



(10) **DE 10 2009 041 817 A1** 2011.03.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 041 817.2**

(22) Anmeldetag: **18.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2011**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E01B 9/68 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Vossloh-Werke GmbH, 58791 Werdohl, DE**

(72) Erfinder:

**Rademacher, Lutz, 58509 Lüdenscheid, DE;  
Hunold, André, 58636 Iserlohn, DE**

(74) Vertreter:

**COHAUSZ & FLORACK Patent- und  
Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft, 40211  
Düsseldorf**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

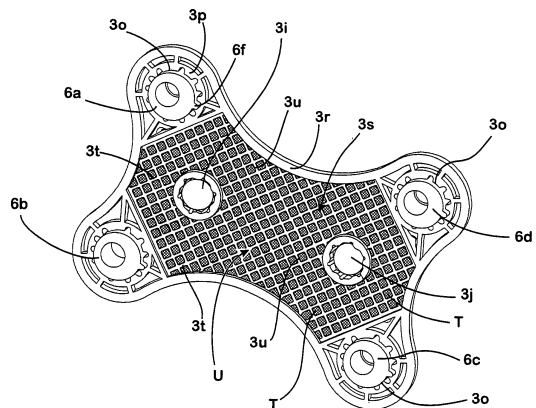
**DE 201 05 698 U1  
EP 1 950 347 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund und Befestigung einer Schiene**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene (S) auf einem festen Untergrund (2), wobei in die Unterlegplatte (3) eine von ihrer Oberseite (O) zu ihrer Unterseite (U) führende Hülßenöffnung (30) für eine Exzenterhülße (6a-6d) eingeformt ist, die innerhalb der Hülßenöffnung (30) für eine Lageänderung der Unterlegplatte (3) um eine durch ein durch die Exzenterhülße (6a-6d) gestecktes Befestigungselement (7a-7d) definierte Drehachse drehverstellbar ist. Um auf einfache Weise eine leicht zu kontrollierende Spurweitenanpassung um einen bestimmten Längenbetrag zu ermöglichen sind erfindungsgemäß an der Hülßenöffnung (30) Rastmarken (3q) zum Fixieren der Drehstellung der Exzenterhülße (6a-6d) ausgebildet, wobei die Rastmarken (3q) unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Drehachse der Exzenterhülße (6a-6d) in Bezug auf die zentrale Längsachse (Mh) der Hülßenöffnung (30) derart beabstandet zueinander angeordnet sind, dass mit einer Drehverstellung der Exzenterhülße (6a-6d) zwischen zwei benachbarten Rastmarken (3q) eine schrittweise Änderung der Lage der Unterlegplatte (3) um einen definierten Betrag einhergeht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund, wobei in die Unterlegplatte eine von ihrer Oberseite zu ihrer Unterseite führende Hülsenöffnung für eine Exzenterhülse eingeformt ist, die innerhalb der Hülsenöffnung für eine Lageänderung der Unterlegplatte um eine durch ein durch die Hülse gestecktes Befestigungselement definierte Drehachse drehverstellbar ist.

**[0002]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine unter Verwendung einer solchen Unterlegplatte hergestellte Befestigung für eine Schiene.

**[0003]** Aus der Praxis ist ein unter der Bezeichnung "ECF" angebotenes Schienenbefestigungssystem bekannt, bei dem die Schiene auf der Aufstandfläche einer aus Stahl bestehenden Unterlegplatte steht. An ihren in Längsrichtung der zu befestigenden Schiene ausgerichteten Längsseiten ist die Aufstandfläche durch jeweils eine Rippe begrenzt, an der im fertig montierten Zustand der Schienenfuß seitlich geführt ist. Zusätzlich dient die Rippe als Lager für eine Spannschraube, die mit ihrem Schraubenkopf in einer in die Rippe eingeformten Aufnahme formschlüssig sitzt und mit ihrem Schaft von der Oberseite der Unterlegplatte wegweisend die Mittelschlaufe einer W-förmigen Spannklemme durchgreift. Mittels einer auf die Spannschraube geschraubten Mutter wird dann die Spannklemme so gegen die Unterlegplatte verspannt, dass über die freien Enden der Federarme der Spannklemme eine ausreichende Niederhalterkraft auf die jeweilige Seite des Schienenfußes ausgeübt wird.

**[0004]** Eine ausreichende Nachgiebigkeit einer durch das System ECF gebildeten Schienenbefestigung beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug wird dabei durch eine elastische Zwischenlage gewährleistet, die zwischen der Unterlegplatte und einer auf dem jeweiligen festen Untergrund liegenden Tragplatte angeordnet wird.

**[0005]** Um eine Anpassung der Position der Schiene an die jeweils geforderte Spurweite zu ermöglichen, ist bei dem ECF-System in die seitlich über die Aufstandfläche hinausstehenden Bereiche der Unterlegplatte jeweils eine von ihrer Oberseite zu ihrer Unterseite führende Hülsenöffnung eingeformt, in der eine als Niederhalterhülse ausgebildete Exzenterhülse sitzt. Die Exzenterhülse weist dabei an ihrem in Montagestellung oberen Ende einen Vorsprung in Form eines um die Umfangsfläche der Hülse umlaufenden Kragens auf, der in Montagestellung auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt. Gleichzeitig ist die zwischen der Unterseite des Kragenvorsprungs und dem in Montagestellung unteren Ende der Exzenterhülse verbleibende Höhe so bemessen, dass im fertig

montierten Zustand die Hülse auf der Tragplatte steht. Durch die Hülsenöffnung der Exzenterhülse ist dabei eine Schraube gesteckt, die in einen in den festen Untergrund eingelassenen Dübel verschraubt ist und so eine Drehachse für die Hülse bildet. Durch diese Konstruktion wird einerseits erreicht, dass die Unterlegplatte über die als Niederhalter wirkende Exzenterhülse mit einer definierten Niederhalterkraft gegen den festen Untergrund verspannt ist. Andererseits lässt sich die Lage der Unterlegplatte und mit ihr die auf ihr stehende Schiene durch eine Verdrehung der Exzenterhülse quer zur Längserstreckung der Schiene ausgerichtet verschieben, um die Position der Schiene an die geforderte Spurweite anzupassen.

**[0006]** Nachteilig an dem bekannten ECF-System zur Befestigung einer Schiene ist, dass es für den Monteur nur schwer kontrollierbar ist, um welchen Längenbetrag die Schiene bzw. die sie tragende Unterlegplatte bei einer Verstellung der Exzenterhülse verstellt wird. Dies macht ein aufwändiges Nachmessen erforderlich, was unter den in der Regel rauen Bedingungen, die auf einer Baustelle herrschen, mit der notwendigen Genauigkeit nur schwer zu bewerkstelligen ist.

**[0007]** Vor diesem Hintergrund lag der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Unterlegplatte zu schaffen, mit der auf einfache Weise eine leicht zu kontrollierende Spurweitenanpassung um einen bestimmten Längenbetrag möglich ist.

**[0008]** In Bezug auf die Unterlegplatte hat die Erfindung diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Unterlegplatte gemäß Anspruch 1 ausgebildet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte sind in den auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend im Einzelnen erläutert.

**[0009]** In Bezug auf die Befestigung ist diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die in Anspruch 9 angegebene Befestigung gelöst worden. Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Befestigung sind in den auf Anspruch 9 rückbezogenen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend ebenfalls im Einzelnen erläutert.

**[0010]** Bei einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte sind an der Hülsenöffnung Rastmarken zum Fixieren der Drehstellung der Exzenterhülse ausgebildet. Die Rastmarken sind dabei unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Drehachse der in die Hülsenöffnung eingesetzten Exzenterhülse in Bezug auf die zentrale Längsachse der Hülsenöffnung derart beabstandet zueinander angeordnet, dass mit einer Drehverstellung der Exzenterhülse zwischen zwei benachbarten Rastmarken eine schrittweise Änderung der

Lage der Unterlegplatte um einen definierten Betrag einhergeht.

**[0011]** Die die jeweilige Drehstellung der Exzenterhülse festlegende Verrastung der Exzenterhülse mit der Unterlegplatte kann mittels eines an der Exzenterhülse ausgebildeten, zu der Form der Rastmarke kompatiblen Formelements erfolgen. Abhängig von der Anordnung des betreffenden Formelements und der Gestalt der Exzenterhülse können die Rastmarken beispielsweise in Form von in den die Hülsenöffnung umgebenden Randbereich der Oberseite der Unterlegplatte eingeformt sein. Dies kann beispielsweise dann zweckmäßig sein, wenn die Exzenterhülse als Niederhalterhülse ausgebildet ist, die an ihrer Umfangsfläche einen Vorsprung trägt, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt. Eine besonders sichere und verschleißsichere Fixierung ergibt sich allerdings dann, wenn die Rastmarken in die Umfangswand der Hülsenöffnung eingeformt sind.

**[0012]** Unabhängig davon, wo sie angeordnet sind, können die Rastmarken als nutenförmige Ausnehmungen ausgebildet sein.

**[0013]** Die Anordnung der Rastmarken kann einem bestimmten für den jeweiligen Anwendungsfall günstigen Muster folgen. So kann es unter bestimmten Umständen zweckmäßig sein, wenn die durch den Abstand zwischen zwei Rastmarken festgelegte Schrittweite der Lageänderung von Rastmarke zu Rastmarke einer bestimmten Funktion folgend zunimmt. Eine für den Monteur besonders einfach nachvollziehbare und vielseitige Verstellbarkeit ergibt sich jedoch dann, wenn die Winkelabstände zwischen zueinander benachbarten Rastmarken jeweils derart bemessen sind, dass mit jeder Drehverstellung der in der Hülsenöffnung sitzenden Exzenterhülse eine betragsmäßig gleiche Lageänderung der Unterlegplatte einhergeht.

**[0014]** Ebenso trägt es zur Vereinfachung der Handhabung bei, wenn eine der Rastmarken als "Nulllage" definiert ist, die bei der Montage einer unter Verwendung der Unterlegplatte gebildeten Befestigung einer Schiene den Ausgangspunkt für die Lageänderung der Unterlegplatte bildet.

**[0015]** Die in einem erfindungsgemäßen System vorgesehene Unterlegplatte kann nach dem Vorbild des Standes der Technik auf ihrer Oberseite eine Standfläche für die zu befestigende Schiene aufweisen, die an ihren in Längsrichtung der zu befestigenden Schiene ausgerichteten Längsseiten durch jeweils eine Stützschiene begrenzt ist. Um dabei Toleranzen der Breite des Schienenfußes ausgleichen zu können oder eine zusätzliche Verstellbarkeit der Spurweite zu ermöglichen, kann in an sich ebenso bekannter Weise mindestens ein Adapterstück vor-

gesehen sein, um einen im Montagezustand zwischen dem Fuß der zu befestigenden Schiene und der jeweiligen Stützschiene bestehenden Abstand zu überbrücken.

**[0016]** Eine betriebssichere Fixierung der Lage der Unterlegplatte ergibt sich dann, wenn in ihre beiden sich seitlich der Stützfläche erstreckenden Seitenabschnitte jeweils eine mit Rastmarken versehene Hülsenöffnung für eine Exzenterhülse eingeformt ist.

**[0017]** Indem die Unterlegplatte aus Kunststoff hergestellt ist, wird einerseits eine deutliche Gewichtersparnis gegenüber aus Stahl oder Gusseisen bestehenden Unterlegplatten erzielt. Zusätzlich erlaubt es die Verwendung von Kunststoff auf einfache Weise, an der Unterlegplatte Formen auszubilden, die sich mit Stahl oder ähnlichen Werkstoffen nicht abbilden lassen. Als Kunststoff für die Herstellung der Unterlegplatte kommt beispielsweise glasfaserverstärktes Polyamid in Frage.

**[0018]** Eine erfindungsgemäße Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund umfasst eine Exzenterhülse, die mit Schiebeseit in die ihr zugeordnete Hülsenöffnung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Unterlegplatte gesteckt ist, wobei ein Befestigungselement vorgesehen ist, das durch die Hülsenöffnung der Exzenterhülse gesteckt die Drehachse der Exzenterhülse definiert. Erfindungsgemäß weist dabei die Exzenterhülse im Bereich ihrer Umfangsfläche ein Formelement auf, das bei in die zugeordnete Hülsenöffnung der Unterlegplatte gesteckter Exzenterhülse mit einer der Rastmarken der Hülsenöffnung formschlüssig so zusammenwirkt, dass die Drehposition der Exzenterhülse in der Hülsenöffnung fixiert ist. Auf diese Weise lässt sich die Lage der Unterlegplatte problemlos in einer für einen Monteur auf der Baustelle ohne Weiteres nachvollziehbaren Weise so verstellen, dass eine optimal maßgerechte Spurweitenanpassung ohne aufwändige Messungen erzielt wird.

**[0019]** Für ein erfindungsgemäßes System von besonderer Bedeutung ist, dass die Unterlegplatte im montierten Zustand auf einer zwischen der Unterlegplatte und dem festen Untergrund angeordneten Zwischenlage steht. Dies erlaubt es, die Elastizität einer vergleichbar großvolumigen Zwischenlage für eine möglichst genau vorausbestimmbare Nachgiebigkeit der mit dem erfindungsgemäßen System bewerkstelligten Befestigung beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug zu nutzen.

**[0020]** Die Exzenterhülse kann als Niederhalterhülse ausgebildet sein und einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung aufweisen, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt, um einen definierten Sitz in der zugehörigen Hülsenöffnung zu gewährleisten. Dabei

kann die Exzenterhülse eine Höhe aufweisen, die größer als die Dicke der Unterlegplatte im Bereich der ihr zugeordneten Hülsenöffnung ist. Indem ein Befestigungselement zum Halten der Unterlegplatte an dem festen Untergrund durch die Hülsenöffnung der Niederhalterhülse gesteckt wird, bildet das Befestigungselement eine Drehachse für das Exzenterelement. Das in die Hülsenöffnung gesteckte Exzenterelement bewirkt bei dieser Ausgestaltung dann vergleichbar mit dem eingangs erläuterten Stand der Technik, dass die Unterlegplatte nur mit einer vorgegebenen Maximalkraft belastet wird. Auf diese Weise wird insbesondere dann, wenn die Unterlegplatte aus Kunststoff besteht, verhindert, dass die Unterlegplatte durch Montagefehler beschädigt wird. Gleichzeitig gewährleistet die Hülse, dass die elastische Zwischenlage durch das Befestigungselement nur so weit zusammengerückt wird, wie es für einen sicheren Halt erforderlich ist. Die geforderte Elastizität der elastischen Zwischenlage steht damit auch im fertig montierten Zustand sicher zur Verfügung. Der Schiebeseit der Hülse in der ihr zugeordneten Öffnung der Unterlegplatte stellt dabei sicher, dass die Unterlegplatte jeder in Folge der Belastungen beim Überfahren eintretenden Kompression oder Expansion der Zwischenlage ungehindert folgen kann.

**[0021]** Um zum einen eine möglichst gleichmäßige Abstützung der Schiene auf dem festen Untergrund zu gewährleisten, zum anderen jedoch auch den abrasiven Verschleiß der elastischen Zwischenlage zu minimieren, ist bei einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem zusätzlich eine zwischen der Zwischenlage und dem festen Untergrund anzuordnende Tragplatte vorgesehen. Diese kann erforderlichenfalls aus vergleichbar dünnem Stahlblech oder aus einem ausreichend festen Kunststoff bestehen.

**[0022]** Die Tragplatte kann dabei auf ihrer der Unterlegplatte zugewandten Oberseite einen Vorsprung aufweisen, der entsprechend dem oben bereits beschriebenen, in Richtung des festen Untergrund weisenden Vorsprungs der Unterlegplatte die Funktion eines Anschlags für die Bewegung der Unterlegplatte beim Überfahren der Schiene durch ein Schienenfahrzeug übernimmt. Gleichzeitig kann bei entsprechender Formgebung durch den Vorsprung der Tragplatte eine Aufnahme für die elastische Zwischenlage gebildet sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich der betreffende Vorsprung zumindest über eine ausreichende Teillänge des Umfangs der Zwischenlage entlang ihres Randes erstreckt oder eine ausreichende Zahl von separaten Vorsprüngen an der Tragplatte angeordnet ist, die die Position der Zwischenlage festlegen.

**[0023]** Die Montage einer erfindungsgemäßen Befestigung kann dadurch vereinfacht werden, dass mindestens eine Klammer vorgesehen ist, die für die

Montage ein aus der Unterlegplatte, der darunter liegenden Zwischenplatte und der unter der Zwischenplatte liegenden Tragplatte gebildetes Paket in vormontierter Stellung zusammenhält.

**[0024]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**[0025]** **Fig. 1** ein System zum Befestigen einer Schiene in einer Explosionsdarstellung;

**[0026]** **Fig. 2** das System in fertig montierter Stellung in Draufsicht;

**[0027]** **Fig. 3** das System in fertig montierter Stellung in einer in Längsrichtung der Schiene betrachteten seitlichen Ansicht;

**[0028]** **Fig. 4** das System in fertig montierter Stellung in einer seitlichen perspektivischen Ansicht;

**[0029]** **Fig. 5** eine Unterlegplatte mit zugeordneten Exzenterhülsen in einer perspektivischen Ansicht von oben;

**[0030]** **Fig. 6** die Unterlegplatte mit darin eingesetzten Exzenterhülsen in einer perspektivischen Ansicht von unten;

**[0031]** **Fig. 7** eine Exzenterhülse in einer perspektivischen Ansicht;

**[0032]** **Fig. 8** einen ersten vergrößerten Ausschnitt der Unterlegplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten;

**[0033]** **Fig. 9** einen zweiten vergrößerten Ausschnitt der Unterlegplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten.

**[0034]** Das System **1** zum Befestigen einer Schiene **S** auf einem festen, hier durch eine hier nicht weiter dargestellte Betonschwelle gebildeten Untergrund **2** umfasst eine aus einem Kunststoffmaterial hergestellte Unterlegplatte **3**, eine unterhalb der Unterlegplatte **3** anzuordnende Zwischenlage **4** aus einem elastisch nachgiebigen Material, eine unterhalb der Zwischenlage **4** auf dem festen Untergrund **2** anzuordnende Tragplatte **5**, vier Exzenterhülsen **6a**, **6b**, **6c**, **6d**, denen jeweils eine als Befestigungselement dienende Befestigungsschraube **7a**, **7b**, **7c**, **7d** zugeordnet ist, zwei Federelemente **8a**, **8b**, zwei Adapterstücke **9a**, **9b** sowie zwei Spannschrauben **10a**, **10b**.

**[0035]** Die aus einem Kunststoffmaterial bestehende Unterlegplatte **3** weist eine in Draufsicht gesehen knochenartige, langgestreckte Gestalt auf. Ihre an jeweils einer ihrer Schmalseiten angrenzenden äußeren Bereiche **3a**, **3b** weisen dabei eine deutlich grö-

ßere, in Richtung der Längserstreckung L der zu befestigenden Schiene S gemessene Breite B auf, als ihr mittlerer Bereich, wobei die Änderung der Breite B vom schmaleren mittleren Bereich zu den angrenzenden breiten seitlichen Bereichen **3a**, **3b** einen kontinuierlichen, sprunghafte Verlauf hat.

**[0036]** In dem mittleren Bereich ist auf der Oberseite O der Unterlegplatte **3** eine sich in Längsrichtung L erstreckende Standfläche **3c** eingeformt, die sich über die jeweilige Breite B des mittleren schmaleren Bereichs der Unterlegplatte **3** erstreckt und seitlich zu den Schmalseiten der Unterlegplatte **3** hin durch jeweils eine Schulter **3d**, **3e** begrenzt ist.

**[0037]** An den der Standfläche **3c** zugeordneten Anlageflächen der Schultern **3d**, **3e** ist jeweils ein in Richtung der gegenüberliegenden Schulter **3e**, **3d** vorstehender schwalbenschwanzartiger Vorsprung **3f** ausgebildet. Auf diesen kann jeweils eines der Adapterstücke **9a**, **9b** mit einer komplementär geformten Ausnehmung gesetzt werden, um erforderlichenfalls einen Abstand zwischen dem auf die Standfläche **3c** gesetzten Schienenfuß F der Schiene S zu überbrücken und so eine sichere seitliche Führung der Schiene S zu gewährleisten.

**[0038]** In die Schultern **3d**, **3e** ist jeweils eng benachbart zur Standfläche **3c** und mittig in Bezug auf die Erstreckung der Schulter in Längsrichtung L eine Durchgangsöffnung **3g**, **3h** eingeformt, die von der Oberseite O zur Unterseite U der Unterlegplatte **3** führt. Durch die Durchgangsöffnungen **3g**, **3h** ist von der Unterseite U der Unterlegplatte **3** herkommend jeweils eine der nach Art einer konventionellen Sechskantschraube ausgebildeten Spannschrauben **10a**, **10b** gesteckt. Der Schraubenkopf **10c** der Spannschrauben **10a**, **10b** sitzt dabei jeweils in einer in die Unterseite U der Unterlegplatte **3** eingeformten, im Bereich der Mündung der jeweiligen Durchgangsöffnung **3g**, **3h** angeordnete Aufnahme **3i**, **3j**.

**[0039]** Die Aufnahmen **3i**, **3j** sind jeweils von einer Umfangswand **3k** umgeben, die einstückig mit der Unterlegplatte **3** verbunden ist. An ihren den Aufnahmen **3i**, **3j** jeweils zugeordneten Umfangsflächen sind an den Umfangswänden **3k** jeweils sechs in gleichen Winkelabständen um das Zentrum der jeweiligen Aufnahme **3i**, **3j** verteilt Anlageflächen **3l** ausgebildet, deren in Umfangsrichtung der jeweiligen Aufnahme **3i**, **3j** gemessene Länge La jeweils weniger als die Hälfte der Länge Ls der Seitenflächen **10d** des Schraubenkopfes **10c** beträgt. Zwischen zwei benachbarten Anlageflächen **3l** ist jeweils eine Ausnehmung **3m** in die jeweilige Umfangswand **3k** eingeformt, die gegenüber den Anlageflächen **3l** in die Umfangswand **3k** zurückweicht. Dabei ist angrenzend an die eine die jeweilige Ausnehmung **3m** jeweils begrenzenden Anlagefläche **3l** jeweils zusätzlich eine nach Art einer Nut ausgebildete Entlastungsausneh-

mung **3n** in die Umfangswand **3k** eingeformt, während die Ausnehmung **3m** zu der anderen sie begrenzenden Anlagefläche in einen relativ flachen Verlauf übergeht.

**[0040]** Die regelmäßige Verteilung, die Position und die Abmessungen der Anlageflächen **3l**, der Ausnehmungen **3m** und der Entlastungsausnehmungen **3n** der jeweiligen Aufnahme **3i**, **3j** sind so gewählt, dass der Schraubenkopf **10c** in fertig montierter Position (**Fig. 8**) mit seinen Seitenflächen **10d** jeweils an einer der Anlageflächen **3l** anliegt und jeder zwischen zwei Seitenflächen **10d** vorhandenen Kanten **10e** des Schraubenkopfes **10c** im Bereich einer Entlastungsausnehmung **3n** angeordnet ist, ohne Kontakt mit der jeweiligen Umfangswand **3k** zu haben.

**[0041]** Ebenso besteht im Bereich der Ausnehmungen **3m** kein Kontakt zwischen dem Schraubenkopf **10c** und der jeweiligen Umfangswand **3k**, so dass alleine die Anlageflächen **3l** die während der Montage und im praktischen Einsatz auf den Schraubenkopf **10c** wirkenden Momente aufnehmen. Ein Einschneiden des Schraubenkopfes **10c** im Bereich seiner Kanten **10e** in das Material der Umfangswand **3k** wird auf diese Weise ebenso verhindert wie ihre Zerstörung durch Überlastung.

**[0042]** Dementsprechend kann die Unterlegplatte **3** die beim Verspannen der nach Art einer konventionellen,  $\omega$ -förmigen Spannklemme ausgebildeten Federelemente **8a**, **8b** auftretenden Drehmomente problemlos aufnehmen. Zum Verspannen der Federelemente **8a**, **8b** werden diese so auf die Unterlegplatte **3** gesetzt, dass die ihnen jeweils zugeordnete Spannschraube **10a**, **10b** mit ihrem Gewindeschäft durch die Mittelschlaufe des Federelements **8a** bzw. **8b** greift und die freien Federarme des Federelements **8a**, **8b** auf dem Schienenfuß F liegen. Anschließend wird mittels jeweils einer auf den Gewindeschäft aufgeschraubten Mutter **12** die Mittelschlaufe des Federelements **8a**, **8b** so weit gegen die Unterlegplatte **3** gedrückt, bis eine ausreichende Niederhaltekraft auf den Schienenfuß F ausgeübt wird.

**[0043]** Im Bereich ihrer Ecken ist in die Unterlegplatte **3** jeweils eine Hülsenöffnung **3o** eingeformt, die von der Oberseite O zur Unterseite U der Unterlegplatte **3** führt.

**[0044]** In jeder der vier Hülsenöffnungen **3o** sitzt eine der aus einem in Kombination mit dem Werkstoff der Unterlegplatte **3** gut gleitfähigen und ausreichend festem Material gefertigten Exzenterhülsen **6a–6d**. Diese weisen eine Durchgangsöffnung **6e** auf, welche exzentrisch zur Mittelachse Me der jeweiligen Exzenterhülse **6a–6d** angeordnet ist. An der äußeren Umfangsfläche der Exzenterhülsen **6a–6d** ist jeweils ein sich achsparallel zur Mittelachse Me erstreckender, schmaler Rastvorsprung **6f** ausgebildet, der sich

jeweils über die gesamte Höhe  $H_e$  der Exzenterhülsen **6a–6d** erstreckt. Die Exzenterhülsen **6a–6d** sind dabei als Niederhalterhülsen ausgebildet, wozu sie an ihrem oberen, der Oberseite  $O$  der Unterlegplatte **3** zugeordneten Rand einen nach Art eines Kragens umlaufenden Vorsprung **6g** aufweisen. Im fertig montierten Zustand liegt der Vorsprung **6g** der Exzenterhülsen **6a–6d** auf der Oberseite  $O$  der Unterlegplatte **3** auf.

**[0045]** Die vier Hülsenöffnungen **3o** sind jeweils durch eine Umfangswand **3p** umgeben, die durch das Kunststoffmaterial der Unterlegplatte **3** gebildet ist. In die Umfangswand **3p** sind in unregelmäßigen Winkelabständen  $\alpha$  nach Art von Nuten ausgebildete, sich achsparallel zur Mittelachse  $M_h$  der jeweiligen Hülsenöffnung **3o** erstreckende Rastmarken **3q** eingeformt, deren Form komplementär zur Form des an den Exzenterhülsen **6a–6d** jeweils ausgebildeten Rastvorsprungs **6f** ist.

**[0046]** Die Rastmarken **3q** und die Hülsenöffnungen **3o** sind dabei jeweils so gestaltet, dass die ihnen jeweils zugeordnete Exzenterhülse **6a–6d** mit ihrem Rastvorsprung **6f** mit Schiebesitz formschlüssig so in ihnen geführt ist, dass die Drehstellung der Exzenterhülse **6a–6d** in der ihr zugeordneten Hülsenöffnung **3o** fixiert ist, gleichzeitig aber eine in Richtung der Mittelachse  $M_e$  gerichtete Relativbewegung zwischen Unterlegplatte **3** und der jeweiligen Hülse **6a–6d** problemlos möglich ist.

**[0047]** Bei der Montage des Systems **1** wird jeweils eine der Befestigungsschrauben **7a–7d** durch die Durchgangsöffnung **6e** der jeweiligen Exzenterhülse **6a–6d** gesteckt und in einen in den festen Untergrund **2** eingelassenen Kunststoffdübel **11** geschraubt. Auf diese Weise bilden die Befestigungsschrauben **7a–7d** jeweils eine Drehachse, um die sich die ihnen zugeordnete Exzenterhülse **6a–6d** drehverstellen lässt. Unter Berücksichtigung der Exzentrizität der so geschaffenen Drehachse in Bezug auf die Mittelachse  $M_h$  der jeweiligen Hülsenöffnung **3o** sind die Winkelabstände  $\alpha$  zwischen den Rastmarken **3q** so bemessen, dass bei fertig montierter Unterlegplatte **3** mit jeder Drehverstellung zwischen zwei Rastmarken eine quer zur Längserstreckung der Schiene  $S$  ausgerichtete Verschiebung der Unterlegplatte **3** um einen betragsmäßig stets gleichen Abstand einhergeht. So können die Winkelabstände  $\alpha$  beispielsweise so ausgelegt sein, dass jede Drehverstellung der Exzenterhülsen **6a–6d** die Unterlegplatte **3** für eine Spurweitenanpassung um einen Millimeter verschiebt.

**[0048]** Um den Rand der Unterlegplatte **3** umlaufend ist ein von der Unterseite  $U$  wegweisender, schürzenartiger Vorsprung **3r** an die Unterlegplatte **3** angeformt. Der Vorsprung **3r** dient als Anschlag für die in Richtung des festen Untergrunds **2** gerichteten Be-

wegungen, die die Unterlegplatte **3** ausführt, wenn die auf ihr stehende Schiene  $S$  von einem hier nicht gezeigten Schienenfahrzeug befahren wird.

**[0049]** In den Bereich der Unterseite  $U$ , der nicht von den Hülsenöffnungen **3o** mit ihrer Umfangswand **3q** und auch nicht von den Aufnahmen **3i**, **3j** eingenommen wird, ist eine Aussteifungsstruktur **3s** in die Unterlegplatte **3** eingeformt, die aus einander unter einem rechten Winkel kreuzenden Rippen **3t** und zwischen ihnen angeordneten Vertiefungen **3u** gebildet sind. Die Vertiefungen **3u** sind dabei mit einem leichten, jedoch formstabilen Formstoff  $T$  gefüllt. Die Formstofffüllung  $T$  schließt dabei im Wesentlichen bündig mit der freien Oberseite der Rippen **3t** ab oder steht mit einem Überstand von typischerweise mindestens 2 mm über die Oberseite der Rippen über, so dass keine scharfen Kanten der Rippen **3t** mehr hervortreten.

**[0050]** Um eine elastische Abfederung der Schiene  $S$  auch unmittelbar gegenüber der Unterlegplatte **3** zu bewerkstelligen, ist auf die Stützfläche **3c** eine elastische Lage **3v** aufgespritzt, die aus einem dauerelastischen Kunststoff besteht. Alternativ ist es auch möglich, die elastische Lage **3v** durch eine vorgefertigte Platte aus elastischem Material zu bilden, die auf die Stützfläche **3c** aufgelegt und mit ihr insbesondere verklebt wird.

**[0051]** Die elastische Zwischenlage **4** weist in Draufsicht eine Form auf, die der von der Aussteifungsstruktur **3** eingenommenen Fläche entspricht. Dementsprechend deckt die Aussteifungsstruktur **3** im fertig montierten Zustand des Systems **1** die Zwischenlage **4** vollständig ab. Die in den Vertiefungen **3u** der Aussteifungsstruktur **3s** vorhandene Füllstofffüllung  $T$  stellt dabei auch unter der Last eines die Schiene  $S$  befahrenden Schienenfahrzeugs sicher, dass die Rippen **3t** der Aussteifungsstruktur **3s** nicht in die Zwischenlage **4** schneiden. Stattdessen ist die Unterlegplatte **3** stets so großflächig auf der elastischen Zwischenlage **4** abgestützt, dass dauerhaft eine optimale Federwirkung erhalten bleibt.

**[0052]** Die auf dem festen Untergrund **2** aufliegende dünne Tragplatte **5** dient als Schutz der elastischen Zwischenlage gegen abrasiven Verschleiß sowie Schmutz und gewährleistet eine ebene Auflagefläche. Um die Lage der elastischen Zwischenlage auf der Tragplatte **5** zu sichern, ist auf der der Unterlegplatte **3** zugeordneten Oberseite der Tragplatte **5** durch einen der äußeren Form der elastischen Lage folgenden Vorsprung **5a** eine Aufnahme gebildet, in der bei fertig montiertem System **1** die Zwischenlage **4** formschlüssig sitzt. Der Vorsprung **5a** dient dabei zusätzlich ebenfalls als Anschlag, durch den die in Richtung des festen Untergrunds **2** gerichteten Bewegungen der Unterlegplatte **3** begrenzt sind und

ein übermäßiges Zusammenpressen der elastischen Zwischenlage **4** verhindert wird.

**[0053]** Die elastische Zwischenlage **4** wird auch dadurch gegen ein zu großes Zusammenpressen bei der Montage geschützt, dass die Höhe  $H_e$  der als Niederhalterhülsen gestalteten und im fertig montierten Zustand auf der Tragplatte **5** stehenden Exzenterhülsen **6a–6d** so gewählt ist, dass die Unterlegplatte **3** auch bei fest angezogenen Befestigungsschrauben **7a–7d** nur mit einer definierten Kraft gegen die elastische Zwischenlage **4** gepresst wird. Soll die betreffende Kraft sehr gering sein, so wird eine Höhe  $H_e$  der Exzenterhülse gewählt, die der Dicke der Unterlegplatte **3** im Bereich der Hülsenöffnungen **3o** zuzüglich der Dicke der elastischen Lage im entspannten Einbauzustand abzüglich der Dicke des Vorsprungs **6g** entspricht.

#### Bezugszeichenliste

$\alpha$	Winkelabstände
<b>1</b>	System zum Befestigen einer Schiene S
<b>2</b>	Untergrund
<b>3</b>	Unterlegplatte
<b>3a, 3b</b>	äußere Bereiche der Grundplatte <b>3</b>
<b>3c</b>	Standfläche der Grundplatte <b>3</b>
<b>3d, 3e</b>	Schultern der Grundplatte <b>3</b>
<b>3f</b>	Vorsprung
<b>3g, 3h</b>	Durchgangsöffnungen
<b>3i, 3j</b>	Aufnahmen der Grundplatte <b>3</b>
<b>3k</b>	Umfangswand
<b>3l</b>	Anlagefläche
<b>3m</b>	Ausnehmung
<b>3n</b>	Entlastungsausnehmung
<b>3o</b>	Hülsenöffnung
<b>3p</b>	Umfangswand
<b>3q</b>	Rastmarke
<b>3r</b>	Vorsprung
<b>3s</b>	Aussteifungsstruktur
<b>3t</b>	Rippe
<b>3u</b>	Vertiefung
<b>3v</b>	elastische Lage
<b>4</b>	elastische Zwischenlage
<b>5</b>	Tragplatte
<b>5a</b>	Vorsprung
<b>6a–6d</b>	Exzenterhülsen
<b>6e</b>	Hülsenöffnung
<b>6f</b>	Rastvorsprung
<b>6g</b>	Vorsprung
<b>7a–7d</b>	Befestigungsschrauben
<b>8a, 8b</b>	Federelemente
<b>9a, 9b</b>	Adapterstücke
<b>10a, 10b</b>	Spannschrauben
<b>10c</b>	Schraubenkopf
<b>10d</b>	Seitenfläche des Schraubenkopfes <b>10c</b>
<b>10e</b>	Kante des Schraubenkopfes <b>10c</b>
<b>11</b>	Kunststoffdübel

<b>12</b>	Mutter
<b>B</b>	jeweilige Breite der Grundplatte <b>3</b>
<b>F</b>	Schienenfuß
<b>He</b>	Höhe
<b>L</b>	Längsrichtung
<b>Me</b>	Mittelachse der jeweiligen Exzenterhülse <b>6a–6d</b>
<b>Mh</b>	Mittelachse der jeweiligen Hülsenöffnung <b>3o</b>
<b>O</b>	Oberseite der Grundplatte <b>3</b>
<b>S</b>	Schiene
<b>T</b>	Formstoff
<b>U</b>	Unterseite der Grundplatte <b>3</b>

#### Patentansprüche

1. Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene (S) auf einem festen Untergrund (**2**), wobei in die Unterlegplatte (**3**) eine von ihrer Oberseite (O) zu ihrer Unterseite (U) führende Hülsenöffnung (**3o**) für eine Exzenterhülse (**6a–6d**) eingeformt ist, die innerhalb der Hülsenöffnung (**3o**) für eine Lageänderung der Unterlegplatte (**3**) um eine durch ein durch die Exzenterhülse (**6a–6d**) gestecktes Befestigungselement (**7a–7d**) definierte Drehachse drehverstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Hülsenöffnung (**3o**) Rastmarken (**3q**) zum Fixieren der Drehstellung der Exzenterhülse (**6a–6d**) ausgebildet sind und dass die Rastmarken (**3q**) unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Drehachse der Exzenterhülse (**6a–6d**) in Bezug auf die zentrale Längsachse (Mh) der Hülsenöffnung (**3o**) derart beabstandet zueinander angeordnet sind, dass mit einer Drehverstellung der Exzenterhülse (**6a–6d**) zwischen zwei benachbarten Rastmarken (**3q**) eine schrittweise Änderung der Lage der Unterlegplatte (**3**) um einen definierten Betrag einhergeht.

2. Unterlegplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastmarken (**3q**) in die Umfangswand der Hülsenöffnung (**3o**) eingeformt sind.

3. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelabstände ( $\alpha$ ) zwischen zueinander benachbarten Rastmarken (**3q**) jeweils derart bemessen sind, dass mit jeder Drehverstellung einer in der Hülsenöffnung (**3o**) sitzenden Exzenterhülse (**6a–6d**) eine betragsmäßig gleiche Lageänderung der Unterlegplatte (**3**) einhergeht.

4. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Rastmarken (**3q**) als "Nulllage" definiert ist, die bei der Montage einer unter Verwendung der Unterlegplatte (**3**) gebildeten Befestigung einer Schiene (S) den Ausgangspunkt für die Lageänderung der Unterlegplatte (**3**) bildet.

5. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastmarken (**3q**) als nutenförmige Ausnehmungen ausgebildet sind.

6. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie auf ihrer Oberseite (O) eine Standfläche (**3c**) für die zu befestigende Schiene (S) aufweist, die an ihren in Längsrichtung (L) der zu befestigenden Schiene (S) ausgerichteten Längsseiten durch jeweils eine Stützschiene (**3d**, **3e**) begrenzt ist.

7. Unterlegplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in ihre beiden sich seitlich der Stützfläche (**3c**) erstreckenden Seitenabschnitte jeweils eine mit Rastmarken (**3q**) versehene Hülsenöffnung (**3o**) für eine Exzenterhülse (**6a-6d**) eingeformt ist.

8. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem Kunststoff hergestellt ist.

9. Befestigung einer Schiene (S) auf einem festen Untergrund mit einer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildeten Unterlegplatte (**3**), mit einer Exzenterhülse, die mit Schiebeseit in die ihr zugeordnete Hülsenöffnung (**3o**) der Unterlegplatte (**3**) gesteckt ist, und mit einem Befestigungselement, das durch die Hülsenöffnung (**3o**) der Exzenterhülse (**6a-6d**) gesteckt die Drehachse der Exzenterhülse (**6a-6d**) definiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzenterhülse (**6a-6d**) im Bereich ihrer Umfangsfläche ein Formelement aufweist, das bei in die zugeordnete Hülsenöffnung (**3o**) der Unterlegplatte (**3**) gesteckter Exzenterhülse (**6a-6d**) mit einer der Rastmarken (**3q**) der Hülsenöffnung (**3o**) formschlüssig so zusammenwirkt, dass die Drehposition der Exzenterhülse (**6a-6d**) in der Hülsenöffnung (**3o**) fixiert ist.

10. Befestigung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Unterlegplatte (**3**) und dem festen Untergrund (**2**) eine Zwischenlage (**4**) aus einem elastischen Material angeordnet ist.

11. Befestigung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzenterhülse (**6a-6d**) als Niederhalterhülse ausgebildet ist und einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung (**3r**) aufweist, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite (O) der Unterlegplatte (**3**) aufliegt.

12. Befestigung nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (He) der Exzenterhülse (**6a-6d**) größer als die Dicke der Unterlegplatte (**3**) im Bereich der ihr zugeordneten Hülsenöffnung (**3o**) ist.

13. Befestigung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der elastischen Zwischenlage (**4**) und dem festen Untergrund (**2**) eine Tragplatte (**5**) angeordnet ist.

14. Befestigung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an der Tragplatte (**5**) eine Aufnahme ausgebildet ist, in der die elastische Zwischenlage (**4**) liegt.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

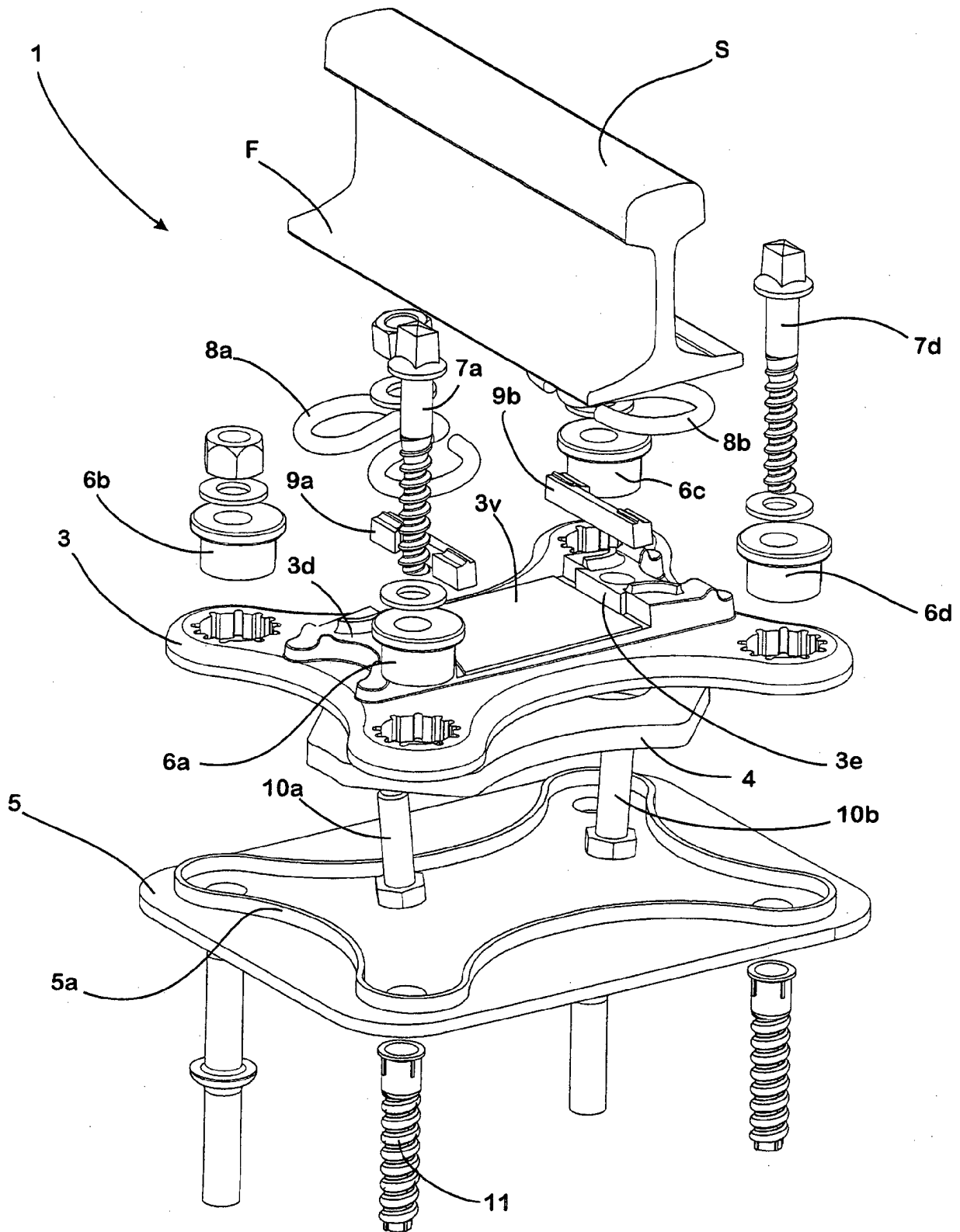


Fig. 1

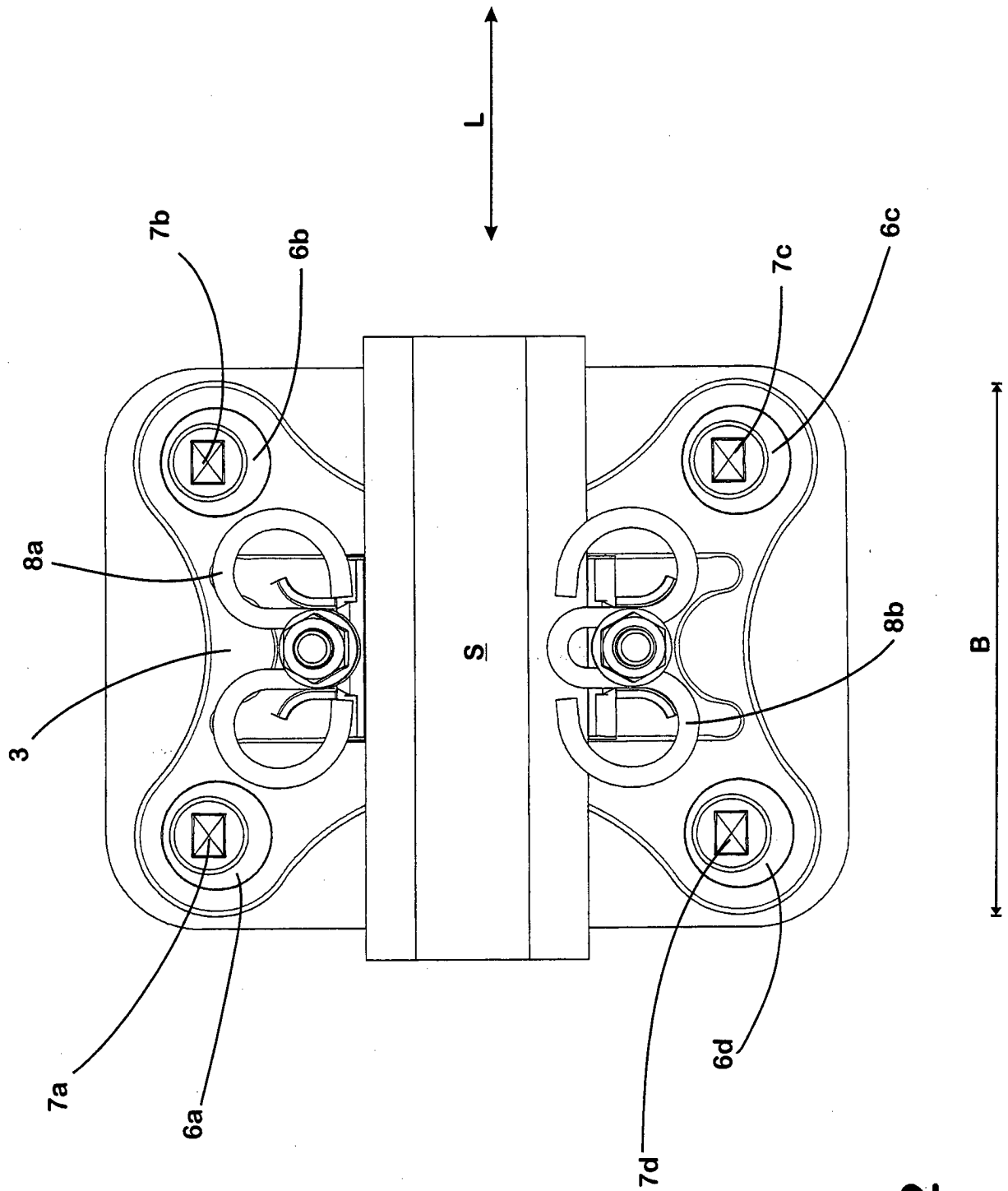


Fig. 2

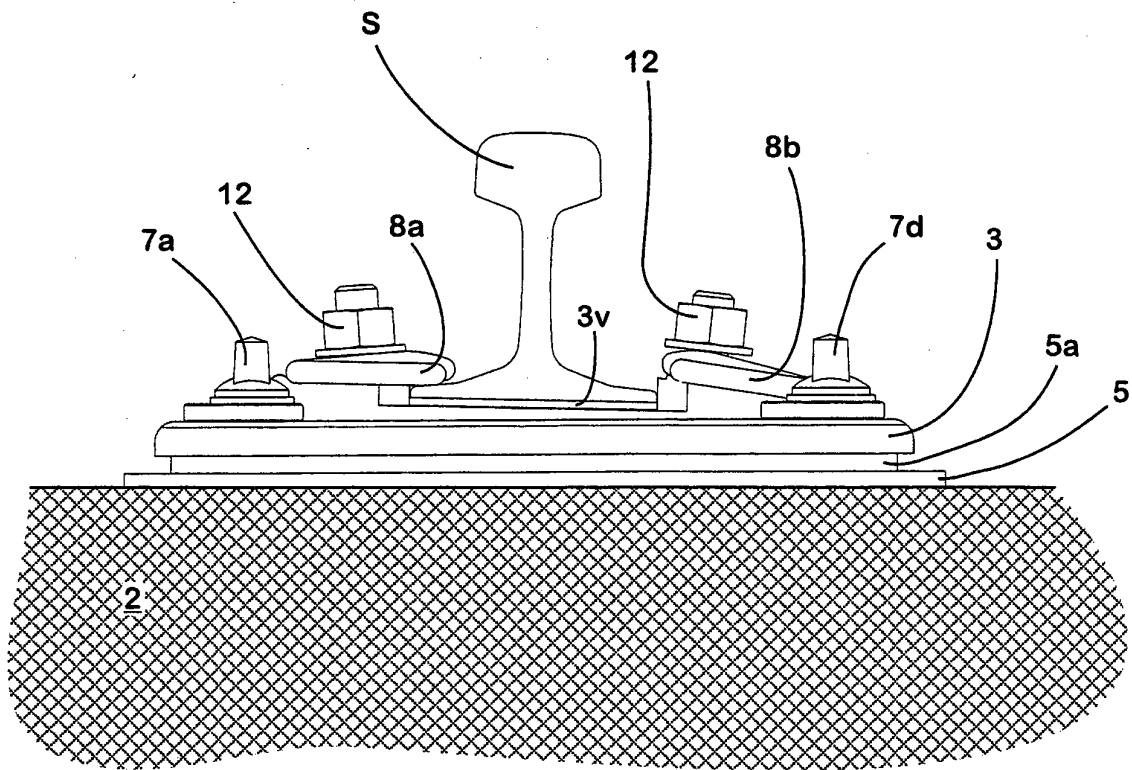


Fig. 3

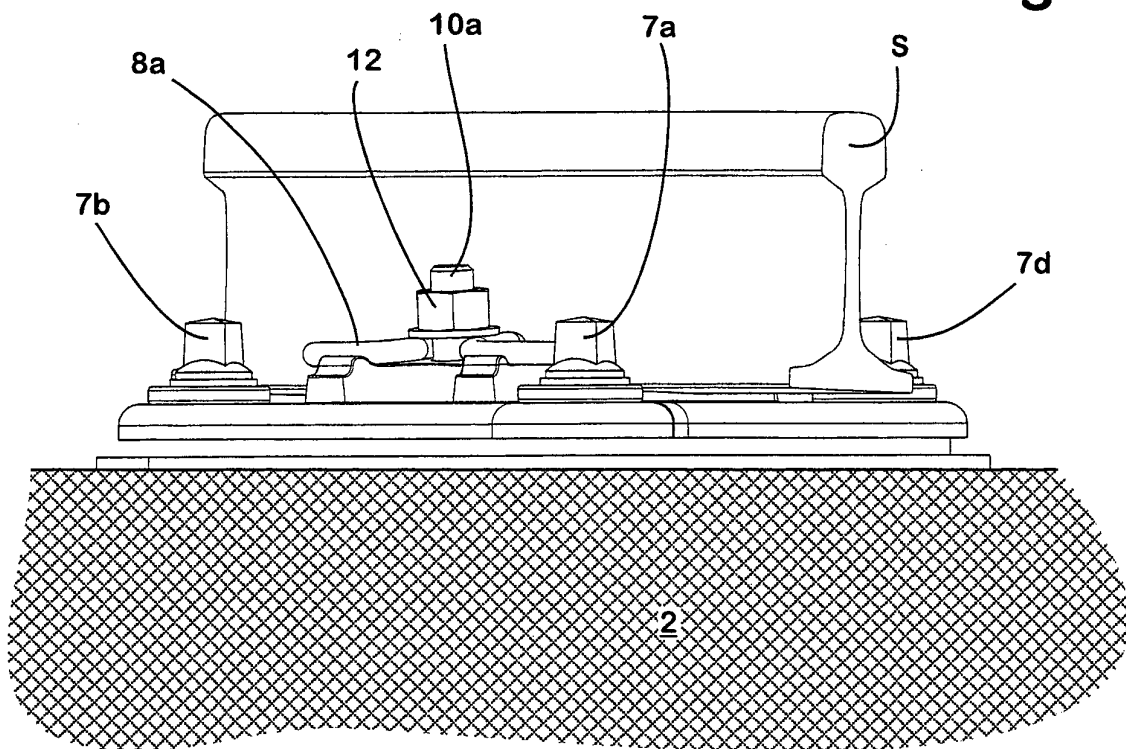


Fig. 4

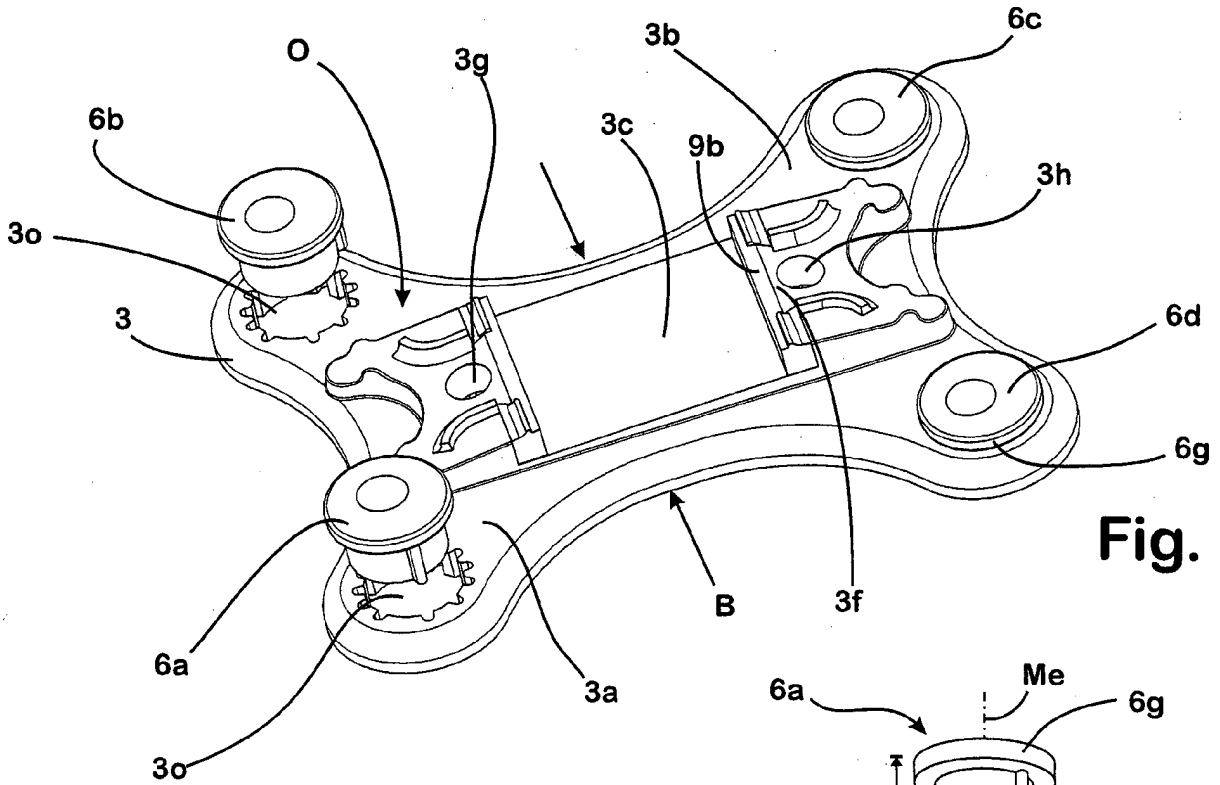


Fig. 5

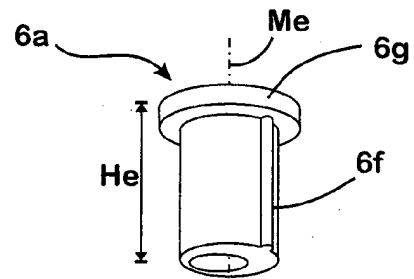


Fig. 7

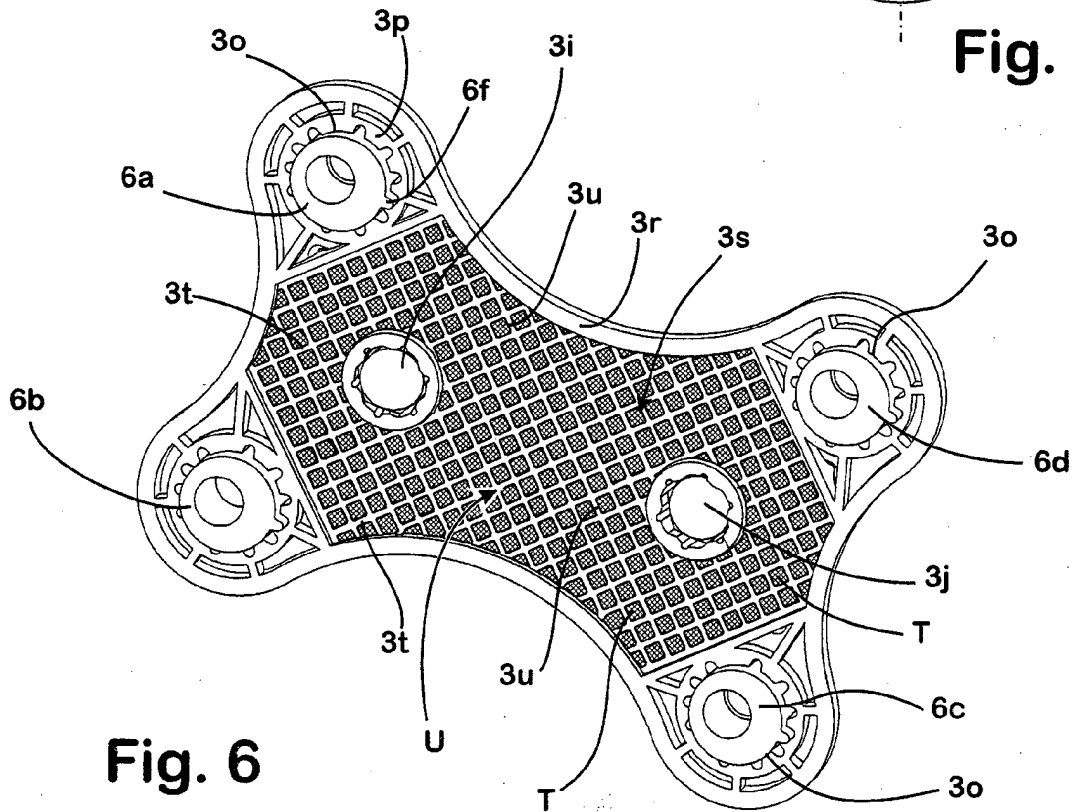


Fig. 6

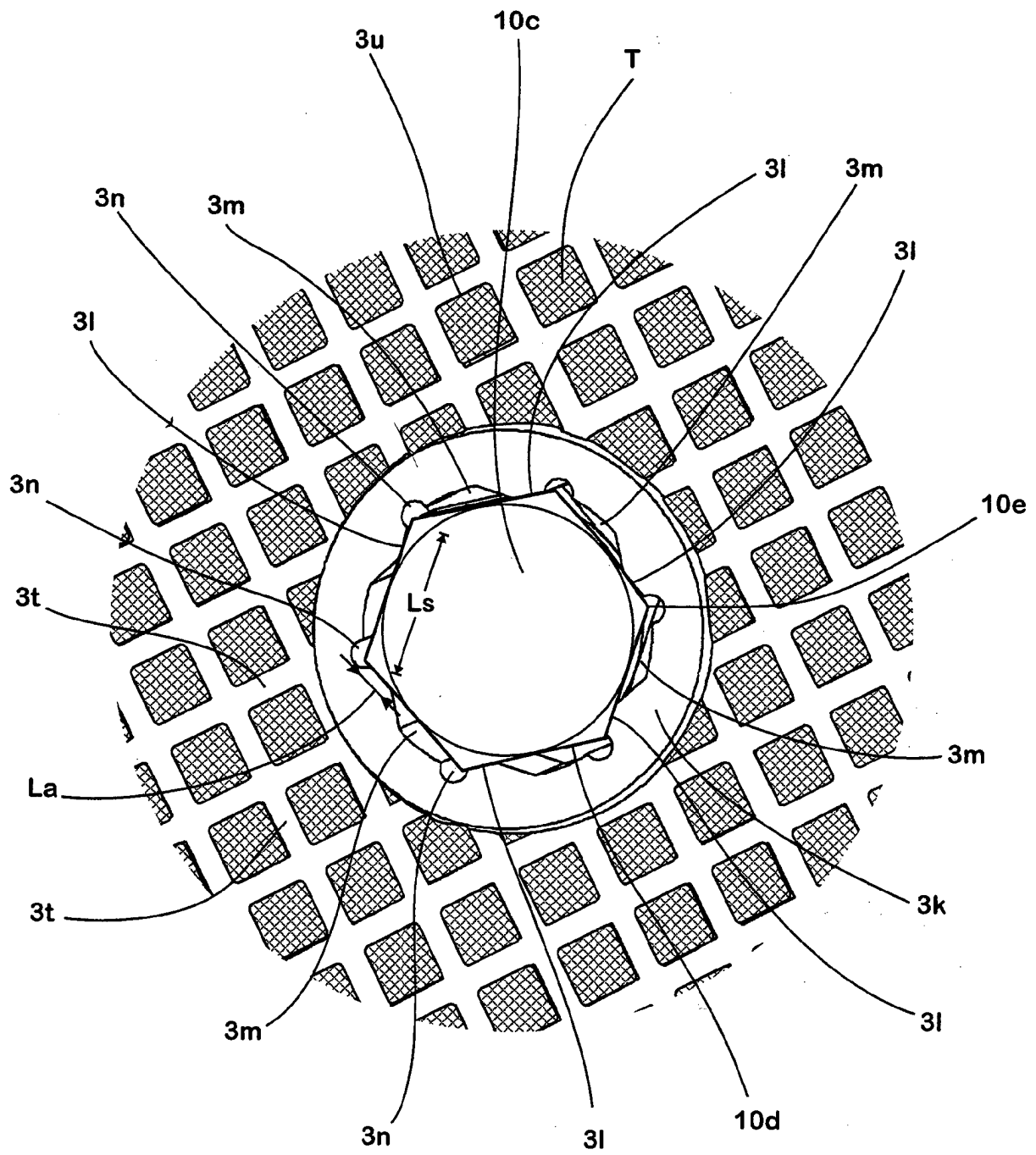
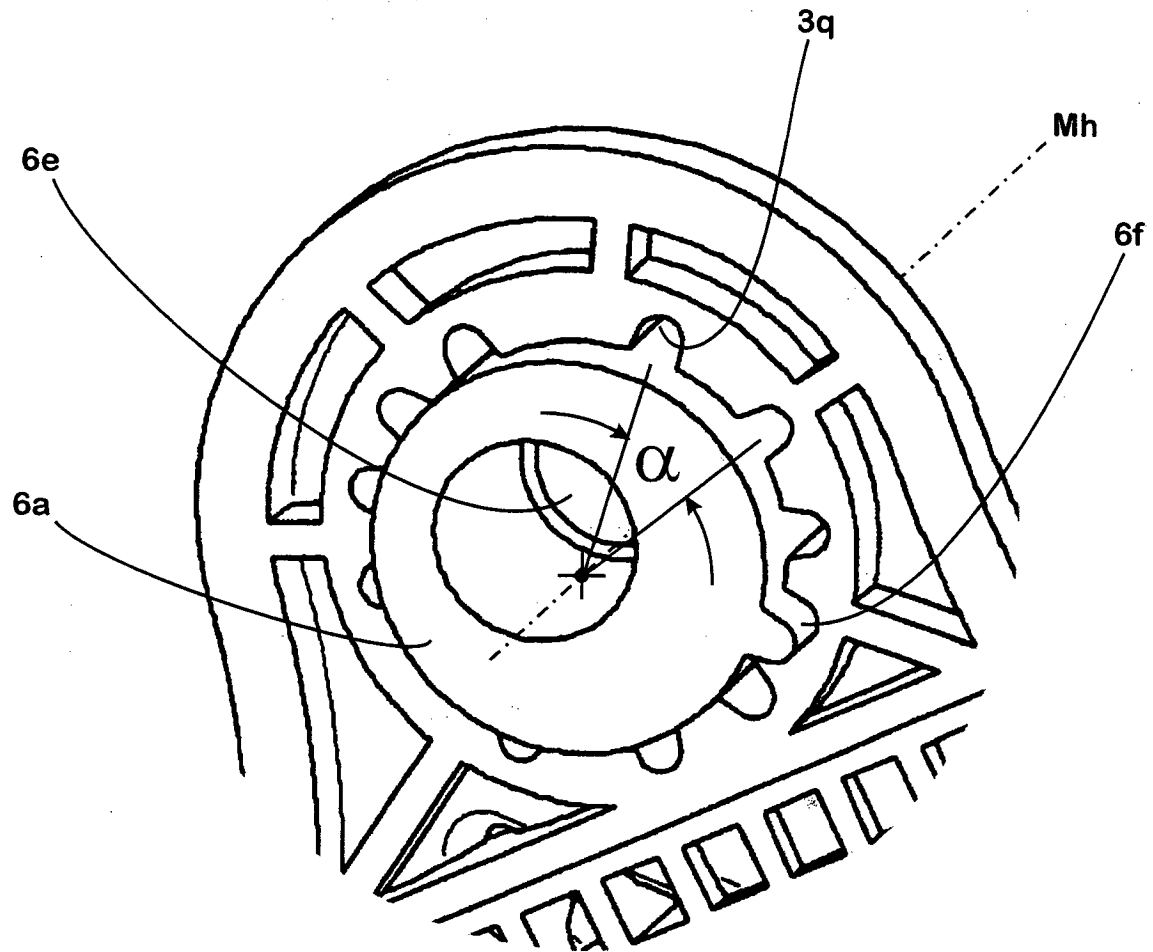


Fig. 8



**Fig. 9**