



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.08.2000 Patentblatt 2000/32**

(51) Int Cl.7: **E01F 15/14**

(21) Anmeldenummer: **99102378.9**

(22) Anmeldetag: **08.02.1999**

(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**

(71) Anmelder: **SPIG  
Schutzplanken-Produktions-Gesellschaft mbH  
& Co.KG  
66839 Schmelz-Limbach (DE)**

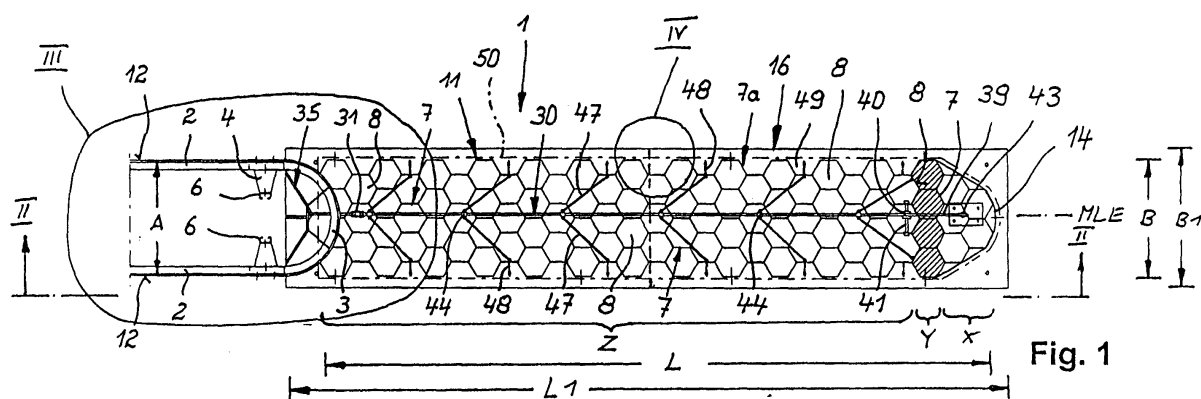
(72) Erfinder: **Schmitt, Karl-Heinz Dipl.-Ing.  
66636 Tholey-Hasborn (DE)**

(74) Vertreter: **Bockermann, Rolf, Dipl.-Ing.  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)**

(54) **Anpralldämpfer**

(57) Der Anpralldämpfer (1) umfasst wabenförmige Verformungsräume (8). Diese sind durch Stahlbleche (7, 7a) gebildet, welche zu einer Verformungsstruktur (11) zusammengesteckt werden können. Die Verformungsstruktur (11) ist am Ende (3) einer Leitplanke (2) in deren Längsrichtung abgestützt. Sie ist außerdem auf einer, ortsfesten Bodenplatte (16) verlagerbar und von einem Zugband (30) relativ beweglich durchzogen. Das

Zugband (30) ist über seine Enden (33, 39) sowie über im Abstand zueinander angeordnete vertikale Bandstränge mit der Bodenplatte (16) und über paarweise V-förmig ausgerichtete horizontale Bandstränge (47) mit Randabschnitten (7a) der Verformungsstruktur (11) verbunden. Die Randabschnitte (7a) sind außerdem über randseitig vorgesehene, schräg verlaufende Bandstränge (48) mit der Bodenplatte (16) verbunden.



**Fig. 1**

## Beschreibung

[0001] Im Umfang der DE 39 14 208 C2 zählt eine stoßdämpfende Vorrichtung für Schutzplankeneinrichtungen, insbesondere für Trenninnseln, zum Stand der Technik, bei welcher mindestens eine längs einer Fahrbahn verlaufende Reihe hintereinander angeordneter vertikaler Rohre vorgesehen ist. Diese Rohre sind auf mindestens einem im wesentlichen horizontal verlaufenden, an beiden Enden verankerten Seil aufgereiht. Die Räume zwischen zwei benachbarten Rohren einer Reihe sind mit rohrlangen Verbindungsstücken ausgefüllt, welche aus den beiden Rohren angepassten teilerunden Abschnitten und diese verbindenden, annähernd tangential zu den Rohren verlaufenden Abschnitten bestehen.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist prinzipiell nur dort einsetzbar, wo aufgrund der Verkehrslage davon ausgegangen werden kann, dass sie frontal angefahren wird. Aufgrund ihrer Ausgestaltung ist sie nicht in der Lage, einem seitlichen Aufprall einen wirksamen nachgiebigen Widerstand entgegensetzen. Auch kann diese Vorrichtung nur ortsfesten Gegenständen oder Bauwerken, wie z.B. Masten sowie Brückenpfeilern zugeordnet werden.

[0003] Eine ähnliche Bauart ist durch den Anpralldämpfer der DE 36 35 990 CI bekannt. Hierbei werden Wabenstrukturen verwendet, um bei einem aufprallenden Fahrzeug die Aufprallenergie sukzessive abzubauen. Auch diese Bauart kann nicht uneingeschränkt bei seitlich aufprallenden Kraftfahrzeugen eingesetzt werden.

[0004] Im Zuge von Fahrbahnen seitlich begrenzenden Leitplankenkonstruktionen ist man dazu übergegangen, die Enden der Leitplanken schräg nach unten in den Boden zu führen (Absenkungen). Mit dieser Maßnahme wird zwar verhindert, dass Kraftfahrzeuge gegen stumpf endende, gegebenenfalls mit Abschlussbögen versehene Leitplanken prallen können, wobei die Leitplanken unter Umständen spießartig in das Innere der Kraftfahrzeuge eintreten können, die abgesenkten Enden der Leitplanken wirken jedoch nunmehr als Rampen mit der Folge, dass auf die Rampen auffahrende Kraftfahrzeuge in Abhängigkeit von ihrer Geschwindigkeit mehr oder weniger stark um ihre Längsachse gedreht und mit dieser Rotationsbewegung unkontrolliert auf die Fahrbahn zurück geschleudert werden. Die Fahrzeuginsassen sind somit in einem hohen Maße der Gefahr von Verletzungen ausgesetzt. Auch ist der weiterhin fließende Verkehr stark gefährdet.

[0005] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Anpralldämpfer zu schaffen, der problemlos dem Ende einer Leitplanke oder auch den Enden zweier z.B. auf einem Mittelstreifen benachbarter Leitplanken zugeordnet werden kann und sicherstellt, dass bei einem Anprall eines Kraftfahrzeugs aus gleich welcher Richtung das Kraftfahrzeug nicht in die Fahrbahn zurück geschleudert, der weiter

fließende Verkehr dadurch nicht beeinträchtigt wird und die Fahrzeuginsassen keiner zusätzlichen Verletzungsgefährdung ausgesetzt sind.

[0006] Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird in den Merkmalen des Anspruchs 1 erblickt.

[0007] Hierbei hat sich die Erfindung zunächst die Vorteile einer an sich bekannten wabenförmigen Verformungsstruktur zu eigen gemacht. Diese Verformungsstruktur mit einer Vielzahl von unmittelbar nebeneinander angeordneten, bevorzugt gleich hohen, im Querschnitt insbesondere sechseckigen Verformungsräumen ermöglicht es, einen von der Größe vorgegebenen Bereich relativ gleichmäßig auszufüllen. Ferner gewährleistet eine wabenförmige Verformungsstruktur ausgezeichnete Absorbereigenschaften. Die Zusammensteckbarkeit der die wabenförmigen Verformungsräume bildenden Stahlbleche über ihre vertikale Längskanten erlaubt es darüber hinaus, die Länge und Breite einer Verformungsstruktur stets auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse exakt abstimmen zu können. Dies kann problemlos durch Hinzufügen oder Wegnahme einzelner Stahlbleche realisiert werden. Damit wird auf der einen Seite den örtlichen Verkehrssituationen Rechnung getragen und auf der anderen Seite der Materialeinsatz auf den erforderlichen Umfang beschränkt. Des Weiteren ist es möglich, den örtlichen Verhältnissen durch die Dicke der Stahlbleche und/oder durch den Werkstoff optimal gerecht zu werden.

[0008] Die Verformungsstruktur hat vorzugsweise eine schlanke rechteckige Konfiguration. In Abhängigkeit von der Relativlage der benachbarten Leitplanken ist aber auch eine trapez- oder dreieckförmige Konfiguration denkbar. Hierbei kann insbesondere durch die Größe der Waben die Anpassung an die jeweilige Konfiguration erfolgen.

[0009] Aufgrund der ausgezeichneten Absorbereigenschaften der wabenförmigen Verformungsräume wird bei einem Anprall eines Kraftfahrzeugs in der Regel ein nur begrenzter Bereich der Verformungsstruktur beschädigt. Folglich ist es zur Wiederherstellung der vollständigen Funktion der Verformungsstruktur nur notwendig, die verformten Stahlbleche auszutauschen. Es brauchen weder Verschraubungen noch Verschweißungen gelöst zu werden. Es sind lediglich die Steckverbindungen an den vertikalen Längskanten der Stahlbleche aufzuheben. Auch die Wiedermontage ist ebenso problemlos durchführbar.

[0010] Dies wird im Rahmen der Erfindung dadurch erleichtert, dass die Stahlbleche aus sich um vertikale Linien unter einem Winkel von jeweils 120° einmal, zweimal oder dreimal abgekanteten Blechabschnitten mit gleich langen Schenkeln zusammensetzen, die entlang ihrer freien Vertikalkanten mehrere im Abstand übereinander angeordnete Einhängehaken und in den Eckbereichen zwischen zwei Schenkeln senkrechte schlitzzartige Aussparungen zum Einführen der Einhängehaken aufweisen. Mithin brauchen bei der Wieder-

montage lediglich die nasenartigen Einhängehaken der neuen Stahlbleche durch die Aussparungen gesteckt zu werden, wobei dann Wandabschnitte unterhalb der Aussparungen in die Schlitze der Einhängehaken greifen und in horizontaler Ebene eine zug- und druckfeste Verbindung zwischen den Stahlblechen herstellen.

**[0011]** Der Aufbau der Verformungsstruktur ist einfach. Es werden lediglich wenige vorbestimmte Typen von Stahlblechen benötigt, um jede Breite und Länge einer Verformungsstruktur realisieren zu können.

**[0012]** Die Verformungsstruktur stützt sich an dem Ende einer Leitplanke oder an der Verbindung zweier Leitplanken ab. Vorzugsweise ist dieser Abstützbereich bogenförmig gekrümmt. Hierbei ist es dann ferner sinnvoll, dass die das bogenförmig gekrümmte Ende kontaktierenden Stahlbleche außenseitig des Bogens angeschweißt werden.

**[0013]** Das die Verformungsstruktur in Längsrichtung relativ beweglich durchsetzende Zugband sowie die Bandstränge treten zwar auch dann in Aktion, wenn ein Frontalanprall erfolgt, in dem sie die Verformungsstruktur auf der Bodenplatte zusammen halten, ihre Hauptfunktion nehmen sie im wesentlichen jedoch dann wahr, wenn ein seitlicher Anprall stattfindet. In diesem Fall wird ein Großteil der Energie durch das begrenzt flexible Zugband und die Bandstränge aufgenommen und das Kraftfahrzeug wird unter einem bestimmten Winkel wieder sanft aus der Verformungsstruktur herausgeführt. Die dem Zugband seitlich vorgelagerten wabenförmigen Verformungsräume dienen hierbei im wesentlichen dazu, das Kraftfahrzeug weich aufzunehmen und wieder abzuleiten. Auch wenn hierbei definitionsgemäß - wie auch bei einem Frontalaufprall - die Bandstränge reißen können bzw. sogar sollen, wird dennoch eine optimale Kraftverteilung erreicht, bei der das Kraftfahrzeug harmonisch aufgenommen wird.

**[0014]** Wird die Verformungsstruktur schräg in Richtung auf ihr freies Ende (Kopfbereich) belastet, so nehmen auch die Leitplanken Kraft durch Zugbeanspruchung auf.

**[0015]** Das Zugband sowie die diversen Bandstränge können aus Drahtseilen bestehen. Denkbar sind jedoch auch Faserseile auf Kunststoffbasis.

**[0016]** Die Verformungsstruktur ist auf einer ortsfesten Bodenplatte verlagerbar, die auch der Verankerung des Zugbands sowie der Bandstränge dient. Durch die Gleitfähigkeit der Verformungsstruktur auf der Bodenplatte wird die Fähigkeit der Verformungsstruktur, Aufprallenergien zu absorbieren, zusätzlich weiter verbessert. Außerdem ist es durch die Verwendung der Bodenplatte nicht erforderlich, Bodenbereiche mit höherem Aufwand zu planieren. Die ortsfest fixierte Bodenplatte verlangt auch keine besonderen Fundamente.

**[0017]** Vorteilhaft sind alle Stahlteile des erfindungsgemäßen Aufpralldämpfers verzinkt und können bedarfsweise zumindest in Teilbereichen farbbeschichtet sein.

**[0018]** Die Bodenplatte selber kann einteilig oder aus

mehreren Teilen bestehen, und zwar stets in Abhängigkeit von der örtlich geforderten horizontalen Erstreckung der Verformungsstruktur.

**[0019]** Die Höhe der Verformungsstruktur ist vorzugsweise größer als der Abstand der Oberkante der Leitplanke bzw. der Leitplanken von der Oberfläche der Bodenplatte bemessen.

**[0020]** Die Festlegung des Zugbands im Bereich der Leitplanke erfolgt gemäß Anspruch 2 vorteilhaft an einer gehäuseartigen Konsole, die auf der Bodenplatte befestigt ist und von dieser nach oben absteht. Die Konsole hat zweckmäßig einen etwa trapezförmigen Querschnitt. Sie stützt sich im Innern eines bogenförmigen Endes der Leitplanke oder an einem Bogen ab, der zwei Leitplanken miteinander verbindet. Sie ist hier vorteilhaft verschweißt. Somit bildet der Bogen dann einen als Montageeinheit anzusprechenden Bestandteil des Anpralldämpfers. Er ist mit den Leitplanken lösbar verbunden. Zusätzlich kann die Konsole noch durch ein vertikales dreieckiges Stegblech im unteren Höhenbereich versteift sein.

**[0021]** Die Verbindung des Zugbands mit der Konsole kann über eine Ringschraube erfolgen, die an der Konsole befestigt wird, wenn das Zugband z.B. aus einem Drahtseil besteht. Des Weiteren kann es in diesem Zusammenhang zweckmäßig sein, zwischen der Konsole und dem bogenförmigen Ende der Leitplanke noch eine V-förmige Querverstrebung als zusätzliche Versteifung anzuordnen. Auch diese Querverstrebung ist zweckmäßig sowohl mit der Konsole als auch mit dem bogenförmigen Ende der Leitplanke verschweißt. Selbstverständlich sind auch Nietverbindungen statt der Schweißverbindungen denkbar.

**[0022]** Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 3 ist das in dem der Leitplanke abgewandten Kopfbereich der Verformungsstruktur befindliche Ende des Zugbands über eine Rolle schräg nach unten abgelenkt und an der Bodenplatte befestigt. Auch hier kann die Befestigung über eine Ringschraube erfolgen, die in die Bodenplatte gedreht ist. Die Rolle ist vorzugsweise auf einer Achse befestigt, die in den einander gegenüberliegenden Stahlblechen eines Verformungsraums gelagert ist. Dieser Rolle vorgelagert ist zweckmäßig eine Führungshülse, die ebenfalls an der Verformungsstruktur befestigt ist. Auf diese Weise ist ein einwandfreier Übergang des Zugbands auf die Rolle sichergestellt. In dem übrigen Längenbereich der Verformungsstruktur brauchen keine Führungshülsen vorgesehen zu sein. Dort kann das Zugband lediglich entsprechend angepasste Durchbrechungen in den diversen Stahlblechen der Verformungsstruktur durchsetzen.

**[0023]** Die Ausführungsform gemäß Anspruch 4 erweist sich insbesondere dann als vorteilhaft, wenn die Verformungsstruktur durch einen Frontalanprall belastet wird. Hierbei schmiegt sich zunächst der einen geringeren Widerstand gegen Verformung aufweisende Kopfbereich der Verformungsstruktur an das Fahrzeug. Die dann wirksam werdende Querebene mit den aus-

gesteiften Verformungsräumen dient quasi als Schubwand, um die Aufprallenergie kontinuierlich durch Verformung der in dem restlichen Längenbereich befindlichen Verformungsräume zu absorbieren. Zweckmäßig sind die ausgesteiften Verformungsräume in zwei oder mehreren Höhenebenen mit eingeschweißten Querstegen versehen. Auch ist es von Vorteil, wenn die Stahlbleche der nebeneinander liegenden ausgesteiften Verformungsräume miteinander verschweißt oder vernietet sind.

**[0024]** Die unterschiedlichen Widerstände gegen Verformung können durch verschiedene Materialdicken und/oder Werkstoffe realisiert werden.

**[0025]** Nach Anspruch 5 ist der Kopfbereich der Verformungsstruktur von einem in der Fläche geschlossenen Mantelblech abgedeckt. Dieses Mantelblech dient im wesentlichen einer verbesserten Optik. Es kann gegebenenfalls farblich gestaltet werden.

**[0026]** Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 6 durchsetzt das Zugband Fixierbuchsen. Diese Fixierbuchsen sind in vorbestimmten Abständen an dem Zugband festgelegt. Die Festlegung kann mit Hilfe von Spannschrauben oder auch über Schellen erfolgen, die vor oder hinter den Fixierbuchsen am Zugband angeordnet werden. Die Fixierbuchsen dienen dem Anschlag der horizontalen und vertikalen Bandstränge. Hierzu werden an den Fixierbuchsen z.B. Ringschrauben festgelegt.

**[0027]** Zum Anschlag der vertikalen und schrägen Bandstränge an die Bodenplatte sowie zum Anschlag der horizontalen und schrägen Bandstränge an die Randbereiche der Verformungsstruktur werden gemäß Anspruch 7 ebenfalls Ringschrauben vorgesehen, die einerseits an der Bodenplatte und andererseits an den Randbereichen festgelegt sind. Insbesondere erstrecken sich die schrägen Bandstränge in den durch die wellenförmige Verformungsstruktur sich ergebenden seitlichen Nischen der Verformungsstruktur. Sie stehen damit nicht seitlich über die Verformungsstruktur vor.

**[0028]** Eine einwandfreie Vorspannung des Zugbands kann problemlos mit den Merkmalen des Anspruchs 8 erzielt werden.

**[0029]** Die Bodenplatte braucht nur eine geringe Dicke aufzuweisen. Sie ist aber nach Anspruch 9 randseitig nach unten abgekantet und im Bereich zwischen den abgekanteten Randbereichen mit Vertikalstegen versehen. Auf diese Weise braucht zur Lagefixierung der Bodenplatte diese lediglich über die abgekanteten Randbereiche und die Vertikalstege in den Boden gepresst zu werden. In der Wirkverbindung mit dem Erdreich übernimmt die Bodenplatte dann ebenfalls eine gewisse Fähigkeit zum nachgiebigen Widerstand.

**[0030]** Vorteilhaft ist die Bodenplatte gemäß Anspruch 10 stirnseitig von in den Boden eingelassenen Pfosten angeschraubt. Die Pfosten sind vorzugsweise in den Boden gerammt. Sie haben zweckmäßig einen I-förmigen Querschnitt. Die Verbindung zwischen der Bodenplatte und den Pfosten erfolgt dadurch, dass zwei

in die Kanäle jedes Pfostens eingeschobene kurze U-Eisen mit einer Blechrunde verschweißt werden. Die U-Eisen übernehmen die Lageorientierung am Pfosten, während die Blechrunde auf der Stirnseite des Pfostens liegt. Die U-Eisen werden durch mindestens zwei Schraubbolzen und Muttern am Steg des Pfostens festgelegt. In der Blechrunde befindet sich eine Bohrung. Durch entsprechende Bohrungen in der Bodenplatte werden dann Schraubbolzen gesteckt und auf diese Art und Weise die Bodenplatte an den Blechrunden und damit auch an den Pfosten lösbar festgelegt.

**[0031]** Schließlich bildet es gemäß Anspruch 11 noch eine vorteilhafte Weiterbildung, wenn die Verformungsstruktur mit einer wasserdichten flexiblen Abdeckung versehen ist. Hierbei kann es sich um eine Plane oder auch um eine Folie handeln, die z.B. über Abspannungsbänder an der Verformungsstruktur festgelegt ist. Die Flexibilität der Abdeckung gewährleistet es, dass die Funktion der Verformungsstruktur bei einem Anprall nicht beeinträchtigt wird. Die Abdeckung hat die Aufgabe, dass sich in den Verformungsräumen nichts festsetzen kann, was die Verformung im Falle eines Anpralls beeinträchtigen könnte. In der wärmeren Jahreszeit könnten dies feste Bestandteile, beispielsweise Äste von Bäumen sein. Im Winter wäre dies in den Verformungsräumen sich bildendes Eis.

**[0032]** Zweckmäßig sind in diesem Zusammenhang an den Unterkanten der die Verformungsräume bildenden Stahlbleche jedenfalls bereichsweise Aussparungen vorgesehen, durch die gegebenenfalls in die Verformungsräume eingetretenes Wasser abfließen kann.

**[0033]** Zusammengefasst kann gesagt werden, dass der Anpralldämpfer mit der Verformungsstruktur, dem Zugband, den Bandsträngen, der Bodenplatte, der Konsole und dem Bogen eine vormontierte Einheit bildet, die als Ganzes an den Aufstellungsort transportiert und hier lagefixiert werden kann.

**[0034]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- |         |                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figur 1 | in der Draufsicht einen Anpralldämpfer endseitig einer Leitplankenordnung;                |
| Figur 2 | eine Seitenansicht der Darstellung der Figur 1 entlang der Linie II-II;                   |
| Figur 3 | in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt III der Figur 1;                               |
| Figur 4 | in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt IV der Figur 1;                                |
| Figur 5 | einen Vertikalschnitt durch die Darstellung der Figur 4 entlang der Linie V-V;            |
| Figur 6 | einen abgewinkelten Vertikalschnitt durch die Darstellung der Figur III entlang der Linie |

VI-VI;

- Figur 7 in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt VII der Figur 2 im vertikalen Längsschnitt;
- Figur 8 in vergrößerter Darstellung einen Vertikalschnitt durch die Figur 3 entlang der Linie VI-II-VIII und
- Figur 9 einen horizontalen Schnitt durch die Darstellung der Figur 8 entlang der Linie IX-IX.

**[0035]** In den Figuren 1 bis 3 ist mit 1 ein Anpralldämpfer bezeichnet, der am Ende einer Leitplanke 2 angeordnet ist. Beim Ausführungsbeispiel ist eine Doppelleitplanke auf dem Mittelstreifen zwischen zwei Fahrbahnen für Kraftfahrzeuge veranschaulicht, die durch einen Bogen 3 miteinander verbunden sind. Der Bogen 3 ist aus dem Abschnitt einer Leitplanke 2 geformt. Die Enden der beiden Leitplanken 2 sind vor dem Übergang auf den Bogen 3 über innere Konsolen 4 an in den Boden 5 gerammten C-förmigen Pfosten 6 lösbar befestigt.

**[0036]** Der Anpralldämpfer 1 umfasst durch nachstehend noch näher beschriebene abgekantete Stahlbleche 7 (Figuren 4 und 5) gebildete wabenförmige Verformungsräume 8 mit vertikalen Achsen 9. Die Stahlbleche 7 sind über vertikale Längskanten 10 zu einer Verformungsstruktur 11 mit einer in der Horizontalen eine größere Länge L als Breite B aufweisenden rechteckigen Konfiguration zusammengesteckt.

**[0037]** Die Breite B der Verformungsstruktur 11 entspricht weitgehend dem Abstand A der den Fahrbahnen zugewandten Seiten 12 der beiden Leitplanken 2.

**[0038]** Den Figuren 1 und 3 ist ferner zu entnehmen, dass sich die Verformungsstruktur 11 an dem die beiden Leitplanken 2 verbindenden Bogen 3 abstützt. Dazu sind die den Bogen 3 kontaktierenden Stahlbleche 7 mit dem Bogen 3 verschweißt.

**[0039]** Entsprechend der Darstellung der Figur 1 ist die Verformungsstruktur 11 bezüglich ihres Widerstands gegen die kinetische Aufprallenergie in drei Längenabschnitte X, Y, Z gegliedert. Der den Leitplanken 2 abgewandte, in der Horizontalen V-förmige Kopfbereich X setzt der Anprallenergie einen geringeren Widerstand entgegen als der Längenabschnitt Z der Verformungsstruktur 11. Zwischen dem Kopfbereich X und dem Längenabschnitt Z ist quasi in Form einer Querwand ein Versteifungsbereich Y integriert, der einen noch höheren Widerstand aufbringen kann als der Längenbereich Z. Dazu sind die die wabenförmigen Verformungsräume 8 bildenden Stahlbleche 7 miteinander verschweißt und es sind, wie aus der Figur 2 zu erkennen ist, in zwei übereinander liegenden Höhenbereichen Stege 13 in die Verformungsräume 8 geschweißt.

**[0040]** Außerdem lassen die Figuren 1 und 2 noch erkennen, dass der Kopfbereich X der Verformungsstruktur 11 von einem in der Fläche geschlossenen bogen-

förmigen Mantelblech 14 abgedeckt ist.

**[0041]** Die Verformungsstruktur 11 ist auf der Oberseite 15 einer Bodenplatte 16 verlagerbar angeordnet. Sowohl die Länge L1 als auch die Breite B1 der Bodenplatte 16 sind größer als die Länge L und Breite B der Verformungsstruktur 11. Die Figuren 2, 6 und 8 zeigen, dass die Bodenplatte 16 randseitig nach unten abgekantet und im Bereich zwischen den abgekanteten Randbereichen 17 mit Vertikalstegen 18 versehen ist. Über die Randbereiche 17 und die Vertikalstege 18 kann die Bodenplatte 16 in den Boden 5 gepresst und auf diese Weise örtlich festgelegt werden.

**[0042]** Zusätzlich ist die in den Figuren 1 und 2 dargestellte und aus zwei miteinander verbundenen Längenabschnitten 16a, 16b bestehende Bodenplatte 16 endseitig auf in den Boden 5 gerammten, im Querschnitt I-förmigen Pfosten 19 befestigt (Figuren 2, 8 und 9). Zu diesem Zweck sind an den oberen Enden der Pfosten 19 paarweise in die Kanäle der Pfosten 19 fassende U-Eisen 20 vorgesehen und mit den Pfosten 19 durch Schrauben 21 verbunden. Kopfseitig der U-Eisen 20 sind Blechronden 22 verschweißt, die auf den oberen Stirnseiten der Pfosten 19 liegen. Über in der Bodenplatte 16 sowie in den Blechronden 22 vorgesehene Bohrungen können Schraubbolzen 23 gesteckt und die Bodenplatte 16 sowie die Blechronden 22 dann mit Hilfe der Schraubbolzen 23 und auf diese gedrehten Muttern 24 lagefixiert werden.

**[0043]** Zum Aufbau der Verformungsstruktur 11 sind mehrere Typen von Stahlblechen 7 vorgesehen, deren Schenkel 25 jedoch stets gleich lang sind und benachbarte Schenkel 25 zueinander um 120° abgekantet sind (Figur 4). Entlang der freien Vertikalkanten 10 der Stahlbleche 7 (Figur 5) sind mehrere im Abstand übereinander angeordnete Einhängehaken 26 mit unterseitigen Aufnahmeschlitzten 27 angeordnet. In den Eckbereichen 10 der Stahlbleche 7 sind hingegen zwischen jeweils zwei Schenkeln 25 senkrechte schlitzartige Aussparungen 28 vorgesehen. Durch Einführen der Einhängehaken 26 in die Aussparungen 28 und anschließendes Absenken greifen die unteren Umfangsbereiche der Aussparungen 28 in die Aufnahmeschlitzte 27 der Einhängehaken 26, so dass auf diese Weise die Stahlbleche 7 untereinander einwandfrei horizontal zug- und druckfest verriegelt werden.

**[0044]** Die umfangsseitig der Verformungsstruktur 11 angeordneten Stahlbleche 7a sind, wie die Figur 4 erkennen lässt, abschnittsweise überlappend angeordnet und hier bei 29 miteinander verschraubt.

**[0045]** Aus den Figuren 1 bis 3 und 6 ist erkennbar, dass die Verformungsstruktur 11 in der vertikalen Mittellängsebene MLE von einem sich etwa im mittleren Höhenbereich erstreckenden Zugband 30 in Form eines Drahtseils relativ beweglich durchzogen ist. In der Nähe des die Leitplanken 2 verbindenden Bogens 3 ist in das Zugband 30 ein Spannschloss 31 eingegliedert. Dieses Spannschloss 31 verbindet den aus einem Drahtseil bestehenden Längenabschnitt 32 des Zugbands 30 mit ei-

ner Zugstange 33.

**[0046]** Wie insbesondere die Figur 3 zeigt, ist die Zugstange 33 lösbar mit einem Vorsprung 34 verbunden, der einen festen Bestandteil einer von der Bodenplatte 16 nach oben abstehenden Konsole 35 bildet. Die Konsole 35 hat einen trapezförmigen Querschnitt und ist mit der Bodenplatte 16 sowie mit dem Bogen 3 verschweißt. Ein vertikales dreieckförmiges Stegblech 36 (Figuren 1, 2 und 3) steift die Konsole 35 zusätzlich aus. Die Höhe der Konsole 35 entspricht der Höhe H der Verformungsstruktur 11. Diese erstreckt sich über die Oberkanten 37 der Leitplanken 2 nach oben (Figur 2). Die Zugstange 33 ist unterhalb der Unterkante des Bogens 3 und damit auch der Leitplanken 2 an dem Vorsprung 34 festgelegt. Durch weitere zueinander V-förmig angeordnete Verstärkungsbleche 38 im Höhenbereich des Bogens 3 ist die Konsole 35 im Bogen 3 zusätzlich verstarzt. Die Verstärkungsbleche 38 sind mit der Konsole 35 und dem Bogen 3 verschweißt.

**[0047]** Das in dem den Leitplanken 2 abgewandten Kopfbereich X der Verformungsstruktur 11 befindliche Ende 39 des Zugbands 30 ist über eine Rolle 40 schräg nach unten abgelenkt und an der Bodenplatte 16 befestigt (Figuren 1, 2 und 7). Die Rolle 40 befindet sich auf einer Achse 41 und erstreckt sich innerhalb eines Verformungsraums 8. Die Achse 41 ist in den den Verformungsraum 8 seitlich begrenzenden Stahlblechen 7 gelagert. Vor der Rolle 40 durchsetzt das Zugband 30 eine Führungshülse 42, die an einem Stahlblech 7 der Verformungsstruktur 11 lösbar festgelegt ist. In dem übrigen Längenbereich Z der Verformungsstruktur 11 sind in den Stahlblechen 7 lediglich Öffnungen vorgesehen, die von dem Zugband 30 mit ausreichendem Spiel durchsetzt werden. Die Befestigung des Zugbands 30 an der Bodenplatte 16 erfolgt über eine Ringschraube 43, wie sie aus der Figur 6 näher hervorgeht.

**[0048]** Bei gemeinsamer Betrachtung der Figuren 1, 2 und 6 ist darüberhinaus zu erkennen, dass im Längsverlauf des Zugbands 30 im Abstand zueinander am Zugband 30 Fixierbuchsen 44 festgelegt sind. Die Festlegung der Fixierbuchsen 44 kann beispielsweise durch Schraubbolzen 45 erfolgen, die von oben die Fixierbuchsen 44 durchsetzen und auf das Zugband 30 gepresst sind (Figur 6).

**[0049]** An die Unterseiten der Fixierbuchsen 44 sind Ringschrauben 43 befestigt. Diese Ringschrauben 43 dienen dem Anschlag von vertikalen Bandsträngen 46 in Form von Drahtseilen (Figuren 2 und 6). Die anderen Enden der Bandstränge 46 sind ebenfalls an Ringschrauben 43 angeschlagen, die an der Bodenplatte 16 lösbar befestigt sind.

**[0050]** Seitlich der Fixierbuchsen 44 sind ebenfalls Ringschrauben 43 befestigt. Diese dienen dem Anschlag von paarweise V-förmig ausgerichteten horizontalen Bandsträngen 47 in Form von Drahtseilen. Diese in Richtung zum Kopfbereich X divergierenden Bandstränge 47 sind andererseits an Ringschrauben 43 befestigt, die an randseitigen Stahlblechen 7a der Verfor-

mungsstruktur 11 festgelegt sind. Auf der anderen Seite dieser Stahlbleche 7a sind ebenfalls Ringschrauben 43 festgelegt. An diese Ringschrauben 43 sind schräg nach unten verlaufende Bandstränge 48 in Form von Drahtseilen angeschlagen, die ebenfalls mit ihren unteren Enden an Ringschrauben 43 angeschlagen sind, die lösbar an der Bodenplatte 16 befestigt sind. Wie die Figuren 1, 3 und 6 zu erkennen geben, befinden sich diese schräg verlaufenden Bandstränge 48 in durch die Stahlbleche 7a gebildeten nischenartigen Bereichen 49 der Verformungsstruktur 11. Sie stehen nicht nach außen vor.

**[0051]** Die Verformungsstruktur 11 ist insgesamt mit einer wasserdichten flexiblen Abdeckung 50 aus einer Kunststoffplane versehen. Die Abdeckung 50 verhindert das Eindringen von Wasser in die Verformungsstruktur 11. Außerdem können sich keine Grobpartikel in der Verformungsstruktur 11 festsetzen.

**[0052]** Im unteren Höhenbereich der Verformungsstruktur 11 ist in diversen randseitigen Stahlblechen 7a jeweils eine Durchbrechung 51 vorgesehen (Figur 2), über die in die Verformungsstruktur 11 eingedrungenes Wasser wieder austreten kann.

## 25 Bezugszeichenaufstellung

### [0053]

- 1 - Anpralldämpfer
- 30 2 - Leitplanken
- 3 - Bogen
- 4 - Konsolen
- 5 - Boden
- 6 - Pfosten
- 35 7 - Stahlbleche

7a - Stahlbleche, umfangsseitig

- 8 - Verformungsräume
- 40 9 - vertikale Achsen v. 8
- 10 - Längskanten v. 7, 7a
- 11 - Verformungsstruktur
- 12 - Seiten v. 2
- 13 - Stege in 8
- 45 14 - Mantelblech
- 15 - Oberseite v. 16
- 16 - Bodenplatte

16a - Längenabschnitt v. 16

50 16b - Längenabschnitt v. 16

- 17 - Randbereiche v. 16
- 18 - Vertikalstege v. 16
- 19 - Pfosten
- 55 20 - U-Eisen
- 21 - Schrauben
- 22 - Blechronden
- 23 - Schraubbolzen

- 24 - Muttern
- 25 - Schenkel v. 7, 7a
- 26 - Einhängehaken
- 27 - Aufnahmeschlitze
- 28 - Aussparungen
- 29 - Verschraubungen
- 30 - Zugband
- 31 - Spannschloss
- 32 - Längenabschnitt v. 30
- 33 - Zugstange v. 30
- 34 - Vorsprung an 35
- 35 - Konsole
- 36 - Stegblech in 35
- 37 - Oberkanten v. 2
- 38 - Versteifungsbleche
- 39 - Ende v. 30
- 40 - Rolle
- 41 - Achse f. 40
- 42 - Führungshülse
- 43 - Ringschrauben
- 44 - Fixierbuchsen
- 45 - Schraubbolzen
- 46 - vertikale Bandstränge
- 47 - horizontale Bandstränge
- 48 - schräge Bandstränge
- 49 - nischenartige Bereiche v. 11
- 50 - Abdeckung f. 11
- 51 - Durchbrechungen in 11
  
- A - Abstand v. 12
- B - Breite v. 11
- B1 - Breite v. 16
- H - Höhe v. 11
- L - Länge v. 11
- L1 - Länge v. 16
- MLE- vertikale Mittellängsebene v. 1
- X - Längenabschnitt v. 11
- Y - Längenabschnitt v. 11
- Z - Längenabschnitt v. 11

## Patentansprüche

1. Anpralldämpfer, der durch abgekantete Stahlbleche (7, 7a) gebildete wabenförmige Verformungsräume (8) mit vertikalen Achsen (9) umfasst, bei welchem die Stahlbleche (7, 7a) über vertikale Längskanten (10) zu einer Verformungsstruktur (11) mit einer in der Horizontalen eine größere Länge (L) als Breite (B) aufweisenden Konfiguration zusammengesteckt sind, und die Verformungsstruktur (11) an dem Ende (3) einer am Rand einer Kraftfahrzeugstraße vorgesehenen Leitplanke (2) in deren Längsrichtung abgestützt ist, wobei die auf einer ortsfesten Bodenplatte (16) verlagerbare Verformungsstruktur (11) im Bereich ihrer vertikalen Mittellängsebene (MLE) von einem sich etwa im mittleren Höhenbereich erstreckenden Zugband

(30) relativ beweglich durchzogen ist, das über seine Enden (33, 39) sowie über im Abstand zueinander angeordnete vertikale Bandstränge (46) mit der Bodenplatte (16) und über paarweise V-förmig ausgerichtete horizontale Bandstränge (47) mit Randabschnitten (7a) der Verformungsstruktur (11) verbunden ist, und dass die Randabschnitte (7a) über randseitig vorgesehene schräg verlaufende Bandstränge (48) mit der Bodenplatte (16) verbunden sind.

2. Anpralldämpfer nach Anspruch 1, bei welchem das der Leitplanke (2) benachbarte Ende (33) des Zugbands (30) an einer gehäuseartigen Konsole (35) befestigt ist, die von der Bodenplatte (16) nach oben absteht und innenseitig eines bogenförmigen Endes (3) der Leitplanke (2) abgestützt ist.

3. Anpralldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das in dem der Leitplanke (2) abgewandten Kopfbereich (X) der Verformungsstruktur (11) befindliche Ende (39) des Zugbands (30) über eine Rolle (40) schräg nach unten abgelenkt und an der Bodenplatte (16) befestigt ist.

4. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem der Kopfbereich (X) der Verformungsstruktur (11) in der Horizontalen V-förmig gestaltet ist, einen geringeren Widerstand gegen Verformung als der restliche Längenbereich (Z) aufweist und von diesem Längenbereich (Z) über die gesamte Breite der Verformungsstruktur (11) durch im Inneren ausgesteifte Verformungsräume (Y) getrennt ist.

5. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem der Kopfbereich (X) der Verformungsstruktur (11) von einem in der Fläche geschlossenen bogenförmigen Mantelblech (14) abgedeckt ist.

6. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem das Zugband (30) Fixierbuchsen (44) durchsetzt, an denen dem Anschlag der horizontalen und vertikalen Bandstränge (47, 46) dienende Ringschrauben (43) festgelegt sind.

7. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem zum Anschlag der vertikalen und schrägen Bandstränge (46, 48) an die Bodenplatte (16) sowie zum Anschlag der horizontalen und schrägen Bandstränge (47, 48) an die Randbereiche (7a) der Verformungsstruktur (11) Ringschrauben (43) vorgesehen sind.

8. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei welchem das der Leitplanke (2) benachbarte Ende (33) des Zugbands (30) durch eine Zugstange gebildet ist, welche über ein Spannschloss (31) mit

dem Rest (32) des Zugbands (30) gekuppelt ist.

9. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
bei welchem die Bodenplatte (16) randseitig nach  
unten abgekantet und im Bereich zwischen den ab- 5  
gekanteten Randbereichen (17) mit Vertikalstegen  
(18) versehen ist.
10. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
bei welchem die Bodenplatte (16) stirnseitig von in 10  
den Boden (5) eingelassenen Pfosten (19) ange-  
schraubt ist.
11. Anpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
bei welchem die Verformungsstruktur (11) mit einer 15  
wasserdichten flexiblen Abdeckung (50) versehen  
ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

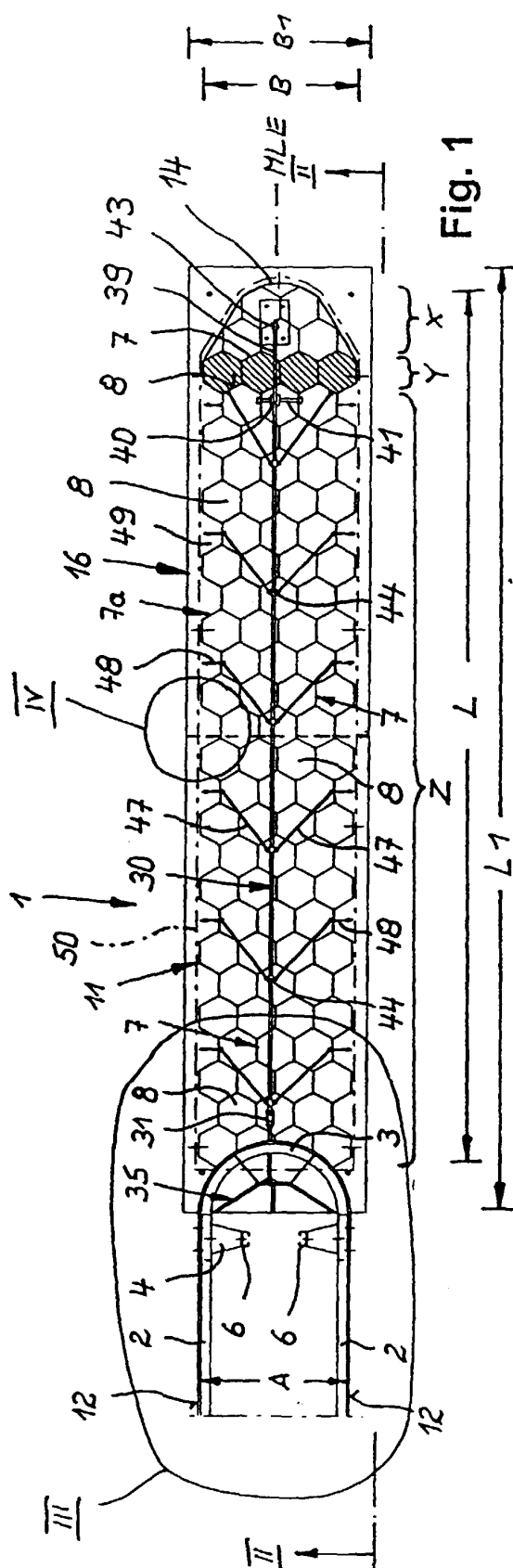
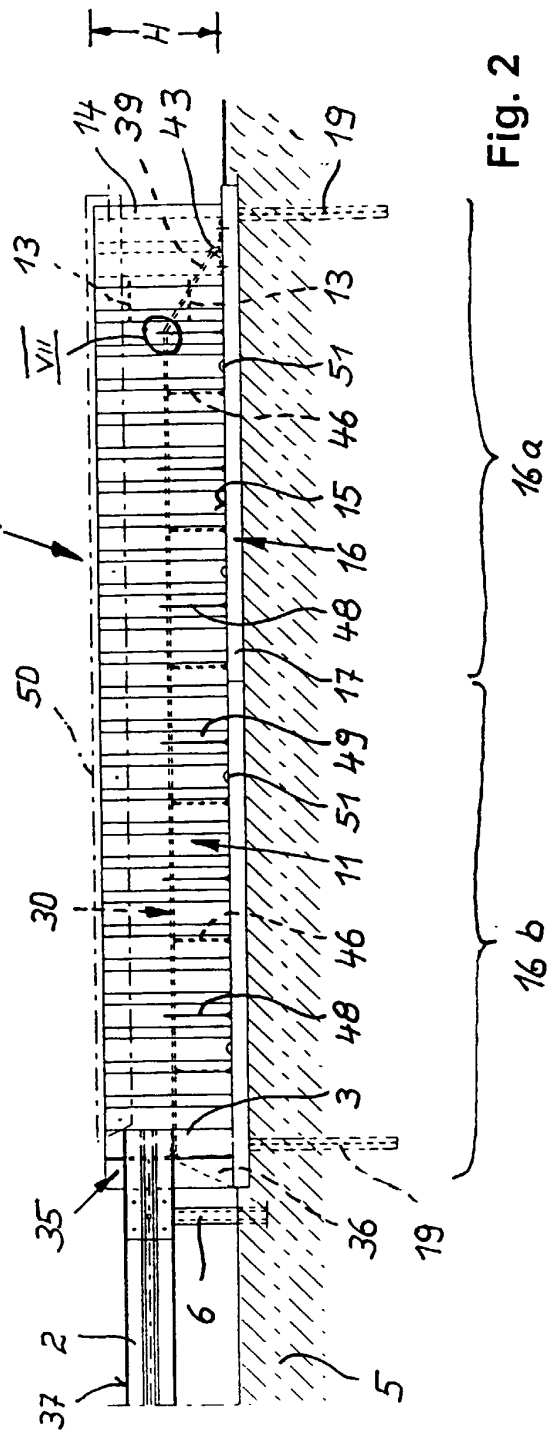
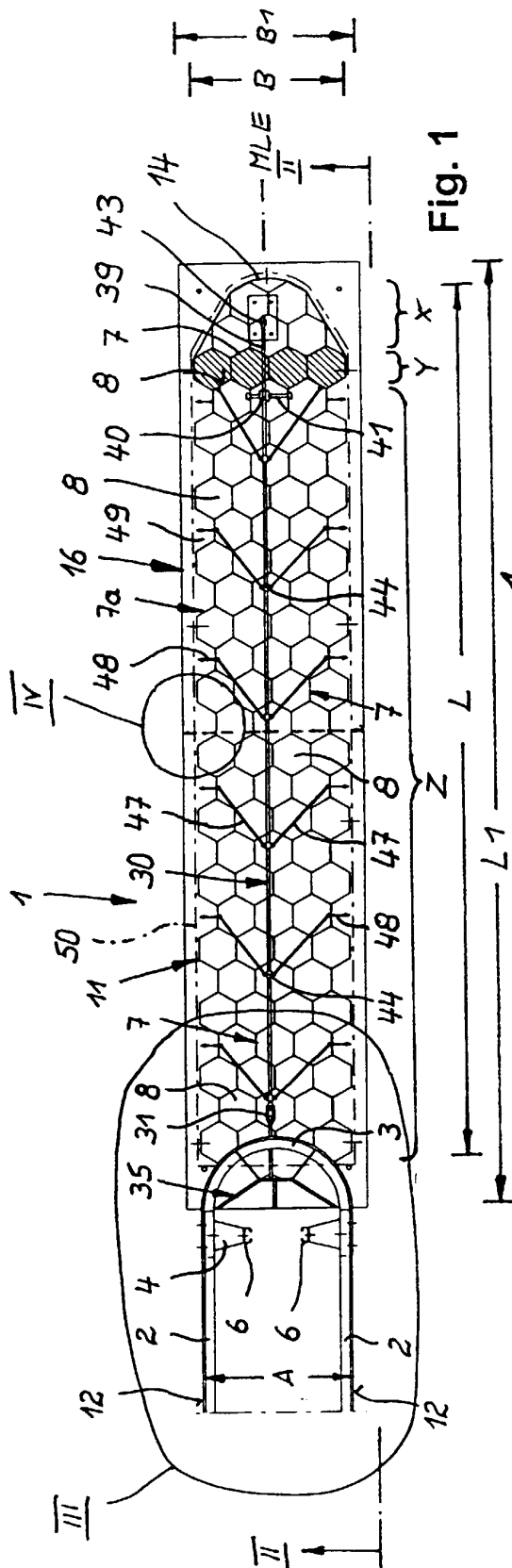
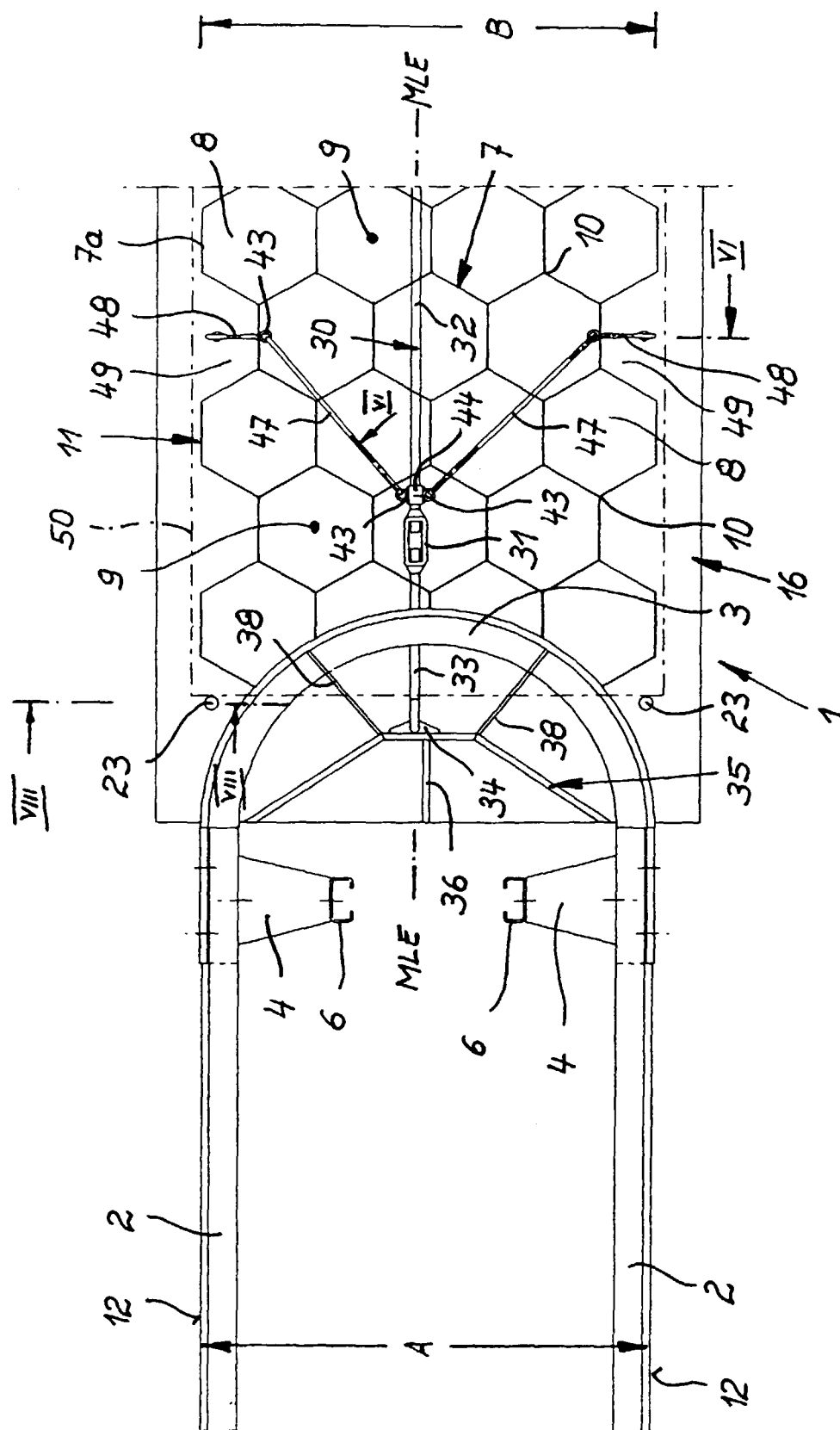
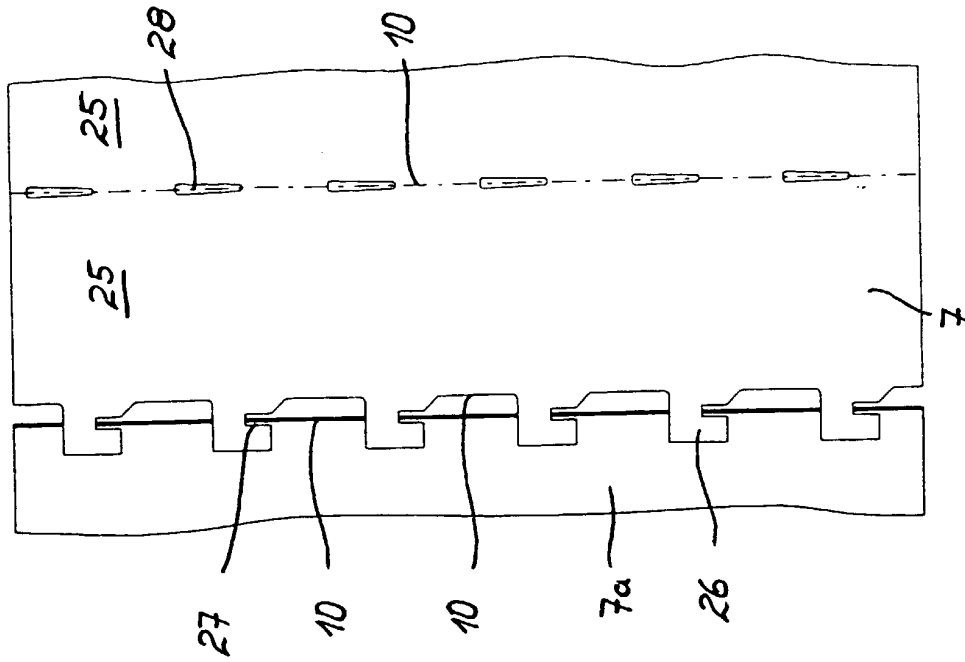


Fig. 1

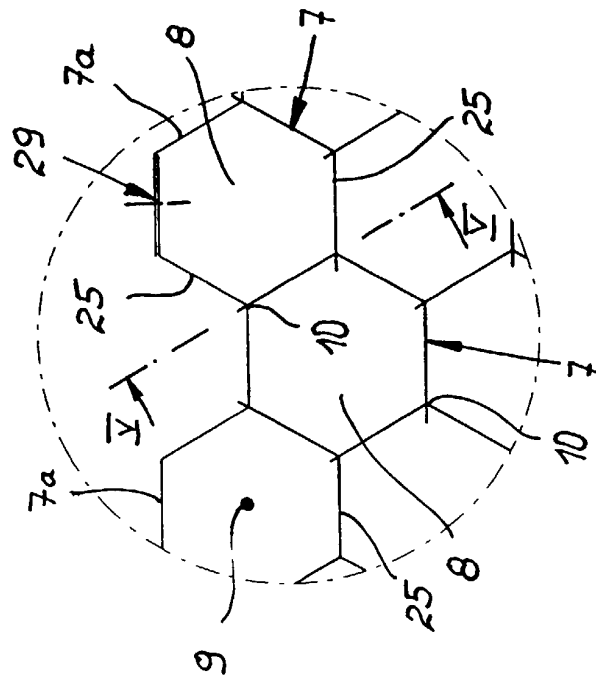




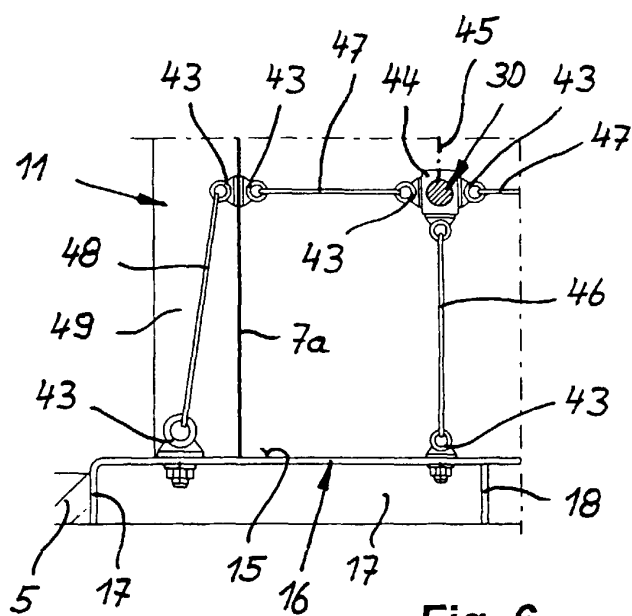
**Fig. 3**



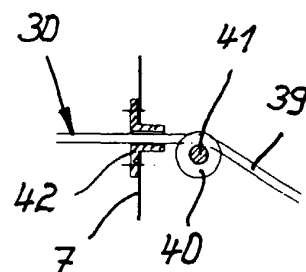
**Fig. 5**



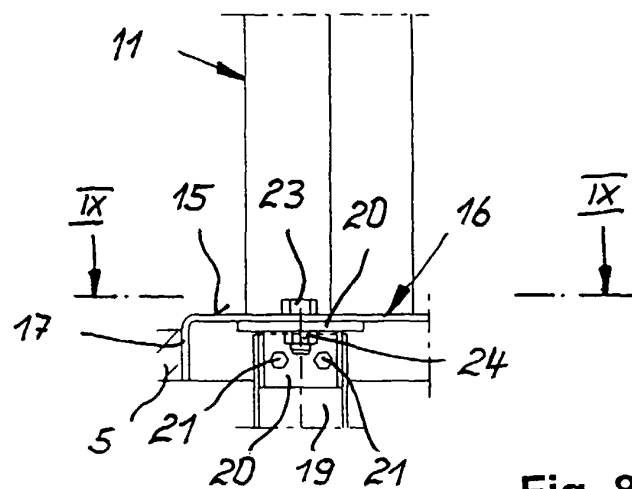
**Fig. 4**



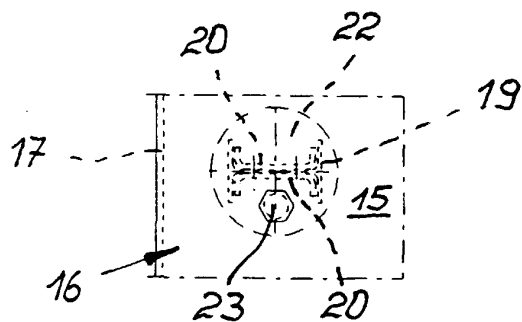
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 2378

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)      |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | DE 37 05 485 A (SPS SCHUTZPLANKEN GMBH)<br>1. September 1988 (1988-09-01)<br>* Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 11, Zeile 2;<br>Abbildungen *      | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | E01F15/14                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | LU 68 466 A (ACIÉRIES RÉUNIES DE BURBACH)<br>7. Dezember 1973 (1973-12-07)<br>* Seite 11, Zeile 17 - Seite 12, Zeile 9;<br>Abbildungen 8-11 * | 1,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | DE 36 35 990 C (SPIG)<br>24. März 1988 (1988-03-24)<br>* Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 47;<br>Abbildungen *                            | 1,5,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | US 4 101 115 A (MEINZER LESTER N)<br>18. Juli 1978 (1978-07-18)<br>* Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 3;<br>Abbildungen 1,2,6 *           | 1,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | DE 41 31 937 A (SPIG SCHUTZPLANKEN PROD GMBH) 8. April 1993 (1993-04-08)<br>* Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 64;<br>Abbildungen *                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)<br>E01F |
|                                                                                                                                                                                                                                              | -----                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                   | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                     | 12. Juli 1999                                                                                                                                 | VERVEER D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>-----<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                              |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 99 10 2378

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

12-07-1999

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3705485 A                                       | 01-09-1988                    | DE 3708861 A                      | 13-10-1988                    |
|                                                    |                               | DE 3744959 C                      | 30-04-1997                    |
| LU 68466 A                                         | 07-12-1973                    | DE 2251749 A                      | 02-05-1974                    |
|                                                    |                               | AT 338315 B                       | 25-08-1977                    |
|                                                    |                               | AT 827873 A                       | 15-12-1976                    |
|                                                    |                               | BE 806316 A                       | 15-02-1974                    |
|                                                    |                               | CA 1015191 A                      | 09-08-1977                    |
|                                                    |                               | CH 575051 A                       | 30-04-1976                    |
|                                                    |                               | DK 140346 B                       | 06-08-1979                    |
|                                                    |                               | FR 2203914 A                      | 17-05-1974                    |
|                                                    |                               | GB 1453077 A                      | 20-10-1976                    |
|                                                    |                               | IT 996320 B                       | 10-12-1975                    |
|                                                    |                               | JP 49095434 A                     | 10-09-1974                    |
|                                                    |                               | NL 7314165 A                      | 23-04-1974                    |
|                                                    |                               | NO 142967 B                       | 11-08-1980                    |
|                                                    |                               | SE 383008 B                       | 23-02-1976                    |
|                                                    |                               | US 3881697 A                      | 06-05-1975                    |
| DE 3635990 C                                       | 24-03-1988                    | KEINE                             |                               |
| US 4101115 A                                       | 18-07-1978                    | KEINE                             |                               |
| DE 4131937 A                                       | 08-04-1993                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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