

(19)



(11)

EP 1 990 251 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:
B61G 11/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07107702.8**

(22) Anmeldetag: **08.05.2007**

(54) **Energieverzehreinrichtung für mehrgliedrige Fahrzeuge**

Power consumption unit for vehicles consisting of several units

Dispositif d'absorption d'énergie pour véhicules à éléments multiples

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Lindner, Harald
38229, Salzgitter (DE)**

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay
Meissner, Bolte & Partner GbR
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 247 716 WO-A-20/05075272
DE-B- 1 074 618 FR-A1- 2 789 358
GB-A- 1 202 308**

EP 1 990 251 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Energieverzehreinrichtung für eine Kupplungsanordnung, für eine Kurzkupplung oder für einen Seitenpuffer eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, mit einem an einem Wagenkasten anbringbaren Lagerbock, welcher eine vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle aufweist, über welche die von einem benachbarten Wagenkasten übertragenen Stoßkräfte in den Lagerbock einleitbar sind, und mit einem Verformungsrohr, welches an dem Lagerbock anliegt, wobei der Lagerbock ein an einem Wagenkasten des mehrgliedrigen Fahrzeuges starr anbringbares erstes Lagerbockteil und ein mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt der Schnittstelle verbundenes zweites Lagerbockteil aufweist, wobei das Verformungsrohr an seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt einen mit dem ersten Lagerbockteil fest verbundenen Abschnitt aufweist, welcher einen im Vergleich zu einem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohres aufgeweiteten Querschnitt aufweist, und wobei der wagenkastenseitige Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils zwischen dem ersten Lagerbockteil und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohres verspannt ist.

[0002] Derartige Energieverzehreinrichtungen sind im Prinzip nach aus dem Stand der Technik bekannt werden beispielsweise in der Schienenfahrzeugtechnik als Stoßsicherung in einer Kupplungsanordnung eingesetzt. In der Regel besteht eine solche Stoßsicherung aus einer Kombination aus einer Zug-/Stoßeinrichtung (Federapparat) und einer Energieverzehreinrichtung in Gestalt eines Verformungsrohres, wobei die Energieverzehreinrichtung der Stoßsicherung das Fahrzeug insbesondere auch bei größeren Auffahrgeschwindigkeiten schützt. Dabei ist beispielsweise vorgesehen, dass die Zug-/Stoßeinrichtung bis zu einer definierten Größe Zug- und Stoßkräfte aufnimmt und darüber hinausgehende Kräfte in das Fahrzeuguntergestell weiterleitet.

[0003] Dadurch werden zwar Zug- und Stoßkräfte, welche während des normalen Fahrbetriebes beispielsweise bei einem mehrgliedrigen Fahrzeug zwischen den einzelnen Wagenkästen auftreten, in dieser in der Regel regenerativ ausgebildeten Zug-/Stoßeinrichtung der Stoßsicherung absorbiert. Bei Überschreiten der Betriebslast der Zug-/Stoßeinrichtung hingegen, etwa beim Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis oder bei einem abrupten Abbremsen des Fahrzeuges, wird die regenerativ ausgebildete Zug-/Stoßeinrichtung und die gegebenenfalls vorgesehene Kupplungsverbindung zwischen den einzelnen Wagenkästen möglicherweise zerstört oder beschädigt. In jedem Fall reicht die Zug-/Stoßeinrichtung der Stoßsicherung nicht für einen Verzehr der insgesamt anfallenden Energie aus. Dadurch ist diese Zug-/Stoßeinrichtung dann nicht mehr in dem Energieverzehrkonzept des Gesamtfahrzeuges eingebunden, so dass die anfallende Stoßenergie direkt auf das Fahr-

zeuguntergestell übertragen wird. Dabei wird diese extremen Belastungen ausgesetzt und unter Umständen beschädigt oder sogar zerstört. Bei Schienenfahrzeugen läuft in solch einem Fall der Wagenkasten Gefahr, zu entgleisen.

[0004] Um das Fahrzeuguntergestell gegen Beschädigungen bei starken Auffahrstößen zu schützen, ist von daher die Stoßsicherung häufig mit einer destruktiv oder regenerativ ausgebildeten Energieverzehreinrichtung ausgerüstet, welche beispielsweise derart ausgelegt ist, dass diese nach Ausschöpfung des Arbeitsverzehrs der Zug-/Stoßeinrichtung anspricht und die durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement übertragene Energie zumindest teilweise absorbiert und somit abbaut. Als Energieverzehreinrichtung kommen insbesondere solche in Frage, die ein Verformungsrohr aufweisen. Bei derartigen Energieverzehreinrichtungen wird durch eine definierte plastische Verformung eines Elements (Verformungsrohr) in destruktiver Weise die Stoßenergie in Verformungsarbeit und Wärme umgewandelt.

[0005] Hierzu ist aus dem Stand der Schienenfahrzeugtechnik bekannt, beispielsweise die Kupplungsstange mit ihrem wagenkastenseitigen Endabschnitt an einem Lagerbock in horizontaler Ebene schwenkbar anzulenken, wobei die in der Regel regenerativ ausgebildete Zug-/Stoßeinrichtung, welche die im normalen Fahr- und Rangierbetrieb auftretenden Kräfte absorbieren und somit abdämpfen soll, entweder in der Kupplungsstange selber oder in der Anlenkung der Kupplungsstange am Lagerbock vorgesehen ist. Als Energieverzehreinrichtung wird beispielsweise ein dem Lagerbock nachgeschaltetes und vorzugsweise destruktiv ausgebildetes Energieverzeherelement in Gestalt eines Verformungsrohres verwendet. Dieses beispielsweise in Gestalt eines Verformungselements ausgebildete Energieverzeherelement dient dazu, die bei Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung entstehende Stoßenergie durch Verformungsarbeit zu vernichten. Hierzu ist die Energieverzehreinrichtung ausgelegt, bei Überschreiten eines durch den Kraftfluss über das Verformungsrohr übertragenen Energiebetrages anzusprechen und zumindest einen Teil des von der Kupplungsstange und der Kupplungsanordnung übertragenen Energiebetrags zu absorbieren. Nach dem Ansprechen der Energieverzehreinrichtung muss das Verformungselement entsprechend ersetzt werden.

[0006] Wie beispielsweise in der Druckschrift DE 4 302 444 A1 beschrieben, kann das als Energieverzeherelement zum Einsatz kommende Verformungselement beispielsweise aus einem Verformungsrohr bestehen, dessen wagenkastenseitiger Endabschnitt konisch ausgeführt ist und in eine entsprechende kegelige Bohrung ragt, welche in einer Düsenplatte ausgebildet ist. Bei dieser bekannten Mittelpufferkupplung sind mittels Schrauben der beispielsweise über die Kupplungsstange mit der Zug-/Stoßeinrichtung verbundene Lagerbock, das Verformungsrohr, die Düsenplatte und eine den Durchtritt des nach bzw. bei Ansprechen der Energieverzehr-

einrichtung verformten Verformungsrohrs zulassende Ankerplatte am Untergestell des Schienenfahrzeuges axial miteinander verspannt.

[0007] Bei der aus der Druckschrift DE 4 302 444 A1 bekannten Kupplungsanordnung wird als Energieverzehrelement also ein Verformungsrohr vorgeschlagen, welches am Lagerbock der Kupplungsanordnung anliegt und ausgelegt ist, bei Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung unter Querschnittsveringerung über eine Axialverschiebung des Lagerbocks und des Verformungsrohrs relativ zum Untergestell des Wagenkastens durch die am wagenkastenseitigen Endabschnitt des Verformungsrohrs anliegende Düsenplatte gedrückt zu werden.

[0008] Der Nachteil dieser Lösung ist zum einen darin zu sehen, dass für die Rückwärtsbewegung des Lagerbocks zusammen mit dem Verformungsrohr im Untergestell des Wagenkastens ein relativ großer Raum beansprucht wird, da beim Verformen des Verformungsrohrs, also beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, das Verformungsrohr durch die Düsenplatte in einen zusätzlich zu Verfügung zustellenden Raum hinter der Kupplungsanordnung gedrückt wird. Bei Kupplungsanordnungen, bei denen, beispielsweise durch die unmittelbare Nähe eines Drehgestells, dieser zusätzliche Raum nicht vorhanden ist, wird es nicht möglich sein, die in diesem Stand der Technik bekannte Lösung als Energieverzehreinrichtung einzusetzen, um in einem Crashfall die Kupplungsanordnung zu schützen.

[0009] Andererseits besteht bei der aus der Druckschrift DE 4 302 444 A1 bekannten Lösung die Gefahr, dass beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung - insbesondere bei vertikaler oder schräger, also nicht völlig axialer Belastung des Verformungsrohrs - das Verformungsrohr beispielsweise in der kegeligen Bohrung, welche in der Düsenplatte ausgebildet ist, zum "Fressen" bzw. Verkeilen neigt, so dass die Funktion eines destruktiven Energieverzehrers nicht mehr sicher gegeben ist.

[0010] Eine oberbegriffsgemäße Energieverzehreinrichtung ist ebenso durch die WO 2005/075272 bekannt.

[0011] Ferner ist beispielsweise bereits aus der Schienenfahrzeugtechnik bekannt, als Energieverzehrelement ein Verformungsrohr einzusetzen, welches beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung nicht unter Querschnittsverringerung, sondern unter Querschnittsaufweitung plastisch verformt wird, so dass im Crashfall ein Ausstoßen des verformten Verformungsrohrs aus der Energieverzehreinrichtung verhindert wird. Bei dieser Lösung ist somit bereits eine Energieverzehreinrichtung mit einem maximalen Energieverzehr bei einem kleinen Einbauraum realisierbar.

[0012] Eine derartige Lösung für eine in einer Kupplungsanordnung zum Einsatz kommende Energieverzehreinrichtung ist beispielsweise schematisch in Fig. 1 dargestellt. Im einzelnen zeigt Fig. 1 in einer teilgeschnittenen Darstellung einen im Prinzip aus dem Stand der Technik bekannten Lagerbock, an dessen wagenkastenseitigem Endabschnitt ein Verformungsrohr anliegt, wel-

ches das Energieverzehrelement ausbildet und ausgelegt ist, sich bei Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung durch axiale Verschiebung des Lagerbocks in Richtung Wagenkasten unter Querschnittsaufweitung plastisch zu verformen.

[0013] Im einzelnen weist der in Fig. 1 dargestellte Lagerbock einen vertikal verlaufenden Schwenkbolzen 400 auf, über den ein in Fig. 1 nicht explizit dargestellter wagenkastenseitiger Endabschnitt einer Kupplungsstange in horizontaler Ebene schwenkbar an dem Lagerbock angelenkt ist. Der Lagerbock besteht aus einem ersten an einem (nicht explizit dargestellten) Wagenkasten starr anbringbaren Lagerbockteil 200 und einem zweiten mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt der Kupplungsstange über den Schwenkbolzen 400 verbundenen Lagerbockteil 300. Im einzelnen ist der wagenkastenseitige Endabschnitt der Kupplungsstange über den Schwenkbolzen 400 mit dem kupplungsstangenseitigen bzw. kupplungsebenenseitigen Endabschnitt 300b des zweiten Lagerbockteils 300 schwenkbar verbunden.

[0014] Das Verformungsrohr 500, welches bei der in Fig. 1 dargestellten und aus dem Stand der Technik bekannten Lösung an dem Lagerbock anliegt, weist an seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt 500b einen mit dem ersten Lagerbockteil 200 fest verbundenen Abschnitt 500.1 auf. Dieser mit dem ersten Lagerbockteil 200 fest verbundene Verformungsrohrabschnitt 500.1 hat im Vergleich zu einem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 500.2 einen aufgeweiteten Querschnitt.

[0015] Bei der in Fig. 1 dargestellten Lösung ist ferner ein Kegelring 700 vorgesehen, der mit seinem kupplungsstangenseitigen bzw. kupplungsebenenseitigen Endabschnitt mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt 300a des zweiten Lagerbockteils 300 fest verbunden ist, wobei sein wagenkastenseitiger Endabschnitt an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes 500.3 zwischen dem Verformungsrohrabschnitt 500.1 mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 500.2 anliegt. Auf diese Weise ist das zweite Lagerbockteil 300 mit seinem wagenkastenseitigen Endabschnitt 300a zwischen dem ersten Lagerbockteil 200 und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 500.2 verspannt.

[0016] In einem Crashfall, d.h. wenn ein Überstoß über die Kupplungsanordnung übertragen wird, und wenn dieser Überstoß eine Verformung des Verformungsrohrs 500 bewirkt, verschiebt sich das zweite Lagerbockteil 300 mit dem Kegelring 700 relativ zu dem am Wagenkasten starr angebrachten ersten Lagerbockteil 200 und dem Verformungsrohr 500 in Richtung Wagenkasten, wobei der weiter in Richtung Wagenkasten liegende Verformungsrohrabschnitt 500.2 unter plastischer Verformung hinsichtlich seines Querschnitts aufgeweitet wird.

[0017] Wie auch bei der bereits im Zusammenhang mit der Druckschrift DE 4 302 444 A1 beschriebenen Lösung, besteht bei der in Fig. 1 dargestellten Realisie-

rung einer Energieverzehreinrichtung die grundsätzliche Gefahr, dass diejenigen Bauteile, welche sich im Crashfall relativ zu dem am Wagenkasten fest angebrachten ersten Lagerbockteil in Richtung Wagenkasten verschieben, bei dieser Axialverschiebung verkanten, wodurch der erzielbare Energieverzehr unbestimmt und insbesondere kein vorab festlegbarer Ereignisablauf beim Energieverzehr gegeben ist. Im einzelnen besteht bei der in Fig. 1 dargestellten und aus dem Stand der Technik allgemein bekannten Lösung die grundsätzliche Gefahr, dass während der Axialverschiebung in Richtung Wagenkasten das zweite Lagerbockteil 300 mit dem am wagenkastenseitigen Endabschnitt 300a des zweiten Lagerbockteils 300 vorgesehenen Kegelring 700 im Inneren des Verformungsrohres 500 verkantet bzw. verkeilt. Bei der im Zusammenhang mit der DE 4 302 444 A1 beschriebenen Lösung besteht die Gefahr, dass im Crashfall das Verformungsrohr selber, welches bei dieser Lösung zusammen mit dem zweiten Lagerbockteil in Richtung Wagenkasten axial verschoben wird, in der in der Düsenplatte vorgesehenen Öffnung verkeilt bzw. dort frisst.

[0018] Ausgehend von dieser Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung nun die Aufgabe zugrunde, eine Energieverzehreinrichtung der eingangs genannten Art, und wie sie beispielsweise in der zuvor unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschriebenen Kupplungsanordnung als Stoßsicherung eingesetzt wird, dahingehend weiterzuentwickeln, dass in einem Crashfall ein maximaler Energieverzehr bei einem vorab festlegbaren Ereignisablauf realisierbar ist. Insbesondere soll eine Energieverzehreinrichtung angegeben werden, bei welcher in einem Crashfall, d.h. beispielsweise bei Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung, einerseits zumindest teilweise die anfallende Stoßenergie nach einem definierten und vorab festlegbaren Ereignisablauf vernichtet werden kann, und bei welcher andererseits das dazu verwendete Energieverzeherelement einen möglichst kleinen Einbauraum im Untergestell des Wagenkastens erfordert.

[0019] Diese Aufgabe wird mit einer Energieverzehreinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß der Lagerbock ferner ein Führungselement aufweist, dessen kupplungsebenenseitiger Endabschnitt mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden ist, und dessen wagenkastenseitiger Endabschnitt zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohres hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes anliegt.

[0020] Die mit der vorgeschlagenen Lösung erzielbaren Vorteile liegen auf der Hand. Einerseits kann durch das Vorsehen eines Verformungsrohres, welches dem Lagerbock nachgeschaltet und ausgelegt ist, sich bei Überschreiten der Betriebslast beispielsweise der Kupplungsanordnung unter Querschnittserweiterung plastisch zu verformen, eine Energieverzehreinrichtung be-

reitgestellt werden, die einen maximalen Energieverzehr bei einem möglichst kleinen Einbauraum ermöglicht. Dies wird erzielt, da beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung das Verformungsrohr nicht in einen beispielsweise im Untergestell des Wagenkastens zusätzlich vorzusehenden Raum ausgestoßen wird.

[0021] Andererseits ist mit der vorgeschlagenen Lösung durch das Vorsehen des Führungselements auch ein vorab festlegbarer Ereignisablauf beim Energieverzehr in einem Crashfall möglich. Dieses Führungselement, welches über seinen kupplungsebenenseitigen Endabschnitt mit dem zweiten Lagerbockteil verbunden ist, ragt dabei mit seinem wagenkastenseitigen Endabschnitt zumindest teilweise in den Verformungsrohrabschnitt hinein, dessen Querschnitt vor Ansprechen der Energieverzehreinrichtung im Vergleich zu dem aufgeweiteten Querschnitt des kupplungsebenenseitigen Endabschnittes des Verformungsrohres nicht aufgeweitet ist. Da einerseits das Führungselement an der Innenoberfläche des vor Ansprechen der Energieverzehreinrichtung nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnittes anliegt, und da andererseits der kupplungsebenenseitige Endabschnitt des Führungselements mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden ist, läuft beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, also wenn sich das zweite Lagerbockteil mit dem Führungselement relativ zu dem am Wagenkasten fest angebrachten ersten Lagerbockteil und dem mit dem ersten Lagerbockteil fest verbundenen Verformungsrohr in Richtung Wagenkasten bewegt, der wagenkastenseitige Endabschnitt des Führungselements an der Innenoberfläche des (noch) nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnittes entlang und bewirkt somit eine axiale Führung des zweiten Lagerbockteils. Diese axiale Führung des zweiten Lagerbockteils verhindert ein Verkanten des zweiten Lagerbockteils beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung in dem Verformungsrohr, so dass die plastische Verformung des Verformungsrohres (d.h. die plastische Querschnittsaufweitung des Verformungsrohres) in einer vorhersehbaren Weise abläuft und der Ereignisablauf des Energieverzehrs im Crashfall insgesamt vorhersehbar ist.

[0022] Vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Lösung, insbesondere die Realisierung der Energieverzehreinrichtung betreffend, sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0023] So ist in einer besonders bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass das Führungselement des Lagerbocks einen vorzugsweise mit dem Führungselement einstückig ausgebildeten Kegelring aufweist, dessen kupplungsebenenseitiger Endabschnitt mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden ist, und dessen wagenseitiger Endabschnitt zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohres hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes, dessen Querschnitt vor dem Ansprechen der Energiever-

zehreinrichtung noch nicht aufgeweitet ist, anliegt. Bei dieser bevorzugten Realisierung werden mit dem Führungselement somit einerseits die axiale Führung des zweiten Lagerbockteils beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung und andererseits die Funktion des Kegelrings übernommen. Der kupplungsebenenseitige Abschnitt des Führungselements liegt dabei an dem Übergangsabschnitt zwischen dem aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt und dem Verformungsrohrabschnitt, dessen Querschnitt vor Ansprechen der Energieverzehreinrichtung im Vergleich zu dem aufgeweiteten Querschnitt des kupplungsebenenseitigen Endabschnittes des Verformungsrohres noch nicht aufgeweitet ist, an und bewirkt beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, wenn sich das zweite Lagerbockteil zusammen mit dem Führungselement relativ zum Verformungsrohr in Richtung des Wagenkastens verschiebt, die plastische Aufweitung des bisher noch nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnittes. Da der wagenkastenseitige Abschnitt des Führungselements grundsätzlich an der Innenoberfläche des Verformungsrohrabschnittes anliegt, dessen Querschnitt im Vergleich zu dem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt des Verformungsrohres mit dem aufgeweiteten Querschnitt reduziert ist, erfolgt über diesen Führungselementabschnitt die erforderliche axiale Führung des zweiten Lagerbockteils beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung.

[0024] Bei der zuletzt genannten bevorzugten Realisierung des Führungselements, welches einen vorzugsweise mit dem Führungselement einstückig ausgebildeten Kegelring aufweist, ist vorgesehen, dass der kupplungsebenenseitige Endabschnitt des Führungselements (bzw. der kupplungsebenenseitige Endabschnitt des Kegelrings) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils in einem formschlüssigen Eingriff steht. Indem eine formschlüssige Verbindung zwischen dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils und dem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt des Führungselements gewählt wird, ist insbesondere beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung eine sichere und definierte Kraftübertragung von dem zweiten Lagerbockteil auf das Führungselement möglich. Beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung wird diese in das Führungselement eingeleitete Kraft von dem Abschnitt des Führungselements, der als Kegelring ausgebildet ist und an dem Übergangsabschnitt zwischen dem bereits aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt und dem (noch) nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt anliegt, zum plastischen Verformen des ursprünglich noch nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnittes verwendet.

[0025] Insbesondere kann durch das Vorsehen eines Kegelringes bzw. Kegelringabschnittes im Übergangsabschnitt zwischen dem bereits aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt und dem (noch) nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt eine besonders hohe und im Idealfall vollständige Krafteinleitung von dem zweiten Lagerbockteil in den Übergangsabschnitt des Verfor-

mungsrohres realisiert werden, wodurch einerseits die Ansprechzeit und das Ansprechverhalten der Energieverzehreinrichtung und andererseits der Ereignisablauf beim Energieverzehr, d.h. nach dem Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, vorab genau festlegbar sind.

[0026] Zusätzlich oder alternativ zu der zuletzt genannten bevorzugten Ausführung betreffend die Verbindung zwischen dem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt des Führungselements bzw. des Kegelrings und dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils in Gestalt eines formschlüssigen Eingriffs ist es allerdings auch denkbar, dass hier eine beispielsweise mit Hilfe einer Schraubverbindung realisierte form-/ kraftschlüssige Verbindung oder eine reine kraftschlüssige Verbindung vorliegt. Besonders bevorzugt ist grundsätzlich, dass der kupplungsebenenseitige Endabschnitt des Führungselements mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils möglichst spielfrei verbunden ist, um in einem Crashfall die Ansprechzeit und das Ansprechverhalten der Energieverzehreinrichtung zu verkürzen bzw. vorab genau festzulegen und zu definieren.

[0027] Dadurch, dass bei der zuvor genannten bevorzugten Realisierung des Führungselements, welches einen vorzugsweise mit dem Führungselement einstückig ausgebildeten Kegelring aufweist, der Abschnitt des Führungselements, welcher die Funktion eines Kegelringes übernimmt und an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes zwischen dem Verformungsrohrabschnitt mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt anliegt, dessen Querschnitt (noch) nicht durch eine plastische Verformung aufgeweitet ist, wird erreicht, dass die von dem zweiten Lagerbockteil über das Verformungsrohr zum ersten Lagerbockteil übertragene Kraft in einer möglichst definierten und vollständigen Weise am Übergangsabschnitt des Verformungsrohres zwischen dem Abschnitt mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem Abschnitt mit dem (noch) nicht aufgeweiteten Querschnitt in das Verformungsrohr eingeleitet wird, was das Ansprechverhalten der Energieverzehreinrichtung einerseits und den Ereignisablauf beim Energieverzehr andererseits besonders genau vorhersehbar macht.

[0028] In einer anderen (alternativen) Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung ist in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass der Lagerbock einen Kegelring aufweist, welcher mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden ist, und welcher an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes zwischen dem Verformungsrohrabschnitt mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohres anliegt, um somit die bereits erwähnte definierte Krafteinleitung von dem zweiten Lagerbockteil in das Verformungsrohr zu realisieren. Ferner ist hierbei das Führungselement in vorteilhafter Weise über seinen

kupplungsebenenseitigen Endabschnitt mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden und ragt mit seinem wagenkastenseitigen Endabschnitt zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt hinein, welcher vor Ansprechen der Energieverzeereinrichtung im Vergleich zu dem (aufgeweiteten) Querschnitt des weiter in Richtung Kupplungsstange liegenden Verformungsrohrabschnittes einen reduzierten Innendurchmesser aufweist. Dabei liegt dieser wagenkastenseitige Endabschnitt des Führungselements an der Innenoberfläche des Verformungsrohrabschnittes mit dem reduzierten Innendurchmesser an.

[0029] Die Vorteile, die durch das Vorsehen eines derartigen als separates Bauteil zu dem Kegelring ausgebildeten Führungselements bewirkbar sind, entsprechen im wesentlichen den Vorteilen, die zuvor im Zusammenhang mit dem Führungselement beschrieben wurden, welches einen mit dem Führungselement einstückig ausgebildeten Kegelring aufweist. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei an dieser Stelle auf die vorangehenden Ausführungen verwiesen. Bei der zweiteiligen Ausführung von Führungselement und Kegelring allerdings ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass eine herkömmliche Energieverzeereinrichtung, wie sie beispielsweise zuvor im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde, und bei welcher ohne Bereitstellung einer axialen Führung dem Lagerbock ein Verformungsrohr nachgeschaltet ist, mit einem derartigen Führungselement nachrüstbar ist. Hierzu ist es lediglich erforderlich, das Führungselement am wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils derart anzuordnen, dass der kupplungsebenenseitige Endabschnitt des Führungselements mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden ist, und dass der wagenkastenseitige Endabschnitt des Führungselements zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt hineinragt, dessen Innendurchmesser vor Ansprechen der Energieverzeereinrichtung noch nicht aufgeweitet ist. Dabei sollte der wagenkastenseitige Endabschnitt des Führungselements an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes mit dem reduzierten Innendurchmesser anliegen.

[0030] Bei der zuletzt genannten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung, bei welcher der Kegelring und das Führungselement jeweils als separate Bauteile ausgeführt sind, ist bevorzugt vorgesehen, dass der Kegelring mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt einerseits und das Führungselement mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt andererseits jeweils mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils in einem formschlüssigen Eingriff stehen. Bei einer solchen formschlüssigen Verbindung handelt es sich um eine besonders leicht zu realisierende aber dennoch effektive Art und Weise, eine sichere und möglichst vollständige Kraftübertragung zwischen dem zweiten Lagerbockteil und den jeweiligen Bauteilen der

Energieverzeereinrichtung, insbesondere des Kegelrings einerseits und des Führungselements andererseits, zu realisieren. Selbstverständlich ist es hierbei auch denkbar, dass der Kegelring und/oder das Führungselement beispielsweise mit Hilfe einer Schraubverbindung etc. mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils verbunden sind/ist. Grundsätzlich ist es bevorzugt, wenn zwischen dem Führungselement und dem zweiten Lagerbockteil einerseits und dem Kegelring und dem zweiten Lagerbockteil andererseits möglichst kein Spiel vorhanden ist, um das Ansprechverhalten der Energieverzeereinrichtung zu verkürzen und zu definieren, und um insbesondere auch den Ereignisablauf beim Energieverzehr vorab festlegbar zu machen.

[0031] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der zuletzt genannten Realisierung, bei welcher das Führungselement einerseits und der Kegelring andererseits jeweils als separate Bauteile ausgeführt sind, ist es denkbar, dass das Führungselement und das zweite Lagerbockteil einstückig ausgebildet sind, wodurch die Anzahl der Einzelkomponenten der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung reduziert werden kann, was insbesondere im Hinblick auf eine vereinfachte Montage der Energieverzeereinrichtung von Vorteil ist.

[0032] Hinsichtlich des ersten Lagerbockteils ist bevorzugt vorgesehen, dass dieses mit Hilfe einer Schraubverbindung an dem zugehörigen Wagenkasten anbringbar ist. Zusätzlich oder alternativ hierzu ist es allerdings auch denkbar, dass das erste Lagerbockteil über eine formschlüssige Verbindung an dem Wagenkasten anbringbar ist. Es handelt sich hierbei um mögliche Realisierungen, mit denen das erste Lagerbockteil fest mit beispielsweise dem Untergestell des zugehörigen Wagenkastens verbunden werden kann. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

[0033] Bei einer bevorzugten Realisierung des ersten Lagerbockteils ist vorgesehen, dass dieses zumindest zwei parallel beabstandete Leisten aufweist, welche zum Beispiel mit einem Befestigungsflansch am Untergestell des Wagenkastens verschraubbar sind. Diese zumindest zwei parallel zueinander verlaufenden Leisten des ersten Lagerbockteils sollten derart ausgeführt sein, dass sie eine Öffnung begründen, welche im Crashfall, also wenn sich beim Ansprechen der Energieverzeereinrichtung das zweite Lagerbockteil relativ zum ersten Lagerbockteil und zum Verformungsrohr mitsamt dem Führungselement in Richtung Wagenkasten verschiebt, den Durchtritt des wagenkastenseitigen Endabschnitts der Schnittstelle mit dem daran befestigten zweiten Lagerbockteil ermöglicht. Bei der hier vorgeschlagenen Lösung handelt es sich um eine besonders einfach zu realisierende Ausführungsform des ersten Lagerbockteils bestehend aus parallelen, vorzugsweise senkrecht mit dem Untergestell beabstandet verschraubten Leisten. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

[0034] Schließlich ist besonders bevorzugt vorgese-

hen, dass bei der vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Lösung einerseits das zweite Lagerbockteil derart zwischen dem ersten Lagerbockteil und dem Verformungsrohr vorzugsweise spielfrei verspannt, und andererseits das Verformungsrohr derart ausgelegt ist, dass sich bei Überschreiten einer vorab festlegbaren Betriebslast der Kupplungsanordnung das zweite Lagerbockteil relativ zum ersten Lagerbockteil in Richtung des Wagenkastens bewegt und dabei den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt des Verformungsrohrs, der vor dem Ansprechen der Energieverzehreinrichtung einen nicht aufgeweiteten Querschnitt aufweist, unter Querschnittserweiterung plastisch verformt. Somit ist es möglich, mit der Energieverzehreinrichtung die Kupplungsanordnung in zuverlässiger Weise vor Überstößen etc. zu schützen, und zwar indem das Ansprechverhalten einerseits und der maximale Energieverzehr andererseits der Energieverzehreinrichtung an die Betriebslast der Kupplungsanordnung angepasst werden.

[0035] Besonders bevorzugt eignet sich die erfindungsgemäße Energieverzehreinrichtung als eine Stoßsicherung in einer Kupplungsanordnung eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, wobei die Kupplungsanordnung eine Kupplungsstange zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften aufweist, und wobei die vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle der Energieverzehreinrichtung einen vertikal verlaufenden Schwenkbolzen aufweist, über den der wagenkastenseitige Endabschnitt der Kupplungsstange an dem zweiten Lagerbockteil in horizontaler Ebene schwenkbar angelenkt ist. Mit dieser Verwendung der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung wird demnach eine Kupplungsanordnung mit einem Energieverzehrelement bereitgestellt, bei welcher in einem Crashfall ein maximaler Energieverzehr bei einem vorab festlegbaren Ereignisablauf realisierbar ist. Insbesondere wird eine Kupplungsanordnung angegeben werden, bei welcher in einem Crashfall, d.h. bei Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung, einerseits zumindest teilweise die anfallende Stoßenergie nach einem definierten und vorab festlegbaren Ereignisablauf vernichtet werden kann, und bei welcher andererseits das dazu verwendete Energieverzehrelement einen möglichst kleinen Einbauraum im Untergestell des Wagenkastens erfordert.

[0036] Andererseits ist es ebenfalls bevorzugt, die erfindungsgemäße Energieverzehreinrichtung in einem Seitenpuffer eines mehrgliedrigen Fahrzeuges zu verwenden, wobei der Seitenpuffer eine Prallfläche zum Einleiten von Stoßkräften in die Energieverzehreinrichtung aufweist, und wobei die vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle der Energieverzehreinrichtung mit der Prallfläche des Seitenpuffers vorzugsweise starr verbunden ist. Dabei wird ein Seitenpuffer mit Energieverzehr bereitgestellt, bei welchem in einem Crashfall, d.h. bei Überschreiten der Betriebslast von beispielsweise einer Kupplungsanordnung, insbesondere die anfallende Stoßenergie nach einem definierten und vorab festlegbaren Ereignisablauf in der Ener-

gieverzehreinrichtung zumindest teilweise vernichtet werden kann.

[0037] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

[0038] Es zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines aus dem Stand der Technik bekannten Lagerbokes mit nachgeschalteter Energieverzehreinrichtung;

Fig. 2a eine Seitenschnittansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung, welche bei einer Kupplungsanordnung zum Einsatz kommt;

Fig. 2b eine Rückansicht auf das bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2a zum Einsatz kommende Energieverzehrelement (Verformungsrohr);

Fig. 2c eine Schnittansicht entlang der in Fig. 2b angegebenen Linie B-B durch den bei der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung zum Einsatz kommenden Lagerbock mit dem nachgeschalteten Energieverzehrelement;

Fig. 3a eine Seitenschnittansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung, welche bei einer Kupplungsanordnung zum Einsatz kommt;

Fig. 3b eine Rückansicht auf das bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3a zum Einsatz kommende Energieverzehrelement (Verformungsrohr); und

Fig. 3c eine Schnittansicht entlang der in Fig. 3b angegebenen Linie B-B durch den bei der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung zum Einsatz kommenden Lagerbock mit dem nachgeschalteten Energieverzehrelement.

[0039] Fig. 1 zeigt in einer teilgeschnittenen Seitenansicht einen Lagerbock mit einer Energieverzehreinrichtung, wie sie in üblicher Weise bei Kupplungsanordnungen gemäß dem Stand der Technik als Stoßsicherung verwendet wird. Wie bereits angedeutet, zeichnet sich die in Fig. 1 dargestellte Lösung dadurch aus, dass die Energieverzehreinrichtung einen relativ kleinen Einbauraum erfordert, da nach Ansprechen der Energieverzehreinrichtung sich das Verformungsrohr unter Querschnittserweiterung plastisch verformt und somit nicht, bei-

spielsweise über eine Düsenplatte, aus der Energieverzehreinrichtung ausgestoßen wird. Bei der bekannten Lösung wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist, besteht allerdings die Gefahr, dass beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung das zweite Lagerbockteil 300 mit dem Kegelring 700 im Verformungsrohr 500 verankert, so dass die Funktion eines destruktiven Energieverzehrs mit einem definierten und insbesondere vorab festlegbaren Ereignisablauf nicht mehr sicher gegeben ist.

[0040] Fig. 2a zeigt in einer Seitenschnittansicht eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung, welche bei einer Kupplungsanordnung zum Einsatz kommt. Eine Rückansicht auf die in Fig. 2a gezeigte Energieverzehreinrichtung ist in Fig. 2b dargestellt. In Fig. 2c ist eine Schnittansicht entlang der in Fig. 2b angedeuteten Linie B-B durch den bei der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung zum Einsatz kommenden Lagerbock mit dem nachgeschalteten Energieverzehrelement gemäß Fig. 2a gezeigt.

[0041] Die Kupplungsanordnung, bei welcher die ersten bevorzugte Ausführungsform der Energieverzehreinrichtung zum Einsatz kommt, weist im wesentlichen eine in den Figuren nicht explizit dargestellte Kupplungsstange zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften und einen an einem Wagenkasten eines mehrgliedrigen Fahrzeuges anbringbaren Lagerbock auf. Im einzelnen besteht der Lagerbock aus einem ersten an dem Wagenkasten des mehrgliedrigen Fahrzeuges starr anbringbaren Lagerbockteil 2 und einem zweiten mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt der Kupplungsstange über einen Schwenkbolzen 4 verbundenen Lagerbockteil 3. Der Schwenkbolzen 4 stellt hierbei die Schnittstelle dar, über welche die beispielsweise von einem benachbarten Wagenkasten übertragenen Stoßkräfte über die Kupplungsstange in das zweite Lagerbockteil 3 einleitbar sind.

[0042] Das erste Lagerbockteil 2, welches wie dargestellt aus zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Leisten bestehen kann, ist mit Hilfe einer Schraubverbindung 8 an dem Wagenkasten starr anbringbar. Das zweite Lagerbockteil 3 hingegen wird zwischen einem vorspringenden Element 10 des ersten Lagerbockteils 2 und einem Verformungsrohr 5, welches als Energieverzeher dem Lagerbock nachgeschaltet ist, spielfrei verspannt.

[0043] Im einzelnen weist hierzu das Verformungsrohr 5 an seinem kupplungsstangenseitigen bzw. kupplungsebenenseitigen Endabschnitt 5b einen mit dem ersten Lagerbockteil 2 fest verbundenen Abschnitt 5.1 auf, welcher einen im Vergleich zu einem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt 5.2 des Verformungsrohres 5 aufgeweiteten Querschnitt aufweist. Der kupplungsstangenseitige bzw. kupplungsebenenseitige Verformungsrohrabschnitt 5b, also derjenige Abschnitt des Verformungsrohres 5, der einen aufgeweiteten Querschnitt aufweist, kann mit dem ersten Lagerbockteil 2 über die bereits erwähnte Schraubverbindung 8 fest ver-

bunden sein, wie es in Fig. 2a angedeutet ist.

[0044] Am kupplungsstangenseitigen bzw. kupplungsebenenseitigen Endabschnitt 3b des zweiten Lagerbockteils 3 ist als Schnittstelle zum Einleiten von Stoßkräften in die Energieverzehreinrichtung der Schwenkbolzen 4 vorgesehen, an welchem der wagenkastenseitige Endabschnitt der (nicht explizit dargestellten) Kupplungsstange mit dem Lagerbock in horizontaler Ebene schwenkbar angelenkt ist.

[0045] Der wagenkastenseitige Endabschnitt 3a des zweiten Lagerbockteils 3 hingegen ist zwischen dem bereits erwähnten vorspringenden Element 10 der ersten Lagerbockteils 2 und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt 5.2 der Verformungsrohres 5 spielfrei verspannt, also dem Verformungsrohrabschnitt, dessen Querschnitt vor Ansprechen der Energieverzehreinrichtung im Vergleich zum Querschnitt des mit dem ersten Lagerbockteil 2 fest verbundenen kupplungsstangenseitigen Verformungsrohrabschnittes 5b reduziert ist.

[0046] Im einzelnen ist hierbei am wagenkastenseitigen Endabschnitt 3a des zweiten Lagerbockteils 3 ein Führungselement 6 vorgesehen, welches einen einstückig mit dem Führungselement 6 ausgebildeten Kegelring 7 aufweist. Der kupplungsstangenseitige Endabschnitt 6b des Führungselementes 6 ist über einen formschlüssigen Eingriff mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt 3a des zweiten Lagerbockteils 3 verbunden, wobei der wagenkastenseitige Endabschnitt 6a des Führungselementes 6 zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 5.2, dessen Querschnitt nicht aufgeweitet ist, hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes 5.2 anliegt.

[0047] Der bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2a bis Fig. 2c mit dem Führungselement 6 einstückig ausgebildete Kegelring 7 hingegen liegt an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes 5.3 zwischen dem Verformungsrohr 5.1 mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 5.2 an.

[0048] Mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt 6a des Führungselementes 6, der in den nicht aufgeweiteten Verformungsrohrabschnitt 5.2 hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohresabschnittes 5.2 anliegt, wird eine axiale Führung bereitgestellt, mit der beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung das zweite Lagerbockteil 2 in einer geführten und definierten Weise relativ zum ersten Lagerbockteil 2 und zum Verformungsrohr 5 in Richtung Wagenkasten unter gleichzeitiger Querschnittsaufweitung des weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnittes 5.2 geführt wird.

[0049] In den Figuren 3a bis 3c ist eine Abwandlung des unter Bezugnahme auf die Figuren 2a bis 2c zuvor beschriebenen Lagerbockes mit Energieverzehreinrichtung dargestellt, wobei diese bevorzugte Alternative bei einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen

Energieverzehreinrichtung verwendet wird. Im einzelnen ist in Fig. 3a eine Seitenschnittansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung gezeigt, welche bei einer Kupplungsanordnung zum Einsatz kommt. Eine Rückansicht auf die Energieverzehreinrichtung, welches bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3a zum Einsatz kommt, ist in Fig. 3b gezeigt. In Fig. 3c ist eine Schnittansicht entlang der in Fig. 3b angedeuteten Linie B-B durch den bei der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung zum Einsatz kommenden Lagerbock mit dem nachgeschalteten Energieverzehrelement gezeigt.

[0050] Wie es insbesondere Fig. 3a und Fig. 3c zu entnehmen ist, unterscheidet sich die zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung von der zuvor unter Bezugnahme auf die Figuren 2a bis 2c beschriebenen ersten Ausführungsform zum einen dadurch, dass der kupplungsstangenseitige Endabschnitt 5b des Verformungsrohres 5 nicht über die Schraubverbindung 8, sondern über eine formschlüssige Verbindung mit dem ersten Lagerbockteil 2 fest verbunden ist. Diese formschlüssige Verbindung wird über ein in radialer Richtung vorspringendes Teil 9 am kupplungsstangenseitigen Endabschnitt 5b des Verformungsrohres 5 einerseits und das erste Lagerbockteil 2 sowie ein Element 10 gebildet.

[0051] Des weiteren unterscheidet sich der bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieverzehreinrichtung verwendete Lagerbock mit dem nachgeschalteten Energieverzehrelement von der ersten Ausführungsform in der Realisierung des Führungselementes 6. Wie es insbesondere Fig. 3a und Fig. 3c zu entnehmen ist, sind bei der zweiten Ausführungsform ein Kegelring 7 vorgesehen, welcher mit seinem kupplungsstangenseitigen Endabschnitt 7b mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt 3a des zweiten Lagerbockteils 3 über einen formschlüssigen Eingriff fest verbunden ist, und welcher an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes 5.3 zwischen dem Verformungsrohrabschnitt 5.1 mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 5.2 anliegt. Zusätzlich zu dem Kegelring 7 ist bei der zweiten Ausführungsform ein separat vom Kegelring 7 ausgebildetes Führungselement 6 vorgesehen, welches mit seinem kupplungsstangenseitigen Endabschnitt 6b mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt 3a des zweiten Lagerbockteils 3 ebenfalls vorzugsweise über einen formschlüssigen Eingriff verbunden ist, wobei der wagenkastenseitige Endabschnitt 6a des Führungselementes 6 zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Verformungsrohrabschnitt 5.2 hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes 5.2 anliegt.

[0052] Da bei der zweiten Ausführungsform der Kegelring 7 einerseits und das Führungselement 6 andererseits als separate Bauteile ausgeführt sind, eignet sich das in Fig. 3a und Fig. 3c dargestellte Führungselement

6 insbesondere zum Nachrüsten einer bereits bestehenden Lösung, wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist. Demnach ist es möglich, bei der in Fig. 1 gezeigten Lösung lediglich das Führungselement 6 gemäß Fig. 3a einzubauen, um der Energieverzehreinrichtung die Funktionalität einer axialen Führung beim Überschreiten der Betriebslast der Kupplungsanordnung bereitzustellen.

[0053] Die Ausführung der Erfindung sind nicht die unter Bezugnahme auf die Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können die hierin beschriebenen Einzelmerkmale in einer beliebigen Kombination miteinander realisiert werden. Insbesondere ist es beispielsweise auch denkbar, dass die Energieverzehreinrichtung in einem Seitenpuffer eines mehrgliedrigen Fahrzeuges verwendet wird, wobei der Seitenpuffer eine Prallfläche zum Einleiten von Stoßkräften in die Energieverzehreinrichtung aufweist, und wobei die vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle der Energieverzehreinrichtung mit der Prallfläche des Seitenpuffers vorzugsweise starr verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0054]

2	erstes Lagerbockteil
3	zweites Lagerbockteil
3a	wagenkastenseitiger Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils
3b	kupplungsstangenseitiger Endabschnitt des zweiten Lagerbockteils
4	Schwenkbolzen
5	Verformungsrohr
5a	wagenkastenseitiger Endabschnitt des Verformungsrohres
5b	kupplungsstangenseitiger Endabschnitt des Verformungsrohres
5.1	Verformungsrohrabschnitt mit aufgeweitetem Querschnitt
5.2	Verformungsrohrabschnitt mit nicht-aufgeweiteten Querschnitt
5.3	Übergangsabschnitt des Verformungsrohres
6	Führungselement
6a	wagenkastenseitiger Endabschnitt des Führungselements
6b	kupplungsstangenseitiger Endabschnitt des Führungselements
7	Kegelring
7a	wagenkastenseitiger Endabschnitt des Kegelringes
7b	kupplungsstangenseitiger Endabschnitt des Kegelringes
8	Schraubenverbindung
9	vorspringendes Element am kupplungsstangenseitigen Endabschnitt des Verformungsrohres des ersten Lagerbockteils

10 vorspringendes Element am ersten Lagerbockteil

Patentansprüche

1. Energieverzehreinrichtung für eine Kupplungsanordnung, für eine Kurzkupplung oder für einen Seitenpuffer eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, mit einem an einem Wagenkasten anbringbaren Lagerbock (2, 3), welcher eine vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle (4) aufweist, über welche die von einem benachbarten Wagenkasten übertragenen Stoßkräfte in den Lagerbock (2, 3) einleitbar sind, und mit einem Verformungsrohr (5), welches an dem Lagerbock (2, 3) anliegt, wobei der Lagerbock (2, 3) ein an einem Wagenkasten des mehrgliedrigen Fahrzeuges starr anbringbares erstes Lagerbockteil (2) und ein mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt der Schnittstelle (4) verbundenes zweites Lagerbockteil (3) aufweist, wobei das Verformungsrohr (5) an seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt (5b) einen mit dem ersten Lagerbockteil (2) fest verbundenen Abschnitt (5.1) aufweist, welcher einen im Vergleich zu einem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) aufgeweiteten Querschnitt aufweist, und wobei der wagenkastenseitige Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) zwischen dem ersten Lagerbockteil (2) und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) verspannt ist, der Lagerbock (2, 3) ferner ein Führungselement (6) aufweist, dessen kupplungsebenenseitiger Endabschnitt (6b) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wagenkastenseitige Endabschnitt (6a) des Führungselements (6) zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes (5.2) anliegt.
2. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 1, wobei das Führungselement (6) des Lagerbocks (2, 3) einen einstückig mit dem Führungselement (6) ausgebildeten Kegelring (7) aufweist, dessen kupplungsebenenseitiger Endabschnitt (7b) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) verbunden ist, und dessen wagenkastenseitiger Endabschnitt (7a) zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) hineinragt und an der Innenoberfläche dieses Verformungsrohrabschnittes (5.2) anliegt.
3. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 2, wobei
4. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei der kupplungsebenenseitige Endabschnitt (7b) des Kegelrings (7) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) über eine kraftschlüssige Verbindung starr verbunden ist.
5. Energieverzehreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Kegelring (7) an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes (5.3) zwischen dem Verformungsrohrabschnitt (5.1) mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) anliegt.
6. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 1, wobei der Lagerbock (2, 3) ferner einen Kegelring (7) aufweist, welcher mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt (7b) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) verbunden ist, und welcher an der Innenoberfläche des Übergangsabschnittes (5.3) zwischen dem Verformungsrohrabschnitt (5.1) mit dem aufgeweiteten Querschnitt und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) anliegt, und wobei das Führungselement (6) mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt (6b) mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) verbunden ist und seinem wagenkastenseitigen Endabschnitt (6a) zumindest teilweise in den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) hineinragt und an der Innenoberfläche des Verformungsrohrabschnittes (5.2) anliegt.
7. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 6, wobei der Kegelring (7) mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt (7b) einerseits und das Führungselement (6) mit seinem kupplungsebenenseitigen Endabschnitt (6b) andererseits jeweils mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt (3a) des zweiten Lagerbockteils (3) in einem formschlüssigen Eingriff stehen.
8. Energieverzehreinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Führungselement (6) und das zweite Lagerbockteil (3) einstückig ausgebildet sind.
9. Energieverzehreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei

das zweite Lagerbockteil (3) zwischen dem ersten Lagerbockteil (2) und dem weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) über den Kegelring (7) spielfrei gespannt ist.

10. Energieverzehreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Lagerbockteil (2) mit Hilfe einer Schraubverbindung (8) an dem Wagenkasten anbringbar ist.
11. Energieverzehreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Lagerbockteil (2) über eine formschlüssige Verbindung an dem Wagenkasten anbringbar ist.
12. Energieverzehreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Lagerbockteil (2) aus zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Leisten besteht, die fest mit dem Wagenkasten verschraubbar sind.
13. Energieverzehreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei einerseits das zweite Lagerbockteil (3) derart zwischen dem ersten Lagerbockteil (2) und dem Verformungsrohr (5) gespannt und andererseits das Verformungsrohr (5) derart ausgelegt ist, dass bei Überschreiten einer vorab festlegbaren Betriebslast der Energieverzehreinrichtung sich das zweite Lagerbockteil (3) relativ zum ersten Lagerbockteil (2) in Richtung des Wagenkastens bewegt und dabei den weiter in Richtung Wagenkasten liegenden Abschnitt (5.2) des Verformungsrohres (5) und der Querschnittserweiterung plastisch verformt.
14. Verwendung der Energieverzehreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Kupplungsanordnung eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, wobei die Kupplungsanordnung eine Kupplungsstange zum Übertragen von Zur- und Stoßkräften aufweist, und wobei die vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle (4) der Energieverzehreinrichtung einen vertikal verlaufenden Schwenkbolzen aufweist, über den der wagenkastenseitige Endabschnitt der Kupplungsstange an dem zweiten Lagerbockteil (3) in horizontaler Ebene schwenkbar angelenkt ist.
15. Verwendung der Energieverzehreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in einem Seitenpuffer eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, wobei der Seitenpuffer eine Prallfläche zum Einleiten von Stoßkräften in die Energieverzehreinrichtung aufweist, und wobei die vorzugsweise in Richtung Kupplungsebene zeigende Schnittstelle (4) der Energieverzehreinrichtung mit der Prallfläche des Seitenpuffers vor-

zugsweise starr verbunden ist.

Claims

1. An energy absorbing device for a coupling assembly, for a semi-permanent coupler or for a side buffer of a multi-member vehicle having a bearing block (2, 3) mountable to a car body which comprises an interface (4) preferably oriented to the coupling plane by means of which the impact forces transmitted from an adjacent car body can be conducted to the bearing block (2, 3) and a deformation tube (5) abutting against the bearing block (2, 3), wherein the bearing block (2, 3) comprises a first bearing block part (2) rigidly mountable to a car body of the multi-member vehicle and a second bearing block part (3) connected to the car body-side end section of the interface (4), wherein the deformation tube (5) comprises a section (5.1) fixedly connected to the first bearing block part (2) at its coupling plane-side end section (5b) which exhibits a widened cross-section compared to a section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body, and wherein the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3) is braced between the first bearing block part (2) and the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body, the bearing block (2, 3) further comprises a guide element (6), its coupling plane-side end section (6b) connected to the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3),
characterized in that
the car body-side end section (6a) of the guide element (6) extends at least partly into the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body and abuts against the inner surface of said deformation tube section (5.2).
2. The energy absorbing device according to claim 1, wherein the guide element (6) of the bearing block (2, 3) comprises a conical ring (7) integrally formed with said guide element (6), its coupling plane-side end section (7b) connected to the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3) and its car body-side end section (7a) extending at least partly into the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body and abutting against the inner surface of said deformation tube section (5.2).
3. The energy absorbing device according to claim 2, wherein
the coupling plane-side end section (7b) of the conical ring (7) positively engages with the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3).

4. The energy absorbing device according to claim 2 or 3, wherein the coupling plane-side end section (7b) of the conical ring (7) is rigidly connected to the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3) in a force-fit connection. 5
5. The energy absorbing device according to any one of claims 2 to 4, wherein the conical ring (7) abuts against the inner surface of the transition section (5.3) between the deformation tube section (5.1) of widened cross-section and the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body. 10
6. The energy absorbing device according to claim 1, wherein the bearing block (2, 3) further comprises a conical ring (7) connected to the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3) at its coupling plane-side end section (7b) and which abuts against the inner surface of the transition section (5.3) between the deformation tube section (5.1) of widened cross-section and the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body, and wherein the guide element (6) is connected to the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3) at its coupling plane-side end section (6b) and its car body-side end section (6a) extends at least partly into the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body and abuts against the inner surface of said deformation tube section (5.2). 15 20 25 30
7. The energy absorbing device according to claim 6, wherein the coupling plane-side end section (7b) of the conical ring (7) on the one hand and the coupling plane-side end section (6b) of the guide element (6) on the other positively engage respectively with the car body-side end section (3a) of the second bearing block part (3). 35 40
8. The energy absorbing device according to claim 6 or 7, wherein the guide element (6) and the second bearing block part (3) are of integral configuration. 45
9. The energy absorbing device according to any one of claims 2 to 8, wherein the second bearing block part (3) is braced without play between the first bearing block part (2) and the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body by means of the conical ring (7). 50
10. The energy absorbing device according to any one of the preceding claims, wherein the first bearing block part (2) is mountable to the car body by means of a bolted connection (8): 55
11. The energy absorbing device according to any one of the preceding claims, wherein the first bearing block part (2) is mountable to the car body by means of a positive connection.
12. The energy absorbing device according to any one of the preceding claims, wherein the first bearing block part (2) consists of two rails extending substantially parallel to one another which can be fixedly bolted to the car body.
13. The energy absorbing device according to any one of the preceding claims, wherein the second bearing block part (3) is braced between the first bearing block part (2) and the deformation tube (5) on the one hand, and the deformation tube (5) is designed on the other such that upon the energy absorbing device exceeding a predefinable operating load, the second bearing block part (3) is moved toward the car body relative the first bearing block part (2) and thus the section (5.2) of the deformation tube (5) positioned closer to the car body and the cross-sectional widening plastically deforms.
14. Use of the energy absorbing device according to any one of the preceding claims in a coupling assembly of a multi-member vehicle, wherein the coupling assembly comprises a coupling rod for transferring tractive and impact forces, and wherein the interface (4) of the energy absorbing device preferably oriented to the coupling plane comprises a vertically-extending pivot pin by means of which the car body-side end section of the coupling rod is articulated to the second bearing block part (3) so as to be pivotable in the horizontal plane.
15. Use of the energy absorbing device according to any one of claims 1 to 13 in a side buffer of a multi-member vehicle, wherein the side buffer comprises a baffle area to conduct impact forces to the energy absorbing device, and wherein the interface (4) of the energy absorbing device preferably oriented to the coupling plane is preferably rigidly connected to the baffle area of the side buffer.

Revendications

1. Système de consommation d'énergie pour un agencement d'attelage, pour un attelage court ou pour un tampon latéral d'un véhicule à éléments multiples, comprenant un bloc de montage (2, 3) susceptible d'être monté sur une caisse de wagon et comportant une interface (4), de préférence dirigée en direction du plan d'accouplement, via laquelle des forces de choc transmises depuis une caisse de wagon voisine peuvent être appliquées au bloc de montage (2, 3), et comprenant un tube à déformation (5), appliqué contre le bloc de montage (2, 3), le bloc de montage (2, 3) comprenant une première partie de bloc (2)

- susceptible d'être appliquée rigidement contre une caisse de wagon du véhicule à éléments multiples et une seconde partie de bloc (3) reliée au tronçon terminal de l'interface (4) du côté de la caisse de wagon,
- dans lequel le tube à déformation (5) comprend, sur son tronçon terminal (5b) du côté du plan d'accouplement, un tronçon (5.1) fermement relié à la première partie de bloc (2), qui présente une section transversale élargie par comparaison à un tronçon (5.2) du tube à déformation (5) situé plus loin en direction de la caisse de wagon, et
- dans lequel le tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3) est serré entre la première partie de bloc (2) et le tronçon (5.2) du tube à déformation situé plus loin en direction de la caisse de wagon,
- le bloc de montage (2, 3) comprend en outre un élément de guidage (6) dont le tronçon terminal (6b), du côté du plan d'accouplement, est relié au tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3), **caractérisé en ce que** le tronçon terminal (6a), du côté de la caisse de wagon, de l'élément de guidage (6) pénètre au moins partiellement dans le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5), et s'applique contre la surface intérieure de ce tronçon (5.2) du tube à déformation.
2. Système de consommation d'énergie selon la revendication 1, dans lequel l'élément de guidage (6) du bloc de montage (2, 3) comprend une bague conique (7) formée d'une seule pièce avec l'élément de guidage (6), dont le tronçon terminal (7b) du côté du plan d'accouplement est relié au tronçon terminal (3a) du côté de la caisse de wagon de la seconde partie de bloc (3), et dont le tronçon terminal (7a) du côté de la caisse de wagon pénètre au moins partiellement dans le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5), et s'applique contre la surface intérieure de ce tronçon (5.2) du tube à déformation.
 3. Système de consommation d'énergie selon la revendication 2, dans lequel le tronçon terminal (7b), du côté du plan d'accouplement, de la bague conique (7) est en engagement à coopération de formes avec le tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3).
 4. Système de consommation d'énergie selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le tronçon terminal (7b), du côté du plan d'accouplement, de la bague conique (7) est relié rigidement au tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3) via une liaison à coopération de forces.
 5. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel la bague conique (7) est appliquée contre la surface intérieure du tronçon de transition (5.3) entre le tronçon de tube à déformation (5.1) présentant la section élargie, et le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5).
 6. Système de consommation d'énergie selon la revendication 1, dans lequel le bloc de montage (2, 3) comprend en outre une bague conique (7), laquelle est reliée par son tronçon terminal (7b), du côté du plan d'accouplement, au tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3), et laquelle est appliquée contre la surface intérieure du tronçon de transition (5.3) entre le tronçon de tube à déformation (5.1) présentant la section élargie et le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5), et dans lequel l'élément de guidage (6) est relié au tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3) et son tronçon terminal (6a), du côté de la caisse de wagon, pénètre au moins partiellement dans le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5) et s'applique contre la surface intérieure du tronçon (5.2) du tube à déformation.
 7. Système de consommation d'énergie selon la revendication 6, dans lequel la bague conique (7) avec son tronçon terminal (7b) du côté du plan d'accouplement, d'une part et l'élément de guidage (6), avec son tronçon terminal (6b) du côté du plan d'accouplement, d'autre part, sont respectivement en engagement à coopération de formes avec le tronçon terminal (3a), du côté de la caisse de wagon, de la seconde partie de bloc (3).
 8. Système de consommation d'énergie selon la revendication 6 ou 7, dans lequel l'élément de guidage (6) et la seconde partie de bloc (3) sont réalisés d'une seule pièce.
 9. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel la seconde partie de bloc (3) est serrée sans jeu entre la première partie de bloc (2) et le tronçon (5.2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, du tube à déformation (5) via la bague conique (7).
 10. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première partie de bloc (2) est susceptible d'être montée sur la caisse de wagon à l'aide d'une liaison vissée (8).
 11. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première partie de bloc (2) est susceptible d'être montée

sur la caisse de wagon via une liaison à coopération de formes.

12. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première partie de bloc (2) est composée de deux barrettes s'étendant sensiblement parallèlement l'une à l'autre, lesquelles peuvent être fermement vissées sur la caisse de wagon.

5
- 10
 13. Système de consommation d'énergie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel d'une part la seconde partie de bloc (3) est insérée entre la première partie de bloc (2) et le tube à déformation (5), et d'autre part le tube à déformation (5) est conçu, de telle manière que lors du dépassement d'une charge de service préalablement déterminée du système de consommation d'énergie, la seconde partie de bloc (3) se déplace par rapport à la première partie de bloc (2) en direction de la caisse de wagon, et le tronçon (5. 2), situé plus loin en direction de la caisse de wagon, déforme ici plastiquement le tube à déformation (5) et l'élargissement de section.

15
 - 20
 14. Utilisation du système de consommation d'énergie selon l'une des revendications précédentes dans un agencement d'attelage d'un véhicule à plusieurs éléments, dans laquelle l'agencement d'attelage comprend une barre d'attelage pour la transmission de forces de traction et de choc, et dans laquelle l'interface (4), dirigée de préférence en direction du plan d'accouplement, du système de consommation d'énergie comprend un goujon de pivotement s'étendant verticalement, au moyen duquel le tronçon terminal, du côté de la caisse de wagon, de la barre d'attelage, est articulé de manière pivotante dans un plan horizontal sur la seconde partie de bloc (3).

25
 - 30
 15. Utilisation du système de consommation d'énergie selon l'une des revendications 1 à 13 dans un tampon latéral d'un véhicule à plusieurs éléments, dans laquelle le tampon latéral comporte une surface à impact pour l'application de forces de choc dans le système de consommation d'énergie, et dans laquelle l'interface (4), dirigée de préférence en direction du plan d'accouplement, du système de consommation d'énergie, est reliée de préférence rigidement à la surface à impact du tampon latéral.

35
 - 40
 - 45

45
 - 50

50
 - 55

55

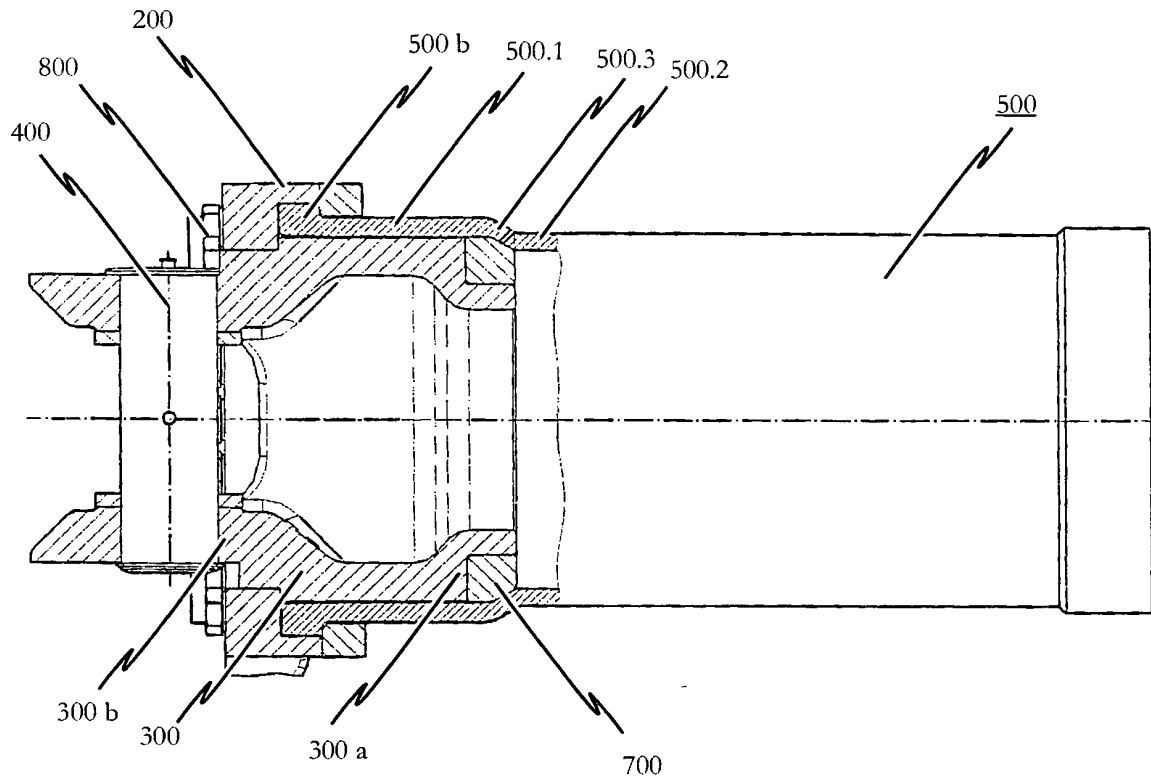


Fig. 1
(Stand der Technik)

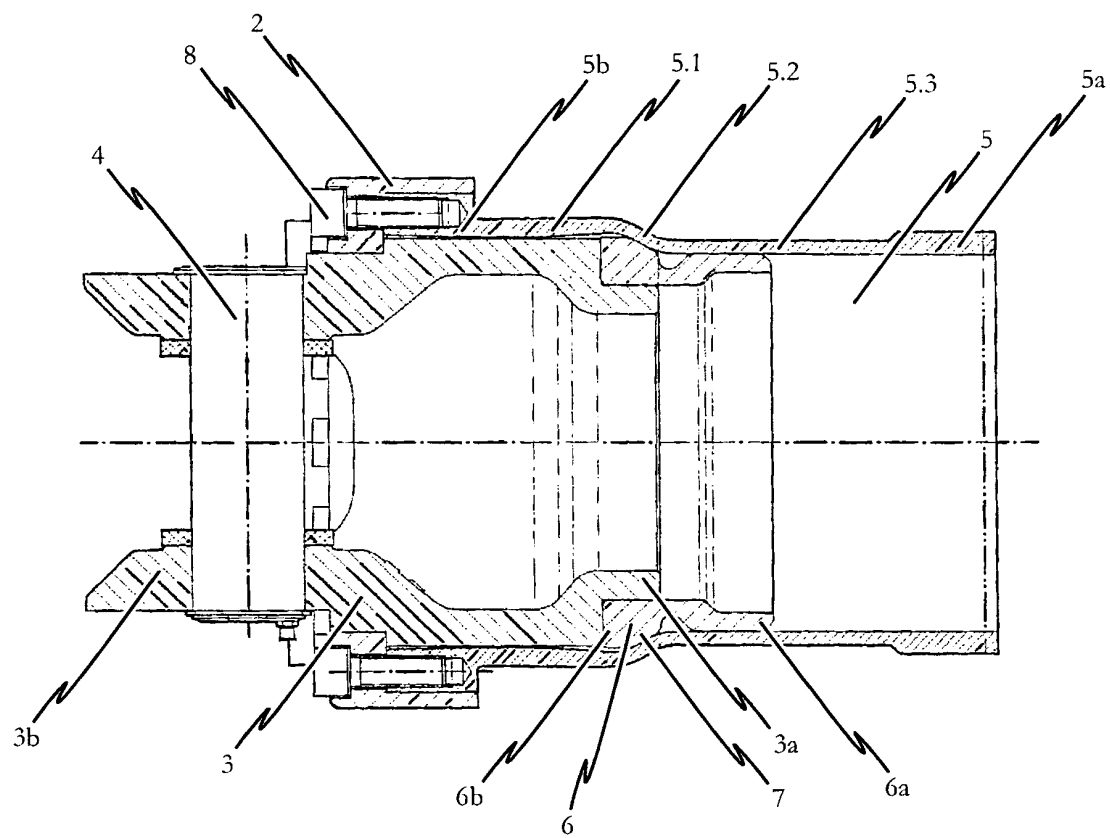


Fig. 2a

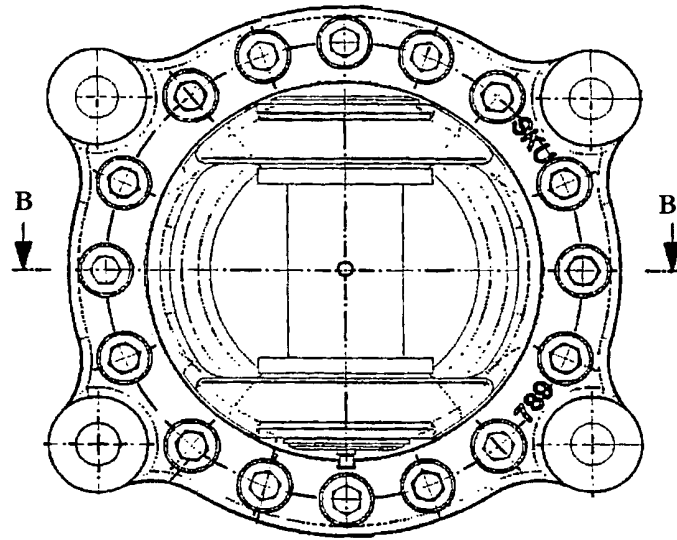


Fig. 2b

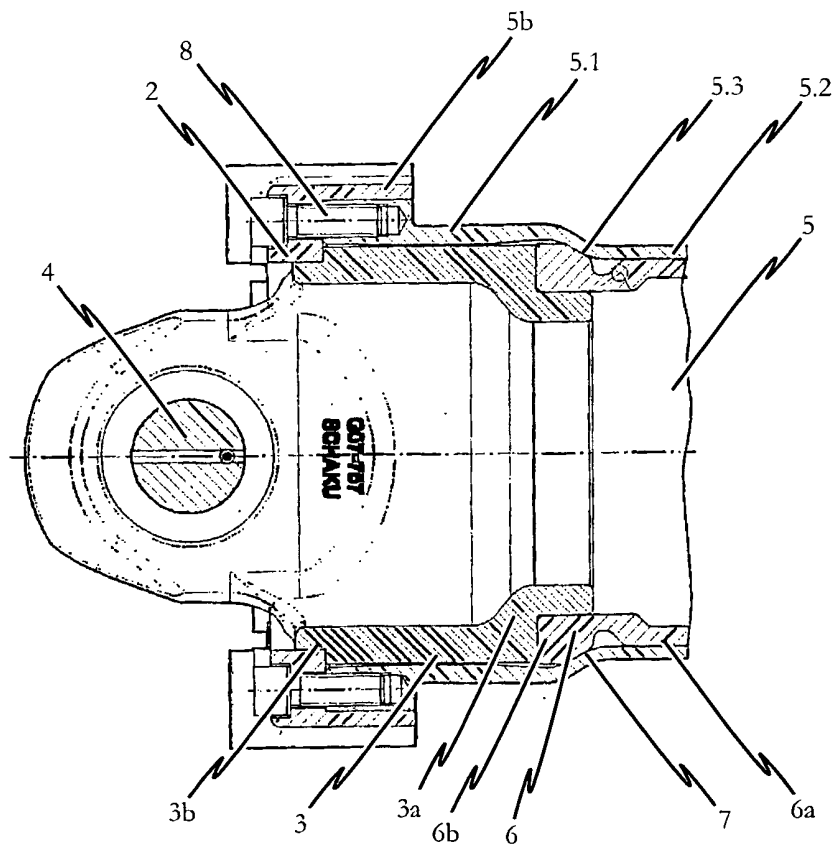


Fig. 2c

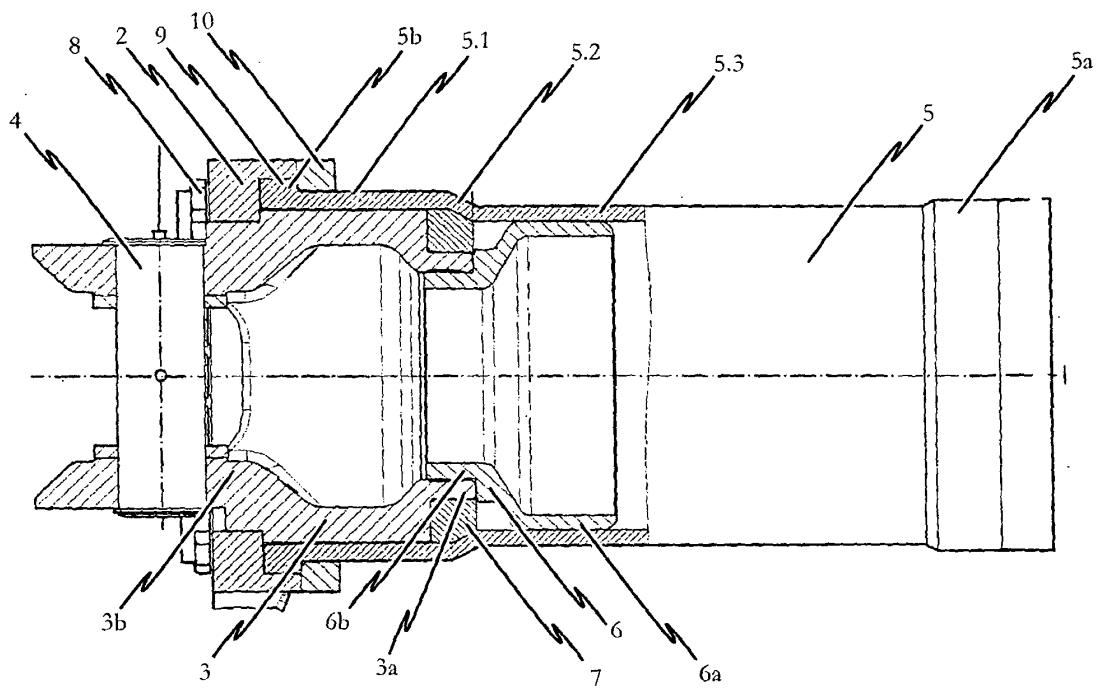


Fig. 3a

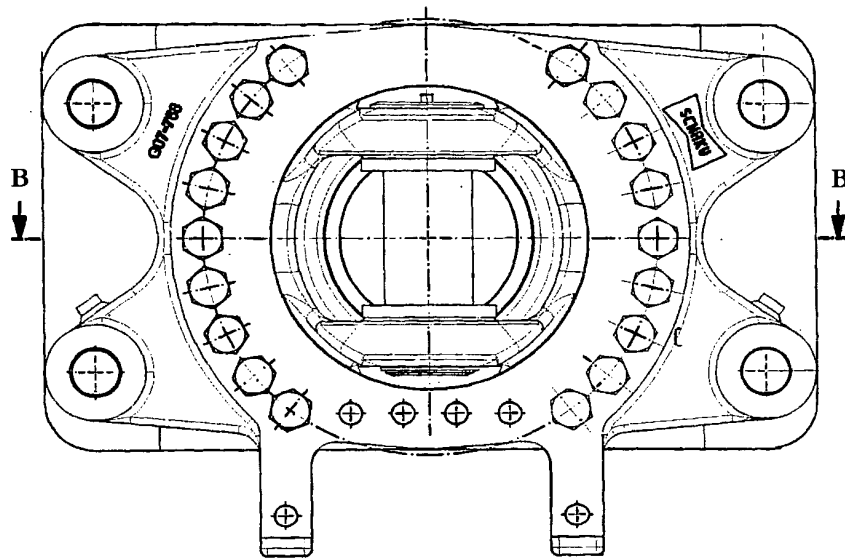


Fig. 3b

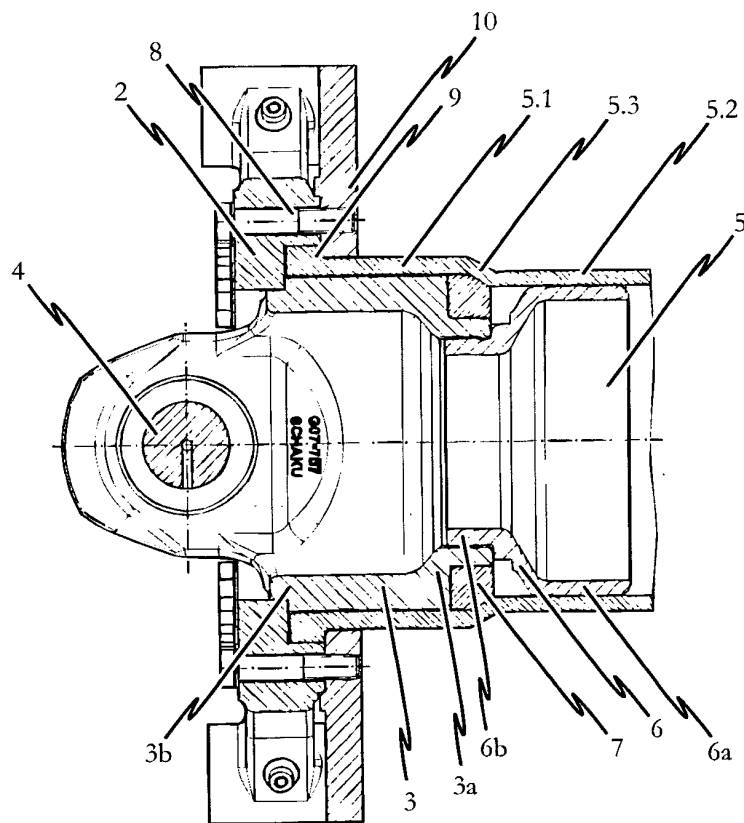


Fig. 3c

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

- DE 4302444 A1 [0006] [0007] [0009] [0017] [0017]
- WO 2005075272 A [0010]