



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 186 508 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **B61G 11/00, B61D 15/06**

(21) Anmeldenummer: **01121535.7**

(22) Anmeldetag: **10.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Marggraf, Matthias**
12527 Berlin (DE)
- **Carstensen, Hartmut**
13507 Berlin (DE)
- **Hoppe, Kerstin**
16761 Hennigsdorf (DE)

(30) Priorität: **11.09.2000 DE 10045780**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patentanwälte
Kanzlerstrasse 8a
40472 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler Rail Systems GmbH**
13627 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Klein, Lothar**
14059 Berlin (DE)

(54) **Stossenergie-Verzehrvorrichtung für Fahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stoßenergie-Verzehrvorrichtung für Fahrzeuge. Die Erfindung ist geeignet für - aber nicht beschränkt auf - den Einsatz in Schienenfahrzeugen für den Personenverkehr.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Stoßenergie-Verzehrvorrichtung vorzuschlagen, die auch zukünftigen Anforderungen bezüglich der Crash-Sicherheit genügen.

Gemäß der Erfindung befindet sich mindestens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzeherelement am Fahrzeugende in einer vom Fahrzeug entfernten Position, als ein Puffer und/oder ein Verzeherelement zwi-

schen zwei benachbarten, gekuppelten Fahrzeugen.

In diesem Betriebszustand bleibt die Kupplung vorzugsweise zentriert. Der Schwenkbereich der Kupplung wird nicht benötigt. Werden zwei Züge gekuppelt, müssen vorher die um einen zusätzlichen Weg beispielsweise herausgefahrenen Puffer mit oder ohne integriertem Verzeherelement gesteuert eingefahren und verriegelt werden. Die für zwei gekuppelte Züge erforderliche kinematische Freiheit ist in dieser Position wieder gegeben.

EP 1 186 508 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stoßenergie-Verzehr-
vorrichtung für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff
des Anspruchs 1. Die Erfindung ist geeignet für - aber
nicht beschränkt auf - den Einsatz in Schienenfahrzeu-
gen für den Personenverkehr.

[0002] In Zukunft werden immer höhere Anforderun-
gen an die Crash-Sicherheit von z. B. elektrisch betrie-
benen oder dieselbetriebenen Triebzügen gestellt. Die
Größe der zu vernichtenden Crash-Energie ist durch die
Parameter Masse und Geschwindigkeit bestimmt. Die
zu leistende Formänderungsarbeit ergibt sich aus den
Parametern Kraft und Weg. Die Kraft ist in der Regel
durch historisch definierte Lastannahmen (UIC 566/
DIN EN 12663) wie z. B. 1500 kN Druckkraft auf den
Kupplungsträger begrenzt. Eine möglichst gleichmäßige
Verteilung der Kraft auf den Wagenquerschnitt hat
konstruktive Grenzen und ist nur eingeschränkt mög-
lich. Den Wagenkasten bzw. dessen Querschnitt für grö-
ßere Lastannahmen zu dimensionieren hat sowohl wirt-
schaftliche Grenzen, als auch Grenzen hinsichtlich des
Gewichtes.

Bisher werden fest montierte Verzehr-
vorrichtungen am Schienenfahrzeug befestigt, die sich reversibel oder ir-
reversibel verformen und dabei die Crash-Energie vernichten,
d. h. es wird Verformungsarbeit geleistet und die kinetische
Energie in Wärme umgewandelt. Bei federnden Verzehr-
vorrichtungen, z. B. Puffern, wird die Crash-Energie in
Federelementen gespeichert und anschließend ebenfalls in
Wärme umgewandelt.

Nachteil dieser Lösungen ist die begrenzte Aufnahme-
fähigkeit von zu vernichtender Stoßenergie. Eine Erhö-
hung der Aufnahmefähigkeit ist zum einen durch das
Gewicht und zum anderen durch die Dimensionen der
Verzehr-
vorrichtungen und des Fahrzeugs begrenzt. Dies wäre
zudem mit erhöhten Kosten bei der Herstellung und im
Betrieb verbunden.

Weiterhin begrenzt das Außendesign den Bauraum für
Verzehr-
vorrichtungen oder es muß das Außendesign mit Rücksicht
auf die Verzehr-
vorrichtungen verändert werden.

[0003] In der DE 197 05 226 A1 wird eine Über-
stoß-Energieverzeereinrichtung für Schienenfahrzeuge
beschrieben, bei der über einen Auslösemechanismus
Überstoß-Energieverzeherelemente gegen die Stoßrich-
tung nach vorn außerhalb der stirnseitigen Fahrzeug-
kontur verschoben wird und mit gleichartigen Über-
stoß-Energieverzeherelementen von gekuppelten Nach-
barfahrzeugen zur Anlage gelangt. Nachteilig hierbei
ist, daß der Weg, den die Energieverzeherelemente ge-
gen die Stoßrichtung verschoben werden können, be-
grenzt ist. Sie beträgt maximal dem Abstand zwischen
zwei gekuppelten, benachbarten Fahrzeugen im Be-
reich der Energieverzeherelemente. Dadurch ist auch die
Aufnahmefähigkeit von zu vernichtender Stoßenergie
stark begrenzt. Des weiteren haftet dieser Lösung der
Nachteil an, daß die Verschiebung der Energieverzeh-

relemente rechtzeitig und nur im Gefahrenfall erfolgen
darf. Ein fehlerhaftes Auslösen muß aus sicherheits-
technischen und ökonomischen Gründen vermieden
werden. Während eines Crashes müssen die Energie-
verzeherelemente und ihre Verschiebungskonstruktion
sicher arretiert sein, was den konstruktiven Aufbau kom-
pliziert macht und den Materialeinsatz erheblich erhöht.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die beschriebenen
Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und
insbesondere eine Stoßenergie-Verzehr-
vorrichtung vorzuschlagen, die auch zukünftigen Anforderun-
gen bezüglich der Crash-Sicherheit genügen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Stoßenergie-
Verzehr-
vorrichtung gemäß den Merkmalen des An-
spruchs 1 gelöst.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen
der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
Alle bisher bekannten Stoßenergie-Verzeherelemente
bzw. Systeme machen keinen Unterschied zwischen Di-
mension und Funktion am Zugende und zwischen gekup-
pelten Zügen. Als Arbeitsweg für die bei einem
Crash zu vernichtende Crash-Energie steht in der Regel
nur der Weg zwischen Kupplungsfläche und/oder Puf-
ferfläche und dem Beginn des inneren Führerraumes
zur Verfügung. Eine Verlängerung des Kopfes vor der
Führerkabine beeinträchtigt das Sichtfeld des Fahrers
und verlängert den Zug, ohne die Transportleistung zu
verbessern. Um einen größeren Arbeitsweg zu ermög-
lichen, ohne die Kraft erhöhen zu müssen, wird daher
erfindungsgemäß der Energieverzehevorgang räumlich
verlagert. Ein längerer Arbeitsweg wird erfindungsge-
mäß nur an den Enden eines Zuges benötigt, nicht aber
zwischen zwei gekuppelten, gleichen Zügen.

[0006] Gemäß der Erfindung befindet sich minde-
stens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzeherele-
ment am Fahrzeugende in einer vom Fahrzeug entfer-
teren Position, als ein Puffer und/oder ein Verzeherele-
ment zwischen zwei benachbarten, gekuppelten Fahr-
zeugen.

In diesem Betriebszustand bleibt die Kupplung vorzugs-
weise zentriert. Der Schwenkbereich der Kupplung wird
nicht benötigt. Werden zwei Züge gekuppelt, müssen
vorher die um einen zusätzlichen Weg beispielsweise
herausgefahrenen Puffer mit oder ohne integriertem
Verzeherelement gesteuert eingefahren und verriegelt
werden. Die für zwei gekuppelte Züge erforderliche ki-
nematische Freiheit ist in dieser Position wieder gege-
ben.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf eine spezielle
Ausführungsform der Verzeherelemente. Möglich sind
sowohl reversible als auch irreversibel arbeitende, pri-
märe und/oder sekundäre Verzeherelemente.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß bei-
spielsweise die Crash-Szenarios nach STI 1 und CEN
1, bei der es zu einer Kollision mit einer Geschwindigkeit
von 36 km/h auf ein gleiches, stehendes Fahrzeug
kommt, bei unverändertem Kraftniveau durch Verlänge-
rung des Arbeitsweges über die Kupplungsfläche bzw.

Pufferfläche hinaus erfüllt werden. Weiterhin vorteilhaft ist, daß an Triebzügen für den Personenverkehr die zukünftigen Craschanforderungen erfüllt werden, ohne den Kopf verlängern zu müssen. Ein Nachrüsten von Fahrzeugen ist ebenfalls möglich.

[0007] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert.

An einem Fahrzeugkopf eines elektrisch angetriebenen Triebzuges sind eine Mittelkupplung und links und rechts von der Mittelkupplung zwei Puffer angeordnet. In einer ersten Position sind die Pufferlängen geringer als die Länge der Mittelkupplung, so daß diese geschwenkt werden kann. Dies ist für den Fall erforderlich, daß zwei Fahrzeuge gekuppelt und in gekuppeltem Zustand gefahren werden müssen.

Befindet sich dagegen der Fahrzeugkopf am Fahrzeugende, so kann auf die Kuppel- und auf die Schwenkfunktion der Mittelkupplung verzichtet werden. Die sich in einer Führung befindlichen Puffer werden in diesem Fall in eine vom Fahrzeug vom Fahrzeug entferntere Position herausgefahren und verriegelt werden kann. Alternativ dazu können die Puffer herkömmlicher Länge gegen Puffer mit größerer Länge ausgetauscht werden. An den Puffern befinden sich zusätzlich Energieverzehrelemente, die zusammen mit den Puffern ausgefahren werden. Alternativ dazu können die Puffer oder die Verzehrelemente unabhängig voneinander und/oder einzeln ausgefahren werden. Beispielsweise im Rangierbetrieb, bei dem nur mit geringen Geschwindigkeiten gefahren wird, ist demzufolge auch eine geringere Crash-Energie zu vernichten als bei höheren Geschwindigkeiten. Eine Anpassung an die vernichtbare Crash-Energie kann daher z. B. dadurch erfolgen, daß nur ein Teil der ausfahrbaren Elemente, nämlich Puffer oder Verzehrelemente ausgefahren und verriegelt werden. In einer Abwandlung dazu könnten die Puffer und/oder Verzehrelemente in unterschiedlich entferntere Positionen ausgefahren und verriegelt werden.

Die ausfahrbaren Puffer mit den Verzehrelementen befinden sich dabei im Fahrbetrieb ständig in der vom Fahrzeug entfernteren Position.

Dies hat den Vorteil, daß die Energieverzehrsvorrichtung einen Crash im Voraus nicht erkennen muß. Eine Fehlauflösung ist damit ausgeschlossen. Durch den mechanisch einfachen Aufbau ist eine ökonomisch günstige und für bereits vorhandene Fahrzeuge nachrüstbare Lösung möglich. Des weiteren ist die erfindungsgemäße Lösung durch den einfachen Aufbau wartungsarm und fehlerunanfällig, insbesondere im Gegensatz zu Energieverzehrelementen, die im Gefahrenfall ausgefahren werden.

Patentansprüche

1. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge für den Personenverkehr mit mindestens einem Puffer an min-

destens einem Ende des Fahrzeugs und mindestens einem Verzehrelement, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich mindestens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzehrelement am Fahrzeugende in einer vom Fahrzeug entfernteren Position befinden, als ein Puffer und/oder ein Verzehrelement zwischen zwei benachbarten, gekuppelten Fahrzeugen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein ausfahrbarer Puffer im Fahrbetrieb ständig in der vom Fahrzeug entfernteren Position arretiert ist.

3. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein ausfahrbares Verzehrelement im Fahrbetrieb ständig in der vom Fahrzeug entfernteren Position arretiert ist.

4. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein austauschbarer Puffer im Fahrbetrieb ständig in der vom Fahrzeug entfernteren Position arretiert ist.

5. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein mindestens austauschbares Verzehrelement im Fahrbetrieb ständig in der vom Fahrzeug entfernteren Position arretiert ist.

6. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Verzehrelement an mindestens einem Puffer angeordnet ist.

7. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzehrelement am Fahrzeugende in Fahrtrichtung vorn im Fahrbetrieb herausgefahren und verriegelt sind.

8. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzehrelement am Fahrzeugende in Fahrtrichtung hinten im Fahrbetrieb herausgefahren und verriegelt sind.

9. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Puffer und/oder das Verzehrelement mindestens um die Länge der Puffer in nicht ausgefahrenem Zustand herausgefahren und verriegelt sind.

10. Stoßenergie-Verzehrsvorrichtung nach einem der

Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Puffer und/oder das Verzeherelement mindestens um die doppelte Länge der Puffer in nicht ausgefahrenem Zustand herausgefahren und verriegelt sind.

5

11. Stoßenergie-Verzehrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Puffer und/oder das Verzeherelement mindestens soweit herausgefahren und verriegelt sind, daß sich eine Kupplung, insbesondere eine Mittelnkupplung nicht mehr frei bewegen kann.

10

12. Stoßenergie-Verzehrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich mindestens ein Puffer und mindestens ein Verzeherelement unabhängig voneinander am Fahrzeugende in einer vom Fahrzeug entfernteren Position befinden, als ein Puffer und/oder Verzeherelement zwischen zwei benachbarten, gekuppelten Fahrzeugen.

15

20

13. Stoßenergie-Verzehrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich mindestens ein Puffer und/oder mindestens ein Verzeherelement am Fahrzeugende in einer vom Fahrzeug entfernteren Position befinden, als ein Puffer und/oder ein Verzeherelement zwischen zwei benachbarten, gekuppelten Fahrzeugen, wobei die Entfernung zwischen normaler und entfernterer Position einstellbar ist.

25

30

35

40

45

50

55