



(11)

**EP 3 775 375 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.05.2022 Patentblatt 2022/18**

(21) Anmeldenummer: **19717411.3**

(22) Anmeldetag: **29.03.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01B 5/02 (2006.01) E01B 7/02 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01B 5/02; E01B 7/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2019/000006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/183649 (03.10.2019 Gazette 2019/40)**

(54) **ZUNGENSCHIENE**

TONGUE RAIL

LAME D'AIGUILLE

(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: **29.03.2018 AT 872018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.02.2021 Patentblatt 2021/07**

(73) Patentinhaber:  
• **voestalpine Turnout Technology Zeltweg GmbH**  
8740 Zeltweg (AT)  
• **voestalpine Railway Systems GmbH**  
8700 Leoben (AT)

(72) Erfinder:  
• **PÖSENDORFER, Markus**  
8724 Spielberg (AT)

• **DORNIG, Peter**  
8055 Graz (AT)

(74) Vertreter: **Keschmann, Marc**  
**Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH**  
Schottengasse 3a  
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 141 448 AT-B- 342 637**  
**DE-C- 23 231 US-A- 5 419 490**

• **Voestalpine Schienen GmbH: "PROFILE PROGRAMM SECTION PROGRAMME", , 1. März 2004 (2004-03-01), Seiten 1-136, XP055594952, Gefunden im Internet:  
URL:<http://users.atw.hu/wz/pdf/jogsz/VoestAlpine.pdf> [gefunden am 2019-06-07]**

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).

**EP 3 775 375 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zungenschiene für die Verwendung in einer Schienenweiche, umfassend einen Schienenkopf, einen Schienensteg und einen Schienenfuß, wobei die Zungenschiene einen ersten, für eine Anlage an eine Backenschiene vorgesehenen Längsabschnitt und einen zweiten, außerhalb des Anlagebereichs liegenden Längsabschnitt aufweist, wobei die Zungenschiene im zweiten Längsabschnitt ein Querschnitts-Grundprofil aufweist und vorzugsweise das Grundprofil im ersten Längsabschnitt zur Ausbildung einer verlaufenden Breitenanpassung insbesondere im Schienenkopf bearbeitet ist, wobei im zweiten Längsabschnitt im Querschnitt durch die Mitte des Schienenkopfes eine vertikal verlaufende Mittelachse definiert ist, und ein erster Abschnitt des Schienenfußes auf einer ersten Seite der Mittelachse und ein zweiter Abschnitt des Schienenfußes auf einer ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Mittelachse angeordnet ist, wobei die Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes im Querschnitt größer ist als die Breite des zweiten Abschnitts des Schienenfußes.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiters eine Schienenweiche, umfassend eine Zungenschiene sowie eine Backenschiene.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik, wie beispielsweise aus dem Katalog der Firma Voestalpine Schienen GmbH: "PROFILE PROGRAMM SECTION PROGRAMME" (am 1. März 2004 veröffentlicht) oder aus EP 3 141 448 A, sind Zungenschienen bekannt, bei denen der Schienenfuß des Grundprofils im Querschnitt in Relation zu einer durch die Mitte des Schienenkopfes verlaufenden Mittelachse nicht symmetrisch ist, sondern der der Backenschiene abgewandte Bereich der Zungenschiene einen breiteren Schienenfuß aufweist als der der Backenschiene zugewandte Bereich. Diese Ausführungen haben den Vorteil, dass der der Backenschiene zugewandte Bereich der Zungenschiene weniger Platz einnimmt, sodass die Zungenschiene leichter an die Backenschiene herangeführt werden kann.

**[0004]** Um Zungenschienen relativ zu Fahrschienen zwischen einer Anlageposition und einer Ablageposition zu verstellen, sind Stelleinrichtungen erforderlich, die über ein Verbindungsgestänge mit den Zungenschienen verbunden sind. Die mechanische Umstellung der Zungenschiene erfolgt mit Hilfe eines elektrischen, elektrohydraulischen oder hydraulischen Weichenantriebes, wobei neben dem Weichenantrieb eine gesonderte oder in diesen integrierte Verschlusseinrichtung sowie jedenfalls eine gesonderte Endlagenprüfeinrichtung vorgesehen sind. Derartige Endlagenprüfeinrichtungen dienen dazu, bei Weichen den aktuellen Zustand der Weiche mechanisch abzutasten und ein Prüfsignal zu erzeugen, anhand dessen festgestellt werden kann, ob die Weiche korrekt umgestellt wurde und ob sich die anliegende und die abliegende Zunge in ihrer jeweiligen korrekten Endlage befinden. Die Endlagenprüfeinrichtung weist übli-

cherweise ein Prüfergestänge auf, welches sich im Wesentlichen quer zur Schienenlängsrichtung erstreckt und welches beim Umstellen der Weiche in Längsrichtung des Gestänges verschoben wird. Die Positionen der Prüferstangen werden mit Hilfe von elektromechanischen Wandlern erfasst, beispielsweise in der Form von Endschaltern bzw. Zungenprüfkontakten, welche in einem zumeist seitlich der Weiche auf einer Schwelle montierten Gehäuse angeordnet sind.

**[0005]** Bei modernen Schienenweichen ist es erforderlich, eine Mehrzahl von Stellebenen entlang der Längsrichtung der Weiche vorzusehen, in denen jeweils eine Stelleinrichtung sowie eine dieser zugeordnete Endlagenprüfeinrichtung angeordnet sind, um an einer Mehrzahl von Stellen die korrekte Einnahme der jeweiligen Endlagen überprüfen zu können. Auf diese Weise kann ein Bruch der Schienenweiche oder eine Verwölbung derselben oder andere Fehlfunktionen besser erfasst werden. Der Abstand zwischen den Stellebenen beträgt üblicherweise zwischen 5,4 und 6,7 m. Im Bereich der Stellebenen bzw. zwischen den Stellebenen kann durch die Endlagenprüfeinrichtungen überprüft werden, ob sich die Zungenschiene in der richtigen Position befindet.

**[0006]** Fehlstellungen können verschiedene Ursachen haben. Beispielsweise kann der Fall eintreten, dass die Zungenschiene nicht vollständig in Anlage an die Backenschiene gelangen kann, weil ein Fremdkörper zwischen Zungenschiene und Backenschiene eingeklemmt ist. Aufgrund der elastischen Verformbarkeit der Zungenschiene kann es in einem solchen Fall vorkommen, dass die Zungenschiene in den Stellebenen von den Stelleinrichtungen trotz des Fremdkörpers an die Backenschiene gedrückt wird und die angeordneten Endlagenprüfeinrichtungen die korrekte Einnahme der Endlage anzeigen. Zwischen den Stellebenen jedoch weist die Zungenschiene auf Grund des Fremdkörpers eine Verwölbung auf. Es tritt also eine Fehlstellung der Zungenschiene auf, die durch die Endlagenprüfeinrichtungen nicht erkannt wird.

**[0007]** Die soeben beschriebenen Umstände lassen sich beispielsweise den Fachartikeln "LCC-Senkung mit standardisierten Weichenstellsystemen", R. Bansch, A. Ziemann, EI-Eisenbahningenieur, April 2010, 48 - 53 sowie "Effizienz innen liegender Endlagenprüfer", H. Achleitner, Signal + Draht (99), 3/2007 entnehmen.

**[0008]** Versuche haben gezeigt, dass Fremdkörper bei herkömmlichen Schienenweichen erst ab einer Größe von ca. 22 mm zuverlässig erkannt werden, weil die maximale oder auf einen bestimmten Wert begrenzte Stellkraft der Stelleinrichtungen dann nicht mehr ausreicht, um die Zungenschiene unter Überwindung eines solchen Abstandes zu verbiegen und an die Backenschiene zu drücken. Mit Rücksicht auf die höher werdenden Geschwindigkeiten des Schienenverkehrs stellen jedoch zunehmend auch kleinere Fremdkörper eine Gefahr für die Sicherheit des Schienenverkehrs dar.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, eine Zungenschiene für eine Schienenweiche zu schaf-

fen, bei der auch relativ kleine, zwischen der Zungen- und der Backenschiene liegende Fremdkörper, insbesondere Fremdkörper mit einer Größe von z.B. 12 mm, zuverlässig erkannt werden können.

**[0010]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße Zungenschiene im Wesentlichen derart ausgebildet, dass der Querschnitt der Zungenschiene an zumindest einer Stelle entlang der Schienenlängserstreckung ein Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  von größer als 0,7 aufweist. Unter dem vertikalen Flächenträgheitsmoment wird das axiale Flächenträgheitsmoment des Querschnitts bezüglich einer vertikalen y-Achse verstanden. Unter dem horizontalen Flächenträgheitsmoment wird das axiale Flächenträgheitsmoment des Querschnitts bezüglich einer horizontalen x-Achse verstanden. Das vertikale Flächenträgheitsmoment  $I_y$  bestimmt die Biegesteifigkeit der Zungenschiene in Querrichtung, also insbesondere gegen eine während des Umstellvorganges auftretende Verformung bspw. durch einen zwischen der Zungenschiene und der Backenschiene liegenden Fremdkörper. Durch die, ausgehend von einer herkömmlichen Zungenschiene, erfindungsgemäß vorgesehene Erhöhung des vertikalen Flächenträgheitsmoments  $I_y$  im Verhältnis zum horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$ , sodass ein Verhältnis von größer 0,5 erreicht wird, wird einerseits eine ausreichend hohe Biegesteifigkeit sowie eine hohe Tragfähigkeit und andererseits lediglich ein geringer Mehrbedarf an Material und damit eine geringe Gewichtszunahme der Zungenschiene erzielt.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Verhältnis zwischen den Flächenträgheitsmomenten wird durch eine Verbreiterung und/oder Erhöhung des ersten Abschnitts des Schienenfußes erreicht. Erfindungsgemäß ist hierbei vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes und der Höhe der Zungenschiene zumindest 0,80 beträgt. Hierbei wird also die Breite des abliegenden Abschnitts des Schienenfußes bei gleichbleibender Schienenhöhe vergrößert. Da hierdurch Material in einem von der Mittelachse relativ weit entfernten Bereich hinzugefügt ist, wirkt sich diese Maßnahme relativ stark auf das vertikale Flächenträgheitsmoment aus, sodass mit einer geringen Materialzunahme eine relativ große Wirkung erzielt werden kann. Der angegebene untere Grenzwert für das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes und der Höhe der Zungenschiene gilt hierbei für die Geometrie der Zungenschiene in dem zweiten, unbearbeiteten Längsabschnitt. Im ersten Längsabschnitt der Zungenschiene bleibt zwar, wenn dieser bearbeitet ist, die Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes in der Regel konstant, die Höhe der Zungenschiene ist in der Regel jedoch in Richtung zur Zungenspitze abnehmend ausgebildet, sodass sich in diesem Abschnitt höhere Verhältniswerte ergeben als im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene.

**[0012]** Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass der

Querschnitt der Zungenschiene an zumindest einer Stelle entlang des außerhalb des Anlagebereichs liegenden zweiten Längsabschnitts, vorzugsweise im gesamten zweiten Längsabschnitt, d.h. im unbearbeiteten Bereich der Zungenschiene, ein Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  von größer als 0,5, bevorzugt größer als 0,6, besonders bevorzugt größer als 0,7 aufweist. Das erfindungsgemäße Verhältnis zwischen den Flächenträgheitsmomenten ist daher bevorzugt in einem Längsabschnitt der Zungenschiene ausgebildet, der nicht für die Anlage an eine Backenschiene vorgesehen ist. In diesem Längsabschnitt ist der Schienenkopf unbearbeitet, während der Schienenkopf im Längsabschnitt der vorgesehenen Anlage an eine Backenschiene vorzugsweise bearbeitet ist, um einerseits eine Anpassung der Anlagefläche der Zungenschiene an den Unterschnitt der Backenschiene und andererseits eine verlaufende Breitenanpassung zu erreichen. Die Bearbeitung des Schienenkopfes führt im Vergleich zum Grundprofil in der Regel in einem geringeren Ausmaß zu einer Verringerung des vertikalen Flächenträgheitsmoments als zu einer Verringerung des horizontalen Flächenträgheitsmoments. Dadurch führt die Bearbeitung des Schienenkopfes dazu, dass das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  im ersten Längsabschnitt, d.h. im Anlagebereich, größer ist als im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene.

**[0013]** Bevorzugt ist daher weiters vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  der Zungenschiene an keiner Stelle entlang der gesamten Längserstreckung der Zungenschiene kleiner als 0,5, bevorzugt kleiner als 0,6, besonders bevorzugt kleiner als 0,7 ist, um eine gleichmäßige Verstärkung der Zungenschiene sicherzustellen.

**[0014]** Da das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  der Zungenschiene nicht unerheblich von der Höhe des Querschnitts-Grundprofils der Zungenschiene abhängt, ist der untere Grenzwert für das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene bevorzugt in Abhängigkeit von der Höhe des Querschnitts-Grundprofils gewählt, nämlich derart, dass das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von  $> 130\text{mm}$  größer als 0,5 ist, dass das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von  $120\text{--}130\text{mm}$  größer als 0,6 ist und dass das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von  $< 120\text{mm}$  größer als 0,7 ist.

**[0015]** Um den Einfluss der Zungenschienenhöhe auf das besagte Verhältnis weiter zu reduzieren, wird das Verhältnis  $I_y/I_x$  gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform mit der Höhe des Querschnitts-Grundprofils der Zungenschiene multipliziert und das Schienen-

profil wird so gewählt, dass der dadurch erhaltene Parameter  $I_y \cdot h / I_x$  im zweiten Längsabschnitt größer als 80 mm ist.

**[0016]** Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Querschnitt der Zungenschiene an zumindest einer Stelle entlang des zur Anlage an eine Backenschiene vorgesehenen ersten Längsabschnitts der Zungenschiene, insbesondere in der der Zungenspitze zugewandten Hälfte des ersten Längsabschnitts, ein Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  der Zungenschiene von größer als 1,1, bevorzugt größer als 1,2, besonders bevorzugt größer 1,3 aufweist. Durch die Bearbeitung der Zungenschiene in diesem ersten Längsabschnitt der Zungenschiene ist das Verhältnis zwischen vertikalem und horizontalem Flächenträgheitsmoment wie bereits erwähnt größer als im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene, die nicht zur Anlage an eine Backenschiene ausgebildet ist. Durch diese Maßnahme wird die Zungenschiene insbesondere im Bereich der Anlage, in welchem eine Fehlstellung der Zungenschiene am wahrscheinlichsten ist, verstärkt und steifer ausgeführt.

**[0017]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass an zumindest einer Stelle im zur Anlage an eine Backenschiene vorgesehenen ersten Längsabschnitt der Zungenschiene, insbesondere in der der Zungenspitze abgewandten Hälfte des ersten Längsabschnitts, das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  der Zungenschiene weniger als 1,6, bevorzugt 1,4, besonders bevorzugt 1,2 beträgt. Dadurch wird das Steifigkeits-Materialverbrauch-Verhältnis weiter verbessert.

**[0018]** Da das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes und der Höhe der Zungenschiene nicht unerheblich von der Höhe des Querschnitts-Grundprofils der Zungenschiene abhängt, ist der untere Grenzwert für das besagte Verhältnis im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene bevorzugt in Abhängigkeit von der Höhe des Querschnitts-Grundprofils gewählt, nämlich derart, dass das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes und der Höhe der Zungenschiene im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von  $> 130$  mm größer als 0,7 ist, dass das besagte Verhältnis im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von 120-130 mm größer als 0,75 ist und dass das besagte Verhältnis im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von  $< 120$  mm größer als 0,8 ist.

**[0019]** Um ein optimales Verhältnis zwischen den Flächenträgheitsmomenten zu erreichen, ist weiters bevorzugt vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts des Schienenfußes und der Höhe der Zungenschiene im zweiten Längsabschnitt, insbesondere im gesamten zweiten Längsabschnitt, weniger als 1,1, bevorzugt weniger als 1,0, besonders bevorzugt weniger als 0,90 beträgt.

**[0020]** Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der

Endbereich des ersten Abschnitts des Schienenfußes höher als der Endbereich des zweiten Abschnitts des Schienenfußes ist. Auch durch diese Maßnahme kann effizient eine Versteifung der Zungenschiene bei gleichzeitig geringer Gewichtszunahme erzielt werden.

**[0021]** In einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass der Schienensteg auf der ersten Seite der Mittelachse breiter ausgebildet ist als auf der zweiten Seite der Achse, wobei der Schienensteg auf der ersten Seite der Mittelachse bevorzugt über die gesamte Länge der Zungenschiene breiter als der Schienenkopf ausgebildet ist. Hierbei wird also zusätzlich zum Schienenfuß auch der Schienensteg auf der abliegenden Seite der Mittelachse verstärkt ausgebildet, um das vertikale Flächenträgheitsmoment und damit die Steifigkeit der Zungenschiene zu erhöhen. Besonders bevorzugt ist der Schienensteg auf der ersten Seite breiter als der Schienenkopf ausgebildet, wodurch eine erhebliche Erhöhung des vertikalen Flächenträgheitsmoments erzielt wird.

**[0022]** Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Zungenschiene auf der ersten Seite einen treppenförmigen Querschnitt aufweist. Hierbei weist der Schienensteg auf der ersten Seite einen breiteren Querschnitt als der Schienenkopf auf und der Schienenfuß weist auf der ersten Seite einen breiteren Querschnitt als der Schienensteg auf. Die Übergänge zwischen den unterschiedlich breiten Bereichen können mit einem Übergangsradius oder als abgeschrägte Bereiche ausgebildet sein. Hierbei ist weiters bevorzugt vorgesehen, dass der Schienensteg auf der zweiten Seite weniger breit als der Schienenkopf ausgebildet ist.

**[0023]** In einer alternativen Ausführung ist vorgesehen, dass - wie dies bei sog. asymmetrischen Zungenprofilen für sich gesehen bereits bekannt ist - der Schienensteg im Querschnitt auf der zweiten Seite der Mittelachse breiter ausgebildet ist als auf der ersten Seite der Mittelachse.

**[0024]** Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Höhe des Schienenfußes auf der ersten Seite und auf der zweiten Seite jeweils zumindest in einem Bereich kontinuierlich zur Mittelachse hin ansteigt, wobei bevorzugt die Steigung der zweiten Seite größer ist als die Steigung der ersten Seite.

**[0025]** Dadurch wird eine kompakte Schiene, die einfach gefertigt werden kann, erhalten.

**[0026]** Erfindungsgemäß ist weiters eine Schienenweiche vorgesehen, umfassend eine erfindungsgemäße Zungenschiene sowie eine Backenschiene, wobei die Zungenschiene mit der zweiten Seite an die Backenschiene anlegbar angeordnet ist.

**[0027]** Hierbei ist im ersten Längsabschnitt der Zungenschiene bevorzugt zumindest eine Stellebene mit einer Stelleinrichtung vorgesehen, in welcher die Zungenschiene mithilfe der Stelleinrichtung an die Zungenschiene anlegbar ist.

**[0028]** Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Backenschiene und die Zungenschiene zueinander geneigt angeordnet sind. Durch eine solche Anordnung kann das

Fahrverhalten auf der Schienenweiche verbessert werden.

**[0029]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Schienenweiche, Fig. 2 einen ersten Querschnitt einer erfindungsgemäßen Zungenschiene gemäß einer ersten Ausführungsform, Fig. 3 einen zweiten Querschnitt der ersten Ausführungsform entlang der in Fig. 1 mit A-A gekennzeichneten Linie, Fig. 4 einen Vergleich des Profils gemäß Fig. 3 mit einem herkömmlichen Profil und Fig. 5 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Zungenschiene gemäß einer zweiten Ausführungsform.

**[0030]** In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Schienenweiche dargestellt, umfassend zwei Zungenschienen 1 sowie zwei Backenschienen 2. Die Zungenschienen 1 sind jeweils einer Backenschiene 2 zugeordnet. Entlang der Weiche sind drei Stellebenen 3a, 3b und 3c angeordnet, in welchen nicht dargestellte Stellvorrichtungen sowie nicht dargestellte Endlagenprüfvorrichtungen zum wahlweisen Verstellen der Zungenschiene 1 zur Backenschiene 2 hin bzw. von der Backenschiene 2 weg angeordnet sind. Im anliegenden Zustand liegt die Zungenschiene 1 in einem ersten Längsabschnitt, der sich von der ersten 3a bis zur dritten Stellebene 3c erstreckt, an der Backenschiene 2 an. Mit 4 ist weiters der Einspannbereich der Zungenschiene 1 bezeichnet, der sich in einem zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene befindet, der sich von der dritten Stellebene 3c bis zum Einspannbereich 4 erstreckt. Die Zungenschiene 1 weist einen Querschnitt auf, der sich entlang des Längsverlaufes der Zungenschiene ändert, wobei insbesondere der Querschnitt des Schienenkopfes der Zungenschiene 1 variiert wird. Im zweiten Längsabschnitt ist die Zungenschiene unbearbeitet und weist daher ein Grundprofil auf. Im ersten Längsabschnitt ist insbesondere der Schienenkopf bearbeitet, und zwar mit sich von der dritten 3c zur ersten 3a Stellebene hin verringernder Breite.

**[0031]** Weiters ist hierbei vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  der Zungenschiene in zumindest einem Längsabschnitt größer als 0,5 ist. Bevorzugt ist dieses Verhältnis in allen Längsabschnitten größer als 0,5.

**[0032]** In Fig. 2 ist ein Querschnitt einer erfindungsgemäßen Zungenschiene gemäß einer ersten Ausführungsform dargestellt. Dieser Querschnitt weist keine Anpassung des Schienenkopfes an die Backenschiene 2 auf und betrifft den zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene 1, in welchem die Zungenschiene 1 nicht zur Anlage an die Backenschiene 2 vorgesehen ist. Die Zungenschiene 1 weist einen Schienenkopf 5, einen Schienensteg 6 sowie einen Schienenfuß 7 auf. Durch die Mitte der Breite 8 des Schienenkopfes 4 wird eine Mittelachse 9 definiert. Der erste Abschnitt 10 des Schienenfußes 7 auf der ersten Seite ist breiter ausgebildet als der zweite Abschnitt 11 des Schienenfußes 7. Weiters ist die Höhe

12 des ersten Abschnitts 10 größer als die Höhe 13 des zweiten Abschnitts 11 ausgebildet. Die Zungenschiene 1 weist ein Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  von größer 0,5 auf.

**[0033]** Bei einem speziellen Ausführungsbeispiel der in Fig. 2 dargestellten Ausbildung mit einer Breite 14 des gesamten Schienenfußes 6 von 165 mm, einer Schienenhöhe 15 von 134 mm, einer Breite 16 des ersten Abschnitts des Schienenfußes 7 von 110 mm, einer Höhe 12 des ersten Abschnitts von 29 mm, und einer Höhe 13 des zweiten Abschnitts von 20 mm beträgt das vertikale Flächenträgheitsmoment  $I_y$  1503,5 cm<sup>4</sup> und das horizontale Flächenträgheitsmoment  $I_x$  1913,9 cm<sup>4</sup>. Das Verhältnis  $I_y$  zu  $I_x$  beträgt daher ca. 0,79. Der Parameter  $I_y \cdot h / I_x$  beträgt 105,26 mm. Weiters beträgt das Verhältnis zwischen der Breite 16 des ersten Abschnitts 10 und der Schienenhöhe 15 ca. 0,82.

**[0034]** Die Fig. 3 zeigt einen Querschnitt der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Zungenschiene in dem ersten Längsabschnitt, nämlich entlang der in Fig. 1 mit A-A bezeichneten Linie, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind wie in Fig. 2. Es ist ersichtlich, dass der Schienenkopf 5 sowie der Abschnitt 11 des Schienenfußes ausgehend von dem in Fig. 2 dargestellten Grundprofil bearbeitet sind, um die Anlage an die Backenschiene 2 zu ermöglichen und den Übergang der Fahrkante von der Backenschiene 2 auf die Zungenschiene 1 möglichst stufenlos auszubilden. Bei einer speziellen Ausführungsform der in Fig. 3 dargestellten Ausbildung, die ausgehend von dem Grundprofil gemäß Fig. 2 die oben angegebenen Maße aufweist beträgt das vertikale Trägheitsmoment in diesem Bereich der Zungenschiene 1 ca. 1227,5 cm<sup>4</sup> und das horizontale Trägheitsmoment ca. 925,7 cm<sup>4</sup>. Das Verhältnis  $I_y$  zu  $I_x$  beträgt daher ca. 1,33.

**[0035]** Fig. 4 ist der Querschnitt der erfindungsgemäßen Zungenschiene 1 gemäß Fig. 3 über einen entsprechenden Querschnitt einer herkömmlichen Zungenschiene 17 gelegt. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass der Abschnitt 10 des Schienenfußes um ein bestimmtes Maß verbreitert und erhöht wurde, um das gewünschte Verhältnis von  $I_y / I_x$  zu erhalten.

**[0036]** In Fig. 5 ist ein Querschnitt einer erfindungsgemäßen Zungenschiene 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt. Dieser Querschnitt liegt im zweiten Längsabschnitt der Zungenschiene 1, in welchem die Zungenschiene 1 nicht zur Anlage an die Backenschiene 2 vorgesehen ist, sodass die Zungenschiene hier keine Bearbeitung des Schienenkopfes und des Schienenfußes aufweist. Gleiche Bezugszeichen wie bei Fig. 2 entsprechen gleichen Teilen. Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von der Ausführung gemäß Fig. 2 vor allem dadurch, dass der Schienensteg 6 bei der Ausführung gemäß Fig. 5 auf der ersten Seite breiter als der Schienenkopf 5 ausgebildet ist. Die Breite 16 des ersten Abschnitts 10 ist weiters breiter als der Schienensteg 6 ausgebildet, sodass eine Treppenform entsteht.

**[0037]** Bei den gleichen Maßen wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 beträgt das vertikale Flächenträgheitsmoment  $I_y$  1851,1 cm<sup>4</sup> und das horizontale Flächenträgheitsmoment  $I_x$  1983,0 cm<sup>4</sup>. Das Verhältnis  $I_y$  zu  $I_x$  beträgt daher ca 0,93. Der Parameter  $I_y \cdot h/I_x$  beträgt 125,1 mm. Weiters beträgt das Verhältnis zwischen der Breite 16 des ersten Abschnitts und der Schienenhöhe 15 (wie bei der Ausführung gemäß Fig. 2) ca. 0,82.

## Patentansprüche

1. Zungenschiene für die Verwendung in einer Schienenweiche, umfassend einen Schienenkopf (5), einen Schienensteg (6) und einen Schienenfuß (7), wobei die Zungenschiene (1) einen ersten, für eine Anlage an eine Backenschiene (2) vorgesehenen Längsabschnitt und einen zweiten, außerhalb des Anlagebereichs liegenden Längsabschnitt aufweist, wobei die Zungenschiene (1) im zweiten Längsabschnitt ein Querschnitts-Grundprofil aufweist und vorzugsweise das Grundprofil im ersten Längsabschnitt zur Ausbildung einer verlaufenden Breitenanpassung insbesondere im Schienenkopf (5) bearbeitet ist, wobei im zweiten Längsabschnitt im Querschnitt durch die Mitte des Schienenkopfes (5) eine vertikal verlaufende Mittelachse (9) definiert ist, und ein erster Abschnitt (10) des Schienenfußes (7) auf einer ersten Seite der Mittelachse (9) und ein zweiter Abschnitt (11) des Schienenfußes (7) auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Mittelachse (9) angeordnet ist, wobei die Breite des ersten Abschnitts (10) des Schienenfußes (7) im Querschnitt größer ist als die Breite des zweiten Abschnitts (11) des Schienenfußes (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Zungenschiene (1) an zumindest einer Stelle entlang der Schienenlängserstreckung ein Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$  von größer als 0,7 aufweist und das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts (10) des Schienenfußes (7) und der Höhe der Zungenschiene (1) an zumindest einer Stelle entlang der Längserstreckung der Zungenschiene (1), bevorzugt im ersten und/oder im zweiten Längsabschnitt, besonders bevorzugt an jeder Stelle entlang der Längserstreckung der Zungenschiene (1), zumindest 0,80 beträgt.
2. Zungenschiene nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von > 130mm größer als 0,5 ist, dass das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von 120-130mm größer als 0,6 ist und dass das Verhältnis  $I_y/I_x$  im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von < 120mm größer als 0,7 ist.
3. Zungenschiene nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis  $I_y/I_x$ , multipliziert mit der Höhe des Querschnitts-Grundprofils der Zungenschiene, im zweiten Längsabschnitt größer als 80 mm beträgt.
4. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen der Breite des ersten Abschnitts (10) des Schienenfußes (7) und der Höhe der Zungenschiene (1) im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von > 130mm größer als 0,7 ist, dass das besagte Verhältnis im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von 120-130mm größer als 0,75 ist und dass das besagte Verhältnis im zweiten Längsabschnitt bei einer Höhe des Querschnitts-Grundprofils von < 120mm größer als 0,8 ist.
5. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich des ersten Abschnitts (10) des Schienenfußes (7) höher als der Endbereich des zweiten Abschnitts (11) des Schienenfußes (7) ist.
6. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schienensteg (6) auf der ersten Seite der Mittelachse (9) breiter ausgebildet ist als auf der zweiten Seite der Mittelachse (9), wobei der Schienensteg (6) auf der ersten Seite der Mittelachse (9) über die gesamte Länge der Zungenschiene (1) bevorzugt breiter als der Schienenkopf (5) ausgebildet ist.
7. Zungenschiene nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zungenschiene (1) auf der ersten Seite einen treppenförmigen Querschnitt aufweist.
8. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schienensteg (6) im Querschnitt auf der zweiten Seite der Mittelachse (9) breiter ausgebildet ist als auf der ersten Seite der Mittelachse (9).
9. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des Schienenfußes (7) auf der ersten Seite und auf der zweiten Seite jeweils zumindest in einem Bereich kontinuierlich zur Mittelachse (9) hin ansteigt, wobei bevorzugt die Steigung der zweiten Seite größer ist als die Steigung der ersten Seite.
10. Zungenschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen dem vertikalen Flächenträgheitsmoment  $I_y$  und dem horizontalen Flächenträgheitsmoment  $I_x$

der Zungenschiene (1) an keiner Stelle entlang der gesamten Längserstreckung der Zungenschiene (1) kleiner als 0,5, bevorzugt kleiner als 0,6, besonders bevorzugt kleiner als 0,7 ist.

11. Schienenweiche, umfassend eine Zungenschiene (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 sowie eine Backenschiene (2), wobei die Zungenschiene (1) mit der zweiten Seite an die Backenschiene (2) anlegbar angeordnet ist.
12. Schienenweiche nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Backenschiene (2) und die Zungenschiene (1) zueinander geneigt angeordnet sind.

## Claims

1. Tongue rail for use in a rail switch, comprising a rail head (5), a rail web (6) and a rail foot (7), wherein the tongue rail (1) comprises a first longitudinal section intended for contact with a stock rail (2) and a second longitudinal section lying outside the contact area, wherein the tongue rail (1) comprises a cross-sectional basic profile in the second longitudinal section, the basic profile preferably being processed in the first longitudinal section to form a continuous width adjustment, in particular in the rail head (5), wherein in the second longitudinal section in a cross-section through the center of the rail head (5) a vertically extending central axis (9) is defined, and a first section (10) of the rail foot (7) is arranged on a first side of the central axis (9) and a second section (11) of the rail foot (7) is arranged on a second side of the central axis (9) opposite the first side, wherein the width of the first section (10) of the rail foot (7) is larger in cross section than the width of the second section (11) of the rail foot (7), **characterized in that** the cross section of the tongue rail (1) at at least one point along the longitudinal extension of the rail has a ratio between the vertical second moment of area  $I_y$  and the horizontal second moment of area  $I_x$  of greater than 0.7 and the ratio between the width of the first section (10) of the rail foot (7) and the height of the tongue rail (1) at at least one point along the longitudinal extension of the tongue rail (1), preferably in the first and/or in the second longitudinal section, particularly preferably at every point along the longitudinal extension of the tongue rail (1), is at least 0.80.
2. Tongue rail according to claim 1, **characterized in that** the ratio  $I_y/I_x$  in the second longitudinal section is greater than 0.5 at a height of the cross-sectional basic profile of >130mm, that the ratio  $I_y/I_x$  in the second longitudinal section is greater than 0.6 at a height of the cross-sectional basic profile of

120-130mm and that the ratio  $I_y/I_x$  in the second longitudinal section is greater than 0.7 at a height of the cross-sectional basic profile of <120mm.

3. Tongue rail according to claim 1 or 2, **characterized in that** the ratio  $I_y/I_x$ , multiplied by the height of the cross-sectional basic profile of the tongue rail, is greater than 80 mm in the second longitudinal section.
4. Tongue rail according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the ratio between the width of the first section (10) of the rail foot (7) and the height of the tongue rail (1) in the second longitudinal section is greater than 0.7 at a height of the cross-sectional basic profile of >130mm, that said ratio in the second longitudinal section is greater than 0.75 at a height of the cross-sectional basic profile of 120-130mm and that said ratio in the second longitudinal section is larger than 0.8 at a height of the cross-sectional basic profile of <120mm.
5. Tongue rail according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the end region of the first section (10) of the rail foot (7) is higher than the end region of the second section (11) of the rail foot (7).
6. Tongue rail according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the rail web (6) on the first side of the central axis (9) is wider than on the second side of the central axis (9), wherein the rail web (6) on the first side of the central axis (9) is preferably wider than the rail head (5) over the entire length of the tongue rail (1).
7. Tongue rail according to claim 6, **characterized in that** the tongue rail (1) has a stepped cross-section on the first side.
8. Tongue rail according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the rail web (6) on the second side of the central axis (9) is wider in cross section than on the first side of the central axis (9).
9. Tongue rail according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the height of the rail foot (7) on the first side and on the second side in each case at least in one area continuously increases towards the central axis (9), wherein the slope of the second side is preferably greater than the slope of the first side.
10. Tongue rail according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** the ratio between the vertical second moment of area  $I_y$  and the horizontal second moment of area  $I_x$  of the tongue rail (1) is at no point along the entire longitudinal extent of the tongue rail (1) less than 0.5, preferably less than 0.6, particularly preferably less than 0.7.

11. Rail switch, comprising a tongue rail (1) according to any one of claims 1 to 10 and a stock rail (2), wherein the tongue rail (1), with its second side, can be placed against the stock rail (2).
12. Rail switch according to claim 11, **characterized in that** the stock rail (2) and the tongue rail (1) are arranged inclined to one another.

### Revendications

1. Rail d'aiguille destiné à être utilisé dans un aiguillage de rail, comprenant un champignon de rail (5), une âme de rail (6) et un patin de rail (7), dans lequel le rail d'aiguille (1) présente une première section longitudinale prévue pour un appui sur une contre-aiguille (2) et une seconde section longitudinale située à l'extérieur de la zone d'appui, dans lequel la lame d'aiguille (1) présente dans la seconde section longitudinale un profilé de base de coupe transversale et le profilé de base est de préférence usiné dans la première section longitudinale pour former une adaptation de largeur continue, en particulier dans le champignon de rail (5), dans lequel un axe central (9) s'étendant verticalement est défini dans la seconde section longitudinale en coupe transversale par le milieu du champignon de rail (5), et une première section (10) du patin de rail (7) est disposée sur un premier côté de l'axe central (9) et une seconde section (11) du patin de rail (7) est disposée sur un second côté de l'axe central (9) opposé au premier côté, dans lequel la largeur de la première section (10) du patin de rail (7) en coupe transversale est supérieure à la largeur de la seconde section (11) du patin de rail (7), **caractérisé en ce que** la coupe transversale du rail d'aiguille (1) présente, en au moins un endroit le long de l'extension longitudinale de rail, un rapport entre le moment quadratique vertical  $I_y$  et le moment quadratique horizontal  $I_x$  supérieur à 0,7 et le rapport entre la largeur de la première section (10) du patin de rail (7) et la hauteur du rail d'aiguille (1) est d'au moins 0,80 en au moins un endroit le long de l'extension longitudinale du rail d'aiguille (1), de préférence dans la première et/ou la seconde section longitudinale, le plus préférentiellement en tout endroit le long de l'extension longitudinale du rail d'aiguille (1).
2. Rail d'aiguille selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport  $I_y/I_x$  dans la seconde section longitudinale est supérieur à 0,5 pour une hauteur du profilé de base de section transversale > 130 mm, **en ce que** le rapport  $I_y/I_x$  dans la seconde section longitudinale est supérieur à 0,6 pour une hauteur du profilé de base de coupe transversale de 120-130 mm et **en ce que** le rapport  $I_y/I_x$  dans la seconde section longitudinale est supérieur à 0,7 pour une

hauteur du profilé de base de coupe transversale < 120 mm.

3. Rail d'aiguille selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rapport  $I_y/I_x$ , multiplié par la hauteur du profilé de base de coupe transversale du rail d'aiguille, est supérieur à 80 mm dans la seconde section longitudinale.
4. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rapport entre la largeur de la première section (10) du patin de rail (7) et la hauteur du rail d'aiguille (1) dans la seconde section longitudinale est supérieur à 0,7 pour une hauteur du profilé de base de coupe transversale > 130 mm, **en ce que** ledit rapport est supérieur à 0,75 dans la seconde section longitudinale pour une hauteur du profilé de base de coupe transversale de 120-130 mm et **en ce que** ledit rapport est supérieur à 0,8 dans la seconde section longitudinale pour une hauteur du profilé de base de coupe transversale de < 120 mm.
5. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité de la première section (10) du patin de rail (7) est plus haute que la zone d'extrémité de la seconde section (11) du patin de rail (7).
6. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'âme du rail (6) est plus large du premier côté de l'axe central (9) que du second côté de l'axe central (9), dans lequel l'âme du rail (6) est de préférence plus large que le champignon du rail (5) sur le premier côté de l'axe central (9) sur toute la longueur du rail d'aiguille (1).
7. Rail d'aiguille selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le rail d'aiguille (1) présente une coupe transversale en forme d'escalier sur le premier côté.
8. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'âme du rail (6) est conçue de manière plus large en coupe transversale du second côté de l'axe central (9) que du premier côté de l'axe central (9).
9. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la hauteur du patin de rail (7) augmente de manière continue vers l'axe central (9) sur le premier côté et sur le second côté respectivement au moins dans une zone, dans lequel l'inclinaison du second côté est de préférence supérieure à l'inclinaison du premier côté.
10. Rail d'aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le rapport entre le moment quadratique vertical  $I_y$  et le moment qua-



dratique horizontal  $I_x$  du rail d'aiguille (1) n'est inférieur à 0,5, de préférence n'est inférieur à 0,6, le plus préférentiellement n'est inférieur à 0,7, en aucun point le long de toute l'extension longitudinale du rail d'aiguille (1).

5

11. Aiguillage de rail, comprenant un rail d'aiguille (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 ainsi qu'une contre-aiguille (2), dans lequel le rail d'aiguille (1) est disposé de manière à pouvoir être appliqué avec le second côté sur la contre-aiguille (2). 10
12. Aiguillage de rail selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la contre-aiguille (2) et le rail d'aiguille (1) sont disposés de manière inclinée l'une par rapport à l'autre. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

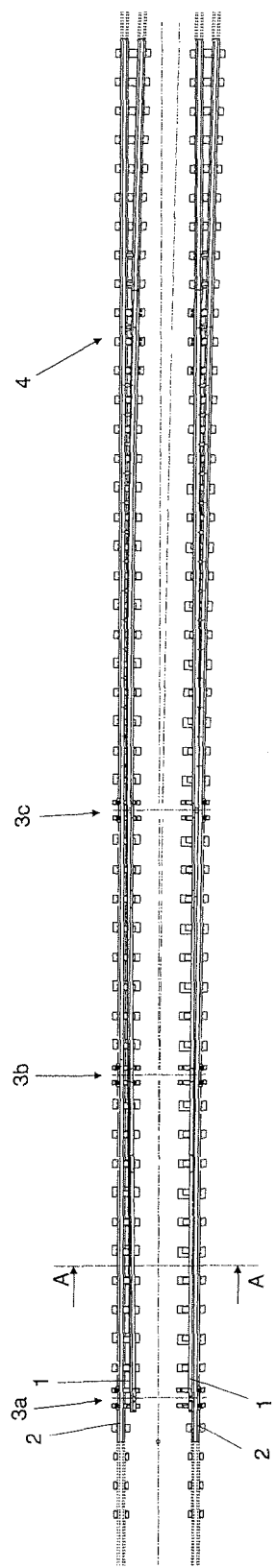


Fig. 1

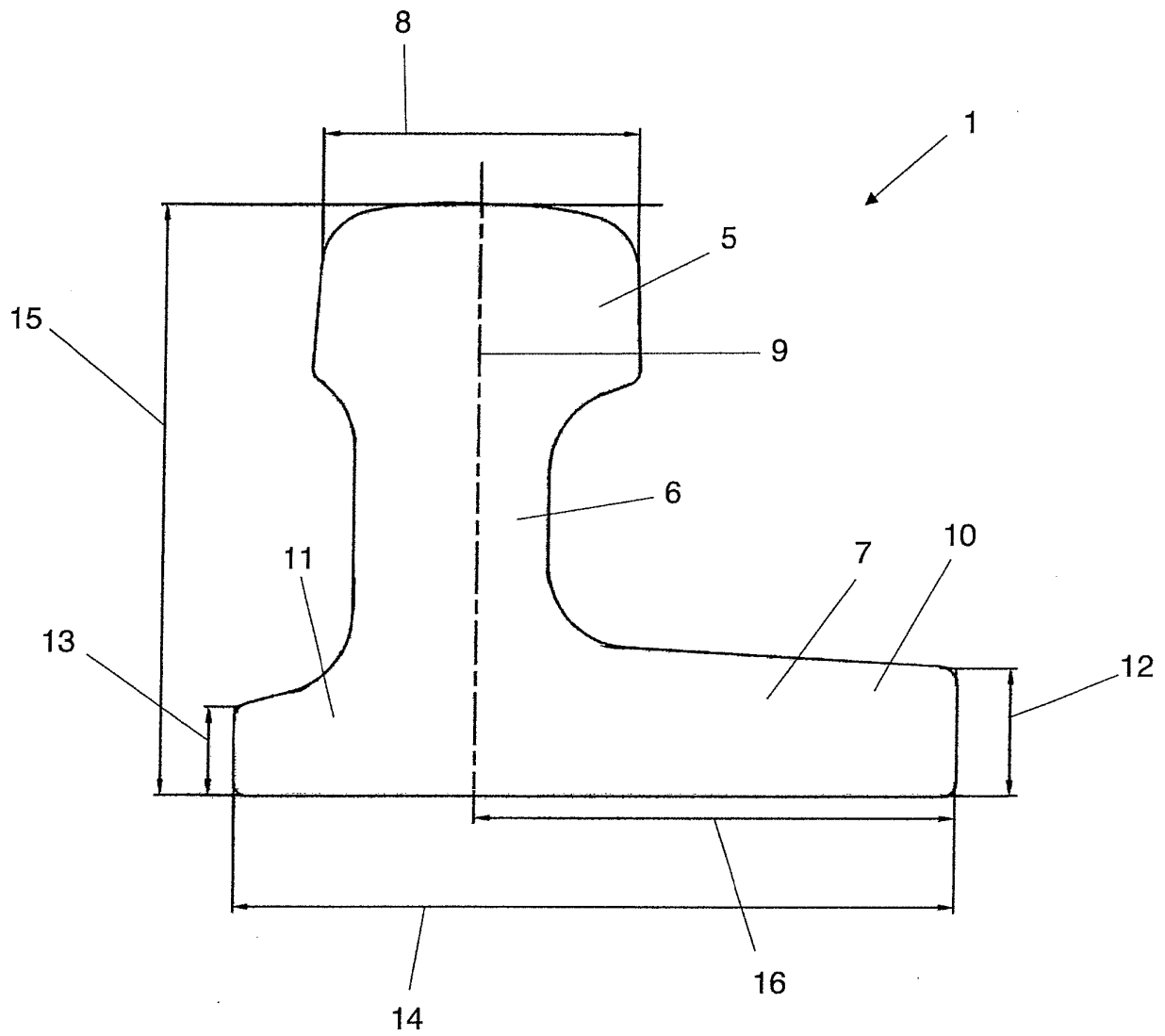


Fig. 2

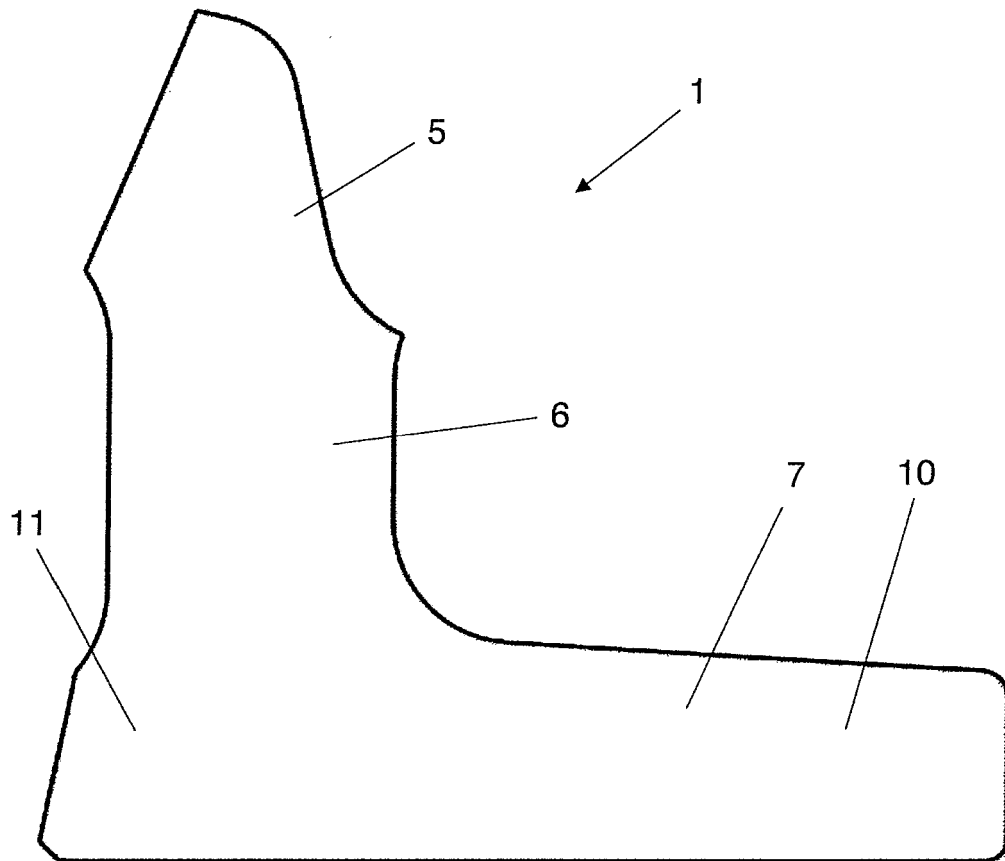


Fig. 3

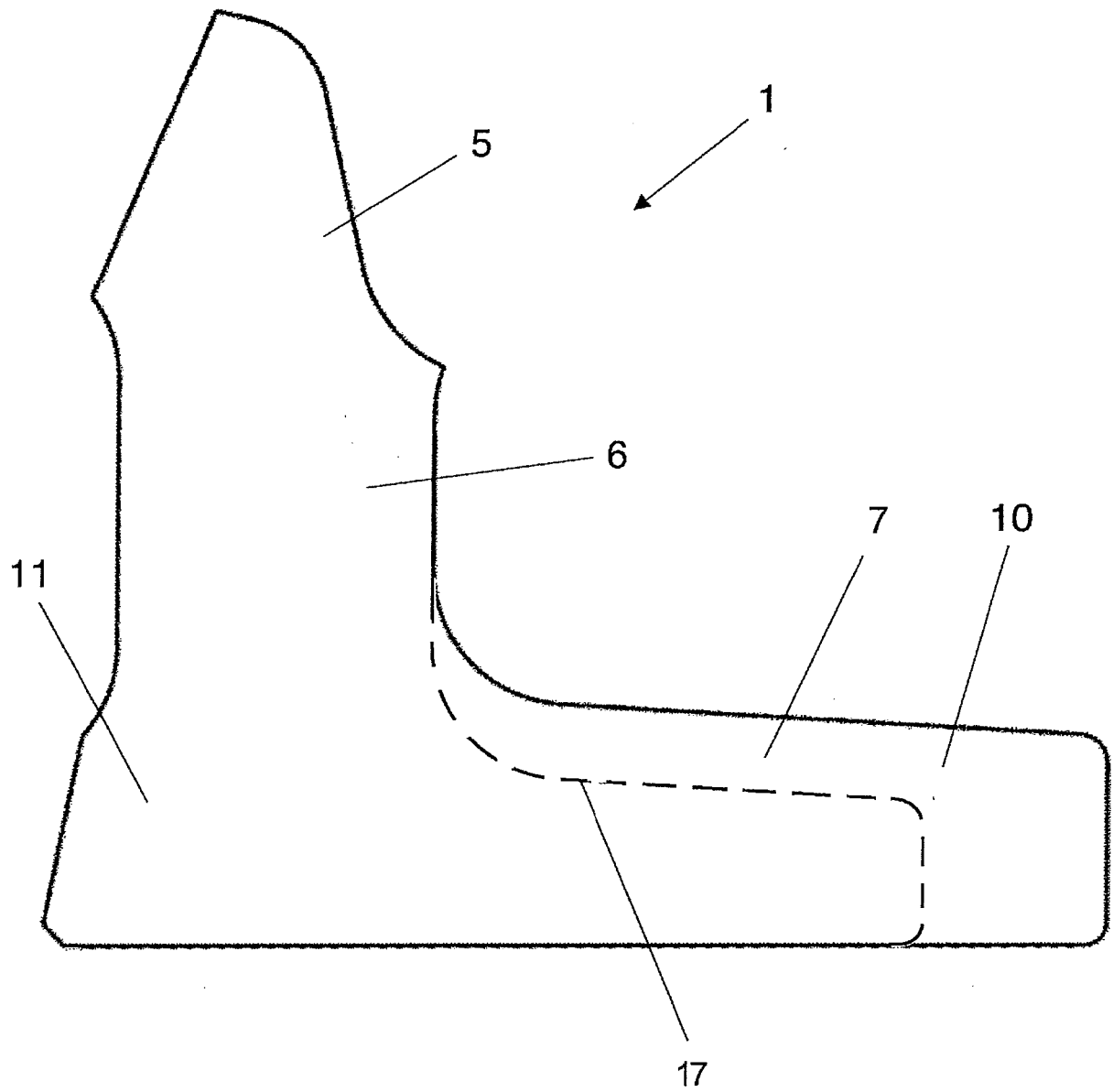


Fig. 4

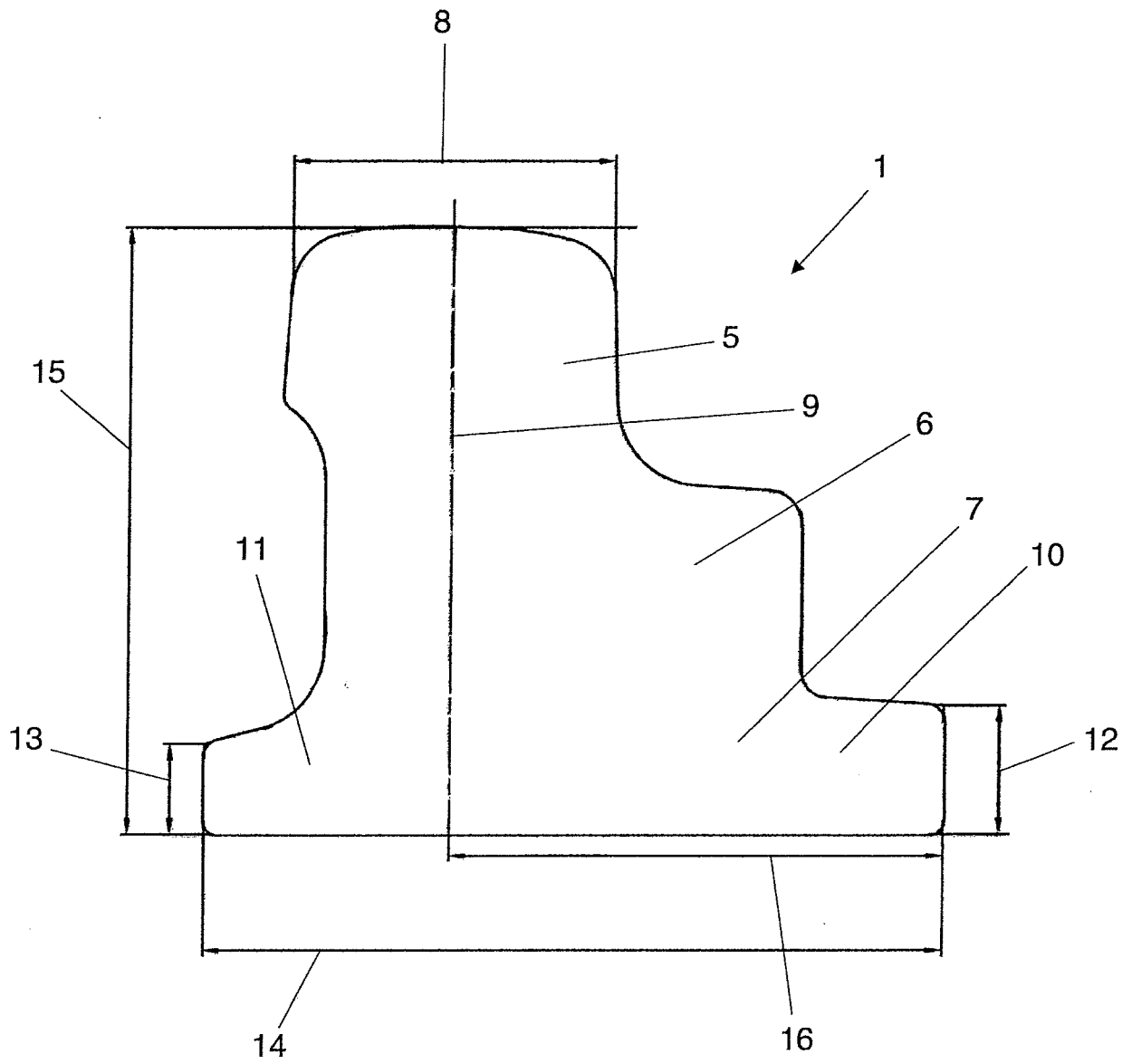


Fig. 5

## 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 3141448 A [0003]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *PROFILE PROGRAMM SECTION PROGRAMME*, 01. März 2004 [0003]
- **R. BÄNSCH ; A. ZIEMANN ; EI-EISENBAHNINGENIEUR.** *LCC-Senkung mit standardisierten Weichenstellsystemen*, April 2010, 48-53 [0007]
- **H. ACHLEITNER.** *Signal + Draht (99)*, 3/2007 entnehmen. *Effizienz innen liegender Endlagenprüfer* [0007]