



(11) **EP 3 346 054 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **01.12.2021 Patentblatt 2021/48** (51) Int Cl.: **E01B 9/30 (2006.01)** **E01B 9/48 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18151073.6**

(22) Anmeldetag: **10.01.2018**

(54) **SPANNKLEMME UND SCHIENENBEFESTIGUNGSSYSTEM ZUR BEFESTIGUNG VON EISENBAHNSCHIENEN**

TENSION CLAMP AND RAIL FASTENING SYSTEM FOR FASTENING RAILWAY RAILS

PINCE DE SERRAGE ET SYSTÈME DE FIXATION DE RAIL DESTINÉS À LA FIXATION DE RAILS DE CHEMINS DE FER

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

(30) Priorität: **10.01.2017 DE 102017200268**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(73) Patentinhaber: **SCHWIHAG AG**
8274 Tägerwilen (CH)

(72) Erfinder:
• **Lienhard, Stefan**
78464 Konstanz (DE)

• **Danneberg, Erik**
8274 Tägerwilen (CH)
• **König, Michael**
59846 Sundern (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**
Gihcke Grosse Klüppel Kross
Bürogemeinschaft von Patentanwälten
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 373 099 EP-A1- 2 410 090
WO-A1-2006/061234 WO-A2-03/046285

EP 3 346 054 B1

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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannklemme sowie ein Schienenbefestigungssystem zum lösbaren Befestigen einer Schiene auf einem Schienenuntergrund, vorzugsweise einer Bahnschwelle.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Zur Befestigung einer Eisenbahnschiene auf einer Bahnschwelle (analog einem anderen geeigneten Schienenuntergrund) werden Spannklemmen verwendet. Spannklemmen sind zumeist gebogene Stahlfedern, die im montierten Zustand die Eisenbahnschiene auf die Schwelle drücken. Die Spannkraft der Spannklemme ist hierbei so ausgelegt, dass verschweißte Schienen auch bei einem Bruch in Position gehalten werden und sich möglichst keine Lücken zwischen aneinanderstoßenden Schienen bilden.

[0003] Die Spannklemme ist Teil eines elektrisch isolierten Schienenbefestigungssystems, das pro Schwelle oder Befestigungspunkt üblicherweise aufweist: Spannklemmen, Winkelführungsplatten, die einen Schienenkanal bilden, Spannschrauben, mit denen die Spannklemmen verschraubt und die in Schraubdübeln, eingegossen in der Schwelle, zu verankern sind, sowie Schienenzwischenlager unter den beiden Schienen, die ein elastisches Einsinken der Schienen erlauben.

[0004] Zur Montage wird das Schienenbefestigungssystem auf der Schwelle vormontiert, wobei sich die Spannklemmen zunächst in einer Vormontageposition befinden, in der sie mit einem bestimmten Drehmoment vorverspannt sind. Für die Endmontage werden die Spannklemmen aus der Vormontageposition heraus zur Schiene hin verschoben, so dass ein Schienenhalteabschnitt der Spannklemme auf den Schienenfuß drückt, und mit dem Drehmoment zur Endmontage festgezogen. Zur automatisierten Montage ist es hierbei wichtig, dass ein einfaches Schieben der Spannklemme mittels eines Schiebers ohne vorheriges Lösen der Spannschraube erfolgen kann.

[0005] Die Figur 1 ist eine schematische Draufsicht einer Spannklemme 100 gemäß dem Stand der Technik. Die Spannklemme 100 weist einen mittleren Abschnitt auf, der von zwei parallel verlaufenden inneren Armen 110 und 120 gebildet wird, die auf kontinuierliche und gebogene Weise in Torsionsabschnitte 130 und 140 übergehen. Im weiteren Verlauf sind die beiden Stränge auf einen gemeinsamen Verbindungsarm 150 hin gebogen, der im montierten Zustand auf den Schienenfuß drückt, wodurch die Schiene verspannt wird. Die Spannklemme 100 ist W-förmig gebogen.

[0006] Im Beispiel der Figur 1 sind die beiden inneren Arme 110, 120 an ihren der Schiene zugewandten Seiten (Oberseite in der Figur 1) nicht miteinander verbunden. Eine davon abweichende, nichtsdestotrotz W-förmig ge-

bogene Spannklemme geht aus der EP 2 410 090 A1 hervor. Diese weist zwei innere Arme auf, die an ihren der Schiene zugewandten Seiten zu einer Schlaufe verbunden sind.

[0007] Durch die gebogene W-Form der Spannklemme wird eine zum Niederhalten der Schiene erforderliche federnd elastische Haltekraft erzeugt. Ferner werden weitere Sicherheitsaspekte verwirklicht: Während die Schiene mit den beiden hochelastischen äußeren Federarmen niedergehalten wird, dient der mittlere Abschnitt als zusätzlicher Kippschutz, der bei Erreichen einer bestimmten Kraft aktiviert wird und ein Kippen der Schiene sowie ein Abheben der Schiene von der Schwelle unterbindet. Zudem passt sich die Spannklemme durch den Federweg etwaigen im Lauf der Zeit auftretenden Verformungen des Gleisbetts an. Dadurch benötigt ein mit Spannklemmen ausgestattetes Gleis kein regelmäßiges Nachziehen der Spannschrauben.

[0008] Die Spannklemme 100 gemäß der Figur 1 weist zur Befestigung und Verspannung äußere Auflagepunkte 131 und 141 im Bereich der Scheitelpunkte der Torsionsabschnitte 130 und 140 auf. Die äußeren Auflagepunkte stehen im montierten Zustand mit einer Winkelführungsplatte (nicht dargestellt) in Kontakt und stützen sich zur Verspannung auf dieser ab. Ferner weisen die inneren Arme 110 und 120 innere Auflagepunkte 111 und 121 für die Spannschraube (nicht dargestellt) auf. Zwischen den inneren und äußeren Auflagepunkten 111, 121, 131, 141, d.h. zwischen den Auflagerpunkten der Spannklemme 100 und den Krafteinleitungspunkten für die Spannschraube, liegt jeweils ein seitlicher Versatz L in Richtung entlang der montierten Schiene vor. Aufgrund dieses seitlichen Versatzes L tritt nicht nur ein Biegemoment im Fall der Belastung auf die Spannklemme 100 auf, sondern auch ein Torsionsmoment an den inneren Armen 110 und 120. In anderen Worten, die inneren Arme 110 und 120 sind bei der Verspannung der Spannklemme 100 jeweils einer Verdrehung um die eigene Achse ausgesetzt. Dies führt zu einem erhöhten Verschleiß sowohl an der Spannklemme 100 selbst als auch an der Spannschraube.

Darstellung der Erfindung

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Spannklemme sowie ein Schienenbefestigungssystem zum lösbaren Befestigen einer Schiene auf einem Schienenuntergrund mit verbesserter Zuverlässigkeit bereitzustellen.

[0010] Gelöst wird die Aufgabe mit einer Spannklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie einem Schienenbefestigungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0011] Die Spannklemme gemäß der Erfindung dient zum lösbaren Befestigen einer Schiene auf einem Schie-

nenuntergrund. Der Schienenuntergrund ist vorzugsweise eine Bahnschwelle, kann jedoch auch eine andere geeignete Schienenunterlage sein. Die Spannklemme ist vorzugsweise ein Federelement zum kraftschlüssig-elastischen Halten der Schiene auf dem Schienenuntergrund. Die Spannklemme ist, abgesehen von einer etwaigen Beschichtung (weiter unten beschrieben), vorzugsweise einstückig gefertigt, beispielsweise aus Stahl.

[0012] Die Spannklemme weist einen mittleren Abschnitt zum Verspannen der Spannklemme auf einer Unterlage auf. Die Unterlage umfasst vorzugsweise eine Winkelführungsplatte, die beispielsweise in einer dafür ausgelegten Ausnehmung des Schienenuntergrunds einbringbar ist. Der mittlere Abschnitt der Spannklemme ist mittels einer Spannschraube verspannbar, die zu diesem Zweck vorzugsweise mit einem Dübel, eingebracht in eine entsprechende Öffnung der Unterlage, zusammenwirkt. Die Spannklemme weist ferner einen äußeren Abschnitt auf, der einen Schienenhalteabschnitt hat, der im montierten Zustand der Spannklemme eine Haltekraft auf die Schiene ausübt. Vorzugsweise weist die Schiene einen Schienenfuß auf, der ein im Bereich des Schienenuntergrunds verbreiteter Abschnitt der Schiene ist. In diesem Fall erfolgt die Verspannung derart, dass der Schienenhalteabschnitt im montierten Zustand der Spannklemme auf den Schienenfuß drückt. Die Spannklemme ist so eingerichtet, dass im montierten Zustand die Spannschraube an zumindest einem Kraftangriffspunkt eine Spannkraft auf den mittleren Abschnitt ausübt. Die Spannkraft ist im Wesentlichen in Schwerkraftrichtung nach unten gerichtet, auch wenn Abweichungen durch eine beabsichtigte, normalerweise geringe Schrägstellung der Spannschraube möglich sind. Es wird daher angenommen, dass die Spannkraft im montierten Zustand der Spannklemme im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist. Durch die Ausübung der so definierten Spannkraft wird die Spannklemme zum einen auf der Unterlage befestigt, zum anderen erfolgt eine elastische Verformung der Spannklemme, die ein kraftschlüssig-elastisches Halten der Schiene zur Folge hat.

[0013] Erfindungsgemäß weist der mittlere Abschnitt ferner zumindest einen Auflagepunkt auf, der im montierten Zustand der Spannklemme mit der Unterlage in Kontakt steht. In anderen Worten, am Auflagepunkt stützt sich die Spannklemme zur Verspannung auf der Unterlage ab. Hierbei ist ein Auflagepunkt gemeint, der sich nicht direkt an der Spannschraube befindet, d.h. die Position des Auflagepunkts unterscheidet sich von der des Kraftangriffspunkts in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft, d.h. in einer Draufsicht auf die Spannklemme. Zwischen dem Auflagepunkt und dem Kraftangriffspunkt ist der mittlere Abschnitt vorzugsweise "frei", d.h. stützt sich nicht auf eine Weise auf der Unterlage ab, dass dies zu einer Verformung der Spannklemme beiträgt. Ferner weist der Auflagepunkt relativ zum Kraftangriffspunkt durch die Spannschraube keinen seitlichen Versatz auf. Die Bezeichnung "seitlich" bezieht sich hierbei auf eine Richtung entlang der Erstreckung der Schie-

ne im montierten Zustand. In anderen Worten, der Kraftangriffspunkt und der Auflagepunkt befinden sich im Wesentlichen in einer Ebene, die senkrecht auf der Erstreckungsrichtung der Schiene steht.

[0014] Da der Auflagepunkt relativ zum Kraftangriffspunkt der Spannschraube keinen seitlichen Versatz aufweist, wirkt beim Spannen der Spannklemme kein oder ein deutlich verringertes Torsionsmoment auf den mittleren Abschnitt. In anderen Worten, der mittlere Abschnitt ist keiner Verdrehung um die eigene Achse ausgesetzt. Dies führt zu einem verbesserten Verschleißverhalten sowohl der Spannklemme als auch der Spannschraube.

[0015] Vorzugsweise weist die Spannklemme keinen Auflagepunkt auf, der im montierten Zustand der Spannklemme mit der Unterlage in Kontakt steht und relativ zum Kraftangriffspunkt einen seitlichen Versatz aufweist. Auf diese Weise können innere Torsionsmomente des mittleren Abschnitts minimiert werden.

[0016] Vorzugsweise weist der äußere Abschnitt zumindest einen Torsionsabschnitt auf, der den mittleren Abschnitt mit dem Schienenhalteabschnitt verbindet, sich vom mittleren Abschnitt seitlich (gemäß der obigen Definition) erstreckt und keinen Auflagepunkt mit der Unterlage aufweist. Der Torsionsabschnitt ist zumindest ein Teil einer elastischen Verbindung zwischen dem mittleren Abschnitt und dem Schienenhalteabschnitt, wodurch die oben dargelegte kraftschlüssig-elastische Halterung verwirklicht werden kann. Indem der Torsionsabschnitt keinen Auflagepunkt mit der Unterlage aufweist, können innere Torsionsmomente des mittleren Abschnitts der Spannklemme wirksam verringert werden.

[0017] Der Auflagepunkt sei im Folgenden auch als zweiter Auflagepunkt bezeichnet. Vorzugsweise weist der mittlere Abschnitt zumindest einen weiteren Auflagepunkt auf, der als erster Auflagepunkt bezeichnet sei, im montierten Zustand der Spannklemme mit der Unterlage in Kontakt steht und sich in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft an der Position des Kraftangriffspunkts befindet, so dass der erste Auflagepunkt und der zweite Auflagepunkt relativ zueinander keinen Versatz aufweisen. Der erste Auflagepunkt befindet sich im montierten Zustand im Bereich der Spannschraube. Der erste Auflagepunkt entsteht vorzugsweise dadurch, dass der mittlere Abschnitt der Spannklemme an dieser Stelle durch Anziehen der Spannschraube auf die Unterlage gedrückt wird. Auf diese Weise können bei stabiler und zuverlässiger Montierbarkeit innere Torsionsmomente des mittleren Abschnitts der Spannklemme wirksam verringert werden.

[0018] Gemäß der Erfindung weist der mittlere Abschnitt zwei innere Arme auf, die sich parallel und in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft geradlinig erstrecken, wobei die beiden inneren Arme jeweils einen Kraftangriffspunkt (in dem oben definierten Sinne) und zumindest einen Auflagepunkt aufweisen, der relativ zum zugehörigen Kraftangriffspunkt keinen seitlichen Versatz aufweist. Die projizierte Erstreckungsrichtung der beiden inneren Arme steht im montierten Zustand der Spann-

klemme vorzugsweise senkrecht auf der Erstreckungsrichtung der Schiene. Die Konstruktion der Klemme lässt sich mittels zweier innerer Arme vereinfachen, da diese gebogen werden können, vorzugsweise auf spiegelsymmetrische Weise, um in deren weiteren Verlauf den äußeren Abschnitt auszubilden.

[0019] Vorzugsweise weisen die beiden inneren Arme jeweils einen ersten Auflagepunkt und einen zweiten Auflagepunkt auf, die relativ zueinander keinen seitlichen Versatz aufweisen. Im montierten Zustand der Spannklemme befinden sich die beiden ersten Auflagepunkte an Position von Kraftangriffspunkten der Spannschraube, in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft. Die beiden ersten Auflagepunkte befinden sich im Bereich der Spannschraube. Die ersten Auflagepunkte entstehen vorzugsweise dadurch, dass die beiden inneren Arme an diesen Stellen durch Anziehen der Spannschraube auf die Unterlage gedrückt werden. Auf diese Weise können bei stabiler und zuverlässiger Montierbarkeit innere Torsionsmomente des mittleren Abschnitts der Spannklemme wirksam verringert werden.

[0020] Vorzugsweise sind die beiden inneren Arme im Bereich des jeweiligen (zweiten) Auflagepunkts in einer Ebene senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Schiene gebogen, vorzugsweise S-förmig gebogen. Durch Biegen der beiden inneren Arme lässt sich die kraftschlüssig-elastische Funktionalität der Spannklemme auf konstruktiv und fertigungstechnisch einfache Weise realisieren.

[0021] Vorzugsweise weist der äußere Abschnitt zwei Torsionsabschnitte auf, die sich entsprechend von einem zugehörigen inneren Arm seitlich erstrecken und die inneren Arme mit dem Schienenhalteabschnitt verbinden. Der eine innere Arm und der zugehörige Torsionsabschnitt sind in diesem Fall vorzugsweise spiegelsymmetrisch zum anderen inneren Arm und zugehörigen Torsionsabschnitt ausgebildet, relativ zu einer Spiegelebene, die senkrecht auf der Erstreckungsrichtung der Schiene steht. Die Torsionsabschnitte werden vorzugsweise durch Biegen der inneren Arme (genauer gesagt, deren Verlängerung) hergestellt, wodurch sich die kraftschlüssig-elastische Funktionalität der Spannklemme auf konstruktiv und fertigungstechnisch einfache Weise realisieren lässt.

[0022] Vorzugsweise weisen die beiden inneren Arme schienenseitig jeweils ein inneres Ende auf. Damit ist gemeint, dass die beiden inneren Arme an ihren der Schiene zugewandten Seiten nicht miteinander verbunden sind, d.h. keine Schleife bilden, sondern enden. Die beiden inneren Arme sind gemäß dieser Ausführungsform allenfalls über den äußeren Abschnitt miteinander verbunden. Vorzugsweise weist der Schienenhalteabschnitt einen Verbindungsarm auf, der die beiden inneren Arme miteinander in Verbindung bringt.

[0023] Ein detailliertes und bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Spannklemme, das auf einem gebogenen Stahlstrang beruht, weist den folgenden Aufbau auf (betrachtet in einer Draufsicht, d.h. einer Projektion senk-

recht zur Spannkraft): Ausgehend vom inneren Ende eines der beiden inneren Arme erstreckt sich der innere Arm entlang einer Richtung, die von einer eingespannten Schiene weggeführt. An den inneren Arm schließt sich ein Torsionsabschnitt an, der seitlich nach außen gebogen einen Scheitelpunkt durchläuft und weiter umgebogen in einen äußeren Arm übergeht, der vorzugsweise nicht exakt parallel, jedoch ungefähr in der Richtung des inneren Arms über das innere Ende hinaus zurückführt und an einem äußeren Umlenkpunkt in den Verbindungsarm übergeht. Der Verbindungsarm verläuft im montierten Zustand der Spannklemme parallel zur Schiene und drückt auf einen Schienenfuß, um die Schiene zu verspannen. Analog zur Flanke des einen inneren Arms erstreckt sich ausgehend vom anderen inneren Ende der andere innere Arm entlang einer Richtung, die von der eingespannten Schiene weggeführt. An den anderen inneren Arm schließt sich ein weiterer Torsionsabschnitt an, der seitlich nach außen gebogen einen Scheitelpunkt durchläuft und weiter umgebogen in einen weiteren äußeren Arm übergeht, der vorzugsweise nicht exakt parallel, jedoch ungefähr in der Richtung des inneren Arms über das innere Ende hinaus zurückführt und an einem weiteren äußeren Umlenkpunkt in den Verbindungsarm übergeht. Das Gebilde, insbesondere die beiden Umlenkpunkte und die beiden Scheitelpunkte haben in der Projektion senkrecht zur Spannkraft vorzugsweise die Form eines Trapezes. Vorzugsweise sind die beiden Flanken spiegelsymmetrisch.

[0024] Vorzugsweise ist die Spannklemme zumindest teilweise von einem isolierenden Material, vorzugsweise Kunststoff, umgeben, vorzugsweise umspritzt. Dadurch, dass der Auflagepunkt (analog mehrere Auflagepunkte) ohne Exzentrizität bzw. Versatz ausgeführt ist, wird neben den oben dargelegten technischen Wirkungen die Bewegung des mittleren Abschnitts der Spannklemme beim Spannen minimiert. Dies trägt dazu bei, dass eine solche Isolierung zuverlässig und haltbar realisierbar ist. Durch die verbesserte Isolation mit deutlich erhöhtem elektrischen Widerstand, die auf synergetische Weise durch die Anordnung des Auflagepunkts (analog mehrere Auflagepunkte) ermöglicht wird, ist die Spannklemme und ein damit ausgestattetes Schienenbefestigungssystem besonders gut für eingedeckte Gleise geeignet, die vorrangig im Nahverkehr zum Einsatz kommen. Hintergrund ist die erhöhte Streustromproblematik in diesem Bereich. Zudem ist das Schienenbefestigungssystem (mit und ohne zusätzliche Isolation) besonders flach ausführbar, wodurch eine etwaige darüber liegende Asphaltdecke besonders dick und tragfähig vorgesehen werden kann. Durch die große Auflagefläche der Spannklemme auf dem Schienenfuß, die beispielsweise durch den Verbindungsarm gewährleistet ist, kann ein Isolatorabschnitt als Teil der oben genannten Isolation zwischen dem Schienenfuß und der Spannklemme ohne größeren Verschleiß realisiert werden. Es kann hierbei zwischen einer ersten Isolation der Spannklemme zur Spannschraube und einer zweiten Isolation der Spannklemme zum

Schienenfuß unterschieden werden, die unterschiedlich aufgebaut sein können, insbesondere unterschiedlichen mechanischen und/oder elektrischen Anforderungen genügen können.

[0025] Das Schienenbefestigungssystem gemäß der Erfindung ist zum lösbaren Befestigen einer Schiene auf einem Schienenuntergrund vorgesehen. Das Schienenbefestigungssystem weist eine Spannschraube und eine Spannklemme gemäß der obigen Beschreibung auf. Der mittlere Abschnitt der Spannklemme ist mittels der Spannschraube so auf einer Unterlage verschraubt und verspannt, dass der Schienenhalteabschnitt eine Haltekraft auf die Schiene ausübt, wobei die Spannschraube an zumindest einem Kraftangriffspunkt eine Spannkraft auf den mittleren Abschnitt ausübt, der Auflagepunkt mit der Unterlage in Kontakt steht, die Position des Auflagepunkts sich von der des Kraftangriffspunkts in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft unterscheidet und der Auflagepunkt relativ zum Kraftangriffspunkt keinen seitlichen Versatz aufweist.

[0026] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile, sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf die Spannklemme beschrieben wurden, gelten analog für das Schienenbefestigungssystem.

[0027] Vorzugsweise weist die Unterlage und/oder die Spannklemme Mittel zum seitlichen Verschieben der Spannklemme auf. Beispielsweise weist die Unterlage einen Rillenabschnitt oder eine Rillenplatte auf, die auf eine verzahnende Weise mit der Spannklemme zusammenwirkt, um eine horizontale Regulierbarkeit der Spannklemme entlang der Schiene zu realisieren.

[0028] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0029]

Die Figur 1 ist eine schematische Draufsicht einer Spannklemme gemäß dem Stand der Technik.

Die Figur 2 ist eine perspektivische schematische Ansicht einer Spannklemme mit verbesserter Auflagecharakteristik.

Die Figuren 3a bis 3c sind verschiedene schematische Ansichten der Spannklemme gemäß der Figur 2, wobei die Figur 3a eine Draufsicht, die Figur 3b eine perspektivische seitliche Ansicht (schienenseitig betrachtet) und die Figur 3c eine Seitenansicht ist.

Die Figur 4 ist eine Draufsicht, die auf schematische Weise ein Schienenbefestigungssystem mit eingespannter Schiene zeigt.

Die Figur 5 ist eine schematische Schnittansicht des Schienenbefestigungssystems gemäß der Figur 4.

Die Figur 6 ist eine schematische Draufsicht, die einen Ausschnitt des Schienenbefestigungssystems gemäß der Figur 4 zeigt.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0030] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0031] Die Figur 2 ist eine perspektivische schematische Ansicht einer Spannklemme 1, die ein Federelement aus einem gebogenen Stahlstrang ist. Weitere Ansichten der Spannklemme 1 gemäß dieser Ausführungsform gehen aus den Figuren 3a, 3b und 3c hervor. Die Spannklemme 1 weist einen mittleren Abschnitt, gebildet aus zwei inneren Armen 10 und 20, und einen äußeren Abschnitt auf, der aus zwei Torsionsabschnitten 30 und 40, zwei äußeren Armen 50 und 60 sowie einem Verbindungsarm 70, der die beiden äußeren Arme 50, 60 miteinander verbindet, aufgebaut ist. Der Verbindungsarm 70 ist ein Beispiel für einen Schienenhalteabschnitt, der im montierten Zustand der Spannklemme 1 eine Haltekraft auf die zu befestigende Schiene ausübt.

[0032] Die verschiedenen Abschnitte der Spannklemme 1 gehen gemäß der vorliegenden Ausführungsform auf kontinuierliche und gebogene Weise ineinander über, so dass ein einstückiges, W-förmiges Federelement ausgebildet wird.

[0033] Der Aufbau der Spannklemme 1 in der Draufsicht der Figur 3a ist im Detail wie folgt: Ausgehend von einem inneren Ende 11 des einen inneren Arms 10 erstreckt sich der innere Arm 10 entlang einer Richtung, die von einer etwaigen Schiene (in der Figur 2 nicht dargestellt) wegführt. An den inneren Arm 10 schließt sich der Torsionsabschnitt 30 an, der nach außen gebogen einen Scheitelpunkt 31 durchläuft und weiter umgebogen in den äußeren Arm 50 übergeht, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht exakt parallel, jedoch ungefähr in der Richtung des inneren Arms 10 über das innere Ende 11 hinaus zurückführt und an einem äußeren Umlenkpunkt 51 in den Verbindungsarm 70 übergeht. Der Verbindungsarm 70 verläuft im montierten Zustand der Spannklemme 1 parallel zur Schiene und drückt auf einen Schienenfuß, um die Schiene zu verspannen. Analog zur Flanke des inneren Arms 10 erstreckt sich ausgehend von einem inneren Ende 21 des anderen inneren

Arms 20 der innere Arm 20 entlang einer Richtung, die von einer etwaigen Schiene (in der Figur 2 nicht dargestellt) wegführt. An den inneren Arm 20 schließt sich der Torsionsabschnitt 40 an, der nach außen gebogen einen Scheitelpunkt 41 durchläuft und weiter umgebogen in den äußeren Arm 60 übergeht, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht exakt parallel, jedoch ungefähr in der Richtung des inneren Arms 20 über das innere Ende 21 hinaus zurückführt und an einem äußeren Umlenkpunkt 61 in den Verbindungsarm 70 übergeht.

[0034] Das Gebilde, insbesondere die Umlenkpunkte 51, 61 und Scheitelpunkte 31, 41 haben in der Draufsicht der Figur 3a ungefähr die Form eines Trapezes. Allerdings kann die Form von der in den Figuren 2, 3a bis 3c dargestellten Form abweichen. So können die beiden äußeren Arme 50 und 60 beispielsweise parallel verlaufen. Ferner kann ggf. auf den Verbindungsarm 70 verzichtet werden, wenn der Schienenhalteabschnitt der Spannklemme 1 auf andere Weise aufgebaut ist, insbesondere wenn die beiden inneren Arme 10, 20 keine Enden 11, 21 aufweisen sondern an deren Stelle miteinander verbunden sind.

[0035] Die Spannklemme 1 ist spiegelsymmetrisch ausgebildet, relativ zu einer Spiegelebene, die senkrecht auf der Erstreckung des Verbindungsarms 70 steht und mittig zwischen den beiden inneren Armen 10, 20 verläuft.

[0036] Die beiden inneren Arme 10, 20 weisen jeweils eine abgeplattete Fläche 12 und 22 auf, die zur direkten oder indirekten (etwa mittels einer Unterlegscheibe) Auflage des Kopfes einer Spannschraube zur Verspannung der Spannklemme 1 in der Endmontageposition vorgesehen sind (vgl. Figuren 4, 5 und 6). Auf der abgeplatteten Fläche 12, 22 gegenüberliegenden Seite des entsprechenden inneren Arms 10, 20 liegt die Spannklemme 1 in der Endmontageposition an einem ersten Auflagepunkt 13, 23 auf einer Unterlage (weiter unten beschrieben) auf. Ferner weisen beide innere Arme 10, 20 jeweils einen zweiten Auflagepunkt 14, 24 auf, ebenfalls an der Unterseite der Spannklemme 1 (in Endmontageposition gesehen) und ebenfalls zur Auflage auf der Unterlage. Die beiden Auflagepunkte 13, 14 (analog 23, 24) liegen in der Draufsicht der Figur 3a im Wesentlichen auf einer Linie, die senkrecht auf dem Verbindungsarm 70 bzw. einer zu verspannenden Schiene steht. In anderen Worten, die beiden Auflagepunkte 13, 14 (analog 23, 24) weisen im Wesentlichen keinen Versatz auf. Sie liegen beide auf der geradlinigen Erstreckungsrichtung des jeweiligen inneren Arms 10, 20. Insbesondere weisen die Torsionsabschnitte 30, 40 keine Auflagepunkte auf.

[0037] Im vormontierten, jedoch noch nicht gespannten Zustand der Spannklemme 1 sind die Abschnitte der inneren Arme 10, 20, die sich zwischen den beiden Auflagepunkten 14, 24 befinden, vorzugsweise "frei", d.h. sie stehen nicht mit der Unterlage in Kontakt, so dass sich die Spannklemme 1 bei der Endmontage durch Festziehen der Spannschraube verformt und auf diese Weise

spannen lässt. Da die beiden Auflagepunkte 13, 14 (analog 23, 24) keinen seitlichen Versatz aufweisen, wirkt beim Spannen der Spannklemme 1 kein oder ein deutlich verringertes Torsionsmoment auf die inneren Arme 10 und 20. Dies führt zu einem verbesserten Verschleißverhalten sowohl der Spannklemme 1 als auch der Spannschraube.

[0038] Die besondere Anordnung der Auflagepunkte 13, 14, 23, 24 wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass die inneren Arme 10, 20 jeweils in einer Ebene gebogen sind, die parallel zur oben definierten Spiegelebene verläuft und den entsprechenden inneren Arm 10, 20 (genauer gesagt, dessen Mittellinie) enthält. Die inneren Arme 10, 20 sind diesbezüglich vorzugsweise S-förmig gebogen, wie in der Figur 3c gezeigt.

[0039] Die Figuren 4 bis 6 zeigen die Endmontageposition der Spannklemme 1 als Teil eines kraftschlüssig-elastischen Schienenbefestigungssystems.

[0040] Die Figur 4 ist eine schematische Draufsicht und zeigt eine Schiene 2 mit einem Schienenfuß 2a, der auf beiden Seiten jeweils mittels einer Spannklemme 1 verspannt ist. Die Schiene 2 liegt in einer Ausnehmung 3a (vgl. Figur 5) einer Schwelle 3 (oder einer anderen geeigneten Schienenunterlage). Das Schienenbefestigungssystem weist eine Winkelführungsplatte 4 auf, die mit je einer Spannschraube 5 auf der Schwelle 3 verschraubt ist. Die kraftschlüssig-elastische Halterung des Schienenfußes 2a erfolgt über die oben dargelegte Spannklemme 1, die durch die Spannschraube 5 über eine Unterlegscheibe 5a mit verspannt wird. Die Winkelführungsplatte 4 weist eine Auflagefläche auf, die für die Auflagepunkte der Spannklemme 1, insbesondere zum Abstützen der Auflagepunkte 13, 23, 14, 24 eingerichtet ist.

[0041] In einer nicht dargestellten Vormontageposition ist die Spannschrauben 5 mit einem vorläufigen Anzugsdrehmoment, beispielsweise ca. 50 Nm, angezogen, und die Spannklemme 1 befindet sich in einer von der Schiene 2 zurückversetzten Position.

[0042] Wird die Spannklemme 1 aus der Vormontageposition zur Schiene 2 hin in die Endmontageposition gebracht, liegt die Spannklemme 1 in einer Position vor, die aus den Figuren 4 bis 6 hervorgeht. Die Spannschraube 5 kommt über die Unterlegscheibe 5a mit den abgeplatteten Flächen 12, 22 der beiden inneren Arme 10, 20 in Kontakt, und der Verbindungsarm 70 schiebt sich über den Schienenfuß 2a. Die beiden inneren Arme 10, 20 der Spannklemme 1 kommen mit einem geringen Abstand zum Schienenfuß 2a zu liegen (oder kommen mit diesem in Kontakt), wodurch ein Kippschutz gegeben ist. Anschließend wird die Spannschraube 5 mit dem endgültigen Anzugsdrehmoment angezogen, so dass die Spannklemme 1 gespannt wird und der Verbindungsarm 70 mit der gewünschten Kraft auf den Schienenfuß 2a drückt.

[0043] Aus der Schnittansicht der Figur 5 geht hervor, dass der Schaft der Spannschraube 5, nachdem dieser zwischen den beiden inneren Armen 10, 20 der Spann-

klemme 1 hindurchgetreten ist, die Winkelführungsplatte 4 durchdringt und in einen Dübel 6, eingebracht in eine entsprechende Öffnung der Schwelle 3, eingreift. Die Spannklemme 1 wird beim Festziehen der Spannschraube 5 von oben mit einer Kraft beaufschlagt, wodurch der Schienenfuß 2a geklemmt und die Spannklemme 1 gespannt werden.

[0044] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 bis 6 ist eine gesonderte Isolierung 7 zwischen der Spannklemme 1 und der Winkelführungsplatte 4 sowie dem Schienenfuß 2a vorgesehen. Die elektrische Isolierung 7 ist beispielsweise aus Kunststoff gefertigt, vorzugsweise wird dieser an- oder umspritzt, wodurch die Spannklemme 1 zumindest teilweise von der Isolierung umgeben ist. Es kann hierbei zwischen einer ersten Isolierung 7a der Spannklemme 1 zur Spannschraube 5 und einer zweiten Isolierung 7b der Spannklemme 1 zum Schienenfuß 2a unterschieden werden, die unterschiedlich aufgebaut sein können, insbesondere unterschiedlichen mechanischen und/oder elektrischen Anforderungen genügen können. Für die konstruktive Lösung, die Isolierung 7 betreffend, ist es wichtig, dass eine Bewegung des mittleren Bereichs der Spannklemme 1, insbesondere der inneren Arme 10, 20, ausgeschlossen oder zumindest stark vermindert ist. Diese Anforderung wird durch die oben dargelegte Anordnung der Auflagepunkte 13, 14, 23, 24 ohne Exzentrizität bzw. seitlichen Versatz erfüllt.

[0045] Durch die verbesserte Isolation mit deutlich erhöhtem elektrischen Widerstand, die auf synergetische Weise durch die Anordnung der Auflagepunkte 13, 14, 23, 24 ermöglicht wird, ist das Schienenbefestigungssystem besonders gut für eingedeckte Gleise geeignet, die vorrangig im Nahverkehr zum Einsatz kommen. Hintergrund ist die erhöhte Streustromproblematik in diesem Bereich.

[0046] Zudem ist das Schienenbefestigungssystem besonders flach ausführbar, wodurch eine etwaige darüber liegende Asphaltdecke besonders dick und tragfähig vorgesehen werden kann. Durch die große Auflagefläche der Spannklemme 1 auf dem Schienenfuß 2a, die durch den Verbindungsarm 70 gewährleistet ist, kann ein Isolatorabschnitt als Teil der oben genannten Isolierung 7 zwischen dem Schienenfuß 2a und der Spannklemme 1 ohne größeren Verschleiß realisiert werden.

[0047] Um eine horizontale Regulierbarkeit der Spannklemme 1 entlang der Schiene 2 zu realisieren, kann die Winkelführungsplatte 4 mit einem Rillenabschnitt oder einer Rillenplatte 8 ausgestattet sein. Wie eine Verzahnung dieser Art aussehen kann, geht besonders deutlich aus der Figur 6 hervor.

[0048] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0049]

5	1	Spannklemme
	2	Schiene
	2a	Schienenfuß
	3	Schwelle
	3a	Ausnehmung
10	4	Winkelführungsplatte
	5	Spannschraube
	5a	Unterlegscheibe
	6	Dübel
	7	Isolierung
15	7a	Erste Isolierung
	7b	Zweite Isolierung
	8	Rillenplatte
	10	Innerer Arm
20	11	Inneres Ende
	12	Abgeplattete Fläche
	13	Erster Auflagepunkt
	14	Zweiter Auflagepunkt
	20	Innerer Arm
25	21	Inneres Ende
	22	Abgeplattete Fläche
	23	Erster Auflagepunkt
	24	Zweiter Auflagepunkt
	30	Torsionsabschnitt
30	31	Scheitelpunkt
	40	Torsionsabschnitt
	41	Scheitelpunkt
	50	Äußerer Arm
35	51	Umlenkpunkt
	60	Äußerer Arm
	61	Umlenkpunkt
	70	Verbindungsarm
40	100	Spannklemme
	110	Innerer Arm
	111	Auflagepunkt
	120	Innerer Arm
	121	Auflagepunkt
45	130	Torsionsabschnitt
	131	Auflagepunkt
	140	Torsionsabschnitt
	141	Auflagepunkt
50	150	Verbindungsarm

Patentansprüche

- Spannklemme (1) zum lösbaren Befestigen einer Schiene (2) auf einem Schienenuntergrund, die einen mittleren Abschnitt zum Verspannen der Spannklemme (1) auf einer Unterlage, die vorzugsweise eine Winkelführungsplatte (4) ist oder umfasst, mit-

tels einer Spannschraube (5) und einen äußeren Abschnitt aufweist, der einen Schienenhalteabschnitt (70) aufweist, der im montierten Zustand der Spannklemme (1) eine Haltekraft auf die Schiene (2) ausübt, wobei

die Spannklemme (1) so eingerichtet ist, dass im montierten Zustand die Spannschraube (5) an zumindest einem Kraftangriffspunkt eine Spannkraft auf den mittleren Abschnitt ausübt, und

der mittlere Abschnitt zwei innere Arme (10, 20) aufweist, die sich parallel und in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft geradlinig erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden inneren Arme (10, 20) jeweils einen Kraftangriffspunkt und zumindest einen Auflagepunkt (14, 24) aufweisen, der im montierten Zustand der Spannklemme (1) mit der Unterlage in Kontakt steht, dessen Position sich von der des Kraftangriffspunkts in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft unterscheidet und der relativ zum Kraftangriffspunkt keinen seitlichen Versatz aufweist.

2. Spannklemme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese keinen Auflagepunkt aufweist, der im montierten Zustand der Spannklemme (1) mit der Unterlage in Kontakt steht und relativ zum Kraftangriffspunkt einen seitlichen Versatz aufweist.
3. Spannklemme (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Abschnitt zumindest einen Torsionsabschnitt (30, 40) aufweist, der den mittleren Abschnitt mit dem Schienenhalteabschnitt (70) verbindet, sich vom mittleren Abschnitt seitlich erstreckt und keinen Auflagepunkt mit der Unterlage aufweist.
4. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagepunkt (14, 24) ein zweiter Auflagepunkt ist und der mittlere Abschnitt ferner zumindest einen ersten Auflagepunkt (13, 23) aufweist, der im montierten Zustand der Spannklemme (1) mit der Unterlage in Kontakt steht und sich in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft an der Position des Kraftangriffspunkts befindet, so dass der erste Auflagepunkt (13, 23) und der zweite Auflagepunkt (14, 24) relativ zueinander keinen Versatz aufweisen.
5. Spannklemme (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden inneren Arme (10, 20) jeweils einen ersten Auflagepunkt (13, 23) und einen zweiten Auflagepunkt (14, 24) aufweisen, die relativ zueinander keinen seitlichen Versatz aufweisen.

6. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden inneren Arme (10, 20) im Bereich des jeweiligen Auflagepunkts (14, 24) in einer Ebene senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Schiene (2) gebogen, vorzugsweise S-förmig gebogen, sind.
7. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Abschnitt zwei Torsionsabschnitte (30, 40) aufweist, die sich entsprechend von einem zugehörigen inneren Arm (10, 20) seitlich erstrecken und die inneren Arme (10, 20) mit dem Schienenhalteabschnitt (70) verbinden, wobei der eine innere Arm (10) und der zugehörige Torsionsabschnitt (30) spiegelsymmetrisch zum anderen inneren Arm (20) und zugehörigen Torsionsabschnitt (40) ausgebildet sind, relativ zu einer Spiegelebene, die senkrecht auf der Erstreckungsrichtung der Schiene (2) steht.
8. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden inneren Arme (10, 20) schienenseitig jeweils ein inneres Ende (11, 21) aufweisen.
9. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schienenhalteabschnitt (70) einen Verbindungsarm aufweist, der die beiden inneren Arme (10, 20) miteinander in Verbindung bringt.
10. Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese zumindest teilweise von einem isolierenden Material, vorzugsweise Kunststoff, umgeben, vorzugsweise umspritzt, ist.
11. Schienenbefestigungssystem zum lösbaren Befestigen einer Schiene (2) auf einem Schienenuntergrund, das eine Spannschraube (5) und eine Spannklemme (1) nach einem der vorigen Ansprüche aufweist, deren mittlerer Abschnitt mittels der Spannschraube (5) so auf einer Unterlage verschraubt und verspannt ist, dass der Schienenhalteabschnitt (70) eine Haltekraft auf die Schiene (2) ausübt, wobei

die Spannschraube (5) an zumindest einem Kraftangriffspunkt eine Spannkraft auf den mittleren Abschnitt ausübt, und

der Auflagepunkt (14, 24) mit der Unterlage in Kontakt steht, die Position des Auflagepunkts (14, 24) sich von der des Kraftangriffspunkts in einer Projektion senkrecht zur Spannkraft unterscheidet und der Auflagepunkt (14, 24) relativ zum Kraftangriffspunkt keinen seitlichen Versatz aufweist.
12. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlage und/oder die Spannklemme (1) Mittel zum seitlichen Verschieben der Spannklemme (1) aufweist, vorzugsweise weist die Unterlage einen Rillenabschnitt oder eine Rillenplatte (8) auf, die auf eine verzahnende Weise mit der Spannklemme (1) zusammenwirkt.

Claims

1. Tension clamp (1) for the detachable fastening of a rail (2) by means of a clamping screw (5) on a rail substrate, which has a middle section for clamping the tension clamp (1) on a base, which preferably is or comprises an angular guide plate (4), and comprises an outer section, which comprises a rail holding section (70), which, in the mounted state of the tension clamp (1), exerts a holding force on the rail (2), wherein the tension clamp (1) is set up in such a way that, in the mounted state, the clamping screw (5) exerts a clamping force on the middle section at at least one force application point, and

the middle section comprises two inner arms (10, 20) which extend in parallel and in a projection perpendicular to the clamping force in a straight line,

characterized in that

the two inner arms (10, 20) each comprise a force application point and at least one support point (14, 24) which, in the mounted state of the tension clamp (1), is in contact with the base, the position of which differs from that of the force application point in a projection perpendicular to the clamping force and which has no lateral offset relative to the force application point.

2. Tension clamp (1) according to Claim 1, **characterized in that** this comprises no support point which, in the mounted state, is in contact with the base in the mounted state of the tension clamp (1) and has a lateral offset relative to the force application point.
3. Tension clamp (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the outer section comprises at least one torsion section (30, 40) which connects the middle section to the rail holding section (70), extends from the middle section laterally, and comprises no support point with the base.
4. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support point (14, 24) is a second support point and the middle section furthermore comprises at least a first support point (13, 23), which, in the mounted state of the tension clamp (1), is in contact with the base and is in a projection perpendicular to the clamping force

at the position of the force application point so that the first support point (13, 23) and the second support point (14, 24) have no offset relative to one another.

5. Tension clamp (1) according to Claim 4, **characterized in that** the two inner arms (10, 20) each comprises a first support point (13, 23) and a second support point (14, 24) that have no lateral offset relative to each other.
6. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the two inner arms (10, 20) in the area of the respective support point (14, 24) are bent on a plane perpendicular to the direction of extension of the rail (2), preferably being S-shaped.
7. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the outer section comprises two torsion sections (30, 40) which extend accordingly from an associated inner arm (10, 20) laterally and the inner arms (10, 20) connect to the rail holding section (70), wherein the one inner arm (10) and the associated torsion section (30) are mirror-symmetrical to the other inner arm (20) and associated torsion section (40) relative to a mirror plane perpendicular to the extension direction of the rail (2).
8. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the two inner arms (10, 20) each comprise an inner end (11, 21) on the rail side.
9. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the rail holding section (70) comprises a connecting arm that connects the two inner arms (10, 20) with one another.
10. Tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** this is at least partially surrounded by an insulating material, preferably plastic, preferably having been overmolded.
11. Rail fastening system for detachable fastening of a rail (2) on a rail substrate comprising a clamping screw (5) and a tension clamp (1) according to any one of the preceding claims, the middle section of which is screwed and clamped on a base by means of the clamping screw (5) so that the rail holding section (70) exerts a holding force on the rail (2), wherein
- the clamping screw (5) exerts a clamping force on the middle section at at least one force application point, and
- the support point (14, 24) is in contact with the base; the position of the support point (14, 24) differs from that of the force application point in

a projection perpendicular to the clamping force, and the support point (14, 24) has no lateral offset relative to the force application point.

12. Rail fastening system according to Claim 11, **characterized in that** the base and/or the tension clamp (1) comprise(s) means for lateral movement of the tension clamp (1); preferably, the base comprises a groove section or a groove plate (8) that interacts in a toothed manner with the tension clamp (1).

Revendications

1. Pince de serrage (1) destinée à la fixation dissociable d'un rail (2) sur une base de rail qui présente une section médiane pour le serrage de la pince de serrage (1) sur une base qui est ou comprend de préférence une plaque de guidage angulaire (4) au moyen d'une vis de serrage (5) et une section extérieure qui présente une section de retenue de rail (70) qui, à l'état monté de la pince de serrage (1), exerce une force de retenue sur le rail (2),

la pince de serrage (1) étant conçue de manière à ce que, à l'état monté, la vis de serrage (5) exerce, à au moins un point d'attaque de force, une force de serrage sur la section médiane, et la section médiane présente deux bras intérieurs (10, 20) qui s'étendent parallèlement et en projection perpendiculairement à la force de serrage en ligne droite,

caractérisée en ce que

les deux bras intérieurs (10, 20) présentent respectivement un point d'attaque de force et au moins un point d'appui (14, 24) qui, à l'état monté de la pince de serrage (1), est en contact avec la base et dont la position se différencie de celle du point d'attaque de force dans une projection perpendiculairement à la force de serrage et qui ne présente pas de décalage latéral par rapport au point d'attaque de force.

2. Pince de serrage (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** celle-ci ne présente pas de point d'appui qui, à l'état monté de la pince de serrage (1), est en contact avec la base et présente un décalage latéral par rapport au point d'attaque de force.
3. Pince de serrage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la section extérieure présente au moins une section de torsion (30, 40) qui relie la section médiane à la section de retenue de rail (70), s'étend latéralement depuis la section médiane et ne présente pas de point d'appui avec la base.

4. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le point d'appui (14, 24) est un second point d'appui et que la section médiane présente en outre au moins un premier point d'appui (13, 23) qui, à l'état monté de la pince de serrage (1), est en contact avec la base et se trouve en projection perpendiculairement à la force de serrage à la position du point d'attaque de force, de sorte que le premier point d'appui (13, 23) et le second point d'appui (14, 24) ne présentent pas de décalage l'un par rapport à l'autre.

5. Pince de serrage (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux bras intérieurs (10, 20) présentent respectivement un premier point d'appui (13, 23) et un second point d'appui (14, 24) qui ne présentent pas de décalage latéral l'un par rapport à l'autre.

6. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deux bras intérieurs (10, 20) sont courbés, de préférence courbés en forme de S au niveau du point d'appui respectif (14, 24) dans un plan perpendiculaire au sens d'extension du rail (2).

7. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la section extérieure présente deux sections de torsion (30, 40) qui s'étendent latéralement de manière conséquente depuis un bras intérieur corrélatif (10, 20) et relie les bras intérieurs (10, 20) à la section de retenue de rail (70), le bras intérieur (10) et la section de torsion corrélative (30) étant réalisés en symétrie miroir par rapport à l'autre bras intérieur (20) et à la section de torsion corrélative (40), par rapport à un plan de miroir qui est perpendiculaire au sens d'extension du rail (2).

8. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deux bras intérieurs (10, 20) présentent du côté du rail respectivement une extrémité intérieure (11, 21).

9. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la section de retenue de rail (70) présente un bras de liaison qui met les deux bras intérieurs (10, 20) en liaison l'un avec l'autre.

10. Pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** celle-ci est entourée du moins partiellement, de préférence par injection, d'un matériau isolant, de préférence du plastique.

11. Système de fixation de rail destiné à la fixation dissociable d'un rail (2) sur une base de rail, qui pré-

sente une vis de serrage (5) et une pince de serrage (1) selon une des revendications précédentes et dont la section médiane est vissée et serrée au moyen de la vis de serrage (5) sur une base de manière à ce que la section de retenue de rail (70) exerce une force de retenue sur le rail (2), dans lequel

la vis de serrage (5) exerce une force de retenue sur la section médiane à au moins un point d'attaque de force, et le point d'appui (14, 24) est en contact avec la base, la position du point d'appui (14, 24) se différencie de celle du point d'attaque de force dans une projection perpendiculairement à la force de serrage et le point d'appui (14, 24) ne présente pas de décalage latéral par rapport au point d'attaque de force.

12. Système de fixation de rail selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la base et/ou la pince de serrage (1) présente des moyens de décalage latéral de la pince de serrage (1), la base présentant de préférence une section rainurée ou une plaque rainurée (8) qui interagit de manière à s'emboîter avec la pince de serrage (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

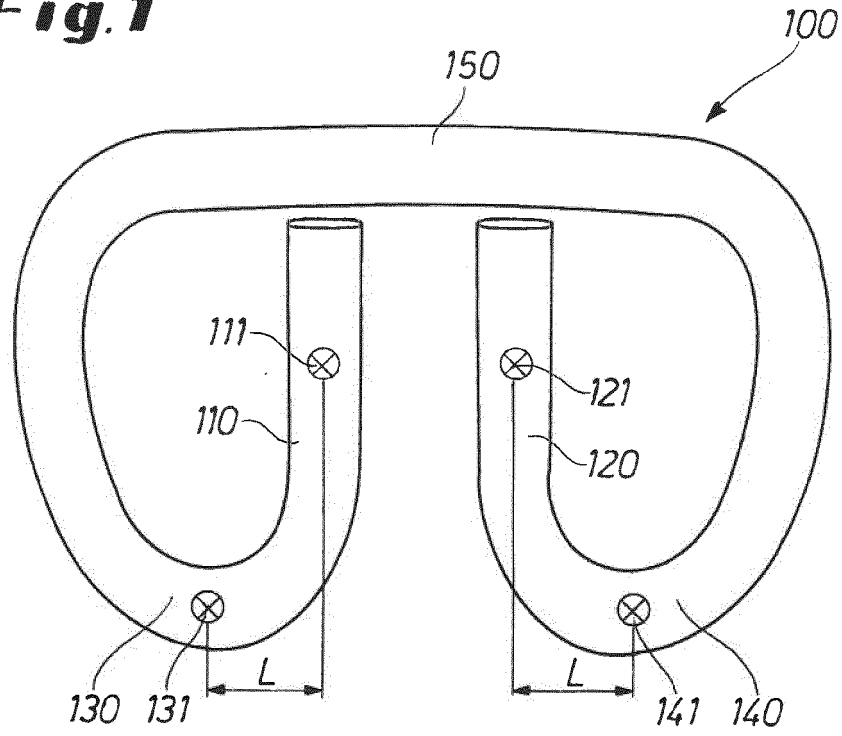


Fig. 2

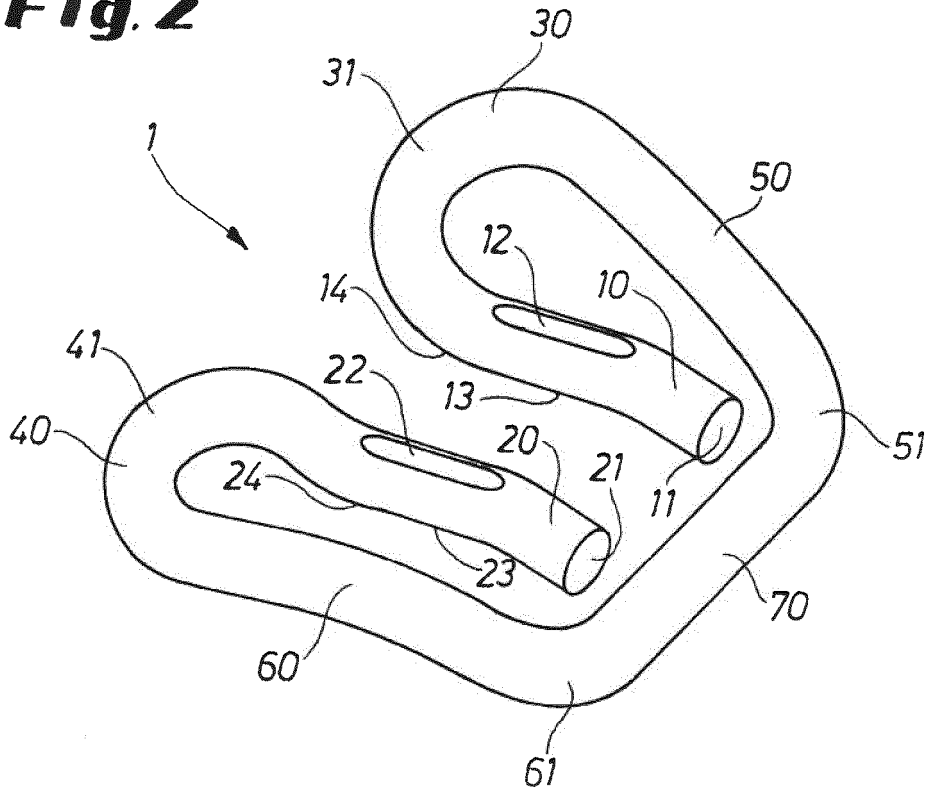


Fig. 3a

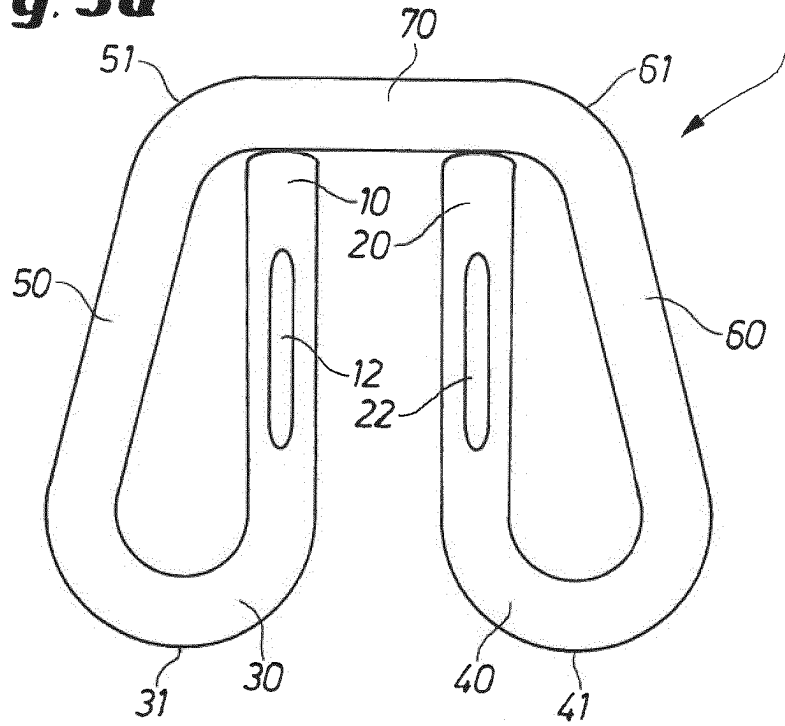


Fig. 3b

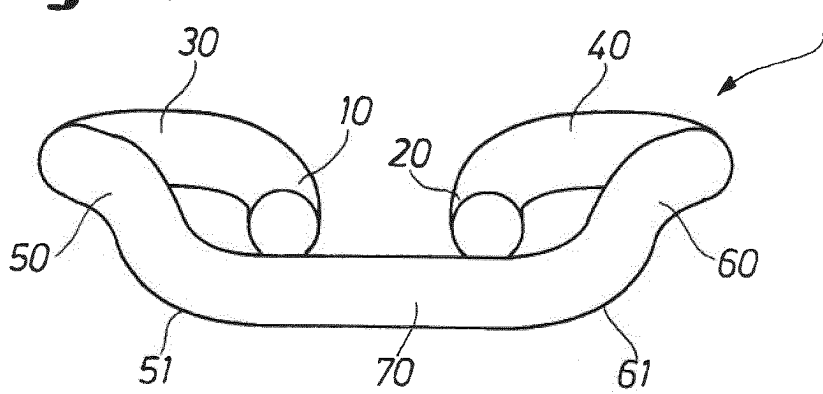


Fig. 3c

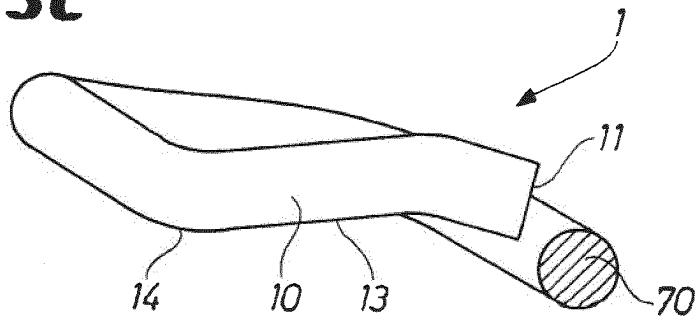


Fig. 4

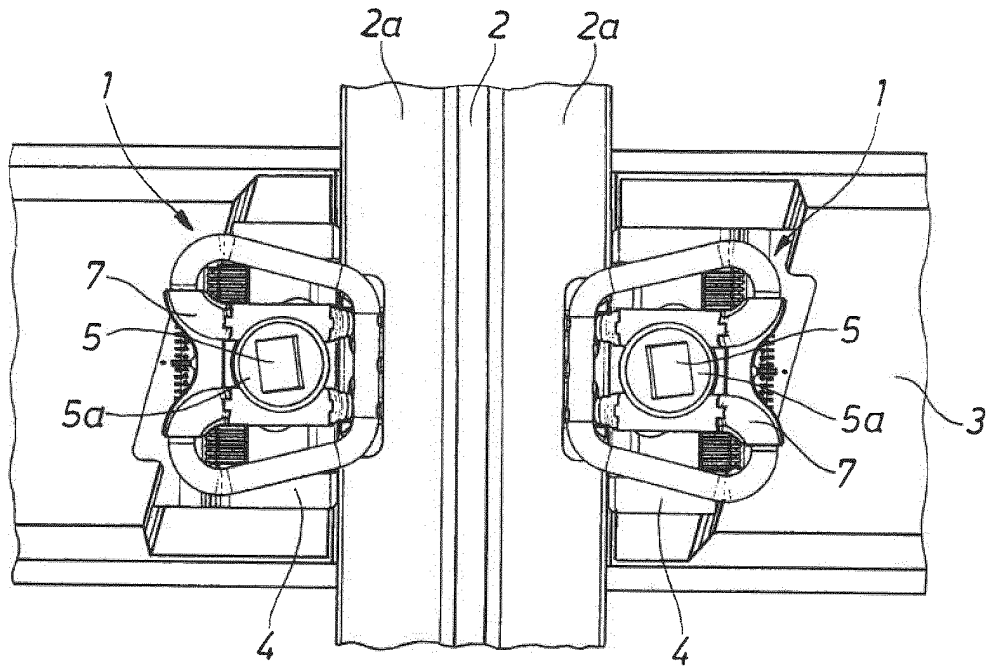


Fig. 5

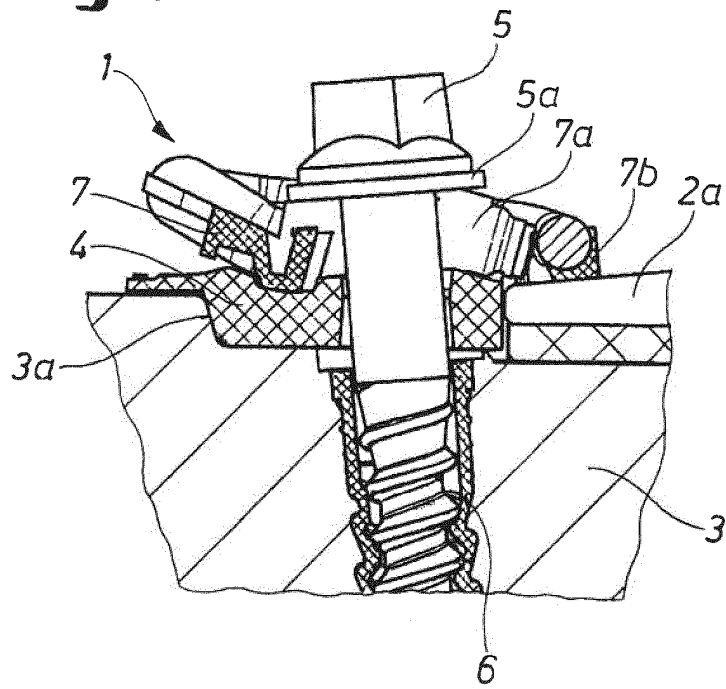
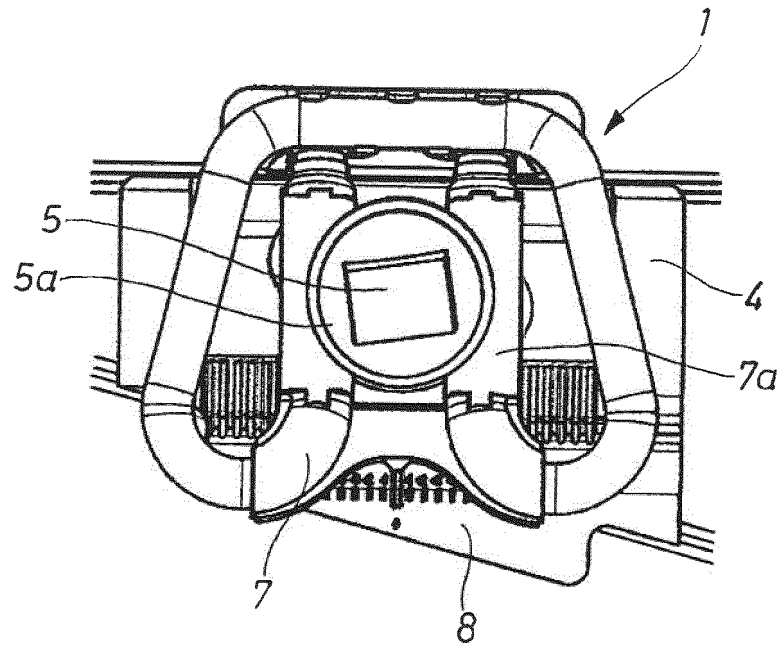


Fig. 6



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

- EP 2410090 A1 [0006]