



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 044 098 B3** 2009.04.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 044 098.9**

(22) Anmeldetag: **14.09.2007**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.04.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E01B 9/38** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

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

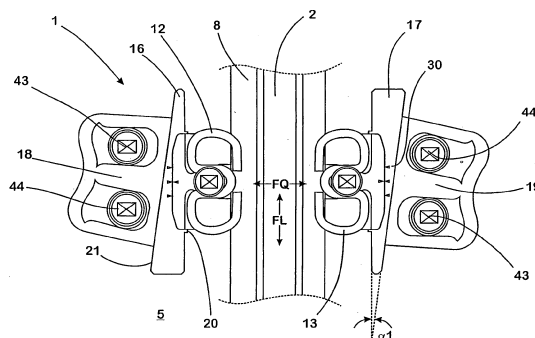
(74) Vertreter:  
**COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf**

(72) Erfinder:  
**Bösterling, Winfried, 58809 Neuenrade, DE;  
Hunold, André, 58636 Iserlohn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 101 57 676 A1  
WO 2007/0 82 553 A1**

(54) Bezeichnung: **System zum Befestigen einer Schiene auf einem festen Untergrund**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zum Befestigen einer Schiene (2) auf einem festen Untergrund (3) mit einer Führungsplatte (9, 10) zum seitlichen Abstützen der zu befestigenden Schiene (2), mit einem Federelement (12, 13), welches auf der Führungsplatte (9, 10) abgestützt ist und mindestens einen Federarm aufweist, der eine elastische Haltekraft auf den Fuß (8) der Schiene (2) ausübt, und mit einem Spannmittel (14, 15) zum Spannen des Federelements (12, 13), wobei die Führungsplatte (9, 10) in der Montagestellung mit ihrer von der Schiene (2) abgewandten Anlagefläche (24) gegen eine Stützfläche (31) über ein Keilelement (16, 17) abgestützt ist, dessen der Anlagefläche (24) der Führungsplatte (9, 10) zugeordnete Anlagefläche (20) mit seiner der Stützfläche (31) zugeordneten Anlagefläche (21) einen spitzen Winkel ( $\alpha_1$ ) einschließt, und wobei die der Führungsplatte (9, 10) zugeordnete Anlagefläche (20) mindestens einen Vor- und/oder Rücksprung (25, 27) aufweist, der formschlüssig mit mindestens einem korrespondierend geformten Vor- und/oder Rücksprung (26, 28) verkoppelbar ist, der an der betreffenden Anlagefläche (20) des Keilelements (16, 17) zugeordneten Anlagefläche (24) der Führungsplatte (9, 10) geformt ist. Ein solches System lässt sich dadurch auf gegenüber dem Stand der Technik einfachere Weise montieren und einstellen erfindungsgemäß die Vor- und/oder Rücksprünge (25, 26, 27, 28) der einander zugeordneten Anlageflächen (20, 24) von Keilelement (16, 17) und ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zum Befestigen einer Schiene auf einem festen Untergrund mit einer Führungsplatte zum seitlichen Abstützen der zu befestigenden Schiene, mit einem Federelement, welches auf der Führungsplatte abgestützt ist und mindestens einen Federarm aufweist, der eine elastische Haltekraft auf den Fuß der Schiene ausübt, und mit einem Spannmittel zum Spannen des Federelements, wobei die Führungsplatte in der Montagestellung mit ihrer von der Schiene abgewandten Anlagefläche gegen eine Stützfläche über ein Keilelement abgestützt ist, dessen der Anlagefläche der Führungsplatte zugeordnete Anlagefläche mit seiner der Stützfläche zugeordneten Anlagefläche einen spitzen Winkel einschließt, und wobei die der Führungsplatte zugeordnete Anlagefläche mindestens einen Vor- und/oder Rücksprung aufweist, der formschlüssig mit mindestens einem korrespondierend geformten Vor- und/oder Rücksprung verkoppelbar ist, der an der der betreffenden Anlagefläche des Keilelements zugeordneten Anlagefläche der Führungsplatte geformt ist.

**[0002]** Feste Untergründe, auf denen Systeme der erfindungsgemäßen Art montiert werden, werden auch als "feste Fahrbahn" bezeichnet. Sie weisen im Gegensatz zu einem aus loser Schotter gebildeten Gleisoberbau keine eigene Nachgiebigkeit auf. Typischerweise sind die festen Fahrbahnen durch Betonplatten gebildet, auf denen ebenfalls aus Beton gegossene Schwellen aufgelegt sind, welche wiederum die Schienen tragen.

**[0003]** Die seitliche Abstützung der Schienen auf einem solchen festen Untergrund erfolgt in der Regel mit Hilfe von Stützeinrichtungen, die beidseits des Schienenfußes zwischen dem Schienenfuß und jeweils einem seitlich mit Abstand zum Schienenfuß angeordneten Anschlag positioniert werden. Dieser Anschlag ist zu diesem Zweck üblicherweise in Form einer Stützschiene oder Ähnlichem an den jeweiligen festen Untergrund angeformt.

**[0004]** So weisen die typischerweise zur Befestigung von Schienen auf einer festen Fahrbahn verwendeten Betonschwellen in der Regel seitliche Anschlagschultern auf, gegen die die zum seitlichen Führen der jeweiligen Schiene bestimmten Führungsplatten abgestützt sind. Durch geeignete Befestigungselemente, in der Regel Schrauben, werden diese Führungsplatten entweder unmittelbar am festen Untergrund oder der jeweiligen Schwelle fixiert. Ein entsprechendes System ist in der Praxis beispielsweise unter der Bezeichnung "System 300" bekannt.

**[0005]** Üblicherweise werden die Befestigungselemente zusätzlich zum Spannen eines Federelements

genutzt, das eine in Richtung des festen Untergrunds gerichtete Haltekraft auf den Schienenfuß der zu befestigenden Schiene ausübt. Abhängig von der Formgebung des Untergrunds und der eingesetzten Befestigungsmittel werden zusätzliche Unterleg- und Befestigungsmittel zum ordnungsgemäßen Ausrichten und Halten der Schienen benötigt.

**[0006]** Ein Befestigungssystem dieser Art ist beispielsweise in der DE 101 57 676 A1 beschrieben. Mit dem bei einem solchen System vorhandenen Keilelement lässt sich der Abstand der jeweiligen Führungsplatte zur Abstützfläche bestimmen. Aufgrund seiner Keilform lässt sich das Stellelement aus einer Stellung, in der der Abstand der Führungsplatte und dementsprechend der Schiene von der jeweiligen Stützfläche minimal ist, problemlos in eine Stellung schieben, in der ein maximaler Abstand vorhanden ist. Selbstverständlich lassen sich zwischen diesen Extrempositionen des Stellgliedes eine Vielzahl weiterer Stellpositionen wählen, die jeweils einen anderen Abstand der Schiene zur Anschlagfläche und dementsprechend eine andere Spurweite festlegen.

**[0007]** Eine wesentliche Eigenschaft des aus dem Stand der Technik bekannten Systems besteht darin, dass nach fertiger Montage die Verbindung zwischen der Führungsplatte und dem Stellelement so fest ist, dass eine unbeabsichtigte Relativbewegung dieser beiden Elemente verhindert ist. Zu diesem Zweck weisen bei dem bekannten System die einander zugeordneten Anlageflächen von Keilelement und Führungsplatte rastenartige Vor- und Rücksprünge auf, die in Montagestellung jeweils senkrecht zum festen Untergrund ausgerichtet sind und so ineinander greifen, dass das Keilelement über die ineinander greifenden Vor- und Rücksprünge mit der Führungsplatte formschlüssig verkoppelt ist. Gleichzeitig ist durch die vertikale Ausrichtung der Vor- und Rücksprünge sichergestellt, dass das Keilelement auch unter Einwirkung der Läng- und Querkräfte, denen es im Betrieb ausgesetzt ist, seine ursprünglich eingestellte Position beibehält.

**[0008]** Für die Möglichkeit, die Position der jeweiligen Führungsplatte relativ zu der jeweiligen Stützfläche auf über einen gewissen Spielraum verändern zu können, muss beim voranstehend beschriebenen Stand der Technik eine umständliche Montage und Demontage des Gesamtsystems in Kauf genommen werden. Insbesondere bringt es die bei diesem Stand der Technik beschriebene gegenseitige Verrastung von Führungsplatte und Keilelement mit sich, dass für eine nachträgliche Veränderung der Lage des Keilelements das System vollständig zerlegt werden muss. Darüber hinaus wird die Feinheit der Verstellbarkeit der Position des Keilelements unmittelbar durch die Feinheit der Rasterung beeinflusst. Ist sie grob, so lässt sich auch die Stellung des Keilelements nur in großen Schritten verstellen. Ist sie klein,

ist zwar eine feinere Verstellbarkeit gegeben. Gleichzeitig besteht jedoch die Gefahr, dass die einzelnen Rastvorsprünge den im Betrieb auftretenden Belastungen nicht Stand halten können.

**[0009]** Vor diesem Hintergrund bestand die Aufgabe der Erfindung darin, ein System der eingangs angegebenen Art zu schaffen, das sich auf einfacherer Weise montieren und einstellen lässt.

**[0010]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein gemäß Anspruch 1 gekennzeichnetes System gelöst worden. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Systems sind in den auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen angegeben.

**[0011]** Bei einem erfindungsgemäßen System besteht wie beim Stand der Technik die Möglichkeit, fertigungs- und montagebedingte Ungenauigkeiten der Zuordnung von Stützwinkel und Schiene bzw. Führungsplatte dadurch auszugleichen, dass die Führungsplatte über ein in Längsrichtung der zu befestigenden Schiene spitz zulaufendes Keilelement gegen die Anlagefläche des Stützwinkels abgestützt ist. Die Anordnung eines solchen Keilelements zwischen Führungsplatte und Stützwinkel erlaubt es, auch größere Fehlpositionierungen von Stützwinkel und Führungsplatte auszugleichen, ohne dass dazu eine gesondert angepasste Führungsplatte erforderlich ist. Vielmehr erfolgt bei dieser Ausgestaltung der Erfindung der Ausgleich jeweils alleine über das Verschieben des Keilelements.

**[0012]** Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht in dieser Hinsicht darin, dass die Führungsplatte bei entsprechender Anordnung des Keilelements einheitlich mit einer gleichmäßigen Wandstärke ausgeführt werden kann. So kann bei einem erfindungsgemäßen System die Führungsplatte eine gleichmäßige, in Draufsicht rechteckige Grundform besitzen.

**[0013]** Die Möglichkeit, die Führungsplatte gleichmäßig geformt zu gestalten, führt nicht nur zu einem minimierten Gewicht, sondern ermöglicht auch eine besonders gleichmäßige Einleitung der von der Führungsplatte aufgenommenen Kräfte in das Keilelement und von diesem auf den Stützwinkel. Infolge der gleichmäßigen Belastung kann die Führungsplatte besonders klein und gewichtsreduziert ausgelegt werden.

**[0014]** Um eine optimale Anlage von Stützwinkel und Führungsplatte an dem Keilelement zu gewährleisten, weist das Keilelement eine erste der Führungsplatte zugeordnete Anlagefläche und eine dem Stützwinkel zugeordnete zweite Anlagefläche auf, die mit der ersten Anlagefläche einen spitzen Winkel einschließt.

**[0015]** Praktische Versuche haben ergeben, dass

sich eine besonders gute Wirkung eines erfindungsgemäß eingesetzten Keilelements ergibt, wenn die Anlageflächen des Keilelements einen Winkel von 5–15° einschließen.

**[0016]** Ein sicherer Halt des Keilelements in der bei der Montage jeweils eingestellten Position wird nun bei einem erfindungsgemäßen System dadurch erreicht, dass die der Führungsplatte zugeordnete Anlagefläche mindestens einen Vor- und/oder Rücksprung aufweist, der formschlüssig mit mindestens einem korrespondierend geformten Vor- und/oder Rücksprung verkoppelbar ist, der an der der betreffenden Anlagefläche des Keilelements zugeordneten Anlagefläche der Führungsplatte geformt ist.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist dieser Vor- bzw. Rücksprung so ausgerichtet, dass er im Montagezustand des Keilelements parallel zur Oberseite des ebenen festen Untergrunds verlaufen. Diese in der Montagestellung horizontale Ausrichtung der Vor- und Rücksprünge erlaubt es, Keilelement und Führungsplatte gegeneinander zu verschieben, ohne dass dazu das gesamte System auseinander gebaut werden muss. Vielmehr kann bei einem erfindungsgemäßen System das Keilelement bereits nach einem Lösen der auf die Führungsplatte wirkenden Spannkkräfte verschoben werden.

**[0018]** Gleichzeitig hat sich überraschenderweise gezeigt, dass bei Verspannung der Führungsplatte gegen den festen Untergrund auch das mit der Führungsplatte formschlüssig verkoppelte Keilelement so verspannt wird, dass im Bereich der formschlüssigen Verkopplung Selbsthemmung eintritt. Indem die Führungsplatte und das Keilelement formschlüssig ineinandergreifend montiert werden und die Führungsplatte dabei gegen den festen Untergrund verspannt wird, wird die formschlüssige Verkopplung von Keilelement und Führungsplatte von einer kraftschlüssigen, durch die von der Führungsplatte auf das Keilelement ausgeübten Spannkkräfte bewirkte Verbindung überlagert, welche ein selbsttätiges Lösen der Verbindung von Keilelement und Führungsplatte verhindert.

**[0019]** Verstärkt werden kann dieser Effekt dadurch, dass mehr als ein Vor- und/oder Rücksprung an der der Führungsplatte zugeordneten Anlagefläche des Keilelements ausgebildet.

**[0020]** Die Effektivität der Beaufschlagung des Keilelements mit der von der Führungsplatte übertragenen Haltekraft kann dadurch weiter verbessert werden, dass an der Führungsplatte ein Vorsprung ausgebildet ist, der in der Montagestellung auf der freien Oberseite des Keilelements aufliegt.

**[0021]** Ist es für eine sichere Führung des jeweiligen Schienenfahrzeugs auf der mit dem erfindungsgemä-

ßen System zu befestigenden Schiene erforderlich, die Schiene in einem gewissen Umfang schrägzustellen, so kann dies bei einem erfindungsgemäßen System dadurch bewerkstelligt werden, dass eine Grundplatte vorgesehen ist, über die die zu befestigende Schiene auf dem festen Untergrund abstützbar ist, wobei diese Grundplatte eine dem festen Untergrund zugeordnete Aufstandfläche und eine der Unterseite des Schienenfußes der zu befestigenden Schiene zugeordnete Stützfläche aufweist und die Stützfläche im Querschnitt betrachtet unter einem Winkel gegenüber der Aufstandfläche geneigt ausgerichtet ist.

**[0022]** Besonders im Fall, dass eine Grundplatte vorhanden ist, kann an der der zu befestigenden Schiene zugeordneten Seite der Führungsplatte ein Vorsprung ausgebildet sein, der im Montagezustand die Grundplatte oder den Schienenfuß untergreift. Dieser Vorsprung verhindert besonders sicher und auf dennoch einfache Weise ein Abheben der Führungsplatte unter ungünstigen Betriebsbedingungen. Im Fall, dass eine elastische Zwischenlage vorgesehen ist, auf der die Grundplatte im fertig montierten Zustand des erfindungsgemäßen Systems liegt, kann zu diesem Zweck an der Zwischenlage eine Ausnehmung ausgebildet sein, in die der Vorsprung in Montagestellung greift.

**[0023]** Auf Fahrbahnoberflächen, die eben ausgebildet sind, also keine Anschlagschultern zum seitlichen Abstützen der Führungsplatten bieten, lassen sich erfindungsgemäße Befestigungssysteme dadurch einsetzen, dass für die seitliche Abstützung der für die seitliche Führung der Schiene jeweils erforderlichen Führungsplatte ein Stützwinkel vorgesehen ist, der mit dem festen Untergrund verschraubbar ist und eine Anlagefläche besitzt, gegen die die Führungsplatte auf ihrer vom Schienenfuß abgewandten Seite abgestützt ist. Der Stützwinkel nimmt im Betrieb die von der Schiene ausgehenden und von der Führungsplatte übertragenen Querkräfte auf. Mit dem Stützwinkel ist es somit auf einfache Weise möglich, ein Befestigungssystem auf einer ebenen Oberfläche zu montieren, ohne dass dazu dort eine gesonderte Anschlagschulter oder Vergleichbares ausgebildet sein muss.

**[0024]** Besonders kostengünstig und gleichzeitig stabil kann der erfindungsgemäß vorgesehene Stützwinkel aus einem Stahlwerkstoff hergestellt werden.

**[0025]** Eine besonders materialschonende Einleitung der im Betrieb auftretenden Kräfte über die jeweilige Befestigung in den festen Untergrund kann dadurch erreicht werden, dass der Stützwinkel aus einem Kunststoffmaterial, wie beispielsweise einem Polyolefin oder Polyamid, hergestellt ist. Durch die Verwendung von Kunststoffen für die Herstellung der

Stützwinkel kann darüber hinaus eine deutliche Gewichtersparnis erzielt werden.

**[0026]** Unabhängig davon, aus welchem Material der Stützwinkel gefertigt ist, können sie mit Verstärkungsrippen versehen sein, um die im Betrieb auftretenden Kräfte sicher aufnehmen zu können. Wird ein aus einem Kunststoff hergestellter Stützwinkel verwendet, so kann dessen Festigkeit zusätzlich dadurch erhöht werden, dass das Kunststoffmaterial Verstärkungsfasern enthält.

**[0027]** Eine besonders gute Übertragung der vom jeweiligen Stützwinkel aufgenommenen Kräfte auf den festen Untergrund ohne die Notwendigkeit, den Untergrund gesondert dazu vorzubereiten, kann dadurch erreicht werden, dass in die der Oberfläche des festen Untergrunds zugeordnete Aufstandfläche des Stützwinkels eine geriffelte raue Struktur eingeformt ist. Die raue Struktur kann bevorzugt im Querschnitt sägezahnartig geformt sein, um die jeweiligen Querkräfte besonders sicher in den Untergrund einzuleiten. Zu diesem Zweck können in die Aufstandfläche des Stützwinkels parallel zur Anlagefläche verlaufende linienförmige Vertiefungen eingeformt sein.

**[0028]** Alternativ oder ergänzend zu einer gezielten Aufrauung der dem festen Untergrund zugeordneten Aufstandfläche des Stützwinkels kann auch eine zwischen der Aufstandfläche des Stützwinkels und der Oberfläche des festen Untergrunds positionierte, den Reibungskoeffizienten zwischen Aufstandfläche des Stützwinkels und Oberfläche des festen Untergrunds erhöhende Zwischenlage vorgesehen sein. Um deren Montage so einfach wie möglich zu machen, kann die Zwischenlage bereits bei der Vorfertigung des Stützwinkels fest mit der Aufstandfläche des Stützwinkels verbunden sein.

**[0029]** Für die Verschraubung des Stützwinkels auf dem festen Untergrund kann der Stützwinkel eine Durchgangsöffnung für eine Befestigungsschraube besitzen. Eine besonders einfache, bevorzugt automatisch durchführbare Montage lässt sich dabei dadurch durchführen, dass ein aus einem elastischen Kunststoffmaterial gefertigtes Spannelement vorgesehen ist, das in Montagestellung die durch die Durchgangsöffnung gesteckte Schraube mit einer gegen die von der Schraube ausgeübte Spannkraft gerichtete Rückstellkraft beaufschlagt. Dieses Spannelement sitzt dabei bevorzugt verliersicher gehalten unmittelbar in der jeweiligen Durchgangsöffnung. Bei Verwendung eines solchen Spannelements werden die zum Verspannen der Elemente der bekannten Befestigungssysteme üblicherweise eingesetzten, oft umständlich zu handhabenden Federringe nicht mehr benötigt.

**[0030]** Um die Position eines erfindungsgemäß eingesetzten Stützwinkels auf einfache Weise an die

Position der Schiene bzw. der zwischen Schiene und Stützwinkel jeweils vorhandenen Führungsplatte anpassen zu können, können an dem Stützwinkel Mittel vorhanden sein, welche eine Befestigung des Stützwinkels in einer Position relativ zu der zu befestigenden Schiene erlauben, in der die Anlagefläche des Stützwinkels unter einem Winkel zur Längsachse der Schiene ausgerichtet ist. Diese Einstellmittel können durch zwei in den Stützwinkel eingeformte Durchgangsöffnungen gebildet sein, durch die jeweils eine Befestigungsschraube derart steckbar ist, dass die eine Schraube einen sich von der anderen Schraube unterscheidenden Abstand zu der Anlagefläche des Stützwinkels besitzt.

**[0031]** Ebenfalls zum einfachen Anpassen der Position eines erfindungsgemäß eingesetzten Stützwinkels an die jeweilige Position der Schiene bzw. der Führungsplatte kann es vorteilhaft sein, an dem Stützwinkel ein Mittel zum Einstellen seiner Position in einer normal zu seiner Anlagefläche ausgerichteten Richtung vorzusehen. In der Praxis kann dieses Mittel beispielsweise als Exzenterbuchse oder Zahnscheibe, jeweils bevorzugt aus Kunststoff hergestellt, verwirklicht werden.

**[0032]** Besonders im Fall, dass eine Grundplatte vorhanden ist, kann an der der zu befestigenden Schiene zugeordneten Seite der Führungsplatte ein Vorsprung ausgebildet sein, der im Montagezustand die Grundplatte oder den Schienenfuß untergreift. Dieser Vorsprung verhindert besonders sicher und auf dennoch einfache Weise ein Abheben der Führungsplatte unter ungünstigen Betriebsbedingungen. Im Fall, dass eine elastische Zwischenlage vorgesehen ist, auf der die Grundplatte im fertig montierten Zustand des erfindungsgemäßen Systems liegt, kann zu diesem Zweck an der Zwischenlage eine Ausnehmung ausgebildet sein, in die der Vorsprung in Montagestellung greift.

**[0033]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**[0034]** [Fig. 1](#) ein System zum Befestigen einer Schiene in einer Ansicht von oben;

**[0035]** [Fig. 2](#) das System gemäß [Fig. 1](#) in einer frontalen, teilgeschnittenen Ansicht;

**[0036]** [Fig. 3](#) einen bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten System eingesetzten Stützwinkel in einer Ansicht von oben;

**[0037]** [Fig. 4](#) den Stützwinkel gemäß [Fig. 3](#) in einer teilgeschnittenen perspektivischen Ansicht;

**[0038]** [Fig. 5](#) einen Ausschnitt A von [Fig. 2](#) in einer vergrößerten Ansicht.

**[0039]** Das System **1** zum Befestigen einer Schiene **2** auf einem festen, durch eine Betonplatte gebildeten festen Untergrund **3** umfasst eine elastische Zwischenplatte **4**, die unmittelbar auf der durchgehend ebenen Oberfläche **5** des festen Untergrunds **3** aufliegt.

**[0040]** Auf der Zwischenplatte **4** liegt eine aus Stahl gefertigte Grundplatte **6**, die die Zwischenplatte **4** abdeckt und die im praktischen Einsatz beim Überfahren der Schiene **2** durch ein hier nicht gezeigtes Schienenfahrzeug auftretenden, über die Schiene **2** auf die Grundplatte **6** wirkenden Belastungen auf die Zwischenplatte **4** verteilt.

**[0041]** Auf die Grundplatte **6** ist eine weitere Zwischenlage **7** aufgelegt. Deren Breite entspricht höchstens der Breite des Schienenfußes **8** der Schiene, der mit seiner Unterseite auf der Zwischenlage **7** steht.

**[0042]** Um eine gegebenenfalls erforderliche Neigung der Schiene **2** gegenüber der ebenen Oberfläche **5** des festen Untergrunds **3** einzustellen, kann die Grundplatte **6** eine keilförmige Querschnittsform aufweisen, wobei die dem Schienenfuß **8** zugeordnete Oberseite mit der der Zwischenplatte **4** zugeordneten Unterseite der Grundplatte **6** einen spitzen Winkel einschließt.

**[0043]** Zur seitlichen Abstützung der Schiene **2** gegenüber den beim Überfahren auftretenden Querkraften ist beidseits des Schienenfußes **8** jeweils eine Führungsplatte **9**, **10** angeordnet. Die Führungsplatten **9**, **10** weisen jeweils eine an dem Schienenfuß **8** anliegende Stützfläche **11** auf und stehen über entsprechende Stützabschnitte **11a** auf der ebenen Oberfläche **5** des festen Untergrunds **3**.

**[0044]** An ihrem unteren, an die Oberfläche des festen Untergrunds **3** angrenzenden Abschnitt kann an die Stützfläche **11** der Führungsplatten **9**, **10** ein hier nicht dargestellternockenartiger Vorsprung angeformt sein, der in eine entsprechend geformte, hier ebenfalls nicht gezeigte Ausnehmung der elastischen Zwischenplatte **4** ragt und dabei unter die Grundplatte **6** greift. Auf diese Weise ist die jeweilige Führungsplatte **9**, **10** in vertikaler Richtung form-schlüssig gehalten, so dass ein Abheben der Führungsplatten **9**, **10** vom Untergrund **3** auch bei Auftreten von in dieser Hinsicht ungünstigen Längskräften FL oder Querkraften FQ sicher ausgeschlossen ist.

**[0045]** Auf ihren freien Oberseiten weisen die Führungsplatten **9**, **10** in an sich bekannter Weise geformte Formelemente auf, die Führungen für jeweils eine als Federelement zum Verspannen der Schiene **1** auf dem festen Untergrund **3** dienende  $\omega$ -förmige Spannklemme **12**, **13** bilden. Zum Spannen der Spannklemmen **12**, **13** sind Spannmittel in Form von

Schrauben **14, 15** vorgesehen, die in einen in den festen Untergrund **3** eingebrachten, hier nicht gezeigten Dübel eingeschraubt sind. Die Schrauben **14, 15** belasten dabei über ihren Schraubenkopf den Mittelabschnitt der Spannklemmen **12, 13** in an sich bekannter Weise derart, dass die Spannklemme **12, 13** über die freien, auf der Oberseite des Schienenfußes **8** aufliegenden Enden ihrer Arme die erforderliche federelastische Haltekraft auf den Schienenfuß **8** ausüben.

[0046] Die seitliche Abstützung der Führungsplatten **9, 10** erfolgt über jeweils ein Keilelement **16, 17** gegen jeweils einen Stützwinkel **18, 19**.

[0047] Die Keilelemente **16, 17** weisen jeweils eine in Draufsicht dreieckige Grundform auf, wobei ihre der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** zugeordnete, in Montagstellung parallel zur Schiene **2** verlaufende Anlagefläche **20** mit ihrer dem jeweiligen Stützwinkel **18, 19** zugeordneten Anlagefläche **21** in Draufsicht einen spitzen Winkel  $\alpha_1$  von 5–15° einschließt.

[0048] Gleichzeitig ist die Anlagefläche **20** derart gegenüber der Vertikalen geneigt, dass die dem festen Untergrund **3** zugeordnete untere Aufstandsfläche **22** breiter ist als die freie Oberseite **23** der Keilelemente **16, 17**.

[0049] Der Anlagefläche **20** der Keilelemente **16, 17** ist jeweils eine umgekehrt geneigte, parallel zu der Schiene **2** ausgerichtete Anlagefläche **24** der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** zugeordnet. In die Anlagefläche **20** der Keilelemente **16, 17** und die Anlagefläche **24** der Führungsplatten **9, 10** sind jeweils zueinander korrespondierende, sich linienartig über die Breite der betreffenden Flächen **20, 24** erstreckende Vertiefungen **25, 26** und Vorsprünge **27, 28** so ausgeformt, dass die Vorsprünge **27** des jeweiligen Keilelements **16, 17** in die Vertiefungen **26** der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** greifen und umgekehrt.

[0050] Auf diese Weise ist eine formschlüssige Verkoppelung der Keilelemente **16, 17** mit der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** hergestellt. Die in Folge der auf die Führungsplatten **9, 10** von der jeweiligen Schraube **14, 15** ausgeübten Spannkraften sich im Bereich dieser formschlüssigen Verkoppelung einstellende Reibung ist so hoch, dass Selbsthemmung eintritt und ein selbsttätiges Herauswandern der Keilelemente **16, 17** aus ihrer Montagstellung auch bei hohen Querkräften sicher verhindert ist.

[0051] Die Verspannung der Führungsplatten **9, 10** gegen das jeweilige Keilelement **16, 17** wird zusätzlich jeweils durch einen in Richtung des jeweiligen Keilelements **16, 17** vorstehenden Belastungsabschnitt **29** unterstützt, der an die jeweilige Führungsplatte **9, 10** im Bereich des Übergangs ihrer Anlagefläche **24** zu ihrer Oberseite gebildet ist. Der Belas-

tungsabschnitt **27** ist dabei so geformt und ausgelegt, dass er bei fertig montierten und verspannten Führungsplatten **9, 10** eine Druckkraft  $P$  auf das jeweilige Keilelement **16, 17** ausübt.

[0052] Um die exakte Ausrichtung der Keilelemente **16, 17** relativ zu den ihnen zugeordneten Führungsplatten **9, 10** zu vereinfachen, sind auf den Keilelementen **16, 17** und den Führungsplatten **9, 10** Markierungen **28** vorgesehen, die ein Ablesen der jeweiligen relativen Lage erleichtern.

[0053] Die Stützwinkel **18, 19** sind jeweils einstückig aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt. Sie weisen eine an der Anlagefläche **21** des ihnen jeweils zugeordneten Keilelements **16, 17** anliegende Stützfläche **31** auf, deren Höhe größer als die Höhe der Keilelemente **16, 17** ist. Die Stützfläche **31** ist an der freien Stirnseite eines Stützabschnitts **32** der Stützwinkel **18, 19** ausgebildet, der rechtwinklig zu einem auf der Oberfläche **5** des festen Untergrunds **3** aufliegenden Grundabschnitt **33** der Stützwinkel **18, 19** ausgerichtet ist.

[0054] Gegenüber dem Grundabschnitt **33** ist der Stützabschnitt **32** gegen den Grundabschnitt **33** über drei im Wesentlichen rechtwinklig von ihm abgehende, in der Seitenansicht dreiecksförmige Versteifungsabschnitte **34, 35, 36** abgestützt, deren freie Oberseite von der Oberseite des Stützabschnitts **32** ausgehend schräg nach unten verläuft. Von den Versteifungsabschnitten **34, 35, 36** ist jeweils einer am äußeren Rand und der andere in der Mitte der Stützwinkel **18, 19** ausgebildet.

[0055] Im Bereich der zwischen den Versteifungsabschnitten **34, 35, 36** verbleibenden freien Räume ist in den Grundabschnitt **33** der Stützwinkel **18, 19** jeweils eine Durchgangsöffnung **37, 38** eingeformt. Die Mittelpunkte dieser Durchgangsöffnungen **37, 38** weisen einen derart unterschiedlichen Abstand zu der Stützfläche **31** der Stützwinkel **18, 19** auf, dass in der Draufsicht gesehen die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Durchgangsöffnungen **37, 38** mit der Stützfläche **31** einen spitzen Winkel  $\alpha_2$  einschließen, der genauso groß ist wie der von der Anlagefläche **21** und der Anlagefläche **20** der Keilelemente **16, 17** eingeschlossene Winkel  $\alpha_1$ . Auf diese Weise kann der jeweilige Stützwinkel **18, 19** unter Verwendung von zwei in den festen Untergrund **3** eingesetzten, hier nicht sichtbaren Dübeln, die auf einer parallel zur Schiene **2** verlaufenden Linie angeordnet sind, ohne Weiteres so befestigt werden, dass seine Stützfläche **31** formschlüssig an der ihr zugeordneten Anlagefläche **21** des jeweiligen Keilelements **16, 17** anliegt.

[0056] Die an der Unterseite des Grundabschnitts **33** gebildete Aufstandsfläche der Stützwinkel **18, 19** ist jeweils mit einer den Reibungswiderstand erhöhenden Schicht **39** belegt. Diese kann aus einem

Gummimaterial bestehen, das unmittelbar auf den Grundabschnitt **33** aufvulkanisiert sein kann, um eine möglichst einfache Montage zu ermöglichen, oder erst bei der Montage selbst als lose Zwischenlage zwischen den jeweiligen Stützwinkel **18, 19** und den festen Untergrund **3** gelegt wird.

**[0057]** Jede der Durchgangsöffnungen **37, 38** ist eine in Draufsicht kreisförmige Aufnahme **40** zugeordnet, die in die Oberseite des Grundabschnitts **33** eingeformt ist und deren Mittelpunkt fluchtend zum Mittelpunkt der Durchgangsöffnungen **37, 38** ausgerichtet ist. In den Aufnahmen **40** sitzt jeweils ein als Spannelement dienender Ring **41, 42**, der aus einem federnd elastischen Kunststoffmaterial gefertigt ist. Die Höhe der Ringe **41, 42** ist dabei so bemessen, dass die Ringe im vormontierten Zustand über den Rand der jeweiligen Aufnahme **40** hinausstehen.

**[0058]** Zu der Montage der Stützwinkel **18, 19** wird jeweils eine Schraube **43, 44** durch die Durchgangsöffnungen **37, 38** gesteckt und in die darunter angeordneten, hier nicht sichtbaren Dübel eingeschraubt. Sobald ihr Schraubenkopf auf den elastischen Ringen **41, 42** aufliegt, werden die Ringe **41, 42** bei fortgesetzter Schraubbewegung zusammengepresst, so dass sie eine gegen die von der jeweiligen Schraube **43, 44** ausgeübte Spannkraft gerichtete elastische Rückstellkraft ausüben. Auf diese Weise ist ein sicherer Halt der Schrauben **43, 44** und der Stützwinkel **18, 19** auch unter ungünstigen Bedingungen stets gewährleistet.

**[0059]** Um den zwischen der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** und der Stützfläche **31** des ihr jeweils zugeordneten Stützwinkels **18, 19** vorhandenen Raum sicher zu füllen, kann das jeweils zwischen dem betreffenden Stützwinkel **18, 19** und der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** angeordnete Keilelement **16, 17** längs der Schiene **2** verschoben werden. Dazu wird die Schraube **14, 15**, die die jeweilige Führungsplatte **9, 10** gegen den festen Untergrund **3** verspannt, soweit gelöst, dass die Selbsthemmung im Bereich der formschlüssigen Verkoppelung des jeweiligen Keilelements **16, 17** mit der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** sich löst und das betreffende Keilelement **16, 17** verschoben werden kann. Sobald es beidseitig formschlüssig an der Anlagefläche **31** des jeweiligen Stützwinkels **18, 19** und der Anlagefläche **24** der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** sitzt, wird die jeweilige Befestigungsschraube **14, 15** wieder angezogen, bis die jeweilige Spannklemme **12, 13** die erforderliche Haltekraft auf den Schienenfuß **8** ausübt und – damit einhergehend – die Selbsthemmung zwischen dem jeweiligen Keilelement **16, 17** und der jeweiligen Führungsplatte **9, 10** wieder hergestellt ist.

**[0060]** Auf diese Weise kann besonders einfach eine Anpassung des Befestigungssystems **1** an die jeweilige relative Position der Schiene **2** und der

Stützwinkel **18, 19** vorgenommen werden, ohne dass dazu das System **1** in seine Einzelteile zerlegt werden muss.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	System zum Befestigen einer Schiene <b>2</b>
<b>2</b>	Schiene
<b>3</b>	fester Untergrund <b>3</b>
<b>4</b>	elastische Zwischenplatte
<b>5</b>	ebene Oberfläche des festen Untergrunds <b>3</b>
<b>6</b>	Grundplatte
<b>7</b>	Zwischenlage
<b>8</b>	Schienenfuß
<b>9, 10</b>	Führungsplatten
<b>11</b>	Stützfläche der Führungsplatten <b>9, 10</b>
<b>11a</b>	Stützabschnitte der Führungsplatten <b>9, 10</b>
<b>12, 13</b>	Spannklemmen
<b>14, 15</b>	Schrauben
<b>16, 17</b>	Keilelemente
<b>18, 19</b>	Stützwinkel
<b>20</b>	Anlagefläche der Keilelemente <b>16, 17</b>
<b>21</b>	Anlagefläche der Stützwinkel <b>18, 19</b>
<b>22</b>	untere Aufstandfläche der Keilelemente <b>16, 17</b>
<b>23</b>	Oberseite der Keilelemente <b>16, 17</b>
<b>24</b>	Anlagefläche der Führungsplatten <b>9, 10</b>
<b>25, 26</b>	Vertiefungen
<b>27, 28</b>	Vorsprünge
<b>29</b>	Belastungsabschnitt
<b>30</b>	Markierungen
<b>31</b>	Stützfläche der Stützwinkel <b>18, 19</b>
<b>32</b>	Stützabschnitt der Stützwinkel <b>18, 19</b>
<b>33</b>	Grundabschnitt der Stützwinkel <b>18, 19</b>
<b>34–36</b>	Versteifungsabschnitte der Stützwinkel <b>18, 19</b>
<b>37, 38</b>	Durchgangsöffnungen
<b>39</b>	Reibungswiderstand erhöhende Schicht
<b>40</b>	Aufnahmen
<b>41, 42</b>	elastische Ringe
<b>43, 44</b>	Schrauben
$\alpha 1, \alpha 2$	Winkel
<b>FL</b>	Längskräfte
<b>FQ</b>	Querkräften

#### Patentansprüche

1. System zum Befestigen einer Schiene (**2**) auf einem festen Untergrund (**3**) mit einer Führungsplatte (**9, 10**) zum seitlichen Abstützen der zu befestigenden Schiene (**2**), mit einem Federelement (**12, 13**), welches auf der Führungsplatte (**9, 10**) abgestützt ist und mindestens einen Federarm aufweist, der eine elastische Haltekraft auf den Fuß (**8**) der Schiene (**2**) ausübt, und mit einem Spannmittel (**14, 15**) zum Spannen des Federelements (**12, 13**), wobei die Führungsplatte (**9, 10**) in der Montagestellung mit ihrer von der Schiene (**2**) abgewandten Anlagefläche (**24**) gegen eine Stützfläche (**31**) über ein Keilelement (**16,**

17) abgestützt ist, dessen der Anlagefläche (24) der Führungsplatte (9, 10) zugeordnete Anlagefläche (20) mit seiner der Stützfläche (31) zugeordneten Anlagefläche (21) einen spitzen Winkel ( $\alpha_1$ ) einschließt, und wobei die der Führungsplatte (9, 10) zugeordnete Anlagefläche (20) mindestens einen Vor- und/oder Rücksprung (25, 27) aufweist, der formschlüssig mit mindestens einem korrespondierend geformten Vor- und/oder Rücksprung (26, 28) verkoppelbar ist, der an der der betreffenden Anlagefläche (20) des Keilelements (16, 17) zugeordneten Anlagefläche (24) der Führungsplatte (9, 10) geformt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vor- und/oder Rücksprünge (25, 26, 27, 28) der einander zugeordneten Anlageflächen (20, 24) von Keilelement (16, 17) und Führungsplatte (9, 10) im Montagezustand des Keilelements (16, 17) parallel zur Oberseite (5) des ebenen festen Untergrunds (3) verlaufen.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als ein Vor- und/oder Rücksprung (25, 27) an der der Führungsplatte (9, 10) zugeordneten Anlagefläche (20) des Keilelements (16, 17) ausgebildet ist.

3. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen (20, 21) des Keilelements (16, 17) einen Winkel von 5–15° einschließen.

4. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Führungsplatte (9) ein Belastungsabschnitt (29) gebildet ist, der in der Montagestellung auf der freien Oberseite des Keilelements (16, 17) aufliegt.

5. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grundplatte (6) vorgesehen ist, über die die zu befestigende Schiene (2) auf dem festen Untergrund (3) abstützbar ist.

6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (6) eine dem festen Untergrund (3) zugeordnete Aufstandfläche und eine der Unterseite des Schienenfußes (8) der zu befestigenden Schiene (2) zugeordnete Stützfläche aufweist und dass die Stützfläche der Grundplatte (6) im Querschnitt betrachtet unter einem Winkel gegenüber der Aufstandfläche der Grundplatte (6) geneigt ausgerichtet ist.

7. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der der zu befestigenden Schiene (2) zugeordneten Seite der Führungsplatte (9, 10) ein Vorsprung ausgebildet ist, der im Montagezustand die Grundplatte (6) oder den Schienenfuß (8) untergreift.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekenn-

zeichnet, dass eine elastische Zwischenlage (4) vorgesehen ist, auf der die Grundplatte (6) liegt, und in die elastische Zwischenlage eine Ausnehmung eingeformt ist, in die der Vorsprung der Führungsplatte (9, 10) in Montagestellung greift.

9. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Untergrund eine ebene Oberfläche (5) hat und dass ein Stützwinkel (18, 19) vorgesehen ist, der mit dem festen Untergrund (3) verbindbar ist und eine Anlagefläche (31) besitzt, gegen die die Führungsplatte (9, 10) auf ihrer vom Schienenfuß (8) abgewandten Seite über das Keilelement (16, 17) abgestützt ist.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützwinkel (18, 19) aus einem Stahlwerkstoff hergestellt ist.

11. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützwinkel (18, 19) aus einem Kunststoffmaterial gefertigt ist.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützwinkel (18, 19) aus Polyolefin oder Polyamid hergestellt ist.

13. System nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial Verstärkungsfasern enthält.

14. System nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in die der Oberfläche (5) des festen Untergrunds (3) zugeordnete untere Aufstandfläche des Stützwinkels (18, 19) eine raue Struktur eingeformt ist.

15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die raue Struktur im Querschnitt sägezahnartig geformt ist.

16. System nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu der Anlagefläche (31) verlaufende linienförmige Vertiefungen in die Aufstandfläche des Stützwinkels (18, 19) eingeformt sind.

17. System nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Aufstandfläche des Stützwinkels (18, 19) und der Oberfläche des festen Untergrunds positionierte, den Reibungskoeffizienten zwischen Aufstandfläche des Stützwinkels (18, 19) und Oberfläche (5) des festen Untergrunds erhöhende Zwischenlage (39) angeordnet ist.

18. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenlage fest mit der Aufstandfläche des Stützwinkels (18, 19) verbunden ist.



19. System nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützwinkel (**18, 19**) eine Durchgangsöffnung (**37, 38**) für eine Befestigungsschraube (**43, 44**) besitzt und ein aus einem elastischen Kunststoffmaterial gefertigtes Spannelement (**41, 42**) vorgesehen ist, dass in Montagestellung die durch die Durchgangsöffnung (**37, 38**) gesteckte Befestigungsschraube (**43, 44**) mit einer gegen die von der Befestigungsschraube (**43, 44**) ausgeübte Spannkraft gerichtete Rückstellkraft beaufschlagt.

20. System nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Stützwinkel (**18, 19**) zwei in den Stützwinkel (**18, 19**) eingeformte Durchgangsöffnungen (**37, 38**) gebildet sind, durch die jeweils eine Befestigungsschraube (**43, 44**) derart steckbar ist, dass die eine Befestigungsschraube (**44**) einen sich von der anderen Befestigungsschraube (**43**) unterscheidenden Abstand zu der Anlagefläche (**31**) des Stützwinkels (**18, 19**) besitzt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

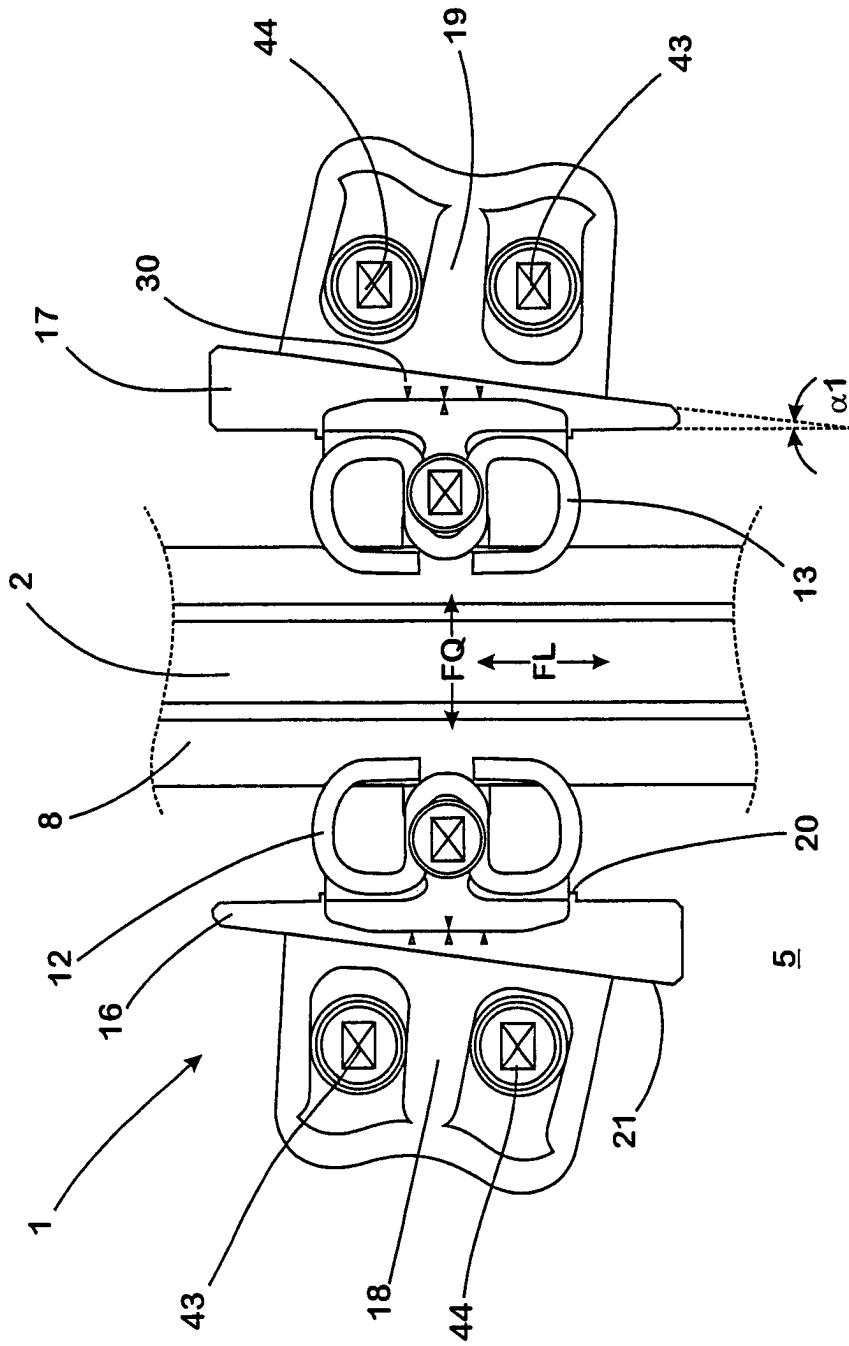


Fig. 1

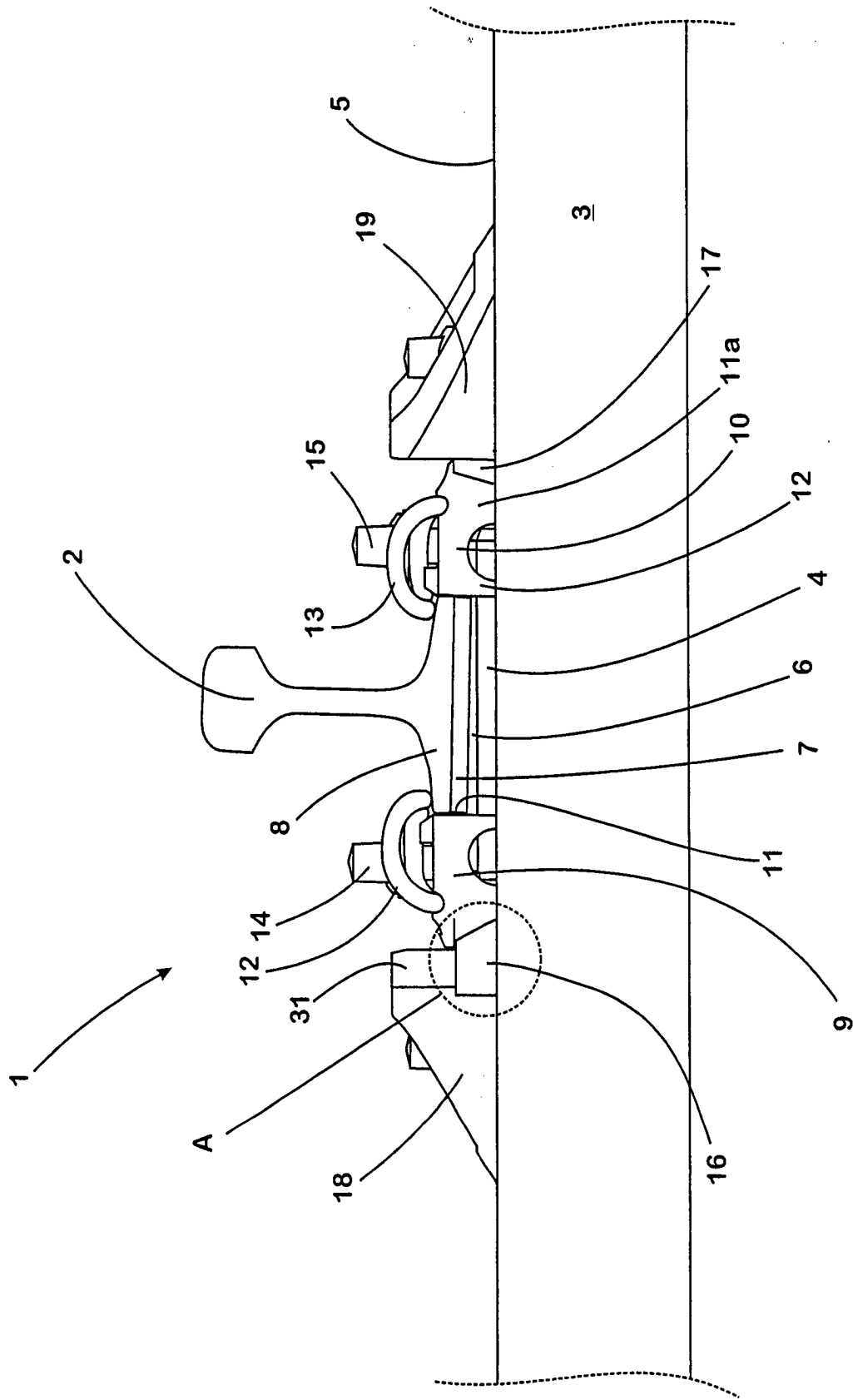


Fig. 2

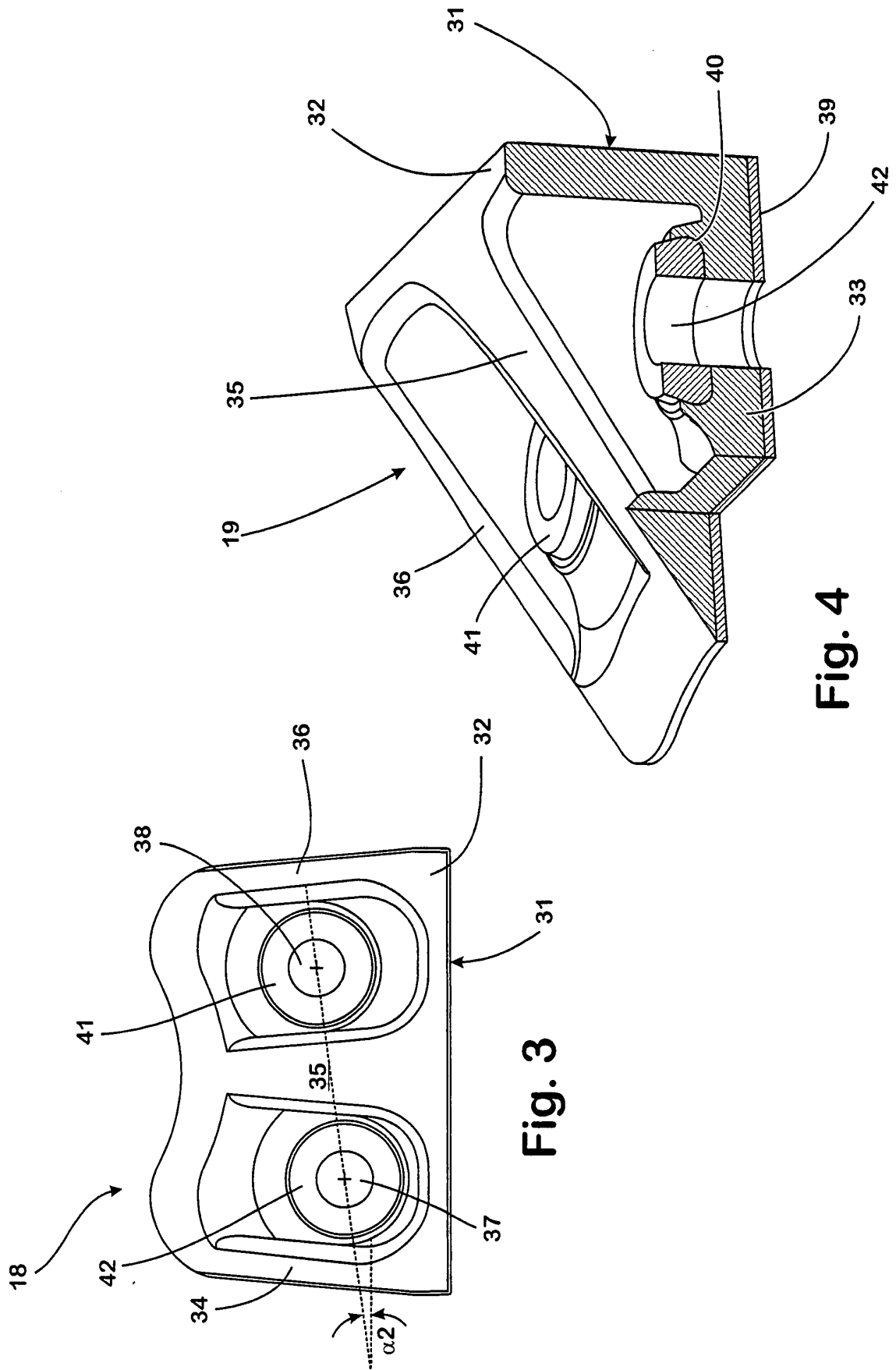


Fig. 3

Fig. 4

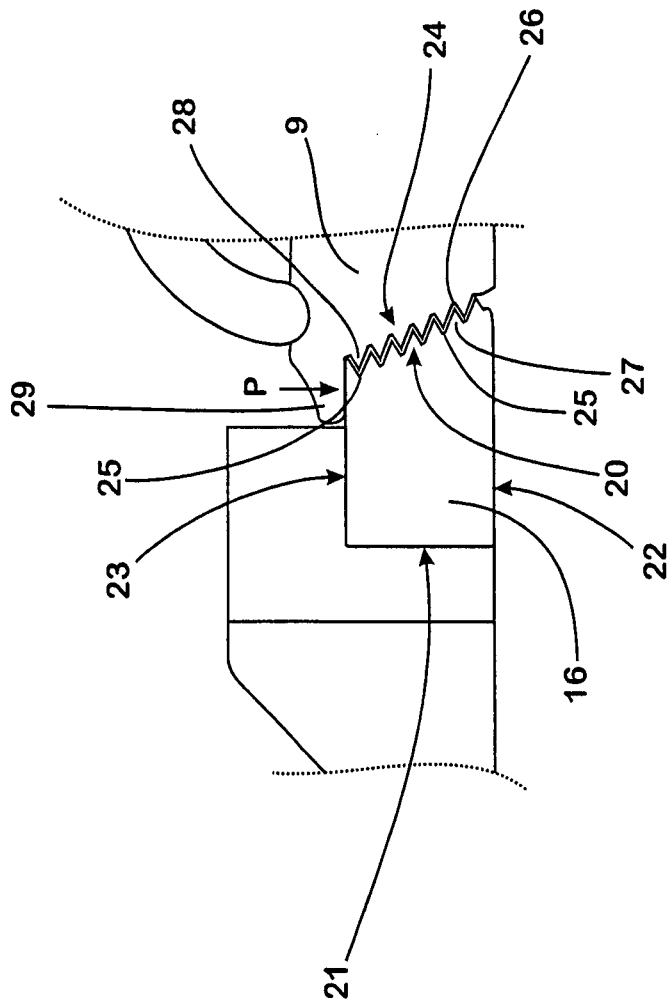


Fig. 5