

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 446 879 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91103790.1**

51 Int. Cl.⁵: **E01B 5/02, E01B 5/14**

22 Anmeldetag: **13.03.91**

30 Priorität: **15.03.90 DE 4008299**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.91 Patentblatt 91/38

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI NL

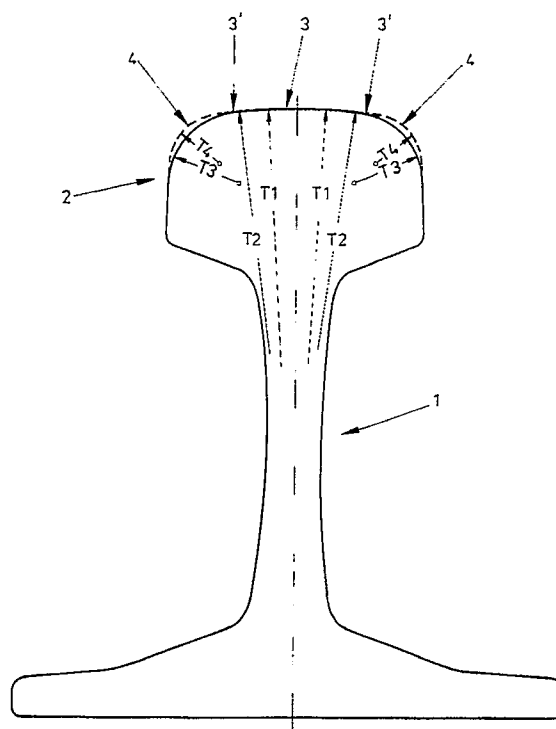
71 Anmelder: **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
W-4100 Duisburg 11(DE)

72 Erfinder: **Heller, Wilhelm, Dr.-Ing.**
Elsterweg 8
W-4100 Duisburg 14(DE)
Erfinder: **Schultheiss, Hans, Dipl.-Ing.**
Arnulfstrasse 19
W-8000 München 2(DE)

74 Vertreter: **Knauf, Rudolf et al**
Cohausz & Florack Patentanwälte Postfach
14 01 61 Schumannstrasse 97
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Eisenbahnschiene mit Verschleissprofil.**

57 Um den Verschleiß des Schienenkopfes bei einer UIC - Eisenbahnschiene zu vermindern, hat das Ausgangsprofil des Schienenkopfes (2) an den Fahrkanten (4) jeweils einen Krümmungsradius (r_3), dessen Länge $1/13$ bis $1/17$ der Länge des Krümmungsradius (r_1) der Lauffläche im Schienenkopfmittenbereich (3) beträgt.



EP 0 446 879 A1

Die Erfindung betrifft eine Eisenbahnschiene, insbesondere Eisenbahnschiene mit einem vom Internationalen Eisenbahnverband UIC standardisierten, dem im Bahnbetrieb sich einstellenden Einheitsverschleißprofil entsprechenden Ausgangsprofil des Schienenkopfes, das eine über die Schienenkopfbreite nach oben gekrümmte Lauffläche mit vom Schienenmittenbereich zu den Fahrkanten hin abnehmenden Krümmungsradien aufweist.

Kurvenschienen unterliegen einer verstärkten Beanspruchung durch Verschleiß und Ermüdungsschäden, wie z.B. "Shelling" (Fahrkantenausbrechungen) und "Headchecking" (Kontaktermüdungsanrisse). Beide Schadensarten beeinflussen das Fahrverhalten der Züge und die Haltbarkeit des Oberbaues nachteilig. Sie führen zu vorzeitigem Versagen und Ausbau der Schienen und können sich sogar zu Querbrüchen entwickeln. Mit Einführung und Verbesserung der Spurkranzschmierung hat sich der Schienenverschleiß vermindert und die Anfälligkeit für Ermüdungsschäden verstärkt.

Langjährige Betriebserfahrungen der Eisenbahnen haben gezeigt, daß sich im Schienenkopf einerseits und an der Lauffläche der Räder andererseits nach gewisser Betriebszeit ein sogenanntes "Einheitsverschleißprofil" einstellt, das unabhängig vom Ausgangsprofil des Schienenkopfes ist (DE-Z Eisenbahntechn. Rundschau, 1966, S. 338/346). Viele Betreiber von Bahnen haben daraus die Lehre gezogen, die neuen Schienen am Schienenkopf bereits mit der Geometrie des Verschleißprofils zu walzen; entsprechendes gilt auch für die Radprofile.

Beim standardisierten Einheitsprofil des Internationalen Eisenbahnverbandes ist bei z.B. der Schiene UIC 60 die Lauffläche mit einem Radius $R = 300$ mm, die Fahrkante mit $R = 13$ mm gekrümmt. Der Zwischenbereich hat eine Krümmung von $R = 80$ mm. Beim Anlaufen des Rades in Kurven treten trotz der Einheitsprofile die oben genannten Ermüdungsschäden auf. Sie deuten darauf hin, daß es an der Fahrkante zu punktförmigen Kontakten zwischen Rad und Schiene kommt, bei denen sowohl die senkrechte Radlast als auch die seitliche Spurführungskraft an einer Stelle zusammenwirken. Es hat Versuche gegeben, diese für den Werkstoff kritische Beanspruchung dadurch zu vermeiden, daß am gleisinnenseitigen Rand des Fahrspiegels eine Nut eingearbeitet ist oder der Schienenkopf zur Gleisinnenseite eine stärkere Neigung hat (DE-Z Braunkohle, Heft 7, 1972, S. 219/227). Das Betriebsverhalten verschlechterte sich durch diese Maßnahme. Die Nut wurde zugequetscht, wobei sich in besonders starkem Maße Ermüdungsschäden bildeten. Bei der Schiene mit geneigter Fahrfläche überwalzte sich die Kante, und es bildeten sich erhebliche Kantenausbrüche.

Die Aufgabe der Vermeidung bzw. Verzögerung von Ermüdungsschäden an der Fahrkante, insbesondere bei Kurvenschienen, ist somit nach wie vor ungelöst.

Erfindungsgemäß können die geschilderten Probleme wesentlich entschärft werden, wenn bei einer Schiene der eingangs genannten Art das Ausgangsprofil des Schienenkopfes an den Fahrkanten je einen Krümmungsradius hat, dessen Länge $1/13$ bis $1/17$ der Länge des Krümmungsradius der Lauffläche im Schienenkopfmittenbereich trägt.

Bei einem Krümmungsradius im Schienemittlenbereich von 200 bis 800 mm und sich zu den Fahrkanten hin möglichst stufenlos anschließenden Übergangsradien beträgt der Krümmungsradius an den Fahrkanten 17 bis 23 mm. Insbesondere bezogen auf eine Schiene UIC 60 mit einem Krümmungsradius im Schienemittlenbereich von 300 mm und sich zu den Fahrkanten hin anschließenden Übergangsradien von 80 mm beträgt der Krümmungsradius an den Fahrkanten 18 bis 22 mm, ist damit um 5 bis 9 mm größer als der bisherige Kantenradius des Einheitsprofils von 13 mm.

Die erfindungsgemäß flacher gehaltenen Fahrkantenabschnitte sind ursächlich für die verminderte Anfälligkeit der erfindungsgemäßen Schienen mit Bezug auf Verschleiß und Ermüdungsschäden, wie Fahrkantenausbrechungen und Kontaktermüdungsanrisse.

Das erfindungsgemäße Profil des Schienenkopfes kann bei allen gängigen Schienenprofilen nach dem UIC-Standard zur Anwendung kommen. Erforderlich ist nur, daß die bisher klein gehaltenen Fahrkantenradien entsprechend der erfindungsgemäßen Bemessungsregel vergrößert werden. Versuche haben gezeigt, daß UIC 60 - Schienen mit nunmehrigen vergrößerten Kantenradien (z.B. 20 mm) nach zwei bis drei Jahren in Kurven mit 400 bis 600 m Gleisradius noch keine Fahrkantenkontakte zwischen Rad und Schiene aufwiesen, d.h. die Walzoberfläche an dieser Stelle noch vorhanden war. Mit erfindungsgemäß ausgestalteten Schienen läßt sich die Lebensdauer von schadhaft werdenden Kurvenschienen somit um zwei bis drei Jahre verlängern. Bei einer mittleren Lebensdauer von Kurvenschienen von ca. 12 Jahren entspricht das einer Steigerung der Lebensdauer um 25 %. Der beidseitig gleiche Fahrkantenradius erlaubt den Einbau in beiden Schienensträngen und auch im geraden Gleis. Bei einer um 25 % verbesserten Haltbarkeit ist sichergestellt, daß sich keine Nachteile auf Geometrie und Haltbarkeit der Räder ergeben. Der wirtschaftliche Vorteil für die Bahngesellschaften ist erheblich. Er ergibt sich aus geringerem Schienenbedarf und geringeren Umbaukosten.

In der einzigen Figur ist eine erfindungsgemäß umgestaltete Schiene UIC 60 maßstäblich im Quer-

schnitt dargestellt. Die Schiene 1 weist einen Schienenkopf 2 auf. Über die Schienenkopfbreite ist der Schienenkopfmittenbereich 3 mit einem Radius $r_2 = 300$ mm, die Übergangsbereiche 3' mit Radien $r_2 = 80$ mm gekrümmt. Die Fahrkanten 4 haben je Radien r_3 von 20 mm. 5

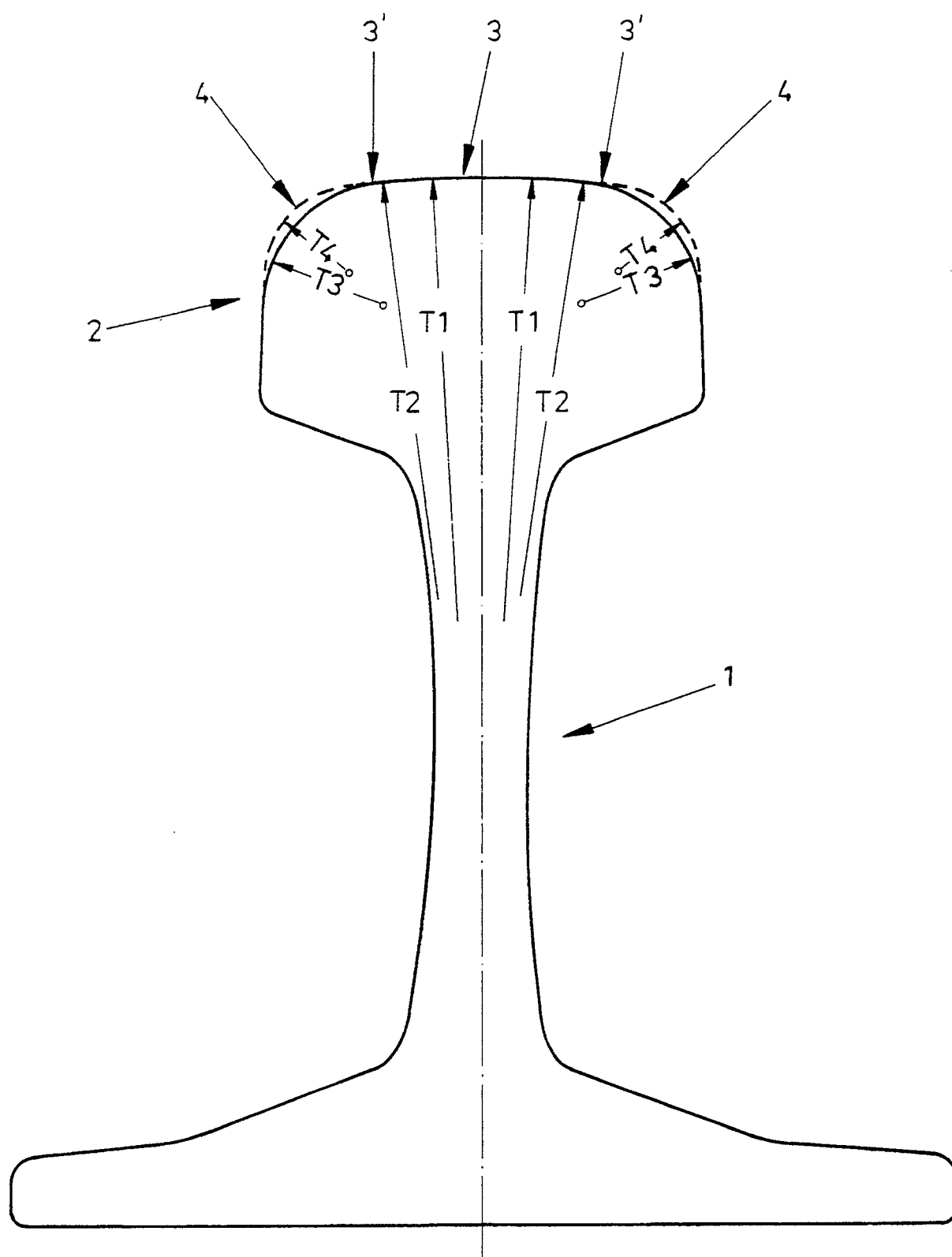
Zum Vergleich sind die bisher üblichen Kantenradien $r_4 = 13$ mm des "alten" UIC-Profiles strichliert eingezeichnet. Das erfindungsgemäße Profil ist somit im abgerundeten Übergangsbereich an den Fahrkantenflächen flacher gewölbt als das bisher standardisierte Einheitsverschleißprofil der Schiene UIC 60. 10

Patentansprüche 15

1. Eisenbahnschiene, insbesondere Eisenbahnschiene mit einem vom Internationalen Eisenbahnverband UIC standardisierten, dem im Bahnbetrieb sich einstellenden Einheitsverschleißprofil entsprechenden Ausgangsprofil des Schienenkopfes, das eine über die Schienenkopfbreite nach oben gekrümmte Lauffläche mit vom Schienenmittenbereich zu den Fahrkanten hin abnehmenden Krümmungsradien aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ausgangsprofil des Schienenkopfes (2) an den Fahrkanten (4) je einen Krümmungsradius (r_3) hat, dessen Länge 1/13 bis 1/17 der Länge des Krümmungsradius (r_1) der Lauffläche im Schienenkopfmittenbereich (3) beträgt. 20 25 30
2. Eisenbahnschiene nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Krümmungsradius (r_1) im Schienenmittenbereich von 200 bis 800 mm und sich zu den Fahrkanten hin möglichst stufenlos anschließenden Übergangsradien (r_2) der Krümmungsradius den Fahrkanten (r_3) 17 bis 23 mm beträgt. 35 40
3. Eisenbahnschiene nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Übergangsradien (r_2) von 80 mm zwischen dem Schienenkopfmittenbereich (3) und den Fahrkanten (4) der Krümmungsradius (r_3) an den Fahrkanten (4) 18 bis 22 mm beträgt. 45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 3790

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-1 569 557 (MCMANAMA) * Seite 1, Zeile 9 - Zeile 64; Abbildung 1 * ---	1-3	E01B5/02 E01B5/14
A	GB-A-1 227 181 (CAMPBELL) * Seite 2, Zeile 77 - Seite 3, Zeile 13 * * Seite 4, Zeile 27 - Zeile 78 * * Seite 5, Zeile 14 - Zeile 42; Abbildungen 8,9,10,11 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E01B B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31 MAI 1991	
		Prüfer TELLEFSEN J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	