

(19)



(11)

**EP 2 655 157 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.06.2017 Patentblatt 2017/26**

(51) Int Cl.:  
**B61D 17/06 (2006.01) B61D 17/00 (2006.01)**  
**B61D 17/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12700816.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2012/050752**

(22) Anmeldetag: **19.01.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2012/113593 (30.08.2012 Gazette 2012/35)**

(54) **WAGENKASTEN MIT EINEM KOPF-FORMTEIL AUS KUNSTSTOFF**

CARRIAGE BODY WITH A PLASTIC MOULDED HEAD PART

CAISSE DE VOITURE COMPORTANT UNE PIÈCE MOULÉE DE TÊTE EN MATIÈRE PLASTIQUE

(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: **25.02.2011 DE 102011004800**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.10.2013 Patentblatt 2013/44**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **NICKL, Thomas 91757 Treuchtlingen (DE)**  
• **SPRINGSGUTH, Tilo 90762 Fürth (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2010/029188 DE-A1- 19 649 526**  
**DE-A1-102008 007 590**

**EP 2 655 157 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Wagenkasten für ein Schienenfahrzeug, mit einem Kopf-Formteil aus einem Kunststoffwerkstoff und wenigstens einem Stoßenergieverzeherelement im Bereich des Kopf-Formteils.

**[0002]** Im Hinblick auf das Crash-Verhalten von Schienenfahrzeugen ist die aktuelle Norm EN 15227 zu erfüllen. Danach sind Stoßenergieverzeherelemente zu verbauen, die an einer ausreichend stabilen Fahrzeugtragstruktur anzubauen sind. Aus der erwähnten Norm gehen dabei für verschieden Fahrzeugtypen, wie Hochgeschwindigkeitszüge und Nahverkehrszüge, Mindestkräfte hervor, die von den eingesetzten Stoßenergieverzeherelementen aufzunehmen sind.

**[0003]** Bisher werden Stoßenergieverzeherelemente immer an einer typischer Weise metallenen Fahrzeugtragstruktur angebaut, und zwar regelmäßig an den jeweiligen Fahrzeugenden. Diese sind dann mit einem oder mehreren vergleichsweise einfach austauschbaren Stoßenergieverzeherelementen, die auch "Crash-Absorber" genannt werden, versehen.

**[0004]** Die dem Oberbegriff entsprechende Offenlegungsschrift WO 2010/029188 A1 offenbart Stoßenergieverzeherelemente, die an einer Fahrzeugkopfstruktur aus Faserverbund-Werkstoff angeordnet sind.

**[0005]** Die Stoßenergieverzeherelemente dienen im Fall eines Zusammenstoßes mit einem Hindernis, bei dem es sich beispielsweise um ein anderes Schienenfahrzeug oder einen anderen Aufprallgegner handeln kann, zur definierten Aufnahme von Stoßenergie durch definierte Verformung oder Zerstörung. Nach einem Aufprall können die Stoßenergieverzeherelemente einfach getauscht werden, wobei die dahinter liegende Fahrzeugstruktur vor größeren Beschädigungen geschützt wurde. In dieser Weise bleibt ein Überlebensraum für Passagiere und Fahrzeugführer des Schienenfahrzeugs gewährleistet.

**[0006]** Der unmittelbare Anbau der Stoßenergieverzeherelemente an eine feste Rohbaustuktur des Schienenfahrzeugs beruht darauf, dass dann auftretende Kräfte sehr einfach in das Untergestell des Schienenfahrzeugs, das weit überwiegend aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist, wie Aluminium oder Stahl, eingeleitet werden können.

**[0007]** Die unmittelbare Anbindung der Stoßenergieverzeherelemente an das Untergestell des Schienenfahrzeugs hat jedoch den Nachteil, daß dieses sehr weit nach oben gezogen werden muß, um eine sinnvolle Anbindefläche für die Stoßenergieverzeherelemente bereitzustellen, da speziell bei Niederflurschienenfahrzeugen unterhalb des Energieabsorbers Bauraum für die (meist klappbar ausgeführte) Frontkupplung freigehalten werden muß. Dadurch kommt es zu einer sehr großen Beanspruchung des Untergestelles und damit zu sehr schweren Bauteilen.

**[0008]** Wird das Verzeherelement im inneren Bereich

des KopfFormteiles positioniert, so entsteht erheblicher Montageaufwand.

**[0009]** Die o.g. Offenlegungsschrift WO 2010/029188 A1 offenbart nun Stoßenergieverzeherelemente, die an einer Fahrzeugkopfstruktur aus Faserverbund-Werkstoff angeordnet sind. Die Offenlegungsschrift DE 10 2008 007 590 A1 lehrt wiederum Stoßenergieverzeherelemente, die in eine Fahrzeugkopfstruktur integriert sind.

**[0010]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wagenkasten für ein Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß auf eine besonders aufwendige Gestaltung des Untergestelles verzichtet werden kann.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zusätzliche Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0012]** Indem das wenigstens eine Stossenergieverzeherelement unmittelbar auf dem Kopf-Formteil abgestützt ist, werden die auf das Kopf-Formteil einwirkenden Kräfte sowohl auf das Untergestell als auch in die oberen Längsträger (Dachlängsträger) verteilt. Dadurch kann die vorhandene Tragfähigkeit des GFK-Formteils (Kopf) sehr gut ausgenutzt werden.

**[0013]** Weiterhin liegt der Befestigungsbereich der vorgesehenen Stoßenergieverzeherelemente in einem einfacher zugänglichen Bereich, so dass ein Erstmontageaufwand sowie auch ein Montageaufwand in dem Fall, wenn ein Stoßenergieverzeherelement auszutauschen ist, gegenüber dem Stand der Technik vermindert ist.

**[0014]** Das wenigstens eine Stoßenergieverzeherelement ist an dem Kopf-Formteil mit Hilfe mechanischer Befestigungsmittel angebracht. Hier ergibt sich eine einfache Möglichkeit der Vormontage vorgesehener Stoßenergieverzeherelemente. Bei mechanischer Befestigung der Stoßenergieverzeherelemente an dem Kopf-Formteil kommt als Werkstoff ein metallischer Werkstoff zum Einsatz.

**[0015]** Das Kopf-Formteil kann von dem Bereich des wenigstens einen Stoßenergieverzeherelementes ausgehende Aussteifungen zur Einleitung von Kräften in ein Untergestell und obere Längsträger des Wagenkastens aufweisen. Die Aussteifungen gestatten es, einen Kraftfluss von dem wenigstens einen Stoßenergieverzeherelement aus sehr gut zwischen Untergestell und oberen Längsträgern zu beeinflussen.

**[0016]** Es ist darauf hinzuweisen, dass der hier vorgestellte Wagenkasten in erster Linie für Nahverkehrs-Schienenfahrzeuge zum Einsatz kommen kann, da hier niedrigere Kräfte durch definierte Verformung oder Zerstörung aufzunehmen sind. Ein Anwendung des Wagenkastens bei Fahrzeugen, die für höhere Geschwindigkeiten ausgelegt sind, liegt jedoch auch im Sinne dieser Erfindung.

**[0017]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Schienenfahrzeugkopfes nach dem Stand der Technik und

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Schienenfahrzeugs mit an einem Kopf-Formteil abgestützten Stoßenergieverzehrelement.

[0018] In den Figuren 1 und 2 sind funktionsähnliche Bauelemente mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0019] Figur 1 zeigt eine bekannte Kopfstruktur eines Stahlwagenkastens 1, der endseitig mit einem angesetzten Kopf-Formteil 2 aus glasfaserverstärktem Kunststoff ausgestattet ist. Ein Untergestell 3 dient zur Abstützung eines Stoßenergieverzehrelementes 4, so dass im Crash-Fall auftretende Kräfte in das Untergestell 3 des Schienenfahrzeugs eingeleitet werden. Das Stoßenergieverzehrelement 4 ist von dem Kopf-Formteil 2 hinsichtlich der Übertragung etwaiger Kräfte vollständig entkoppelt. Die dargestellte Kopfstruktur findet sich bei der Straßenbahn "Avenio". Dieses Fahrzeug ist aus Stahl gefertigt, die Stoßverzehrelemente sind an der metallenen Fahrzeugstruktur direkt befestigt. Der GFK-Kopf (Kopf-Formteil) ist nichttragend ausgeführt, d.h. er dient nur als Verkleidung.

[0020] Bei der anhand von Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist das Stoßenergieverzehrelement 4 unmittelbar an das Kopf-Formteil 2 angebunden. Dabei ist das Stoßenergieverzehrelement 4 mit Hilfe geeigneter mechanischer Befestigungsmittel an dem Kopf-Formteil 2 angebracht.

[0021] Bei mechanischer Anbindung des Stoßenergieverzehrelementes 4 an das Kopf-Formteil 2 bestehen Wahlmöglichkeiten hinsichtlich des Materials für das Stoßenergieverzehrelement 4. Hier ist es aus Metall hergestellt.

[0022] Das Kopf-Formteil weist von dem Bereich des wenigstens einen Stoßenergieverzehrelementes 4 ausgehende Aussteifungen auf. Die Aussteifungen sind quer zur Fahrtrichtung angeordnet und dienen dazu, die Durchbiegung der Anbindefläche für die Absorber zu verringern. Des Weiteren wird eine gute Kraftweiterleitung an die senkrecht stehenden Säulen erzielt. Die vorgesehenen Aussteifungen sind derart ausgebildet, dass Kräfte in einem gewünschten Verhältnis in das Untergestell 3 und obere Längsträger 5 des Wagenkastens 1 einleitbar sind.

## Patentansprüche

1. Wagenkasten (1) für ein Schienenfahrzeug, mit einem Kopf-Formteil (2) aus einem Kunststoffwerkstoff und wenigstens einem Stoßenergieverzehrelement (4) im Bereich des Kopf-Formteils (2), wobei das wenigstens eine Stoßenergieverzehrelement (4) unmittelbar auf dem Kopf-Formteil (2) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das wenigstens eine Stoßenergieverzehrelement (4) an dem Kopf-Formteil (2) mit Hilfe mechanischer Befestigungsmittel angebracht ist, wobei das wenigstens eine Stoßenergieverzehrelement (4) aus einem metallischen Werkstoff hergestellt ist.

2. Wagenkasten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffwerkstoff faserverstärkt ist.
3. Wagenkasten nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopf-Formteil (2) von dem Bereich des wenigstens einen Stoßenergieverzehrelementes (4) ausgehende Aussteifungen zur Einleitung von Kräften in ein Untergestell (3) und obere Längsträger (5) des Wagenkastens (1) aufweist.

## Claims

1. Carriage body (1) for a rail vehicle, having a moulded head part (2) made of a plastic material and at least one impact-energy-absorbing element (4) in the region of the moulded head part (2), wherein the at least one impact-energy-absorbing element (4) is supported directly on the moulded head part (2) **characterized in that** the at least one impact-energy-absorbing element (4) is attached to the moulded head part (2) using mechanical fastening means, wherein the at least one impact-energy-absorbing element (4) is manufactured from a metallic material.
2. Carriage body according to Claim 1, **characterized in that** the plastic material is fibre-reinforced.
3. Carriage body according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the moulded head part (2) has reinforcements which protrude from the region of the at least one impact-energy-absorbing element (4) and have the purpose of applying force into an underframe (3) and into an upper longitudinal carrier (5) of the carriage body (1).

## Revendications

1. Caisse (1) pour un véhicule ferroviaire, comprenant une pièce (2) moulée de tête en un matériau de matière plastique et au moins un élément (4) dissipateur d'une énergie de choc dans la partie de la pièce (2) moulée de tête, dans laquelle au moins un élément (4) de dissipation d'une énergie de choc est appuyé directement sur la pièce (2) moulée de tête,

**caractérisée en ce que**

le au moins un élément (4) de dissipation d'une énergie de choc est mis sur la pièce (2) moulée de tête à l'aide de moyen de fixation mécanique, dans laquelle

5

le au moins un élément (4) de dissipation d'une énergie de choc est en un matériau métallique.

2. Caisse suivant la revendication 1,

**caractérisée en ce que**

10

le matériau de matière plastique est renforcé par de la fibre.

3. Caisse suivant l'une des revendications 1 ou 2,

**caractérisée en ce que**

15

la pièce (2) moulée de tête a, pour l'application de force à un châssis (3) et/ou à un longeron (5) supérieur de la pièce (1), des raidissements partant de la partie du au moins un élément (4) de dissipation d'une énergie de choc.

20

25

30

35

40

45

50

55

**FIG 1**  
(Stand der Technik)

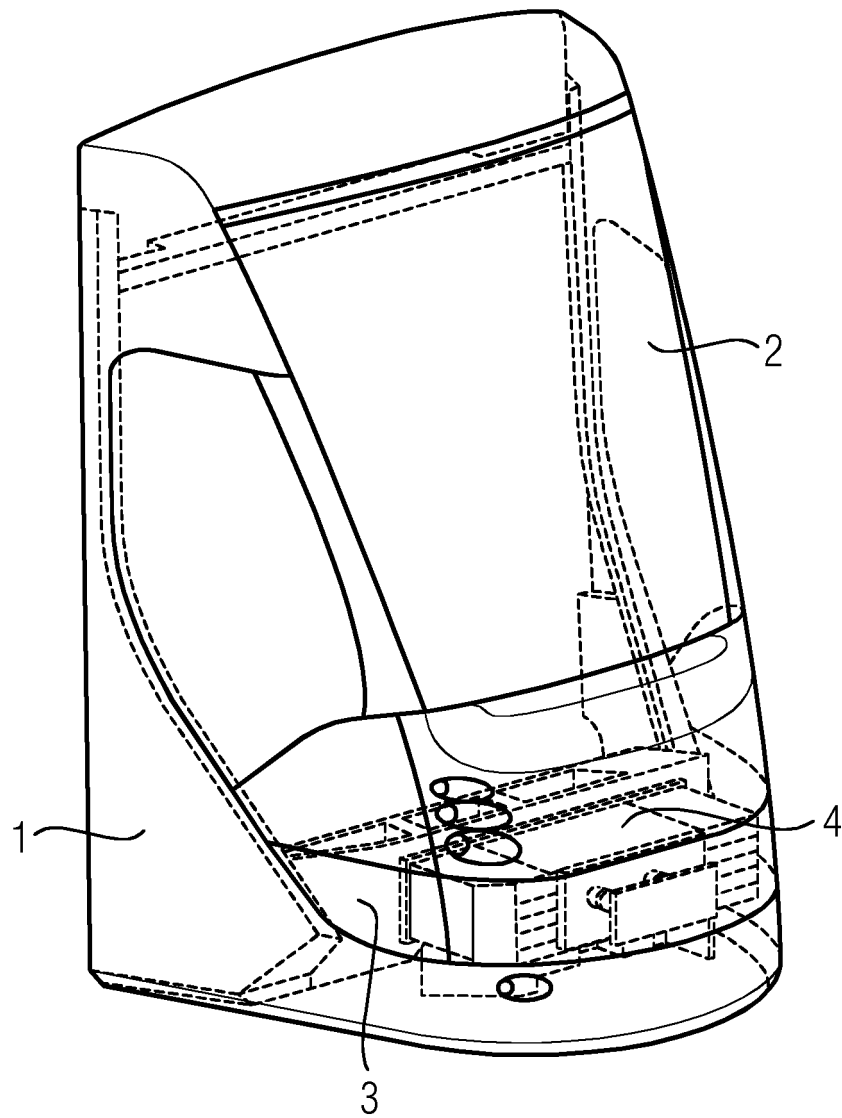
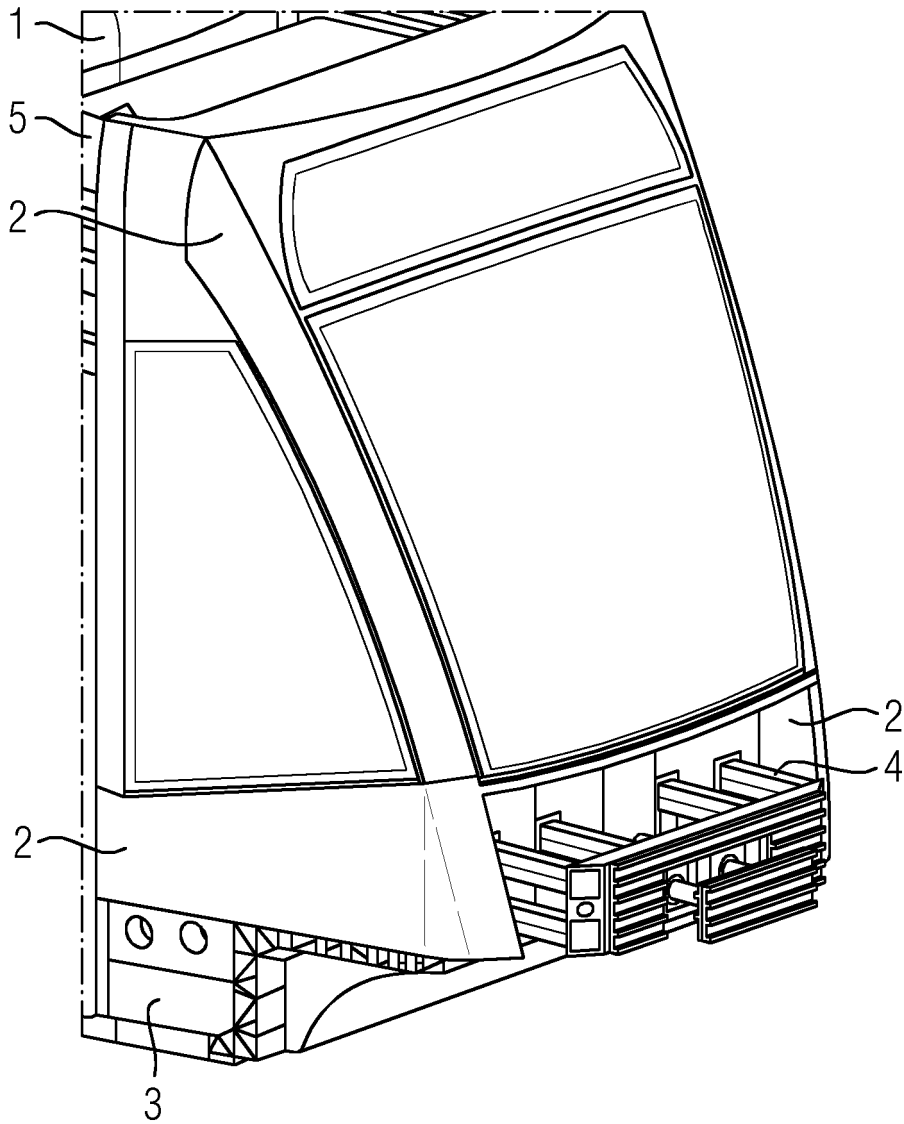


FIG 2



**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**

- WO 2010029188 A1 [0004] [0009]
- DE 102008007590 A1 [0009]