



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
09.03.94 Patentblatt 94/10

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01B 9/40**, E01B 7/00,
E01B 7/22

②① Anmeldenummer : **91250126.9**

②② Anmeldetag : **07.05.91**

⑤④ **Befestigung einer Spurplatte und Verfahren zur Herstellung einer Weiche und einer Y-Stahlschwelle für eine Eisenbahn.**

③⑩ Priorität : **07.05.90 DE 4014907**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.12.91 Patentblatt 91/50

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
09.03.94 Patentblatt 94/10

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 708 752
DE-C- 3 828 440
DE-U- 8 713 476
FR-A- 2 170 301
GB-A- 2 084 636
GB-A- 2 178 684
GB-A- 2 199 062
US-A- 1 836 713

⑦③ Patentinhaber : **Preussag Stahl**
Aktiengesellschaft
Gerhard-Lukas-Meyer-Strasse 10
D-31226 Peine (DE)

⑦② Erfinder : **Fasterding, Günter**
Ammerweg 4
W-3152 Ilsede 1 (DE)
Erfinder : **Meurer, Klaus**
Uhlandstrasse 23
W-3150 Peine-Vöhrum (DE)
Erfinder : **Maurer, Thomas**
Am Hang 43
O-1802 Brandenburg-Kirchmöser (DE)

⑦④ Vertreter : **Kaiser, Henning**
Preussag AG Patente und Lizenzen Postfach
61 02 09
D-30602 Hannover (DE)

EP 0 460 778 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

Die Erfindung betrifft eine Befestigung für eine Spurplatte und ein Verfahren zur Herstellung einer Weiche sowie einer Y-förmigen Stahlschwelle für eine Eisenbahn gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 4 und 6.

Spurplatten werden beispielsweise als Rippenplatten oder Gleitstühle für die Schienenlagerung auf Holzschwellen (DE-C-35 26 653) oder Betonschwellen mit Holzschrauben direkt oder in entsprechenden Dübeln befestigt.

Die CH-A-396960 zeigt die Befestigung einer Spurplatte auf einer Stahl- oder Betonbrücke unter Zwischenfügung einer Isolierplatte. In die Löcher der Spurplatte sind exzentrische Isolierbuchsen eingesetzt, die Ungenauigkeiten in der Anordnung der Schraubenbolzen für die Befestigung der Spurplatten korrigieren oder eine Nachregulierung der Spurbreite bzw. der Linienführung der Schienen ermöglichen sollen.

Die mit exzentrischer Bohrung versehenen und locker in die Rippenplatte eingesetzten Isolierbuchsen sollen durch Abstützung an den Befestigungsbolzen eine genaue Positionierung der Schienen zulassen.

Die Art der Befestigung führt bei Belastung zu einer teilweisen Zerstörung der Isolierplatte im Bereich der Löcher in der Rippenplatte und zu einer Biegebelastung des Befestigungsbolzens.

Für Y-Stahlschwellen sind aufgeschweißte Rippen mit dazwischenliegenden Schienenführungen bekannt (DE-A-35 06 154). Auch sind Y-Stahlschwellenweichen mit - allerdings relativ teurer - elektrisch isolierter, geschraubter Spurplatten-Befestigung (DE-A-37 08 752) vorgeschlagen worden. Die Verwendung von Y-Schwellen für Weichen ist weiterhin bekannt aus DE-C-35 31 855 und DE-C-38 28 440.

Spurplatten bei Y-Stahlschwellen werden bis heute als Verbinder der Obergurte der benachbarten Doppel-T-Träger eingesetzt und mit diesen verschweißt (DE-Zeitschrift "ETR Eisenbahntechnische Rundschau", Heft 1-2, 1988, S. 67-70 und DE-U-87 09 429.0). Zur Verhinderung einer Spaltkorrosion zwischen den Spurplatten und den Obergurten sowie zur Vermeidung einer belastungsbedingten Aufbiegung des Spaltes müssen die Spurplatten rundum und von der Schwellenunterseite her verschweißt sein. Bei der Fertigung einzelner Schwellen müssen diese dazu gedreht werden. Noch schwieriger gestaltet sich die Fertigung einer Weiche aus Y-Stahlschwellen mit derartigen Spurplatten. Nachdem die Position der Schienenstützpunkte und damit der Spurplatten angezeichnet ist, werden die Spurplatten mit den darauf befindlichen Schienen zunächst einseitig verschweißt und dann muß die gesamte Weiche bzw. der verlegefertig vormontierte Teil einer Weiche gewendet werden, um die Spurplatten von der Unterseite zu verschweißen. Überkopfschweißen verbietet sich aus Platz-, Sicht- und Sicherheitsgründen.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Serienfertigung der Y-Stahlschwellen. Unterschiedliche Bahnbetreiber wünschen aus Gründen des eigenen Sicherheitsstandards und der Lagerhaltung unterschiedliche, z. B. elektrisch isolierte Schienenbefestigungen und demgemäß unterschiedliche Spurplatten. Dadurch bedingt können nur kleine Losgrößen mit bestimmten Spurplatten gefertigt werden.

Von daher ist es Aufgabe der Erfindung, elektrisch isolierende Befestigungen von Spurplatten auf Y-Stahlschwellen in Schotter- und Asphaltbettung vorzuschlagen, die die Anwendung unterschiedlicher Spurplatten zulassen, aber dabei sehr preiswert sind und eine Großserienfertigung sowie die Herstellung entsprechender Y-Stahlschwellen und Weichen aus Y-Stahlschwellen ermöglichen. Die Nachteile des Standes der Technik sollen dabei vermieden werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird von einer Befestigung einer mit Löchern versehenen Spurplatte auf aus Doppel-T-Trägern bestehenden Y-förmigen Stahlschwellen für eine Eisenbahn ausgegangen, umfassend Buchsen, die in die Löcher eingepaßt sind sowie Schraubbolzen, deren Schäfte mit Spiel durch Bohrungen in den Buchsen ragen und eine zwischen der Spurplatte und der Stahlschwelle angeordnete Isolierplatte mit Durchlässen für die Schraubbolzen und die Buchsen, die etwa der Größe der Löcher der Spurplatte entsprechen (vgl. die DE-A-3708752), bei der erfindungsgemäß die Buchsen als aus hartem Kunststoff bestehenden Isolierbuchsen ausgestaltet sind und bei der die Schraubbolzen aus von der Schwellenoberseite her durch Bolzenschweißung in exaktem Abstand zueinander auf den Doppel-T-Trägern aufgebrachten Schraubenbolzen bestehen.

Diese Befestigung hat mehrere Vorteile.

Es können beinahe beliebige Spurplatten, Rippenplatten oder Gleitstühle verwendet werden, die lediglich vorgegebene Lochabstände für ihre Befestigung auf den Schweißbolzen aufweisen müssen, so daß auch für Y-Stahlschwellen, ähnlich den Holzschwellen, eine Serienfertigung möglich ist.

Es sind Versuche bekannt, die Schienenbefestigung selbst durch eingeschweißte Schraubenbolzen bei Stahl-Trogswellen zu realisieren (DE-C-494 119), jedoch bedurfte es dabei einer zusätzlichen Verstärkung der örtlichen Schwellenbereiche und die Verschweißung erfolgt ebenfalls sehr umständlich von der Schwellenunterseite her.

Weiterhin ist bekannt, bei Kranschienen den Schienenfuß an auf einer Metallunterlage angeschweißten

Schraubenbolzen zu befestigen (DE-A-28 20 458), jedoch sind dazu speziell bearbeitete Metallunterlagen oder Befestigungselemente, die Platz für die Schweißwülste schaffen erforderlich.

5 Eine fakultative Angabe, beispielsweise geschweißte Bolzen für eine federnde Kranschienenbefestigung zu verwenden, ist der DE-C-21 07 374 zu entnehmen. Die dazu erwähnte Methode, die Bolzen von Hand aufzuschweißen, löst das Problem der Serienfertigung nicht; ebenso wenig wird das Problem der Isolierung von Schienen auf Y-Stahlschwellen angesprochen. Eine Lochung oder Abarbeitung der Doppel-T-Träger ist aus statischen und fertigungstechnischen Gründen nicht möglich.

10 Die Anwendung der Bolzenschweißung an den zuvor ermittelten Befestigungspunkten ermöglicht durch eine serienmäßige Verwendung der üblichen schweißwulstformenden Keramikringe und der daraus resultierenden definierten Wulstgröße auch definierte Einbrandverhältnisse bei der Schweißung. Die Methode läßt eine Serienfertigung der erfindungsgemäßen Befestigung zu. Probleme mit Schweißspritzern wie bei der Handschweißung üblich, sind bei der genannten Bolzenschweißtechnik ausgeschlossen. Bei einer Befestigung gemäß der Erfindung bedarf die eigentliche Schienenbefestigung keiner elektrischen Isolierung mehr, sodaß handelsübliche, nicht isolierte oder isolierbare, Befestigungen von Schienen auf Rippenplatten mittels Haken-
15 schrauben und üblicher K-Befestigung oder federnder Befestigung einsetzbar sind.

Der Isolierplatte, beispielsweise aus zellularem Kunststoffmaterial, kann neben der elektrisch isolierenden Wirkung gleichzeitig eine federnde Wirkung für die elastische Befestigung der Rippenplatte zugeordnet werden. Diese Federwirkung wird insbesondere für Asphalt- oder Betonbettung der Gleise ausgenutzt, bei denen das
20 elastische Verhalten des Gleiskörpers durch eine einer Schotterbettung angeglichenen Einsenkcharakteristik einer Isolierplatte aus Kunststoff simuliert wird. Die dazu vorzugebenden Kunststoffdicken und Materialsteifigkeiten sind exakt berechenbar, wie Praxisversuche ergeben haben.

Buchsen, die als aus hartem Kunststoff, z. B. aus glasfaserverstärktem Polyamid bestehenden Isolierbuchsen ausgestaltet sind, bleiben formgetreu bei den auftretenden mechanischen Belastungen und Temperaturen. Die Definition der Buchsengröße bewirkt eine leichte Einlegbarkeit der Rippenplatte mit der Buchse
25 und die Verhinderung der Einleitung eines Biegemomentes auf die Schraubenschäfte bei einer aus der Schienenbelastung herrührenden Querverschiebung der Spurplatte. In umfangreichen Versuchen wurde festgestellt, daß diese Querverschiebung bei der erfindungsgemäßen Befestigung auch nach einigen Millionen Lastspielen auf 0,1 bis 0,3 mm begrenzt ist. Dies läßt eine enge Tolerierung der Buchsengeometrie zu.

30 Die Schweißstelle des Schraubenbolzens auf der Schwelle wird mit einem dauerhaften Korrosionsschutz versehen, z.B. aus einem Bitumenmaterial oder einer speziellen Epoxyharzmischung, die weich eingestellt wird für die bei Schienen übliche Temperaturbelastung von -40°C bis +80°C. Dies verhindert einen Angriff von Korrosionsmedien auf der Schweißstelle. Zur Anbringung des Korrosionsschutzes sind die Isolierplatten erfindungsgemäß mit großen Durchlässen ausgestattet, die, den Lochquerschnitten entsprechend, eine definierte
35 Masse an Korrosionsschutzmittel aufnehmen können.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird die Befestigung der z. B. als Rippenplatte oder Gleitstuhl ausgebildeten Spurplatte mit einer Feder auf dem Schraubenbolzen zwischen der Isolierbuchse und Mutter versehen. Diese Feder erfüllt mehrere Aufgaben. Eine gewünschte Einsinktiefe der Isolierplatte unter Belastung kann durch Verwendung einer Feder definiert vergrößert oder sicherer gestaltet werden, ohne daß die Ver-
40 schraubung gelockert wird. Außerdem läßt sich das Anzugsmoment der Verschraubung feinfühlig dosieren.

Im rauen Betrieb der Gleisbautechnik ist es sinnvoll, anstelle eines definierten Drehmomentes für die Verschraubung oder zusätzlich zu diesem, eine Anzeige der aufgetragenen Federspannung vorzunehmen. Dazu werden erfindungsgemäß entsprechende Mittel, z. B. eine Kunststoffkappe vorgesehen, die einen bestimmten Federweg anzeigen, bei dem die Kappe auf ihrer Unterlage aufliegt.

45 Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Weiche einer Eisenbahn aus Y-förmigen Stahlschwellen auf denen Spurplatten zur Schienenlagerung angeordnet sind, welches durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- Herstellen der Y-förmigen Stahlschwellen aus Doppel-T-Trägern, die an ihren Enden in definiertem Abstand zueinander verschweißt sind und jeweils an zwei Enden einen Schienenstützpunkt bilden, in der
50 ihrer Weichenposition entsprechenden vorgegebenen Länge,
- Errechnung der Position der Schienenstützpunkte auf der Stahlschwelle relativ zur Weichenachse,
- Ermittlung der Lage der Befestigungspunkte von Rippenplatten relativ zum Schienenstützpunkt bzw. zu einer Referenzachse auf jedem Träger,
- Ansteuern der Befestigungspunkte mit einem Bolzenschweißgerät,
- 55 - Befestigung von Schraubenbolzen von der Schwellenoberseite her durch Bolzenschweißen auf den T-Trägern in den Befestigungspunkten und gegebenenfalls
- Montage der Spurplatten, Einbringen eines Korrosionsschutzmittels am Fuß des Schraubenbolzens und anschließende Montage der vorgefertigten Fahrwegbauteile auf den Schwellen eines der Transportlänge entsprechenden Abschnittes der Weiche, und ein

Verfahren zur Herstellung einer Y-förmigen Stahlschwelle mit einer Befestigung für eine Spurplatte der eingangs beschriebenen Art, welches durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- 5 - Herstellen der Y-förmigen Stahlschwellen aus Doppel-T-Trägern von denen je zwei mit ihren Enden einen gemeinsamen Schienenstützpunkt bilden durch Verschweißen der Untergurte und Obergurte benachbarter T-Träger, gegebenenfalls unter Einfügung von stabilen biegesteifen Abstandhaltern,
- Ermittlung der Lage der Befestigungspunkte einer Spurplatte relativ zur Außenkante der Stahlschwellen,
- Befestigung der Schraubenbolzen mittels Bolzenschweißung auf den zuvor ermittelten Befestigungspunkten und
- 10 - gegebenenfalls Montage der Spurplatten und Einbringen eines Korrosionsschutzmittels rund um die Schweißstelle der Schraubenbolzen.

Durch diese Verfahren läßt sich die Serienfertigung der Y-Stahlschwellen mit verlegefertig angebrachten Rippenplatten handelsüblicher Art ganz erheblich steigern, insbesondere, wenn dabei zur Bolzenschweißung eine Koordinaten-Schweißmaschine verwendet wird. Darunter wird eine Maschine verstanden, die - von Hand oder von Computern gesteuert - jede beliebige Koordinate auf einer Schwelle oder Weiche anfahren kann, relativ zu einem räumlich festen Bezugspunkt. Es ist nicht mehr erforderlich, die Schwelle in einer Weiche zur Montage lagegetreu auszurichten. Durch Ermittlung der Lagepunkte an Hand von Nomogrammen oder Rastermaßen läßt sich manuell oder durch computerisierte Berechnung und Steuerung der Schweißmaschinen der Befestigungspunkt der Schraubenbolzen ermitteln, und ein Bolzenschweißgerät kann zielgenau angesetzt werden. Demzufolge erübrigt sich die Zwischenmontage und anschließende Teil-Demontage zum Abtransport der Weiche. Ebenso wird dadurch ein Wenden der fertigen Weiche oder einzelnen Schwelle zum Fertigschweißen der Rückenseiten der Rippenspurplatten vermieden.

Weiterhin gibt es keine Fehlbohrungen in Schwellen mehr, die sofort ein Aussondern und/oder umständliches Reparaturschweißen der Schwelle - sofern überhaupt erlaubt - zur Folge hätten. Ein fehlgeschweißter Bolzen kann örtlich entfernt und nach Abschleifen der Schweißstelle durch einen anderen Bolzen am gleichen Ort oder in danebenliegender Sollposition ersetzt werden.

Als Referenzpunkt für einen Bolzen kann ein Schwellenkopf oder Schwellenende verwendet werden, da die Stahlschwelle, anders als die Holzschwelle oder Betonschwelle, serienmäßig mit konstanten Maßen herstellbar ist.

30 Im Idealfall können getrennt hergestellte Y-Stahlschwellen mit getrennt hergestellter Fahrbahn auf der Baustelle oder gegebenenfalls in einer Teilmontagewerkstatt zu einer Weiche verbunden werden. Die Schwelle kann dazu mit stabilen Abstandhaltern zwischen den Obergurten und Untergurten der Doppel-T-Träger vorgefertigt werden. Diese sind besonders an die Träger und ihre Belastung angepaßt, da die nach dem Stand der Technik aufgeschweißte Rippenplatte als Abstandhalter und als versteifendes Bauteil entfällt. Je nach Breite der Gurte bzw. Baubreite der verwendeten Träger bzw. deren Widerstands- oder Trägheitsmoment oder der Breite der Spurplatten können die Träger auch lückenlos an den Gurten verschweißt werden.

Die Schwellen können in Y-Form oder in Doppel-Y-Form, halber Y-Form oder in sogenannter Y-N-Form ausgebildet sein.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sollen an Hand schematischer Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Gleisanlage mit Weiche,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Y-Stahlschwelle mit Schnitt durch einen Schienenstützpunkt und

Fig. 3 einen Schnitt durch eine weitere Ausführung eines Schienenstützpunktes.

45 Figur 1 zeigt eine Gleisanlage mit Schienen 11, 13, die in Spurweite S entlang der Gleisachse A liegen und von einem Gleis mit Y-N-Schwellen 1200 in eine Weiche, bestehend aus den Schwellen 1201 bis 1207, übergehen. Die Weiche weist zusätzliche Zungenschienen 14, 15 auf; sie hat einen Radius R von 1200 m. Die Schwelle 1200 besteht im Prinzip, ähnlich wie die anderen Schwellen, aus einem mittleren Doppel-T-Träger 2 zwei äußeren Doppel-T-Trägern 1 und dazwischenliegenden kurzen Doppel-T-Trägern 4. Je zwei Trägerenden 1, 2 bzw. 1, 4 bilden einen Schienenstützpunkt P3, der als Rippenplatte oder Stützpunkt P7, der als Gleitstuhl ausgebildet ist. Die Schwellen 1201 bis 1207 des Weichenabschnittes zwischen den Trennpunkten 8 sind mit Ausnahme der Schwelle 1202, die ein zusätzliches Element aus Trägern 2, 6 besitzt, ähnlich wie Schwelle 1200 ausgebildet, nur daß die Schienenstützpunkte unter Berücksichtigung der Zungenschienen 14, 15 und deren Verschiebeweg etwas unterschiedlich ausgebildet sind. Die Zungenschienen 14, 15 können durch Ge-
50 stänge 10 zwischen den Anschlägen 9 verschoben werden. Mit Hilfe der Randbedingungen: Spurweite S, Gleisachse A, Weichenradius R und vorgegebenem Stützpunktabstand bei bekannten Y-Stahlschwellenabmessungen können ausgehend von der Referenzachse X die Lagen der Stützpunkte P3, P7, die z. B. in einem Computer errechnet werden und in einem Teilmontagewerk für den Weichenabschnitt 8-8 auf ein entsprechendes Koordinatenraster übertragen werden.

Am Beispiel der der Schwelle 1200 ähnlichen Schwelle 12 in Figur 2 soll die erfindungsgemäße Befestigung einer Rippenplatte (Spurplatte) 3, die zum Schienenstützpunkt P3 gehören könnte, erläutert werden.

Figur 2 zeigt eine Befestigung wie sie für eine Y-Stahlschwellenweiche 12 auf fester Fahrbahn, z.B. Asphaltbettung oder Betonbettung vorgesehen ist. Die auf der linken Seite in Figur 2 dargestellte Befestigung 49 ist im Beispiel der Schwelle 1200 auf dem Doppel-T-Träger 2 gelegen, während die in der rechten Hälfte dargestellte, geschnittene Befestigung im Sinne der Schwelle 1200 auf dem Doppel-T-Träger 1 liegt. Die Haken-schrauben 17 mit Federn 18 zur Befestigung des Fußes 23 der Schiene 16 liegen mittig zwischen den Trägern 1, 2; sie sind in einer Ausnehmung der Rippe 25 der Rippenplatte 3 verankert. Zwischen der Schiene 16 und der Rippenplatte 3 ist eine Dämpfplatte 24 angeordnet. Die Rippen 25 der Rippenplatte 3 begrenzen das seitliche Auswandern des Schienenfußes 23. Zwischen der Rippenplatte und dem aus Obergurt 22, Untergurt 21 und Steg 5 bestehenden Doppel-T-Träger sind zwei Kunststoffplatten 19, 20 angeordnet. Diese simulieren eine gewollte Einsinktiefe einer Schwelle - also ein elastisches Verhalten - bei Belastung der Schiene 16 durch einen Zug. Mit Hilfe eines Bolzenschweißgerätes wurde ein Schraubbolzen 36 mit dem Schaft 27 unter Bildung eines Schweißwulstes 28 fest mit dem Obergurt 22 des Doppel-T-Trägers 1 verbunden. Die Schweißstelle ist bis etwa zur Dicke der Isolierplatte 20 innerhalb des Durchlasses 29 dieser Isolierplatte mit Korrosionsschutzmittel 26 ausgefüllt zur Abdeckung des Schweißwulstes 28. Den Schraubenschaft 27 umschließt mit etwas Spiel eine stramm in Loch 30 der Rippenplatte 3 eingepaßte Isolierbuchse 31, deren Kragen auf der Rippenplatte 3 aufliegt. Zwischen zwei Scheiben 32 ist ein Tellerfederpaket 34 angeordnet, das von einer Federkappe 33 umgeben ist. Oberhalb der Federkappe 33 ist eine weitere Scheibe auf dem Schraubbolzen 36 angeordnet, die durch eine selbstsichernde Mutter 35 derart ihre Kraft auf ein Federpaket 34 überträgt, bis die Federkappe 33 auf der Isolierbuchse 31 zur Anlage kommt. Damit wird ein voreinstellbarer Federweg von außen sichtbar erreicht. Aus Korrosionsschutzgründen ist der Schraubbolzen mit einer Kappe 37 versehen, die Schweißwasseröffnungen 48 enthält.

Figur 3 zeigt eine Befestigung einer Rippenplatte ähnlich Figur 2, jedoch als Befestigung für eine Stahlschwelle in Schotterbettung. Auch hier gilt ähnlich Figur 2, daß die links dargestellte Befestigung 50 zu einem hinter dem Doppel-T-Träger 1 liegenden Doppel-T-Träger 2 gehört, während die in der rechten Darstellung geschnittene Befestigung zu dem Doppel-T-Träger 1 gehört.

An der gleichen Numerierung der Teile ist deren Identität zu erkennen. Ein kurzer Schraubbolzen 39 ist auf dem Obergurt 22 des Doppel-T-Trägers 1 aufgeschweißt; rund um den Schweißpunkt in Durchlaß 46 einer Isolierplatte 44 ist ein Epoxyharz 45 als Korrosionsschutzmittel eingebracht worden. Der Schraubbolzen 39 ragt durch eine Isolierbuchse 43, die stramm in Loch 30 der Rippenplatte 3 eingesetzt ist. Zur Übertragung des Anzugs-Drehmomentes der Mutter 40 auf Schraubbolzen 39 sind Scheiben 41, 42 vorgesehen, die den Kragen der Isolierbuchse 43 fest auf die Rippenplatte 3 pressen. Der Schraubbolzen 39 ist aus Korrosionsschutzgründen mit einer Kappe 38, die Schweißwasseröffnungen 47 aufweist, versehen.

Eine Rippenplattenbefestigung entsprechend der Situation in Figur 3 wurde einer Dauerfestigkeitsprüfung in einem Scherenhebel-Schwingversuch unterzogen. Die Schwelle bestand aus zwei im Stützpunktbereich der Schiene parallelliegenden breitflanschigen Doppel-T-Trägern mit einer Profilhöhe von 95 mm und einer Breite der Gurte von 140 mm, die in einem Abstand von 20 mm miteinander verschweißt waren. Zwischen den Ober- und Untergurten waren in einer Länge von 100 mm unterhalb des Bereiches der Rippenplatte die Abstandshalter zwischen den Ober- und Untergurten eingeschweißt worden. Mit Hilfe des Bolzenschweißverfahrens waren vier Schraubbolzen 39 für jede Rippenplatte mit dem Gewinde M22 auf den Obergurt 22 des Doppel-T-Trägers 1 angeschweißt. Über die Schraubbolzen 39 wurde zunächst eine Isolierplatte 44 und dann die Rippenplatte 3 geschoben. Die Isolierplatte war 8,5 mm dick und bestand aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA). Zwischen Schraubbolzen 39 und Rippenplatten 3 war in Loch 30 eine Isolierbuchse aus Polyamid mit 30 %iger Glasfaserverstärkung angeordnet, die zum Schraubbolzen 1 mm Spiel hatte. Die Scheiben 41 waren als Federringe ausgebildet; sie preßten mit dem Anzugsdrehmoment von 250 Nm, das auf die Mutter ausgeübt wurde, die Isolierbuchse auf die Rippenplatte und damit auf die Oberseite der Schwelle. Als Schiene wurde der Typ UIC 60 getestet.

In dem Scherenhebel-Schwingversuch wurde eine intermittierende Kraft unter einem Winkel von 31° zur Vertikalen auf den Schienenkopf ausgeübt. Die sinusförmige pulsierende Kraft wurde mit einer Last von ca. 100 kN/Schienenauflager und einer variablen Frequenz zwischen 1 Hz und 5 Hz aufgebracht. Gleichzeitig wurde zur Simulation der Erwärmung des Oberbaus durch Einstrahlung und damit einer möglichen maßlichen Veränderung der Kunststoffteile eine Temperatur von 50° durch Anlegen einer Heizung simuliert. Unter der dargestellten Belastung, die der durch eine Schnellfahrlok der Bundesbahn aufgebrachten entspricht, die mit hoher Geschwindigkeit von 80 km/h oder mehr eine Gleisanlage mit einem Kurvenradius von etwa 300 m durchfährt.

Nach mehr als 3 Millionen Lastwechseln, entsprechend einer Betriebsbelastung von etwa 73 Millionen Leistungstonnen oder einem vier- bis fünfjährigen Betrieb mit täglich etwa 50.000 Leistungstonnen, konnte fest-

gestellt werden, daß bei unerheblicher plastischer Verformung der Unterlegplatten die horizontale Verschiebung der Rippenplatten nach außen zwischen 0,21 und 0,25 mm betrug.

5 Nach Ende der Dauerfestigkeitsprüfung wurden die Schweißnähte der Schraubbolzen einer Ultraschalluntersuchung unterzogen und festgestellt, daß die Schweißung unversehrt war.

Patentansprüche

- 10 1. Befestigung einer mit Löchern (30) versehenen Spurplatte (3, P3, P7) auf aus Doppel-T-Trägern (1, 2, 4, 6) bestehenden Y-förmigen Stahlschwellen (12, 1200, 1207) für eine Eisenbahn, umfassend Buchsen (31, 43), die in die Löcher (30) eingepaßt sind sowie Schraubenbolzen (36, 39), deren Schäfte mit Spiel durch Bohrungen in den Buchsen ragen und eine zwischen der Spurplatte und der Stahlschwelle angeordnete Isolierplatte (19, 20, 44) mit Durchlässen (29, 46) für die Schraubenbolzen und die Buchsen, die etwa der

15 Größe der Löcher der Spurplatte entsprechen, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchsen (31, 43) als aus hartem Kunststoff bestehenden Isolierbuchsen ausgestaltet sind und daß die Schraubenbolzen (36, 39) aus von der Schwellenoberseite her durch Bolzenschweißung in exaktem Abstand zueinander auf den Doppel-T-Trägern aufgebracht Schraubenbolzen bestehen.
- 20 2. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlässe (29, 46) mit einem Korrosionsschutzmittel (26, 45) aufgefüllt sind.
3. Befestigung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Feder (34) zwischen der Isolierbuchse (31) und einer Mutter (35) auf dem Schraubenbolzen (36) sowie eine die Feder umgebende,

25 zur Festlegung der Federspannung dienende Hülse (33).
4. Verfahren zur Herstellung einer Weiche einer Eisenbahn aus Y-förmigen Stahlschwellen auf denen Spurplatten zur Schienenlagerung angeordnet sind, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Herstellen der Y-förmigen Stahlschwellen (12; 1201-1207) aus Doppel-T-Trägern (1, 2, 4, 6), die an

30 ihren Enden in definiertem Abstand zueinander verschweißt sind und mit jeweils zwei Enden einen Schienenstützpunkt (P3, P7) bilden, in der ihrer Weichenposition entsprechenden vorgegebenen Länge,
 - Errechnung der Position der Schienenstützpunkte (P3, P7) auf der Stahlschwelle relativ zur Weichenachse (A),
 - 35 - Ermittlung der Lage der Befestigungspunkte von Spurplatten (3) relativ zum Schienenstützpunkt (P3, P7) bzw. zu einer Referenzachse (A, X) auf jedem Träger,
 - Ansteuern der Befestigungspunkte mit einem Bolzenschweißgerät,
 - Befestigung von Schraubenbolzen (36, 39) von der Schwellenoberseite her durch Bolzenschweißen auf den T-Trägern in den Befestigungspunkten und gegebenenfalls
 - 40 - Montage der Spurplatten (3), Einbringen eines Korrosionsschutzmittels (26, 45) am Fuß der Schraubenbolzen (36, 39) und anschließende Montage der vorgefertigten Fahrwegbauteile (11, 13, 14, 15) auf den Schwellen eines der Transportlänge entsprechenden Abschnittes (8-8) der Weiche.
5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Koordinaten-Schweißmaschine für die Befestigung der Schraubbolzen (36, 39) auf den Stahlschwellen (12; 1201-1207).

45
6. Verfahren zur Herstellung einer Y-förmigen Stahlschwelle mit einer Befestigung für eine Spurplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Herstellen der Y-förmigen Stahlschwellen (12; 1200-1207) aus Doppel-T-Trägern (1, 2, 4, 6) von denen je zwei mit ihren Enden einen gemeinsamen Schienenstützpunkt (P3, P7) bilden durch Verschweißen der Untergurte (21) und Obergurte (22) benachbarter T-Träger miteinander, gegebenenfalls unter Einfügung von stabilen biegesteifen Abstandshaltern,
 - 50 - Ermittlung der Lage der Befestigungspunkte einer Spurplatte (3) relativ zur Außenkante der Stahlschwellen,
 - Befestigung der Schraubbolzen (36, 39) mittels Bolzenschweißung auf den zuvor ermittelten Befestigungspunkten und gegebenenfalls
 - 55 - Montage der Spurplatten (3) und Einbringen eines Korrosionsschutzmittels (26, 45) rund um die Schweißstelle (28) der Schraubbolzen (36, 39).

Claims

1. Securement for a guide plate (3, P3, P7), provided with holes (30), on Y-shaped steel sleepers (12, 1200, 1207), which comprise double-T-shaped supports (1, 2, 4, 6), for a railway, including bushes (31, 43), which are fitted into the holes (30), as well as bolts (36, 39), the shanks of which protrude with clearance through bores in the bushes, and an insulating plate (19, 20, 44), which is disposed between the guide plate and the steel sleeper and is provided with openings (29, 46) for the bolts and the bushes, which correspond substantially to the size of the holes in the guide plate, characterised in that the bushes (31, 43) are insulating bushes formed from hard plastics material, and in that the bolts (36, 39) are bolts which are applied to the double-T-shaped supports at exact spacings from one another by means of bolt welding from the upper end of the sleeper.
2. Securement according to claim 1, characterised in that the openings (29, 46) are filled with an anti-corrosive agent (26, 45).
3. Securement according to one of claims 1 or 2, characterised by a spring (34) between the insulating bush (31) and a nut (35) on the bolt (36) as well as a sleeve (33), which surrounds the spring and serves to determine the spring tension.
4. Method of producing a points switch for a railway from Y-shaped steel sleepers, on which guide plates for the mounting of rails are disposed, characterised by the following method steps:
 - producing the Y-shaped steel sleepers (12; 1201-1207) from double-T-shaped supports (1, 2, 4, 6), which are welded together at their ends at defined spacings therebetween and form a rail supporting point (P3, P7) with two ends at a time, in the prescribed length corresponding to their points switch position;
 - calculating the position of the rail supporting points (P3, P7) on the steel sleeper relative to the points switch axis (A);
 - determining the position of the securing points for guide plates (3) relative to the rail supporting point (P3, P7) or respectively relative to a reference axis (A, X) on each support;
 - marking the securing points with a bolt welding appliance;
 - securing bolts (36, 39) from the upper end of the sleeper by means of bolt welding on the T-shaped supports in the securing points; and possibly
 - assembling the guide plates (3), introducing an anti-corrosive agent (26, 45) at the base of the bolts (36, 39), and subsequently assembling the premanufactured railway component parts (11, 13, 14, 15) on the sleepers of a portion (8-8) of the points switch corresponding to the length of conveyance.
5. Method according to claim 4, characterised by the use of a co-ordinate welding machine for securing the bolts (36, 39) on the steel sleepers (12; 1201-1207).
6. Method of producing a Y-shaped steel sleeper with a securement for a guide plate according to one of claims 1 to 3, characterised by the following method steps:
 - producing the Y-shaped steel sleepers (12; 1200-1207) from double-T-shaped supports (1, 2, 4, 6), every two supports of which form a common rail supporting point (P3, P7) with their ends by welding together the lower belts (21) and upper belts (22) of adjacent T-shaped supports, possibly with the introduction of stable spacer members, which are resistant to bending;
 - determining the position of the securing points for a guide plate (3) relative to the outer edge of the steel sleepers;
 - securing the bolts (36, 39) by means of bolt welding on the previously determined securing points; and possibly
 - assembling the guide plates (3) and introducing an anti-corrosive agent (26, 45) around the welding location (28) of the bolts (36, 39).

Revendications

1. Fixation d'une selle (3, P3, P7) pourvue de trous (30), posée sur des traverses d'acier en Y (12, 1200, 1207) composées de poutres en T double (1, 2, 4, 6), pour une voie ferrée comprenant des douilles (31, 43) introduites ajustées dans les trous (30), ainsi que des boulons filetés (36, 39) dont les fûts pénètrent

- avec du jeu dans les perçages ménagés dans les douilles, et une plaque isolante (19, 20, 24), disposée entre la selle et la traverse d'acier, avec des passages (29, 46) pour les boulons filetés et les douilles, de dimensions correspondant à peu près à la taille des trous de la selle, caractérisée en ce que les douilles (31, 43) sont réalisées sous forme de douilles isolantes en matière synthétique dure, et en ce que les boulons filetés (36, 39) sont composés de tiges filetées, montées depuis la face supérieure de la traverse, au moyen d'un soudage de la tige, avec un espacement mutuel exact sur les supports à T double.
2. Fixation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les passages (29, 46) sont remplis avec un produit de protection contre la corrosion (26, 45)
 3. Fixation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par un ressort (34) situé entre la douille isolante (31) et un écrou (35), sur le boulon fileté (36), ainsi qu'une douille (33) entourant le ressort, servant à établir une contrainte élastique.
 4. Procédé de fabrication d'un aiguillage d'une voie ferrée composé de traverses d'acier en Y, sur lesquelles sont disposées des selles destinées au montage des rails, caractérisé par les étapes de procédé suivantes :
 - fabrication des selles d'acier en Y (12; 1201 à 1207) fabriquées à partir de poutres en T double (1, 2, 4, 6) soudées à leurs extrémités, suivant un espacement défini les unes par rapport aux autres, et formant avec chaque fois deux extrémités un point d'appui de rails (P3, P7), dans la longueur prédéterminée correspondant à leur position d'aiguillage,
 - calcul de la position des points d'appui de rail (P3, P7) sur la traverse d'acier par rapport à l'axe d'aiguillage (A),
 - détermination de la position des points de fixation entre selle (3) et point d'appui de rail (P3, P7), respectivement par rapport à un axe de référence (A, X) sur chaque poutre,
 - réalisation commandée des points de fixation avec un appareil à souder les boulons,
 - fixation de boulons filetés (36, 39) depuis la face supérieure des traverses, par soudage de tiges, sur les poutres en T, aux points de fixation et, le cas échéant,
 - montages des selles (3), introduction d'un produit de protection contre la corrosion (26, 45) au pied des tiges filetées (36, 39), puis montage des éléments de construction préfabriqués de la voie de roulement (11, 13, 14, 15) sur les traverses d'un tronçon (8-8) de l'aiguillage correspondant à la longueur de transport.
 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en par l'utilisation d'une machine à souder à coordonnées pour la fixation des boulons filetés (36, 39) sur les traverses d'acier (12; 1201 à 1207).
 6. Procédé de fabrication d'une traverse d'acier en Y avec une fixation pour une selle selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par les étapes suivantes :
 - fabrication des traverses d'acier en Y (12; 1200 à 1207) à partir de poutres à T double (1, 2, 4, 6) dont chaque fois deux forment, par leurs extrémités, un point d'appui de rail (P3, P7) commun, par soudage ensemble de la membrure inférieure (21) et de la membrure supérieure (22) de poutres voisines, le cas échéant avec introduction d'éléments d'écartement stables et rigides en flexion,
 - détermination de la position des points de fixation d'une selle (3) par rapport à l'arête extérieure des traverses d'acier,
 - fixation des boulons filetés (36, 39) par soudage de tiges aux points de fixation déterminés auparavant et, le cas échéant,
 - montage des selles (3) et introduction d'un moyen de protection contre la corrosion (26, 45) tout autour du point de soudage (28) du boulon fileté (36, 39).

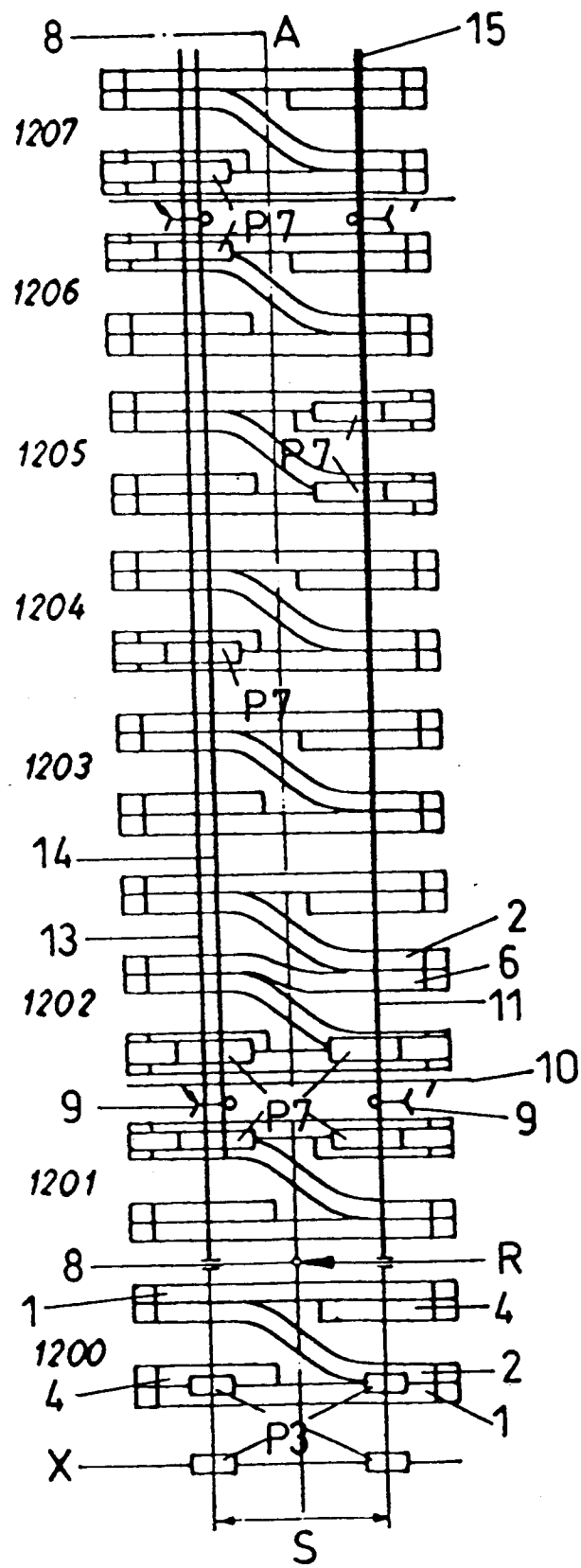


Fig. 1

Fig. 2

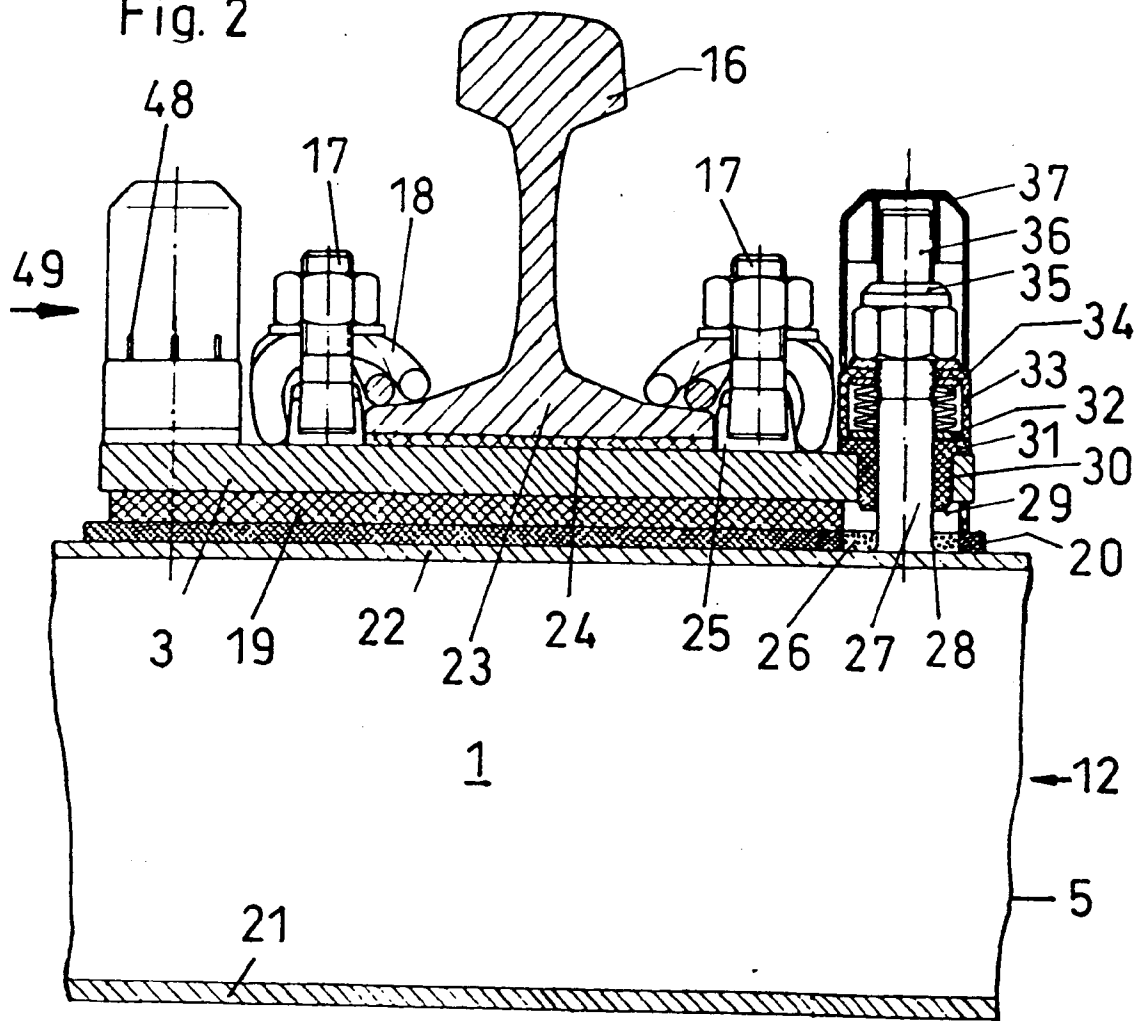


Fig. 3

