 3. Die Konsole 2c unterstützt das Mittelpaneel 6, wodurch ein Verlegen der Leitungen und Kabel ermöglicht wird.

Die niveaueinstellenden Schrauben 5 dienen dem Einbau der Paneele 1 entsprechend den beim Bau von Eisenbahnen gestellten Anforderungen.

Die Lage der Paneele 1 kann innerhalb des Systems unter Einsatz von Hebevorrichtungen leicht eingestellt werden. Hierzu wird das Paneel 1 an einem Tragbalken aufgehängt und in die planmäßige Lage gebracht.

Unter das in die entsprechende Lage gebrachte Paneel 1 wird elastischer Mörtel 9 verpreßt. Die Folien 4 und 7 verhindern das Zusammenhaften des Paneels 1 und des Bettungselementes 2, oder des Bettungselementes 2 und des Bettungsasphalts 8, wodurch auch ein eventuell späteres Aufnehmen erleichtert wird.

