



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 006 033 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int. Cl.⁷: **B61D 15/06**, B61D 17/06,
B61G 11/16

(21) Anmeldenummer: **99120340.7**

(22) Anmeldetag: **12.10.1999**

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

(30) Priorität: **03.12.1998 DE 19855830**

(71) Anmelder:
**DWA Deutsche Waggonbau GmbH
12526 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Heidgen, Karsten, Dipl.-Ing. (FH)
10407 Berlin (DE)**
• **Hentschel, Harald, Dipl.-Ing.
04741 Gersdorf-Möhrsdorf (DE)**
• **Scharf, Steffen, Dipl.-Ing.
14482 Potsdam (DE)**
• **Fink, Marco
10551 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Köhler, Reimund
Patentanwalt,
Uhlandallee 74
15732 Eichwalde (DE)**

(54) **Kollisionsschutzeinrichtung für spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeuge**

(57) Kollisionsschutzeinrichtung für spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeuge mit einer möglichen lokalen Deformation im Frontbereich, so daß Auswirkungen auf Fahrzeug und Insassen beim Zusammenstoß mit anderen Verkehrsfahrzeugen reduziert werden. Die Einrichtung besteht aus einer Stoßstange (1), die um eine Länge (Y) über den Vorbau (5) hervorsteht, wobei die Länge (Y) sich aus einem Hub (Z) der Stoßdämpfer (2) und einem Abrißweg (Q) ergibt. Nach Ausschöpfung des Hubes (Z) versagen Abrißverbindungen (3), so daß die Stoßstange (1) in Führungen (4) kraftlos zurückweicht. Der Vorbau (5) kann sich mit seiner integrierten Verformungszone um den Deformationsweg (X) deformieren. Eine Länge (W) des feststehenden Teils der Stoßdämpfer (2) und eine Länge (T) in den Führungen (4) müssen mindestens so groß sein wie der Deformationsweg (X) des gewünschten Verformungsweges des Vorbaus (5) plus dem Abrißweg (Q). Mit der Erfindung können bei Crashsituationen die zu erwartenden Deformationen im Frontbereich von Stadtverkehrsfahrzeugen kontrolliert realisiert werden.

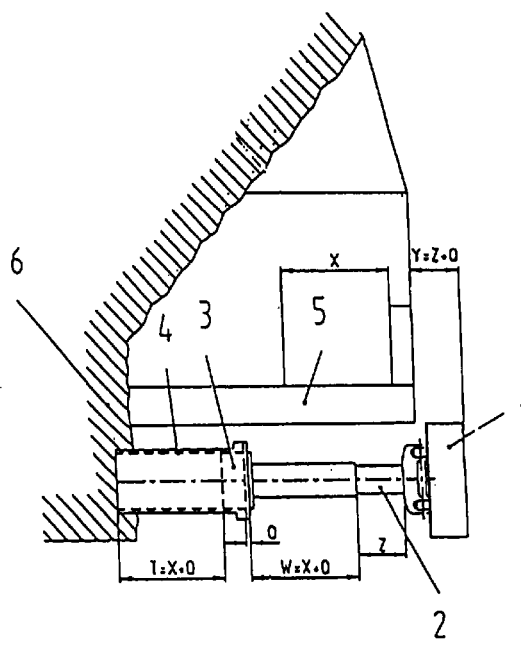


Fig. 1

EP 1 006 033 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kollisionsschutteinrichtung für spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeuge, die an den Fahrzeugenden im Bereich des Fahrzeugkopfes angeordnet ist und aus einer Stoßstange, die durch zwei reversibel arbeitende Stoßdämpfer getragen wird und mit einer Abrißverbindung und einer anschließenden Führung versehen ist und aus einem deformierbaren Vorbau besteht.

[0002] Spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeuge sind wesentlich häufiger in Unfälle verwickelt als Fahrzeuge auf Vollbahnstrecken, weshalb besonderer Handlungsbedarf hinsichtlich der Verbesserung des Kollisionsschutzes besteht. Dabei sind auch die Aspekte des Partnerschutzes zu berücksichtigen, da es sich häufig um Unfälle mit anderen Verkehrsteilnehmern handelt. Aus Unfallanalysen ist bekannt, daß die vorhandenen Lösungen für einen Kollisionsschutz nicht ausreichend sind. Dies bezieht sich auf Unfälle mit allen Verkehrsteilnehmern.

[0003] Durch die DE 38 18 839 C2 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein abnehmbarer Kopf einer Mittelpufferkupplung gegen eine umgreifende Raumschutzstange ausgetauscht wird. Die Raumschutzstange wird dabei durch eine Schwenksicherung an den Enden festgelegt. Auf das gleiche Prinzip baut die beschriebene Vorrichtung nach DE 39 31 171 C2 auf. Der Unterschied besteht in der Lösung der Schwenksicherung. Ein Nachteil dieses Prinzips ist, daß nach Erschöpfung des Hubes der Stoßsicherung die Vorrichtung eine Deformation des Vorbaus behindert, da sie sich nicht aus der Verformungszone verschieben läßt. Ein weiterer Nachteil ist, daß bei außermittigem Aufprall, der beim Zusammenstoß mit Personenkraftwagen laut Unfallanalysen der häufigste Fall ist, eine reversible Energieaufnahme über die mittig angeordnete Kupplungspatrone aufgrund der hohen Momente kaum möglich ist. Aus der Praxis ist eine Einrichtung bekannt, ausgeführt bei der Straßenbahn Dresden Typ NGT6 DD, bei der ein Raumschutzträger von zwei Stoßdämpfern getragen wird. Auch bei dieser Lösung besteht das Problem, daß die Kollisionsschutteinrichtung nach Ausschöpfung des Hubes die Deformation behindert.

[0004] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Kollisionsschutteinrichtung für spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeuge zu schaffen, welche die Nachteile bekannter Lösungen überwindet, indem sie eine lokale Deformation im Frontbereich ermöglicht und die Auswirkungen auf Fahrzeug und Insassen beim Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmern reduziert.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft Weiterbildungen der Erfindung gehen aus dem Unteranspruch 2 hervor. Die Kollisionsschutteinrichtung besteht in der ersten Stufe aus einer Stoßstange, die von reversibel arbeitenden Stoßdämpfern getragen

wird. Die Stoßdämpfer ragen um die Länge Y über die Struktur hinaus. Diese ergibt sich aus dem Hub Z und dem Abrißweg Q. Durch die Stoßdämpfer werden Zusammenstöße mit geringer kinetischer Energie abgefangen. Nach Ausschöpfung des Hubes der Stoßdämpfer kommt es zum Versagen der Abrißverbindungen. Der feststehende Teil der Stoßdämpfer, dessen Länge W sich aus dem gewünschten Deformationsweg X des Vorbaus und dem Abrißweg Q ergibt, schiebt sich in die Führungen, wobei die Länge T des Freiraums hinter der Abrißverbindung genauso groß ist wie die Länge W des feststehenden Teils der Stoßdämpfer. Dadurch weicht die Stoßstange nahezu kraftlos und geführt zurück. In der zweiten Stufe werden die Kräfte ausschließlich in den Vorbau eingeleitet, der sich direkt von der Front aus deformieren kann. Wahlweise kann diesem ein Deformationselement vorgeschaltet werden, wobei die Stoßstange dann um die Länge Y plus dem Deformationsweg V des Deformationselementes hervorstehen muß. Die Länge W des feststehenden Teils der Stoßdämpfer und die Länge T des Freiraums der Führungen ergibt sich dann aus dem Deformationsweg X des Vorbaus, dem Abrißweg Q und dem Deformationsweg V des Verformungselementes.

Die Vorteile der Lösung bestehen darin, daß die in Crashsituationen zu erwartende Deformation im Frontbereich des Fahrzeuges kontrolliert realisiert wird. Dadurch reduzieren sich die Reparaturkosten erheblich und der Fahrgastraum wird vor Deformationen geschützt. Die Abrißverbindung an den Stoßdämpfern und die anschließende kraftlose Führung sorgen dafür, daß der Vorbau sich im Frontbereich ungestört deformieren kann. Durch Anordnung der Stoßstange unterhalb des Vorbaus, kann dieser nach dem Abreißen der Stoßdämpfer direkt an der Front verformt werden. Durch das zusätzliche Deformationselement vor dem Vorbau können Zusammenstöße mit Fahrzeugen, deren hervorstehende Struktur oberhalb der Stoßstange liegt, bis zu einer bestimmten kinetischen Energie ohne Verformung des Vorbaus abgefangen werden.

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Die Zeichnungen zeigen in:

- Figur 1: eine Seitenansicht der Kollisionsschutteinrichtung nach Anspruch 1,
- Figur 2: eine Seitenansicht der Kollisionsschutteinrichtung nach Anspruch 1 und 2.

[0007] Aus Figur 1 ist ersichtlich, daß eine Stoßstange 1 von Stoßdämpfern 2 getragen wird. Die Stoßdämpfer 2 sind an einer Abrißverbindung 3 festgemacht, z.B. angeschraubt. Die Abrißverbindung 3 steckt in einer Führung 4 und ist mit einem Scherbund an dessen Flansch befestigt. Ein Vorbau 5 und die Führung 4 münden in einer Fahrzeugstruktur 6, die in der Zeichnung schematisch angedeutet ist. Beim Zusammenstoß wird zunächst die Stoßstange 1 um einen Hub

Z der Stoßdämpfer 2 zurückgeschoben, nach Erschöpfung des Hubes Z steigt die Kraft an und der Scherbund der Abreißverbindung 3 schert am Flansch der Führung 4 ab. Während des Abrißvorganges wird die Stoßstange 1 um einen Abrißweg Q verschoben. Danach kommt es zur Krafteinleitung in den Vorbau 5 und dieser wird um einen erforderlichen Deformationsweg X deformiert. Der feststehende Teil der Stoßdämpfer 2 wird dabei um die Länge des Abrißweges Q plus den Deformationsweg X in die Führungen 4 verschoben. In Figur 2 ist eine Variante dargestellt, bei der zusätzlich ein Deformationselement 7 vor dem Vorbau 5 angeordnet ist. Die Stoßstange 1 steht somit um eine Länge Y plus Deformationsweg V hervor. Entsprechend ergibt sich eine Länge W des feststehenden Teils der Stoßdämpfer 2 und eine Länge T des Freiraums in den Führungen 4 aus dem Deformationsweg X des Vorbaus 5, dem Abrißweg Q und des Deformationsweges V des Deformationselementes 7.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0008]

1	Stoßstange	25
2	Stoßdämpfer	
3	Abreißverbindung	
4	Führung	
5	Vorbau (mit integrierter Verformungszone)	
6	Fahrzeugstruktur	30
7	Deformationselement	
Q	Abrißweg	
T	Länge	
V	Deformationsweg	
W	Länge	35
X	Deformationsweg	
Y	Länge	
Z	Hub	

Patentansprüche

1. Kollisionsschutteinrichtung für spurgeführte Stadtverkehrsfahrzeugen angeordnet an den Fahrzeugenden im Bereich des Fahrzeugkopfes, bestehend aus einer Stoßstange, die von zwei Stoßdämpfern getragen wird und unter einem Vorbau (5) mit integrierter Verformungszone angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stoßstange (1) um eine Länge (Y) über den Vorbau (5) hervorsteht, wobei die Länge (Y) sich aus einem Hub (Z) der Stoßdämpfer (2) und einem Abrißweg (Q) ergibt, daß nach Ausschöpfung des Hubes (Z) der Stoßdämpfer (2) Abreißverbindungen (3) versagen, wodurch die Stoßstange (1) durch kraftlose Verschiebung der Stoßdämpfer (2) in Führungen (4) zurückweicht, so daß der Vorbau (5) mit einer integrierten Verformungszone sich um den Deformationsweg (X) deformieren kann, wobei eine Länge (W) des

feststehenden Teils der Stoßdämpfer (2) und eine Länge (T) des Freiraums in den Führungen (4) mindestens so groß sein müssen wie der Deformationsweg (X) des gewünschten Verformungsweges des Vorbaus (5) plus dem Abrißweg (Q).

2. Kollisionsschutteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Vorbau (5) über der Stoßstange (1) ein Deformationselement (7) angeordnet ist, welches einen Deformationsweg (V) aufweist, daß die Stoßstange (1) um die Länge (Y) plus Deformationsweg (V) des Deformationselementes (7) hervorsteht und daß die Länge (W) des feststehenden Teils der Stoßdämpfer (2) und die Länge (T) des Freiraumes in den Führungen (4) mindestens so groß sein müssen wie der Deformationsweg (X) des Vorbaus (5), der Abrißweg (Q) und der Deformationsweg (V) des Deformationselementes (7).

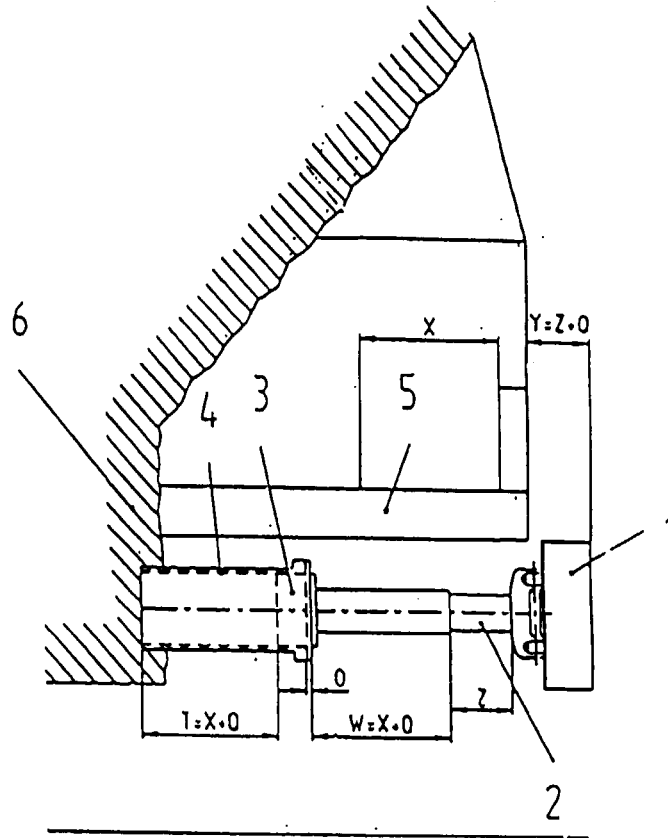


Fig. 1

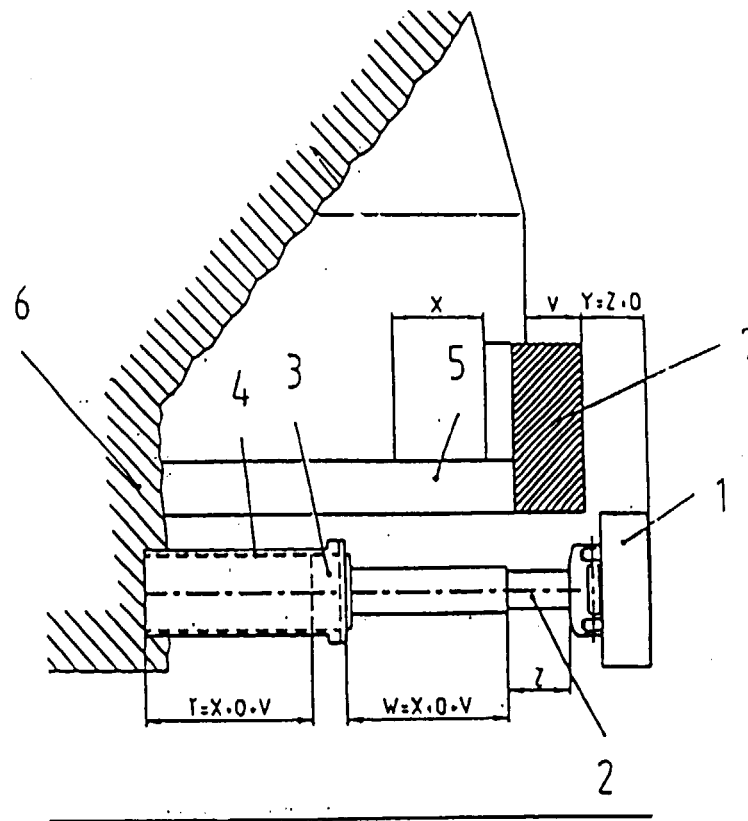


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 0340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 715 904 A (SARDOU MAX) 11. August 1995 (1995-08-11) * Seite 1, Zeile 30 - Seite 2, Zeile 22; Abbildungen 1-3 *	1	B61D15/06 B61D17/06 B61G11/16
A	DE 635 018 C (F. KRUCKENBERG UND C. STEDEFELD) * Seite 3, Zeile 9 - Seite 4, Zeile 6; Abbildungen 11-13 *	1	
A	CH 265 703 A (SCHWEIZERISCHE WAGONS- UND AUFZÜGEFABRIK AG) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 43 05 490 A (PORSCHE AG) 25. August 1994 (1994-08-25) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61D B61G B61F B60R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2000	
		Prüfer Chlosta, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtchriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 08.92 (P/AC/08)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 0340

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2715904	A	11-08-1995	KEINE	
DE 635018	C		KEINE	
CH 265703	A		KEINE	
DE 4305490	A	25-08-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82