

(19)



(11)

EP 2 363 530 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
E01B 9/68 (2006.01) E01B 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001286.1**

(22) Anmeldetag: **17.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Phoenix Dichtungstechnik GmbH**
21079 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Pahl, Bernd**
22547 Hamburg (DE)
• **Vroegop, Franciscus**
6228 GB Maastricht (NL)

(30) Priorität: **01.03.2010 DE 102010009619**

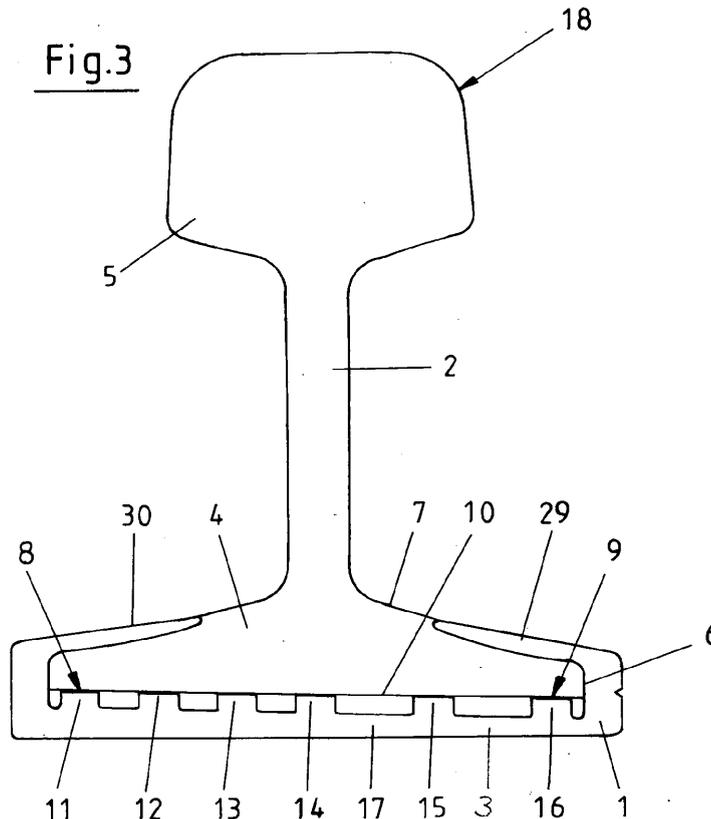
(71) Anmelder:
• **voestalpine Klöckner Bahntechnik GmbH**
47057 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **Schulte & Schulte**
Hauptstrasse 2
45219 Essen (DE)

(54) **Profil zur elastischen Lagerung von Schienen**

(57) Ein Fußprofil 1 dient zur elastischen Lagerung von Schienen 2, wobei das Fußprofil 1 eine als Auflagerfläche für den Schienenfuß 4 dienende Konsole 3 aufweist und den Schienenfuß 4 an seiner Außenseite 6

und/oder von seiner Oberseite 7 her umfasst. Die Konsole 3 des Fußprofils 1 weist zur Reduzierung der horizontalen Auslenkung des Schienenkopfs 5 eine asymmetrische Steifigkeit auf.



EP 2 363 530 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fußprofil zur elastischen Lagerung von Schienen, wobei das Fußprofil eine Auflagerfläche für den Schienenfuß aufweist und den Schienenfuß an seiner Außenseite und/oder von seiner Oberseite umfasst.

[0002] Derartige Fußprofile dienen zur Schienenisolierung und damit zur Reduzierung von Schwingungen, Schall und Streustrom in Gleisanlagen. Die Profile entkoppeln das Gleis vom angrenzenden Oberbau und reduzieren Erschütterungen und Vibrationen aus dem Bahnverkehr. Hierzu wird der Schienenfuß auf einer fußprofilseitigen, eine Art Konsole bildenden Auflagerfläche installiert. Über die Auflagerfläche hinaus weist das Fußprofil beidseitig Arme auf, die sich an die Außen- bzw. auf die Oberseite des Schienenfußes legen und diesen gewissermaßen ummanteln. Solche Profile sind z. B. aus der EP 1 830 002 bekannt. Diese elastisch gelagerten Gleissysteme zeichnen sich beispielsweise durch einfachen Einbau einschließlich Spureinstellung und Gradienten, die Möglichkeit des Schienenwechsels ohne Zerstörung des Gesamtsystems, kurze Sperrpausen des Schienenverkehrs, keine Spurstangen oder eine nicht vorhandene Scherwirkung in der Oberfläche auf. Die Lagerung trägt zur Streustromminimierung und zur Reduzierung von Körperschall und damit zum Schutz von Gebäuden und der Anwohner maßgeblich bei. Derartige Profile sind dahingehend nachteilig, dass sie schlecht geeignet sind, die im Schienenverkehr auftretenden Kräfte, insbesondere die Querkräfte bei Kurvenfahrt in geeigneter Weise aufzunehmen. Dies ist insbesondere unter Berücksichtigung der Vorgabe problematisch, dass die horizontale Auslenkung des Schienenkopfes bei dieser Belastung ein vorgeschriebenes Maß nicht überschreiten darf.

[0003] Damit stellt sich der vorliegenden Erfindung die Aufgabe, ein Fußprofil zur elastischen Lagerung von Schienen zu schaffen, mit dem auch auftretende Querkräfte aufgefangen und die horizontale Auslenkung des Schienenkopfes weitestgehend reduziert werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Auflagerfläche des Fußprofils zur Reduzierung der horizontalen Auslenkung des Schienenkopfes unter Belastung eine asymmetrische Steifigkeit aufweist.

[0005] Durch die asymmetrische Steifigkeit speziell der Auflagerfläche des Fußprofils können die auftretenden Querkräfte in erheblichem Maße aufgefangen werden. Die Auslenkung des Schienenkopfes in Folge dieser Belastung ist allenfalls minimal, es kommt zu einem beabsichtigten Einsenken der Schiene bzw. der Schienenfußes in das Fußprofil ohne eine Auslenkung des Schienenkopfes. Bei entsprechender Berücksichtigung der Profilausbildung beim Einbau unter die Schiene kann damit den zu erwartenden Belastungen in besonders geeigneter Weise entgegengewirkt werden. Das erfindungsgemäße Fußprofil ist somit für den Einsatz in spurstangenlosen Vignolschienenngleisen für Straßenbah-

nen, U- und S- oder Vollbahnen besonders gut geeignet.

[0006] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Auflagerfläche eine sich in Art einer asymmetrisch verlaufenden Konsole kontinuierlich von einer Seite der Auflagerfläche zur anderen Seite verändernde Steifigkeit aufweist, der Verlauf der Steifigkeit sollte also möglichst linear von einer zur anderen Seite der Auflagerfläche zu- bzw. abnehmen.

[0007] Fertigungstechnisch lässt sich dies besonders zweckmäßig erreichen, wenn die Auflagerfläche eine sich kontinuierlich von einer Seite der Auflagerfläche zur anderen Seite verändernde Steifigkeit aufweist. Das Ziel, eine asymmetrische Steifigkeit für das Fußprofil bzw. dessen Auflagerfläche umzusetzen, kann also in besonders geeigneter Weise erreicht werden, wenn die Geometrie des Fußprofils bzw. der Auflagerfläche sich von einer zur anderen Seite hin verändert. Damit kann das Fußprofil durchgehend aus nur einem Material, aber eben unter Berücksichtigung der asymmetrischen Geometrie, hergestellt werden.

[0008] Insbesondere ist dabei daran gedacht, dass die Auflagerfläche des Fußprofils ungleichmäßig angeordnete und/oder ausgebildete Einbauten auf der Oberseite der Auflagerfläche aufweist. Die Auflagerfläche ist also an der Unterseite möglichst massiv ausgebildet, an ihrer Oberseite befinden sich Einbauten, auf denen der Schienenfuß lagert. Diese Einbauten sind so anzuordnen bzw. auszubilden, dass sie die beschriebene ungleichmäßige Geometrie der Auflagerfläche des Fußprofils von der einen zur anderen Seite ausmachen.

[0009] Es ist bereits bekannt, dass die Auflagerflächen derartiger Fußprofile an ihrer Unterseite Einbauten in Formen von Rippen aufweisen, auf denen die Schiene dann gelagert ist und die für selbige ein besonders gutes, federndes Auflager bilden. Es wird daher vorgeschlagen, dass die Einbauten als Rippen ausgebildet sind, dass die Schienen also auf einer Auflagerfläche lagern, die ihrerseits auf ihrer Unterseite unterschiedlich dimensionierte oder ungleichmäßig angeordnete Rippen aufweist, was zu der angesprochenen asymmetrischen Steifigkeit des Gesamtsystems führt.

[0010] In einer Variante der Erfindung ist dabei daran gedacht, dass die Auflagerfläche mit Rippen von unterschiedlich starker Breite ausgerüstet ist. Zu der Seite von erhöhter Steifigkeit hin sind die Rippen dabei besonders breit dimensioniert, in Richtung der anderen Seite von geringerer Steifigkeit nimmt ihre Dimensionierung ab. Die Auflagerfläche kann damit den Querkräften im Bereich besonders stark ausgebildeter Rippen gut standhalten bzw. diese abfedern.

[0011] Alternativ oder ergänzend hierzu ist vorgesehen, dass die Auflagerfläche mit Rippen ausgerüstet ist, die einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen. Besonders eng zueinander positionierte Rippen führen - ggf. im Zusammenspiel mit entsprechend starker Dimensionierung - also wiederum zu einer besonders hohen Steifigkeit des Fußprofils in diesem Bereich und somit zu der Eigenschaft, eine gute Federung darzustellen.

len und Querkräfte optimal aufnehmen zu können. Im Bereich der geringeren Querkräfte ausgesetzten Innenseite hingegen genügt es, wenn die Rippen schwächer dimensioniert bzw. in größeren Abständen zueinander angeordnet sind.

[0012] Das erfindungsgemäße Fußprofil ist besonders gut für den Einsatz in der Bahntechnik, speziell für Straßenbahnen, U- und S- oder Vollbahnen geeignet. Für diese, aber auch für andere Verwendungszwecke ist vorgesehen, dass die Auflagerfläche des Fußprofils eine Neigung aufweist, was ggf. im Zusammenspiel mit der beschriebenen Ausbildung der Rippen zusätzlich zur Reduzierung der Schienenkopfauslenkung maßgeblich beiträgt.

[0013] In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, dass das Fußprofil eine Neigung von 1:20 bis 1:60, vorzugsweise von 1:40 aufweist, so dass gleichzeitig eine entsprechende Schienenneigung realisiert wird.

[0014] Nach einer weiteren Materialeigenschaft des erfindungsgemäßen Fußprofils ist vorgesehen, dass die Gesamtsteifigkeit des Fußprofils etwa 50 bis 100 KN/mm, bezogen auf einen 1 m langen Gleisabschnitt, beträgt.

[0015] Die Erfindung betrifft außerdem eine auf einem elastischen Fußprofil gelagerte Schiene, wobei das Fußprofil eine Auflagerfläche für den Schienenfuß aufweist und den Schienenfuß an seiner Außenseite und/oder von seiner Oberseite umfasst. Das Fußprofil für solch eine Schiene ist dahingehend als vorteilhaft anzusehen, dass die konsolenartig ausgebildete Auflagerfläche des Fußprofils zur Reduzierung der horizontalen Auslenkung des Schienenkopfs unter Belastung eine asymmetrische Steifigkeit aufweist.

[0016] Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein besonders flexibel einsetzbares und höchsten Belastungen standhaltendes Fußprofil zur elastischen Lagerung speziell von Vignolschienen geschaffen ist. Anstatt einer Auflagerfläche mit gleichmäßiger Lastverteilung bzw. Steifigkeit, ist die Schiene auf der konsolenartig ausgebildeten Auflagerfläche eines Fußprofils gelagert, die z. B. dank ihrer Geometrie geeignet ist, hohe seitliche Kräfte aufnehmen zu können, ohne dass es dabei zu einer nennenswerten Auslenkung des Schienenkopfes in horizontaler Richtung kommen könnte. Erreicht wird dies maßgeblich durch Einbauten an der Oberseite der Auflagerfläche, auf denen der Schienenfuß lagert. Diese Rippen sind von einer Seite der Auflagerfläche zur anderen kontinuierlich so ausgebildet und/oder angeordnet, dass sie zu der beschriebenen asymmetrischen Steifigkeit des gesamten Fußprofils maßgeblich beitragen. Insbesondere geschieht dies durch Rippen, die von einer zur anderen Seite hin eine ab- bzw. zunehmende Breite und/oder einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen. Dies geht einher mit einer von Hause aus der Auflagerfläche bzw. der darauf positionierten Rippen anhaftenden Neigung. Aufgrund der Ausbildung dieser Fußprofile ist ein besonders flexibler Einsatz möglich. So kann etwa eine konti-

nuierliche oder diskontinuierliche Auflagerung realisiert werden.

[0017] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
- Figur 1 einen Gleisabschnitt im Querschnitt,
 Figur 2 eine Schiene mit Fußprofil im Querschnitt mit zusätzlichen Einbauten,
 Figur 3 eine Schiene mit Fußprofil und
 Figur 4 ein Fußprofil ohne Schiene.

[0018] In Figur 1 ist ein Gleisbett 20 mit einem darauf auf einer Schwelle 19 positionierten Schienenpaar 2, 2' gezeigt.

[0019] Figur 2 stellt eine Vignolschiene 5 dar, die auf einem Fußprofil 1 auf der Schwelle 19 gelagert ist. Dieses Fußprofil 1 ist aus einem elastischen Material, z. B. aus SBR als Extrusionsartikel in variablen Längen als kontinuierliches oder diskontinuierliches Profil hergestellt. Das Fußprofil 1 weist eine unterhalb des Schienenfußes 4 positionierte, konsolenartig ausgebildete Auflagerfläche 3 auf. Darüber hinaus umgibt das Fußprofil 1 den Schienenfuß 4 an dessen Außenseite 6 und liegt an dessen Oberseite 7 auf; der Schienenfuß 4 ist also gewissermaßen weitgehend von dem Fußprofil 1 ummantelt. Die Auflagerfläche 3 ist im Bereich des Unterbaus 17 als Vollmaterial ausgebildet, an ihrer Oberseite 10 darüber befinden sich Rippen 11 - 16, die in der Darstellung gemäß Figur 2 im unterschiedlichen Abstand zueinander angeordnet sind, allerdings eine gleichmäßige Breite aufweisen. Erkennbar ist hier, dass die Abstände zwischen den Rippen 11 — 16 von der linken Seite 8 zur rechten Seite 9 zunehmen, der kleinste Abstand ist beispielsweise der zwischen den beiden am weitesten auf der linken Seite 8 liegenden Rippen 11 und 12. In diesem Gleisaußen liegenden Bereich ist das Fußprofil 1 also besonders steif, in etwa doppelt so steif ausgebildet wie auf der rechten Seite 9, auf der sich z. B. die beiden Rippen 15 und 16 befinden. Die Kontur der Auflagerfläche verändert sich also von der linken Seite 8 zur rechten Seite 9 dahingehend, dass die Steifigkeit abnimmt. Dank der guten Materialeigenschaften und der optimalen Federung in diesem Bereich ist die Auslenkung des Schienenkopfes 5 in horizontaler Richtung bei Belastung in Pfeilrichtung 18 deutlich reduziert. Der Schienenfuß 4 ist zudem von der Fixierung 27, 28 unter Einschluss der beiden Federelemente 25, 26 umfasst. Ihrerseits sind die Fixierelemente 27, 28 über die Befestigungsmittel 21, 22 mit den Federn 23, 24 auf der Schwelle 19 befestigt.

[0020] Eine Vignolschiene 2 samt Fußprofil 1 zeigt Figur 3, hier mit wesentlich breiter ausgebildeten Rippen 11 — 16, deren Abstand ebenfalls von der linken Seite 8 zur rechten Seite 9 hin kontinuierlich zunimmt, sodass die Steifigkeit auf der Seite 8 deutlich höher als auf der

Seite 9 ist, was sich durch eine reduzierte Auslenkung des Schienenkopfs 5 bei Belastung in Pfeilrichtung 18 bemerkbar macht. Das Fußprofil 1 dient insofern als Unterlage für Schiene 2 bzw. Schienenfuß 4 sowie zur Umarmung des Schienenfußes 4 an der Außenseite 6 bzw. im Bereich der Arme 29, 30 an der Oberseite 7 des Schienenfußes 4.

[0021] Schließlich zeigt Figur 4 ausschließlich ein Fußprofil 1 mit den Rippen 11 - 16 im Bereich der Auflagerfläche 3. Gut verdeutlicht ist, dass die Auflagerfläche 3 von Hause aus eine Neigung aufweist, symbolisiert durch die nicht parallel zur Grundlinie 31 verlaufende Neigungslinie 32, was ggf. im Zusammenspiel mit der Ausbildung und/oder Anordnung der Rippen 11 - 16 zu der vorteilhaft asymmetrischen Ausbildung von Fußprofil 1 bzw. Auflagerfläche 3 führt.

Patentansprüche

1. Fußprofil (1) zur elastischen Lagerung von Schienen (2), wobei das Fußprofil (1) eine Auflagerfläche (3) für den Schienenfuß (4) aufweist und den Schienenfuß (4) an seiner Außenseite (6) und/oder von seiner Oberseite (7) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) des Fußprofils (1) zur Reduzierung der horizontalen Auslenkung des Schienenkopfs (5) unter Belastung eine asymmetrische Steifigkeit aufweist.
2. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) eine sich kontinuierlich von einer Seite (8) der Auflagerfläche (3) zur anderen Seite (9) verändernde Steifigkeit aufweist.
3. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) eine sich gleichmäßig von einer Seite (8) der Auflagerfläche (3) zur anderen Seite (9) verändernde Kontur aufweist.
4. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) des Fußprofils (1) ungleichmäßig angeordnete und/oder ausgebildete Einbauten (11-16) an der Oberseite (10) der Auflagerfläche (3) aufweist.
5. Fußprofil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten (11-16) als Rippen ausgebildet sind.
6. Fußprofil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) mit Rippen (11-16) von unterschiedlich starker Breite ausgerüstet ist.
7. Fußprofil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) mit Rippen (11-16) ausgerüstet ist, die einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen.
8. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) des Fußprofils (1) eine Neigung aufweist.
9. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fußprofil (1) eine Neigung von 1:20 bis 1:60, vorzugsweise von 1:40 aufweist.
10. Fußprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtsteifigkeit des Fußprofils (1) etwa 50 bis 100 KN/mm, bezogen auf einen 1 m langen Gleisabschnitt, beträgt.
11. Auf einem elastischen Fußprofil (1) gelagerte Schiene (2), wobei das Fußprofil (1) eine Auflagerfläche (3) für den Schienenfuß (4) aufweist und den Schienenfuß (4) an seiner Außenseite (6) und/oder von seiner Oberseite (7) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerfläche (3) des Fußprofils (1) zur Reduzierung der horizontalen Auslenkung des Schienenkopfs (5) unter Belastung eine asymmetrische Steifigkeit aufweist.

Fig.1

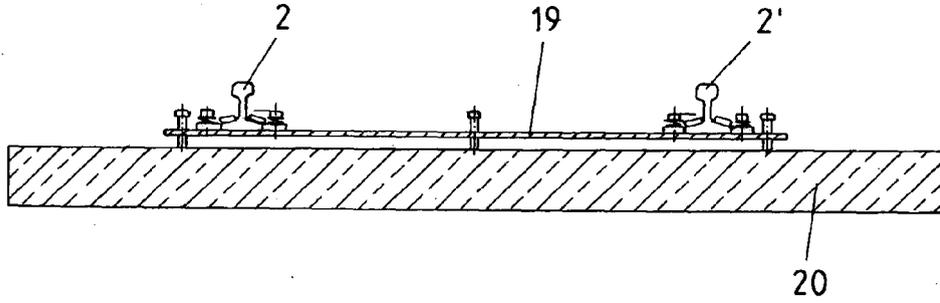
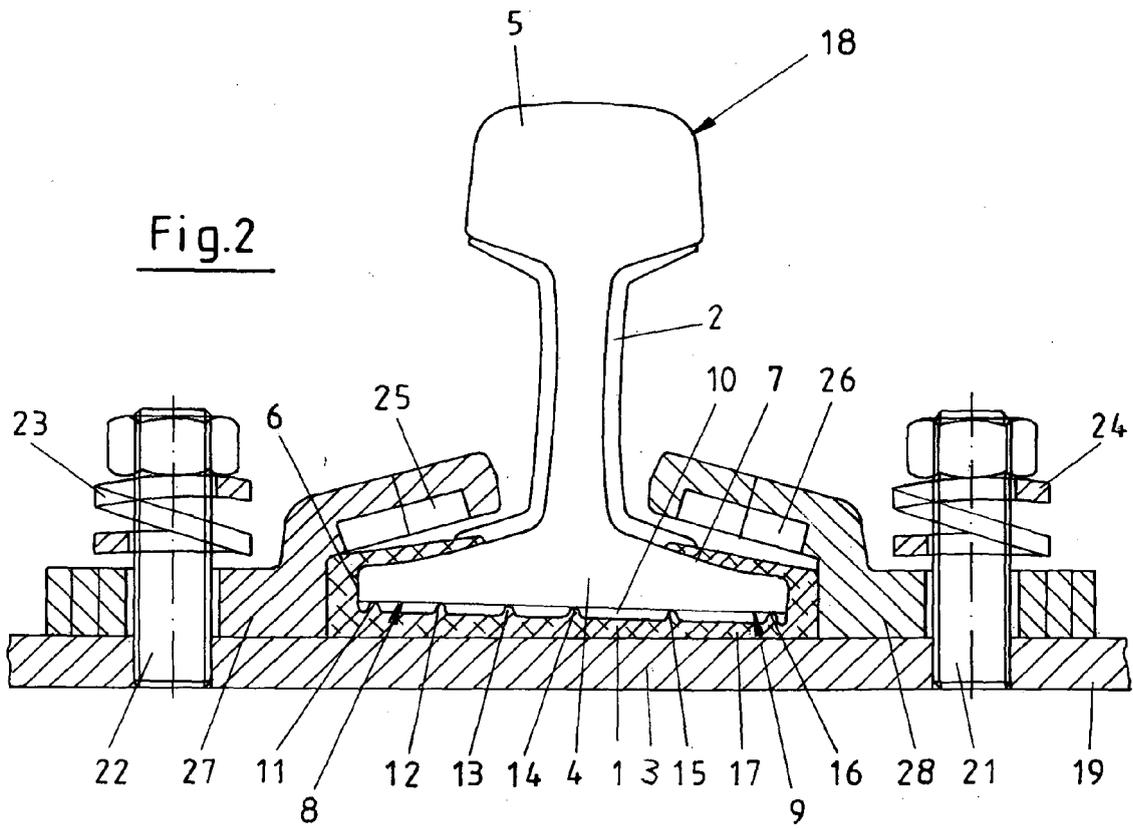


Fig.2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 28 27 653 A1 (SAUNDERS REEVE ENGINEERING LTD) 10. Januar 1980 (1980-01-10) * Seiten 12,13; Abbildungen 5-7 * -----	1-10	INV. E01B9/68 E01B19/00
Y	US 3 295 760 A (MOSES NELSON K) 3. Januar 1967 (1967-01-03) * Spalte 2, Zeilen 28-59; Abbildungen * -----	1-10	
A	DE 933 342 C (RUETGERSWERKE AG) 22. September 1955 (1955-09-22) * das ganze Dokument * -----	1-10	
A	GB 2 154 635 A (MCKAY RALPH LTD) 11. September 1985 (1985-09-11) * das ganze Dokument * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2011	Prüfer Movadat, Robin
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 1286

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2827653 A1	10-01-1980	KEINE	
US 3295760 A	03-01-1967	KEINE	
DE 933342 C	22-09-1955	KEINE	
GB 2154635 A	11-09-1985	CA 1250264 A1	21-02-1989
		ES 8602178 A1	01-03-1986
		IT 1196368 B	16-11-1988
		NL 8403712 A	01-07-1985

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1830002 A [0002]