

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. November 2005 (03.11.2005)

PCT

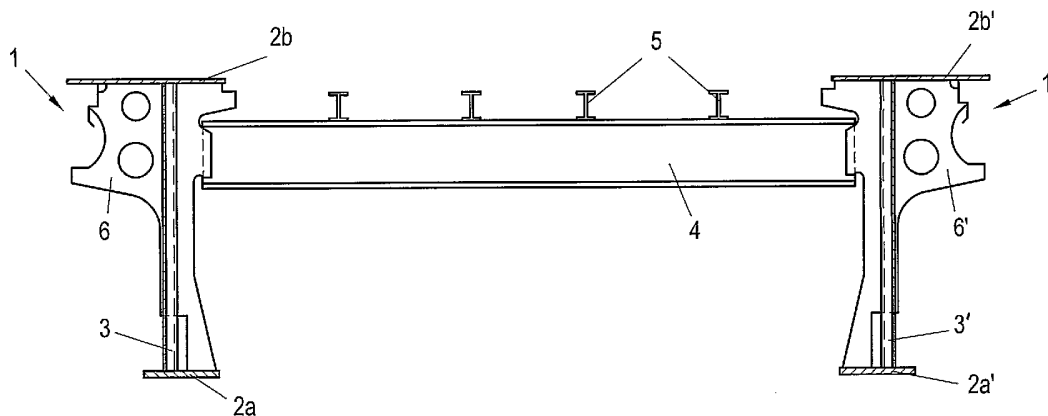
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/102809 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B61D** Michael [AT/AT]; Lindbergstrasse 9, A-8811 Scheifling (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000136
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. April 2005 (20.04.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 714/2004 26. April 2004 (26.04.2004) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS TRANSPORTATION SYSTEMS GMBH & CO KG** [AT/AT]; Leberstrasse 34, A-1110 Wien (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHOBBEREGGER,**
- (74) **Anwalt: MATSCHNIG, Franz;** Siebensterngasse 54, A-1071 Wien (AT).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CHASSIS FOR A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung: UNTERGESTELL EINES SCHIENENFAHRZEUGES



(57) **Abstract:** The invention relates to a rail vehicle comprising a chassis with at least two longitudinal girders (1, 1'), each having a respective lower flange (2a, 2a') and an upper flange (2b, 2b') and at least one strut (3, 3') that connects the lower flange (2a, 2a') and the upper flange (2b, 2b'), said strut running essentially the entire length of the longitudinal girders (1, 1'). The latter (1, 1') are interconnected by means of at least one transversal element (4) to form a supporting structure and at least some sections of the strut (3, 3') have undulations. The generatrices of the undulations of the strut (3, 3') run essentially parallel to the height of the latter (3, 3') and the undulating section of the strut (3, 3') comprises at least one slit that is traversed by a gusset plate (6, 6').

(57) **Zusammenfassung:** Ein Schienenfahrzeug mit einem Untergestell, welches zumindest zwei Langträger (1, 1') mit je einem Untergurt (2a, 2a') und einem Obergurt (2b, 2b') und mindestens einen den Untergurt (2a, 2a') und den Obergurt (2b, 2b') verbindenden Steg (3, 3') aufweist, der im wesentlichen über die ganze Länge der Langträger (1, 1') verläuft, wobei die Langträger (1, 1') über mindestens ein Querelement (4) miteinander zu einer tragenden Struktur verbunden sind, wobei der Steg (3, 3') zumindest abschnittsweise gewellt ist, und die Erzeugenden der Wellen des Steges (3, 3') im wesentlichen parallel zur Höhe des Steges (3, 3') verlaufen, und der Steg (3, 3') in einem gewellten Abschnitt zumindest einen Schlitz aufweist, welcher von einem Knotenblech (6, 6') durchsetzt ist.

WO 2005/102809 A2



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

UNTERGESTELL EINES SCHIENENFAHRZEUGES

Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit einem Untergestell, welches zumindest zwei Langträger mit je einem Untergurt und einem Obergurt und mindestens einen den Untergurt und den Obergurt verbindenden Steg aufweist, der im wesentlichen über die ganze Länge der Langträger verläuft, wobei die Langträger über mindestens ein Querelement miteinander zu einer tragenden Struktur verbunden sind, wobei der Steg zumindest abschnittsweise gewellt ist, und die Erzeugenden der Wellen des Steges im wesentlichen parallel zur Höhe des Steges verlaufen.

Es erweist sich bei Verwendung eines Schienenfahrzeuges zu Transportzwecken als wesentlich, das Eigengewicht möglichst gering zu halten, da das Gesamtgewicht, welches sich aus Eigengewicht und Nutzlast zusammensetzt, durch die höchstzulässige Achslast beschränkt ist. Eine Reduzierung des Eigengewichtes führt bei gleichbleibender Achslast somit zu einer Erhöhung der Nutzlast und dadurch zu einer Verbesserung der Einsatzfähigkeit des Schienenfahrzeuges. Da der Großteil des Fahrzeugeigengewichtes vom Untergestell gebildet wird, strebt man an das Gewicht des Untergestelles des Schienenfahrzeuges zu reduzieren. Bei der Gewichtsreduzierung des Untergestelles ist jedoch darauf zu achten, dass sich die Steifigkeitseigenschaften des Untergestelles nicht verschlechtern, da das Untergestell einen Großteil der auf das Schienenfahrzeug wirkenden Belastungen aufnehmen muss.

Eines der Hauptprobleme bei der Konstruktion von Untergestellen für Schienenfahrzeuge besteht somit darin, die nötige Steifheit bei geringem Eigengewicht zu erreichen, um den in der praktischen Anwendung auftretenden mechanischen Belastungen, insbesondere den durch die Beladung auftretenden Biegebelastungen der Langträger, standzuhalten. Um eine hohe Steifigkeit bei einem geringen Eigengewicht zu erreichen, können Schienenfahrzeuge der eingangs genannten Art, welche Langträger mit gewellten Stege aufweisen, zum Einsatz kommen. Ein derartiges Schienenfahrzeug ist beispielsweise aus der AT 408 334 B bekannt geworden.

Die Befestigung von Querelementen an Langträgern mit gewellten Stegen ist jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, da die Phasenlage der Welle eines Steges üblicherweise nicht mit dem Abstand der Querelemente übereinstimmt. Somit ändert sich die Phasenlage der Wellen des Steges zwischen Befestigungsstellen aufeinander folgender Querelemente. Zur Befestigung von Querelementen müssten daher Knotenbleche unterschiedlicher Länge – je nach Phasenlage des Steges – an dem Steg angeordnet werden.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Weg zu schaffen, der es ermöglicht auch bei Verwendung von Langträgern mit gewellten Stegen eine einfache und kostengünstige Herstellung eines Schienenfahrzeuges zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit einem Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Steg in einem gewellten Abschnitt zumindest einen Schlitz aufweist, welcher von einem Knotenblech durchsetzt ist.

Da das Knotenblech den Schlitz durchsetzt und somit vollständig durch den Steg verläuft, ist die Länge des Knotenbleches unabhängig von der Phasenlage der Wellen des Steges. Es kann somit Dank der Erfindung ein universell verwendbares Knotenblech hergestellt werden. Auf die teure Anfertigung von speziell an die Phasenlage des Steges angepassten Knotenblechen kann somit verzichtet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verläuft der zumindest eine Schlitz im Wesentlichen parallel zur Höhe des Steges, wobei ein unterer Rand des Schlitzes von dem Untergurt oder ein oberer Rand des Schlitzes von dem Obergurt beabstandet ist.

Günstigerweise ist der Schlitz bis entweder bis zum Obergurt oder bis zum Untergurt geführt, wobei das Knotenblech im Wesentlichen normal zu dem Steg und parallel zu dessen Wellenfront verläuft. Durch diese Ausführungsform lässt sich eine einfache Montage der Knotenbleche bewerkstelligen, da die Knotenbleche in den Schlitz von oben bzw. unten eingeführt werden können.

Vorteilhafterweise stützt sich das Knotenblech mit einem unteren Endbereich an dem Untergurt (Fig. 1) und/oder mit einem oberen Endbereich an dem Obergurt ab, wobei das Knotenblech mit dem jeweiligen Gurt des Langträgers verschweißt ist.

In einer anderen Variante der Erfindung stützt sich das Knotenblech an einem dem Untergurt oder dem Obergurt näher gelegenen Endbereich an einem unteren bzw. oberen Rand des Schlitzes ab (Fig. 2).

Weiters kann an einem Rand des Schlitzes eine rohrförmige Abstützung für das Knotenblech vorgesehen sein, deren Längsmittelachse im Wesentlichen normal zu der Oberfläche des Steges verläuft (Fig. 3, Fig. 4).

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden anhand einiger nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, welche in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. In diesen zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Untergestell eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuges gemäß einer ersten Variante der Erfindung;

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Untergestell eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuges gemäß einer zweiten Variante der Erfindung;

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Untergestell eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuges gemäß einer dritten Variante der Erfindung;

Fig. 4 den Bereich IV aus Fig. 3 im näheren Detail;

Fig. 5 einen Langträger eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuges in einer ersten perspektivischen Ansicht;

Fig. 6 den Langträger aus Fig. 5 in einer weiteren perspektivischen Ansicht und

Fig. 7 den Bereich VII im näheren Detail.

Gemäß Fig. 1 weist das Untergestell eines Schienenfahrzeuges mindestens zwei Langträger 1, 1' mit je einem Untergurt 2a, 2a' und einem Obergurt 2b, 2b' und mindestens einen den Untergurt 2a, 2a' und den Obergurt 2b, 2b' verbindenden Steg 3, 3' auf, wobei der Steg 3, 3' im Wesentlichen über die ganze Länge der Langträger 1, 1' verläuft. Die Langträger 1, 1' sind über mindestens ein Querelement 4 zu einer tragenden Struktur verbunden, wobei sich auf den Querelementen 4 in Längsrichtung verlaufende Fußbodenträger 5 befinden. Unter der Konstruktion aus Lang- und Querträgern befindet sich weiters ein hier nicht dargestelltes Drehgestell.

Die Langträger 1, 1' weisen einen I-förmigen Querschnitt auf, wobei der Steg 3, 3' zumindest in einem mittleren Abschnitt des Langträgers 1, 1' gewellt ausgebildet ist (Fig. 5, 6, 7). Der Steg 3, 3' kann hierbei, wie es in der AT 408 334 B offenbart ist, ausgebildet sein. So kann der Steg 3, 3' aus einem Wellblech hergestellt sein, wobei die Wellenfront des Wellblechs im Wesentlichen normal zur Längsrichtung des Langträgers 1, 1' verläuft. Die Erzeugenden der Wellen des Steges 3, 3' verlaufen, wie in dem oben erwähnten Dokument beschrieben, somit im wesentlichen parallel zur Höhe des Steges 3, 3' oder anders ausgedrückt liegen die Krümmungsradien der Wellen in Ebenen, die im wesentlichen normal auf die Höhe des Steges 3, 3' verlaufen (Fig. 5, 6, 7).

Die Steifigkeit eines I-Trägers mit einem gewellten Steg 3, 3' gegenüber der eines Trägers mit einem glatten Steg ist bei gleichen Abmessungen bezogen auf das Gewicht höher, da das Gewicht des gewellten Steges 3, 3' durch Verringerung seiner Dicke wesentlich geringer gemacht werden kann. Auch die Beulsteifigkeit unter Biegebelastung ist bei einem gewellten Steg 3, 3' deutlich größer als bei einem ebenen Steg, wenn man ein Wellblech verwendet, das über seine Außenkanten eine wesentlich größere Profilhöhe aufweist als das ebene, dickere Blech, was auch dadurch bedingt ist, dass es durch seine gewellte Form nahezu keine freien Beulfelder aufweist.

Um bei einem Steg 3, 3' mit gewelltem Querschnitt, die gleichen Steifigkeitseigenschaften wie bei einem ebenen Steg zu erreichen, kann man das Gewicht eines gewellten Steges 3, 3' auf mindestens 50 % des Gewichtes eines ebenen Steges reduzieren.

Wegen der hohen Kerbwirkung bei dynamischen Belastungen, wie sie bei einem Untergestell eines Schienenfahrzeuges auftreten können, kann der Steg 3, 3' des Langträgers 1, 1' sowohl mit dem Untergurt 2a, 2a' als auch mit dem Obergurt 2b, 2b' des Langträgers 1, 1' beidseitig d. h. mit je einer hier nicht dargestellten Doppelkehlnaht verschweißt sein.

In der Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 1 - 3 ist der Langträger 1, 1' mit einem oder mehreren Knotenblechen 6, 6' für den Anschluss von Querträgern 4 oder anderen Montageteilen ausgestattet. Der Steg 3, 3' weist hierbei einen parallel zur Höhe des Wellbleches verlaufenden Schlitz auf, durch welchen das Knotenblech 6, 6' bzw. die Knotenbleche gesteckt und mit dem Steg 3, 3' derart verschweißt sind, dass die Knotenbleche 6 im wesentlichen normal zu dem Wellblechsteg 3, 3' und parallel zu dessen Wellenfront verlaufen.

Das Knotenblech 6, 6' dient gleichzeitig der Befestigung der Querträger 4 auf der einen Seite des Langträgers 1, 1' und der Befestigung von anderen Montageteilen, wie z. B. einer Schiebewandbetätigung, auf der Außenseite des Langträgers 1, 1'.

Da das Knotenblech 6, 6' den Steg 3 durchsetzt ist die Länge des Knotenblechs 6, 6' in einem montierten Zustand unabhängig von der Phasenlage der Wellen des Stegs 3, 3'. Es kann somit ein universell verwendbares Knotenblech 6, 6' hergestellt werden, dessen Form unabhängig von dem Wellblech des Steges 3, 3' ist. Ist ein Knotenblech 6, 6' funktionsbedingt nur an einer Seite des Langträgers 1, 1' erforderlich, kann die gleiche Verbindung durch Schlitz des Steges 3, 3' und Durchstecken sowie Verschweißen des Knotenblechs 6, 6' verwendet werden. Auch die gleiche Form kann beibehalten werden, wenn der Überstand auf der anderen Seite des Steges 3, 3' unbenutzt bleibt.

In der Variante der Erfindung nach Fig. 1 ist der Steg bis ca. $\frac{3}{4}$ seiner Höhe geschlitzt und das durch den Steg 3, 3' durchgesteckte Knotenblech reicht auf der Innenseite bis zu dem Untergurt des Langträgers 1, 1' und ist mit diesem verschweißt.

Der untere Rand des Schlitzes ist somit von dem Untergurt 2a, 2a' beabstandet, wobei das obere Ende des Schlitzes bis zum Obergurt 2b, 2b' geführt sein kann. An seinem oberen Rand kann der Schlitz in dem Steg 3, 3' offen und erst durch Montage des Obergurtes 2b, 2b' verschlossen werden. Auf diese Weise lässt sich eine einfache Positionierung des Knotenblechs 6, 6' in dem Schlitz gewährleisten, weil es von oben in den Schlitz gesteckt werden kann. Gemäß einer hier nicht dargestellten Variante der Erfindung kann anstelle des unteren auch der obere Rand des Schlitzes von dem Obergurt 2b, 2b' beabstandet sein, wobei der Schlitz bis zum Untergurt 2a, 2a' geführt sein kann.

In der Variante nach Fig. 2 ist der Steg 3, 3' ebenfalls bis ca. $\frac{3}{4}$ seiner Höhe geschlitzt, wobei das Knotenblech 6, 6' mit dem Schlitz verschweißt ist. Das Knotenblech 6, 6' stützt sich an einem dem Untergurt 2a, 2a' näher gelegenen Endbereich an einem unteren Rand des Schlitzes ab. Der Anschluss des Knotenblechs 6, 6' an den Steg 3, 3' erfolgt hierbei jedoch möglichst sanft und ohne großen Steifigkeitssprung. Das Knotenblech 6, 6' kann sich jedoch in einer hier nicht gezeigten Ausführungsform auch mit einem dem Obergurt 2b, 2b' näher gelegenen Endbereich an einem oberen Rand des Schlitzes abstützen.

In der Variante nach Fig. 3 und 4 ist an dem unteren Rand des Schlitzes eine rohrförmige Abstützung 7 für das Knotenblech 6, 6' vorgesehen, deren Längsmittelachse λ im Wesentlichen normal zu der Oberfläche des Steges 3, 3' verläuft, wobei das Knotenblech 6, 6' und die Abstützung 7 miteinander verschweißt sind. Somit endet das Knotenblech an seinem unteren Ende an einem Rohr, das zur Verminderung der Spannungsspitzen im Steg 3, 3' am Ende des Knotenbleches dient.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schienenfahrzeug mit einem Untergestell, welches zumindest zwei Langträger (1, 1') mit je einem Untergurt (2a, 2a') und einem Obergurt (2b, 2b') und mindestens einen den Untergurt (2a, 2a') und den Obergurt (2b, 2b') verbindenden Steg (3, 3') aufweist, der im wesentlichen über die ganze Länge der Langträger (1, 1') verläuft, wobei die Langträger (1, 1') über mindestens ein Querelement (4) miteinander zu einer tragenden Struktur verbunden sind, wobei der Steg (3, 3') zumindest abschnittsweise gewellt ist, und die Erzeugenden der Wellen des Steges (3, 3') im wesentlichen parallel zur Höhe des Steges (3, 3') verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (3, 3') in einem gewellten Abschnitt zumindest einen Schlitz aufweist, welcher von einem Knotenblech (6, 6') durchsetzt ist (Fig. 1).
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Schlitz im Wesentlichen parallel zur Höhe des Steges (3, 3') verläuft (Fig. 6).
3. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Rand des Schlitzes eine rohrförmige Abstützung (7) für das Knotenblech (6, 6') vorgesehen ist, deren Längsmittelachse (λ) im Wesentlichen normal zu der Oberfläche des Steges verläuft (Fig. 3, Fig. 4).
4. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein unterer Rand des Schlitzes von dem Untergurt (2a, 2a') oder ein oberer Rand des Schlitzes von dem Obergurt (2b, 2b') beabstandet ist.
5. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz entweder bis zum Obergurt (2b, 2b') oder bis zum Untergurt (2a, 2a') geführt ist.
6. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Knotenblech (6, 6') im Wesentlichen normal zu dem Steg (3, 3') und parallel zu dessen Wellenfront verläuft.
7. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Knotenblech (6, 6') mit einem unteren Endbereich an dem Untergurt (2a, 2a') und/oder mit einem oberen Endbereich an dem Obergurt (2b, 2b') abstützt (Fig. 1).

8. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Knotenblech (6, 6') an einem dem Untergurt (2a, 2a') oder dem Obergurt (2b, 2b') näher gelegenen Endbereich an dem unteren bzw. oberen Rand des Schlitzes abstützt (Fig. 2).

