



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

07-11568

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO SISTEMA PARA SUJETAR UN RIEL PARA UN VEHICULO DE RIEL

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE VOSSLOR-WERKE GMBH

DOMICILIO WERDOHL, REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

74. APODERADO EMILIO FERRERO
C.C. 438.019 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C.,

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Red: 07-011588-00000-0000
Tel: 200-02-00 17/2155 Dep. 2020 NUEVEALAJONES
TEL 11 PATENTE IYR
Eve: 370 FASE NACIONAL
"SE DESARROLLA EN LA FASE NACIONAL"

ción

**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL****SOLICITUD DE:****1**☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I.☒ Capítulo II.**2****SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **VOSSLOH-WERKE GMBH**
sociedad constituida y existente bajo las leyes
de República Federal de Alemania.

Dirección: Vosslohstrasse 4,
58791 Werdohl,
República Federal de Alemania

Domicilio: Werdohl,
República Federal de Alemania

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 38 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@camyp.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 438.019 T.P 31.929

4**INVENTOR (ES)
(72)**

1. **Wilhelm Georg HAUSCHILD**
Malmeyer Strasse 83,
52088 Aachen,
República Federal de Alemania

3. **Roland BUDA**
Holunderweg 4,
58568 Kierspe,
República Federal de Alemania

5. **Peter VAN BOMMEL**
Altenaer Strasse 22,
58791 Werdohl,
República Federal de Alemania

2. **Dirk VORDERBRÜCK**
Hesmecke 38,
58791 Werdohl,
República Federal de Alemania

4. **Gerold BÖHM**
Haarlohweg 7,
58802 Balve,
República Federal de Alemania

6. **Dierk BRESSEL**
Phoenixstrasse 30,
44263 Dortmund,
República Federal de Alemania

5**PCT (86)**Solicitud Internacional No. PCT/EP2005/007421Fecha: 8 de julio de 2005Publicación Internacional No. WO 2006/005543 A1Fecha: 19 de enero de 2006**6****TÍTULO (54)****SISTEMA PARA SUJETAR UN RIEL PARA UN VEHICULO DE RIEL****7****Clasificación Internacional (51) E01B 009/030****8****Prioridad**SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

DE

(32) Fecha

13 de julio de 2004

(31) Número de Solicitud

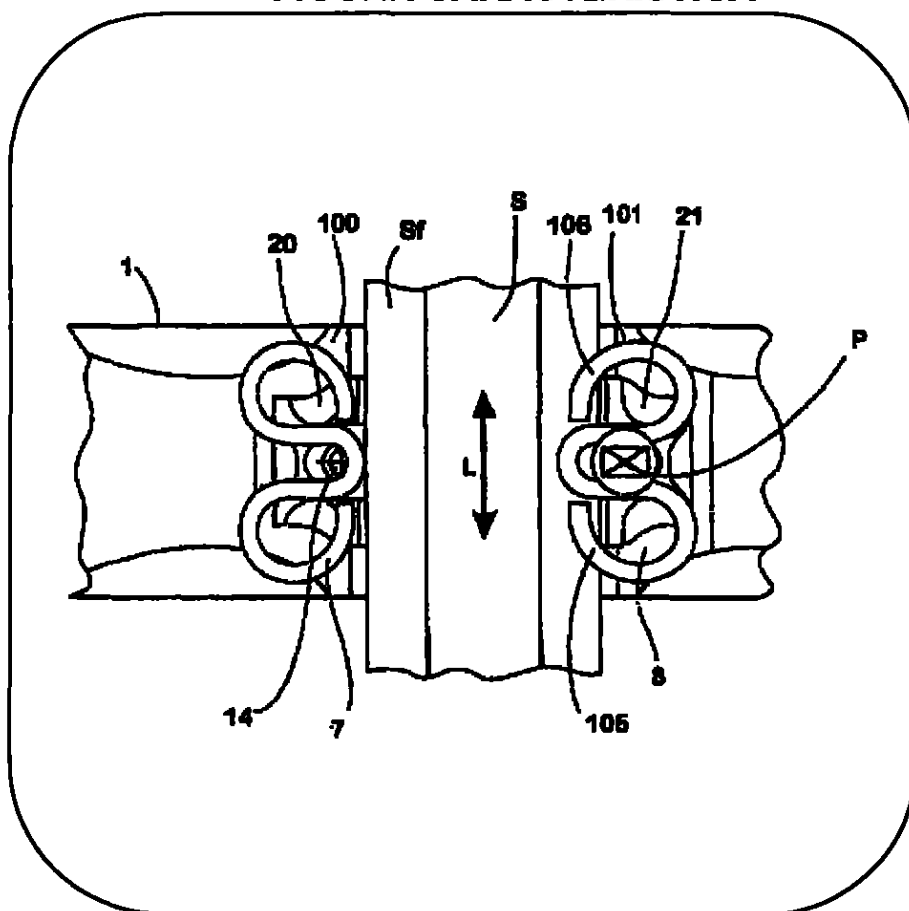
10 2004 033 724.1**9****Comprobante de pag No.: 07- 6.345****Fecha: 22 de enero de 2007**

10

Anex s:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 482.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

EMILIO FERRERO

FIRMA:

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

NNJ

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ **Publicación Internacional WO 2006/005543 A1**

Descripción:

Páginas 37 en el idioma original

Páginas 36 en español

Reivindicaciones: Número (s) 33

Figuras: Número (s) 4

2. ☒ **Forma PCT//SA/210. Informe de Búsqueda Internacional.**

3. ☒ **Extracto de publicación.**

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA
FASE INTERNACIONAL**

4

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2006 (19.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/005543 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: E01B 9/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007421

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2005 (08.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 033 724.1 13. Juli 2004 (13.07.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VOSSLOH-WERKE GMBH [DE/DE]; Voss-
lohstrasse 4, 58791 Werdohl (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAUSCHILD, Wil-
helm, Georg [DE/DE]; Malmedyer Strasse 83, 52066
Aachen (DE). VORDERBRÜCK, Dirk [DE/DE];
Hesmecke 38, 58791 Werdohl (DE). BUDA, Roland
[DE/DE]; Holunderweg 4, 58566 Kierspe (DE). BÖHM,
Gerold [DE/DE]; Haarlohweg 7, 58802 Balve (DE). VAN

BOMMEL, Peter [DE/DE]; Altenaer Strasse 22, 58791
Werdohl (DE). BRESSEL, Dierk [DE/DE]; Phoenix-
strasse 30, 44263 Dortmund (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14,
40211 Düsseldorf (DE).

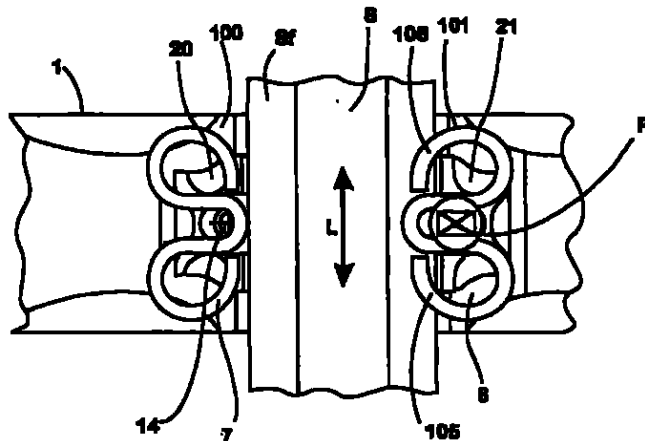
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR FASTENING A RAIL FOR RAIL VEHICLES

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUM BEFESTIGEN EINER SCHIENE FÜR SCHIENENFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a system which is used to fasten a rail (S), comprising a beam (1) having a determined supporting surface (3) which is used to support the base (Sf) of the rail (S). The supporting surface (3) extends, on the sides thereof which extend in a parallel manner in relation to the longitudinal extension (L) of the rail (S) which is to be fixed to the supporting surface, by a fastening surface (7, 8) which is arranged at a higher level than the supporting surface (3). Said system also comprises an angle guide plate (20, 21) which comprises a central section (22) on whose underside (23) a bearing surface (24) enabling the angle guide plate (20, 21) to be placed on the fastening surface (7, 8) of the beam (1) which is associated therewith, is embodied, and a support section (25) which is oriented in a downward direction from the underside thereof and which is formed in the central section (22), said support surface bridging the free space between the base (Sf) of the rail (S) and the fastening surface (7, 8) when the system is in the mounted state. The system further comprises a spring element (100, 101) which can be placed on the angle plates (20, 21) and which comprises two retaining arms (105, 106) which exert a retaining force (H) onto the rail (S) when the system is mounted, and a clamping element (P) when exerts a clamping force (F) onto the spring element (100, 101) when the system is mounted.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/005543 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchebericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zum Befestigen einer Schiene (S), das eine Schwelle (1), die eine zum Abstützen des Fußes (Sf) der Schiene (S) bestimmte Stützfläche (3) aufweist, wobei die Stützfläche (3) an ihren parallel zur Längserstreckung (L) der auf ihr zu befestigenden Schiene (S) sich erstreckenden Seiten in jeweils eine bezogen auf die Stützfläche (3) höher liegende Aufplattfläche (7,8) übergeht, eine Winkelführungsplatte (20,21), die jeweils einen Zentralabschnitt (22), an dessen Unterseite (23) eine Auflagefläche (24) ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatte (20,21) auf die ihr jeweils zugeordnete Aufplattfläche (7,8) der Schwelle (1) aufsetzbar ist, und einen an den Zentralabschnitt (22) angeformten, von dessen Unterseite (23) nach unten weisenden Stützabschnitt (25) aufweist, der bei fertig montiertem System den freien Raum zwischen dem Fuß (Sf) der Schiene (S) und der Aufplattfläche (7,8) überbrückt, ein Federelement (100,101), das auf die Winkelplatte (20,21) aufsetzbar ist und die jeweils zwei Haltearme (105,106) aufweist, mit denen sie bei fertig montiertem System eine Haltekraft (H) auf die Schiene (S) ausübt, und ein Spannelement (P) umfasst, das bei fertig montiertem System eine Spannkraft (F) auf das Federelement (100,101) ausübt.

System zum Befestigen einer Schiene für Schienenfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein System zum Befestigen einer Schiene, das eine Schwelle, die eine zum Abstützen des Fußes einer Schiene bestimmte Stützfläche aufweist, wobei die Stützfläche an ihren parallel zur Längserstreckung der auf ihr zu befestigenden Schiene sich erstreckenden Seiten in jeweils eine bezogen auf die Stützfläche höher liegende Aufplattfläche übergeht, eine Winkelführungsplatte, die jeweils einen Zentralabschnitt, an dessen Unterseite eine Auflagefläche ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatte auf die ihr jeweils zugeordnete Aufplattfläche der Schwelle aufsetzbar ist, und einen an den Zentralabschnitt angeformten, von dessen Unterseite nach unten weisenden Stützabschnitt aufweist, der bei fertig montiertem System den freien Raum zwischen dem Fuß der Schiene und der Aufplattfläche überbrückt, ein Federelement, das auf die Winkelplatte aufsetzbar ist und das jeweils zwei Haltearme aufweist, mit denen es bei fertig montiertem System eine Haltekraft auf die Schiene ausübt, und ein Spannelement umfasst, das bei fertig montiertem System eine Spannkraft auf das Federelement ausübt.

Schienen für Schienenfahrzeuge weisen üblicherweise einen Schienenfuß, mit dem sie auf dem jeweiligen Untergrund stehen, einen auf dem Schienenfuß errichteten Schienensteg geringer Dicke und einen vom Schienensteg getragenen Schienenkopf auf, an dessen Oberseite die Abrollfläche für

die Räder des Schienenfahrzeugs ausgebildet ist. Beim Überfahren einer solchen Schiene treten nicht nur hohe Belastungen in Folge des Gewichts des Schienenfahrzeugs auf, sondern die Schiene ist auch hohen dynamischen Kräften ausgesetzt, die in Folge der Geschwindigkeit auftreten, mit der das Schienenfahrzeug die Schiene überfährt. Da die beim Überfahren auf die Schiene wirkenden Kräfte im Moment des Überfahrens zu einer deutlichen Verformung der Schiene führen, sind die Formgebung und Material der Schiene so ausgelegt, dass die Schiene auch über einen langen Einsatzzeitraum diese Verformungen aufnehmen kann. Dazu muss sich die Schiene allerdings im Moment des Überfahrens auch im Bereich ihrer Befestigungen verformen und bewegen können.

Um dies zu bewerkstelligen, ist ein Befestigungssystem erforderlich, das die Schiene zum einen in vertikaler Richtung so elastisch hält, dass ihr sicherer Halt auf der Schwelle gewährleistet und gleichzeitig eine ausreichende Nachgiebigkeit vorhanden ist. Zum anderen muss das jeweils eingesetzte Befestigungssystem die hohen Seitenkräfte auffangen können, die vom Schienenfahrzeug beim Überfahren auf die Schiene übertragen werden.

Ein in der Praxis vielfach eingesetztes und bewährtes Befestigungssystem, das die voranstehend zusammengefassten Anforderungen erfüllt, ist aus der Einbauanleitung "Schienenbefestigungssystem W14" bekannt, die von der Anmelderin beispielsweise unter der URL "<http://www.vossloh-rail-systems.de>" veröffentlicht worden ist.

A
8

Das W14-Schienenbefestigungssystem basiert auf einer Betonschwelle, in die eine ebene Stützfläche für den Fuß der jeweils zu befestigenden Schiene eingeformt ist. In Längsrichtung der zu befestigenden Schiene betrachtet erstreckt sich die Stützfläche dabei über die gesamte Schwelle, während ihre quer zur Längserstreckung der Schiene gemessene Breite etwa der Breite des Schienenfußes entspricht. An ihren beiden Schmalseiten geht die Stützfläche über in jeweils eine auf demselben Niveau wie die Stützfläche angeordnete Aufplattfläche. An die Aufplattflächen ist an deren von der Stützfläche abgewandten Schmalseite jeweils eine sich parallel zur Längserstreckung der zu befestigenden Schiene über die Schwelle erstreckende Rille angeschlossen, die einen im Wesentlichen V-förmigen Querschnitt besitzt.

Zusätzlich ist an zentraler Stelle in die Aufplattflächen jeweils eine Aufnahme für einen Dübel oder desgleichen eingeformt, in den eine Spannschraube eingeschraubt werden kann.

Zum Befestigen der Schiene wird auf die Aufplattflächen der Schwelle jeweils eine so genannte "Winkelführungsplatte" aufgesetzt. Diese aus Gewichtsgründen üblicherweise aus einem hochfesten Kunststoffmaterial gefertigten Winkelführungsplatten weisen einen Zentralabschnitt auf, an dessen Unterseite eine Auflagefläche ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatte auf die ihr jeweils zugeordnete Aufplattfläche der Schwelle gesetzt wird.

Bei der für das System W14 eingesetzten Winkelführungsplatte ist an den Zentralabschnitt ein Stützabschnitt angeformt, der sich ausgehend von der

Auflagefläche an der Unterseite der Winkelführungsplatte nach unten erstreckt und dessen Form an die Form der in den Schwellen eingeformten Rillen angepasst ist. In der Montagestellung sitzt jede der Winkelführungsplatten mit ihrem Stützabschnitt formschlüssig in der ihr jeweils zugeordneten Rille. Mit ihrer dem Stützabschnitt gegenüberliegenden Seite liegen die Winkelführungsplatten dagegen seitlich am Fuß der zu befestigenden Schiene an. Seitenkräfte, die von der Schiene auf die Winkelführungsplatte übertragen werden, können so von der Winkelführungsplatte aufgenommen und in die Schwelle geleitet werden. Die Abstützung der Winkelführungsplatten erfolgt dabei über die von der Schiene abgewandte Seitenfläche der jeweiligen Rille.

Um die von der Schiene im Fahrbetrieb ausgehenden Seitenkräfte auf die betreffende Seitenfläche der Rille sicher zu übertragen, müssen die Winkelführungsplatten eine ausreichende Stärke und Formsteifigkeit besitzen. Diese Anforderung hat zur Folge, dass die in den bekannten Befestigungssystemen eingesetzten Winkelführungsplatten trotz des Umstandes, dass sie aus Kunststoff hergestellt sind, ein erhebliches Gewicht aufweisen. Auch müssen die zu ihrer Herstellung eingesetzten Kunststoffe selbst ausreichend hoch und dauerhaft belastbar sein.

Zur Sicherung der Schiene gegen ein Abheben werden bei den bekannten Schienenbefestigungssystemen üblicherweise Federelemente eingesetzt, die aus einem Federstahl gefertigt sind. Beim Schienenbefestigungssystem W14 werden als Federelemente so genannte "Spannklemmen" eingesetzt, die aus einem Stabstahl gebogen sind. Diese Spannklemmen sind W-förmig ausgebildet und mit ihrem Mittelabschnitt auf

der Winkelführungsplatte verspannt. Dazu ist in der Winkelführungsplatte eine Durchgangsöffnung ausgebildet, durch die die zum Spannen der jeweiligen Spannklemme verwendete Spannschraube in den jeweils in der Schwelle eingelassenen Dübel eingeschraubt werden kann.

Nach Abschluss der Montage liegt die in diesem Zustand gegen die Schwelle verspannte Spannklemme mit ihren vom Mittelabschnitt abgehenden Haltearmen auf dem Fuß der zu befestigenden Schiene auf. Die Haltearme übertragen so Federkräfte auf den Schienenfuß, die einerseits stark genug sind, um ein übermäßiges Abheben der Schiene zu verhindern, andererseits aber auch so elastisch sind, dass die Schiene sich beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug ausreichend in vertikaler Richtung auf und ab bewegen kann. Auf diese Weise ist die Schiene sicher gehalten und kann trotzdem ihre durch das Gewicht und die Fahrbewegung des Schienenfahrzeugs bewirkten Verformungen ausgleichen.

Um die zum Halten der Schiene erforderlichen Federkräfte dauerhaft und sicher übertragen zu können, weisen die im Befestigungssystem W14 und vergleichbar aufgebauten Systemen eingesetzten Spannklemmen jeweils eine komplexe Form auf. So sind die Schenkel des in der Regel U-förmigen Mittelabschnitts an ihren Enden aufeinander zulaufend so gebogen, dass der zwischen ihnen verbleibende Abstand kleiner als der Durchmesser der zum Verspannen der Spannklemme eingesetzten Spannschraube ist. Auf diese Weise umschlingt der Mittelabschnitt in der Montagestellung verliersicher die Spannschraube.

Im Anschluss an die so gebildete Verengungsstelle gehen die Schenkel des Mittelabschnitts in einer nach unten und außen

führenden Biegung jeweils in einen Torsionsabschnitt über, der im weiteren Verlauf gerade gebogen ist. An die beiden Torsionsabschnitte der Spannklemme schließt sich in einer weiteren Biegung jeweils ein Haltearm an, der im ungespannten Zustand der Klemme eine in der Seitenansicht ca. 160° umspannende Wölbung beschreibt. Auf diese Weise liegen die freien Enden der Haltearme bei auf der Winkelführungsplatte vormontierter Spannklemme unterhalb des Niveaus des Mittelabschnitts.

Über eine weitere Biegung gehen die freien Enden der Haltearme jeweils in eine Abkröpfung über, die in der Draufsicht im Wesentlichen rechtwinklig zum Mittelabschnitt der Spannklemme ausgerichtet sind. Der freie Abstand zwischen dem Mittelabschnitt und den Abkröpfungen am Ende der Haltearme ist dabei geringer als der geringste Durchmesser der Spannklemme. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich in einem größeren Behälter gesammelte Spannklemmen nicht miteinander verhaken.

Spannklemmen der voranstehend beschriebenen Art haben sich insbesondere im Bereich solcher Gleisstrecken bewährt, die im Mischbetrieb, also sowohl von Hochgeschwindigkeitszügen als auch von Schwerlastzügen, befahren werden. Diesem Erfolg steht allerdings gegenüber, dass die Spannklemmen nach einer gewissen Einsatzdauer ermüden und ersetzt werden müssen. Darüber hinaus ist ihre Herstellung aufgrund der komplexen Formgebung relativ aufwändig.

Ein Schienenbefestigungssystem der eingangs angegebenen Art ist aus der FR 26 34 801 A1 bekannt. Auch dieses bekannte Befestigungssystem basiert auf einer Betonschwelle, in die eine sich quer zur Längserstreckung der zu befestigenden

Schiene erstreckende Stützfläche eingeformt ist. Im Unterschied zum voranstehend erläuterten W14-Befestigungssystem ist die Stützfläche dabei jedoch breiter als die Breite des Schienenfußes. An ihren sich parallel zur Längserstreckung der zu befestigenden Schiene erstreckenden Schmalseiten geht die Stützfläche jeweils in einer Stufe über in eine Aufplattfläche, die bezogen auf das Niveau der Stützfläche höher liegt als die Stützfläche. Im Bereich der Stufe ist dabei eine im Wesentlichen senkrecht zur Stützfläche stehende Kraftaufnahmefläche ausgebildet. Im auch nach der Montage der Schiene frei bleibenden Bereich zwischen dem Schienenfuß und den beiden Stufen ist in die Stützfläche jeweils eine Aufnahme für einen Dübel eingeformt, in den sich eine Spannschraube einschrauben lässt.

Zum Befestigen der Schiene ist bei dem aus der FR 26 34 801 A1 bekannten System ebenfalls eine Winkelführungsplatte vorgesehen. Diese in der Draufsicht rechtwinklig ausgebildete Winkelführungsplatte weist einen Zentralabschnitt auf, an dessen einer Schmalseite ein ausgehend von dem Zentralabschnitt sich nach unten erstreckender Stützabschnitt angeformt ist. In den Eckbereichen der vom Stützabschnitt abgewandten Seite ist an die eben ausgebildete Oberseite der Winkelführungsplatte jeweils zusätzlich ein Führungsabschnitt angeformt. Beide Führungsabschnitte stehen mit ihren freien Enden über den Zentralabschnitt hinaus. Schließlich ist in die Winkelführungsplatte an zentraler Stelle eine Durchgangsöffnung eingeformt, durch die bei auf der Schwelle aufgesetzter Winkelführungsplatte die Spannschraube in den in der Schwelle jeweils vorhandenen Dübel geschraubt werden kann.

Als Federelement werden bei dem aus der FR 26 34 801 A1 bekannten Befestigungssystem zwei unterschiedlich lange flache Blechelemente verwendet, die nach Art einer Blattfeder wirken.

Im fertig montierten Zustand des aus der FR 26 34 801 A1 bekannten Systems sitzt jeweils eine Winkelführungsplatte in einem der seitlich der Schiene im Bereich der Stützfläche frei bleibenden Räume. Die Winkelführungsplatten überbrücken dabei den Abstand zwischen Schienenfuß und Stufe, so dass ihr Stützabschnitt mit seiner Anlagefläche jeweils an der ihm zugeordneten Kraftaufnahme­fläche der Schwelle anliegt, während der Zentralabschnitt mit seiner vom Stützabschnitt abgewandten Seitenfläche seitlich am Schienenfuß anliegt. Dabei liegen die Führungsabschnitte der Winkelführungsplatten auf dem Schienenfuß auf, so dass die Winkelführungsplatte nur im Bereich ihres Stützabschnitts auf der Stützfläche steht.

Die Oberseite der Winkelführungsplatten ist in diesem Einbauzustand etwas tiefer positioniert als das Niveau der jeweiligen Aufplattfläche der Schwelle. Auf der Oberseite der Winkelführungsplatten liegt jeweils das längere der Federelemente so ausgerichtet, dass es mit seinem einen Ende auf dem Schienenfuß und mit seinem anderen Ende auf der Aufplattfläche abgestützt ist. Auf dem längeren Federelement ist das kürzere Element angeordnet. Beide Federelemente sind jeweils durch eine als Spannelement wirkende Spannschraube gespannt, die durch die Federelemente und die jeweilige Winkelführungsplatte hindurch in die Schwelle geschraubt ist. Die plattenförmigen Federelemente üben so nach Art einer

14

Blattfeder die erforderlichen elastischen Haltekräfte auf den Schienenfuß aus.

Schienenbefestigungen der aus der FR 26 34 801 A1 bekannten Art werden eingesetzt im Bereich von Strecken, die ausschließlich im Hochgeschwindigkeitsbetrieb befahren werden. Für die dabei auftretenden Belastungen und Verformungen der Schiene reicht die Elastizität des bekannten Systems aus. Für im Mischlastbetrieb betriebene Strecken erweist sich dieses bekannte System jedoch als nicht ausreichend dauerhaft. Insbesondere ist die Gesamtelastizität des Systems nicht hoch genug, um im Schwerlastbetrieb eine ausreichende Beweglichkeit der Schiene bei gleichzeitig genügend hohen Haltekräften zu gewährleisten.

Neben dem voranstehend erläuterten Stand der Technik ist aus der Praxis ein Befestigungssystem bekannt, bei dem ein unter der Bezeichnung "Spannklemme SKL2" angebotenes Federelement der eingangs angegebenen Art eingesetzt wird. Diese Spannklemme weist einen U-förmigen Mittelabschnitt auf, dessen Schenkel parallel verlaufen und an ihren Enden jeweils in einer kontinuierlichen, wendepunktfreien und nach außen führenden Biegung in jeweils einen Haltearm übergehen. Jeder Haltearm ist auf diese ausgehend vom Ende des ihn tragenden geradlinig ausgebildeten Schenkels um ca. 185° gebogen, so dass sein freies Ende jeweils schräg zum betreffenden Schenkel ausgerichtet ist und sich die gedachten Verlängerungen der Haltearme in der Draufsicht in einem Punkt schneiden, der weit außerhalb des Mittelabschnitts liegt.

Der Radius der Krümmung der Haltearme entspricht dabei genau dem Radius, mit dem der U-förmige Mittelabschnitt zwischen seinen Schenkeln gebogen ist. Der Durchmesser des von den Haltearmen jeweils umfassten Teilkreises ist demzufolge gleich der lichten Weite zwischen den Schenkeln des Mittelabschnitts. Da gleichzeitig die Länge der Schenkel des Mittelabschnitts etwa dem Zweifachen der lichten Weite zwischen ihnen entspricht, sind die freien Enden der Haltearme in der Draufsicht daher etwa auf Höhe der Stelle angeordnet, an der die Haltearme an den sie jeweils tragenden Schenkel angeschlossen sind. Dabei sind die Haltearme, in ihrer Montagestellung betrachtet, nach etwa der Hälfte der von ihnen beschriebenen Biegung nach unten geneigt ausgerichtet.

Zum Befestigen einer Schiene mit Hilfe der voranstehend beschriebenen SKL2-Spannklemme wird eine so genannte "Rippenplatte" auf einer Schwelle montiert. Diese Rippenplatte trägt eine parallel zur Längserstreckung der Schiene ausgerichtete Rippe. Nach dem Positionieren der zu befestigenden Schiene wird die bekannte Spannklemme mit ihrem Mittelabschnitt derart auf die Rippe gelegt, dass dessen bogenförmiges, die Schenkel des Mittelabschnitts verbindende Teilstück von der Schiene weggerichtet auf der Rippe aufliegt, während die freien Enden der Haltearme auf dem Fuß der Schiene stehen. Mit Hilfe einer Druckplatte und einer Spannschraube wird die Spannklemme dann gegen die Rippenplatte verspannt, so dass sie über ihre Haltearme die erforderliche elastische Haltekraft auf den Schienenfuß ausübt.

Im praktischen Einsatz werden die langen Schenkel der bekannten Spannklemme auf Biegung und Torsion beansprucht.

16

Diese Mischbelastung führt zu einer begrenzten Dauerfestigkeit der bekannten Klemme. Darüber hinaus weisen die relativ kurzen Haltearme auch in Kombination mit den langen Schenkeln des Mittelabschnitts bei den insbesondere im Schwerlast- oder Hochgeschwindigkeitsbetrieb geforderten hohen Haltekräften keine ausreichend federnde Nachgiebigkeit auf, um dauerhaft die erforderliche Beweglichkeit der Schiene in vertikaler Richtung bei gleichzeitig sicherem Halt zu gewährleisten.

Ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, ein kostengünstig herstellbares System zum Befestigen von Schienen zu schaffen, das neben einer verbesserter Dauerbelastbarkeit und verlängerter Lebensdauer seiner Einzelelemente in der Lage ist, bei optimierten Federeigenschaften hohe Haltekräfte aufzubringen.

Ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik ist diese Aufgabe durch ein System der eingangs angegebenen Art gelöst, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass bei fertig montiertem System die Wirkachse der vom Spannelement ausgeübten Spannkraft die Aufplattfläche durchstößt.

Bei einem erfindungsgemäßen System werden, anders als beim Stand der Technik, die von der Schiene im Betrieb ausgeübten Seitenkräfte von der Winkelführungsplatte an einer Stelle in die Schwelle geleitet, die vor dem Bereich liegt, in dem das zum Spannen des Federelements eingesetzte Spannelement an der jeweiligen Schwelle befestigt ist. Dies führt dazu, dass das Spannmittel selbst im Wesentlichen frei von Seitenkräften bleibt. Gleiches gilt für die Teile

der Winkelführungsplatte, die jenseits der Grenze des Übergangs der Stützfläche zur Aufplattfläche liegen. Diese können deshalb besonders leicht ausgeführt werden. Da die Winkelführungsplatte im auf der Aufplattfläche aufliegenden Bereich keine Seitenkräfte übertragen muss, kann sie uneingeschränkt so gestaltet werden, dass sie optimale Führungseigenschaften für das auf ihr jeweils abgestützte Federelement besitzt. Da infolge der erfindungsgemäßen Krafteinleitung auch die seitlichen Relativbewegungen zwischen dem Federelement und dem der Winkelführungsplatte, dem Spannelement und der Winkelführungsplatte sowie der Winkelführungsplatte und der Schwelle auf ein Minimum reduziert sind, ist auch der abrasive Verschleiß der Winkelführungsplatte und der Schwelle minimiert.

Im Ergebnis steht so ein hinsichtlich seiner Funktion, seines Gewichtes und der Lebensdauer seiner Elemente optimiertes System zum Befestigen einer Schiene zur Verfügung, dass sich mit verminderten Kosten herstellen lässt und gleichzeitig optimierte Gebrauchseigenschaften besitzt.

Das dem erfindungsgemäßen System zugrunde liegende Wirkprinzip kann beispielsweise dadurch in der Praxis verwirklicht werden, dass eine Schwelle eingesetzt wird, die eine zum Abstützen des Fußes einer Schiene bestimmte Stützfläche aufweist, die an ihren parallel zur Längserstreckung der auf ihr zu befestigenden Schiene sich erstreckenden Seiten in jeweils eine bezogen auf die Stützfläche höher liegende Aufplattfläche übergeht, wobei jeder Aufplattfläche jeweils ein Formelement zum Befestigen eines Spannelements zugeordnet ist, das bei montierter Schiene eine Haltekraft auf die Schiene ausübendes

Federelement mit einer Spannkraft gespannt hält, und jedes der Formelemente gegenüber dem Übergang zwischen der Stützfläche und der ihm zugeordneten Aufplattfläche jeweils in Richtung der betreffenden Aufplattfläche derart beabstandet zu der Stützfläche angeordnet ist, dass bei an der Schwelle befestigtem Spannelement die Wirkachse der vom Spannelement erzeugten Spannkraft die dem jeweiligen Formelement zugeordnete Aufplattfläche durchstößt.

Bei einer derart ausgebildeten Schwelle erfolgt die Einleitung der für das Verspannen des jeweils verwendeten Federelements benötigten Kraft an einer Stelle der Schwelle, die jenseits der Grenze des Übergangs der Stützfläche zur Aufplattfläche liegt. Dementsprechend liegt der an der Schwelle vorgesehene Ort für die Befestigung des Spannelements mindestens auf der Grenze des Übergangs zwischen der Stützfläche und der Aufplattfläche, und zwar so, dass die Achse, über die die vom Spannmittel aufgebrachte oder aufgenommene Kraft wirkt, nicht durch die Stützfläche, sondern zuerst durch die Aufplattfläche verläuft. Eine solche Schwelle ist derart eingerichtet, dass die das Federelement spannende Kraft von der Stützfläche aus gesehen hinter der Fläche in die Schwelle eingeleitet wird, die die Stützfläche im Bereich des Übergangs zur Aufplattfläche seitlich begrenzt. Dadurch wird es möglich, eine zum seitlichen Stützen der Schiene vorgesehene Winkelplatte im Bereich des Übergangs abzustützen, ohne dass dabei das zum Spannen des Federelements eingesetzte Mittel belastet wird.

Eine besonders gute Einleitung der von der Schiene im Betrieb ausgehenden Seitenkräfte in die Schwelle lässt sich in diesem Zusammenhang dadurch erreichen, dass der Übergang

18
19

zwischen der Stützfläche und der Aufplattfläche stufenförmig ausgebildet ist. Zu diesem Zweck kann die Stützfläche im Bereich des Übergangs zur Aufplattfläche jeweils seitlich begrenzende Kraftaufnahme fläche so ausgerichtet sein, dass der zwischen der Seitenfläche und der Stützfläche eingeschlossene Winkel 75° bis 105° , insbesondere 85° bis 95° , beträgt.

Die Formgebung der Aufplattfläche der bevorzugt eingesetzten Schwelle ist in der Regel abhängig von der Gestalt der zum Befestigen der Schiene eingesetzten Winkelführungsplatte, des zugehörigen Federelements und des Spannmittels, das zum Spannen des Federelements eingesetzt wird. Eine besonders einfache Gestaltung ergibt sich in diesem Zusammenhang dann, wenn die Stützfläche und die Aufplattfläche in parallel zueinander angeordneten Ebenen positioniert sind.

Der Ansammlung von Wasser auf der Schwelle kann dadurch entgegen gewirkt werden, dass mindestens eine der von der Stützfläche abgewandten, an die Aufplattfläche angrenzenden Flächen ausgehend von der Aufplattfläche abfallend ausgebildet ist. Dabei ist es günstig, wenn die an die Aufplattfläche angrenzende Fläche stufenlos in die Aufplattfläche übergeht, so dass auf die Aufplattfläche treffendes Regenwasser ungehindert abfließen kann.

Die in einem erfindungsgemäßen System eingesetzte Schwelle wird bevorzugt aus einem Betonwerkstoff hergestellt, der kostengünstig verfügbar ist und die für die Aufnahme der Kräfte erforderliche Festigkeit besitzt. Alternativ kann die Schwelle auch aus einem geeigneten Kunststoff oder einem aus Kunststoff und einem Beton erzeugter

Mischwerkstoff hergestellt sein. Der Betonwerkstoff kann darüber hinaus Verstärkungskomponenten wie Kohlefasern, Glasfasern oder ähnliches enthalten.

Als Formelement für die Befestigung des Spannmittels kann in die in einem erfindungsgemäßen System eingesetzte Schwelle der voranstehend erläuterten Art eine Öffnung eingeformt sein, in der beispielsweise ein Dübel für eine als Spannmittel dienende Schraube eingesetzt werden kann. Alternativ können für die Befestigung des Spannmittels an der Schwelle auch Laschen, Bügel, Stifte, Höcker oder vergleichbare Elemente angeformt oder in sonstiger Weise vorgesehen sein, die die für das Spannen des Federelements erforderlichen Kräfte aufnehmen.

Eine in einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem bevorzugt eingesetzte Winkelführungsplatte ist dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelführungsplatte einen Zentralabschnitt, an dessen Unterseite eine Auflagefläche ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatte auf eine Aufplattfläche der Schwelle aufsetzbar ist, einen an den Zentralabschnitt von dessen Unterseite nach unten weisend angeformten Stützabschnitt, der eine in Montagestellung zur Anlage an die Schiene kommende erste Anlagefläche und eine der ersten Anlagefläche gegenüberliegende zweite Anlagefläche aufweist, die in Montagestellung an der Schwelle anliegt, und eine in den Zentralabschnitt eingeformte Durchgangsöffnung für ein Spannmittel aufweist, deren zentrale, den Zentralabschnitt durchstoßende Achse außerhalb des Stützabschnitts und benachbart zu dessen zweiter Anlagefläche verläuft.

Die Formgebung einer solchen Winkelführungsplatte ermöglicht es, die Winkelführungsplatte so zu montieren, dass die im Betrieb von der zu befestigenden Schiene ausgehenden Seitenkräfte ausschließlich über den Stützabschnitt auf die Schwelle übertragen werden, die die Schiene und die zu ihrer Befestigung eingesetzten Elemente trägt. Um dies zu bewerkstelligen, ist der Stützabschnitt erfindungsgemäß an einer Stelle an den Zentralabschnitt der Winkelführungsplatte angeformt, die in Montagestellung der Winkelführungsplatte bezogen auf die zu befestigende Schiene vor der zentralen, durch den Zentralabschnitt geführten Achse der Durchgangsöffnung der Winkelführungsplatte liegt. Der zentrale Abschnitt der Winkelführungsplatte bleibt dagegen im Wesentlichen vollständig frei von den Seitenkräften. Er steht so ausschließlich für die Führung eines Federelements zur Verfügung, das auf der Winkelführungsplatte montiert werden kann und das die zum Halten der Schiene in vertikaler Richtung erforderlichen Haltekräfte aufbringt. Um das Federelement sicher zu halten und zu führen, sind im Bereich des Zentralabschnitts nur geringe Materialmengen erforderlich, so dass eine derartige Winkelführungsplatte ein gegenüber den bekannten, einen entsprechenden Funktionsumfang erfüllenden Winkelführungsplatten ein deutlich geringeres Gewicht besitzt.

Einhergehend mit der in der voranstehend erläuterten Weise erreichten Materialersparnis weisen derart gestaltete Winkelführungsplatten eine erhöhte Lebensdauer auf. Dies wird ebenfalls dadurch erreicht, dass nur der Stützabschnitt den von der Schiene direkt ausgehenden Kräften unterworfen ist, während der Zentralabschnitt im Wesentlichen ausschließlich durch die auf das Federelement

wirkende Spannkraft belastet ist. Mischbelastungen, wie sie beim Stand der Technik unvermeidbar waren, treten somit allenfalls in geringem Umfang auf, so dass insbesondere der abrasive Verschleiß in Folge von Relativbewegungen zwischen der Winkelführungsplatte und der Schwelle auf ein Minimum reduziert ist.

Besonders gute Verhältnisse bei der Übertragung der von der Schiene ausgehenden Kräfte lassen sich dann erreichen, wenn der zwischen der Auflagefläche und der zweiten Anlagefläche des Stützabschnitts eingeschlossene Winkel 75° bis 120° , insbesondere 100° bis 115° , beträgt.

Ein verbesserter Schutz gegen Verdrehung, Durchschub oder Spreizen des auf der Winkelführungsplatte zu montierenden Federelements lässt sich zudem dadurch erreichen, dass ergänzend zu den übrigen Merkmalen der Winkelführungsplatte der Zentralabschnitt auf seiner der Unterseite gegenüberliegenden Oberseite Formelemente zum Führen eines auf die Winkelführungsplatte aufsetzbaren Federelements zum Aufbringen einer Haltekraft auf die Schiene aufweist. Diese können beispielsweise in Form von an den Zentralabschnitt angeschlossenen Schenkeln ausgebildet sein, die der Form des auf der Winkelführungsplatte jeweils zu befestigenden Federelements folgen.

Zur Verbesserung der Isolierung der Winkelführungsplatten kann an die Unterseite der Winkelführungsplatte ein mindestens abschnittsweise um den Rand der Durchgangöffnung umlaufender Kragen angeformt sein. Dieser Kragen sitzt dann bei montierter Winkelführungsplatte in einer entsprechenden Ausnehmung der Schwelle, in die auch das zum Spannen des jeweiligen Federelements eingesetzte Spannmittel greift.

23

Sowohl zur Verbesserung der Führung des Federelements im gespannten Zustand als auch zum Schutz gegen das Eindringen von sich auf der Winkelführungsplatte sammelnder Feuchtigkeit in den Bereich der Durchgangsöffnung kann es günstig sein, im Bereich des dem der Oberseite des Zentralabschnitts zugeordneten Rands der Durchgangsöffnung einen von der Oberseite abstehenden Kragen zuzuordnen. Auch dieser Kragen läuft dabei bevorzugt um den Rand der Durchgangsöffnung um.

Weitere Gewichtseinsparnisse können dadurch erzielt werden, dass die Breite des Zentralabschnitts schmaler dimensioniert wird als die Breite des Stützabschnitts.

In einem erfindungsgemäßen System eingesetzte Winkelführungsplatten sind bevorzugt aus einem Kunststoff hergestellt. Es lassen sich jedoch auch andere Werkstoffe, wie Metalle oder vergleichbares einsetzen, wenn dies die im Betrieb auftretenden Kräfte erfordern.

Ein zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem besonders geeignetes Federelement ist dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement einen U-förmigen Mittelabschnitt aufweist, dessen Schenkel in jeweils einen Haltearm übergehen, die ausgehend von dem ihnen jeweils zugeordneten Schenkel des Mittelabschnitts in seitlicher Richtung wegführend in einer kontinuierlich und wendepunktfrei verlaufenden, mehr als 180° umfassenden Biegung gebogen sind, deren Radius stets größer ist als die halbierte lichte Weite zwischen den Schenkeln des Mittelabschnitts. Ein solches Federelement zeichnet sich zuerst dadurch aus, dass seine Haltearme in einer kontinuierlichen, stetig dieselbe Krümmung aufweisenden

Biegung vom U-förmigen Mittelabschnitt des Federelements ausgehen. Dabei ist der Radius, mit dem die Haltearme gebogen sind, so groß, dass die lichte Weite des von den Haltearmen jeweils umgrenzten Raums größer ist als der Abstand der Schenkel untereinander. Durch diese Formgebung steht im Bereich der gebogenen Haltearme eine große Länge zur Verfügung, über die die Haltearme federnd nachgiebig sind. Die im großen Radius gebogene Form der Haltearme führt dabei dazu, dass die Haltearme im gespannten Zustand im Wesentlichen ausschließlich auf Torsion belastet werden. Da gleichzeitig die Länge jedes Schenkels des Mittelabschnitts verglichen mit der Länge des an ihn jeweils angeschlossenen Haltearms kurz ist, werden auch diese Schenkel in der fertigen Montagestellung nur unwesentlich auf Biegung belastet. Eine die Dauerbiegefestigkeit beeinträchtigende Mischbelastung wird so vermieden, so dass ein derartiges Federelement über eine gegenüber den bekannten Federelementen deutlich verlängerte Einsatzdauer verwendet werden kann.

Dabei weist das in einem erfindungsgemäßen System bevorzugt eingesetzte Federelement eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Funktionssicherheit auf. So kann aufgrund der weiten Erstreckung ihrer Haltearme der Mittelabschnitt eines solchen Federelements problemlos so montiert werden, dass er eine Sicherung gegen ein Kippen des Federelements unter den im praktischen Einsatz auftretenden Kräften bildet.

Ein weiterer Vorteil des voranstehend erläuterten Federelements besteht darin, dass die Menge des zu ihrer Herstellung benötigten Materials auf ein Minimum reduziert ist. Infolgedessen ist auch das Gewicht eines derartigen

Federelements gegenüber dem Gewicht bekannter Federelemente gleicher Leistungsfähigkeit deutlich vermindert.

Die Elastizität, mit der das Federelement in der Lage ist, die von ihm erzeugte Haltekraft abzugeben, kann dadurch optimiert werden, dass in der Draufsicht gesehen die parallel zum jeweiligen Schenkel gemessene Erstreckung des vom den Haltearmen umgrenzten Bereichs jeweils größer ist als die Länge des dem jeweiligen Haltearm zugeordneten Schenkels des Mittelabschnitts. Diese Ausgestaltung ermöglicht darüber hinaus eine vereinfachte Montage des Federelements, da die Haltearme auf einfache Weise auf den Fuß der zu befestigenden Schiene aufgesetzt werden können und gleichzeitig ausreichend Raum für die Befestigung des Mittelabschnitts zur Verfügung steht. Den selben Zwecken dient es, wenn die Biegung der Haltearme so ausgeführt ist, dass ihre freien Enden direkt auf den Mittelabschnitt zeigen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung beschreibt die Biegung der Haltearme eines in einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem eingesetzten Federelements in der Draufsicht jeweils mindestens einen Teilkreis. Bei dieser Formgebung ist eine annähernd gleich verteilte Torsionsbelastung der Federarme über ihre gesamte Länge gewährleistet, so dass sowohl hinsichtlich des Federverhaltens als auch hinsichtlich der Dauerbiegefestigkeit optimale Eigenschaften vorhanden sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Umfang des Teilkreises mindestens 70 % des Umfangs eines Vollkreises mit demselben Durchmesser beträgt. Eine weitere Steigerung des Federverhaltens lässt sich in diesem Zusammenhang dadurch erreichen, dass das Verhältnis des Durchmessers des

von den Haltearmen jeweils beschriebenen Teilkreises zum Durchmesser des Stabstahls 3 bis 8 beträgt.

Ein Federelement mit einem für seine Montage verminderten Raumbedarf bei gleichzeitig minimiertem Gewicht und dennoch guten Federeigenschaften kann auch dadurch gebildet werden, dass die Biegung der Haltearme jeweils mindestens eine Teilellipse beschreibt. Um optimale Federeigenschaften der derart geformten Haltearme zu gewährleisten, ist es günstig, wenn auch in diesem Fall der Umfang der Teilellipse mindestens 70 % des Umfangs einer Volellipse mit denselben Achsenlängen beträgt. Ergänzend kann das Verhältnis des Mittels der Achsenlängen der von den Haltearmen jeweils beschriebenen Teilellipse zum Durchmesser des Stabstahls im Bereich von 3 bis 8 liegen, um weiter verbesserte Eigenschaften der teilelliptisch geformten Haltearme zu erreichen. Diese lassen sich auch dadurch unterstützen, dass das Verhältnis der einen Achse zur anderen Achse der Teilellipse 0,5 bis 2 beträgt.

Gemäß einer weiteren sowohl herstellungstechnisch als auch im praktischen Einsatz besonders vorteilhaften Variante erstrecken sich, von der Seite gesehen, bei ungespanntem Federelement der Mittelabschnitt in einer ersten Ebene und die Haltearme in einer zweiten Ebene, die bezogen auf die erste Ebene schief ausgerichtet ist. Anders als beim Stand der Technik sind dabei weder der Mittelabschnitt noch der Haltearm gewölbt ausgebildet. Stattdessen erstrecken sich der Mittelabschnitt und die Haltearme in jeweils einer Ebene, so dass sie in der seitlichen Ansicht einen jeweils geradlinigen Verlauf aufweisen. Dabei sind die Ebenen der jeweils vorhandenen Haltearme und des Mittelabschnitts schräg zueinander angeordnet, so dass die Haltearme und der

Mittelabschnitt, in der Seitenansicht gesehen, zwischen sich einen Winkel einschließen. Beim Verspannen des Federelements werden der Mittelteil und die Haltearme gegeneinander bewegt, so dass sich der zwischen ihren Ebenen eingeschlossene Winkel verringert. Beste Ergebnisse werden dabei dann erzielt, wenn bei ungespanntem Federelement der zwischen den Ebenen eingeschlossene Winkel 5° bis 40° beträgt.

Weitere Materialeinsparungen können dadurch erreicht werden, dass der freie Abstand der freien Enden der Haltearme zum Mittelabschnitt größer ist als der dickste Durchmesser des Federelements. Diese Maßnahme geht von der Erkenntnis aus, dass es, anders als im Stand der Technik angenommen, in der Praxis nicht erforderlich ist, ein Verketteten und Verhaken von in einem Behälter gesammelten Federelementen zu verhindern, sondern dass die auf diese Weise erzielte Gewichtsersparnis wesentlich höher zählt.

Eine besonders gute Montierbarkeit eines in einem erfindungsgemäßen System eingesetzten Federelements der voranstehend vorgestellten Art bei gleichzeitig guter Funktionalität und geringem Platzbedarf ergibt sich, wenn der Radius der Biegung der Haltearme größer ist als die halbe Länge der Schenkel des Mittelabschnitts. Bei dieser Dimensionierung ist sichergestellt, dass die freien Enden der Haltearme jeweils auf der Höhe des gebogenen Teilstücks des U-förmigen Mittelabschnitts enden. Die betreffenden freien Enden, die die vom Federelement erzeugten Haltekräfte auf die Schiene übertragen, können so auf einfache Weise auf den jeweiligen Schienenfuß aufgelegt werden. Gleichzeitig kann das zum Spannen des Federelements eingesetzte und unmittelbar auf den Mittelabschnitt

wirkende Spannelement nahe der zu befestigenden Schiene montiert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems und seiner einzelnen Bestandteile gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels hervor. Dazu wird Bezug genommen auf eine Zeichnung, in der jeweils schematisch Folgendes dargestellt ist:

Fig. 1a eine Teilansicht einer Schwelle für die Befestigung einer Schiene in Draufsicht;

Fig. 1b die Teilansicht der Schwelle gemäß Fig. 1a in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 2a eine zum Befestigen der Schiene eingesetzte Winkelführungsplatte in Draufsicht;

Fig. 2b die Winkelführungsplatte in einer frontalen Ansicht;

Fig. 2c die Winkelführungsplatte in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 3a eine zum Befestigen der Schiene eingesetzte Spannklemme in Draufsicht;

Fig. 3b die Spannklemme in einer frontalen Ansicht;

Fig. 3c die Spannklemme in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 3d die Spannklemme in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 4a ein System zur Befestigung der Schiene in Draufsicht;

Fig. 4b das System in seitlicher Ansicht.

Die Schwelle 1 ist aus einem Betonwerkstoff hergestellt. Sie besitzt eine Grundform, die an sich von den im Stand der Technik bereits eingesetzten Betonschwellen bekannt ist. Dementsprechend weist die Schwelle 1 im Bereich ihrer seitlichen Enden zwei Befestigungszonen 2 auf, von denen hier nur eine dargestellt ist. Die Befestigungszonen 2 dienen zum Befestigen jeweils einer Schiene S.

In jeder Befestigungszone 2 ist zu diesem Zweck eine Stützfläche 3 ausgebildet, auf der bei fertiger Montage der Fuß Sf der zu befestigenden Schiene S abgestützt ist.

Die quer zur Längserstreckung L der auf der Schwelle 1 zu montierenden Schiene S gemessene Breite B der Stützfläche 3 ist größer als die Breite Bsf des Fußes Sf der Schiene S. An ihren seitlichen, sich parallel zur Längserstreckung L erstreckenden Enden geht die Stützfläche 3 in jeweils einem stufenförmig ausgebildeten Übergang 5,6 in jeweils eine Aufplattfläche 7,8 über, die bei in Montagestellung aufgestellter Schwelle 1 bezogen auf das Niveau der Stützfläche 3 höher als die Stützfläche 3 liegt.

Die Aufplattflächen 7,8 sind eben ausgebildet und gehen an ihren von der Stützfläche abgewandten Rändern 7a,7b,7c jeweils stufenlos in seitlich und in Breitenrichtung der Schwelle 1 abfallende Ablaufflächen 9,10,11 über. Regenwasser, das auf die Aufplattflächen 7,8 und die auf ihnen befestigten Elemente trifft, kann so ungehindert abfließen und in der Umgebung der Schwelle 1 versickern.

Die Übergänge 5,6 sind stufenförmig ausgebildet, so dass zwischen der jeweiligen Aufplattfläche 7,8 und der Stützfläche 3 jeweils eine Kraftaufnahme­fläche 12,13 ausgebildet ist. Die Kraftaufnahme­flächen 12,13 sind im Wesentlichen senkrecht zur Stützfläche 3 ausgerichtet, so dass die Stützfläche 3 mit der jeweiligen Kraftaufnahme­fläche 12,13 einen Winkel von jeweils ca. 90° einschließt.

Im Bereich der Übergänge 5,6 ist ausgehend von der jeweiligen Aufplattfläche 7,8 in die Schwelle 1 jeweils ein in Form einer bohrungsartigen Einsenkung ausgebildetes Formelement 14,15 zum Befestigen einer als Spannmittel dienenden Spannschraube P eingeformt. Die betreffenden Formelemente 14,15 sind dabei bezogen auf die Längserstreckung L mittig zur Schwelle 1 ausgerichtet und schneiden mit ihrem Umfang die jeweilige Kraftaufnahme­fläche 12,13. Ihre Längsachsen A14,A15 sind jedoch jeweils zu der jeweiligen Aufplattfläche 7,8 hin versetzt angeordnet, so dass bei fertig montiertem Befestigungssystem die mit den Längsachsen A14,A15 zusammenfallende Wirkachse W der von der Spannschraube P aufgebrachten bzw. aufgenommenen Spannkraft F die jeweilige Aufplattfläche 7,8 von der Stützfläche 3 aus gesehen hinter dem jeweiligen Übergang 4,5,6 durchstößt. Um die Befestigung der Spannschraube P in der Schwelle 1 zu ermöglichen, kann in die Formelemente 14,15 jeweils ein an sich bekannter, hier nicht dargestellter Kunststoffdübel eingesetzt sein. Gleichzeitig können die Formelemente 14,15 wie im hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer geringen Winkelabweichung zur Senkrechten geneigt angeordnet sein, so dass sich ihre Achsen A14,A15 in einem weit unterhalb der Stützfläche 3 liegenden, hier nicht

gezeigten Punkt treffen. Eine derart schräge Ausrichtung ermöglicht es mittels einer als Spannelement wirkenden Spannschraube P auf optimierte Weise, die für das Spannen von Federelementen 100,101 erforderlichen Kräfte auszuüben.

Die in der voranstehend erläuterten Weise ausgebildete Schwelle 1 ermöglicht die Einleitung der für das Verspannen des jeweils verwendeten Federelements 100,101 benötigten Kraft an einer Stelle der Schwelle 1, die jenseits der Grenze des Übergangs 4,5 der Stützfläche 3 zur jeweiligen Aufplattfläche 7,8 liegt. Dementsprechend liegt der an der Schwelle 1 vorgesehene Ort für die Befestigung der jeweils als Spannmittel wirkenden Spannschraube P mindestens auf der Grenze des Übergangs 4,5 zwischen der Stützfläche 3 und der jeweiligen Aufplattfläche 7,8, und zwar so, dass die Achse W, über die die von der Spannschraube P aufgebrachte oder aufgenommene Kraft wirkt, nicht zuerst durch die Stützfläche 3, sondern zuerst durch die jeweilige Aufplattfläche 7 bzw. 8 verläuft.

Eine erfindungsgemäße Schwelle 1 ist auf diese Weise so eingerichtet, dass die das jeweilige Federelement 100,101 spannende Kraft F von der Stützfläche 3 aus gesehen hinter der Fläche 12 bzw. 13 in die Schwelle 1 eingeleitet wird, die die Stützfläche 3 im Bereich des jeweiligen Übergangs 4,5 zur jeweiligen Aufplattfläche 7,8 seitlich begrenzt. Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Schwelle 1 so eingerichtet, dass die zum seitlichen Stützen der Schiene S vorgesehene Winkelplatte 20,21 sich im Bereich des Übergangs 4,5 abstützen kann, ohne dass dabei das zum Spannen des Federelements 100,101 jeweils eingesetzte Mittel (Spannschraube P) belastet wird.

Die zum Befestigungssystem gehörenden Winkelführungsplatten 20,21 weisen jeweils einen Zentralabschnitt 22 auf, an dessen Unterseite 23 eine Auflagefläche 24 ausgebildet ist. Bei der Montage der Schiene S wird die jeweilige Winkelführungsplatte 20,21 mit dieser Auflagefläche 24 auf die ihr jeweils zugeordnete Aufplattfläche 7,8 der Schwelle 1 gesetzt.

An den Zentralabschnitt 22 ist ein von dessen Unterseite nach unten weisender Stützabschnitt 25 angeformt. Die Breite Bst des Stützabschnitts 25 ist dabei wesentlich größer als die Breite Bz des in Draufsicht mittig zum Stützabschnitt 25 ausgerichteten Zentralabschnitts 22.

Der Stützabschnitt 25 weist eine in Montagestellung zur Anlage an die Schiene S kommende erste Anlagefläche 25a und eine der ersten Anlagefläche 25a gegenüberliegende zweite Anlagefläche 25b auf, die in Montagestellung an der Schwelle 1 anliegt. Bei der in den Figuren 2a,2b gezeigten Winkelführungsplatte erstreckt sich der Stützabschnitt 25 über die gesamte Breite der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21.

Zusätzlich ist in den Zentralabschnitt 22 eine Durchgangsöffnung 26 für die jeweilige als Spannmittel wirkende Spannschraube P eingeformt. Die Besonderheit der Winkelführungsplatten 20,21 besteht dabei darin, dass die die zentrale, den Zentralabschnitt 22 durchstoßende Achse X der Durchgangsöffnung 26 außerhalb des Stützabschnitts 25 und benachbart zu dessen zweiter Anlagefläche 25b verläuft. Entsprechend der Ausrichtung der Kraftaufnahmeflächen 12,13 ist dabei die zweite Anlagefläche 25b gegenüber der Auflagefläche 24 so ausgerichtet, dass zwischen der

Auflagefläche 24 und der zweiten Anlagefläche 25b ein Winkel von 90° eingeschlossen ist. Selbstverständlich können die zweite Auflagefläche 25b und die Auflagefläche auch in anderer Weise zueinander ausgerichtet sein, wenn dies sich aufgrund einer entsprechenden Formgebung der Schwelle 1 oder eines vorteilhaften Kraftflusses als günstig erweist. Vorzugsweise liegt der betreffende Winkel bei 110° .

Der Zentralabschnitt 22 der Winkelführungsplatten 20,21 weist auf seiner der Unterseite 23 gegenüber liegenden Oberseite 27 Formelemente zum Führen des auf die jeweilige Winkelführungsplatte 20,21 aufsetzbaren Federelements 100,101 zum Aufbringen einer Haltekraft H auf die Schiene S auf. Diese Formelemente sind zum einen in Form von kehlenartig entsprechend dem Durchmesser D der Federelemente 100,101 eingewölbten Materialverdickungen ausgebildet, die als Schenkel 28,29 in einem Bogen vom ebenfalls verdickten, die Durchgangsöffnung 26 umgebenden Mittelteil 30 der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21 abgehen. Das Mittelteil 30 erstreckt sich ausgehend von der ersten Anlagefläche 25a im rechten Winkel zum Stützabschnitt 25.

Die Schenkel 28,29 sind an die Eckbereiche der vom Stützabschnitt 25 abgewandten Seite des Mittelteils 30 angeschlossen. Die von den Schenkeln 28,29 und dem Stützabschnitt 25 jeweils begrenzten Abschnitte 31,32 der Winkelführungsplatten 20,21 sind jeweils mit einer dünnen Lage des Kunststoffmaterials gefüllt, aus dem die Winkelführungsplatten 20,21 hergestellt sind. Diese Lagen stellen bei montierter Winkelführungsplatte 20,21 eine

Barriere für Feuchtigkeit dar, die sich auf der Schwelle 1 sammelt.

An ihren den Abschnitten 31,32 zugeordneten Rändern sind an die Schenkel 28,29 jeweils Stege 33,34 angeformt. Diese Stege 33,34 stellen einen Verdreh-, Durchschub- und Spreizschutz für das auf der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21 angeordnete Federelement 100,101 dar. Zum selben Zweck ist auf dem Mittelteil 30 ein um den Rand der Durchgangsöffnung 26 umlaufender Kragen 35 ausgebildet. Dieser Kragen 35 stellt zusätzlich sicher, dass Wasser, das sich auf dem Mittelteil 30 sammelt, nicht in die Durchgangsöffnung 26 gelangt.

Zur Verbesserung der Isolierung der Winkelführungsplatten 20,21 gegenüber der Schwelle 1 ist an der Unterseite 23 der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21 ein mindestens abschnittsweise, bevorzugt vollständig um den Rand der Durchgangsöffnung 26 umlaufender Kragen 36 angeformt.

Als Federelemente 100,101 für die Erzeugung der Haltekraft H werden bei dem in der Zeichnung dargestellten Schienenbefestigungssystem zwei Spannklemmen eingesetzt, die jeweils einen U-förmigen Mittelabschnitt 102 aufweisen, dessen Schenkel 103,104 in jeweils einen Haltearm 105,106 übergehen. Wesentliches Merkmal der Federelemente 100,101 ist dabei, dass die Haltearme 105,106 ausgehend von dem ihnen jeweils zugeordneten Schenkel 103 bzw. 104 des Mittelabschnitts 102 in seitlicher Richtung wegführend in einer kontinuierlich wendepunktfrei verlaufenden, mehr als 180° umfassenden Biegung so weit gebogen sind, dass ihre freien Enden 105a,106a in Richtung des Mittelabschnitts 102 weisen. In der Regel ist dazu eine Biegung von mehr als

200° notwendig. So beträgt der von der Biegung der Haltearme 105,106 beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasste Winkelbereich jeweils mindestens 270°.

Der Radius R_b der Biegung, mit der die Haltearme 105,106 ausgehend von dem sie tragenden Schenkel 103,104 gekrümmt sind, ist stets größer als die Hälfte der lichten Weite T zwischen den Schenkeln 103,104. Gleichzeitig ist die Biegung der Haltearme 105,106 so weit geführt, dass ihre freien Enden 105a,106a in der Draufsicht gesehen (Fig. 3a) gegen den Mittelabschnitt 102 gerichtet sind. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Verlauf der Krümmung der Haltearme 105,106 dabei so ausgelegt, dass die freien Enden 105a,106a der Haltearme 105,106 in der Draufsicht gesehen etwa auf Höhe des gekrümmten Verbindungsstücks 102a enden, das die Schenkel 103,104 des U-förmigen Mittelabschnitts 102 miteinander verbindet. In der Draufsicht gesehen ist dementsprechend die parallel zum jeweiligen Schenkel 103,104 gemessene Erstreckung L_1 des von den Haltearmen 105,106 umgrenzten Bereichs U , d.h. des Bereichs, entlang dessen sich die Haltearme 105,106 jeweils seitlich erstrecken, jeweils größer als die Länge L_s des dem jeweiligen Haltearm 105,106 zugeordneten Schenkels 103,104 des Mittelabschnitts 102. Durch jedes einzelne dieser Gestaltungsmerkmale werden optimierte Federeigenschaften der Federelemente 100,101 bei gleichzeitig optimierter Montierbarkeit erreicht.

Die wendepunktfreie, kontinuierlich gebogene Formgebung ihrer Haltearme 105,106 und der ebenso kontinuierlich gebogene, wendepunktfreie Übergang von den Schenkeln 103,104 des Mittelabschnitts 102 in den ihnen jeweils zugeordneten Haltearm 105,106 unterstützt diese optimierten

Federeigenschaften der Federelemente 100,101. So wirken die Haltearme 105,106 nach Art von Sprungfedern, die zum weitaus überwiegenden Teil auf Torsion belastet sind. Dieses einheitliche Belastungsbild führt zu einer deutlich erhöhten Dauerbelastbarkeit bei gleichzeitig gesteigerter Elastizität. Durch die Formgebung der Federelemente 100,101 und den bewussten Verzicht auf jede Einschnürung oder Verengung beispielsweise im Bereich des Mittelabschnitts ist somit erreicht, dass die Federelemente 100,101 auch nach langer Einsatzdauer noch die für das Halten der Schiene S erforderliche Haltekraft H abgeben.

Die Federelemente 100,101 sind bevorzugt aus einem Stabstahl hergestellt. Stahlstäbe lassen sich auf einfache Weise biegeverformen und weisen im gebogenen Zustand gute Federeigenschaften auf.

Eine besonders einfache Formgebung der Haltearme 100,101 würde sich ergeben, wenn die Biegung der Haltearme 100,101 in der Draufsicht jeweils einen Teilkreis beschreibt. Für die in der Zeichnung gezeigten Haltearme 105,106 ist jedoch eine teilelliptische Form gewählt worden, um möglichst schmal bauende Federelemente 100,101 zur Verfügung zu stellen.

Unabhängig davon, welche Form die Haltearme 105,106 erhalten, sind sie vorzugsweise so ausgelegt, dass der Umfang der von ihnen beschriebenen Teilfigur (Teilellipse, Teilkreis) mindestens 70 % des Umfangs der zugehörigen Vollfigur (Vollellipse, Vollkreis) mit demselben Durchmesser beträgt. So gestaltete Haltearme 105,106 weisen eine federnde Nachgiebigkeit auf, durch die die im Betrieb

auftretenden Vertikalverformungen der Schiene S besonders sicher aufgenommen werden können.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt zusätzlich das Verhältnis $(L1+L2)/2:D$ des Mittels der Achsenlängen $L1, L2$ der von den Haltearmen 105, 106 jeweils beschriebenen Teilellipse zum Durchmesser D des Stabstahls 3 bis 8. Auch diese Dimensionierung unterstützt die Federeigenschaften der Federelemente 100, 101. Gleiches stellt sich bei einer kreisförmigen Biegung der Haltearme 105, 106 dann ein, wenn dort das Verhältnis von Durchmesser des von den Haltearmen 105, 106 jeweils umfassten Kreises zum Durchmesser des Stabstahls ebenfalls 3 bis 8 beträgt.

Eine weitere Optimierung der Federeigenschaften der Federelemente 100, 101 ist bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht worden, dass das Verhältnis der einen Achse $L1$ zur anderen Achse $L2$ der von den Haltearmen 105, 106 jeweils umfassten Teilellipse 0,5 bis 2 beträgt.

Eine weitere sich in Kombination mit der Formgebung der Schwelle 1 und den Winkelführungsplatten 20, 21 als besonders vorteilhaft erweisende Besonderheit der im Ausführungsbeispiel eingesetzten Federelemente 100, 101 besteht darin, dass sich bei ungespannten Federelementen 100, 101 der wesentliche Teil des Mittelabschnitts 102 in einer ersten Ebene $E1$ und die Haltearme 105, 106 sich zum wesentlichen Teil in einer zweiten, bezogen auf die erste Ebene, schiefen Ebene $E2$ erstrecken. Dabei beträgt der zwischen den Ebenen $E1, E2$ eingeschlossene Winkel α bevorzugt 5° bis 40° (Fig. 3c).

Die im Ausführungsbeispiel in Kombination mit der Schwelle 1 eingesetzten Federelemente 100,101 zeichnen sich nicht nur durch optimierte Federeigenschaften aus, sondern auch durch ein minimiertes Gewicht. Dies wird insbesondere durch die kontinuierliche Führung der Biegung erreicht, durch die die Gesamtlänge des für die Herstellung der Federelemente 100,101 verwendeten Stabstahls auf ein Minimum reduziert ist. Eine zusätzliche Gewichtsreduzierung lässt sich dabei dadurch erreichen, dass der freie Abstand N der freien Enden 105a,106a der Haltarme 105,106 zum Mittelabschnitt 102 jeweils größer ist als der dickste Durchmesser D der Federelemente 100,101.

Zum Befestigen der Schiene S auf der Schwelle 1 wird das aus der Schwelle 1, den Winkelführungsplatten 20,21, den Federelementen 100,101 und den Spannschrauben P als Spannmittel gebildete und durch eine elastische Zwischenlage Z ergänzte Befestigungssystem zunächst vormontiert. Eine solche aus elastischem Material gefertigte Zwischenlage Z wird dann vorgesehen, wenn die Schiene S mit definierter Elastizität auf der Stützfläche 3 der Schwelle 1 abgestützt werden soll.

Bei der Vormontage wird zunächst die elastische Zwischenlage Z mittig auf die Stützfläche 3 gelegt. Anschließend werden die Winkelführungsplatten 20,21 mit ihrer Auflagefläche 24 so auf die ihnen jeweils zugeordneten Aufplattflächen 7,8 gesetzt, dass sie mit der zweiten Anlagefläche 25b ihres Stützabschnitts 25 an der ihnen jeweils zugeordneten Kraftaufnahmefläche 12 bzw. 13 der Schwelle 1 anliegen und ihre Durchgangsöffnung 26 mit dem ihnen jeweils zugeordneten Formelement 14,15 der Schwelle 1 fluchten.

Auf die derart ausgerichteten Winkelführungsplatten 20,21 wird jeweils ein Federelement 100,101 so gesetzt, dass die Rundung seines Mittelabschnitts 102 und die freien Ende 105a,106a der Haltearme 105,106 in Richtung der Stützfläche 3 zeigen. In der Vormontagestellung sind die Federelemente 100,101 so gegenüber der Stützfläche 3 verschoben, dass die Enden 105a,106a der Haltearme 105,106 auf dem Stützabschnitt 25 der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21 liegen und der zwischen den Stützabschnitten 25 der Winkelführungsplatten 20,21 vorhandene Raum frei ist, um den Fuß Sf der zu montierenden Schiene S dort ungehindert einsetzen zu können. Schließlich wird die jeweilige Spannschraube P in das zu ihrer Befestigung jeweils vorgesehene Formelement 14,15 der Schwelle 1 eingeschraubt, bis sie eine zum Halten des jeweiligen Federelements 100,101 in der Vormontagestellung ausreichende leichte Spannkraft ausübt. Die so hergestellte Vormontagestellung ist in den Figuren 4a,4b für die Winkelführungsplatte 20 und das Federelement 100 dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber in Fig. 4a die vormontierte Spannschraube P nicht gezeigt ist. Das Federelement 101 und die Winkelführungsplatte 21 sowie die zugeordnete Spannschraube P werden in entsprechender Weise vormontiert.

Nach der Vormontage wird die Schiene S auf die auf der Stützfläche 3 liegende Zwischenlage Z gesetzt. Sie füllt dabei den zwischen den Winkelführungsplatten 20,21 vorhandenen Raum, so dass sie mit den Seiten ihres Fußes Sf jeweils dicht an den ersten Anlageflächen 25a der Stützabschnitte 25 der Winkelführungsplatten 20,21 anliegt. Anschließend werden die Federelemente 100,101 in Richtung des Schienenfußes Sf verschoben, bis ihre Haltearme 105,106 mit ihren freien Ende 105a,106a auf dem Schienenfuß Sf

liegen. Anschließend werden die Spannschrauben P angezogen. Auf diese Weise wird der Mittelabschnitt 102 der Federelemente 100,101 gegen deren Haltearme 105,106 verspannt, bis der Mittelabschnitt 102 auf dem Mittelteil der jeweiligen Winkelführungsplatte 20,21 aufliegt.

In diesem fertig verspannten Zustand üben die Haltearme 105,106 der Federelemente 100,101 die für den sicheren Halt der Schiene S gegen übermäßige Bewegungen in vertikaler Richtung erforderlichen Haltekräfte H von gegenüberliegenden Seiten her auf den Schienenfuß Sf aus. Dabei werden sie nach Art einer Sprungfeder im Wesentlichen ausschließlich auf Torsion belastet. Gleichzeitig reicht ihre federnde Nachgiebigkeit aus, um die unvermeidbaren Vertikalbewegungen der Schiene S im Betrieb sicher ausgleichen zu können. Die im Betrieb auftretenden Seitenführungskräfte K werden von den Stützabschnitten 25 der Winkelführungsplatte 20,21 aufgenommen und über die jeweilige Kraftaufnahmefläche 12 oder 13 direkt in die Schwelle 1 geleitet. Sowohl die Spannschrauben P als auch der Zentralabschnitt 22 der Winkelführungsplatten 20,21 werden auf diese Weise frei gehalten von den Seitenkräften K, so dass auch sie einem geringen Verschleiß ausgesetzt sind und eine dementsprechend hohe Lebensdauer besitzen.

BEZUGSZEICHEN

1	Schwelle
2	Befestigungszonen
3	Stützfläche
5,6	Übergang
7,8	Aufplattflächen
7a,7b,7c	Ränder der Aufplattfläche 7
9,10,11	Ablauflächen
12,13	Kraftaufnahmeflächen
14,15	Formelemente (Einsenkung) zum Befestigen der Spannschraube P
20,21	Winkelführungsplatten
22	Zentralabschnitt der Winkelführungsplatten 20,21
23	Unterseite des Zentralabschnitts 22
24	Auflagefläche der Winkelführungsplatten 20,21
25	Stützabschnitt
25a,25b	Anlageflächen des Stützabschnitts
26	Durchgangsöffnung
27	Oberseite der Winkelführungsplatten 20,21
28,29	Schenkel der Winkelführungsplatten 20,21
30	Mittelteil der Winkelführungsplatten 20,21
31,32	Abschnitte der Winkelführungsplatten 20,21
33,34	Stege
35	Kragen
36	Kragen
100,101	Federelemente
102	Mittelabschnitt der Federelemente 100,101
102a	gebogenes Teilstück des Mittelabschnitts
103,104	Schenkel der Federelemente 100,101
105,106	Haltearme der Federelemente 100,101
105a,106a	freie Enden der Haltearme 105,106

α	zwischen den Ebenen E1,E2 eingeschlossener Winkel
A14,A15	Längsachsen der Formelemente 14,15
B	Breite der Stützfläche 3
Bsf	Breite des Fußes Sf der Schiene S
Bst	Breite des Stützabschnitts 25
Bz	Breite des Stützabschnitts 25
D	Durchmesser des Stabstahls, aus dem die Federelemente 100,101 erzeugt sind
E1,E2	Ebenen
F	von der Spannschraube P aufgebrachte Spannkraft
H	von den Federelementen 100,101 aufgebrachte Haltekraft
K	Seitenkräfte
L	Längserstreckung L der Schiene S
L1,L2	Achsenlängen der von den Haltearmen 105,106 jeweils beschriebenen Teilellipse
Ls	Länge der Schenkel 103,104 des Mittelabschnitts 102
N	freier Abstand der freien Ende 105a,106a der Haltearme 105,106 zum Mittelabschnitt 102
P	Spannschraube
Rb	Radius der Biegung, mit der die Haltearme 105,106 ausgehend von dem sie tragenden Schenkel 103,104 gekrümmt sind
T	lichte Weite zwischen den Schenkeln 103,104
S	Schiene
Sf	Fuß der Schiene S
U	von den Haltearmen 105,106 jeweils umgrenzter Bereich
W	Wirkachse der Spannkraft F
X	zentrale Achse der Durchgangsöffnung 26
Z	elastische Zwischenlage

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. System zum Befestigen einer Schiene (S) umfassend
 - eine Schwelle (1), die eine zum Abstützen des Fußes (Sf) der Schiene (S) bestimmte Stützfläche (3) aufweist, wobei die Stützfläche (3) an ihren parallel zur Längserstreckung (L) der auf ihr zu befestigenden Schiene (S) sich erstreckenden Seiten in jeweils eine bezogen auf die Stützfläche (3) höher liegende Aufplattfläche (7,8) übergeht,
 - eine Winkelführungsplatte (20,21), die jeweils einen Zentralabschnitt (22), an dessen Unterseite (23) eine Auflagefläche (24) ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatte (20,21) auf die ihr jeweils zugeordnete Aufplattfläche (7,8) der Schwelle (1) aufsetzbar ist, und einen an den Zentralabschnitt (22) angeformten, von dessen Unterseite (23) nach unten weisenden Stützabschnitt (25) aufweist, der bei fertig montiertem System den freien Raum zwischen dem Fuß (Sf) der Schiene (S) und der Aufplattfläche (7,8) überbrückt,
 - ein Federelement (100,101), das auf die Winkelplatte (20,21) aufsetzbar ist und das jeweils zwei Haltearme (105,106) aufweist, mit denen es bei fertig montiertem System eine Haltekraft (H) auf die Schiene (S) ausübt, und
 - ein Spannelement (P), das bei fertig montiertem System eine Spannkraft (F) auf das Federelement (100,101) ausübt,

24
44

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s bei fertig montiertem System die Wirkachse (W) der vom Spannelement (P) ausgeübten Spannkraft (F) die Aufplattfläche (7,8) durchstößt.

2. System nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s bei der Schwelle (1) jeder Aufplattfläche (7,8) jeweils ein Formelement (14,15) zum Befestigen eines Spannelements (P) zugeordnet ist, das bei montierter Schiene (S) ein eine Haltekraft (H) auf die Schiene (S) ausübendes Federelement (100,101) mit einer Spannkraft (F) gespannt hält, und d a s s jedes der Formelemente (14,15) gegenüber dem Übergang (5,6) zwischen der Stützfläche (3) und der ihm zugeordneten Aufplattfläche (7,8) jeweils in Richtung der betreffenden Aufplattfläche (7,8) derart beabstandet zu der Stützfläche (3) angeordnet ist, dass bei an der Schwelle (1) befestigtem Spannelement (P) die Wirkachse (W) der vom Spannelement (P) erzeugten Spannkraft (F) die dem jeweiligen Formelement (14,15) zugeordnete Aufplattfläche (7,8) durchstößt.
3. System nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s bei der Schwelle (1) der Übergang (5,6) zwischen der Stützfläche (3) und der jeweiligen Aufplattfläche (7,8) stufenförmig ausgebildet ist.
4. System nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Stützfläche (3) seitlich durch jeweils eine Kraftaufnahme­fläche

45

(12,13) begrenzt ist, und d a s s der zwischen der Kraftaufnahme­fläche (12,13) und der Stützfläche (3) eingeschlossene Winkel 75° bis 105° , insbesondere 85° bis 95° , beträgt.

5. System nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s bei der Schwelle (1) die Stützfläche (3) und die Auf­plattfläche (7,8) in parallel zueinander angeordneten Ebenen positioniert sind.
6. System nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s bei der Schwelle (1) mindestens eine der von der Stützfläche (3) abgewandten, an die Auf­plattfläche (7,8) angrenzenden Flächen (9,10,11) ausgehend von der Auf­plattfläche (7,8) abfallend ausgebildet ist.
7. System nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die an die Auf­plattfläche (7,8) angrenzende Fläche (9,10,11) stufenlos in die Auf­plattfläche (7,8) übergeht.
8. System nach einem der Ansprüche 2 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Schwelle (1) aus einem Betonwerkstoff, einem Kunststoff oder einem Mischwerkstoff hergestellt ist.
9. System nach einem der Ansprüche 2 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s in die Auf­plattfläche (7,8) der Schwelle (1) als Formelement

(14,15) für die Befestigung des Spannmittels (P) eine Öffnung eingeformt ist.

10. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützabschnitt (25) eine in Montagestellung zur Anlage an die Schiene (S) kommende erste Anlagefläche (25a), eine der ersten Anlagefläche (25a) gegenüberliegende zweite Anlagefläche (25b) aufweist, die in Montagestellung an der Schwelle (1) anliegt, und eine in den Zentralabschnitt (22) eingeformte Durchgangsöffnung (26) für ein Spannmittel (P) aufweist, deren zentrale, den Zentralabschnitt (22) durchstoßende Achse (X) außerhalb des Stützabschnitts (25) und benachbart zu dessen zweiter Anlagefläche (25a) verläuft.
11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen der Auflagefläche (24) und der zweiten Anlagefläche (25b) der Winkelführungsplatte (20,21) des Stützabschnitts eingeschlossene Winkel (α) 75° bis 120° , insbesondere 100° bis 115° , beträgt.
12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zentralabschnitt (22) auf seiner der Unterseite (23) gegenüberliegenden Oberseite (27) Formelemente (33,34) zum Führen eines auf die Winkelführungsplatte (20,21) aufsetzbaren Federlements (100,101) zum Aufbringen einer Haltekraft (H) auf die Schiene (S) aufweist.

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
an die Unterseite (23) der Winkelführungsplatte (20,21)
ein mindestens abschnittsweise um den Rand der
Durchgangsöffnung (26) umlaufender Kragen (36)
angeformt ist.

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei der Winkelführungsplatte (20,21) im Bereich des dem
der Oberseite (27) des Zentralabschnitts (22)
zugeordneten Rands der Durchgangsöffnung (26) ein von
der Oberseite (27) abstehender Kragen (35) zugeordnet
ist.

15. System nach Anspruch 14, dadurch
gekennzeichnet, dass der Kragen (35)
um den Rand der Durchgangsöffnung (26) umläuft.

16. System nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
an den Zentralabschnitt (22) der Winkelführungsplatte
(20,21) seitlich von diesem abgehende
Führungsabschnitte (28,29) für das Federelement
(100,101) angeformt sind.

17. System nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite des Zentralabschnitts (22) der
Winkelführungsplatte (20,21) kleiner ist als die Breite
des Stützabschnitts (25).

48
48

18. System nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Winkelführungsplatte (20,21) aus einem Kunststoff
hergestellt ist.
19. System nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (100,101) einen U-förmigen
Mittelabschnitt (102) aufweist, dessen Schenkel
(103,104) in jeweils einen seiner Haltearme (105,106)
übergehen, die ausgehend von dem ihnen jeweils
zugeordneten Schenkel (103,104) des Mittelabschnitts
(102) in seitlicher Richtung wegführend in einer
kontinuierlich und wendepunktfrei verlaufenden, mehr
als 180° umfassenden Biegung gebogen sind, deren Radius
(Rb) stets größer ist als die halbierte lichte Weite
zwischen den Schenkeln (103,104) des Mittelabschnitts
(102).
20. System nach Anspruch 19, dadurch
gekennzeichnet, dass in der
Draufsicht gesehen die parallel zum jeweiligen Schenkel
(103,104) des Federelements (100,101) gemessene
Erstreckung (L1) des vom den Haltearmen (105,106)
umgrenzten Bereichs (U) jeweils größer ist als die
Länge (Ls) des dem jeweiligen Haltearm (105,106)
zugeordneten Schenkels (103,104) des Mittelabschnitts
(102).
21. System nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Biegung der Haltearme (105,106) so weit geführt

ist, (102) so dass die freien Enden der Haltearme (105,106) in der Draufsicht gesehen gegen den Mittelabschnitt (102) gerichtet sind.

22. System nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem Stabstahl hergestellt ist.
23. System nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegung der Haltearme (105,106) in der Draufsicht jeweils mindestens einen Teilkreis beschreibt.
24. System nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang des Teilkreises mindestens 70 % des Umfangs eines Vollkreises mit demselben Durchmesser beträgt.
25. System nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Durchmessers des von den Haltearmen (105,106) jeweils beschriebenen Teilkreises zum Durchmesser (D) des Stabstahls 3 bis 8 beträgt.
26. System nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegung der Haltearme (105,106) jeweils mindestens eine Teilellipse beschreibt.

27. System nach Anspruch 26, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a s s der Umfang der
Teilellipse mindestens 70 % des Umfangs einer
Vollellipse mit denselben Achsenlängen (L1,L2) beträgt.
28. System nach Anspruch 26 oder 27, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Verhältnis
des Mittels der Achsenlängen (L1,L2) der von den
Haltearmen (105,106) jeweils beschriebenen Teilellipse
zum Durchmesser (D) des Stabstahls 3 bis 8 beträgt.
29. System nach einem der Ansprüche 26 bis 28,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
das Verhältnis der einen Achse (L1) zur anderen Achse
(L2) der Teilellipse 0,5 bis 2 beträgt.
30. System nach einem der Ansprüche 19 bis 29,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
sich bei ungespanntem Federelement (100,101) der
Mittelabschnitt (102) in einer ersten Ebene (E1) und
die Haltearme (105,106) sich in einer zweiten, bezogen
auf die erste Ebene (E1) schiefen Ebene (E2)
erstrecken.
31. System nach Anspruch 30, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a s s der zwischen den
Ebenen eingeschlossene Winkel (α) 5° bis 40° beträgt.
32. System nach einem der Ansprüche 19 bis 31,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
der freie Abstand (N) der freien Enden (105a,106a) der

Haltearme (105,106) zum Mittelabschnitt (102) größer ist als der dickste Durchmesser (D) des Federelements (100,101).

33. System nach einem der Ansprüche 19 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (Rb) der Biegung der Haltearme (105,106) größer ist als die halbe Länge der Schenkel (103,104) des Mittelabschnitts (102).

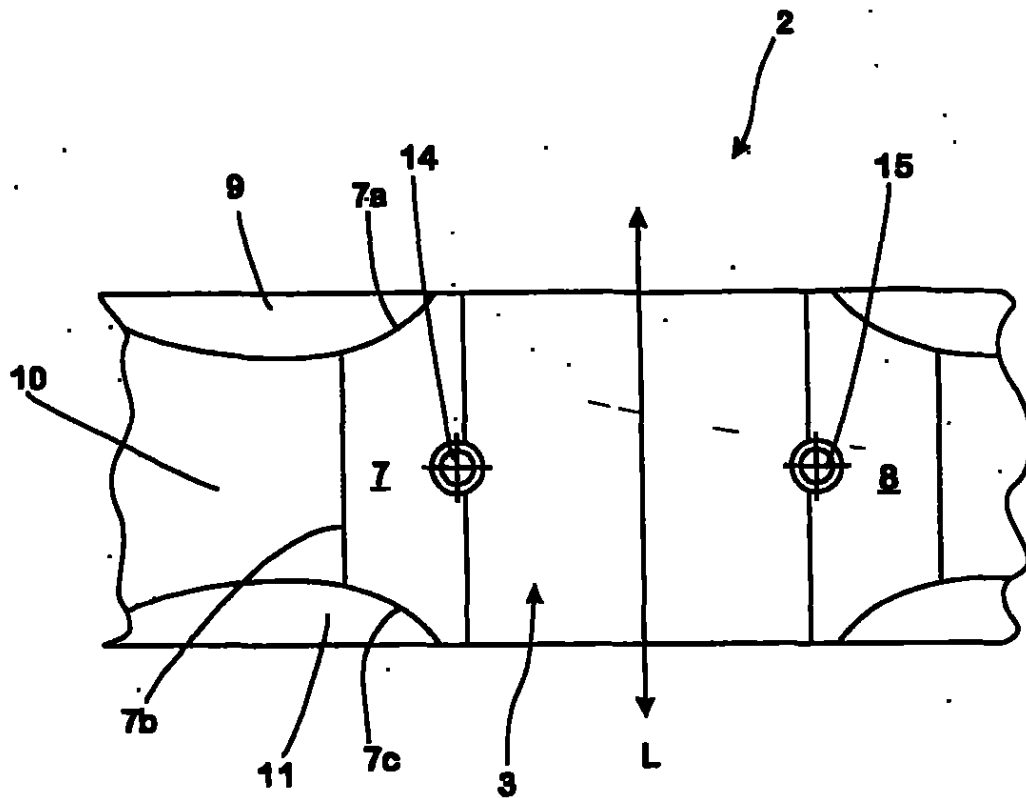


Fig. 1a

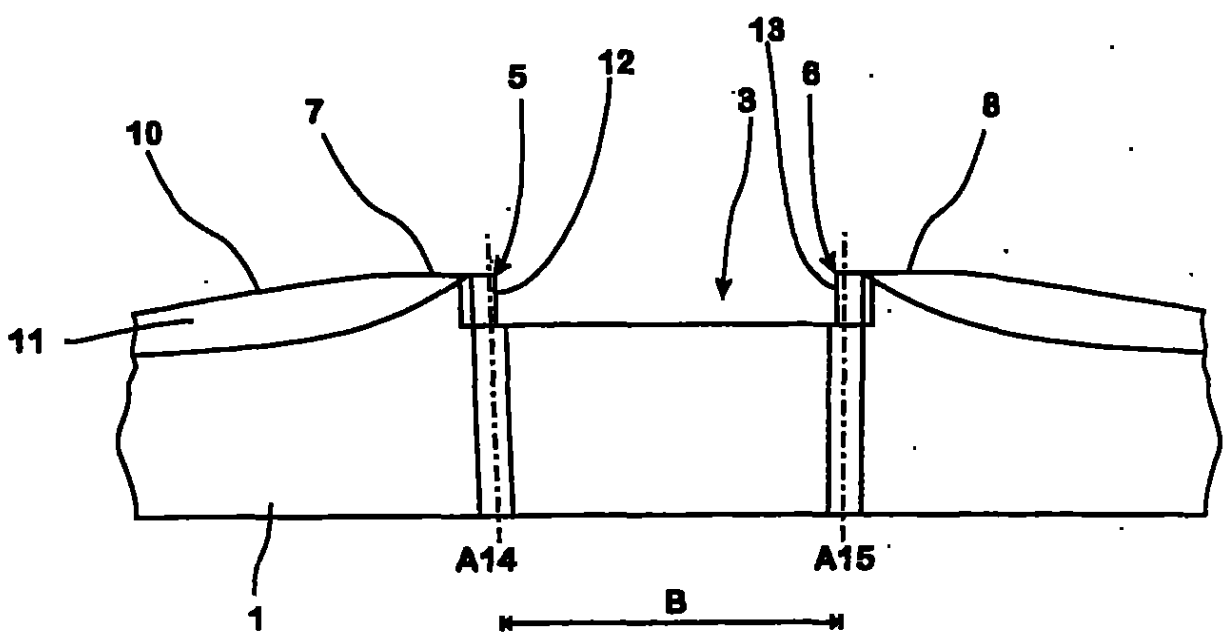


Fig. 1b

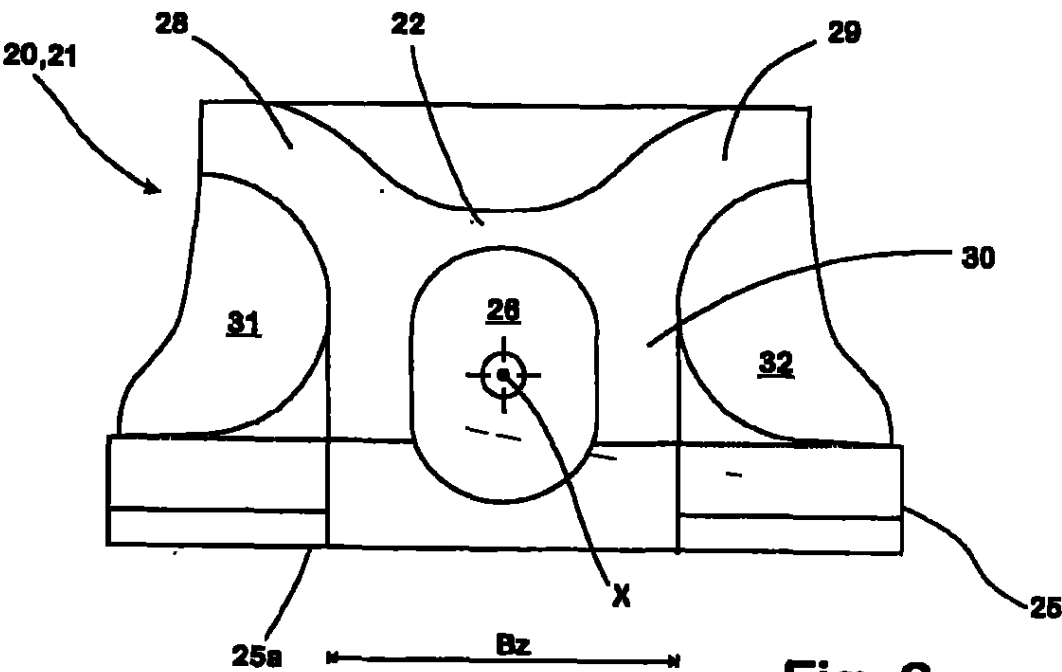


Fig. 2a

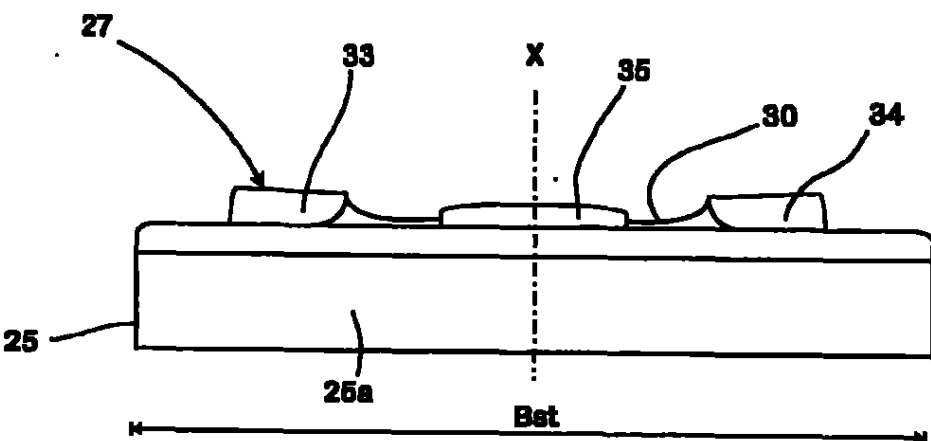


Fig. 2b

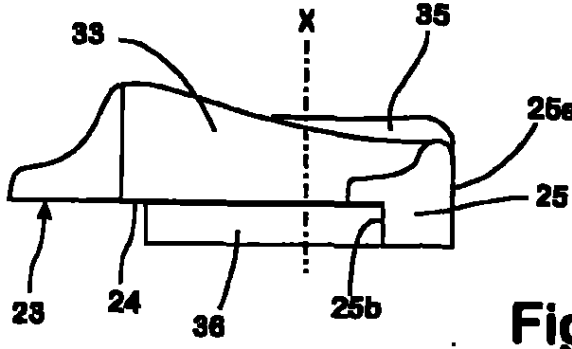
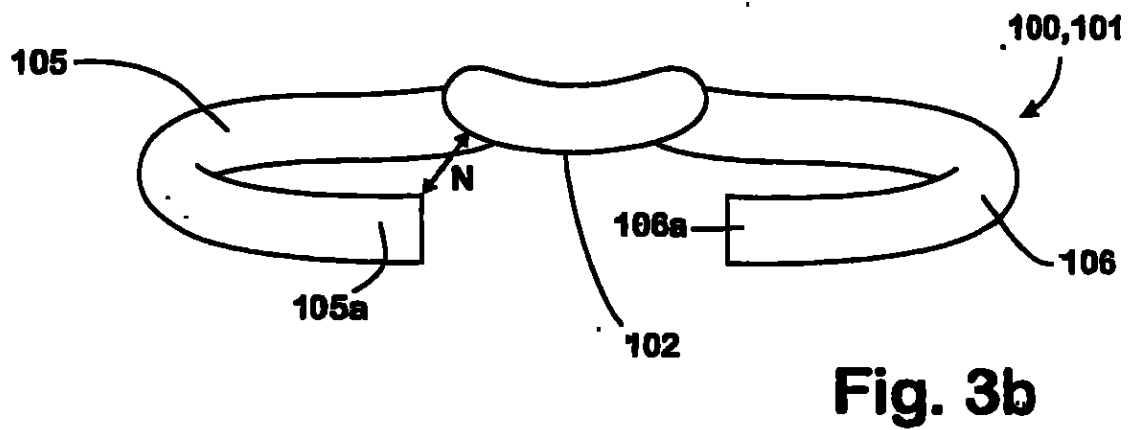
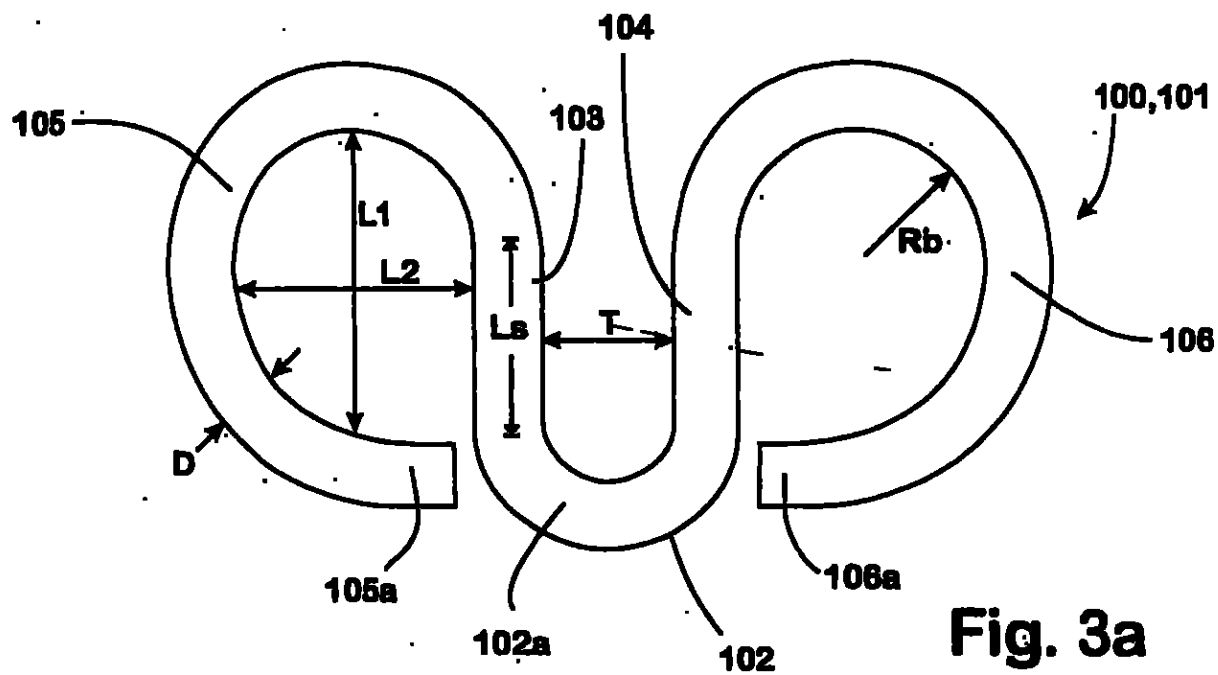


Fig. 2c

54



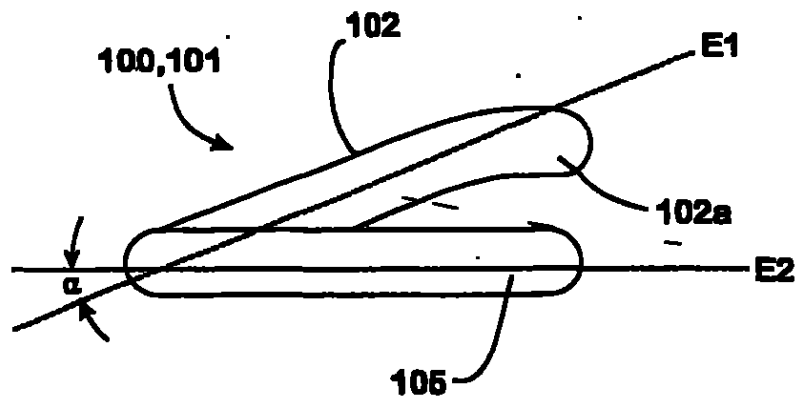


Fig. 3c

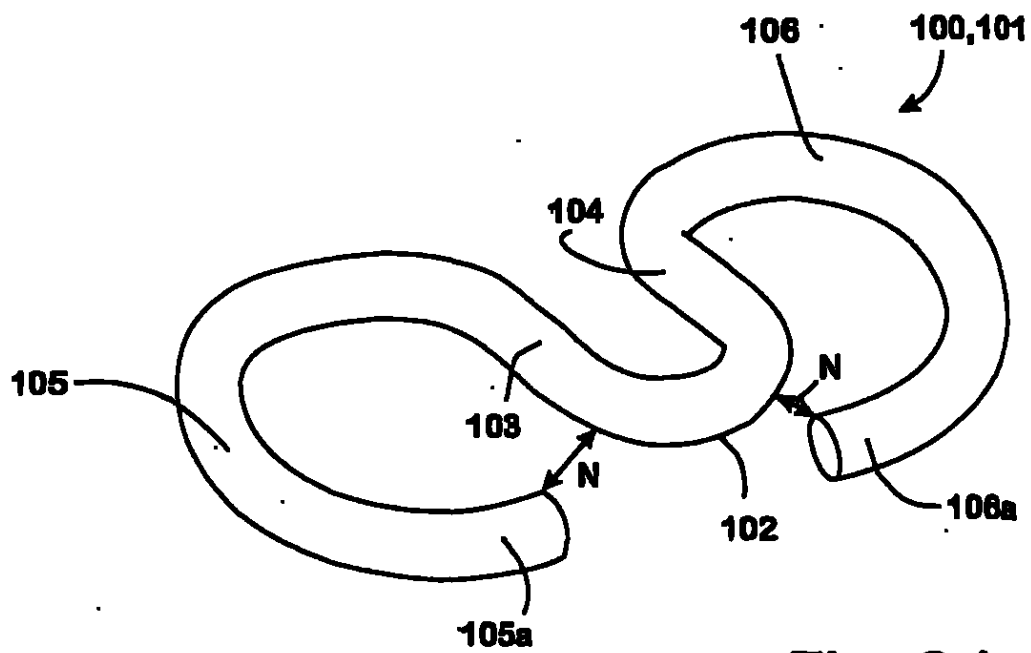
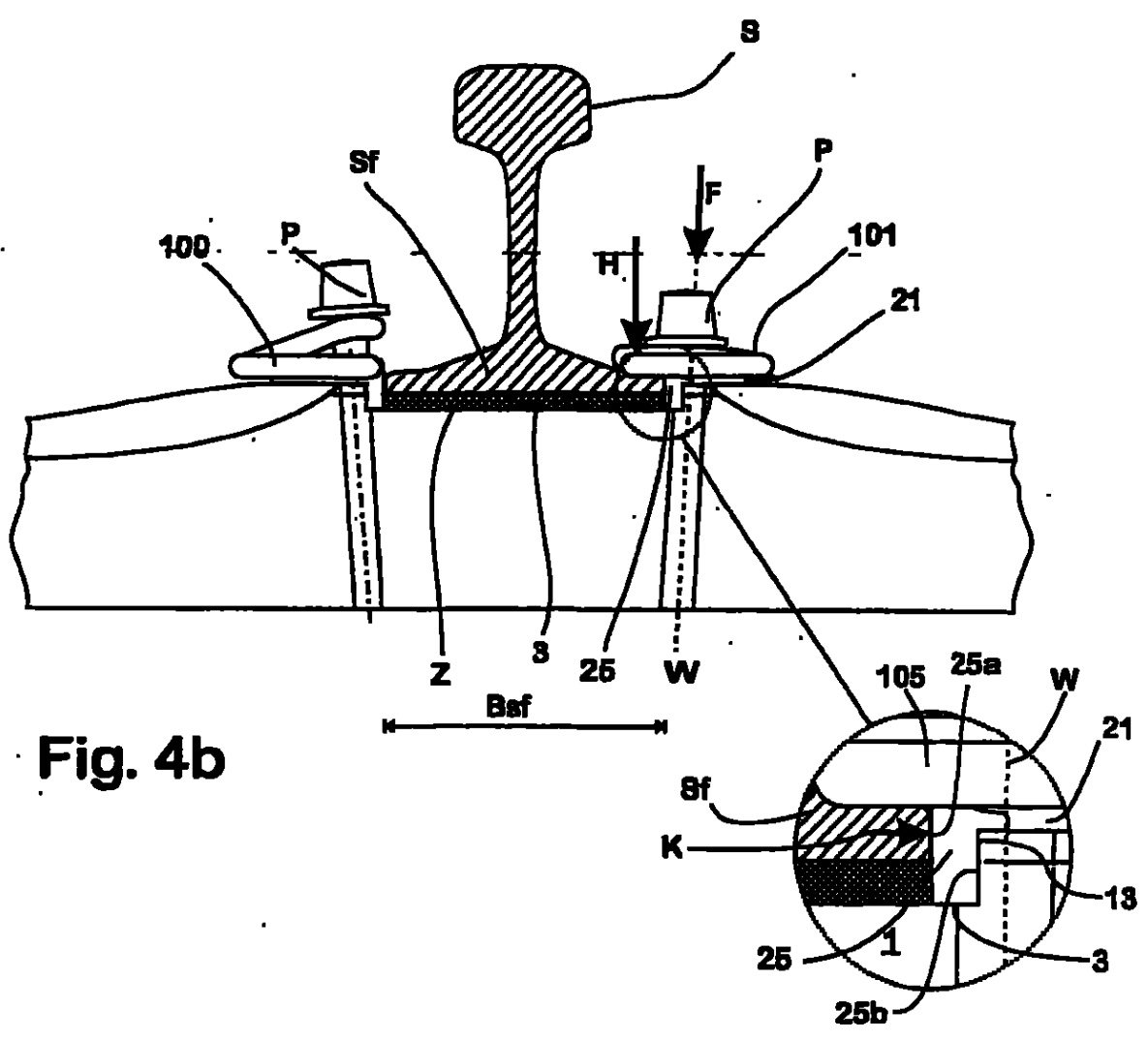
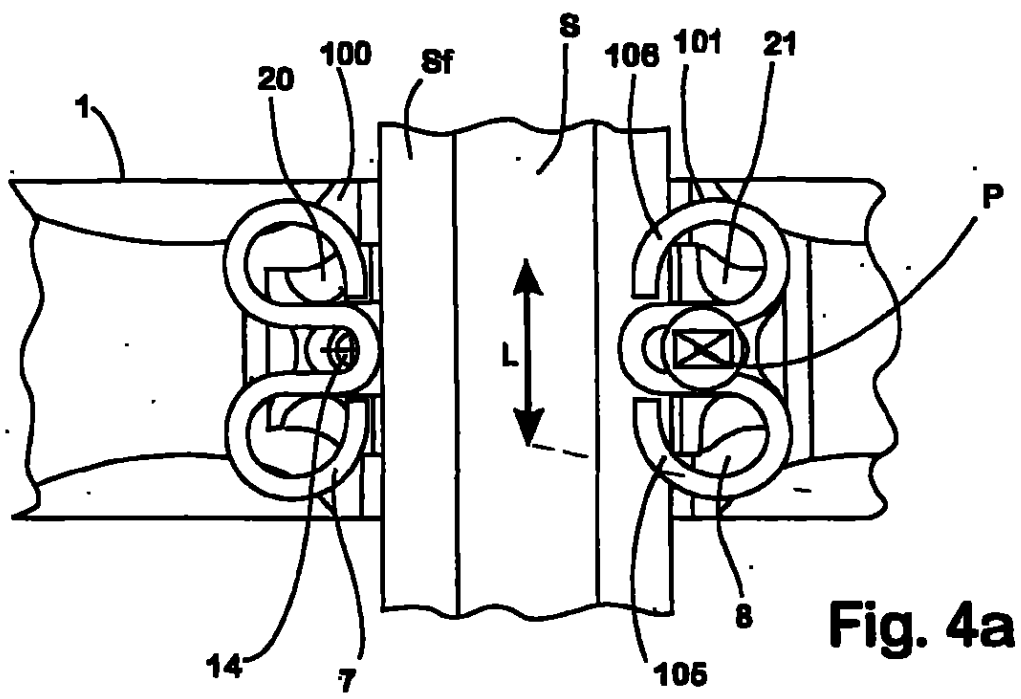


Fig. 3d



SISTEMA PARA SUJETAR UN RIEL PARA UN VEHÍCULO DE RIEL

La invención se relaciona con un sistema para sujetar un riel, que tiene un durmiente que tiene una cara de soporte destinada a soportar la cabeza del riel, la cara de soporte se une, en sus lados que se extienden paralelos a la extensión longitudinal del riel para ser sujetos a éste, con las caras de nivelación respectivas que están situadas a un nivel superior que la cara de soporte, una placa montante angulada que tiene, en cada caso, una porción central, sobre el lado inferior de la cual se forma una superficie de soporte por medio de la cual la placa montante angulada se puede colocar abajo sobre la cara de nivelación respectiva asignada a esta del durmiente, y una porción de soporte que se forma sobre la porción central y puntos hacia abajo del lado inferior del último y que, cuando el sistema está completamente ajustado, puentea el espacio claro entre la cabeza del riel y la cara de nivelación, un miembro elástico que se puede colocar hacia abajo sobre la placa angulada y que tiene, en cada caso, dos brazos de soporte por medio de los cuales, cuando el sistema está completamente ajustado, el miembro elástico ejerce una fuerza de sostén sobre el riel, y un miembro de fijación el cual, cuando el sistema está completamente ajustado, ejerce una fuerza de fijación sobre el miembro elástico.

Los rieles para vehículos de riel usualmente tienen una pestaña de riel, con la cual ellos permanecen sobre la superficie respectiva, un vástago de riel de grosor pequeño, cuyo vástago de riel se monta sobre la cabeza de riel y una cabeza de riel soportada por el vástago de riel, sobre el lado superior de cuya cabeza de riel se forma la superficie de rodado para las ruedas del vehículo de riel. Cuando rueda sobre tal riel, ocurren altas tensiones no solo debido al peso del vehículo de riel, sino que el riel también es sometido a altas fuerzas dinámicas, que ocurren

debido a la velocidad, con la cual el vehículo de riel rueda sobre el riel. En razón a que las fuerzas que actúan sobre el riel durante el rodado conducen a una deformación considerable del riel en el momento del rodado, la forma y el material del riel son diseñados de tal forma, que el riel puede acomodar estas deformaciones también durante un período de operación largo. Para este fin, sin embargo, el riel debe también ser capaz de deformarse y moverse en el área de su sujeción.

Con el fin de lograr esto, se requiere un sistema de sujeción el cual, de una parte, sostenga el riel elásticamente en la dirección vertical de tal forma, que su sujeción segura sobre el durmiente esté segura y al mismo tiempo exista suficiente flexibilidad. De otra parte el sistema de sujeción aplicado en cada caso debe ser capaz de absorber las fuerzas laterales grandes, que son transferidas al riel por el vehículo de riel durante el rodado.

Un sistema de sujeción confiablemente utilizado muchas veces en la práctica, que cumple con los requisitos anteriormente mencionados, es conocido de la instrucción de disposición "Schienenbefestigungssystem W14", que se ha publicado por el solicitante por ejemplo con la URL "<http://www.vossloh-rail-systems.de>".

El sistema de sujeción de riel W14 está basado sobre un durmiente de concreto, en el cual se forma una cara de soporte lisa para el reborde del respectivo riel para ser sujeta. Vista en dirección longitudinal del riel para ser sujeta, la cara de soporte se extiende de esta manera sobre el durmiente completo, mientras su ancho, medido transversalmente en la extensión longitudinal del riel, corresponde aproximadamente al ancho de la cabeza del riel. En sus dos lados estrechos la

cara de soporte se une con la cara de nivelación respectiva la cual está situada a un mismo nivel que la cara de soporte. Conectado a las caras de nivelación en cada caso en su lado estrecho remoto desde la cara de soporte está una ranura que se extiende sobre el durmiente y es paralela a la extensión longitudinal del riel a ser sujeto, cuya ranura tiene una sección transversal esencialmente en forma de V.

Adicionalmente, en una posición central se forma una recepción para el tarugo o similar en las caras de nivelación, dentro de cuyo tarugo se puede atornillar un tornillo de fijación.

Para sujetar el riel se coloca una así llamada "placa montante angulada" abajo sobre las caras de nivelación del durmiente. Estas placas montantes anguladas, que por razones de peso son usualmente hechas de un material plástico de alta resistencia, tienen una porción central, sobre el lado inferior del cual se forma una superficie de soporte, con cuya superficie de soporte la placa montante angulada puede ser colocada abajo sobre la respectiva cara de nivelación asignada a esta del durmiente.

En la placa montante angulada utilizada para el sistema W14 se forma una porción de soporte sobre la porción central, cuya porción de soporte, iniciando desde la superficie de soporte sobre el lado inferior de la placa montante angulada, se extiende hacia abajo y cuya forma se adapta para formar las ranuras formadas en los durmientes. En la posición montada cada placa montante angulada, descansa con ajuste de forma en la respectiva ranura asignada a esta. Con el lado que descansa opuesto a la porción de soporte, sin embargo, las placas montantes anguladas limitan lateralmente contra la cabeza del riel a ser sujetado. Las fuerzas

laterales, que son transferidas por el riel sobre la placa montante angulada, pueden ser así absorbidas por la placa montante angulada y dirigidas hacia el durmiente. El soporte de las placas montantes anguladas se afecta de esta manera por la cara lateral de la respectiva ranura que se enfrenta alejada del riel.

Con el fin de transferir de manera segura las fuerzas laterales que se originan del riel durante la operación de manejo sobre la cara lateral respectiva de la ranura, las placas montantes anguladas deben tener una resistencia suficiente y formar estabilidad. Este requisito da como resultado las placas montantes anguladas utilizadas en los sistemas de sujeción conocidos, a pesar de que ellos sean hechos de material plástico, que tienen un peso considerable. También, los plásticos utilizados para su producción deben ser ellos mismos resistentes de una manera suficientemente alta y de larga duración.

Para asegurar el riel contra la separación, son usualmente utilizados miembros elásticos en los sistemas de sujeción de riel conocidos, cuyos miembros elásticos son hechos de acero de resortes. En el sistema de sujeción de riel W14 como miembros elásticos son utilizados los así llamados "fijadores de tensión", que son doblados de un acero de varilla. Estos fijadores de tensión tienen forma de W y son fijados sobre la placa montante angulada con su porción central. Para este fin en la placa montante angulada se forma una abertura pasante, a través de la cual el tornillo de fijación utilizado para fijar el respectivo fijador de tensión se puede atornillar en el tarugo respectivo insertado en el durmiente.

Después de terminar el montaje, el fijador de tensión, en este estado que se fija contra el durmiente, descansa con sus brazos de soporte, que se extienden desde la porción central, sobre la cabeza del riel para ser sujetado. Los brazos de

soporte ejercen así fuerzas elásticas sobre la pestaña, y las fuerzas son de un aporte suficientemente fuerte con el fin de evitar la separación excesiva del riel, pero de otra parte son tan elásticas que el riel puede moverse suficientemente hacia arriba y hacia abajo en la dirección vertical durante el rodado del vehículo de riel. De esta manera el riel es mantenido de manera segura y puede sin embargo compensar sus deformaciones originadas por el peso y el movimiento de conducción del vehículo de riel.

Con el fin de ser capaz de ejercer las fuerzas elásticas, necesarias para sostener el riel, durablemente y seguramente los fijadores de tensión utilizados en el sistema de sujeción W14 y los sistemas comparablemente contruidos cada uno caracteriza una forma compleja. Así, las patas de la porción central usualmente en forma de U en sus extremos son doblados una hacia la otra, de tal forma que el espacio claro que permanece entre ellas es más pequeño que el diámetro del tornillo de fijación utilizado para sujetar el fijador de tensión. De esta manera, en la posición ensamblada, la porción central se gira alrededor del tornillo de fijación de manera segura.

Del área estrecha así formada, las patas de la porción central, en un doblado, que conduce hacia abajo y hacia fuera, respectivamente conducen a una porción de torsión, la cual en la progresión adicional es doblada recta. A las dos porciones de torsión del fijador de tensión, en un doblez adicional se conecta respectivamente un brazo de soporte, cuyo brazo de soporte, en el estado no sujetado, tiene un arco el cual, visto en la dirección lateral, se extiende aproximadamente 160°. De esta forma, cuando el fijador de tensión es preensamblado sobre la placa montante angulada, los extremos libres de los brazos de soporte descansan inmediatamente por debajo del nivel de la porción central.

Por vía de un doblez adicional, los extremos libres de los brazos de soporte cada uno se unen en un doblez, cuyos dobleces, en la vista de planta, están dispuestos esencialmente al ángulo recto con respecto a la porción central del fijador de tensión. La distancia entre la porción central y los dobleces en el extremo de los brazos de soporte es de esta manera más pequeña que el diámetro más pequeño del fijador de tensión. De esta forma se asegura que los fijadores de tensión, que están recolectados en un recipiente mayor, no se puedan interasegurar uno con el otro.

Los fijadores de tensión del tipo descrito anteriormente se han probado ellos mismos particularmente en el área de tales líneas de pista, que son manejadas en operación mezclada, es decir, por trenes de alta velocidad así como también por trenes de carga pesada. Es contrario a este éxito, sin embargo, que los fijadores de tensión se fatiguen después de un cierto tiempo de operación y deban ser reemplazados. Además, debido a su forma compleja, su producción es relativamente costosa.

Un sistema de sujeción de riel del tipo mencionado anteriormente es conocido de la FR 26 34 801 A1. Este sistema de sujeción conocido también está basado en un durmiente de concreto, en el cual una superficie de soporte, que se extiende transversalmente en la extensión longitudinal del riel a ser asegurado, se forma. A diferencia del sistema de sujeción W14 descrito anteriormente, en este caso la superficie de soporte es más amplia que el ancho de la cabeza del riel. Sobre sus lados estrechos, extendiéndose paralelo a la extensión longitudinal del riel a ser sujetado, la superficie de soporte se une respectivamente en una escala en la cara de nivelación, cuya cara de nivelación, en relación con el nivel de la superficie de

soporte, está situada más alta que la superficie de soporte. En el área de la escala se forma una cara que conduce fuerza, está ubicada esencialmente en un ángulo recto con la superficie de soporte. En el área entre la cabeza del riel y las dos escalas, que también permanecen libres después del montaje, en cada caso se forma una recepción para un tarugo en la superficie de soporte, en la cual se puede atornillar un tornillo de fijación.

Para la sujeción del riel, también en el sistema conocido de la FR 26 34 801 A1 se suministra una placa montante angulada. Esta placa montante angulada, que es de forma rectangular en la vista de planta, tiene una porción central, sobre cuyo lado estrecho una porción de soporte, que se extiende hacia abajo desde la porción central, se forma. En las áreas de esquina del lado que se enfrenta alejado de la porción de soporte, sobre un lado superior uniformemente formado de la placa montante angulada, adicionalmente se forma una porción guía en cada caso. Ambas porciones guía, con sus extremos libres, se extienden más allá de la porción central. Finalmente, en una posición central se forma una abertura pasante en la placa montante angulada, a través de la cual el tornillo de fijación se puede atornillar en el tarugo respectivamente suministrado en el durmiente, cuando la placa montante angulada está ubicada sobre el durmiente.

Como un miembro elástico, en el sistema de sujeción conocido de la FR 26 34 801 A1, se utilizan dos elementos de lámina plana de diferente longitud, los cuales actúan en la forma de un resorte de hoja.

En el estado montado listo del sistema conocido de la FR 26 34 801 A1 una placa montante angulada respectivamente descansa en uno de los espacios que permanecen libres en el área de la superficie de soporte al lado del riel. Las placas

montantes anguladas puentean así la distancia entre la cabeza del riel y la escala, de tal forma que su porción de soporte, con su superficie de contacto, limita la cara que lleva la fuerza, asignada a esta, del durmiente, mientras la porción central, con su cara lateral enfrentada alejada de la porción de soporte, limita lateralmente la cabeza del riel. En este caso las porciones guía de las placas montantes anguladas descansan sobre la cabeza del riel, de tal forma que la placa montante angulada se coloca sobre la superficie de soporte en el área de su porción de soporte únicamente.

En este estado del montaje, el lado superior de las placas montantes anguladas se ubica ligeramente por debajo del nivel de la respectiva cara de nivelación del durmiente. En el lado superior de las placas montantes anguladas, en cada caso la parte más larga de los miembros elásticos se dispone de tal forma, que con su un extremo este se soporta sobre la cabeza del riel y con su otro extremo este se soporta sobre la cara de nivelación. El miembro más corto se coloca sobre el miembro elástico más largo. Ambos miembros elásticos son fijados respectivamente por un tornillo de fijación que actúa como un elemento de fijación, cuyo tornillo de fijación se atomilla en el durmiente, a través de los miembros elásticos y la respectiva placa montante angulada. Los miembros elásticos similares a placa así, en la forma de un resorte de hoja, ejercen las fuerzas de soporte elástico requerido sobre la cabeza del riel.

Las sujeciones de riel del tipo conocido de la FR 26 34 801 A1 se utilizan en las áreas de las pistas, que son exclusivamente manejadas en operación a alta velocidad. Para las tensiones y deformaciones del riel que ocurren de esta manera, la elasticidad del sistema conocido es suficiente. Sin embargo, para las pistas manejadas en operación mezclada este sistema conocido prueba no tener

suficiente resistencia a la fatiga. En particular, la elasticidad total del sistema no es suficientemente alta, con el fin de asegurar una movilidad suficiente del riel al mismo tiempo como las fuerzas de soporte suficientemente altas en la operación de carga pesada.

Además de la técnica anterior explicada arriba, un sistema de sujeción es conocido de la práctica, en el cual un miembro elástico del tipo mencionado inicialmente, ofrecido bajo la designación "Spannklemme SKL2", se utiliza. Este fijador de tensión tiene una porción central en forma de U, cuyas patas se extienden paralelas, y en sus extremos respectivamente se unen en un brazo de soporte respectivo en un dobléz continuo que conduce hacia fuera sin desviaciones. Partiendo desde el extremo de la pata recta que lo lleva, cada brazo de soporte es doblado aproximadamente 185° , de tal forma que su extremo libre está respectivamente dispuesto oblicuamente con respecto a la pata que no ocupa, y las extensiones imaginarias de los brazos de soporte, en la vista de planta, se intersecan en un punto, que descansa lejos afuera de la porción central.

El radio del dobléz de los brazos de soporte corresponde de esta manera precisamente al radio, por medio del cual la porción central en forma de U se dobla entre sus patas. El diámetro del círculo parcial, en cada caso comprendido por los brazos de soporte, es así el mismo que el claro ancho entre las patas de la porción central. En razón a que al mismo tiempo la longitud de las patas de la porción central corresponde aproximadamente a dos veces el ancho claro entre ellas, los extremos libres de los brazos de soporte, en la vista de planta, están aproximadamente ubicados al nivel de la posición, en el cual los brazos de soporte están conectados a la respectiva pata que los lleva. De esta manera los brazos de

soporte, vistos en su posición montada, están inclinados hacia abajo aproximadamente después de la mitad del dobléz llenado por ellos.

Para asegurar un riel con la ayuda de uno de los fijadores de tensión SKL2 anteriormente descritos, una de las así llamadas "placa de aleta" se monta sobre un durmiente. Esta placa de aleta lleva una aleta que está alineada paralela a la extensión longitudinal del riel. Después de ubicar el riel para ser sujetado, la abrazadera de tensión conocida, con su sección media, se coloca sobre dicha aleta, de tal forma que la sección parcial doblada de la fijación, que conecta las patas de la porción central, descansa sobre la aleta enfrentada alejada del riel, aunque los extremos libres de los brazos de soporte se colocan sobre la cabeza del riel. Con la ayuda de una placa de presión y un tornillo de fijación la abrazadera de tensión se fija luego contra la placa de aleta, de tal forma que, por vía de sus brazos de soporte, esta ejerce la fuerza de soporte elástica necesaria sobre la cabeza del riel.

En operación práctica las patas largas de la abrazadera de tensión conocida son sometidas a trabajo hecho sobre el dobléz y la torsión. Esta tensión mezclada conduce a una resistencia a la fatiga limitada de la abrazadera de tensión conocida. Adicionalmente, los brazos de soporte relativamente cortos, también en combinación con las patas largas de la porción central, en particular durante las fuerzas de soporte altas requeridas durante la carga pesada o la operación a alta velocidad, no suministran flexibilidad suficiente elástica, con el fin de asegurar de manera permanente la movilidad necesaria del riel en la dirección vertical al mismo tiempo que un soporte confiable.

Partiendo de la técnica anterior descrita arriba fue un objeto de la invención suministrar un sistema para asegurar rieles, que se puede elaborar con costos eficientes, y el cual, además de ser capaz de estar permanentemente cargado de una manera mejorada y exhibir una vida útil prolongada de sus componentes, es capaz de ejercer fuerzas altas de soporte a las propiedades elásticas optimizadas.

Partiendo de la técnica anterior explicada arriba este objeto se ha cumplido mediante un sistema del tipo mencionado inicialmente, que de acuerdo con la invención se caracteriza porque, cuando el sistema está completamente ajustado, el eje a lo largo del cual actúa la fuerza de fijación ejercida por el miembro de fijación pasa a través de la cara de nivelación.

En un sistema de acuerdo con la invención, a diferencia de la técnica anterior, las fuerzas laterales ejercidas por el riel durante la operación son transferidas por la placa montante angulada en el durmiente en una posición, la cual descansa al frente del área, en la cual el miembro de fijación, utilizado para fijar el miembro elástico, se monta sobre el respectivo durmiente. Esto conduce a que los mismos miembros de fijación permanezcan esencialmente libres de fuerzas laterales. Lo mismo aplica a las partes de la placa montante angulada, que descansan más allá del límite de la transición de la superficie de soporte de la cara de nivelación. Estos por lo tanto se pueden lograr de una manera particularmente simple. En razón a que la placa montante angulada no tiene que ejercer fuerzas laterales en el área que descansa sobre la cara de nivelación, esta puede, sin restricciones, ser diseñada de tal forma, que esta tenga unas propiedades de guía óptimas para el miembro elástico que es respectivamente sostenido sobre este. En razón a que debido a la introducción de fuerza de acuerdo con la invención también los movimientos relativos laterales entre el miembro elástico y la placa montante

angulada, el elemento de fijación y la placa montante angulada así como también la placa montante angulada y el durmiente se pueden reducir a un mínimo, el desgaste abrasivo de la placa montante angulada y el durmiente también se reducen a un mínimo.

Como resultado, se suministra así un sistema para asegurar un riel, el cual es optimizado con respecto a su funcionamiento, su peso y la vida útil de sus componentes, que se puede producir a costos reducidos y al mismo tiempo posee propiedades de uso optimizadas.

El principio de acción que subyace en el sistema de acuerdo con la invención se puede concretar en la práctica por ejemplo al utilizar un durmiente, el cual tiene una cara de soporte destinada a soportar la cabeza del riel, la cara de soporte se une, en sus lados que se extienden paralelos a la extensión longitudinal del riel para ser asegurados a éste, en caras de nivelación respectivas que están situadas a un nivel superior que la cara de soporte, en donde hay asociado con cada cara de nivelación un elemento formado para sujetar un miembro de fijación en su lugar, cuyo miembro de fijación, cuando el riel se ajusta, mantiene fijo, con una fuerza de fijación un miembro elástico que ejerce una fuerza de soporte sobre el riel, y porque, en relación con la transición entre la cara de soporte y la cara de nivelación asociada con esta, cada uno de los elementos formados está dispuesto para ser espaciado de la cara de soporte en la dirección de la cara de nivelación que nos ocupa de tal forma que, cuando existe un miembro de fijación asegurado al durmiente, el eje junto al que la fuerza de fijación producida por el miembro de fijación actúa pasa a través de la cara de nivelación asociada con el elemento formado dado.

En un durmiente así diseñado, la introducción de la fuerza necesaria para fijar el miembro elástico respectivamente utilizado ocurre en una posición del durmiente, que descansa más allá del límite de la transición de la cara de soporte a la cara de nivelación. De acuerdo con esto, la posición suministrada en el durmiente para sujetar el miembro de fijación descansa al menos en el límite de la transición entre la cara de soporte y la cara de nivelación, y en este caso de tal forma, que el eje, por vía del cual la fuerza ejercida o absorbida por el miembro de fijación actúa, no se extiende a través de la cara de soporte sino primero a través de la cara de nivelación. Tal durmiente se suministra de tal forma que la fuerza que fija el miembro elástico, visto desde la cara de soporte, se introduce en el durmiente detrás de la superficie, que limita la cara de soporte en el área de la transición a la cara de nivelación. Así, es posible soportar una placa montante angular, suministrada para soporte lateral del riel, en el área de la transición, sin los medios suministrados para fijar el miembro elástico que es tensionado.

Una introducción particularmente buena de las fuerzas laterales que vienen desde el riel durante la operación en el durmiente puede a este respecto ser lograda mediante la transición entre la cara de soporte y la cara de nivelación que es una forma escalonada. Para este propósito la cara que lleva la fuerza lateralmente limitante de la cara de soporte en el área de transición a la cara de nivelación está dispuesta de tal forma, que el ángulo hecho entre la cara lateral y la cara de soporte es 75° a 105° , particularmente 85° a 95° .

La forma de la cara de nivelación del durmiente utilizado preferiblemente es generalmente dependiente en el gasto de la placa montante angulada utilizada para sujetar el riel, el correspondiente miembro elástico y los medios de fijación, que se utilizan para fijar el miembro elástico. Un gasto particularmente simple

resulta en este contexto cuando la cara de soporte y la cara de nivelación están ubicadas en planos dispuestos paralelos uno al otro.

La recolección de agua sobre el durmiente se puede contrarrestar si al menos una de las superficies que se adjunta a la cara de nivelación y son remotas de la cara de soporte se forma para inclinarse hacia abajo desde la cara de nivelación. De esta manera es favorable si la superficie que se adjunta a la cara de nivelación se une en forma escalonada en la cara de nivelación, de tal forma que el agua de lluvia que golpea la cara de nivelación pueda drenarse de manera no obstaculizada.

El durmiente utilizado en un sistema de acuerdo con la invención es producido preferiblemente de un material de concreto, que es económicamente disponible y posee la rigidez requerida para recibir las fuerzas. Alternativamente el durmiente también se puede producir de material plástico adecuado o de un material mezclado de material plástico y material de concreto. El material de concreto puede contener además componentes de refuerzo tal como fibra de carbono, fibra de vidrio o similares.

Como un elemento de formación para sujetar el miembro de fijación se puede formar una abertura en el durmiente del tipo anteriormente descrito, utilizado en el sistema de acuerdo con la invención, en el cual por ejemplo un tarugo para un tornillo que sirve como miembro de fijación se puede insertar. Alternativamente, para sujetar el miembro de fijación ganchos, arcos, pasadores, corcovas o elementos comparables se pueden formar sobre el durmiente o ser suministrados de otras maneras, cuyos elementos reciben las fuerzas requeridas para fijar el miembro elástico.

La placa montante angulada preferiblemente utilizada en el sistema de sujeción de acuerdo con la invención se caracteriza porque la placa montante angulada tiene una porción central, sobre el lado inferior del cual se forma una superficie de soporte por medio de la cual la placa montante angulada se puede colocar abajo sobre una cara de nivelación del durmiente, y una porción de soporte que se forma sobre la porción central y apunta hacia abajo desde el lado inferior del último, cuya porción de soporte tiene una primer cara de contacto que viene a llevarse contra el riel en la posición ajustada, y una segunda cara de contacto situada opuesta que descansa contra el durmiente en la posición ajustada, y una abertura pasante formada en la porción central del miembro de fijación, cuyo eje central a través de la abertura, que pasa a través de la porción central, extiende hacia fuera la porción de soporte y adyacente a la segunda cara de contacto del último.

La forma de tal placa montante angulada permite a la placa montante ser montada de tal forma, que las fuerzas laterales que se originan del riel para ser sujetadas en operación son transferidas al durmiente por vía de solamente la porción de soporte, cuyo durmiente lleva el riel y los componentes utilizados para su sujeción. Con el fin de lograr esto, la porción de soporte de acuerdo con la invención se forma sobre la porción central de la placa montante angulada en una posición, que en el estado ajustado de la placa montante con respecto al riel a ser sujeto descansa al frente del eje central de la abertura pasante de la placa montante, cuyo eje es guiado a través de la porción central. La porción central de la placa montante angulada, sin embargo, permanece esencialmente libre de las fuerzas laterales. Así, es exclusivamente disponible para guiar un miembro elástico, que se puede montar sobre la placa montante angulada y que ejerce las fuerzas de soporte necesarias en la dirección vertical para sostener el riel. Con el fin de soportar de manera segura y guiar el miembro elástico, solamente cantidades

pequeñas de material se requieren en el área de la porción central, de tal forma que una placa montante angulada tenga un peso considerablemente más pequeño comparado con las placas montantes anguladas conocidas que cumplen un rango funcional correspondiente.

Junto con el material que se ahorra logrado de la manera descrita anteriormente las placas montantes anguladas diseñadas de tal forma tienen una vida útil incrementada. Esto también se logra porque solamente la porción de soporte se somete a las fuerzas que emanan directamente del riel, aunque la porción central esta esencialmente solamente cargada con la fuerza de fijación que actúa sobre el miembro elástico. Las cargas mezcladas, en la medida en que ellas fueran inevitables en la técnica anterior, así, al final, solamente ocurrirían en pequeñas proporciones, de tal forma que en particular el desgaste abrasivo debido a los movimientos relativos entre la placa montante angulada y el durmiente se reducen a un mínimo.

Las condiciones particularmente buenas en la transferencia de las fuerzas que se originan del riel se pueden lograr, si el ángulo hecho entre la superficie de soporte y la segunda cara de contacto de la porción de soporte es 75° a 120° y en particular 100° a 115° .

Una protección mejorada contra el giro, deslizamiento o desplegamiento del miembro elástico a ser montado sobre la placa montante angulada se puede lograr además, si adicionalmente las otras características de la placa montante angulada, sobre su lado superior opuesto desde el lado inferior, a la porción central ha formado elementos para guiar un miembro elástico para aplicar una fuerza de soporte al riel, cuyo miembro elástico se puede colocar hacia abajo

sobre la placa montante angulada. Estos elementos formados pueden por ejemplo ser contruidos en la forma de patas conectados a la porción central, cuyas patas siguen la forma del miembro elástico a ser sujeto sobre la placa montante angulada.

Para mejorar el aislamiento de las placas montantes anguladas un collar, que se extiende alrededor del borde de la abertura pasante al menos en porciones, se puede formar sobre el lado inferior de la placa montante angulada. En la placa montante angulada ajustada, este collar se sienta entonces en una recepción correspondiente del durmiente, en el cual también los medios de fijación utilizados para fijar el miembro elástico respectivo acoplan.

Para mejorar la guía del miembro elástico en el estado fijado así como también para protección contra la penetración de humedad, que se recolecta sobre la placa montante angulada, en el área de la abertura pasante puede ser favorable, suministrar en la región de ese borde de la abertura pasante que está asociado con el lado superior de la porción central, un collar que protege el lado superior. Este collar también se extiende preferiblemente alrededor del borde de la abertura pasante.

Ahorros de peso adicionales se pueden lograr porque el ancho de la porción central tiene una dimensión más pequeña que el ancho de la porción de soporte.

Las placas montantes anguladas utilizadas en un sistema de acuerdo con la invención son producidas preferiblemente de material plástico. Sin embargo, otros materiales, tales como metales y materiales comparables, también se pueden utilizar si las fuerzas que ocurren en operación lo requieren.

Un miembro elástico particularmente adecuado para uso en un sistema de sujeción de acuerdo con la invención se caracteriza porque el miembro elástico tiene una porción central en forma de U cuyas patas se unen en uno respectivo de los brazos de soporte, cuyos brazos de soporte, iniciando desde las patas de la porción central que están respectivamente asociadas con ellas y que se mueven alejándose en una dirección lateral, son inclinadas en una curva que se extiende continuamente y sin desviaciones durante más de 180° , y cuyo radio es más de la mitad del ancho claro entre las patas de la porción central. Tal miembro elástico se caracteriza primeramente porque sus brazos de soporte extendidos desde la porción central en forma de U del miembro elástico en un dobléz continuo, tienen constantemente la misma curvatura. De esta manera el radio, con el cual los brazos de soporte son doblados, es tan largo, que el ancho claro del espacio respectivamente limitado por los brazos de soporte es mayor que la distancia entre las patas mismas. A través de esta formación en el área de los brazos de soporte doblados está disponible una gran longitud, sobre la cual los brazos de soporte son elásticamente flexibles. La forma de los brazos de soporte doblada en un radio largo conduce a los brazos de soporte, en el estado cargado, esencialmente solamente estando sometidos a fuerza de torsión. En razón a que al mismo tiempo la longitud de cada pata de la porción central es corta comparada con la longitud del brazo de soporte respectivamente conectado a éste, estas patas también pueden solamente ser cargadas de manera despreciable con tensiones de dobléz en el estado completamente ajustado. Se evita así una carga mezclada que afecta la resistencia al dobléz, de tal forma que tal miembro elástico se puede utilizar durante un tiempo operacional considerablemente mayor que los miembros elásticos conocidos.

De esta manera, el miembro elástico utilizado preferiblemente en un sistema de acuerdo con la invención tiene una confiabilidad operacional mejorada comparada con la técnica anterior. Debido a la amplia extensión de los brazos de soporte la porción central de tal miembro elástico se puede mover sin problemas de tal forma, que este forma una protección contra la inclinación del miembro elástico bajo las fuerzas que ocurren en la operación práctica.

Una ventaja adicional del miembro elástico anteriormente descrito descansa en que la cantidad de material necesario para su producción se reduce a un mínimo. Por lo tanto, también el peso de tal miembro elástico se reduce considerablemente en comparación con el peso de los miembros elásticos conocidos de capacidad similar.

La elasticidad, con la cual el miembro elástico es capaz de ejercer la fuerza de soporte producida por éste, se puede optimizar porque observada en la vista de planta, la extensión, medida en forma paralela a una pata dada del miembro elástico, de la región que está definida por los brazos de soporte es en cada caso mayor que la longitud de esa pata de la porción central que está asociada con el brazo de soporte dado. Esta modalidad posibilita además un ajuste simple del miembro elástico, en razón a que los brazos de soporte se pueden colocar sobre la cabeza del riel a ser sujeta de una manera fácil, y al mismo tiempo está disponible espacio suficiente para sujetar la porción central. Esta sirve al mismo propósito si el doblar de los brazos de soporte es hecho de tal forma que sus extremos libres están dirigidos hacia la porción central.

De acuerdo a una modalidad preferida, observada en la vista de planta, la curvatura de cada uno de los brazos de soporte del miembro elástico utilizado en

un sistema de sujeción de acuerdo con la invención describe respectivamente al menos un círculo parcial. Con esta formación una fuerza de torsión aproximadamente igualmente distribuida de los brazos de soporte sobre su longitud total se logra, de tal forma que con respecto al comportamiento elástico así como también con respecto a la resistencia al dobléz están presentes propiedades óptimas. Esto es particularmente cierto, cuando la circunferencia del círculo parcial es al menos el 70% de la circunferencia de un círculo completo del mismo diámetro. Una mejora adicional en el comportamiento elástico puede a este respecto ser lograda si la proporción del diámetro del círculo parcial descrito por cada uno de los brazos de soporte al diámetro de la barra de acero es 3 a 8.

Un miembro elástico con un requisito de espacio reducido para su ajuste y al mismo tiempo peso minimizado, pero sin embargo buenas propiedades elásticas también se puede obtener porque la curvatura de cada uno de los brazos de soporte describe al menos una elipse parcial. Con el fin de asegurar las propiedades elásticas óptimas de los brazos de soporte formados de tal manera, es favorable si también en este caso la circunferencia de la elipse parcial es al menos el 70% de la circunferencia de la elipse completa, que tiene los ejes de las mismas longitudes. Adicionalmente, la proporción de los medios de las longitudes de los ejes de las elipses parciales descritas por cada uno de los brazos de soporte al diámetro de la barra de acero puede ser 3 a 8, con el fin de lograr propiedades mejoradas adicionales de los brazos de soporte que se forman en forma elíptica parcial. Estos también se pueden soportar porque la proporción de un eje de la elipse parcial a su otro eje es 0.5 a 2.

De acuerdo a una variante adicional que es particularmente ventajosa con relación a la producción así como también en la operación práctica, vista desde el lado,

cuando el elemento elástico no está fijo, la porción central se extiende en un primer plano y los brazos de soporte se extienden en un segundo plano que es oblicuo al primer plano. De manera diferente de acuerdo con la técnica anterior ni la porción central ni el brazo de soporte están contruidos con arco. En su lugar la porción central y los brazos de soporte se extienden en respectivamente un plano, de tal forma que en la vista lateral ellos tienen respectivamente una progresión recta. De esta manera, los planos de los brazos de soporte respectivamente presentes y la porción central están dispuestos de manera oblicua uno al otro, de tal forma que los brazos de soporte y la porción central, vistos desde el lado, incluyen un ángulo entre ellos. Cuando se fija el miembro elástico a la porción central y los brazos de soporte se mueven uno contra el otro, de tal forma que el ángulo incluido entre sus planos disminuye. Se logran mejores resultados, cuando con un miembro elástico no fijado, el ángulo hecho entre los planos es 5° a 40°.

Ahorros de material adicional se puede lograr cuando la distancia clara de los extremos libres de los brazos de soporte a la porción central es más que el diámetro más grueso del miembro elástico. Esta medición se basa en la percepción de que, a diferencia de lo asumido en la técnica anterior, en la práctica no es necesario evitar un interenlace o interaseguramiento de los miembros elásticos que son recolectados en un recipiente, pero en su lugar que el peso ahorrado de esta manera cuenta mucho.

Una particularmente buena ajustabilidad del miembro elástico del tipo anteriormente presentado, utilizado en un sistema de acuerdo con la invención, al mismo tiempo que buena funcionalidad y bajos requisitos de espacio resultan, si el radio de la curvatura de los brazos de soporte es más de la mitad de la longitud de las patas de la porción central. Con este dimensionamiento se asegura que los

extremos libres de los brazos de soporte en cada caso terminen sobre el nivel de la sección parcial doblada de la porción central en forma de U. Los extremos libres que nos ocupan, que transfieren las fuerzas de soporte ejercidas por el miembro elástico sobre el riel, pueden así ponerse sobre la cabeza de riel respectiva de una manera fácil. Al mismo tiempo el miembro de fijación utilizado para fijar el miembro elástico y que actúa directamente sobre la porción central se puede montar cerca al riel a ser sujeto.

Modalidades ventajosas adicionales del sistema de sujeción de acuerdo con la invención y sus componentes individuales se vuelven evidentes de la siguiente descripción de una modalidad de ejemplo. Para este propósito se hace referencia a un dibujo, en el cual esquemáticamente se representa lo siguiente, respectivamente:

Fig. 1a una vista parcial del durmiente para sujetar un riel en una vista de planta;

Fig. 1b la vista parcial del durmiente de acuerdo a la Fig. 1a en una vista lateral;

Fig. 2a una placa montante angulada utilizada para sujetar el riel en una vista de planta;

Fig. 2b la placa montante angulada en un vista frontal;

Fig. 2c la placa montante angulada en un vista lateral;

Fig. 3a una abrazadera de tensión utilizada para sujetar el riel en una vista de planta;

Fig. 3b la abrazadera de tensión en una vista frontal;

Fig. 3c la abrazadera de tensión en una vista lateral;

Fig. 3d la abrazadera de tensión en una vista en perspectiva;

Fig. 4a un sistema para sujetar el riel en una vista de planta;

Fig. 4b el sistema en una vista lateral.

El durmiente 1 se hace de un material de concreto. este posee una forma básica, que es per se conocida de los durmientes de concreto ya utilizados en la técnica anterior. De acuerdo con esto, el durmiente 1, en el área de sus extremos laterales posee dos zonas de sujeción 2, de las cuales solo una se muestra aquí. Las zonas de sujeción 2 sirven para asegurar respectivamente un riel S.

En cada zona de sujeción 2 para este propósito se forma una cara de soporte 3, sobre la cual en el estado completamente ajustado la cabeza Sf del riel S para ser sujeta se soporta.

El ancho B de la cara de soporte 3, medido transversalmente a la extensión longitudinal L del riel S a ser montado sobre el durmiente 1 es más largo que el ancho Bsf de la cabeza Sf del riel S. En sus extremos laterales, que se extienden paralelos a la extensión longitudinal L la cara de soporte 3 se une en una

transición similar a un escalón respectivamente 5,6 en respectivamente una cara de nivelación 7,8, la cual, cuando el durmiente 1 se configura en el estado ajustado, con relación al nivel de la cara de soporte 3, descansa más alto que la cara de soporte 3.

Las caras de nivelación 7,8 están diseñadas de manera lisa, y en sus bordes 7a, 7b, 7c remotos de la cara de soporte, respectivamente se unen sin escalón en las caras de drenado 9, 10, 11, declinando lateralmente y en la dirección del ancho del durmiente 1. El agua de lluvia que golpea las caras de nivelación 7,8 y los componentes sujetos sobre ellos, pueden así drenar no obstruidamente y filtrar hacia los alrededores del durmiente 1.

Las transiciones 5, 6 se forman a manera de escalón, de tal forma que entre la respectiva cara de nivelación 7,8 y la cara de soporte 3 en cada caso se forma una superficie que lleva fuerza 12,13. Las superficies que llevan fuerza 12,13 están esencialmente dispuestas de manera perpendicular a la cara de soporte 3, de tal forma que la cara de soporte 3 incluye un ángulo de aproximadamente respectivamente 90° con la superficie respectiva que lleva la fuerza 12,13.

En el área de las transiciones 5,6, partiendo de la cara de nivelación respectiva 7,8, un elemento formado respectivo 14, 15, en la forma de un sifón similar a orificio, se forma en el durmiente 1 para sujetar un tornillo de fijación P que sirve como un miembro de fijación. Los elementos formados respectivos 14,15 están dispuestos de esta manera centralmente al durmiente 1, con respecto a la extensión longitudinal L, y con su circunferencia intersectando la superficie respectiva que lleva la fuerza 12,13. Sus ejes longitudinales A14,A15, sin embargo, están dispuestos respectivamente desplazados hacia la cara de

nivelación respectiva 7,8, de tal forma que en el sistema de sujeción completamente ajustado el eje W a lo largo del cual la fuerza de fijación F ejercida y/o absorbida por el tornillo de fijación P actúa, cuyo eje W cae junto con los ejes longitudinales A14, A15, pasa a través de la cara de nivelación respectiva 7,8 detrás de la transición respectiva 4,5,6, vista desde la cara de soporte 3. Con el fin de permitir la sujeción de tornillo de fijación P en el durmiente 1, en los elementos formados 14, 15 en cada caso un tarugo plástico, conocido per se y no mostrado aquí, se puede insertar. Al mismo tiempo los elementos formados 14,15 pueden, como en la modalidad de ejemplo mostrada aquí, estar dispuestos inclinados con una desviación de ángulo ligero a la perpendicular, de tal forma que sus ejes A14, A15 se encuentre en un punto, no mostrado aquí, descansando lejos por debajo de la cara de soporte 3. Tal disposición oblicua permite de una manera optimizar, por vía del tornillo de fijación P utilizado como un miembro de fijación, ejercer las fuerzas necesarias para fijar los miembros elásticos 100, 101.

El durmiente 1 de la modalidad de la manera explicada anteriormente permite la introducción de la fuerza requerida para fijar el miembro elástico respectivamente utilizado 100,101 en una posición del durmiente 1, que descansa más allá del límite de transición 4,5 de la cara de soporte 3 a la cara de nivelación respectiva 7,8. De acuerdo a un sitio sobre el durmiente 1 suministrado para la sujeción del tornillo de fijación P que actúa respectivamente como medios de fijación al menos sobre el límite de la transición 4,5 entre la cara de soporte 3 y la cara de nivelación respectiva 7,8, y de esta manera, que el eje W, por vía de la fuerza ejercida o absorbida por el tornillo de fijación P no pase a través de la cara de soporte 3 primero, sino en su lugar pase primero a través de la cara de nivelación respectiva 7 y 8, respectivamente.

Un durmiente 1 de acuerdo con la invención es de esta manera de una modalidad tal, que la fuerza F que fija el miembro elástico respectivo 100,101, visto desde la cara de soporte 3, se introduce detrás de la cara 12 y 13, respectivamente, del durmiente 1, cuya cara 12,13 limita lateralmente la cara de soporte 3 en el área de la transición respectiva 4,5 a la cara de nivelación respectiva 7,8. De esta forma en durmiente 1 de acuerdo con la invención es de una modalidad tal, que las placas montantes anguladas 20,21 suministradas para soporte lateral del riel S se pueden soportar en el área de la transición 4,5 sin los medios (tomillo de fijación P) utilizado para fijar el miembro elástico 100,101 que está tensionado.

Las placas montantes anguladas 20,21 que pertenecen al sistema de sujeción poseen cada una, una porción central 22, sobre el lado inferior 23 del cual se forma una cara de soporte 24. Durante el ajuste del riel S la placa montante angulada respectiva 20,21 con esta cara de soporte 24 se coloca sobre la cara de nivelación 7,8, en cada caso asignada a éste, del durmiente 1.

Una porción de soporte 25 se forma sobre la porción central 22 que apunta hacia abajo desde su lado inferior. El ancho Bst de la porción de soporte 25 es por lo tanto considerablemente mayor que el ancho Bz de la porción central 22 dispuesta centralmente a la porción de soporte 25, visto en la vista de planta.

La porción de soporte 25 tiene una primer cara de contacto 25a, que entra en contacto con el riel S en el estado ajustado y una segunda cara de contacto 25b que descansa opuesta a la primer cara de contacto 25a, cuya segunda cara de contacto 25b limita el durmiente 1 en el estado ajustado. En la placa montante angulada mostrada en las Figuras 2a, 2b la porción de soporte 25 se extiende sobre el ancho total de la placa montante respectiva 20,21.

Adicionalmente, en la porción central 22 una abertura pasante 26 se forma para el tornillo de fijación respectivo P que actúa como medios de fijación. La especialidad de la placa montante 20,21 descansa en el hecho, de que el eje central X de la abertura pasante 26, que pasa a través de la porción central 22, corre hacia fuera de la porción de soporte 25 y adyacente a su segunda cara de contacto 25b. De acuerdo a la disposición de las caras que llevan fuerza 12,13 la segunda cara de contacto 25b está dispuesta de esta manera de tal forma que hacia la cara de soporte 24, que entre la cara de soporte 24 y la segunda cara de contacto 25b está incluido un ángulo de 90°. Por supuesto la segunda cara de contacto 25b y la superficie de soporte también se pueden disponer hacia otra diferente, si esto prueba ser favorable debido a la formación correspondiente del durmiente 1 o un flujo de fuerza ventajoso. Preferiblemente el ángulo que nos ocupa es de 110°.

Sobre su lado superior 27, descansando opuesto a su lado inferior 23, la porción central 22 de las placas montantes anguladas 20,21 han formado elementos para guiar el miembro elástico 100,101 sentable sobre la placa montante respectiva 20,21 para ejercer una fuerza de sostén H sobre el riel S. Estos elementos conformados son de una parte diseñados en la forma de engrosamientos de material que son abovedados como flauta, de acuerdo al diámetro D de los miembros elásticos 100,101, cuyos grosores se extienden como patas 28,29 en una curva desde la porción central 30 de la placa montante respectiva 20,21, cuya porción central 30 circunda la abertura pasante 26 y también es engrosada. La porción central 30 se extiende de esta manera partiendo de la primera cara de contacto 25a en ángulo recto con la porción de soporte 25.

704
84

Las patas 28, 29 están conectadas a las áreas de esquina del lado de la porción central 30, que se enfrenta alejada de la porción de soporte 25. Las secciones 31,32 de las placas montantes 20,21 respectivamente limitadas por las patas 28,29 y la porción de soporte 25 son cada una llenadas con una capa delgada de material plástico, de la cual son hechas las placas montantes anguladas 20,21. En las placas montantes completamente ajustadas 20,21 estas capas representan una barrera para la humedad, cuya humedad se recolecta sobre el durmiente 1.

En sus bordes asociados con las secciones 31,32 las redes respectivas 33,34 se forman sobre las patas 28,29. Estas redes 33,34 representan una protección contra la torsión, deslizamiento y desplegamiento del miembro elástico 100,101 ubicado sobre la placa montante respectiva 20,21. Para el mismo propósito un collar 35 que se extiende alrededor del borde de la abertura pasante 26 se forma sobre la porción central 30. Este collar 35 asegura adicionalmente que el agua, que se recolecta sobre la porción central 30 no pueda ingresar a la abertura pasante 26.

Para mejorar el aislamiento de las placas montantes 20,21 contra el durmiente 1, sobre el lado inferior 23 de la respectiva placa montante angulada 20,21 se forma un collar 36 el cual al menos parcialmente, comprende preferiblemente de manera completa el borde de la abertura pasante 26.

Como los miembros elásticos 100,101 para producir la fuerza de sostén H en el sistema de sujeción de riel mostrado en el dibujo se utilizan dos fijaciones de tensión, las cuales cada una tienen una porción central en forma de U 102, cuyas patas 103,104 de la porción central 102, se unen en respectivamente un brazo de soporte 105,106. La característica esencial de los miembros elásticos 100,101 es

de esta forma, que los brazos de soporte 105,106, que parten de la pata 103 o 104 asignada a esta respectivamente, sean dobladas en una curva que se mueve alejándose en una dirección lateral que se extiende continuamente y sin desviaciones a través de más de 180° en tal extensión, que sus extremos libres 105a, 106a apunten en la dirección de la porción central 102. Generalmente, para esto es necesario un dobléz de más de 200° . Así, el rango del ángulo comprendido por el dobléz de los brazos de soporte 105,106 en la modalidad mostrada aquí, totaliza respectivamente al menos 270° .

El radio R_b del dobléz, con el cual los brazos de soporte 105,106 están curvados, que parte de la pata 103,104 que lo sostiene, es siempre mayor que la mitad del ancho claro T entre las patas 103,104. Al mismo tiempo el dobléz de los brazos de soporte 105,106 es conducido tan lejos, que sus extremos libres 105a,106a vistos en la vista de planta (Fig. 3a) están dirigidos contra la porción central 102. En la modalidad mostrada, la curva del dobléz de los brazos de soporte 105,106 es gastada de tal forma, que los extremos libres 105a, 106a de los brazos de soporte 105,106 vistos en la vista de planta, terminan aproximadamente al nivel de la sección de conexión de dobléz 102a, que conecta las patas 103,104 de la porción central en forma de U 102. Vista en la vista de planta, de acuerdo a la extensión L_1 , medido paralela a la pata respectiva 103,104, del área U limitada por los brazos de soporte 105,106, es decir, el área a lo largo de la cual los brazos de soporte 105,106 se extienden respectivamente de manera lateral, es en cada caso más larga que la longitud L_s de la pata 103,104 de la porción central 102, cuya pata es asignada al brazo de soporte respectivo 105,106. A través de cada una de estas características se logran propiedades elásticas optimizadas de los miembros elásticos 100,101 en una ajustabilidad simultáneamente optimizada.

El doblez continuo que se forma sin la desviación de los brazos de soporte 105,106 y la también transición de doblez continuo sin las desviaciones de las patas 103,104 de la porción central 102 hacia el brazo de soporte 105,106, asociado respectivamente con éste, soporta estas propiedades elásticas optimizadas de los miembros elásticos 100,101. Así los brazos de soporte 105,106 actúan en la forma de resortes elásticos, los cuales en la mayor parte son tensionados por torsión. Esta situación de tensión uniforme conduce a una carga permanente considerablemente incrementada en la elasticidad simultáneamente incrementada. A través de la formación de los miembros elásticos 100,101 y el suministro conciente con cualquier restricción o estrechamiento por ejemplo en el área de la porción central, se logra así que los miembros elásticos 100,101 también después de tiempos operacionales largos ejerzan aún una fuerza de sostén H necesaria para sostener el riel S.

Los miembros elásticos 100,101 se construyen preferiblemente de una barra de acero. Las barras de acero son fácilmente deformadas al doblarlas y tienen buenas propiedades elásticas en el estado doblado.

Una formación particularmente simple de los brazos de soporte 105,106 resultaría, si el doblez de los brazos de soporte 105,106 en las vistas de planta describe respectivamente un círculo parcial. Para los brazos de soporte 105,106 mostrados en el dibujo, sin embargo, una forma parcial elíptica se ha escogido, con el fin de suministrarle a los miembros elásticos 100,101 una construcción tan estrecha como sea posible.

Independiente de que forma obtenga los brazos de soporte 105,106, ellos están preferiblemente dispuestos de tal forma que la circunferencia de la figura parcial

(elipse parcial, círculo parcial) formado por ellos es de al menos 70% de la circunferencia de la figura completa correspondiente (elipse completa, círculo completo) con el mismo diámetro. Los brazos de soporte 105,106 que son así diseñados tienen una flexibilidad elástica, a través de la cual las deformaciones verticales del riel S que ocurren durante la operación se pueden absorber de una manera particularmente segura. En la modalidad mostrada, adicionalmente la proporción $(L1+L2)/2:D$ de los medios de las longitudes axiales L1,L2 de los ejes de las elipses parciales formadas por cada uno de los brazos de soporte 105,106 al diámetro D de la barra de acero es 3 a 8. El dimensionamiento también soporta las propiedades elásticas de los miembros elásticos 100,101. El mismo resulta con un doblez circular de los brazos de soporte 105,106, si la proporción del diámetro del círculo comprendido por cada uno de los brazos de soporte 105,106 al diámetro D de la barra de acero es 3 a 8.

Una optimización adicional de las propiedades elásticas de los miembros elásticos 100,101, en la modalidad mostrada aquí, se ha logrado porque la proporción del eje L1 al otro eje L2 de la elipse parcial comprendida por los brazos de soporte 105,106 es 0.5 a 2.

Una especialidad adicional de los miembros elásticos 100,101 utilizada en la modalidad de ejemplo, que es particularmente ventajosa en combinación con la formación del durmiente 1 y las placas montantes anguladas 20,21, descansa en que, cuando el elemento elástico 100,101 no está fijado, la mayor parte de la porción central 102 se extiende en un primer plano E1 y los brazos de soporte 105,106 en su mayor parte se extiende en un segundo plano E2, que es oblicuo al primer plano E1. A este respecto el ángulo α hecho entre los planos E1, E2 es preferiblemente 5° a 40° (Fig. 3c).

Los miembros elásticos 100,101 utilizados en la modalidad en combinación con el durmiente 1 no se caracterizan por las propiedades elásticas optimizadas, sino también por un peso minimizado. Esto se logra en particular a través de la guía continua del doblar, por medio de la cual la longitud total de la barra de acero utilizada para la producción de los miembros elásticos 100,101 se reduce a un mínimo. Una reducción de peso adicional se puede lograr de esta manera porque la distancia libre N de los extremos libres 105a, 106a de los brazos de soporte 105,106 de la porción central 102 es en cada caso más larga que el diámetro de grosor D de los miembros elásticos 100,101.

Para sujetar el riel S sobre el durmiente 1 en el sistema de sujeción que consiste del durmiente 1, las placas montantes anguladas, 20,21, los miembros elásticos 100,101 y los tronillos de fijación P como los medios de fijación, que son suplementados por una capa intermedia elástica Z se preajustan primero. Tal capa intermedia Z producida de un material elástico se suministra, si el riel S va a ser soportado sobre la cara de soporte 3 del durmiente 1 con elasticidad definida.

Durante el preajuste, en la primera capa intermedia elástica Z se coloca centralmente sobre la cara de soporte 3. Posteriormente las placas montantes anguladas 20,21 con su superficie de soporte 24 se colocan sobre las caras de nivelación 7,8 asignadas a ellos, respectivamente, de tal forma que ellos limitan la superficie que lleva la fuerza 12 o 13, asignadas a ellas respectivamente, del durmiente 1, con la segunda cara de contacto 25b de su porción de soporte 25, y que su abertura pasante 26 está en alineamiento con el elemento formado 14,15, asignado a ellos, respectivamente, del durmiente 1.

Sobre las placas montantes anguladas 20,21 dispuestas de esta manera, en cada caso se coloca un miembro elástico 100,101 de tal forma que la curvatura de su porción central 102 y los extremos libres 105a, 106a de los brazos de soporte 105,106 estén dirigidos hacia la cara de soporte 3. En la posición preajustada los miembros elásticos 100,101 se desplazan con respecto a la cara de soporte 3 de tal manera, que los extremos libres 105a, 106a de los brazos de soporte 105,106 descansan sobre la sección de soporte 25 de la placa montante angulada respectiva 20,21, y el espacio disponible entre las porciones de soporte 25 de las placas montantes 20,21 está libre, con el fin de ser capaz de insertarse en este sin impedimento de la cabeza Sf del riel S para ser montada. Finalmente, el tornillo de fijación respectivo P es atornillado en el elemento formado 14,15 del durmiente 1, suministrado respectivamente para su sujeción, hasta que este ejerce una fuerza de fijación ligera suficiente para sostener el miembro elástico 100,101 en el estado prefijado. El estado prefijado producido así se muestra en las Figuras 4a, 4b para la placa montante angulada 20 y el miembro elástico 100, en donde para propósitos de claridad en la Figura 4a el tornillo de fijación prefijado P no se muestra. El miembro elástico 101 y la placa montante angulada 21 así como también el tornillo de fijación correspondiente P están preajustados de una manera correspondiente.

Después del preajuste, el riel S se coloca sobre la capa intermedia Z que descansa sobre la cara de soporte 3. El riel S llena de esta manera el espacio disponible entre las placas montantes anguladas 20,21, de tal forma que con los lados de su pestaña Sf, este respectivamente limita de manera ajustada sobre las primeras caras de contacto 25a de la porción de soporte 25 de las placas montantes anguladas 20,21. Subsecuentemente los miembros elásticos 100,101

se desplazan en la dirección de la cabeza del riel Sf, hasta que sus brazos de soporte 105,106 con sus extremos libres descansan sobre la cabeza del riel Sf. Después, los tornillos de fijación P son ajustados. De esta manera la porción central 102 de los miembros elásticos 100,101, están fijos contra sus brazos de soporte 105,106, hasta que la porción central 102 descansa sobre la porción central de la placa montante angulada respectiva 20,21.

En este estado completamente fijado los brazos de soporte 105,106 de los miembros elásticos 100,101 ejercen las fuerzas de sostén H, necesarias para sostener de manera segura del riel S contra los movimientos excesivos en la dirección vertical, sobre la cabeza Sf de lados opuestos. De este modo ellos se tensionan a la manera de un resorte elástico esencialmente exclusivamente por torsión. Simultáneamente su flexibilidad elástica es suficiente, con el fin de compensar de manera segura los movimientos verticales inevitables del riel S durante la operación. Las fuerzas de guía lateral K que ocurren durante la operación son absorbidas por las porciones de soporte 25 de las placas montantes 20,21, y son directamente transferidas hacia el durmiente 1 por vía de la superficie respectiva que lleva la fuerza 12 o 13. Los tornillos de fijación P así como también la porción central 22 de las placas montantes anguladas 20,21 son de esta manera mantenidas libres de las fuerzas laterales K, de tal forma que ellas son sometidas a poco desgaste y así tienen una vida útil correspondientemente larga.

NUMERALES DE REFERENCIA

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Durmiente |
| 2 | Zonas de sujeción |
| 3 | Cara de soporte |

5,6	Transición
7,8	Caras de nivelación
7a, 7b, 7c	Bordes de la cara de nivelación 7
9, 10, 11	Caras de drenaje
12, 13	Superficies que llevan la fuerza
14, 15	Elementos formados (sifón) para sujetar el tornillo de fijación P
20, 21	Placas montantes anguladas
22	Porción central de las placas montantes anguladas 20,21
23	Lado inferior de la porción central 22
24	Superficie de soporte 24 de las placas montantes anguladas 20,21
25	Porción de soporte
25a, 25b	Caras de contacto de la porción de soporte
26	Abertura pasante
27	Lado superior de las placas montantes anguladas 20,21
28, 29	Patas de las placas montantes anguladas 20,21
30	Porción central de las placas montantes anguladas 20,21
31,32	Secciones de las placas montantes anguladas 20,21
33,34	Redes
35	Collar
36	Collar
100,101	Miembros elásticos
102	Porción central de los miembros elásticos 100,101
102a	Sección parcial doblada de la porción central
103,104	Patas de los miembros elásticos 100,101
105,106	Brazos de soporte de los miembros elásticos 100,101
105a, 106a	Extremos libres de los brazos de soporte 105,106
α	Ángulo hecho entre los planos E1, E2
A14,A15	Ejes longitudinales de los elementos formados 14,15

B	Ancho de la cara de soporte 3
Bsf	Ancho de la cabeza Sf del riel S
Bst	Ancho de la porción de soporte 25
Bz	Ancho de la porción de soporte 25
D	Diámetro de la barra de acero, de la cual se producen los miembros elásticos 100,101
E1,E2	Planos
F	Fuerzas de fijación ejercidas por el tornillo de fijación P
H	Fuerza de sostén ejercida por los miembros elásticos 100,101
K	Fuerzas laterales
L	Extensión longitudinal L del riel S
L1,L2	Longitudes axiales de las elipses parciales respectivamente formadas por los brazos de soporte 105,106
Ls	Longitud de las patas 103,104 de la porción central 102
N	Distancia libre de los extremos libres 105a, 106a de los brazos de soporte 105,106 de la porción central 102
P	Tornillo de fijación
Rb	Radio de curvatura, con el cual los brazos de soporte 105,106 inician desde la pata 103,104 que los lleva son doblados
T	Ancho claro entre las patas 103,104
S	Riel
Sf	Cabeza del riel S
U	Área respectivamente limitada por los brazos de soporte 105,106
W	Eje a lo largo del cual la fuerza de fijación F actúa
X	zentrale Achse der Durchgangsöffnung 26
Z	Capa intermedia elástica

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para sujetar un riel (S), que comprende
 - un durmiente (1) el cual tiene una cara de soporte (3) destinada a soportar la cabeza (Sf) del riel (S), la cara de soporte (3) se une, en sus patas que se extienden paralelas a la extensión longitudinal (L) del riel (S) para ser sujeta a esta, en caras de nivelación respectivas (7, 8) las cuales están situadas a un nivel superior de la cara de soporte (3),
 - una placa montante angulada (20, 21) que tiene, en cada caso, una porción central (22), sobre la pata inferior (23) de la cual se forma una superficie de soporte (24) por la cual la placa montante angulada (20, 21) se puede colocar abajo sobre la cara de nivelación respectiva (7, 8) asignada a esta del durmiente (1), y una porción de soporte (25) que se forma sobre la porción central (22) y puntos hacia abajo desde la pata inferior (23) de la última y la cual, cuando el sistema es completamente ajustado, puentea el espacio claro entre la cabeza (Sf) del riel (S) y la cara de nivelación (7, 8),
 - un miembro elástico (100, 101) el cual se puede colocar abajo sobre la placa angulada (20, 21) y que tiene, en cada caso, dos brazos de soporte (105, 106) por medio de los cuales, cuando el sistema se ajusta completamente, el miembro elástico (100, 101) ejerce una fuerza de sostén (H) sobre el riel (S), y
 - un miembro de fijación (P) el cual, cuando el sistema está completamente ajustado, ejerce una fuerza de fijación (F) sobre el miembro elástico (100, 101),

Caracterizado porque, cuando el sistema está completamente ajustado, el eje (W) a lo largo del cual la fuerza de fijación (F) ejercida por el miembro de fijación (P) actúa pasando a través de la cara de nivelación (7, 8).

2. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 1, caracterizado [porque, sobre el durmiente (1), hay asociada con cada cara de nivelación (7, 8) un elemento formado (14, 15) para sujetar un miembro de fijación (P) en su lugar, cuyo miembro de fijación (P), cuando el riel (S) se ajusta, sostiene de manera fija, con una fuerza de fijación (F), un miembro elástico (100, 101) el cual ejerce una fuerza de soporte (H) sobre el riel (S), y porque, en relación a la transición (5, 6) entre la cara de soporte (3) y la cara de nivelación (7, 8) asociada con esta, cada uno de los elementos formados (14, 15) está dispuesto para ser espaciado alejado de la cara de soporte (3) en la dirección de la cara de nivelación (7, 8) que nos ocupa de tal manera que, cuando existe un miembro de fijación (P) sujeto al durmiente (1), el eje (W) a lo largo del cual la fuerza de fijación (F) producida por el miembro de fijación (P) actúa pasa a través de la cara de nivelación (7, 8) asociada con el elemento formado dado (14, 15).
3. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 2, caracterizado porque, sobre el durmiente (1), la transición (5, 6) entre la cara de soporte (3) y la respectiva cara de nivelación (7, 8) es de una forma de escalones.
4. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 3, caracterizado porque la cara de soporte (3) se une, en las patas, por caras respectivas que llevan la fuerza (12, 13), y por que el ángulo hecho entre las caras que llevan la

fuerza (12, 13) y la cara de soporte (3) es 75° a 105° y en particular 85° a 95° .

5. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque, sobre el durmiente (1), la cara de soporte (3) y la cara de nivelación (7, 8) están ubicadas en un plano dispuesto paralelo uno al otro.
6. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque, sobre el durmiente (1), al menos una de las superficies (9, 10, 11) que se une a la cara de nivelación (7, 8) y que son remotas de la cara de soporte (3) se forma para inclinarse hacia abajo desde la cara de nivelación (7, 8).
7. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 6, caracterizado porque la superficie (9, 10, 11) que se une a la cara de nivelación (7, 8) se une en forma de escalones en la cara de nivelación (7, 8).
8. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque, el durmiente (1) se produce de un material de concreto, un material plástico o un material mezclado.
9. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizado porque, como un elemento formado (14, 15) para la sujeción en el lugar del miembro de fijación (P), se forma una abertura en la cara de nivelación (7, 8) del durmiente (1).

10. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la porción de soporte (25) tiene una primera cara de contacto (25a) la cual se lleva contra el riel (S) en la posición fijada, y una segunda cara de contacto (25b) situada opuesta a la primera cara de contacto (25a) que descansa contra el durmiente (1) en la posición ajustada, y una abertura pasante (26) formada en la porción central (22) para un miembro de fijación (P), el eje central (X) del cual la abertura pasante (26) pasa a través de la porción central (22) se extiende por fuera de la pata de la porción de soporte (25) y adyacente a la segunda cara de contacto del último (25a).
11. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 10, caracterizado porque el ángulo (α) hecho entre la cara de soporte (24) y la segunda cara de contacto (25b) de la placa montante angulada (20, 21) de la porción de soporte es 75° a 120° y en particular 100° a 115°.
12. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque, en la pata superior (27) opuesta desde la pata inferior (23), la porción central (22) tiene elementos formados (33, 34) para montar un miembro elástico (100, 101) para aplicar una fuerza de sostén (H) al riel (S), cuyo miembro elástico (100, 101) se puede colocar abajo sobre la placa montante angulada (20, 21).
13. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque un collar (36), que se extiende alrededor del borde de la abertura pasante (26) al menos en porciones, se forma sobre la pata inferior (23) de la placa montante angulada (20, 21).

14. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque hay dispuesto sobre la placa montante angulada (20, 21), en la región de ese borde de la abertura pasante (26) que está asociado con la pata superior (27) de la porción central (22), un collar (35) que se proyecta desde la pata superior (27).
15. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 14, caracterizado porque el collar (35) se extiende alrededor del borde de la abertura pasante (26).
16. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque hay formado sobre la porción central (22) de la placa montante angulada (20, 21) porciones montantes (28, 29) para el miembro elástico (100, 101) el cual se extiende alejado lateralmente de la porción central (22).
17. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado porque el ancho de la porción central (22) de la placa montante angulada (20, 21) es menos que el ancho de la porción de soporte (25).
18. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizado porque la placa montante angulada (20, 21) se produce de un material plástico.
19. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el miembro elástico (100, 101) tiene una porción central en forma de U (102) cuyas patas (103, 104) se unen en uno

respectivo de los brazos de soporte (105, 106) del miembro elástico (100, 101), cuyos brazos de soporte (105, 106), inician desde las patas (103, 104) de la porción central (102) que están respectivamente asociados con ellos y se mueven alejándose en una dirección lateral, están doblados en una curva que se extiende continuamente y sin desviaciones a través de más de 180° y cuyo radio (R_b) es de más de la mitad del ancho claro entre las patas (103, 104) de la porción central (102).

20. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 19, caracterizado porque, visto en planta, la extensión (L_1), medida paralela a una pata dada (103, 104) del miembro elástico (100, 101), de la región (U) que se define por los brazos de soporte (105, 106) es en cada caso mayor que la longitud (L_s) de esa pata (103, 104) de la porción central (102) que está asociada con un brazo de soporte dado (105, 106).
21. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, caracterizado porque la curva de los brazos de soporte (105, 106) es continuada suficientemente lejos (102) para que los extremos libres de los brazos de soporte (105, 106) sean dirigidos hacia la porción central (102) cuando se ve en planta.
22. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado porque es producida de una barra de acero.
23. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado porque, en planta, la curva de cada uno de los brazos de soporte (105, 106) describe al menos un círculo parcial.

24. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 23, caracterizado porque la circunferencia del círculo parcial es al menos 70% de la circunferencia de un círculo completo del mismo diámetro.
25. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 23 o 24, caracterizado porque la proporción del diámetro del círculo parcial descrito por cada uno de los brazos de soporte (105, 106) al diámetro (D) de la barra de acero es 3 a 8.
26. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, caracterizado porque la curva de cada uno de los brazos de soporte (105, 106) describe al menos un elipse parcial.
27. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 26, caracterizado porque la circunferencia de la elipse parcial es al menos 70% de la circunferencia de una elipse completa que tiene ejes de las mismas longitudes (L1, L2).
28. Un sistema como se reivindicó en las reivindicaciones 26 o 27, caracterizado porque la proporción de los medios de las longitudes (L1, L2) de los ejes de las elipses parciales descritas por cada uno de los brazos de soporte (105, 106) al diámetro (D) de la barra de acero es 3 a 8.
29. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28, caracterizado porque la proporción de un eje (L1) de la elipse parcial a su otro eje (L2) es 0.5 a 2.



30. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 29, caracterizado porque, cuando el elemento elástico (100, 101) no está fijado, la porción central (102) se extiende en un primer plano (E1) y los brazos de soporte (105, 106) se extienden en un segundo plano (E2) el cual es oblicuo al primer plano (E1).
31. Un sistema como se reivindicó en la reivindicación 30, caracterizado porque el ángulo (α) hecho entre los planos es 5° a 40°.
32. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 31, caracterizado porque la distancia clara (N) desde los extremos libres (105a, 106a) de los brazos de soporte (105, 106) a la porción central (102) es mas que el diámetro más grueso (D) del miembro elástico (100, 101).
33. Un sistema como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 19 a 32, caracterizado porque el radio (Rb) de la curva de los brazos de soporte (105, 106) es más de la mitad de la longitud de las patas (103, 104) de la porción central (102).

RESUMEN

La invención se relaciona con un sistema para sujetar un riel (S), que comprende un durmiente (1) el cual tiene una cara de soporte (3) destinada a soportar la cabeza (Sf) del riel (S), la cara de soporte (3) que se une, en sus lados que se extienden paralela a la extensión longitudinal (L) del riel (S) para ser sujeta a esta, en las caras de nivelación respectivas (7, 8) que están situadas a un nivel superior de la cara de soporte (3), y la placa montante angulada (20, 21) que tiene, en cada caso, una porción central (22), sobre el lado inferior (23) del cual se forma una superficie de soporte (24) por medio de la cual la placa montante angulada (20, 21) se puede colocar abajo sobre la cara de nivelación respectiva (7, 8) asignada a esta del durmiente (1), y una porción de soporte (25) que se forma sobre la porción central (22) y puntos hacia abajo desde el lado inferior (23) de la última y la cual, cuando el sistema está completamente ajustado, puentea el espacio claro entre la cabeza (Sf) del riel (S) y la cara de nivelación (7, 8), un miembro elástico (100, 101) que se puede colocar abajo sobre la placa angulada (20, 21) y la cual tiene, en cada caso, dos brazos de soporte (105, 106) por medio de la cual, cuando el sistema está completamente ajustado, el miembro elástico (100, 101) ejerce una fuerza de sostén (H) sobre el riel (S), y un miembro de fijación (P) el cual, cuando el sistema está completamente ajustado, ejerce una fuerza de fijación (F) sobre el miembro elástico (100, 101). Tal sistema logra una capacidad mejorada para estar permanentemente cargado y exhibe una vida útil prolongada a costos de producción reducidos, porque de acuerdo a la invención cuando el sistema está completamente ajustado, el eje (W) a lo largo del cual la fuerza de fijación (F) ejercida por el miembro de fijación (P) actúa pasando a través de la cara de nivelación (7, 8).

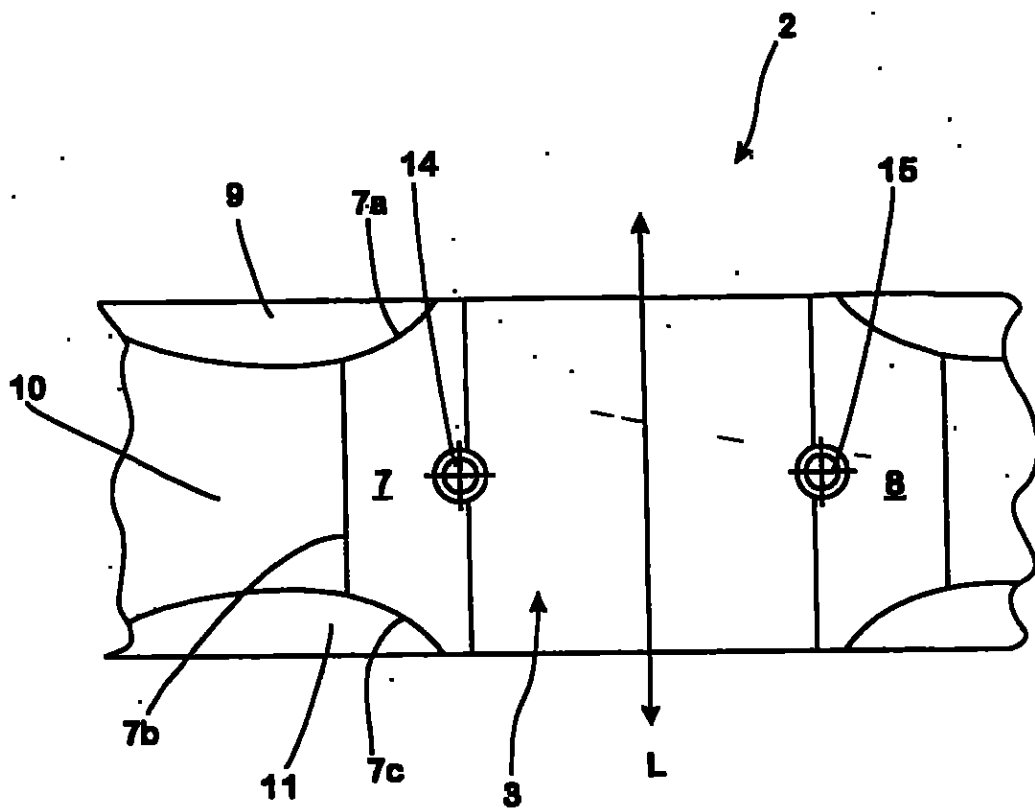


Fig. 1a

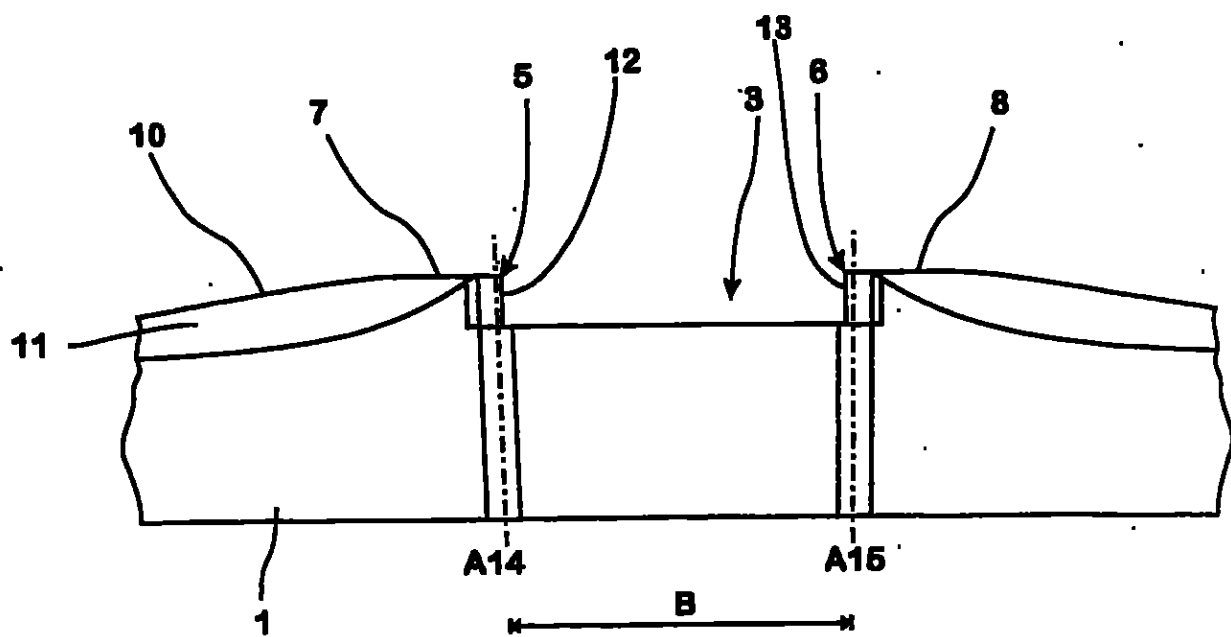


Fig. 1b

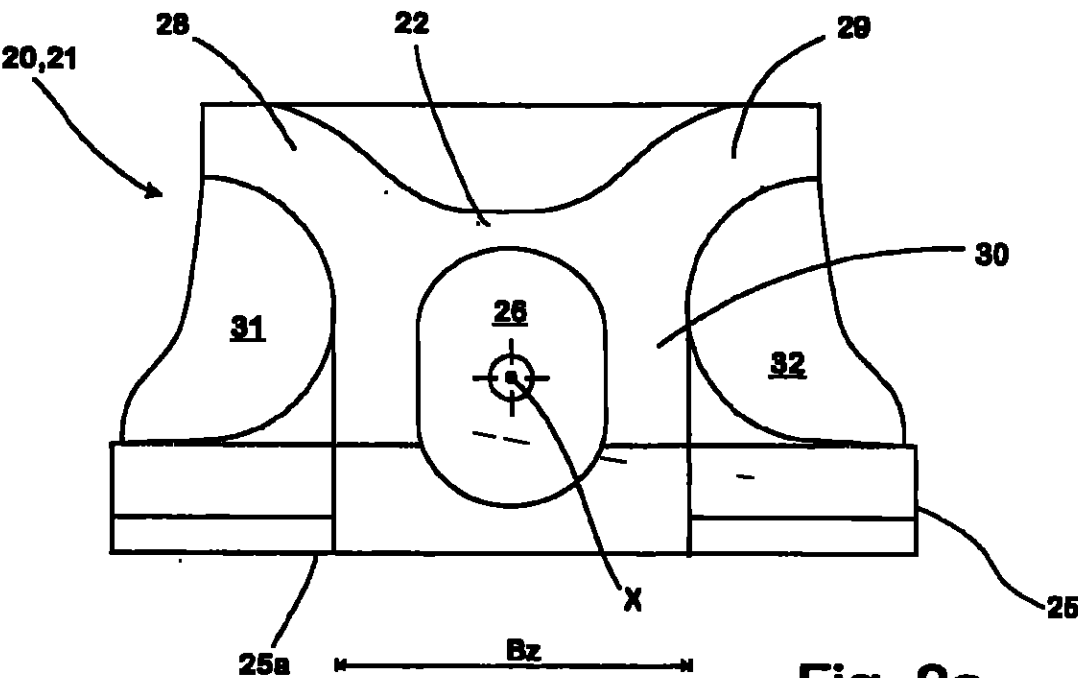


Fig. 2a

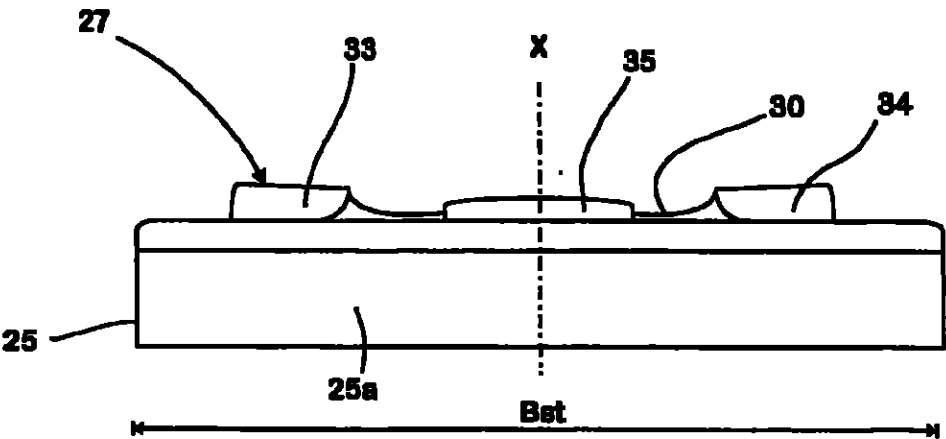


Fig. 2b

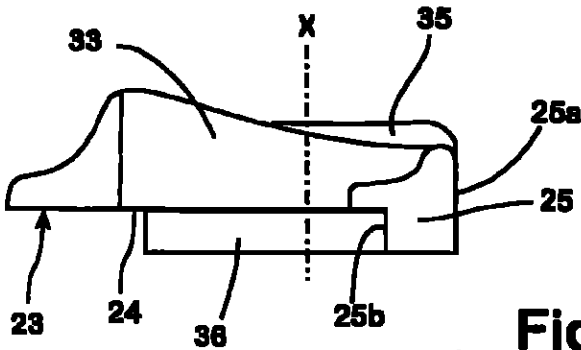
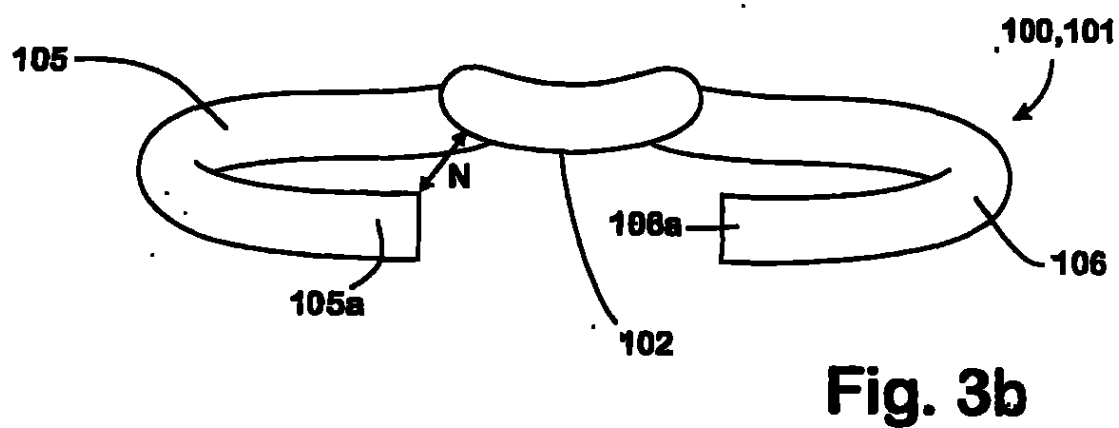
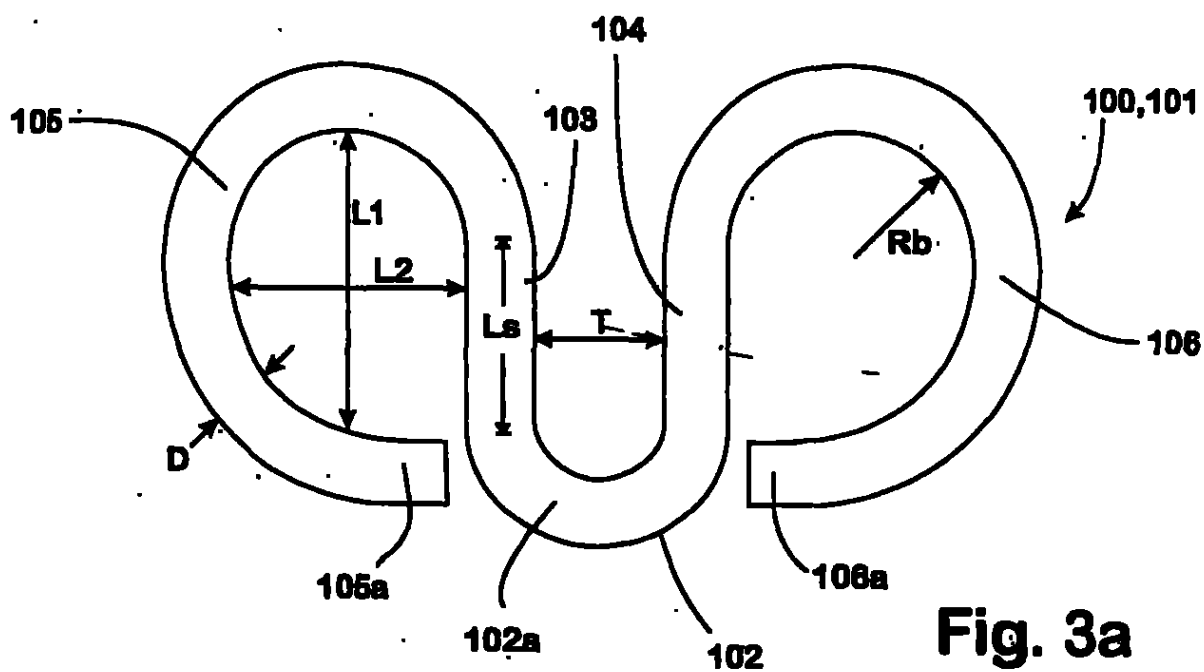


Fig. 2c

(104)



105

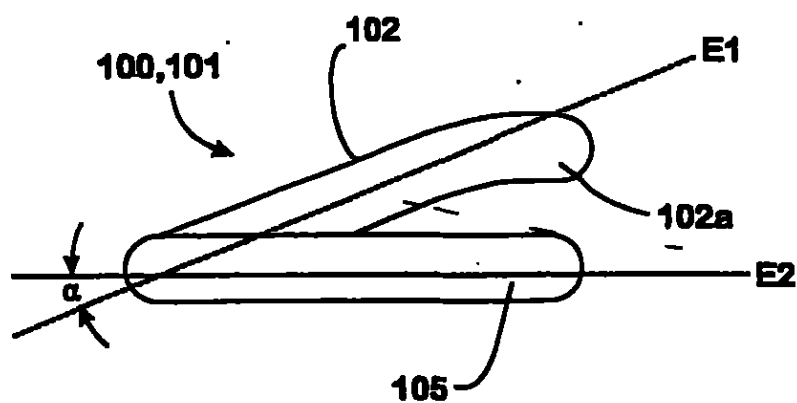


Fig. 3c

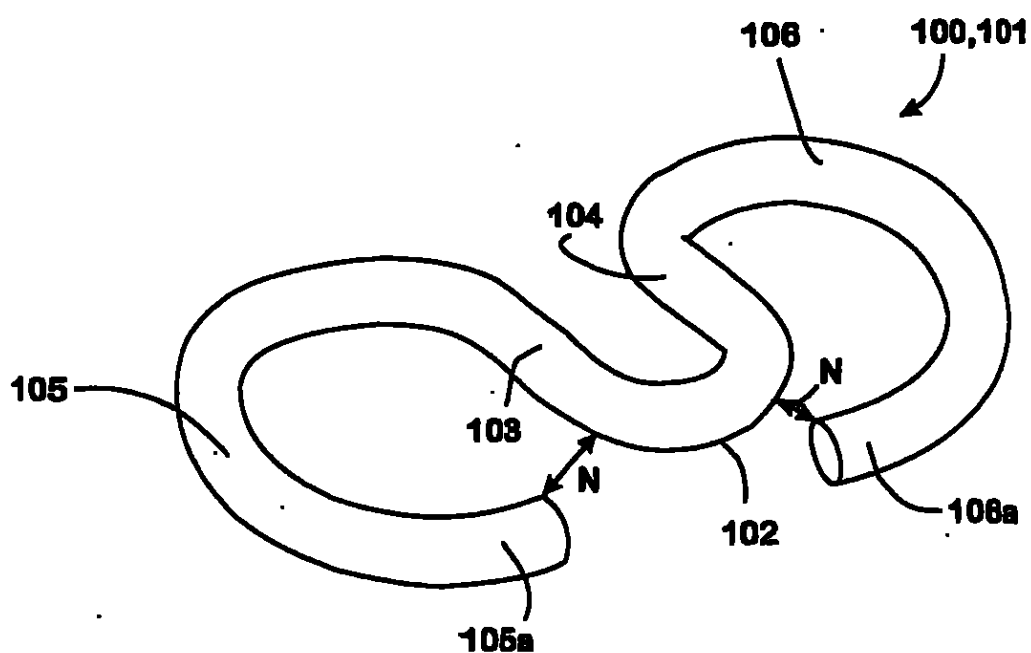
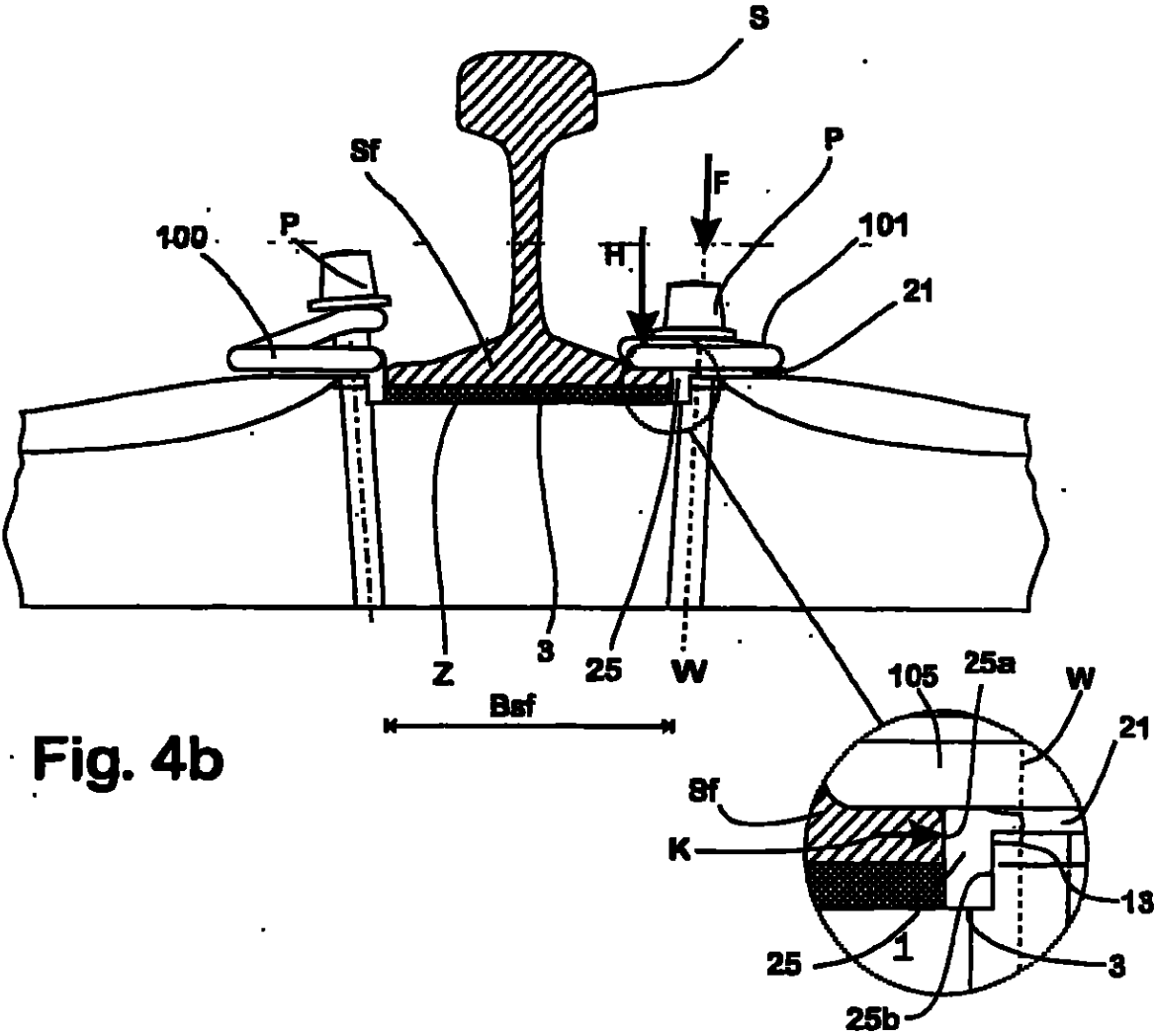
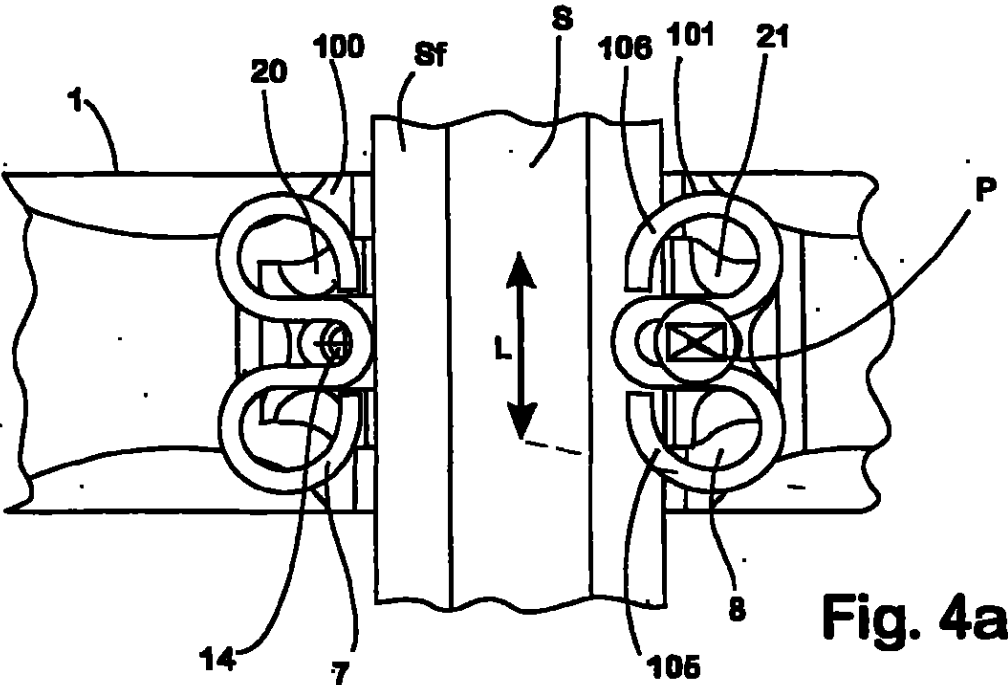


Fig. 3d



107

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Sibs 040472WO	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/16	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2005/007421	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 08.07.2005	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13.07.2004
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. E01B9/30		
Anmelder VOSSLOH-WERKE GMBH et al.		
1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird. 2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. 3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen a. ☐ (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt Blätter; dabei handelt es sich um ☐ Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften). ☐ Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht. b. ☐ (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).		
4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten: ☒ Feld Nr. I Grundlage des Berichts ☐ Feld Nr. II Priorität ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung		
Datum der Einreichung des Antrags 28.04.2006	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.10.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Movadat, Robin Tel. +31 70 340-4006 	

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007421

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der Sprache beruht der Beischeld auf

- ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde.
- ☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 a) und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4 a))
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 a) und/oder 55.3 a))

2. Hinsichtlich der Bestandteile* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt):*

Beschreibung, Seiten

1-37 In der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-33 In der ursprünglich eingereichten Fassung

Zeichnungen, Blätter

15-55 In der ursprünglich eingereichten Fassung

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

109

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007421

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-33

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-33

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-33

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

- 1.1 DE-U-20304291, vgl. Abb. 1, wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein System zum Befestigen einer Schiene im Wesentlichen umfassend eine Schwelle (2) mit Stützfläche (3), höher liegender Aufplattfläche, eine Winkelführungsplatte (6) mit Zentralabschnitt, Auflagerfläche und Stützabschnitt (5), ein Federelement mit jeweils zwei Halteelementen (12), ein Spannelement (13), wobei bei fertig montiertem System die Wirkachse der vom Spannelement ausgeübten Spannkraft die Aufplattfläche durchstößt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Befestigungssystem dadurch, dass es einen Stützabschnitt aufweist, der bei fertig montiertem System den freien Raum zwischen dem Fuß der Schiene und der Aufplattfläche überbrückt.
- 1.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu, Artikel 33(2) PCT. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Befestigungssystem zu entwickeln bei dem das Spannmittel selbst im Wesentlichen frei von Seitenkräften bleibt.
- 1.3 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit, Artikel 33(3) PCT. DE-A-3423997, vgl. Abb. 1, beschreibt zwar ein ähnliches System zum Befestigen einer Schiene auf einer Holzschwelle, wobei Stützleiste 5 und Rippe 19 einen Stützabschnitt darstellen, der den freien Raum zwischen dem Fuß der Schiene und der Aufplattfläche überbrückt. Eine derartige Konstruktion scheint jedoch auf das Material Holz einzugehen, wobei der Fachmann nicht dazu angeregt wäre diese Lehre, nämlich für eine sichere Übertragung der Horizontalkräfte von den Führungsplatten auf die Schwelle, erstere mit einer Stützleiste zu versehen, im Falle der Winkelführungsplatte der DE-U-20304291 auf einen derartigen Stützabschnitt zurückgreifen.
- 2 Die Ansprüche 2-33 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E01B9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 203 04 291 U1 (PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH & CO. KG) 26 June 2003 (2003-06-26) page 2, last paragraph - page 3, paragraph 2; figures 1,2	1-33
Y	DE 34 23 997 A1 (STURM, OTTO, DIPL.-ING) 2 January 1986 (1986-01-02) page 7, paragraph 2 - page 14, paragraph 2; figures	1-33
A	US 5 042 717 A (VANOTTI ET AL) 27 August 1991 (1991-08-27) column 7, line 1 - column 8, line 20; figures 13-17	1
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2005

Date of mailing of the international search report

08/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 681 epo nl,
Fax (+31-70) 340-2016

Authorized officer

Novadat, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007421

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 239 560 A (VAGNEUX TRAVERSE BETON ARME SYST,FR; VAGNEUX TRAVERSE BETON ARME SYST) 28 February 1975 (1975-02-28) page 4, line 19 - line 21; figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/007421

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20304291	U1	26-06-2003	NONE	
DE 3423997	A1	02-01-1986	NONE	
US 5042717	A	27-08-1991	FR 2639971 A1	08-06-1990
			AT 84090 T	15-01-1993
			AU 622245 B2	02-04-1992
			AU 4576989 A	07-06-1990
			BR 8906290 A	21-08-1990
			CA 2004173 A1	02-06-1990
			CN 1044140 A , C	25-07-1990
			DE 68904177 D1	11-02-1993
			DE 68904177 T2	15-07-1993
			WO 9119045 A1	12-12-1991
			EP 0373099 A1	13-06-1990
			ES 2036839 T3	01-06-1993
			HU 212894 B	30-12-1996
			JP 2200901 A	09-08-1990
			JP 2704012 B2	26-01-1998
			KR 9505002 B1	17-05-1995
			RU 2067137 C1	27-09-1996
			US 5170937 A	15-12-1992
FR 2239560	A	28-02-1975	FR 2239560 A2	28-02-1975
			IT 1046015 B	30-06-1980
			ZA 7404841 A	24-09-1975

PC Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCTd3	
(21) N° de solicitud: 08 115 68		(51) Int Cl: E01B 009/030	
22) Fecha de solicitud: 06/02/2007		(71)Solicitante(s) VOSSLOH-WERKE GMBH	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	102004033724.1	13/07/2004	DE
(72) Inventor(es) WILHELM GEORG HAUSCHILD Y OTROS		(74) Apoderado: EMILIO FERRERO	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 13/02/2007		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 19/01/2006	
Fecha de presentación de la solicitud: 08/07/2005		N° publicación: WO 2006/005543 A1	
No. de solicitud PCT/EP2005/007421			
(54) Título: SISTEMA PARA SUJETAR UN RIEL PARA UN VEHÍCULO DE RIEL			

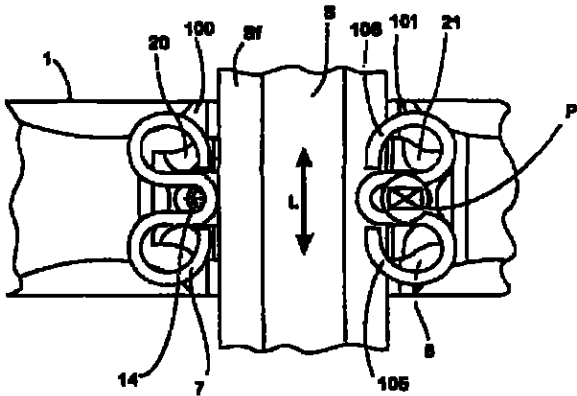
REIVINDICACIONES:

1. Un sistema para sujetar un riel (S), que comprende
- un durmiente (1) el cual tiene una cara de soporte (3) destinada a soportar la cabeza (Sf) del riel (S), la cara de soporte (3) se une, en sus patas que se extienden paralelas a la extensión longitudinal (L) del riel (S) para ser sujeta a esta, en caras de nivelación respectivas (7, 8) las cuales están situadas a un nivel superior de la cara de soporte (3),
 - una placa montante angulada (20, 21) que tiene, en cada caso, una porción central (22), sobre la pata inferior (23) de la cual se forma una superficie de soporte (24) por la cual la placa montante angulada (20, 21) se puede colocar abajo sobre la cara de nivelación respectiva (7, 8) asignada a esta del durmiente (1), y una porción de soporte (25) que se forma sobre la porción central (22) y puntos hacia abajo desde la pata inferior (23) de la última y la cual, cuando el sistema es completamente ajustado, puentes el espacio claro entre la cabeza (Sf) del riel (S) y la cara de nivelación (7, 8),
 - un miembro elástico (100, 101) el cual se puede colocar abajo sobre la placa angulada (20, 21) y que

tiene, en cada caso, dos brazos de soporte (105, 106) por medio de los cuales, cuando el sistema se ajusta completamente, el miembro elástico (100, 101) ejerce una fuerza de sostén (H) sobre el riel (S), y

- un miembro de fijación (P) el cual, cuando el sistema está completamente ajustado, ejerce una fuerza de fijación (F) sobre el miembro elástico (100, 101),

Caracterizado porque, cuando el sistema está completamente ajustado, el eje (W) a lo largo del cual la fuerza de fijación (F) ejercida por el miembro de fijación (P) actúa pasando a través de la cara de nivelación (7, 8).



F R MATO DE DIGITALIZACI
RELACION DE ANEXOS

Royal
Technologies S.A.
Impresión y Digitalización de Documentos

115

Expediente No		No de unidades	No de Folio
Item			
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA		
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	1	
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		

Observaciones:

Arte final

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 000176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 07-011588-00000-0000
Pec: 2007-02-05 1/2/2007 Dep. 2007 NUEVOS CREACIONES
Dep. 11 PATENTE IYD
EVR: 3/0 FASE NACIONAL
CARTAS DE FASE NACIONAL - FASE 110

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 6,345
FECHA : ENERO 22 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	55272336	22/01/2007	33,114,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO 15711 841 001 6

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PCT

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

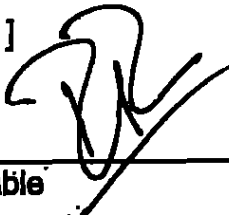
INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable 

Fecha _____

Carrera 13, No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 360 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

118

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO

REFERENCIA	Radicación No.	7 11568
	Solicitud internacional	PCT/EP2005/007421
	Fecha inicio fase nacional	13/02/2007
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	2602

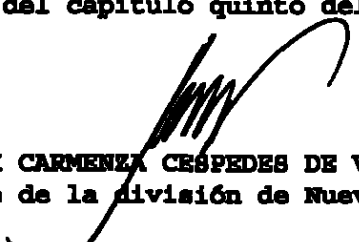
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 23 FEB. 2007 a las 14 horas.