

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **278 367 A1**

4(51) E 01 B 9/68

**PATENTAMT**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP E 01 B / 323 647 0	(22)	22.12.88	(44)	02.05.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	Deutsche Reichsbahn, Wissenschaftlich-Technisches Zentrum, Zentrum für Eisenbahnanlagen und Bautechnologie, Magdeburg, 3010, DD
------	---

(72)	Walter, Eberhard, Dipl.-Ing.; Günther, Reinhardt, Dipl.-Ing., DD
------	--

---

(54)	<b>Anordnung zur Verbesserung der elektrischen Isolierung von Spannbetonschwellen</b>
------	---

---

(55) Schienenbefestigung, Gleisschwelle, Nässe, Verbindung elektrisch leitend, Wasserfilmunterbrechung, Isolierunterlagen

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbesserung der elektrischen Isolation von Spannbetonschwellen, die in isolierten Gleisabschnitten zur Gewährleistung der für das Betreiben von Gleisstromkreisen geforderten elektrischen Bettungswiderstände Anwendung findet. Ausgehend vom Ziel der Erfindung, die Funktionsfähigkeit der Gleisstromkreise zu gewährleisten, bestand die Aufgabe darin, die durch Nässe entstehenden elektrisch leitenden Verbindungen zwischen Schiene und Schwellenoberfläche zu verringern. Die Erfindung besteht in der kombinierten Anwendung einer vergrößerten Isolierunterlage und einer Mehrzahl von Möglichkeiten, die die Formschlüssigkeit zwischen Dübelkopf und Isolierunterlage gewährleisten.

### Patentanspruch:

Anordnung zur Verbesserung der elektrischen Isolierung von Spannbetonschwellen in Gleisanlagen, bestehend aus im Auflagebereich der Schienenbefestigung in die Schwellen eingesetzte Isolierdübel, darauf angeordneter, mit Schwellenschrauben befestigter Isolierunterlage und stählerner Rippenunterlagsplatte, **gekennzeichnet dadurch**, daß die kombinierte Anwendung einer größeren als der bisher benutzten Isolierunterlage (3; 6) und die Erhöhung der Formschlüssigkeit zwischen dem Dübelkopf und der Isolierunterlage entweder durch eine Verdickung der Isolierunterlage im Dübelkopfbereich, und/oder durch eine Verdickung der Unterseite der Rippenunterlagsplatte (5) im Dübelkopfbereich, und/oder durch zwischen Rippenunterlagsplatte und Isolierunterlage gelegte Materialien (4) und/oder durch eine gegenüber der Betonoberfläche erhöhte Stellung des Dübels (2) die elektrische Isolation der aufgeplatteten Spannbetonschwelle (1) dauerhaft erhöht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbesserung der elektrischen Isolierung von Spannbetonschwellen für eine Anwendung in isolierten Gleisabschnitten zur Gewährleistung der für das Betreiben von Gleisstromkreisen geforderten elektrischen Bettungswiderstände.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Auftreten von Isolationsstörungen in Gleisabschnitten bei der Deutschen Reichsbahn führt zu empfindlichen Störungen im Betriebsablauf (z. B. Fahren auf Zusatzsignal ZS 1 bzw. permissives Fahren) und zu Einschränkungen der Betriebssicherheit und der Verfügbarkeit der Betriebsgleise.

Zu Isolationsstörungen bei Schwellen und in deren Folge zu Gleisabschnitten kommt es dadurch, daß auf Grund von Niederschlägen eine Stromleitung von einer aufgeplatteten zur anderen aufgeplatteten Schiene über den **niederohmigen** Beton der Schwelle auftritt.

Bekannte technische Lösungen, einen hohen Isolationswiderstand bei Betonschwellen zu erreichen, basieren entweder darauf, Potentialtrennungen zwischen den stromleitenden Schienen unmittelbar zu den stählernen Schienenbefestigungsteilen oder zwischen den stählernen Schienenbefestigungsteilen und dem Werkstoff Beton der Schwelle, vorzunehmen.

Eine generelle Anwendung der Schienenfußmanschetten zur Potentialtrennung zwischen den stromleitenden Schienen und den stählernen Schienenbefestigungsteilen scheidet u. a. wegen der dabei auftretenden Verringerung des Durchschubwiderstandes der Schienen aus.

Durch Einwirkung von Niederschlägen auf die Gleisanlagen wird die Wirksamkeit der Isoliermaßnahmen herabgesetzt. Es sind folgende dominierende Strompfade an Aufplattungen für isolierte Schwellen vorhanden:

- Strompfad von den Schwellenschrauben bzw. von den Randzonen der Bohrungen der Rippenunterlagsplatten über dort vorhandenes Wasser aus Niederschlags- oder Kondensationsvorgängen über den Kopfbereich der verwendeten Dübel hinweg zum Beton
- Strompfad von den Schwellenschrauben durch feuchte oder gerissene Dübel hindurch zum Beton
- Strompfad von der äußeren Randzone der Rippenunterlagsplatten über die mit Niederschlagswasser benetzte Isolierunterlage hinweg zum Beton.

Alle bisher bekannten Maßnahmen, wie die Verwendung von Schienenfußmanschetten, besonderer Klemmplatten, Isoliereinsätze in den Bohrungen der Rippenunterlagsplatten, Isolierunterlagen aus Plast oder Gummi und auch die Verwendung von Schwellendübeln aus nichtleitenden Werkstoffen haben einzeln oder kombiniert angewendet nur ungenügende Langzeitwirkungen auf das Isolationsverhalten der Spannbetonschwelle gezeigt. Gleiches trifft für den Einsatz von Bitumen, Fett und Öl mit zusätzlichen Nachteilen (z. B. Schwellenschrauben brechen) bei dynamischer Belastung der Auflager und Problemen in der Technologie der Schwellenfertigung zu.

Auch neueste Vorstellungen über die Gestaltung von Isolierunterlagen aus Plastmaterialien sind in ihrem Aufbau für den rauen Bahnbetrieb zu kompliziert und bieten keine Gewähr für die Unterbrechung der wesentlichen Strompfade ohne Anwendung von Bitumen.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Potentialtrennung zwischen den stählernen Schienenbefestigungsteilen und dem Beton der Schwelle insbesondere bei Einwirkung eines Niederschlages von bis zu 4-6 mm pro Minute soweit zu erhöhen, daß die Funktionsfähigkeit der Gleisstromkreise gewährleistet ist, um so die Durchlaßfähigkeit der Strecken und die Betriebssicherheit zu gewährleisten, sowie den Aufwand für Erhaltungsmaßnahmen zu senken.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Verbesserung der elektrischen Isolierung von Spannbetonschwellen dadurch zu erreichen, daß **der Strompfad** von den Schwellenschrauben bzw. von den Randzonen der Bohrungen der Rippenunterlagsplatten über dort vorhandenes Wasser aus Niederschlags- oder Kondensationsvorgängen über den Kopfbereich der verwendeten Dübel hinweg zum Beton und **der Strompfad** von der äußeren Randzone der Rippenunterlagsplatten über die mit Niederschlagswasser benetzte Isolierunterlage hinweg zum Beton, verringert werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch die kombinierte Anwendung einer größeren als der bisher benutzten Isolierunterlage und der Erhöhung der Formschlüssigkeit zwischen dem Dübelkopf und der Isolierunterlage entweder durch eine Verdickung der Isolierunterlage im Dübelkopfbereich, und/oder durch eine Verdickung der Unterseite der Rippenunterlagsplatte im Dübelkopfbereich, und/oder durch zwischen Rippenunterlagsplatte und Isolierunterlage gelegte Materialien und/oder durch eine gegenüber der Betonoberfläche erhöhte Stellung des Dübels die elektrische Isolation der aufgeplatteten Spannbetonschwelle verbessert wird.

### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen aufgeplattete Spannbetonschwellen vom Typ BS 661.

Fig. 1 zeigt die Spannbetonschwelle 1 mit im Schienenauflegerbereich angeordneten Schraubdübeln 2 vom Typ Srd 1, aufgelegter, aus Unterlagsmaterial Ug 6 bestehender vergrößerter Isolierunterlage 3 (460 mm × 210 mm × 3 mm), auf die Lochungen der Isolierunterlage aufgelegte Stahlringe 4 (Innendurchmesser 24 mm; Außendurchmesser 38 mm; 1,5 mm dick) und darauf angeordneter Rippenunterlagsplatte 5.

Die Verspannung der Aufplattung erfolgt mit Hilfe von Schwellenschrauben und Federringen.

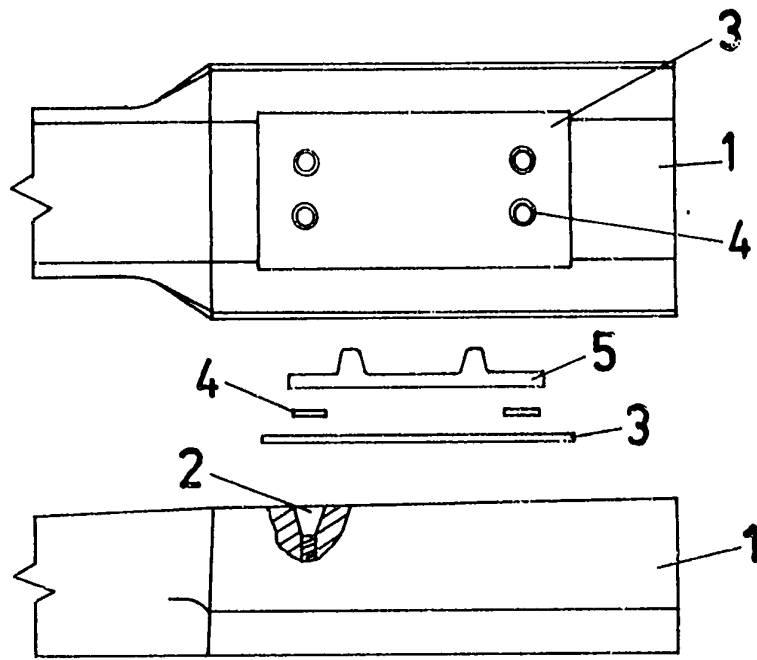
Diese Aufplattungsvariante ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Isolierunterlage und Rippenunterlagsplatte Materialien, hier Stahlringe, von oben genannten Abmessungen, gelegt werden und eine größere Isolierunterlage verwendet wird.

Fig. 2 zeigt eine auf die Spannbetonschwelle 1 mit Schraubdübeln 2 vom Typ Srd 1 aufgelegte, im Lochbereich verdickte sowie vergrößerte Isolierunterlage 6 (460 mm × 210 mm × 3 mm), darauf angeordneter Rippenunterlagsplatte 5.

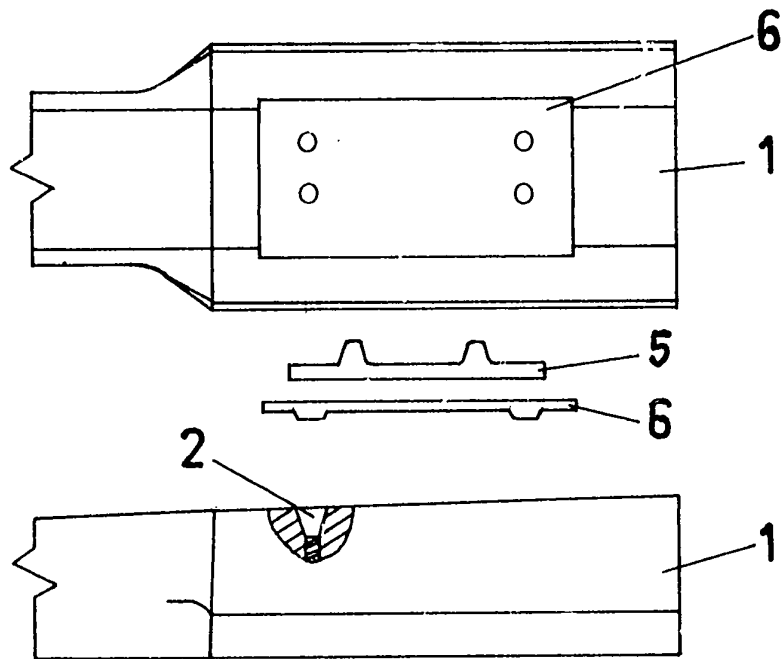
Die Verspannung der Aufplattung erfolgt wiederum mit Hilfe von Schwellenschrauben und Federringen.

Diese Aufplattungsvariante ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß eine vergrößerte Isolierunterlage mit Verdickung im Dübelbereich zur Verbesserung der Formschlüssigkeit zwischen Dübelkopf und Isolierunterlage verwendet wird.

Messungen an derart aufgeplatteten Spannbetonschwellen haben gezeigt, daß Wechselstromwiderstandswerte, gemessen zwischen den Rippenunterlagsplatten bei einer künstlichen Einwirkung eines Niederschlages von 5 mm/min, von  $R > 20 \text{ k}\Omega$  nachweisbar sind. Die oben genannten Ausführungsbeispiele sind sowohl bei Neuaufplattungen als auch bei Nachisoliermaßnahmen an Stahlbetonschwellen anwendbar.



Figur 1



Figur 2