

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 356 852
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: **89115342.1**

(51)

Int. Cl.⁵: **E01B 5/10**

(22)

Anmeldetag: **19.08.89**

(30)

Priorität: **30.08.88 DE 3829340**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

(84)

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

(71)

Anmelder: **Elektro-Thermit GmbH**
Gerlingstrasse 65
D-4300 Essen(DE)

(72)

Erfinder: **Arndt, Gerhard**
Höglwörther Strasse 351
D-8000 München 70(DE)
Erfinder: **Guntermann, Hans, Dr.**
Augener Strasse 94
D-4300 Essen(DE)

(74)

Vertreter: **Perret, Georg, Dr.**
Th. Goldschmidt AG Patentabteilung
Goldschmidtstrasse 100 Postfach 10 14 61
D-4300 Essen 1(DE)

(54)

Geräuschmindernde Schiene.

(57)

Geräuschmindernde Schiene, insbesondere Rillenschiene für Kurven von Straßenbahngleisen, welche in der Lauffläche des Schienenkopfes mittig eine in Schienenlängsrichtung verlaufende Ausnehmung, die profilgerecht mit einem NE-Metall ausgefüllt ist, aufweist, und im Restquerschnitt aus Stahl besteht, wobei die Ausnehmung mit einem Lagermetall ausgefüllt ist. Als Lagermetall wird vorzugsweise eine an sich bekannte bleireiche oder zinnreiche Legierung verwendet.

EP 0 356 852 A2

Geräuschmindernde Schiene

Die Erfindung betrifft eine geräuschmindernde Schiene, insbesondere Rillenschiene für Kurven von Straßenbahngleisen, welche in der Lauffläche des Schienenkopfes mittig eine in Schienenlängsrichtung verlaufende Ausnehmung, die profilgerecht mit einem NE-Metall ausgefüllt ist, aufweist, und im Restquerschnitt aus Stahl besteht.

5 Es ist bekannt, daß Schienenfahrzeuge, insbesondere in Kurven mit engen Radien, Geräusche verursachen können, deren Stärke in vielen Fällen über das erträgliche und zulässige Maß hinausgehen. Diese Geräusche werden im wesentlichen durch Schlupf-schwingungen verursacht, die z.B. darauf zurückzuführen sind, daß die fest auf einer Achse angeordneten Räder bei Kurvenfahrten unterschiedliche Wege zurücklegen müssen, wodurch ein Schlupf für den Wegausgleich auftritt. Bis zum Schlüpfen tritt jedoch eine
10 steigende Verspannung der Räder ein, bis der Haftwert zwischen Rad und Schiene überschritten wird und eine ruckartige Entspannung einsetzt. Unter ihrem Einfluß führt der Radsatz Drehschwingungen aus, deren Schwingungsenergie zum Teil als Luftschall an die Umgebung übergeht, während ein anderer Teil als Körperschall abgegeben wird.

Diese Verhältnisse treten insbesondere bei Straßenbahngleisen auf, die kleine Kurvenradien aufweisen.
15 Die Steifheit und Einbettung der Rillenschienengleise erlauben den in Kurven zwingenden und schlüpfenden Rädern der Straßenbahnfahrzeuge unter bestimmten Berührungsverhältnissen kurze, schnelle Reib-schwingungen, die zu den bekannten, in vielen Fällen unerträglichen Geräuschen hoher Tonlage und unter anderem zu starken seitlichen Ausfahrungen der Schienenköpfe und Leitschienen führen.

Zu Verminderung der Geräuschentwicklung sind entsprechend dem Stand der Technik eine große
20 Anzahl von Vorschlägen gemacht worden. So hat man z.B. im Bereich der Lauf- und Führungsflächen der Schienen dünne Auflagen aus Blei oder Zinn aufgetragen. Diese Auflagen haben jedoch nur eine sehr geringe Verschleißfestigkeit und werden deshalb schnell abgetragen. Außerdem werden die Bremswege der auf diesen Schienen fahrenden Fahrzeuge in nicht vertretbarem Maße erhöht.

Aus der DE-PS 19 03 177 ist eine geräuschmindernde Schiene, die im Bereich der Lauf- und
25 Führungsflächen Auflagen aus NE-Metall aufweist und im Restquerschnitt aus Stahl besteht, bekannt, wobei das NE-Metall aus einer ein- oder mehrphasigen Bronze mit mindestens 50 % Kupfergehalt und einem oder mehreren Legierungselementen, vorzugsweise Aluminium, Eisen, Mangan oder bzw. und Nickel, besteht.

Vorzugsweise ist das NE-Metall eine mehrphasige Aluminiumbronze mit 8 % Aluminium-, 2 % Eisen-,
12 % Mangan- und 2 % Nickelgehalt neben Kupfer als Restgehalt.

30 Die nach dieser Patentschrift verwendeten Bronzen weisen hohe Festigkeits- und Verschleiß-eigenschaften auf. Die Bronze ist dabei mit dem restlichen stählernen Schienenwerkstoff vorzugsweise stoffschlüssig durch Schweißung verbunden. Die Aufschweißung der Bronze kann sowohl bei neuen wie abgenutzten Schienen sowohl in Fabrikationsstätten als auch im eingebauten Gleis angewendet werden. Nach dem Aufschweißen werden die Schienen im Aufschweißungsbereich profilgerecht geschliffen. Es hat sich jedoch
35 gezeigt, daß auch dieser Lösungsvorschlag nicht voll befriedigen kann.

Aus der DE-PS 583 928 ist eine Schiene bekannt, welche zwecks Vermeidung der Geräuschbildung durch Schlitze, Einschnitte oder dergleichen unterbrochen ist. Als Schiene wird dabei eine Rillenschiene verwendet, bei der die Fahrschiene und die Zwangsschiene entweder aus einem Stück besteht oder bei der
40 die Fahrschiene und die Zwangsschiene miteinander lösbar verbunden sind. Die Schlitze oder Einschnitte verlaufen dabei quer zur Schienenlängsrichtung abwechselnd in der Oberkante und der Unterkante der Zwangsschiene. Diese Schlitze oder Einschnitte können dabei mit verschleißfestem oder schmierendem Werkstoff, wie z.B. Blei oder Weißmetall (Lagermetall), ausgefüllt werden. Diesem Lösungsgedanken liegt die Überlegung zugrunde, daß die Schallfortleitung durch diese Schlitze gehemmt wird. Jedoch hat auch dieser Vorschlag nicht zu einer Lösung des Problems der Geräuschverminderung geführt. Ein wesentlicher
45 Nachteil einer solchen Schiene mit quer verlaufenden Schlitzen oder Einschnitten zeigt eine wesentlich verminderte mechanische Belastbarkeit und kann deshalb in rauen Streckenbetrieben nicht eingesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine geräuschmindernde Schiene zu schaffen, die die Eigenschaft der Geräuschminderung über einen langen Zeitraum behält und deren Festigkeitseigenschaften
50 nicht vermindert sind.

Gegenstand der Erfindung ist somit eine geräuschmindernde Schiene, insbesondere Rillenschiene für Kurven von Straßenbahngleisen, welche in der Lauffläche des Schienenkopfes mittig eine in Schienenlängsrichtung verlaufende Ausnehmung, die profilgerecht mit einem NE-Metall ausgefüllt ist, aufweist, und im Restquerschnitt aus Stahl besteht und welche dadurch gekennzeichnet ist, daß die Ausnehmung mit einem Lagermetall ausgefüllt ist.

Als Lagermetalle eignen sich insbesondere die bleireichen und zinnreichen Legierungen, wie sie z.B. in der DIN iso 4381 beschrieben sind. Beispiele solcher Legierungen sind:

Tabelle 1

Bleireiche Legierungen				
Chemische Elemente	Chemische Zusammensetzung in % (Masseanteile)			
	PbSb15SnAs	PbSb15Sn10	PbSb14Sn9CuAs	PbSb10Sn6
Pb	80,0 bis 84,0	71,0 bis 77,0	70,0 bis 78,0	80,0 bis 86,0
Sb	13,5 bis 15,5	14,0 bis 16,0	13,0 bis 15,0	9,0 bis 11,0
Sn	0,9 bis 1,7	9,0 bis 11,0	8,0 bis 10,0	5,0 bis 7,0
Cu	0,7	0,7	0,7 bis 1,5	0,7
As	0,8 bis 1,2	0,6	0,3 bis 1,0	0,25
Cd	0,02	0,05	0,3 bis 0,7	0,05
Ni	-	-	0,2 bis 0,6	-
Bi	0,1	0,1	0,1	0,1
Fe	-	0,1	0,1	0,1
Al	0,005	0,005	0,005	0,005
Zn	0,005	0,005	0,005	0,005
Sonstige zusammen	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabelle 2

Zinnreiche Legierungen			
Chemische Elemente	Chemische Zusammensetzung in % (Masseanteile)		
	SnSb12Cu6Pb	SnSb8Cu4	SnSb8Cu4Cd
Sn	79,0 bis 81,0	88,0 bis 90,0	88,0 bis 99,0
Sb	11,0 bis 13,0	7,0 bis 8,0	7,0 bis 8,0
Cu	5,0 bis 7,0	3,0 bis 4,0	3,0 bis 4,0
Cd	-	-	0,8 bis 1,2
Pb	1,0 bis 3,0	0,35	0,35
As	0,1 ²⁾	0,1 ³⁾	0,5
Ni	-	-	0,1 bis 0,5
Bi	0,08	0,08	0,08
Fe	0,1	0,1	0,05
Al	0,005	0,005	0,005
Zn	0,005	0,005	0,005
Sonstige zusammen	0,4	0,2	0,2

²⁾ In Sonderfällen ist ein Höchstwert von 0,8 % (Masseanteile) zulässig

³⁾ In Sonderfällen ist ein Höchstwert von 0,5 % (Masseanteile) zulässig

Als besonders brauchbar hat sich folgende Legierung erwiesen:

Chemische Zusammensetzung % (Masseanteile)	
Pb	82,2
Sn	6
Cd	0,5
Cu	0,8
Sb	10,0
Ni	-
As	0,5

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schienen werden neue Schienen vorzugsweise am Ort der Herstellung oder verlegte Schienen durch Fräsen oder Schleifen mit einer Nut versehen, die mittig im Schienenkopf und in Schienenlängsrichtung verlaufend angeordnet sind. Diese Längsnut hat vorzugsweise eine mittlere Breite von 8 bis 18 mm und eine Tiefe von 3 bis 10 mm. Besonders bevorzugt weist die Längsnut eine mittlere Breite von 10 bis 15 mm und eine Tiefe von 3 bis 6 mm auf. Vor dem Einbringen des Lagermetalls werden zweckmäßig die Begrenzungsflächen der Nut verzinkt. Dies kann in an sich bekannter Weise mit einer Ammonchlorid/Alkalichloride enthaltenden Zinnpulverpaste in die Nut und Beaufschlagung der Nut mit der Flamme eines Brenners geschehen. In die so vorbereitete verzinkte Nut wird das Lagermetall in einem gewissen Überschuß eingeschmolzen. Nach dem Erkalten wird der über das Profil des Schienenkopfes ragende Überschuß des Lagermetalls in an sich bekannter Weise abgetragen. Dies kann von Hand oder unter Verwendung von Schienenkopfschleifmaschinen geschehen.

Es hat sich bei entsprechenden Versuchen in eingebauten Gleisen, z.B. Kehrschleifen von Straßenbahnen, gezeigt, daß die erfindungsgemäßen Schienen geräuschfrei befahren werden können, ohne daß störende Quietschgeräusche auftreten. Die mechanische Festigkeit der erfindungsgemäßen Schienen ist weitgehend erhalten. Der Bremsweg der auf diesen Schienen fahrenden Fahrzeuge liegt innerhalb der vorgeschriebenen Bedingungen.

Mit der vorliegenden Erfindung wird somit das der DE-PS 19 03 177 zu entnehmende Vorurteil überwunden, daß das die Nut ausfüllende Material besondere Festigkeitseigenschaften aufweisen muß. Bei Einhaltung der Abmessungen der Nut ist sichergestellt, daß die für die Gewährleistung der Sicherheit erforderliche Festigkeit der Schiene im Bereich der Radauflage erhalten bleibt, jedoch andererseits das in der Nut angeordnete Lagermetall die Entstehung von Quietschgeräuschen verhindert. Eine solche Lehre konnte auch nicht der DE-PS 583 928 entnommen werden, da hier Lagermetalle in quer zur Schienenlängsrichtung verlaufenden Schlitzten oder Einschnitten eingebracht sind, welche die Bruchfestigkeit der Schiene mindern, und diese Schlitzte oder Einschnitte vorzugsweise in der Ober- und Unterkante der Einsatzzwangsschiene angeordnet sind.

Ansprüche

1. Geräuschmindernde Schiene, insbesondere Rillenschiene für Kurven von Straßenbahngleisen, welche in der Laufläche des Schienenkopfes mittig eine in Schienenlängsrichtung verlaufende Ausnehmung, die profilgerecht mit einem NE-Metall ausgefüllt ist, aufweist, und im Restquerschnitt aus Stahl besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung mit einem Lagermetall ausgefüllt ist.

2. Schiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagermetall eine bleireiche oder zinnreiche an sich bekannte Lagermetalllegierung ist.

3. Schiene nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Lagermetall ausgefüllte Längsnut eine mittlere Breite von 8 bis 18 mm und eine Tiefe von 3 bis 10 mm aufweist.

4. Schiene nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsnut eine mittlere Breite von 10 bis 15 mm und eine Tiefe von 3 bis 6 mm aufweist.