(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 997 957 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2008 Patentblatt 2008/49

(51) Int Cl.:
E01F 15/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07019559.9**

(22) Anmeldetag: **05.10.2007**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **30.05.2007 DE 102007024993**

(71) Anmelder: **SPS SCHUTZPLANKEN GMBH**
63743 Aschaffenburg (DE)

(72) Erfinder: **Urlberger, Karl**
63743 Aschaffenburg (DE)

(74) Vertreter: **Sperling, Rüdiger**
Patentanwälte
Staeger & Sperling
Müllerstrasse 3
80469 München (DE)

(54) Fahrzeug-Rückhaltesystem an Verkehrswegen

(57) Fahrzeug-Rückhaltesystem zur Anbringung an Verkehrswegen, mit mehreren in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Pfosten (2) und mindestens einer dem Verkehrsweg zugewandten Wandfläche (5), gebildet von zumindest einem Wandelement (3), wobei im Kraftfluss zwischen dem mindestens einen Wandelement (3) und den Pfosten mindestens ein Dämpfungselement (4) angeordnet ist, wobei das mindestens eine Dämpfungselement (4) unmittelbar an den jeweiligen Pfosten (2) angeordnet ist.

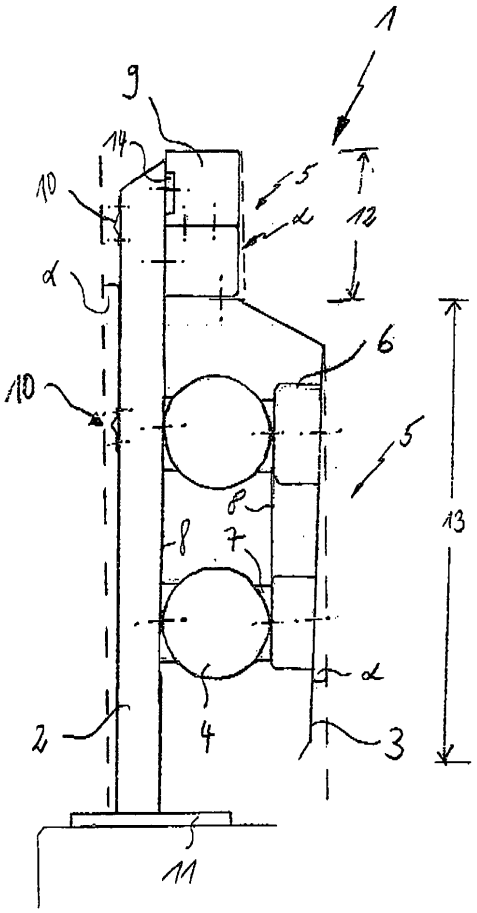


Fig. 1

EP 1 997 957 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug-Rückhaltesystem zur Anbringung an Verkehrswegen mit mehreren in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Pfosten und mindestens einer dem Verkehrsweg zugewandten Wandfläche, gebildet von zumindest einem Wandelement, wobei im Kraftfluss zwischen dem mindestens einen Wandelement und den Pfosten mindestens eine Dämpfungselement angeordnet ist.

[0002] Aus der auf die Anmelderin der vorliegenden Erfindung zurückgehenden schweizerischen Patentschrift CH 693 640 A5 ist eine passive Schutzeinrichtung für Fahrzeuge bekannt, bei der mehrere Pfosten hintereinander auf einem schräg stehenden Fundament angeordnet sind, wobei auf der dem Verkehr zugewandten Seite außenseitig eine Seitenwand verläuft und zwischen der Seitenwand und den Pfosten mehrere Dämpfungselemente vorgesehen sind. Insbesondere sind die Dämpfungselemente in Fahrtrichtung zu den Pfosten beabstandet positioniert und dämpfen einen Anprall insbesondere gegenüber den vorderen Ecken der Pfosten. Der beschriebene Aufbau hat sich vielfach bewährt, ist bezüglich seiner Wirkweise jedoch noch verbesserungsfähig.

[0003] Andere Schutzeinrichtungen des Stands der Technik bilden bei einem Anprall eines Fahrzeuges eine Tasche aus, in der sich das Fahrzeug verfängt und im Anschluss schleudernd und unkontrolliert zurück auf die Fahrbahn gelangt.

[0004] Es ist folglich die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeug-Rückhaltesystem der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die im Falle eines seitlichen Anpralls einen erheblichen Teil der kinetischen Anprallenergie absorbiert und das Fahrzeug in Fahrtrichtung auf den Verkehrsweg zurückführt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dabei ist es vorteilhaft, dass an dem jeweiligen der in Reihe hintereinander angeordneten Pfosten jeweils mindestens ein Dämpfungselement befestigt ist, so dass bezüglich der Krafteinleitung in das System des Fahrzeug-Rückhaltesystems ein direkter Bezug zwischen dem jeweiligen Dämpfungselement und dem jeweiligen Pfosten gewährleistet werden kann. Die Pfosten stellen die stabile Rückhaltefunktion bereit und sind für anprallende Fahrzeuge ein besonders robuster Rückhaftewiderstand, der ein Durchbrechen der Schutzeinrichtung verhindern kann. Aufgrund der den Pfosten vorgelagerten Bauteile, wie z.B. die Dämpfungselemente und das Wandelement, wird die Kraft des anprallenden Fahrzeugs verteilt, so dass der Widerstand der Pfosten nicht punktuell sondern über eine breite Fläche verteilt auf das Fahrzeug veriangsamend und gleichzeitig führend wirken kann.

[0007] Die Erfindung schließt die allgemeine technische Lehre mit ein, dass das zumindest einen Teil einer Anprallfläche bildende Wandelement des passiven Fahrzeug-Rückhaltesystems frei schwenkbar gehalten ist, wobei durch diese vorteilhafte Ausführung eine besonders gleichmäßige Dämpfung des anprallenden Fahrzeugs erfolgt und eine Verkantung von innen liegenden Elementen der Schutzeinrichtung verhindert werden kann.

[0008] Auch ist Teil der technischen Lehre der Erfindung, dass die Wandfläche, d.h. die zum Verkehrsweg weisende Fläche des passiven Fahrzeug-Rückhaltesystems gegenüber einer senkrechten Ebene in Richtung des Verkehrswegs nach vorne geneigt ist. Hierdurch kann die positive Wirkung der Erfindung, anprallende Fahrzeuge auf ihrer Fahrseite zurückzuhalten und ein Abheben oder Überspringen der Schutzeinrichtung zu verhindern, verstärkt werden.

[0009] Vorteilhafterweise können bei der Erfindung an jedem Pfosten jeweils zwei übereinander angeordnete und vertikal beabstandete Dämpfungselemente angeordnet sein, um die teilweise erhebliche kinetische Anprallenergie ($E_{kln}=0,5*mv^2$) wirkungsvoll in Verformungsenergie und Wärme umzuwandeln. Dabei kann die Ausbildung der Dämpfungselemente durch der Wandstärke oder Auswahl spezifischer Materialien an individuelle Anforderungen angepasst und die Dämpfungscharakteristik eingestellt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Dämpfungselemente rohrförmig ausgebildet und innerhalb der Schutzeinrichtung liegend angeordnet, so dass die jeweilige Rohröffnung am oberen bzw. unteren Ende der Dämpfungselemente in Fahrtrichtung ausgerichtet ist.

[0010] Es ist günstig, dass sich die Dämpfungselemente in Fahrtrichtung beidseitig über die Breite des jeweiligen Pfostens hinaus erstrecken können, um einen Anprall und ein Verhaken des Fahrzeugs an der Pfostenkante bzw. eine Taschenbildung der Schutzeinrichtung zu vermeiden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Breite der Dämpfungselemente mit der Breite der Pfosten übereinstimmt bzw. die Dämpfungselemente schmaler ausgebildet sind als die Pfosten, wenn die Anforderung an die Schutzeinrichtung dies erfordert.

[0011] Die Erfindung schließt auch die Lehre mit ein, dass zumindest das Fahrzeug-Rückhaltesystem mindestens ein Längsprofil aufweist, das so angeordnet ist, dass es bei einem Anprall von dem mindestens einen Dämpfungselement gedämpft ist. In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen entlang des Verkehrswegs jeweils Längsprofile auf Höhe der Dämpfungselemente über eine Länge von mindestens zwei Pfosten, bevor sie mit den daran anschließenden Längsprofilen verbunden sind. Auf diese Weise kann die Anprallenergie insbesondere bei einem schrägen Anprall auf mehrere Pfosten und somit auch mehrere Dämpfungselemente verteilt werden, wobei durch die Längsprofile eine Übertragungswirkung realisiert werden kann. In einer bevorzugten Ausführung sind hierfür die Längsprofile zwischen dem mindestens einen Wandelement und den Dämpfungselementen angeordnet, wobei auch die Längsprofile selbst verformbar können und somit ebenfalls einen

Teil der kinetischen Anprallenergie umwandeln können. Günstig ist, dass die Längsprofile als C-Profil ausgebildet sein können, so dass sie leicht montierbar und ggf. auch leicht austauschbar sind. Die Anordnung der Längsprofile ist dahingehend günstig, dass neben der Dämpfung des Anpralls gleichzeitig eine Führung zurück in Fahrtrichtung und entlang der Schutzeinrichtung im Bereich der Dämpfungselemente erfolgen und eine Taschenbildung sicher vermieden werden kann.

[0012] Vorteilhafterweise können Verformungsfüllelemente zwischen den Längsprofilen und den Dämpfungselementen und/oder zwischen den Dämpfungselementen und den jeweiligen Pfosten angeordnet sein, mit deren Hilfe eine genau vorbestimmte Verformungscharakteristik bezüglich der Art und Weise der Deformation der Dämpfungselemente ermöglicht werden kann. Günstig ist hierbei, wenn die Verformungsfüllelemente so angeordnet sind, dass die Krafteinleitung in das jeweils zugehörige Dämpfungselement im Falle eines Anpralls im wesentlichen in der Mitte der oberen und/oder unteren Hälfte des Dämpfungselements erfolgt. Durch die spezielle Positionierung der Verformungsfüllelemente und deren Kontaktpunkt zu den Dämpfungselementen ist die besonders bevorzugte stärkere Verformung im Mittelbereich gegenüber dem in Vertikalrichtung oberen und unteren Randbereich des Dämpfungselements, die nach einem Anprall zumeist jeweils eine Schleifenform aufweisen, realisierbar. Durch die Verformungsfüllelemente ist eine Einleitung eines großen Teils des Kraftflusses in vorbestimmter Lage möglich, der verbleibende Anteil kann direkt in das Dämpfungselement eingeleitet werden.

[0013] Ein weiterer Teil der technischen Lehre der Erfindung beinhaltet, dass mindestens ein, aber auch mehrere Dämpfungselemente mit dem zugehörigen Verformungsfüllelementen als eine Baueinheit ausgebildet und am Pfosten befestigbar sein können. Es ist günstig, dass derartige Baueinheiten unabhängig von der Konstruktion der Schutzeinrichtung vorgefertigt und erst an der Baustelle als komplette Einheit angebracht werden können. Auch nach einer Zerstörung können somit derartige Baueinheiten leicht und kostengünstig ersetzt werden. In einer bevorzugten Ausführung ist die Baueinheit als eine Rahmenkonstruktion ausgebildet, welche sowohl die einzelnen Dämpfungselemente als auch die jeweils zugehörigen Verformungsfüllelemente trägt.

[0014] Das mindestens eine Wandelement kann an zumindest einem der Längsprofile und das Längsprofil wiederum an der Baueinheit der Rahmenkonstruktion bzw. der Baueinheit von Dämpfungselement und Verformungsfüllelementen befestigbar sein. Auf diese Weise kann ein Verschieben des Wandelements gegenüber der Längsprofile vermieden und bezüglich der Krafteinleitung auf die Schutzeinrichtung eine direkte Verbindung von Wandelement zu den Längsprofilen und somit den Dämpfungselementen sicher gewährleistet werden.

[0015] Wie oben bereits beschrieben, ist ein Auffahren des Fahrzeugs auf die Schutzeinrichtung bzw. im Extremfall sogar ein Abheben oder Überspringen der Schutzeinrichtung in jedem Falle zu verhindern. Die Schutzeinrichtung ist deshalb im oberen Bereich steifer ausgebildet als im unteren Bereich des Wandelements und der Dämpfungselemente. Dies kann dadurch erreicht werden, dass im oberen Bereich der Pfosten oberhalb des Wandelements mindestens ein sich in Fahrtrichtung erstreckendes Versteifungsprofil angeordnet ist, wobei als Versteifungsprofile vorzugsweise zwei übereinander angeordnete und miteinander und an den Pfosten befestigte Kastenprofile verwendet werden. Durch eine derartige Befestigung kann durch die Kastenprofile die Wirkung eines Doppel-T-Trägers realisiert und somit eine enorm hohe Steifigkeit und Führung für anprallende Fahrzeuge in Längsrichtung (Fahrtrichtung) gewährleistet werden. In einer bevorzugten Ausführung kann das Wandelement an dem unterem Kastenprofil unmittelbar oder mittelbar befestigt und/oder schwenkbar gehalten sein, so dass sich der Drehpunkt im Bereich des Kastenprofils befindet.

[0016] Zur Unterstützung der Zurückhaltungs- und Umlenkungswirkung des passiven Fahrzeug-Rockhaltesystems können die Pfosten nach vorne in Richtung des Verkehrswegs geneigt sein.

[0017] Vorteilhafterweise können in Fahrtrichtung auf der Rückseite der Pfosten eine oder mehrere Abspannungen, vorzugsweise in Form eines Abspanngurtes vorgesehen sein, die eine Verbindung der Pfosten untereinander darstellen und ein Ausbrechen einzelner Pfosten verhindern. In einer bevorzugten Ausführung sind zwei Abspannungen vorgesehen, wobei die eine rückseitig an den Pfosten auf Höhe der Kastenprofile, die andere auf Höhe der oberen Dämpfungselemente verläuft. Die Lehre des Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung zweier oder mehrerer Abspannungen begrenzt, vielmehr kann für bestimmte Anforderungen an die Schutzeinrichtung nur eine Abspannung ausreichen.

[0018] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Abspanngurtes ist dadurch gekennzeichnet, dass dieser in einem oberen und einem unteren an dem Pfosten anliegenden Bereich befestigt und im Mittelbereich eine Dreiecksform aufweisen kann, wobei das Dach des Dreiecks von dem Pfosten beabstandet ist.

[0019] Vorteilhafterweise sind die Pfosten auf einer im Boden verankerten Fußplatte befestigt, so dass ein Ausreißen einzelner Pfosten verhindert und ein einfaches und schnelles Aufstellen der erfindungsgemäßen Schutzeinrichtung auf unterschiedlichen Untergründen beispielsweise auch auf Brücken gewährleistet ist.

[0020] In einer ebenfalls vorteilhaften Ausführungsform kann sich im Falle eines Anpralls ein oder mehrere Pfosten von der Fußplatte trennen, so dass die Konstruktion wie eine bewegliche Wand in Richtung der Fahrbahn abgewandten Seite zurückweichen kann. Hierdurch kann ein Zurückbiegen der Pfosten mit dem Wandelement und somit die Wirkung einer Rampe vermieden werden. Das Fahrzeug-Rückhaltesystem kann stets als eine Wand erhalten bleiben.

[0021] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

[0022] Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht des Fahrzeug-Rückhaftesystems,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Abschnitt des Fahrzeug-Rückhaltesystems, und

Fig. 3 eine verkleinerte Seitenabsicht auf einen Abschnitt eines Pfostens des Fahrzeug-Rückhaltesystems, wobei auf die Darstellung des Wandelements verzichtet ist.

[0023] Die Darstellung in den beigefügten Figuren erfolgt beispielhaft schematisch. In den Figuren sind jeweils gleiche Bauteile mit jeweils gleichen Bezugszeichen versehen. Ferner sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente dargestellt.

[0024] Das in Fig. 1 gezeigte Fahrzeug-Rückhaliesystem wird neben dem Verkehrsweg angebracht und hindert anprallende Fahrzeuge daran, Ober den Rand der Fahrbahn hinaus zu gelangen. Hierfür weist die Schutzeinrichtung 1 einen steifen oberen Bereich 12 und einen relativ dazu weichen, leichter deformierbaren unteren Bereich 13 auf. Die Schutzeinrichtung 1 weist mehrere in Reihe entlang des Verkehrswegs angeordnete Pfosten 2 auf, die vorzugsweise als IPE 160-Pfosten ausgebildet sein können. Im Bodenbereich stehen die Pfosten 2 auf einer stabilen Fußplatte 11, vorzugsweise aus Metall, deren Abmaße so gewählt sind, dass eine sichere mittelbare Verbindung zwischen den Pfosten 2 und dem Boden gewährleistet ist. Es ist auch möglich, dass sich die Pfosten 2 im Falle eines Anpralls von der Fußplatte 11 trennen und somit ein Zurückbiegen der Pfosten 2 und des Wandelements 3 vermieden werden kann. Vorzugsweise ist die Fußplatte 11 im Boden verschraubt, es können jedoch auch andere Befestigungsarten gewählt werden. In dem oberen Bereich 12 der Schutzeinrichtung verlaufen in Längsrichtung entlang des Verkehrsweges zwei übereinander angeordnete Kastenprofile 9, die am oberen Ende des Pfostens 2 befestigt, vorzugsweise verschraubt sind. Durch diese bevorzugte Ausführung weisen die zwei Kastenprofile 9 die stabile Wirkung eines Doppel-T-Trägers auf. Es ist jedoch auch eine Ausführung mit nur einem Versteifungs-/Kastenprofil 9 möglich. In der gezeigten Ausführung steht das obere der beiden Kastenprofile 9 in vertikale Richtung über das obere Ende des Pfostens 2 hinaus, es ist jedoch auch ein bündiger Abschluss zwischen Pfosten 2 und Kastenprofil 9 möglich. Im Inneren der vorzugsweise hohlen Kastenprofile 9 sind Platten 14 angeordnet, welche die Kastenprofile 9 versteifen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist nur das obere Kastenprofil 9 eine Platte 14 auf der Seite des Pfostens 2 auf, es ist jedoch auch möglich, Platten 14 im Verbindungsbereich der beiden Kastenprofile 9 anzuordnen oder auch eine zusätzliche Versteifung der Kastenprofile 9 durch beispielsweise diagonale Streben zu erzielen. Die Kastenprofile 9 sind miteinander fest verbunden, vorzugsweise verschraubt, und an dem Pfosten 2 befestigt, vorzugsweise verschraubt.

[0025] Im unteren Bereich 13 weist die Schutzeinrichtung 1 an jedem Pfosten 2 übereinander beabstandet angeordnete Dämpfungselemente 4 auf, die an dem Pfosten 2 befestigt und vorzugsweise als metallene Rohre ausgebildet sind. Die von den Dämpfungselementen 4 durch Verformung umzuwandelnde kinetische Energie ist durch eine Anpassung der Wandstärke und/oder des Materials erzielbar. Den Dämpfungselementen 4 in Richtung des Verkehrswegs vorgelagert weist die Schutzeinrichtung 1 jeweils mittig zu den Dämpfungselementen 4 ausgerichtete Längsprofile 6 auf, die vorzugsweise als C-Profil ausgebildet sind. Die Öffnung des C kann dabei sowohl in Richtung des Pfostens 2 als auch in Richtung des Verkehrswegs erfolgen. Zwischen dem Längsprofil 6 und dem Dämpfungselement 4 sowie zwischen dem Pfosten 2 und dem Dämpfungselement 4 sind Verformungsfüllelemente 7 angeordnet, die vorzugsweise mit Streben (in Querrichtung zu dem Verkehrsweg) eine Krafteinleitung im Falle eines Anpralls auf die Dämpfungselemente 4 übertragen, so dass eine gezielte Verformung in einem vorbestimmten Bereich der Dämpfungselemente 4 ermöglicht ist. Hierzu greifen die Streben der Verformungsfüllelemente 7 im wesentlich im mittleren Bereich der oberen bzw. unteren Hälfte des jeweiligen Dämpfungselements 4 in horizontaler Richtung an dem Dämpfungselement 4 an. Die Anordnung der Streben der Verformungsfüllelemente 7 ist nicht auf die dargestellte Art und Weise beschränkt, sie können beispielsweise auch in einem vorbestimmten Winkel in Richtung der meist von schräg vorne anprallenden Fahrzeuge ausgerichtet sein. Auch ist es für die Erfindung nicht unbedingt notwendig, auf beiden Seiten des Dämpfungselements 4 Verformungsfüllelemente 7 anzubringen, es kann auch ausreichen diese zwischen Wandelement 3 und Dämpfungselement 4 oder zwischen Dämpfungselement 4 und Pfosten 2 vorzusehen.

[0026] Über eine Rahmenkonstruktion 8 sind das obere und untere Dämpfungselement 4 sowie die jeweils zugehörigen Verformungsfüllelemente 7 als eine Baueinheit ausgebildet, die vorgefertigt werden kann und erst an der Baustelle als ein komplettes Bauteil an dem Pfosten 2 befestigbar ist. Auf diese Weise ist eine Verkürzung der Montage sowie eine Kostenersparnis zu erzielen.

[0027] Dem Verkehrsweg nächstgelegen weist die Schutzeinrichtung 1 im unteren Bereich 13 ein Wandelement 3 auf, das an dem unteren der Kastenprofile 9 sowie im Vorderbereich an den Längsprofilen 6 befestigt, vorzugsweise verschraubt ist. Es wäre auch möglich, das Wandelement 3 anstatt an dem Kastenprofil 9, bzw. zusätzlich, an dem Pfosten 2 zu befestigen. Die Kasten-

profile 9 und das Wandelement 3 bilden auf der Seite des Verkehrswegs eine Wandfläche 5, die im steifen oberen Bereich 12 eine Führung entlang des Vertcehrsweges und im relativ zu dem oberen Bereich 12 weicheren unteren Bereich 13 insbesondere eine Dämpfung aber auch eine gewisse Führung für anprallende Fahrzeuge. Das Wandelement 3 verläuft von dem Kastenprofil 9 in einer Schräge in Richtung des Bodens bis zu der vorderen Ebene der Längsprofile 6 und ist am unteren Ende frei endend ausgebildet. Durch das offene untere Ende und die oberseitige Befestigung ist das Wandelement 3 frei in Richtung des Pfostens um den Befestigungspunkt (Drehpunkt) am Kastenprofil 9 bzw. einen nicht gezeigten aber möglichen Befestigungspunkt (Drehpunkt) am Pfosten 2 schwenkbar.

[0028] Das passive Fahrzeug-Rückhaltesystem 1 ist in ihrer Gesamtheit um den Winkel α gegenüber einer senkrechten Ebene nach vorne in Richtung des Verkehrsweges geneigt, wobei vorzugsweise die Neigung des Pfostens 2 und die Neigung der Wandfläche 5 im oberen Bereich 12 an den Kastenprofilen 9 sowie die Neigung der Wandfläche 5 im unteren Bereich 13 des Wandelements 3 identisch sind. Als mögliche Neigung könnten 1% bis 10%, vorzugsweise 4% bis 6% vorgesehen sein. Es soll jedoch auch Bestandteil der Lehre der Erfindung sein, dass die Neigungen, beispielsweise durch Variation der Abmaße der einzelnen Elemente, im Bereich der Kastenprofile 9 und des Wandelements 3 auch unterschiedlich sein können.

[0029] Im rückwärtigen Bereich sind an den Pfosten 2 zwei Abspannungen 10 vorgesehen, die vorzugsweise als Abspanngurte ausgebildet sind, wobei die obere Abspannung 10 vorzugsweise im Bereich der Kastenprofile 9 und die untere Abspannung 10 vorzugsweise auf Höhe des oberen Dämpfungselements 4 angeordnet ist. Die Abspannung 10 ist jeweils an einem an dem Pfosten 2 anliegenden Bereich mit diesem verschraubt und weist im Mittelbereich die Form eines Dreiecks auf, dessen Katheten sich in Richtung der dem Verkehrsweg abgewandten Seite erstrecken, so dass das Dach des der Dreiecksbereichs von dem Pfosten 2 beabstandet ist. Die Anzahl der Abspannungen 10 ist variabel und an die jeweilige Anforderung an das Fahrzeug-Rückhaltesystem anpassbar, so dass beispielsweise auch eine einzige Abspannung 10 ausreichen kann.

[0030] In Fig. 2 ist ein Abschnitt des Fahrzeug-Rückhaltesystems 1 in der Draufsicht dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit wegen auf die Darstellung einiger versteckter Kanten (gestrichelte Linien) verzichtet ist. An den Pfosten 2 sind jeweils auf der der Fahrbahn zugewandten Seite die rohrförmigen Dämpfungselemente 4 liegend und im wesentlichen parallel zur Fahrtrichtung angeordnet, wobei sich die einzelnen Dämpfungselemente 4 beidseitig über die Breite des Pfostens 2 erstrekken. In einer alternativen nicht gezeigten Ausführung können die Dämpfungselemente 4 auch bündig mit den Pfosten 2 abschließen oder kürzer ausgebildet sein. Zwischen dem Wandelement 3 und den Dämpfungselementen 4 ist das Längsprofil 6 angeordnet, das im Falle eines Anpralls selbst deformierbar kann, in jedem Falle aber durch die Dämpfungselemente 4 bei einem Anprall gedämpft in Richtung der Pfosten 2 verschoben und/oder verformt wird. Die Längsprofile 6 verbinden die Dämpfungselemente 4 und gewährleisten eine Übertragung der Anprallenergie von Dämpfungselement zu Dämpfungselement 4 bzw. von Pfosten zu Pfosten 2 in Fahrtrichtung. Zusätzlich können die Längsprofile 6 auch eine Führung im unteren Bereich der Schutzeinrichtung 1 bieten. Die Längsprofile 6 erstrecken sich dabei vorzugsweise über die Länge von drei bis vier Pfosten 2.

[0031] In Fig. 3 ist eine verkleinerte Seitenansicht eines Abschnitts des passiven Fahrzeug-Rückhaltesystems 1 gezeigt, wobei aus Gründen der Übersicht auf die Darstellung des Wandelements 3 verzichtet ist. Bei dieser Zeichnung ist neben den bereits vorstehend beschriebenen Merkmalen die Rahmenkonstruktion 8 gezeigt. Die Dämpfungselemente 4 sind mit den Verformungsfüllelementen 7 von der Rahmenkonstruktion 8 zu einer Baueinheit gehalten, die als Ganzes direkt an den Pfosten 2 befestigbar ist. Dabei ist es möglich, dass ein Dämpfungselement 4 mit dem zugehörigen Verformungsfüllelement 7 als einzelne Baueinheit ausgebildet ist, die individuell an dem Pfosten 2 befestigbar sein kann bzw. es ist auch möglich, dass derartige einzelne Baueinheiten über eine Rahmenkonstruktion 8 verbunden zu einer Gesamtbaueinheit ausgebildet sind, die als Ganzes verbaut werden kann. Ferner gehört auch eine Rahmenkonstruktion 8 zu der Lehre der Erfindung, welche die einzelnen Elemente mehrerer Dämpfungselemente 4 und der zugehörigen Verformungsleitalemente 7 trägt.

[0032] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass alle verschiedenen Merkmalselemente der einzelnen beschriebenen bzw. gezeigten Ausführungsbeispiele beliebig miteinander kombinierbar sind, soweit dies technisch möglich ist und kein Widerspruch besteht. So ist es zum Beispiel möglich, dass Wandelement 3 direkt an dem Pfosten 2 zu befestigen und im unteren Bereich 13 eine andere Neigung der Wandfläche 5 als im oberen Bereich 12 zu gewährleisten. Ferner können beispielsweise Schraubbefestigungen regelmäßig durch Schweißverbindungen ersetzt werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeug-Rückhaltesystem zur Anbringung an Verkehrswegen, mit mehreren in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Pfosten (2) und mindestens einer dem Verkehrsweg zugewandten Wandfläche (5), gebildet von zumindest einem Wandelement (3), wobei im Kraftfluss zwischen dem mindestens einen Wandelement (3) und den Pfosten mindestens ein Dämpfungselement (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Dämpfungselement (4) unmittelbar an den jeweiligen Pfosten (2) angeordnet ist.

2. Fahrzeug-Rückhaltesystem insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (3) frei schwenkbar gehalten ist.

3. Fahrzeug-Rückhaltesystem insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandfläche (5) gegenüber einer senkrechten Ebene in Richtung des Verkehrswegs nach vorne geneigt ist.

4. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Pfosten (2) jeweils zwei übereinander angeordnete und beabstandete Dämpfungselemente (4) angeordnet sind.

5. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Dämpfungselement (4) rohrförmig ausgebildet ist.

6. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Dämpfungselement (4) liegend angeordnet ist und seine Rohrwand im wesentlichen parallel zur Fahrtrichtung verläuft.

7. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das mindestens eine Dämpfungselement (4) in Fahrtrichtung beidseitig über die Breite des jeweiligen Pfostens (2) hinaus erstreckt.

8. Fahrzeug-Rückhaltesystem mit mindestens einem Längsprofil (6) insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Längsprofil (6) so angeordnet ist, dass es bei einem Anprall von dem mindestens einen Dämpfungselement (4) gedämpft ist.

9. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich das mindestens eine Längsprofil (6) in Fahrtrichtung über mehrere Pfosten (2) erstreckt.

10. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Längsprofil (6) zwischen dem mindestens einen Wandelement (3) und dem mindestens einen Dämpfungselement (4) angeordnet ist.

11. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Längsprofil (6) als C-Profil ausgebildet ist.

12. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Längsprofil (6) verformbar ist.

13. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verformungsfollelemente (7) dergestalt zwischen dem mindestens einen Längsprofil (6) und dem mindestens einen Dämpfungselement (4) und/oder zwischen dem mindestens einen Dämpfungselement (4) und dem jeweiligen Pfosten (2) angeordnet sind, dass zumindest ein Teil des Kraftflusses durch die Verformungsfollelemente (7) verläuft.

14. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformungsfolleiemente (7) so angeordnet ist, dass die Krafteinleitung in das jeweilige Dämpfungselement (4) im Falle eines Anpralls im wesentlichen in der Mitte der oberen und/oder unteren Hälfte des Dämpfungselements (4) erfolgt.

15. Fahrzeug-Rückhaftesystem insbesondere nach Anspruch 1 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Dämpfungselement (4) mit den zugehörigen Verformungsfüllelementen (7) als Baueinheit ausgebildet und am Pfosten (2) befestigbar ist.

16. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dämpfungselemente (4) mit den zugehörigen Verformungsfollelementen (7) als Baueinheit ausgebildet und am Pfosten (2) befestigbar ist.

17. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baueinheit als eine Rahmenkonstruktion (8) ausgebildet und am Pfosten (2) befestigbar ist.

18. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandelement (3) zumindest an dem mindestens einen Längsprofil (6) befestigbar ist und das mindestens eine Längsprofil (6) an der Baueinheit Dämpfungselement (4) Verformungsfüllelelement (7) befestigbar ist.

19. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oberen Bereich der Pfosten (2) oberhalb des mindestens einen Wandelements (3) mindestens ein steifes, sich in Fahrtrichtung erstrek-

kendes Versteifungsprofil (7) angeordnet ist.

20. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Versteifungsprofil (9) als Kastenprofil ausgebildet ist.

21. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oberen Bereich der Pfosten (2) zwei miteinander und an mehreren Pfosten (2) befestigte Kastenprofile (9) angeordnet sind.

22. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei miteinander befestigten Kastenprofile (9) die Wirkung eines Doppel-T aufweisen.

23. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandelement (3) an dem mindestens einen Kastenprofil (9) schwenkbar gehalten ist.

24. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandelement (3) mittelbar oder unmittelbar an dem mindestens einen Kastenprofil (9) befestigbar ist.

25. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Ende des Wandelements (3) frei endet.

26. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (2) nach vorne geneigt sind.

27. Fahrzeug-Rückhaitesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Pfosten (2) rückseitig mindestens eine sich in Fahrtrichtung erstreckende Abspannung (10) angeordnet ist.

28. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Pfosten (2) rückseitig zwei Abspannungen angeordnet sind, wobei eine Abspannung (10) im Bereich des mindestens einen Kastenprofils (9) und die zweite Abspannung (10) im Bereich des mindestens einen Dämpfungselements (4) verläuft.

29. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Abspannung (10) zweifach an dem jeweiligen Pfosten (2) befestigt und im Mittelbereich in Form eines Dreiecks ausgebildet und somit in diesem Bereich von dem jeweiligen Pfosten beabstandet ist.

30. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (2) auf einer im Boden verankerten Fußplatte (11) befestigt sind.

31. Fahrzeug-Rückhaltesystem nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pfosten (2) im Falle eines Anpralls von der Fußplatte (11) lösbar sind.

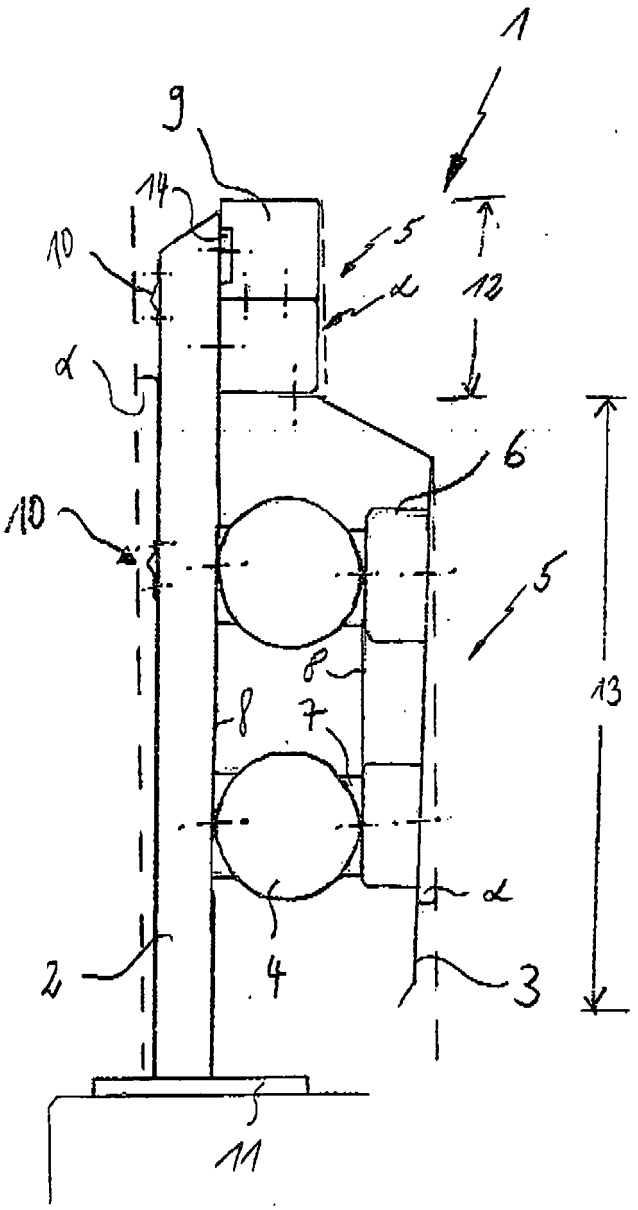


Fig. 1

Fig. 3

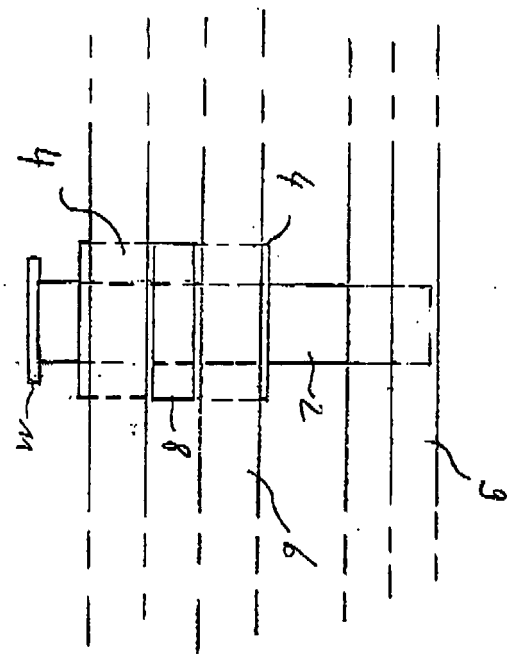
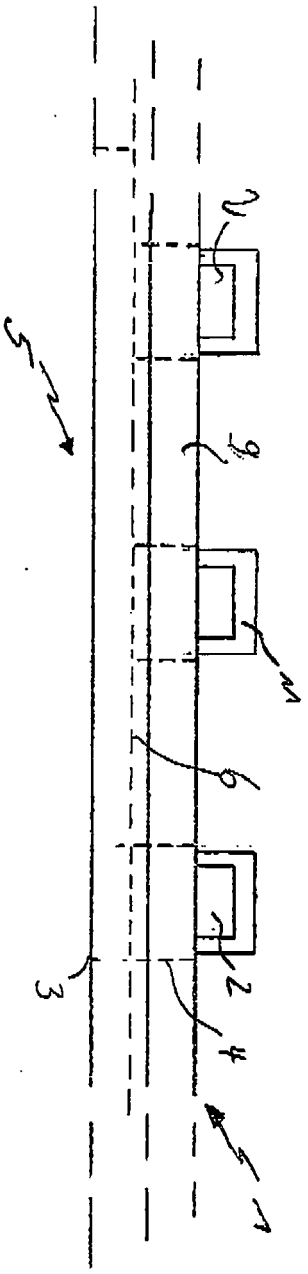


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 693640 A5 **[0002]**