



(11) EP 2 297 402 B9

(12)

**KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
**Korrekturen, siehe**  
**Beschreibung Abschnitt(e) 11**

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**07.03.2012 Patentblatt 2012/10**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.12.2011 Patentblatt 2011/51**

(21) Anmeldenummer: **09779931.6**

(22) Anmeldetag: **24.06.2009**

(51) Int Cl.:  
**E01B 9/30 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/057927**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2010/003823 (14.01.2010 Gazette 2010/02)**

**(54) SYSTEM ZUM BEFESTIGEN EINER SCHIENE AUF EINEM UNTERGRUND**  
 SYSTEM FOR FIXING A RAIL TO A SUBSTRATE  
 SYSTEME DE FIXATION D'UN RAIL SUR UNE BASE

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

(30) Priorität: **09.07.2008 DE 102008032354**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.03.2011 Patentblatt 2011/12**

(73) Patentinhaber: **Vossloh-Werke GmbH  
 58791 Werdohl (DE)**

(72) Erfinder:  

- **BÖSTERLING, Winfried**  
**58809 Neuenrade (DE)**
- **RADEMACHER, Lutz**  
**58509 Lüdenscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Partnerschaftsgesellschaft**  
**Bleichstraße 14**  
**40211 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-B- 1 020 046 FR-A- 2 165 101**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zum Befestigen einer Schiene auf einem Untergrund, das einen bei fertig montiertem System in dem Untergrund befestigten Schraubenbolzen aufweist, der einen Gewindeabschnitt besitzt, welcher bei in dem Untergrund befestigten Schraubenbolzen frei über die Oberseite des Untergrunds hinaussteht.

**[0002]** Systeme dieser Art werden beispielsweise zum Befestigen einer Schiene auf einem durch Betonplatten oder Betonschwellen gebildeten Untergrund genutzt. Solche aus unnachgiebigen Materialien bestehenden Untergründe werden auch als "feste Fahrbahn" bezeichnet.

**[0003]** Feste Fahrbahnen haben sich im Bereich des Hochgeschwindigkeitspersonenverkehrs und des schweren Güterverkehrs durchgesetzt, da sie eine besonders präzise und sichere Befestigung der Schiene erlauben. Gleichzeitig kann die Belastung der Schiene auf vergleichbar einfache Weise so eingestellt werden, dass eine optimale Lebensdauer erreicht wird. So kann beispielsweise durch Anordnung einer elastischen Zwischenlage zwischen der Schiene und dem jeweiligen Untergrund der Betrag genau eingestellt werden, um den sich die Schiene beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug absenkt. Dem jeweils verwendeten Schienbefestigungssystem kommt dabei einerseits die Aufgabe zu, die Schiene mit einer ein Abheben sicher verhindern den Kraft niederzuhalten. Andererseits stützt die Schienbefestigung die Schiene gegen die Querkräfte ab, die beim Überfahren der Schiene im jeweiligen Befestigungspunkt auftreten.

**[0004]** Aufgrund der großen Zahl von Befestigungen, die zum Befestigen einer Schiene benötigt werden, sollen Schienbefestigungen der hier in Rede Art nicht nur den im praktischen Betrieb auftretenden Belastungen sicher standhalten, sondern auch noch kostengünstig herstellbar und leicht montierbar sein.

**[0005]** Ein besonders einfach gestaltetes Schienbefestigungssystem ist unter der Bezeichnung "System RN" bekannt. Es umfasst ein nach Art einer Blattfeder einstückig gestaltetes Federelement, dass einen Federabschnitt und einen Stützabschnitt aufweist, der um eine quer zur Längsachse des Federelements gerichtete Achse soweit umgebogen ist, dass er an der Unterseite des Federabschnitts anliegt. Der Federabschnitt ist dabei länger als der Stützabschnitt, so dass er mit einem Endabschnitt frei über den Stützabschnitt hinausragt.

**[0006]** Im fertig montierten Zustand liegt der betreffende Endabschnitt auf dem Fuß der zu befestigenden, über eine elastische Lage auf dem festen Untergrund stehenden Schiene und übt eine federnd elastische, gegen den festen Untergrund gerichtete Federkraft aus. Die dazu erforderliche Vorspannung des Federelements wird dabei dadurch erreicht, dass in den festen Untergrund ein Schraubenbolzen eingeschraubt ist, der durch in den Federabschnitt und den Stützabschnitt eingeformte Durch-

gangsöffnungen geführt ist, und auf den Schraubenbolzen eine Mutter geschraubt ist, die über eine Unterleg scheibe auf die vom festen Untergrund abgewandte Oberseite des Federelements wirkt. Gleichzeitig liegt das Federelement mit seinem Biegeabschnitt, in dem der Stützabschnitt vom Federabschnitt abgebogen ist, in einer in den festen Untergrund eingeförmten Rille, die sich parallel zur zu befestigenden Schiene erstreckt. Auf diese Weise soll das Federelement gegen eine ungewollte Lageänderung gesichert sein.

**[0007]** Der Vorteil des voranstehend erläuterten Befestigungssystems besteht darin, dass bei ihm nur sehr wenige und sehr einfach geformte Bauelemente für das Befestigen einer Schiene benötigt werden. Praktische Erfahrungen zeigen allerdings, dass diese Bauelemente den sich in der Praxis eines modernen Hochgeschwindigkeits- oder Schwerlastverkehrs auftretenden Belastungen nicht mehr gewachsen sind. So ist beispielsweise der Schraubenbolzen hohen Querkräften ausgesetzt, die einen schnell fortschreitenden Verschleiß im Bereich der Durchgangsöffnungen des Federelements verursachen und zu einem Bruch des Schraubenbolzens führen können. Auch ergibt sich unter diesen Belastungen im Bereich der die Lagesicherung bildenden Rille ein erhöhter abrasiver Verschleiß, infolge dessen schon nach relativ kurzer Einsatzdauer der ordnungsgemäß verdrehsichere Sitz des Federelements nicht mehr gewährleistet werden kann.

**[0008]** Ein anderes Schienbefestigungssystem der eingangs genannten Art ist in der von der Anmelderin veröffentlichten Broschüre "Schienen-Befestigungs Systeme für Betonschwellen - System W 14" erläutert. Auch bei diesem System steht die zu befestigende Schiene über eine elastische Zwischenlage direkt auf dem festen Untergrund. Seitlich wird die Schiene dabei durch Winkelführungsplatten geführt, die jeweils paarweise zwischen sich einen spurenaußen Schienenkanal bilden, in dem die jeweilige Schiene sitzt. Die über die Schiene eingeleiteten Kräfte werden über die Winkelführungsplatte direkt in den die Schiene tragenden Untergrund geleitet. Dazu ist an dem jeweiligen Untergrund für jede der Winkelführungsplatten eine Schulter ausgebildet, an der die zugeordnete Winkelführungsplatte abgestützt ist.

**[0009]** Beim System W14 ist auf der Winkelführungsplatte eine W-förmige Spannklemme montiert, die im fertig montierten Zustand mit den freien Endabschnitten ihrer Federarme auf die freie Oberseite des Schienenfußes der zu befestigenden Schiene drückt. An einem ihrem freien Endabschnitt jeweils gegenüberliegenden, gekrümmten und auf der Winkelführungsplatte abgestützten Stützabschnitt gehen die Federarme der Spannklemme in eine Mittelschlaufe über, die mittels einer Spannschraube gegen den festen Untergrund verspannt ist. Die U-förmig ausgebildete Mittelschlaufe der Spannklemme umgreift die Spannschraube. Ihre Schenkel sind dabei so ausgelegt, dass die Spannklemme bei bereits vormontierter, eine verminderde Anpresskraft ausübender Spannschraube aus einer Vormontagepo-

sition, in der die freien Endabschnitte der Federarme der Spannklemme auf einer sich parallel zu der zu montierenden Schiene erstreckenden Rippe und ihre Stützabschnitte auf einem der jeweiligen Schulter des festen Untergrunds zugeordneten Fläche sitzen, in die Montagestellung geschoben werden kann, bei der die Federarme auf den Schienenfuß wirken und die Stützabschnitte der Spannklemme in einer in die Winkelführungsplatte dafür eingeformten, in der Regel rillenförmigen Ausnehmung sitzen.

**[0010]** Der Vorteil des auf einer Winkelführungsplatte basierenden Konzeptes des Schienenbefestigungssystems W14 und vergleichbarer Systeme besteht darin, dass die zum Verspannen der Spannklemme benötigte Spannschraube weitestgehend frei von Querkräften gehalten werden kann, so dass bei geringem Verschleiß und minimaler Bruchgefahr eine dauerhaft sichere Abstützung der Schiene gewährleistet ist. Nachteilig ist allerdings, dass die in dem bekannten System zum Einsatz kommende Spannklemme einen mit dem System RN verglichen großen Bauraum benötigt und die Spannschraube eine große Länge benötigt, um bei einfacher Montage die Spannklemme spannen zu können. Auch ist es für die ordnungsgemäße Funktion des Systems W1 und ähnlich aufgebauter Systeme erforderlich, dass an dem festen Untergrund jeweils eine Stützschanke ausgebildet ist, über die von der Winkelführungsplatte aufgenommene Querkräfte in den festen Untergrund geleitet werden.

**[0011]** Weiter zeigt die FR-A 2 165 101 ein gattungsgemäßes System zum Befestigen einer Schiene mit sämtlichen Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Vor diesem Hintergrund ergab sich die Aufgabe, ein kostengünstig herstellbares Schienenbefestigungssystem zu schaffen, das sich einfach montieren lässt und bei minimiertem Bauraumbedarf dauerhaft höhere Niederhaltekräfte liefert als dies beispielsweise beim System RN der Fall ist.

**[0012]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein gemäß Anspruch 1 gestaltetes System zum Befestigen einer Schiene gelöst worden. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Systems sind in den auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen angegeben.

**[0013]** Ein erfindungsgemäßes System zum Befestigen einer Schiene auf einem Untergrund umfasst in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik einen bei fertig montiertem System in dem Untergrund befestigten Schraubenbolzen. Dieser weist einen Gewindeabschnitt auf, der bei in dem Untergrund befestigten Schraubenbolzen frei über die Oberseite des Untergrunds hinaussteht.

**[0014]** Gleichzeitig umfasst ein erfindungsgemäßes System eine einstückig geformte Spannklemme, die eine Mittelschlaufe und mindestens einen an die Mittelschlaufe angeschlossenen Federarm aufweist, wobei die Mittelschlaufe zwei parallel mit Abstand zueinander verlaufende Schenkel hat, die zwischen sich einen Raum begrenzen, in dem bei fertig montiertem System der Ge-

windeabschnitt des Schraubenbolzens angeordnet ist. Dieser Federarm übt bei fertig montiertem System mit seinem der Schiene zugeordneten freien Endabschnitt eine federnde Niederhaltekraft auf den Fuß der zu befestigenden Schiene aus.

**[0015]** Schließlich umfasst das erfindungsgemäß System auch eine Mutter, die auf den Gewindeabschnitt des Schraubenbolzens aufschraubar ist und bei fertig montiertem System auf die Mittelschlaufe der Spannklemme wirkt, um die Spannklemme gegen den Untergrund zu verspannen.

**[0016]** Erfindungsgemäß weist nun diese Mutter an ihrer der Mittelschlaufe der Spannklemme zugeordneten Unterseite eine Verlängerung auf. Diese Verlängerung hat die Form eines umlaufenden Absatzes, der bei fertig montiertem System in den von den Schenkeln der Mittelschlaufe seitlich begrenzten Raum greift und dabei formschlüssig an den Innenseiten der Schenkel der Mittelschlaufe anliegt. Gleichzeitig besitzt der umlaufende Absatz ein Innengewinde, das an das Gewinde des Gewindeabschnitts des Schraubenbolzens angepasst ist.

**[0017]** Durch den erfindungsgemäß an der zum Verspannen der Spannklemme vorgesehenen Mutter vorgesehenen Verlängerungsabsatz ist zum einen die Länge, über die bei der Montage des erfindungsgemäßen Systems eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen der Mutter und dem Gewindeabschnitt des Schraubenbolzens hergestellt wird, um die Höhe des Absatzes gegenüber einer Mutter verlängert, die entsprechend den üblicherweise für die das Verspannen einer Spannklemme verwendeten Muttern lediglich mit ihrer einen ebenen Stirnfläche gegebenenfalls über eine Unterlegscheibe auf die Mittelschlaufe der Spannklemme wirkt.

**[0018]** Zum anderen ist durch die an die Form der Schenkel der Mittelschlaufe der Spannklemme angepasste Formgebung des Verlängerungsabsatzes einer erfindungsgemäß vorgesehenen Mutter sichergestellt, dass die Mittelschlaufe auch unter den hohen im praktischen Betrieb auftretenden Belastungen stets sicher geführt ist.

**[0019]** Durch diese erfindungsgemäß Gestaltung der in einem erfindungsgemäßen System vorhandenen Mutter ist es somit möglich, eine nach dem Muster konventioneller Klemmen geformte Spannklemme an einem Schraubenbolzen zu befestigen, der nur über ein vergleichbar kurzes Stück über die Oberseite des festen Untergrunds hinausragt, auf dem die Schiene zu befestigen ist. Dementsprechend wenig Höhe nimmt ein erfindungsgemäßes System in der fertig montierten Stellung in Anspruch.

**[0020]** Aufgrund der besonderen Eignung der in einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem vorhandenen Mutter, auch auf einem kurzen Schraubenbolzenstück eine sichere Verspannung der Spannklemme zu gewährleisten, lässt sich das erfindungsgemäß System insbesondere auch unter Verwendung von Schraubenbolzen verwenden, die von zuvor vorhandenen, beispielsweise

aufgrund von Verschleiß auszutauschenden Befestigungssystemen stammen und im jeweiligen Untergrund verbleiben sollen.

**[0021]** Ein besonders sicherer Halt der Spannklemme in der jeweiligen Befestigungsposition kann dadurch erreicht werden, dass in den Absatz der Mutter eine Kehle eingefertigt ist, deren Querschnittsform so an die Form der mit ihr in Kontakt kommenden Umfangsfläche der Mittelschlaufe der Spannklemme angepasst ist, dass die Mittelschlaufe im Kontaktbereich formschlüssig an dem Absatz anliegt. Ist beispielsweise die Spannklemme aus einem im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmigen Drahtwerkstoff gebogen, so ist zu diesem Zweck die Querschnittsform der in den Absatz der Mutter eingefertigten Kehle kreisbogenförmig ausgebildet.

**[0022]** Um eine einfache Montage mit konventionellen, insbesondere automatisch arbeitenden Montageeinrichtungen zu ermöglichen, sollte die Mutter einen Kopfab schnitt aufweisen, an dem Angriffsflächen für ein Montagewerkzeug ausgebildet sind.

**[0023]** Indem die Länge der Schenkel der Mittelschlaufe der Spannklemme und die Länge des mindestens einen Federarms der Spannklemme so aneinander angepasst sind, dass in Draufsicht gesehen die Mittelschlaufe über den Endabschnitt des Federarms der Spannklemme vorsteht, ist sichergestellt, dass die Mittelschlaufe der Spannklemme im fertig montierten Zustand über den Schienenfuß ragt. Auf diese Weise kann die Mittelschlaufe als Sicherung gegen ein Abheben des Schienenfußes dienen.

**[0024]** Eine sichere Übertragung der von den Federarmen aufzubringenden Niederhaltekraft auf den Schienenfuß kann dadurch erreicht werden, dass der Endabschnitt des Federarms in an sich bekannter Weise in Richtung der Mittelschlaufe der Spannklemme abgekröpft ist.

**[0025]** In ebenso konventioneller Weise kann auch bei einem erfindungsgemäßen System der Federarm der Spannklemme in einem Stützabschnitt in die Mittelschlaufe der Spannklemme übergehen. Indem dabei der Stützabschnitt in einem Bogen von der Mittelschlaufe der Spannklemme weg gerichtet verläuft und der Stützabschnitt in derselben Ebene liegt wie die Schenkel der Mittelschlaufe der Spannklemme, lässt sich die Bauhöhe des Systems im fertig montierten Zustand weiter minimieren.

**[0026]** Besonders vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Befestigungssystems dann nutzen, wenn die Spannklemme zwei Federarme aufweist, von denen der eine an den einen Schenkel und der andere an den anderen Schenkel der Mittelschlaufe der Spannklemme angeschlossen ist. In diesem Fall ist die Spannklemme W-förmig ausgebildet, so dass eine gleichmäßige Belastung aller Bauteile des Befestigungssystems erzielt wird.

**[0027]** Eine besonders vorteilhafte und praxisgerechte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass es nach dem

Vorbild des Standes der Technik eine Winkelführungsplatte umfasst, die dazu vorgesehen ist, auf den Untergrund aufgelegt zu werden, und die auf ihrer in Montagestellung freien Oberseite Führungselemente zum Führen der Spannklemme aufweist. Ist in dem Untergrund,

5 auf dem die Schiene befestigt werden soll, eine entsprechende Einsenkung vorhanden, kann die Winkelführungsplatte auf ihrer dem Untergrund zugeordneten Unterseite einen Vorsprung aufweisen, der dazu vorgesehen ist, in diese Vertiefung einzudringen, um so eine formschlüssige Sicherung der Position der Winkelführungsplatte in ihrer Montageposition zu bilden. Die elektrische Isolierung des Befestigungssystems kann dabei dadurch gewährleistet werden, dass die Winkelführungsplatte 10 aus einem isolierenden Material besteht. Demselben Zweck dient es, wenn das erfindungsgemäße Befestigungssystem ein aus einem elektrisch isolierenden Material hergestelltes Isolierelement umfasst, das eine Aufnahme für den Endabschnitt 15 des mindestens einen Federarms der Spannklemme aufweist und dazu vorgesehen ist, zwischen dem betreffenden Endabschnitt und der zu befestigenden Schiene gelegt zu werden.

**[0028]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

Fig. 1 eine Befestigung einer Schiene in einer Ansicht von oben;

30 Fig. 2 einen Schnitt durch die Befestigung entlang der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie X-X;

Fig. 3 eine zu einem System zum Befestigen der Schiene gehörende Mutter in seitlicher Ansicht;

35 Fig. 4 die Mutter in einem Längsschnitt;

Fig. 5 die Mutter in einer Ansicht von oben;

40 Fig. 6 eine zu dem System zum Befestigen der Schiene gehörende Spannklemme in einer Ansicht von oben;

45 Fig. 7 die Spannklemme in einem Schnitt entlang der in Fig. 6 eingezeichneten Schnittlinie Y-Y.

**[0029]** Die Befestigung B der Schiene S auf einem durch eine Betonschwelle gebildeten festen Untergrund U ist aus zwei Systemen 1,2 gebildet.

50 **[0030]** Jedes der Systeme 1,2 zum Befestigen der Schiene S umfasst eine Spannklemme 3, eine Winkelführungsplatte 4, einen Schraubenbolzen 5, eine Isolierungseinrichtung 6 und eine auf den Schraubenbolzen 5 aufgeschraubte Mutter 7.

55 **[0031]** Die Winkelführungsplatte 4 ist aus einem nicht elektrisch leitenden Kunststoffmaterial hergestellt und weist jeweils eine Durchgangsöffnung für den Schraubenbolzen 5 auf. Auf ihrer dem festen Untergrund U zu-

geordneten Unterseite weist die Winkelführungsplatte 4 einen Vorsprung 8 auf, der sich parallel zu der am Schienenfuß 9 anliegenden Anlagefläche 10 der Winkelführungsplatte 4 und damit parallel zur Schiene S erstreckt. Die Form des Vorsprungs 8 ist an die Form einer Rille 11 angepasst, die in die der Winkelführungsplatte 4 zugeordneten Oberseite 12 des festen Untergrunds U eingeformt ist. Auf diese Weise greift der Vorsprung 8 der Winkelführungsplatte 4 formschlüssig in die Rille 11, so dass sie in ihrer Montagegestellung gegen ein Verdrehen um eine auf der Oberfläche 12 stehende Drehachse gesichert ist. Gleichzeitig werden über den Vorsprung 8 die Querkräfte in den festen Untergrund geleitet, die beim Überfahren der Schiene S von der Winkelführungsplatte 4 aufgenommen werden.

**[0032]** Auf ihrer Oberseite sind an die Winkelführungsplatte 4 Führungselemente 13 angeformt, die in fertig montierter Stellung die Lage der Spannklemme 3 sichern.

**[0033]** Die einstückig aus einem Federdrahtmaterial gebogene Spannklemme 3 ist W-förmig ausgebildet und weist eine Mittelschlaufe 14 mit zwei sich parallel erstreckenden Schenkeln 15,16 auf, die zwischen sich einen Raum 17 begrenzen. Die Schenkel 15,16 sind an ihrem einen Ende über einen um ca. 180° gebogenen Basisabschnitt 18 der Mittelschlaufe 14 miteinander verbunden. An ihrem anderen Ende gehen die Schenkel 15,16 jeweils in einen Stützabschnitt 19,20 über, die sich in derselben Ebene E erstrecken wie die Schenkel 15,16.

**[0034]** An die Stützabschnitte 19,20 schließt sich jeweils ein Federarm 21,22 an, die jeweils in einem sich parallel zu den Schenkeln 15,16 der Mittelschlaufe 14 erstreckenden Bogenabschnitt 23,24 in jeweils einen Endabschnitt 25,26 übergehen, der von dem jeweiligen Bogenabschnitt 23,24 in Richtung des Mittelabschnitts 14 abgekröpft ist. In fertig montierter Stellung sitzen die Endabschnitte 25,26 in jeweils einer Aufnahme der plattenförmig aus einem nicht leitenden Kunststoffmaterial gefertigten Isoliereinrichtung 6 und wirken über die Isoliereinrichtung 6 auf die Oberseite des Schienenfußes 9.

**[0035]** Die in Draufsicht gemessene Länge L1 der Federarme 21,22 ist dabei um ein kurzes Stück geringer als die Länge L2 des Mittelabschnitts 14, so dass der Mittelabschnitt 14 in Draufsicht oder seitlicher Ansicht gesehen, um ein geringes Stück vor den Endabschnitten 25,26 steht.

**[0036]** Die Mutter 7 weist einen mit einem konventionell geformten Außensechskant 27 versehenen Kopfabschnitt 28 auf, an dessen Unterseite eine Verlängerung in Form eines umlaufenden Absatzes 29 angeformt ist. Das Innengewinde 30 der Mutter 7 erstreckt sich dabei über die gesamte Höhe des Kopfabschnitts 28 und des Absatzes 29. In die Außenseite des Absatzes 29 ist eine umlaufende Kehle K eingeformt. Die Querschnittsform der Kehle beschreibt einen Kreisbogen, dessen Radius Rk dem Außenradius Ra der im Querschnitt kreisförmigen Schenkel 15,16 entspricht. Gleichzeitig entspricht der kleinste Durchmesser D des Absatzes 29 dem klein-

sten Abstand A der Schenkel, so dass sich die Mutter 7 auf die Mittelschlaufe 14 aufsetzen lässt und dabei formschlüssig auf den Schenkeln 15,16 sitzt. Dabei greift der Absatz 29 in den von den Schenkeln 15,16 seitlich begrenzten Raum 17.

**[0037]** In den festen Untergrund U ist ein Kunststoffdübel 31 eingelassen, in die der jeweilige Schraubenbolzen 5 eingeschraubt ist. Jeder der Schraubenbolzen 5 weist einen Gewindeabschnitt 32 auf, mit dem der Schraubenbolzen 5 über die Oberseite 11 des festen Untergrunds U hinaussteht. Die Länge L3 des Gewindeabschnitts 32 ist dabei so knapp bemessen, dass der Gewindeabschnitt 32 nicht über die jeweilige Spannklemme 3 hinausragt. Das Außengewinde des Gewindeabschnitts 32 entspricht dem Innengewinde 30 der Mutter 7.

**[0038]** Zur Montage der Systeme 1,2 wird bei bereits in dem festen Untergrund U sitzenden Schraubenbolzen 5 zunächst die jeweilige Winkelführungsplatte 4 auf den festen Untergrund U aufgesetzt, so dass ihr Vorsprung

8 in die ihm zugeordnete Rille 11 greift. Die Schraubenbolzen 5 greifen dabei mit ihrem Gewindeabschnitt 32 durch die für sie in die Winkelführungsplatte 4 eingefügte Durchgangsöffnung. Anschließend wird die jeweilige

**[0039]** Spannklemme 3 auf die ihr zugeordnete Winkelführungsplatte 4 aufgesetzt. Der Gewindeabschnitt 32 des Schraubenbolzens 5 greift dabei in den zwischen den Schenkeln 15,16 der Mittelschlaufe 14 begrenzten Raum 17. Dabei sitzen die Endabschnitte 25,26 der jeweiligen Spannklemme 3 in der jeweiligen Isoliereinrichtung 6 und sind über sie auf der jeweiligen Seite des Schienenfußes 9 abgestützt. Anschließend wird jeweils eine Mutter 7 auf den ihr zugeordneten Gewindeabschnitt 32 aufgeschraubt. Dabei greift zunächst der im Absatz 29 angeordnete Abschnitt des Innengewindes 30

der Mutter 7 in das Außengewinde des Gewindeabschnitts 32 des Schraubenbolzens 5. Durch weiteres Anziehen der Mutter 7 wird dann die Mittelschlaufe 14 gegen die Winkelführungsplatte 4 und damit einhergehend gegen den festen Untergrund U verspannt. Im fertig verspannten Zustand sichert der Formschluss zwischen der Mittelschlaufe 14 und dem Absatz 29 der Mutter die Spannklemme 3 gegen ein seitliches Verschieben.

Gleichzeitig steht das Innengewinde 30 der Mutter 7 über eine für die Übertragung der Spannkraft ausreichende Länge in Eingriff mit dem Außengewinde des Gewindeabschnitts 32.

**[0040]** Erforderlichenfalls ist es auch möglich, die Systeme 1,2 vorzumontieren. Dazu werden die Spannklemmen 3 jeweils in einer gegenüber der Schiene S zurückgezogenen Stellung vorpositioniert und anschließend die jeweilige Mutter nur so weit angezogen, dass die Spannklemmen 3 in ihrer Vormontagestellung gehalten sind. Anschließend kann die Schiene S in den von den Winkelführungsplatten 4 seitlich begrenzten Raum gesetzt werden. Daraufhin werden dann die Spannklemmen 3 in Richtung der Schiene S verschoben, bis sie ihre Endmontageposition erreicht haben und die Muttern 7 soweit angezogen werden können, dass die Spannklem-

men 3 die erforderliche Niederhaltekraft auf die Schiene S ausüben.	32	Gewindeabschnitt des Schraubenbolzens 5
<b>BEZUGSZEICHEN</b>	A	kleinster Abstand der Schenkel 15,16 der Mittelschlaufe 14
<b>[0041]</b>	5	
1,2 Systeme zum Befestigen der Schiene S	B	Befestigung der Schiene S
3 Spannklemme	D	kleinster Durchmesser des Absatzes 29
4 Winkelführungsplatte	10 K	in den Absatz 29 eingeförmte Kehle
5 Schraubenbolzen	L1	Länge der Federarme 21,22
6 Isoliereinrichtung	15 L2	Länge des Mittelabschnitts 14
7 Mutter	L3	Länge des Gewindeabschnitts 32
8 Vorsprung	20 Ra	Außenradius der Schenkel 15,16
9 Schienenfuß	Rk	Radius der Kehle K
10 Anlagefläche	S	Schiene
11 Rille	U	Untergrund
12 Oberseite		
13 Führungselemente		
14 Mittelschlaufe		
15,16 Schenkel der Mittelschlaufe 14		
17 von den Schenkeln 15,16 seitlich begrenzter Raum	30	1. System zum Befestigen einer Schiene (S) auf einem Untergrund (U),
18 Basisabschnitt der Mittelschlaufe 14	35	- mit einem bei fertig montiertem System (1,2) in dem Untergrund (U) befestigten Schraubenbolzen (5), der einen Gewindeabschnitt (32) aufweist, welcher bei in dem Untergrund (U) befestigten Schraubenbolzen (5) frei über die Oberseite (11) des Untergrunds (U) hinaussteht,
19,20 Stützabschnitt der Mittelschlaufe 14	40	- mit einer einstückig geformten Spannklemme (3), die eine Mittelschlaufe (14) und mindestens einen an die Mittelschlaufe (14) angeschlossenen Federarm (21,22) aufweist, wobei die Mittelschlaufe (14) zwei parallel mit Abstand (A) zueinander verlaufende Schenkel (15,16) hat, die zwischen sich einen Raum (17) begrenzen, in dem bei fertig montiertem System (1,2) der Gewindeabschnitt (32) des Schraubenbolzens (5) angeordnet ist, und wobei der Federarm (21,22) bei fertig montiertem System (1,2) mit seinem der Schiene (S) zugeordneten freien Endabschnitt (25,26) eine federnde Niederhaltekraft auf den Fuß (9) der zu befestigenden Schiene (S) ausübt, und
21,22 Federarme der Mittelschlaufe 14	45	- mit einer Mutter (7), die auf den Gewindeabschnitt (32) des Schraubenbolzens (5) aufschraubar ist und bei fertig montiertem System (1,2) auf die Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) wirkt, um die Spannklemme (3) gegen den Untergrund (U) zu verspannen,
23,24 Bogenabschnitt der Federarme 21,22	50	
25,26 Endabschnitte der Federarme 21,22		
27 Außensechskant des Kopfabschnitts 28 der Mutter 7		
28 Kopfabschnitt der Mutter 7		
29 Absatz der Mutter 7	55	
30 Innengewinde der Mutter 7		
31 Kunststoffdübel		

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (7) an ihrer der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) zugeordneten Unterseite eine Verlängerung in Form eines umlaufenden Absatzes (29) aufweist, der bei fertig montiertem System (1,2) in den von den Schenkeln (15,16) der Mittelschlaufe (14) seitlich begrenzten Raum (17) greifend formschlüssig an den Innenseiten der Schenkel (15,16) der Mittelschlaufe (14) anliegt und ein Innengewinde (30) besitzt, das an das Gewinde des Gewindeabschnitts (32) des Schraubenbolzens (5) angepasst ist.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Absatz (29) der Mutter (7) eine Kehle (K) eingeformt ist, deren Querschnittsform so an die Form der mit ihr in Kontakt kommenden Umfangsfläche der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) angepasst ist, dass die Mittelschlaufe (14) im Kontaktbereich formschlüssig an dem Absatz (29) anliegt.
3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannklemme (3) aus einem im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmigen Drahtmaterial gebogen ist und die Querschnittsform der in den Absatz (29) der Mutter (7) eingeformten Kehle (K) kreisbogenförmig ausgebildet ist.
4. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (7) einen Kopfabschnitt (28) aufweist, an dem Angriffsflächen für ein Montagewerkzeug ausgebildet sind.
5. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge (L1) der Schenkel (15,16) der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) und die Länge (L2) des mindestens einen Federarms (21,22) der Spannklemme (3) so aneinander angepasst sind, dass in Draufsicht gesehen die Mittelschlaufe (14) über den Endabschnitt (25,26) des Federarms (21,22) der Spannklemme (3) vorsteht.
6. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschnitt (25,26) des Federarms (21,22) in Richtung der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) abgekröpft ist.
7. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federarm (21,22) in einem Stützabschnitt (19,20) in die Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) übergeht.
8. System nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützabschnitt (19,20) in einem Bogen von der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) weg gerichtet verläuft.
5. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützabschnitt (19,20) in derselben Ebene liegt wie die Schenkel (15,16) der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3).
10. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannklemme (3) zwei Federarme (21,22) aufweist, von denen der eine an den einen Schenkel (15,16) und der andere an den anderen Schenkel (16,15) der Mittelschlaufe (14) der Spannklemme (3) angelassen ist.
15. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannklemme (3) W-förmig ausgebildet ist.
20. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Winkelführungsplatte (4) umfasst, die dazu vorgesehen ist, auf den Untergrund (U) aufgelegt zu werden, und die auf ihrer in Montagestellung freien Oberseite Führungselemente (13) zum Führen der Spannklemme (3) aufweist.
25. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelführungsplatte auf ihrer dem Untergrund zugeordneten Unterseite einen Vorsprung aufweist, der dazu vorgesehen ist, in eine in den Untergrund eingefügte Vertiefung einzugreifen.
30. System nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelführungsplatte (4) aus einem isolierenden Material besteht.
35. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein aus einem elektrisch isolierenden Material hergestelltes Isolierelement (6) umfasst, das eine Aufnahme für den Endabschnitt (25,26) des mindestens einen Federarms (21,22) der Spannklemme (3) aufweist und dazu vorgesehen ist, zwischen dem betreffenden Endabschnitt (25,26) und der zu befestigenden Schiene (S) gelegt zu werden.

## Claims

50. 1. System for fastening a rail (S) on a base (U),  
       - with a screw bolt (5), which is fastened in the base (U) when the system (1, 2) is completely assembled and has a threaded portion (32), which projects freely over the upper side (11) of the base (U) when the screw bolt (5) is fastened in the base (U),  
       - with a tensioning clamp (3) formed in one piece,

which has a centre loop (14) and at least one spring arm (21, 22) connected to the centre loop (14), wherein the centre loop (14) has two side pieces (15, 16) which extend in parallel at a spacing (A) from one another and between them limit a space (17), in which the threaded portion (32) of the screw bolt (5) is arranged when the system (1, 2) is completely assembled, and wherein the spring arm (21, 22) exerts a resilient holding down force with its free end portion (25, 26) associated with the rail (S) on the foot (9) of the rail (S) to be fastened, when the system (1, 2) is completely assembled, and

- with a nut (7), which can be screwed onto the threaded portion (32) of the screw bolt (5) and acts on the centre loop (14) of the tensioning clamp (3), when the system (1, 2) is completely assembled, in order to brace the tensioning clamp (3) against the base (U),

**characterised in that** the nut (7) has, on its lower side associated with the centre loop (14) of the tensioning clamp (3), an extension in the form of a peripheral shoulder (29), which, when the system (1, 2) is completely assembled, rests positively on the insides of the side pieces (15, 16) of the centre loop (14), engaging in the space (17) laterally limited by the sides (15, 16) of the centre loop (14), and has an internal thread (30), which is adapted to the thread of the threaded portion (32) of the screw bolt (5).

2. System according to claim 1, **characterised in that** a neck (K) is formed in the shoulder (29) of the nut (7), the cross sectional shape of which neck is adapted to the shape of the peripheral face of the centre loop (14) of the tensioning clamp (3) coming into contact with it in such a way that the centre loop (14) rests positively on the shoulder (29) in the contact region.
3. System according to claim 2, **characterised in that** the tensioning clamp (3) is bent from a cross sectionally substantially circular wire material and the cross sectional shape of the neck (K) formed into the shoulder (29) of the nut (7) is arc of a circle-shaped.
4. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the nut (7) has a head portion (28), on which engagement faces for an assembly tool are formed.
5. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the length (L1) of the side pieces (15, 16) of the centre loop (14) of the tensioning clamp (3) and the length (L2) of the at least one spring arm (21, 22) of the tensioning clamp (3) are adapted to one another in such a way that, viewed in plan view, the centre loop (14) projects

over the end portion (25, 26) of the spring arm (21, 22) of the tensioning clamp (3).

5. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the end portion (25, 26) of the spring arm (21, 22) is bent in the direction of the centre loop (14) of the tensioning clamp (3).
10. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the spring arm (21, 22), in a support portion (19, 20), passes into the centre loop (14) of the tensioning clamp (3).
15. System according to claim 7, **characterised in that** the support portion (19, 20) runs in a curve directed away from the centre loop (14) of the tensioning clamp (3).
20. System according to claim 8, **characterised in that** the support portion (19, 20) lies in the same plane as the side pieces (15, 16) of the centre loop (14) of the tensioning clamp (3).
25. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the tensioning clamp (3) has two spring arms (21, 22), of which one is connected to one side piece (15, 16) and the other is connected to the other side piece (16, 15) of the centre loop (14) of the tensioning clamp (3).
30. System according to claim 10, **characterised in that** the tensioning clamp (3) is W-shaped.
35. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises an angle guide plate (4), which is provided to be laid on the base (U), and which has, on its free upper side in the assembly position, guide elements (13) to guide the tensioning clamp (3).
40. System according to claim 12, **characterised in that** the angular plate, on its lower side associated with the base, has a projection, which is provided to engage in a recess formed into the base.
45. System according to either of claims 12 or 13, **characterised in that** the angle guide plate (4) consists of an insulating material.
50. System according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises an insulating element (6) which is produced from an electrically insulating material and has a receiver for the end portion (25, 26) of the at least one spring arm (21, 22) of the tensioning clamp (3) and is provided to be placed between the relevant end portion (25, 26) and the rail (S) to be fastened.
- 55.

## Revendications

1. Système de fixation d'un rail (S) sur une base (U),

- avec un boulon fileté (5), qui, fixé dans la base (U) quand le système (1, 2) est monté, est doté d'une section filetée (32), qui fait saillie librement au-dessus de la face supérieure (11) de la base (U), quand ledit boulon fileté (5) est fixé dans la base (U),
- avec une pince de serrage (3), formée d'une pièce, qui est dotée d'une boucle centrale (14) et d'au moins un bras élastique (21, 22), qui est raccordé à ladite boucle centrale (14), sachant que la boucle centrale (14) est dotée de deux ailes (15, 16), qui, s'étendant parallèlement l'une à l'autre, avec un intervalle (A), limitent entre elles un espace (17), dans lequel la section filetée (32) du boulon fileté (5) est placée quand le système (1, 2) est à l'état monté, et sachant que le bras élastique (21, 22) exerce, avec sa section finale (25, 26), associée au rail (S), une force de maintien élastique sur la semelle (9) du rail (S) à fixer, et
- avec un écrou (7), qui peut être vissé sur la section filetée (32) du boulon fileté (5) et qui agit sur la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3) pour serrer la pince de serrage (3) contre la base (U), quand le système (1, 2) est à l'état monté,

**caractérisé en ce que** l'écrou (7) est doté, sur sa face inférieure, associée à la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3), d'un prolongement en forme de talon périphérique, qui, s'engageant dans l'espace (17) limité latéralement par les ailes (15, 16) de la boucle centrale (14), porte, par emboîtement, contre les faces intérieures des dites ailes (15, 16), et est pourvu d'un filet intérieur (30), qui est adapté au filet de la section filetée (32) du boulon fileté (5).

2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le talon (29) de l'écrou (7), est formée une gorge (K), dont la section transversale présente une forme, qui est adaptée à la forme de la surface de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3), qui entre en contact avec elle, de sorte que la boucle centrale (14) porte par emboîtement contre le talon (29), dans la zone de contact.

3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la pince de serrage (3) consiste en un matériau de fil métallique de section transversale sensiblement circulaire, adéquatement plié, et que la section transversale de la gorge (K), formée dans le talon (29) de l'écrou (7), présente la forme d'un arc de cercle.

4. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écrou (7) est doté d'une tête (28), sur laquelle sont formées des surfaces de prise pour un outil de montage.
5. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur (L1) des ailes (15, 16) de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3) et la longueur (L2) du bras élastique (21, 22) de la pince de serrage (3) sont adaptées l'une à l'autre de sorte que, vue d'en haut, la boucle centrale (14) fasse saillie au-dessus de la section finale (25, 26) du bras élastique (21, 22) de la pince de serrage (3).
6. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section finale (25, 26) du bras élastique (21, 22) est coudé en direction de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3).
7. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bras élastique (21, 22) se raccorde à la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3) par une section de support (19, 29).
8. Système selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la section de support (19, 20) s'étend à l'opposé de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3) en formant un arc.
9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la section de support (19, 20) est située sur le même plan que les ailes (15, 16) de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3).
10. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pince de serrage (3) est dotée de deux bras élastiques (21, 22), dont l'un est raccordé à l'une des ailes (15, 16) et l'autre à l'autre aile (15, 16) de la boucle centrale (14) de la pince de serrage (3).
11. Système selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la pince de serrage (3) est réalisée en forme de W.
12. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une plaque de guidage angulaire (4), qui est destinée à être posée sur la base (U), et qui est dotée, sur sa face supérieure, libre en position de montage, d'éléments de guidage (13) pour guider la pince de serrage (3).
13. Système selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la plaque de guidage angulaire est dotée, sur sa face inférieure, associée à la base, d'une saillie, qui est destinée à s'engager dans une cavité, formée dans la base.

14. Système selon l'une des revendications 12 ou 13,  
**caractérisé en ce que** la plaque de guidage angulaire (4) consiste en une matière isolante.
15. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un élément isolant (6), fabriqué à partir d'un matériau isolant au niveau électrique, qui est doté d'un réceptacle pour la section finale (25, 26) du bras élastique (21, 22) de la pince de serrage (3) au moins prévu, et qui est destiné à être placé entre la section finale (25, 26) concernée et le rail (S) à fixer. 5 10

15

20

25

30

35

40

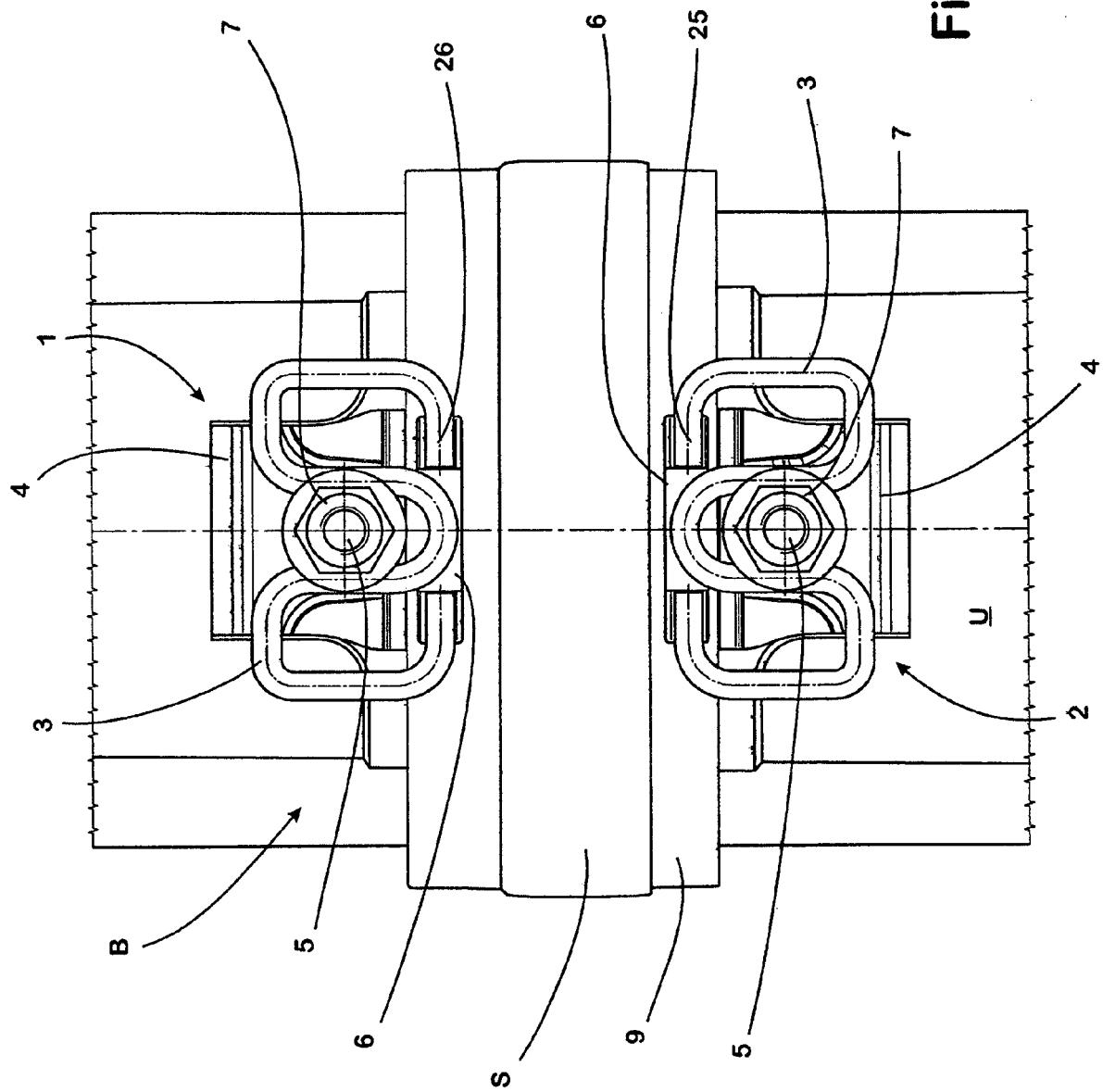
45

50

55

10

Fig. 1



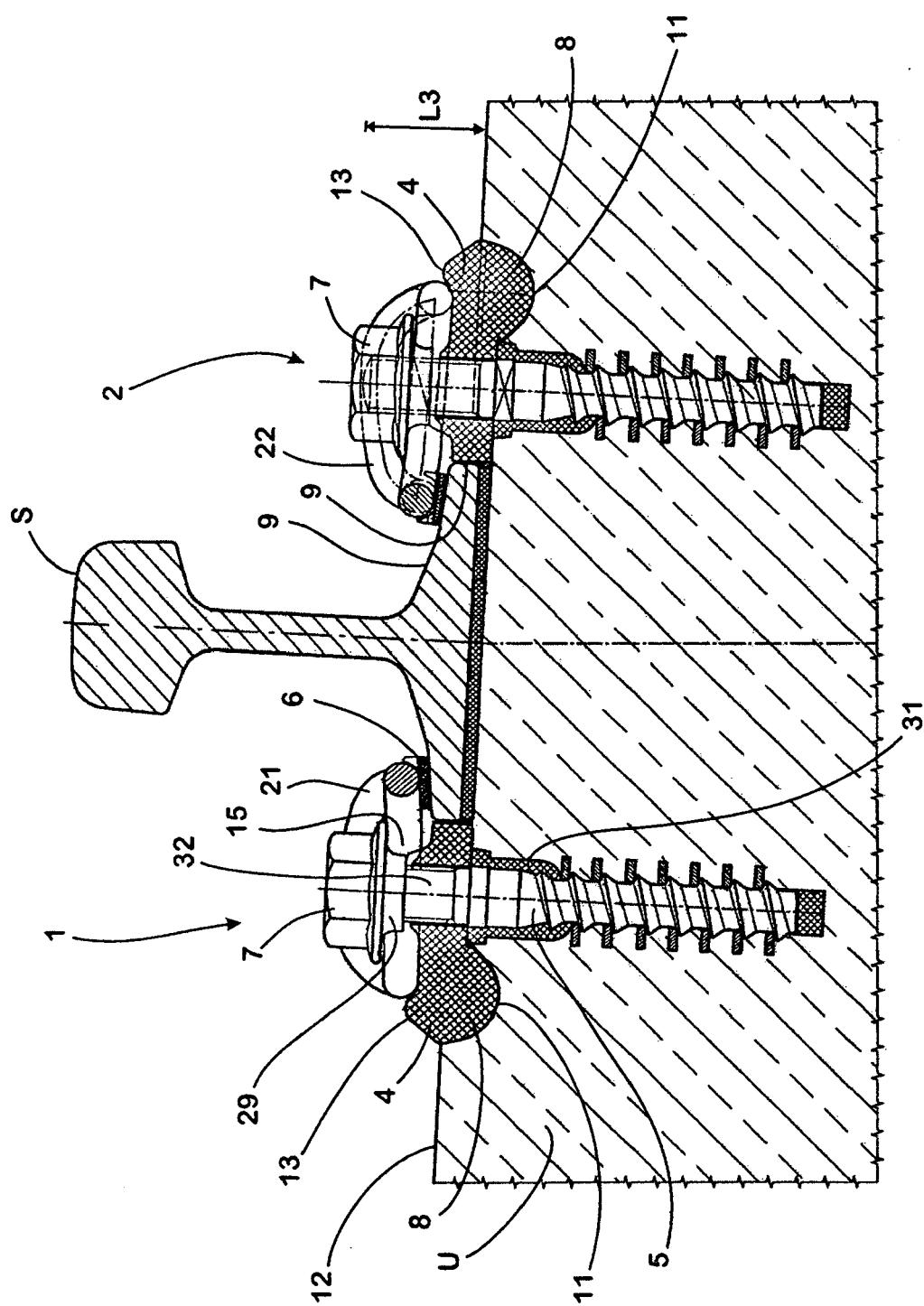
**Fig. 2**

Fig. 7

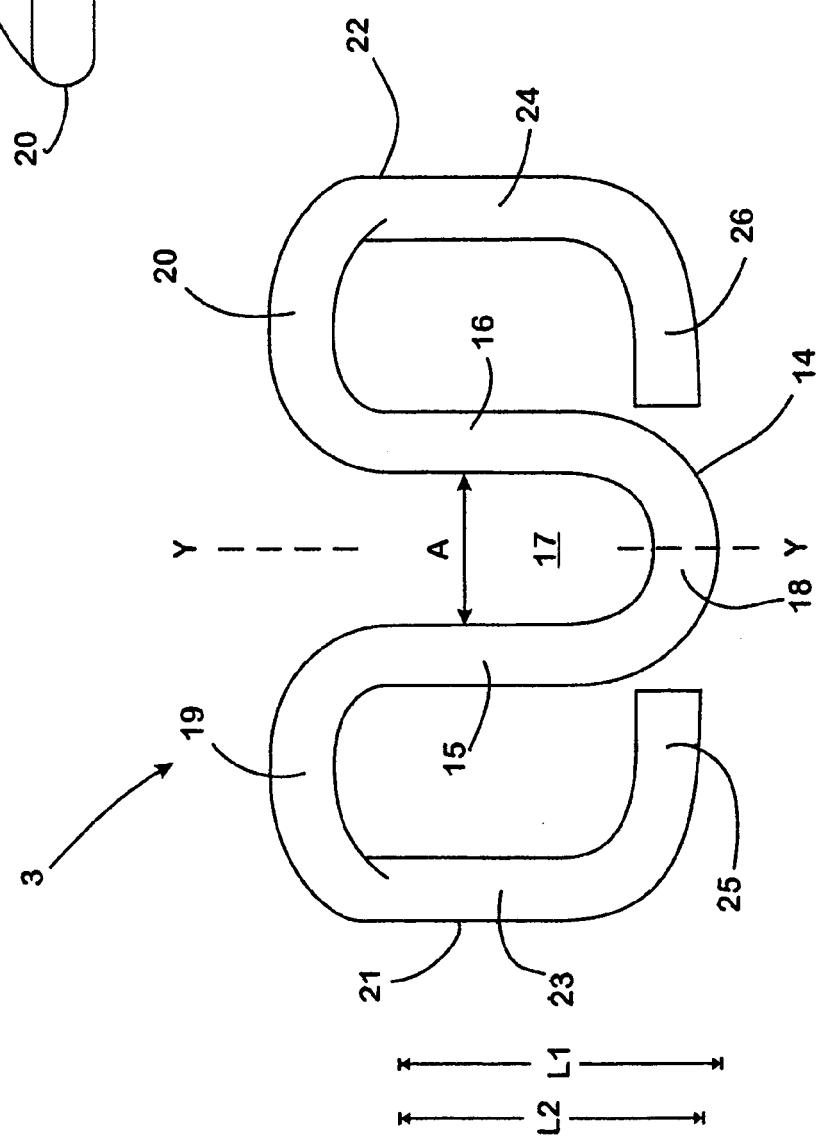
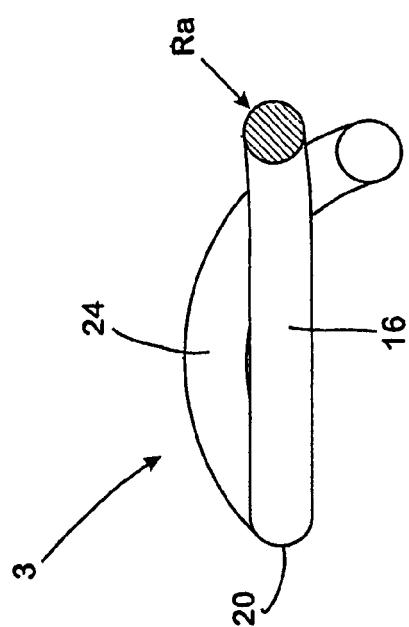
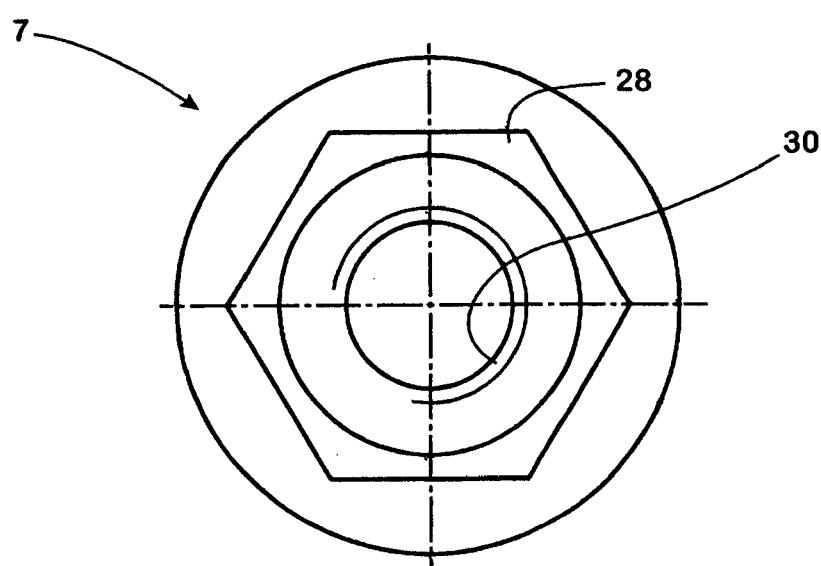
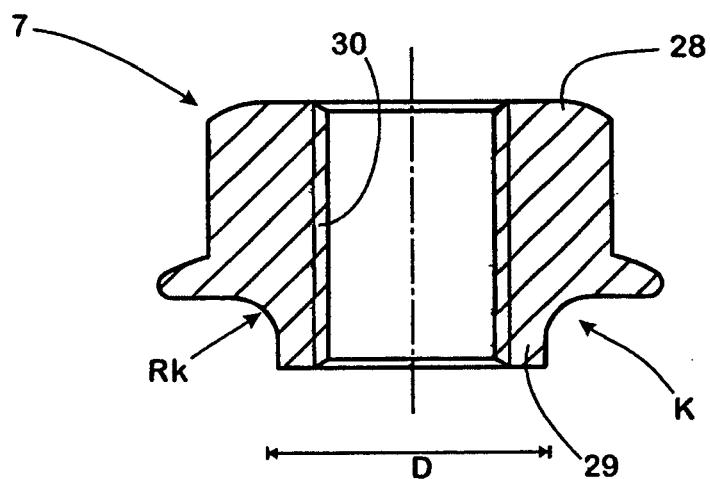
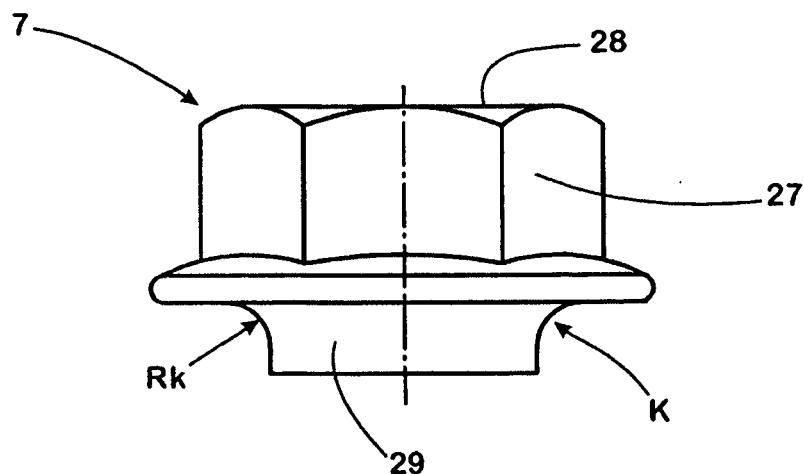


Fig. 6



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- FR 2165101 A [0011]