

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. November 2001 (08.11.2001)

PCT

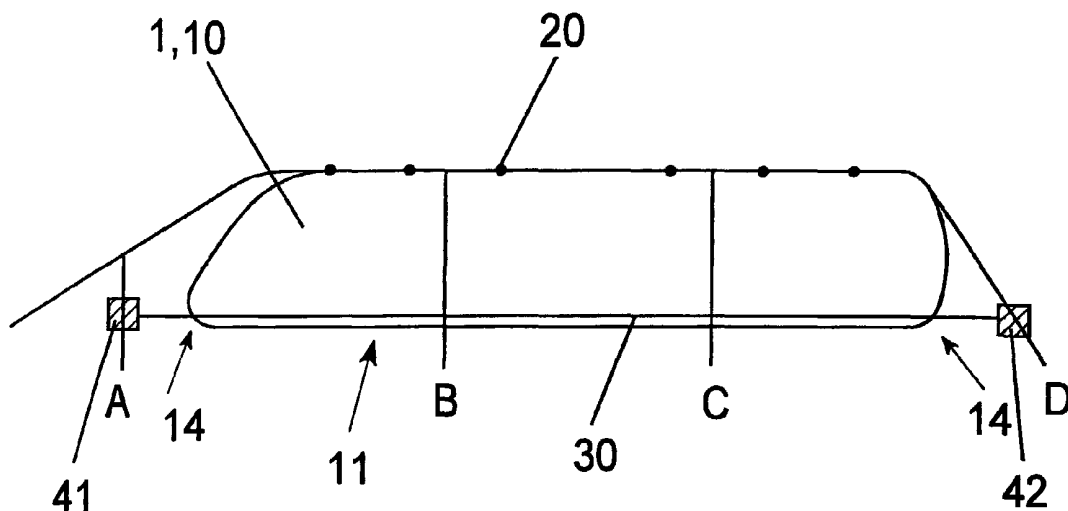
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/83269 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/16** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TAKATA-PETRI AG** [DE/DE]; Bahnweg 1, 63743 Aschaffenburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01671
- (22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 2001 (30.04.2001) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **ROOS, Peter** [DE/DE]; Mühlbachstrasse 31a, 63834 Sulzbach (DE). **SCHWARZKOPF, Udo** [DE/DE]; Frauenberg 13, 63762 Grossostheim (DE). **PAUSCH, Tobias** [DE/DE]; Elfenallee 35, 13127 Berlin (DE). **ZELLER, Alexander** [DE/DE]; Behmstrasse 67, 10439 Berlin (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 22 078.9 3. Mai 2000 (03.05.2000) DE (74) **Anwalt: BAUMGÄRTEL, Gunnar**; Maikowski & Ninnemann, Kurfürstendamm 54-55, 10707 Berlin (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (national): BR, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SIDE IMPACT PROTECTION DEVICE FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: SEITENAUFPRALL-SCHUTZEINRICHTUNG FÜR FAHRZEUGE



(57) **Abstract:** The invention relates to a side impact protection device for motor vehicles, comprising an unfoldable protection element, especially for the head/thorax area of a passenger. According to the invention, the following is provided: a) a longitudinal traction element (30) which is at least partially joined to the lower region (11) of the unfolded protection element (1, 10) and which extends between at least two points of the motor vehicle, and b) at least one tensing device (41, 42) which is used to tense the traction element (30) between the at least two points when or shortly after the protection element is unfolded. The inventive side impact protection device for motor vehicles ensures that the protection element is tensed in a permanent and efficient manner, thereby providing improved protection of the passenger when a side impact or any kind of overturns occur.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge mit einem entfaltbaren Schutzelement, insbesondere für den Kopf-Thorax-Bereich eines Fahrzeuginsassen. Erfindungsgemäss sind vorgesehen: a) ein mit dem unteren Bereich (11) des entfalteten Schutzelements (1, 10) zumindest teilweise verbundenes längliches Zugmittel (30), das sich zwischen mindestens zwei Punkten des Fahrzeugs erstreckt, und b)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/83269 A2



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

mindestens eine Spannvorrichtung (41, 42) zum Spannen des Zugmittels (30) zwischen den mindestens zwei Punkten bei oder kurz nach Entfalten des Schutzelements. Die Erfindung stellt eine Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge zur Verfügung, die ein dauerhaftes und wirkungsvolles Spannen eines Schutzelementes gewährleistet und dadurch einen verbesserten Schutz eines Fahrzeuginsassens bei einem Seitenaufprall oder bei Fahrzeugüberschlägen aller Art bereitstellt.

Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Gassack-Systeme bekannt, die sich bei einem Seitenaufprall zwischen Fahrgast und Seitenstruktur des Fahrzeugs entfalten und dadurch einen Seitenschutz zur Verfügung stellen. Insbesondere soll verhindert werden, daß der Kopf des Fahrzeuginsassen gegen eine Seitenscheibe oder eine Fahrzeugsäule prallt oder bei der Seitenkollision einschließlich einem Überschlag des Fahrzeugs (Rollover) der Kopf oder andere Gliedmaßen aus dem Fahrzeug seitlich hinauspendeln.

Die bekannten Gassack-Systeme garantieren eine Schutzwirkung bei einem Seitenaufprall jedoch nur solange, wie der Gassack mit hohem Gasdruck gespannt ist. Bei einem Erschlaffen des Gassackes, etwa bedingt durch ein Entweichen von Gas aus dem Gassack oder eine Abkühlung des Gases im Gassack, kann der Gassack seine Schutzfunktion nicht mehr optimal ausüben. Insbesondere besteht bei einem erschlafften Gassack die Gefahr eines seitlichen Hinauspendelns von Kopf oder Extremitäten, beispielweise bei einem auf den Seitenaufprall folgenden Überschlag des Fahrzeugs oder Folgeunfällen.

- 2 -

Aus der WO-A1-99/41110 ist eine Rückhaltevorrichtung für Fahrzeuginsassen bekannt, bei der ein Gassack mittels einer mit dem Fahrzeug verbundenen und am Gassack angreifenden Spannvorrichtung beim Aufblasen in eine bestimmte Lage gezogen und in dieser Lage gehalten wird. Die bekannte Rückhaltevorrichtung übt dabei eine Zugkraft auf die Enden des Gassacks auf, so daß eine gewisse Abspannung des Gassacks bereitgestellt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge zur Verfügung zu stellen, die ein dauerhaftes und wirkungsvolles Spannen eines Schutzelementes gewährleistet und dadurch einen verbesserten Schutz eines Fahrzeuginsassens bei einem Seitenaufprall bereitstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Seitenaufprall-Schutzeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist ein längliches Zugmittel vorgesehen, das zumindest teilweise mit dem unteren Bereich des Schutzelementes verbunden ist und das durch mindestens eine Spannvorrichtung bei oder kurz nach Entfalten des Schutzelementes zwischen mindestens zwei Punkten des Fahrzeugs gespannt wird. Die Spannvorrichtung bewirkt dabei in Zusammenwirken mit dem Zugmittel ein aktives Spannen im wesentlichen des gesamten unteren Bereiches des Schutzelementes, und nicht lediglich ein punktuelles Ziehen an den Eckbereichen der Schutzvorrichtung. Hierdurch wird ein höchst wirkungsvoller dauerhafter Schutz gegen das seitliche Herausspendeln einzelner Gliedmaßen bzw. Insassen geschaffen und ein Aufprall an den Seitenscheiben oder der Seitenstruktur des Fahrzeugs auch bei Folgeunfällen sicher verhindert.

- 3 -

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung verläuft das Zugmittel im wesentlichen entlang der unteren Kante des entfalteten Schutzelements. Hierdurch ist es möglich, das Schutzelement über die gesamte Länge des Schutzelementes aktiv zu spannen. Es entsteht eine effektive und zuverlässige Abspannung des Schutzelementes bzw. Seitenschutzes. Die obere Kante des Schutzelementes ist am Fahrzeug, insbesondere längs des Dachrahmens zwischen A-Säule und B-Säule oder C-Säule befestigt.

Die Verbindung des Zugmittels mit dem Schutzelement kann über eine eingefädelt Verbindung des Zugmittels mit dem Schutzelement, etwa über Schlaufen, Abnäher oder dergleichen erfolgen. Alternativ kann vorgesehen sein, das Zugmittel direkt mit dem Material des Schutzelementes zu verbinden, etwa das Zugmittel in das Schutzelement einzunähen oder mit diesem zu verkleben.

Das Zugmittel ist bevorzugt als durchgehendes Verbindungsseil oder -band ausgebildet. Es liegt jedoch ebenfalls im Rahmen der Erfindung, das Zugseil aus Teilstücken zusammensetzen, die über Schutzelementmaterial oder auch zusätzliche Spannvorrichtungen miteinander verbunden sind.

Das Schutzelement ist in einer bevorzugten Ausgestaltung als durchgängiges Teil ausgebildet, das sich beispielsweise von der A-Säule bis zur B-Säule oder auch C- und D-Säule einteilig erstreckt. Alternativ ist das Schutzelement aus mehreren, in Längsrichtung des Fahrzeugs hintereinander angeordneten und miteinander verbundenen Teilsegmenten ausgebildet. Um die erfindungsgemäße aktive Abspannung des Schutzelementes auch in einem solchen Fall zu gewährleisten, sind die unteren, jeweils aneinandergrenzenden Teilsegmente des Schutzelementes durch das Zugmittel bzw.

- 4 -

Teilstücke des Zugmittels miteinander verbunden, so daß trotz der Unterteilung in mehrere Teilsegmente das System insgesamt aktiv abgespannt werden kann.

Das Abspannen des Schutzelementes erfolgt über ein Spannen des mit dem Schutzelement verbundenen Zugmittels. Zum Spannen des Zugmittels sind mehrere Varianten möglich. In einer ersten Variante sind zum Spannen des Zugmittels zwei Spannvorrichtungen vorgesehen, die jeweils ein Ende des Zugmittels aufnehmen und gegenüberliegend karosseriefest im Fahrzeug befestigt sind. Das Schutzelement liegt dabei zwischen den beiden Spannvorrichtungen. Es erfolgt bei dieser Variante ein aktives Spannen des Zugseils in beiden Längsrichtungen.

In einer zweiten Variante ist zum Spannen des Zugmittels nur eine Spannvorrichtung vorgesehen, die im Bereich des einen seitlichen Endes des entfalteten Schutzelementes angeordnet ist und das eine Ende des Zugmittels aufnimmt. Das andere Ende des Zugmittels ist am entgegengesetzten Ende des Gassacks ortsfest an der Karosserie befestigt.

In einer dritten Variante ist das Zugmittel an seinen beiden Enden karosseriefest befestigt. Die zum aktiven Spannen des Zugmittels eingesetzte Spannvorrichtung ist zwischen den beiden Enden angeordnet, wobei sie das Zugmittel unterbricht und mit den beiden durch die Unterbrechung gebildeten Enden verbunden ist. Auf mindestens ein Ende des unterbrochenen Zugmittels übt die Spannvorrichtung im betätigten Zustand eine aktive Spannung aus, so daß das Zugmittel insgesamt gespannt wird. Dabei liegt es ebenfalls im Rahmen der Erfindung, daß die Spannvorrichtung auf beide Enden des unterbrochenen Zugmittels eine Zugkraft ausübt.

- 5 -

Bei einer vierten Variante der Spannung des Zugmittels ist das Zugmittel ebenso wie bei der vorgenannten dritten Variante an seinen beiden Enden karosseriefest befestigt. Die vierte Variante betrifft den Fall, daß sich das Schutzelement über mehrere Fahrzeugsäulen, etwa von der A-Säule bis zur D-Säule erstreckt. Es sind dann mehrere Spannvorrichtungen vorgesehen, die jeweils an einer Fahrzeugsäule befestigt sind, und die das Zugmittel jeweils unterbrechen und auf mindestens ein Ende des Zugmittels im betätigten Zustand eine Zugkraft ausüben, so daß das Zugmittel wiederum insgesamt gespannt wird.

Es wird darauf hingewiesen, daß die erste und zweite Variante, bei denen die Spannvorrichtung am Ende des Zugmittels angeordnet ist, ebenfalls für Schutzelemente verwendet werden können, die sich über mehrere Fahrzeugsäulen erstrecken.

Einer Spannvorrichtung ist bevorzugt jeweils eine Rückhaltevorrichtung zum Sperren eines Rücklaufs des Zugmittels zugeordnet. Dabei handelt es sich beispielsweise um Klemmer, die einen Rücklauf des Zugmittels verhindern. Der Einsatz von Rückhaltevorrichtungen stellt sicher, daß die aufgebaute Spannung des Systems langfristig aufrechterhalten bleibt (z.B. bei einem Rollover).

Die Auslösung der Spannvorrichtung(en) kann sowohl durch eine zentrale Auslöseeinrichtung als auch dezentral über an den jeweiligen Spannvorrichtungen angeordnete Sensoren erfolgen. Eine zentrale Auslösung der Spannvorrichtung weist den Vorteil auf, daß eine dem Unfallgeschehen angepaßte Auslösung der Spannvorrichtungen erfolgen kann. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß bei Verwendung eines Gassacks als Schutzelement die Spannvorrichtungen automatisch mit Auslösen des Gassackes ausgelöst werden. Auch kann vorgesehen sein, die Spannvorrichtung erst kurze Zeit

- 6 -

nach dem Gassack auszulösen, da eine aktive Spannung des Gassacks nicht sogleich, sondern erst bei dessen Erschlaffen zur Verfügung gestellt werden muß.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind an der Fahrzeugstruktur oder damit verbundenen Verkleidungselementen Entfaltungshilfen vorgesehen, die ein einwandfreies und schnelles Entfalten des Schutzelementes sicherstellen. Hierzu sind beispielsweise Abgleitrampen karosserieseitig oder als Bestandteil der Säulenverkleidungen oder des Himmelsmaterials vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dient als Schutzelement der Seitenaufprall-Schutzeinrichtung ein Gassack eines Airbagmoduls. Das Airbagmodul ist bevorzugt im Bereich des Dachrahmens bzw. oberen Türrahmens des Fahrzeugs untergebracht. Das Zugmittel, das nach Auslösen des Gassackes mittels der mindestens einen Spannvorrichtung zum Abspannen des Gassackes gestrafft wird, ist dabei im Bereich seiner Verbindung mit dem Gassack in das Airbagmodul integriert. Die Enden des Zugmittels erstrecken sich vom Airbagmodul zu den jeweiligen Befestigungspunkten des Zugmittels an der Fahrzeugstruktur bzw. einer dort vorgesehenen Spannvorrichtung.

Bei Ausbildung des Schutzelementes als Gassack ist bevorzugt vorgesehen, den Gassack derart auszubilden, daß er im wesentlichen horizontal verlaufene Kammern aufweist, die übereinander angeordnet sind. Die Ausbildung von horizontal verlaufenden Kammern erfolgt durch Verbindung der vorderen und hinteren Lage des Gassackes entlang im wesentlichen horizontal verlaufender Verbindungslinien. Statt einer durchgehenden Verbindung kann dabei auch eine punktuelle Verbindung der vorderen und hinteren Gassacklage erfolgen.

- 7 -

Die vorliegende Erfindung stellt erstmals die Möglichkeit zur Verfügung, die Kammern von Gassäcken horizontal auszubilden. Bei herkömmlichen Seitenschutzsystemen, wie sie etwa in der WO 96/26087 beschrieben sind, ist die Verwendung horizontal verlaufender Kammern nicht möglich, da eine vertikale Ausbildung von Kammern zur Spannung des Systems bei Befüllen des Gassackes erforderlich ist. Da die vorliegende Erfindung ein Spannen des Gassackes durch das Zugmittel in Verbindung mit der mindestens einen Spannvorrichtung unabhängig von der Ausrichtung einzelner Luftsackkammern zur Verfügung stellt, fällt eine Beschränkung auf vertikal ausgerichtete Kammern weg.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besteht der Gassack aus mehreren Teilsegmenten, die sich beispielsweise zwischen A- und B-, B- und C- und C- und D-Säule erstrecken. In ihrem unteren Bereich sind die einzelnen Teilsegmente dabei über das Zugmittel bzw. Teilstücke des Zugmittels verbunden, um bei Auslösen der Schutzvorrichtung ein aktives Spannen sämtlicher Teilsegmente zu ermöglichen. Mit Vorteil sind die Teilsegmente des Gassackes jeweils separat durch einen eigenen Gasgenerator befüllbar. Hierdurch können beliebig viele individuelle Schutzbereiche bei mehreren hintereinander folgenden Sitzreihen zur Verfügung gestellt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Schutzelement nicht als Gassack, sondern als ein ein- oder mehrlagiges Segel ausgebildet. Das Segel besteht bevorzugt aus einem strapazierfähigen, bedingt dehnfähigen Material. Das Segelmaterial zeigt bevorzugt eine Art plastisches Verhalten, d.h. es ist bedingt dehnfähig und deformierbar, um den Fahrzeuginsassen schonend abzufangen.

Durch Verwendung eines Segels entfällt ein aufwendiges Aufblasen, wie es bei Verwendung von Gassäcken erforderlich ist. Damit verbunden entfällt ebenfalls die Notwendigkeit von Gasgeneratoren und Leitsystemen zur Einleitung des Gases in die Luftsäcke. Auch kann auf die Verwendung eines luftdichten, silikonisierten Segelmaterials verzichtet werden, das bei gasundurchlässigen Gassäcken Verwendung findet. Es wird somit eine vereinfachte, kostengünstigere Schutzvorrichtung zur Verfügung gestellt, die nichtsdestotrotz einen zuverlässigen und dauerhaften Seitenschutz eines Fahrzeuginsassen zur Verfügung stellt und sich insbesondere für den Einsatz in langen Fahrzeugen wie Vans, Bussen oder Flugzeugen anbietet.

Bei Verwendung eines Segels als Schutzelement ist bevorzugt vorgesehen, daß die Spannvorrichtung(en) neben der aktiven Abspannung des Segels auch dessen Entfalten im Crashfall bewirken. Hierzu sind gegebenenfalls zusätzliche Zugmittel bzw. Straffleinen vorgesehen, die mit dem Segel verbunden sind und in Zusammenwirken mit einer Spannvorrichtung ein Entfalten des Segels im Crashfall bewirken.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Seitenaufprall-Schutzeinrichtung im aktivierten Zustand, bei der das Schutzelement zwischen zwei Spanneinrichtungen gespannt wird;
- Figur 2 - eine Schutzeinrichtung gemäß Figur 1, wobei das Schutzelement aus miteinander verbundenen Teilsegmenten besteht;

- Figur 3 - ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schutzvorrichtung, wobei das Schutzelement mittels einer an der A-Säule angeordneten Spannvorrichtung abgespannt wird;
- Figur 4 - ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schutzvorrichtung, bei der das Schutzelement durch eine an der B-Säule angeordnete Spannvorrichtung abgespannt wird;
- Figur 5 - eine Schutzvorrichtung entsprechend Figur 1, wobei die Spannvorrichtungen an der A-Säule und C-Säule angeordnet sind;
- Figur 6 - ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schutzvorrichtung, wobei die Spannvorrichtungen an den Fahrzeugsäulen angeordnet sind;
- Figur 7 - schematisch die Befestigung eines Zugmittels am Schutzelement mittels Schlaufen;
- Figur 8 - schematisch die Befestigung eines Zugmittels am Schutzelement mittels einer Abnähung;
- Figur 9 - schematisch die Befestigung eines Zugmittels am Schutzelement durch komplettes Verbinden mit dem Schutzelementmaterial und
- Figur 10 - ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung, bei der ein aus mehreren Teilsegmenten bestehender Gassack mit horizontal verlaufenden Kammern über ein durchgehendes Zugmittel und Spannvorrichtungen abgespannt wird.

- 10 -

Figur 1 zeigt schematisch eine Seitenaufprall-Schutzvorrichtung in aktiviertem Zustand, bei dem sich ein Schutzelement 1 zwischen der A-Säule und der D-Säule eines Fahrzeugs erstreckt. Bei dem Schutzelement 1 handelt es sich um einen Gassack oder ein ein- oder mehrlagiges Segel, das über Anbindungspunkte 20 am Dachrahmen der Seitenstruktur des Fahrzeugs befestigt ist. Alternativ zu einer punktuellen Befestigung über Anbindungspunkte 20 kann auch eine kontinuierliche Befestigung am Dachrahmen vorgesehen sein. Im nicht aktivierten Zustand ist das Schutzelement in einem nicht dargestellten Gehäuse am Dachrahmen zusammengefaltet.

Statt der Anordnung in einem Gehäuse kann auch vorgesehen sein, das Schutzelement lediglich mit einer papierartigen Verpackung oder Abdeckung zu versehen. Beispielsweise befindet sich das Schutzelement in einem papierartigen Schlauch, der mittels Clipse umklammert und partiell am Dachrahmen befestigt ist.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Figuren 1 bis 8 wird angenommen, daß es sich bei dem Schutzelement 1 um ein ein- oder mehrlagiges Segel 10 handelt. In gleicher Weise und mit den gleichen Ausgestaltungen könnte es sich jedoch auch um einen Gassack eines Airbagmoduls handeln. Die nachfolgende Beschreibung ist somit dahingehend zu verstehen, daß statt eines Segels auch ein Gassack verwendet werden könnte.

Gemäß Figur 1 ist das Segel 10 einteilig ausgebildet. Entlang seiner unteren Kante 11 verläuft ein Zugmittel 30, das über Spannvorrichtungen (Retraktoren) 41, 42 mit der Fahrzeugkarosserie oder damit verbundenen Elementen, wie Verkleidungselementen, verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die eine Spannvorrichtung 41 an der A-Säule

- 11 -

und die andere Spannvorrichtung 42 an der D-Säule befestigt, so daß sich das Spannmittel 30 zwischen A- und D-Säule erstreckt.

Das Zugmittel 30 ist als Seil oder als Band ausgebildet. Es kann auf verschiedene Weise mit dem Segel 10 verbunden sein. Beispiele hierfür sind in den Figuren 7 bis 9 angegeben. In Figur 7 erfolgt eine Verbindung des Zugmittels 30 mit dem Segel 10 über Schlaufen 12, die an der unteren Kante des Segels 10 angeordnet sind und durch die das Zugmittel 30 gefädelt ist. In Figur 8 ist zur Verbindung des Zugmittels mit dem Segel 10 eine schematisch dargestellte Abnähung bzw. Naht 13 vorgesehen, die eine Art Schlaufe für das Zugmittel 30 ausbildet. Andere eingefädelte Systeme sind ebenfalls denkbar.

Gemäß Figur 9 ist das Zugmittel 30 direkt mit dem Segelmaterial verbunden, beispielsweise in dieses eingewebt oder mit diesem verklebt.

Die schematisch dargestellten Spannvorrichtungen 41, 42 (vgl. Fig. 1) weisen einen Zünder oder Aktivator aus, nach dessen Aktivierung die Spannvorrichtungen 41, 42 eine Zugkraft auf das Zugmittel 30 ausüben und dieses dadurch spannen. Zum Spannen des Zugmittels 30 weist die Spannvorrichtung 41, 42 beispielsweise einen mit dem Zugmittel 30 verbundenen gasdruckangetriebenen Kolben auf, der bei einer Fahrzeugkollision durch ein Hochdruckgas bewegt wird und dabei das Zugmittel 30 spannt. Eine derartige Spannvorrichtung ist beispielsweise aus der DE-C2-44 20 156 bekannt, auf die insofern verwiesen wird. Es können jedoch auch andere Ausführungsformen einer Spannvorrichtung verwendet werden. Beispielsweise kann die Spannvorrichtung mit gespannten Federelementen oder Bandstraffern arbeiten. Wesentlich ist allein, daß nach einer Auslösung der Spannvorrichtung eine aktive Spannung auf das Zugmittel 30 ausgeübt wird.

- 12 -

Die Aktivierung des Zünders oder Aktivators der Spannvorrichtung 41, 42 erfolgt über einen oder mehrere Sensoren, wie sie auch zur Detektion einer Kollision bei Airbags verwendet werden.

Der Spannvorrichtung 41, 42 ist bevorzugt eine Rückhaltevorrichtung (Rücklaufsperre) zugeordnet (nicht dargestellt), die einen Rücklauf des Zugmittels 30 sperrt. Die Rückhaltevorrichtung kann beispielsweise durch ein Klemmelement oder eine Rückhalteverzahnung ausgebildet sein. Eine geeignete Rückhaltevorrichtung ist beispielsweise in der DE-A1-197 07 347 beschrieben.

Bei einer Fahrzeugkollision erfolgt eine aktive Spannung des Segels 10 durch rechtzeitige, dem Unfallgeschehen angepasste Auslösung der Spannvorrichtungen 41, 42. Durch Spannen des mit dem Segel 10 verbundenen Zugmittels 30 zwischen den fahrzeugfest angeordneten Spannvorrichtungen 41, 42 wird das Segel 10 über seinen gesamten unteren Bereich 11 aktiv gespannt und dadurch sichergestellt, daß ein dauerhafter Schutz für die Fahrzeuginsassen gegen ein Herauspendeln des Kopfes oder anderer Gliedmaßen vorliegt.

Bei Aktivierung der Spannvorrichtungen 41, 42 wird das Segel aus dem Dachrahmen herausgezogen und gespannt. Die Spannvorrichtungen 41, 42 dienen dabei neben einem aktiven Spannen des Segels 10 auch zu dessen Entfaltung im Kollisionsfall. So werden die seitlichen Kanten 14 des Segels bei Spannen des Zugmittels 30 nach unten und damit aus dem Gehäuse, in dem das Segel im nicht aktivierten Zustand gefaltet angeordnet ist, herausgezogen.

Es wird darauf hingewiesen, daß das Segel 10 auch in anderen Bereichen des Fahrzeugs verstaut sein kann, etwa in der Säulenverkleidung. Die Anbindungspunkte des Segels an der

Seitenstruktur bzw. Seitenverkleidung sind dabei abhängig von der Fahrzeuggeometrie und der Fahrzeuglänge festzulegen.

Die Figur 2 zeigt eine Seitenaufprall-Schutzvorrichtung, die sich von der in Figur 1 dargestellten Schutzvorrichtung dadurch unterscheidet, daß das Segel nicht durchgehend ausgebildet ist, sondern aus mehreren miteinander verbundenen Teilsegmenten 10a, 10b, 10c besteht. Das Teilsegment 10a erstreckt sich im ausgefalteten Zustand zwischen der A-Säule und der B-Säule, das Segment 10b zwischen der B-Säule und der C-Säule und das Segment 10c zwischen der C-Säule und der D-Säule. Die Verbindung zwischen dem Segment 10a und dem Segment 10b erfolgt über ein Band 33, das die aneinander angrenzenden Teilsegmente im unteren Bereich miteinander verbindet. Alternativ kann die Verbindung zwischen aneinandergrenzenden Teilsegmenten 10a, 10b, 10c auch über durchgehendes Segelmaterial mittels eines unteren Streifens 34 erfolgen, wobei das Segelmaterial im Bereich 15 über dem Streifen 34 ausgespart ist.

Das Zugmittel 30 erstreckt sich nach wie vor entlang des unteren Bereichs der Teilsegmente 10a, 10b, 10c und verbindet dabei alle drei Teilsegmente 10a, 10b, 10c miteinander. Hierdurch wird gewährleistet, daß trotz Ausbildung des Segels 10 aus einzelnen Teilsegmenten eine Straffung des Gesamtsegels im Kollisionsfall erfolgt.

Alternativ ist das Zugmittel 30 in durch das Segelmaterial verbundene Teilstücke unterteilt (nicht dargestellt), wobei die Teilstücke lediglich die Teilsegmente 10a, 10b, 10c untereinander und äußeren Teilsegmente 10a, 10c mit den Spannvorrichtungen 41, 42 verbinden. So ist allein auf die Funktion abzustellen, eine durchgehende Straffung des unteren Bereiches des Segels 10 über sämtliche Teilbereiche zur Verfügung abzustellen.

- 14 -

Die Ausbildung des Segels aus mehreren untereinander verketteten Teilsegelsegmenten 10a, 10b, 10c weist den Vorteil auf, daß ein problemloses Entfalten auch im Bereich der B-Säule und C-Säule möglich ist.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind weitere Zugmittel bzw. Straffleinen 31, 32 vorgesehen, die sich jeweils zwischen Spannvorrichtung 41, 42 und dem seitlichen Rand 14, 15 des entfaltetes Segels 10a, 10c erstrecken. Durch diese zusätzlichen Zugmittel wird ein blitzschnelles Entfalten des Segels bei Auslösen der Spannvorrichtungen 41, 42 gewährleistet und eine verbesserte Spannung des Segels ermöglicht. Dabei kann vorgesehen sein, daß das Herausziehen des Segels bzw. der Zugmittel 30, 31, 32 über Abgleitrampen oder andere strukturelle Entfaltungshilfen erleichtert wird. Die Entfaltungshilfen sind karosserie-seitig oder als Bestandteil der Säulenverkleidungen oder des Himmelsmaterials ausgebildet.

In einer weiteren Alternative ist vorgesehen, daß die einzelnen Teilsegmente 10a, 10b, 10c mittels einer intelligenten Sensorik separat ausgelöst und gespannt werden. Dabei ist vorgesehen, das Entfalten der Teilsegmente über mit Spannvorrichtungen verbundene Zugmittel bzw. Straffleinen durchzuführen, die bevorzugt vertikal in den Säulen geführt werden. Eine Spannen der Teilsegmente erfolgt dabei zwischen den einzelnen Säulen. Auch kann dabei vorgesehen sein, daß die Teilsegmente bzw. Spannvorrichtungen zeitversetzt ausgelöst werden. Hierdurch wird erreicht, daß etwa bei einem Rollover ein zeitversetztes aktives Spannen der einzelnen Teilsegmente erfolgt, so daß eine Spannzeitverlängerung erreicht wird.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung, bei der das Zugmittel 30 an nur einem Ende mit einer Spannvorrichtung 41, das andere Ende dagegen über einen Befestigungspunkt 21 ortsfest mit dem Fahrzeug verbunden ist. Die Funktion eines Abspannens des Segels 10 kann dabei jedoch ebenso gut verwirklicht werden, da das Zugmittel 30 nach Auslösen der Spannvorrichtung 41 eine Kraft in Richtung der Spannvorrichtung erfährt und aufgrund seiner festen Verbindung mit dem Fahrzeug im Punkt 21 gespannt wird und somit eine Abspannung des mit dem Zugmittel verbundenen Segels bewirkt.

Bei der Ausführungsform der Figur 4 ist das Zugmittel 30 in zwei Teilbereiche 35, 36 unterteilt, deren äußeren Enden jeweils ortsfest an Befestigungspunkten 22, 21 mit der Fahrzeugkarosserie und deren beiden anderen Enden mit einer Spannvorrichtung 43 verbunden sind. Die Spannvorrichtung 43 übt dabei auf mindestens ein Ende des Zugmittels 35, 36 eine Zugkraft aus, so daß das Zugmittel insgesamt zwischen den beiden Befestigungspunkten 22, 21 gespannt wird. Gegebenenfalls sind in dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 zusätzliche Zugmittel zum Herausziehen und Entfalten des Segels im Kollisionsfall vorgesehen, die ebenfalls mit der Spannvorrichtung 43 oder weiteren nicht dargestellten Spannvorrichtungen verbunden sind.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 5 entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figur 4, wobei wiederum ein einteiliges, durchgehendes Segel 10 vorgesehen ist, das sich zwischen A- und C-Säule erstreckt.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 6 entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figur 4, wobei jedoch an jeder der zwischen der A-Säule und der hintersten Säule angeordneten Fahrzeugsäule (B-Säule, C-Säule, D-Säule, etc.) eine Spannvorrichtung 44, 45, 46 angeordnet ist. Die

- 16 -

Spannvorrichtung 44, 45, 46 unterbricht jeweils das Zugmittel 30 und ist dabei mit beiden Enden des unterbrochenen Zugmittels verbunden. Jede Spannvorrichtung 44, 45, 46 spannt mindestens ein Ende des unterbrochenen Zugmittels, so daß insgesamt ein Straffen bzw. Spannen des Zugmittels 30 zwischen den karosseriefesten Befestigungspunkten 22, 21 an der A-Säule und X-Säule erfolgen.

Auch bei dieser Ausführungsform kann alternativ vorgesehen sein, daß die einzelnen Teilsegmente separat ausgelöst und gespannt werden.

Figur 10 zeigt eine erfindungsgemäße Seitenaufprall-Schutzvorrichtung, bei der das Schutzelement als Gassack ausgebildet ist. Der Gassack kann analog Figur 1 durchgehend ausgebildet sein, oder aber wie in Figur 10 aus mehreren Teilsegmenten 50a, 50b, 50c bestehen. Jedes Teilsegment weist einen eigenen Gasgenerator 51a, 51b, 51c zum Befüllen des Teilsegments 50a, 50b, 50c auf. Zwischen den einzelnen Teilsegmenten 50a, 50b, 50c besteht dabei kein Luftaustausch. In Fig. 10 weisen die beiden vorderen Teilsegmente 50a, 50b eine sie trennende Aussparung im Bereich der B-Säule auf. Die beiden hinteren Teilsegmente 50b, 50c grenzen dagegen unmittelbar aneinander an und sind nur durch eine vertikale Naht voneinander getrennt. Des Weiteren können Ausgestaltungen entsprechend Fig. 2 vorgesehen sein.

Die Verwendung von Teilsegmenten weist den Vorteil auf, daß der enge Bauraum im Bereich der Säulen freigehalten wird, da aufwendige Gasleitersysteme entfallen können. Jeder Luftsack wird separat befüllt.

Die einzelnen Teilsegmente 50a, 50b, 50c des Gassacks sind an ihren unteren Bereichen durch ein Zugmittel 30 verbunden, das wie zuvor beschrieben mittels Spannvorrichtungen

- 17 -

41, 42, 43, 44 im Kollisionsfall aktiv gespannt wird und dadurch eine wirkungsvolle Abspannung des Gassacks entlang der gesamten unteren Kante gewährleistet.

Anders als bei einem Segel als Schutzelement erfolgt das Entfalten bzw. Aufblasen des Gassacks im wesentlichen automatisch beim Befüllen mit Gas, so daß die Spannvorrichtungen 41, 42, 43, 44 bei Verwendung eines Gassacks als Spannelement vor allem für ein aktives Abspannen des Gassacks eingesetzt werden. Zusätzlich können sie jedoch auch als Entfaltungshilfe dienen, wobei sie den Gassack bei dessen Entfaltung in vertikaler Richtung in eine gewünschte Endposition ziehen. Für diesen Fall sind bevorzugt zusätzliche Zugmittel bzw. Straffleinen vorgesehen, die etwa vertikal an der jeweiligen Säule geführt werden.

Eine Auslösung zweier benachbarter Spannvorrichtungen 41, 43, 44, 42 erfolgt beispielsweise, sobald das zugeordnete Gassacksegment 50a, 50b, 50c mit Gas befüllt wird. Beispielsweise werden die Spannvorrichtungen 41, 43 ausgelöst, wenn das zugehörige Gassackelement 50a vom Gasgenerator 51a befüllt bzw. der Gasgenerator 51a ausgelöst wird. Eine Auslösung der Spannvorrichtungen kann dabei auch zeitversetzt zur Auslösung des Gassacks erfolgen, um vor einem aktiven Abspannen zunächst den Befüllungsvorgang abzuwarten.

Der Gassack 50a, 50b, 50c weist im wesentlichen horizontal verlaufende Kammern 52 auf, die durch Verbinden der vorderen Lage und der hinteren Lage des Gassackgewebes entlang im wesentlichen horizontal verlaufender Verbindungslinien 53 hergestellt werden. Alternativ kann auch eine punktuelle Verbindung der vorderen und hinteren Lage des Gassackgewebes erfolgen. Da eine aktive Abspannung des Gassacks durch das mit den einzelnen Luftsacksegmenten 50a, 50b, 50c

- 18 -

verbundene Zugmittel 30 sichergestellt wird, erfolgt die Abspannung zwischen den einzelnen Fahrzeugsäulen A, B, C, D unabhängig von der räumlichen Anordnung der Kammern 52.

Um bei Verwendung horizontaler Kammern eine schnelle Entfaltung des Gassacks zu gewährleisten, dienen die Spannvorrichtungen 41, 42, 43, 44 bevorzugt zusätzlich als Entfaltungshilfe. Auch ist es möglich, zusätzliche Spannvorrichtungen als Entfaltungshilfe einzusetzen.

Es wird darauf hingewiesen, daß in den vorangehenden Ausführungsbeispielen die Spannvorrichtungen nicht durch die Füllung des Gassacks, sondern unabhängig davon aktiviert werden. Dies weist den Vorteil auf, daß eine Straffung unabhängig von dem Innendruck des Gassacks bzw. der Gassackssegmente erfolgt.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele. Wesentlich für die Erfindung ist allein, daß ein im unteren Bereich eines entfalteten Schutzelements befestigtes längliches Zugmittel mittels mindestens einer Spannvorrichtung im Kollisionsfall aktiv gespannt wird und damit zu einer anhaltenden und effizienten Abspannung des Schutzelementes im Endzustand der Entfaltung führt.

* * * * *

Ansprüche

1. Seitenaufprall-Schutzeinrichtung für Fahrzeuge mit einem entfaltbaren Schutzelement, insbesondere für den Kopf-Thorax-Bereich eines Fahrzeuginsassen,

gekennzeichnet durch

- a) ein mit dem unteren Bereich (11) des entfalteten Schutzelements (1, 10, 10a, 10b, 10c, 50a, 50b, 50c) zumindest teilweise verbundenes längliches Zugmittel (30), das sich zwischen mindestens zwei Punkten (41, 42, 21, 22) des Fahrzeugs erstreckt, und
 - b) mindestens einer Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44, 45, 46) zum Spannen des Zugmittels (30) zwischen den mindestens zwei Punkten (41, 42, 21, 22) bei oder kurz nach Entfalten des Schutzelements.
2. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (30) im wesentlichen entlang der unteren Kante (11) des entfalteten Schutzelements verläuft.
 3. Schutzvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (30) über eine eingefädelt Verbindung, insbesondere Schlaufen (12) oder Abnäher (13), mit dem Schutzelement verbunden ist.
 4. Schutzvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (30) direkt mit dem Schutzelement verbunden, insbesondere in dieses eingenäht oder mit diesem verklebt ist.

- 20 -

5. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (30) als durchgehendes Verbindungsseil oder -band ausgebildet ist.
6. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel aus miteinander verbundenen Teilstücken zusammengesetzt ist.
7. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schutzelement (1, 10) als durchgängiges Teil ausgebildet ist.
8. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schutzelement aus mehreren, in Längsrichtung des Fahrzeugs hintereinander angeordneten und miteinander verbundenen Teilsegmenten (10a, 10b, 10c, 50a, 50b, 50c) besteht, wobei aneinandergrenzende Teilsegmente in ihren unteren Bereichen durch das Zugmittel (30) miteinander verbunden sind.
9. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Spannvorrichtung (41, 42) an einem Befestigungspunkt des Zugmittels (30) an der Fahrzeugstruktur oder damit verbundenen Elementen angeordnet ist bzw. einen solchen ausbildet.
10. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Spannen des Zugmittels (30) zwei Spannvorrichtungen (41, 42)

- 21 -

vorgesehen sind, die jeweils ein Ende des mit dem Schutz-
zelement verbundenen Zugmittels (30) aufnehmen und die
gegenüberliegend im Fahrzeug befestigt sind.

11. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1
bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Spannen des
Zugmittels (30) eine Spannvorrichtung (41) vorgesehen
ist, die im Bereich des einen seitlichen Endes des ent-
falteten Schutzelements (10) das eine Ende des Zugmit-
tels aufnimmt, wobei das andere Ende des Zugmittels
(30) am entgegengesetzten Ende des Gassacks ortsfest
(21) befestigt ist.
12. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1
bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (35,
36) an seinen beiden Enden karosseriefest (22, 21)
befestigt ist und zum Spannen des Zugmittels (35, 36)
eine Spannvorrichtung (43) vorgesehen ist, die das Zug-
mittel unterbricht, dabei mit den beiden durch die Un-
terbrechung gebildeten Enden verbunden ist und minde-
stens ein Ende des unterbrochenen Zugmittels (35, 36)
spannt.
13. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1
bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zugmittel (30)
an seinen beiden Enden karosseriefest (22, 21) befe-
stigt ist und zum Spannen des Zugmittels an jeder Fahr-
zeugsäule eine Spannvorrichtung (44, 45, 46) vorgesehen
ist, die das Zugmittel (30) jeweils unterbricht, dabei
jeweils mit beiden Enden des unterbrochenen Zugmittels
(30) verbunden ist und mindestens ein Ende des unterbro-
chenen Zugmittels spannt.

- 22 -

14. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44, 45, 46) jeweils eine Rückhaltevorrichtung zum Sperren eines Rücklaufs des Zugmittels (30) zugeordnet ist.
15. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslösung der mindestens einen Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44, 45, 46) durch eine zentrale Auslöseeinrichtung erfolgt.
16. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslösung der mindestens einen Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44, 45, 46) dezentral durch einen Sensor der Spannvorrichtung erfolgt.
17. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Entfaltungshilfen, die an der Fahrzeugstruktur oder damit verbundenen Verkleidungselementen, insbesondere im Bereich der Fahrzeugsäulen, angeordnet sind.
18. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schutzelement ein Gassack (1, 50a, 50b, 50c) eines Airbagmoduls ist.
19. Schutzvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gassack (50a, 50b, 50c) im wesentlichen horizontal verlaufende Luftkammern (52) aufweist.

20. Schutzvorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gassack aus mehreren Teilsegmenten (50a, 50b, 50c) besteht und die Teilsegmente des Gassacks jeweils separat durch einen eigenen Gasgenerator (51a, 51b, 51c) befüllbar sind.
21. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44) zusätzlich als Entfaltungshilfe für den Gassack (50a, 50b, 50c) dient.
22. Schutzvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schutzelement ein ein- oder mehrlagiges Segel (1, 10, 10a, 10b, 10c) ist.
23. Schutzvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Spannvorrichtung (41, 42, 43, 44, 45, 46) auch ein Entfalten des Segels im Crashfall bewirkt.
24. Schutzvorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **gekennzeichnet durch** weitere Zugmittel (31, 32), die mit dem Segel verbunden (10a, 10c) sind und in Zusammenwirken mit mindestens einer Spannvorrichtung (41, 42) ein Entfalten des Segels im Crashfall bewirken.

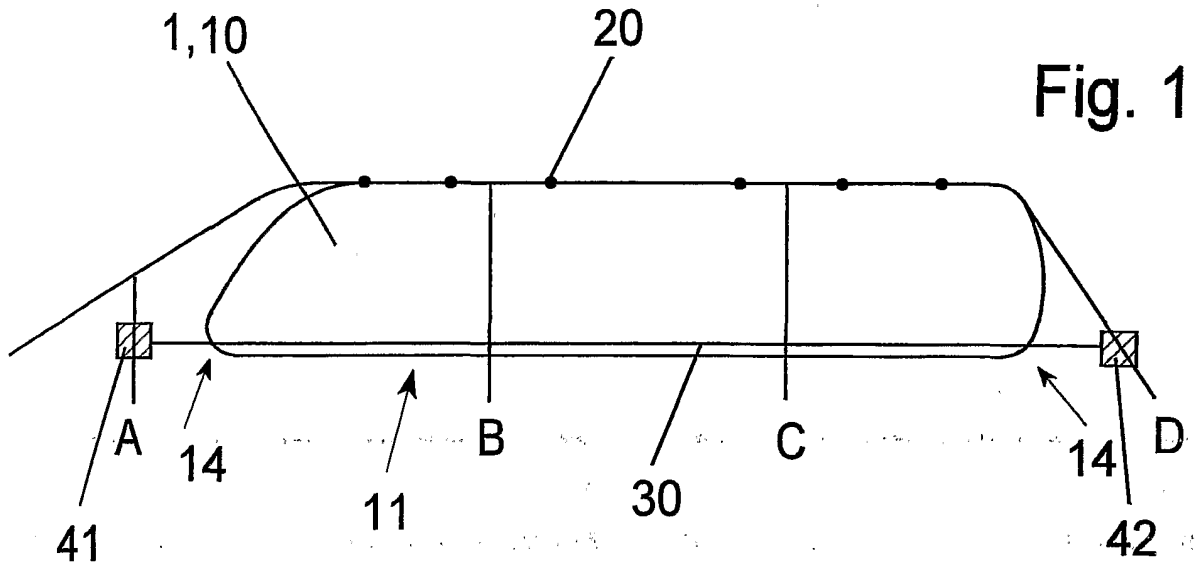


Fig. 1

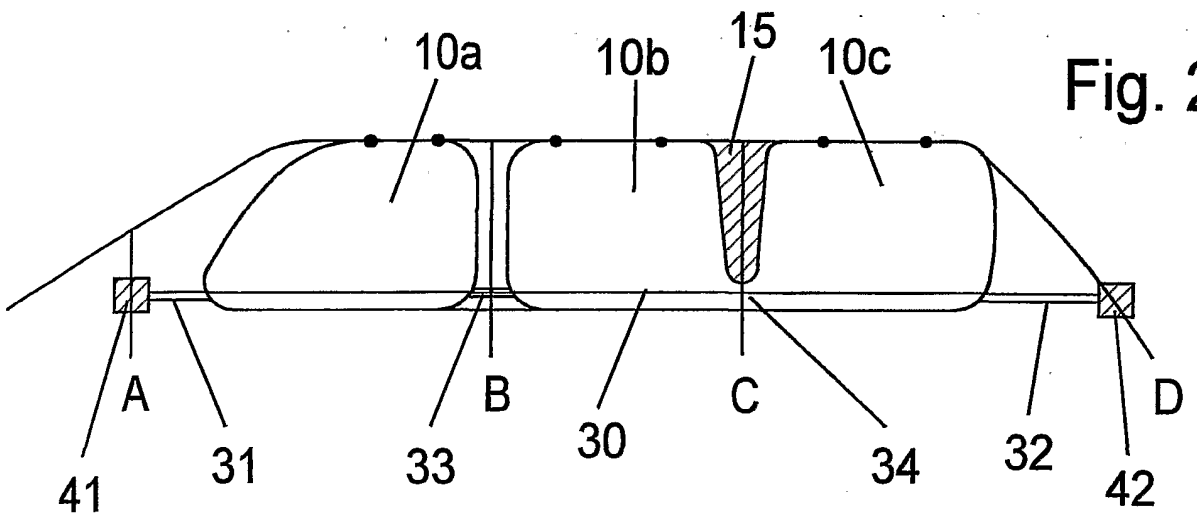


Fig. 2

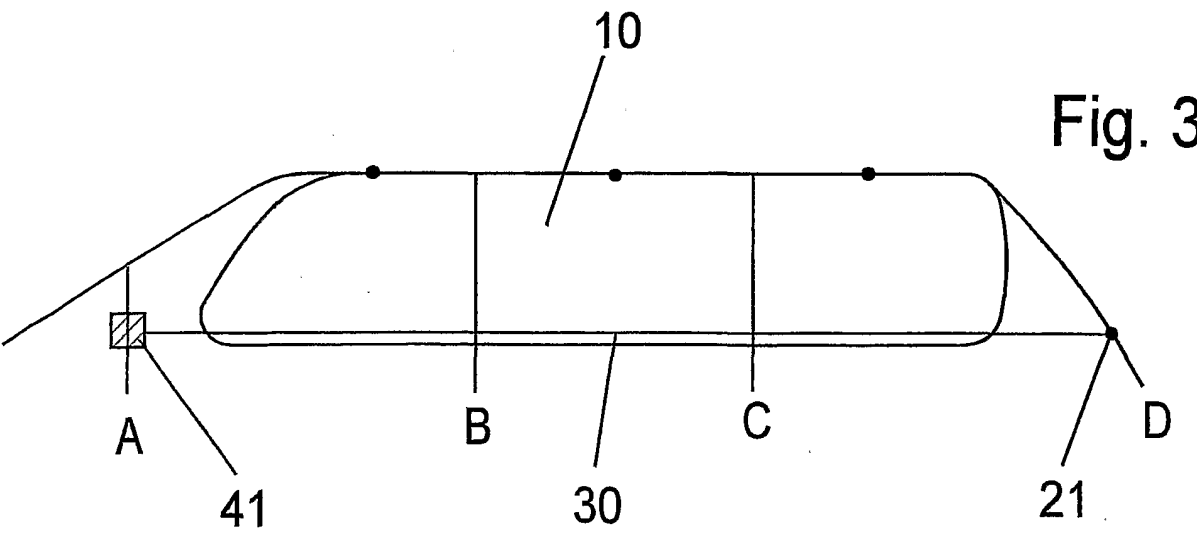
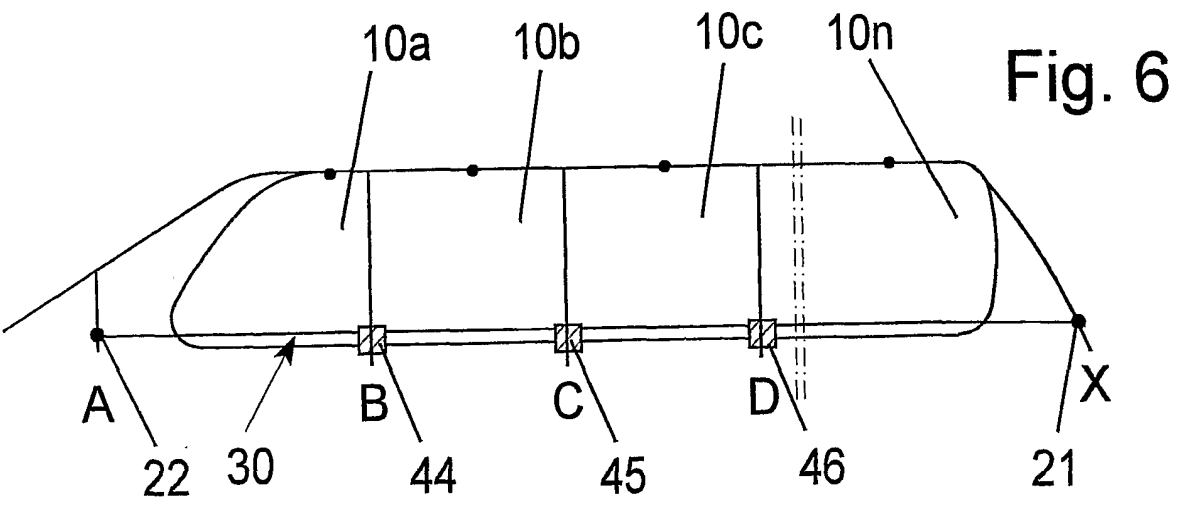
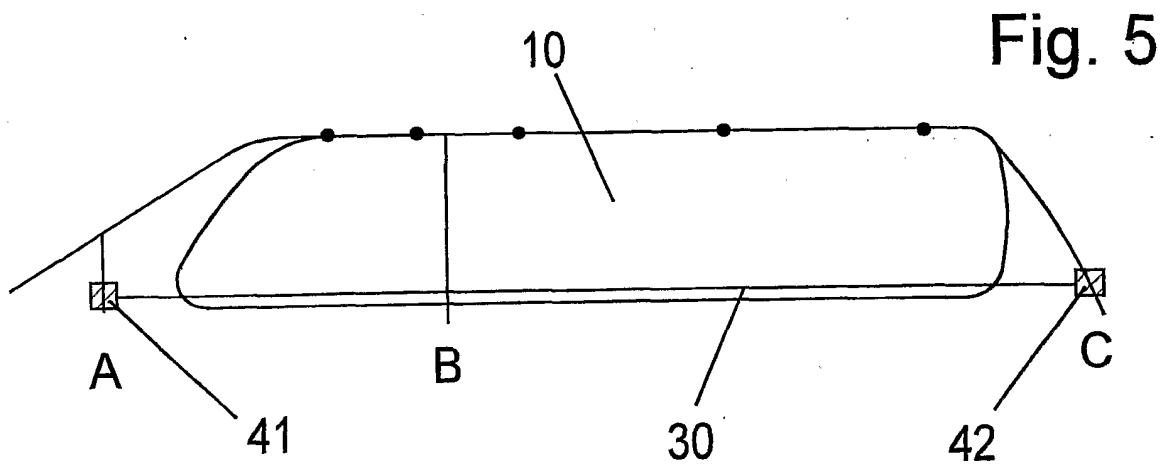
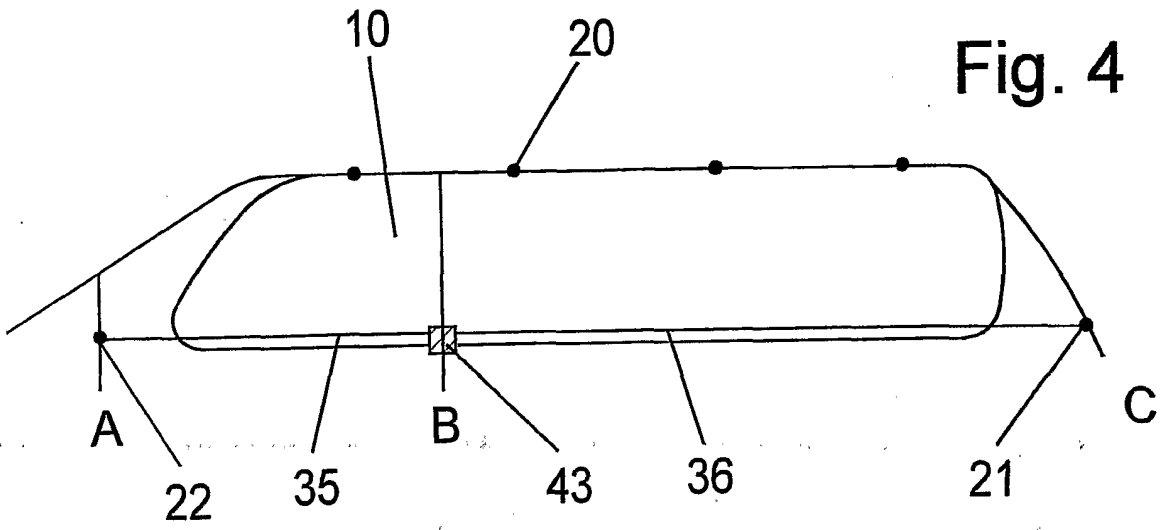


Fig. 3



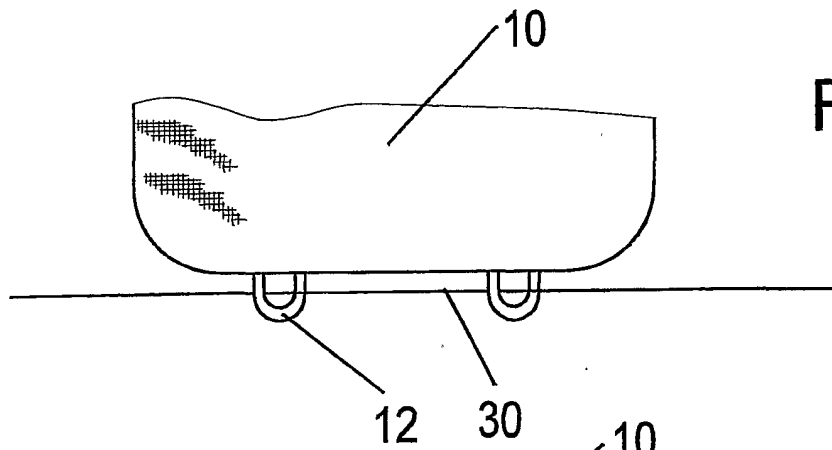


Fig. 7

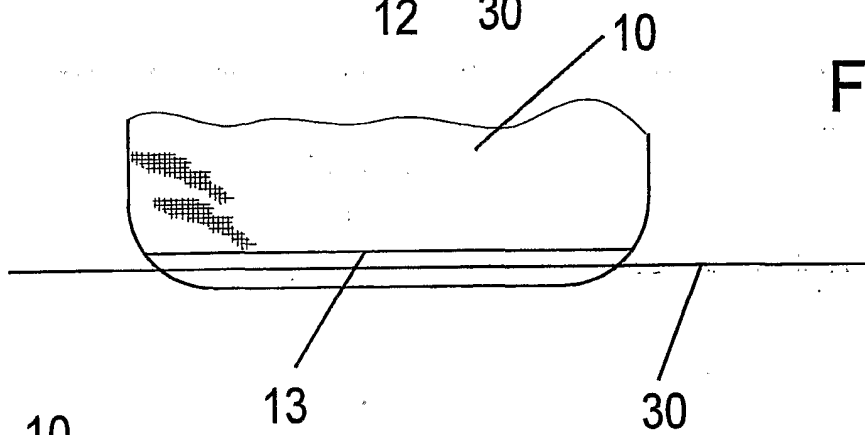


Fig. 8

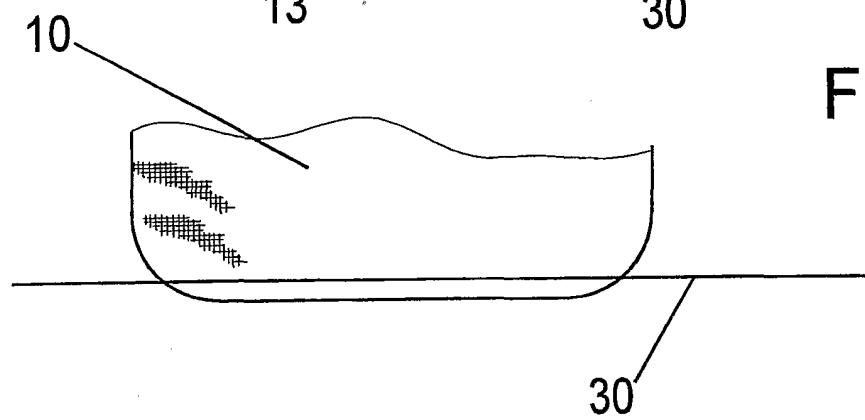


Fig. 9

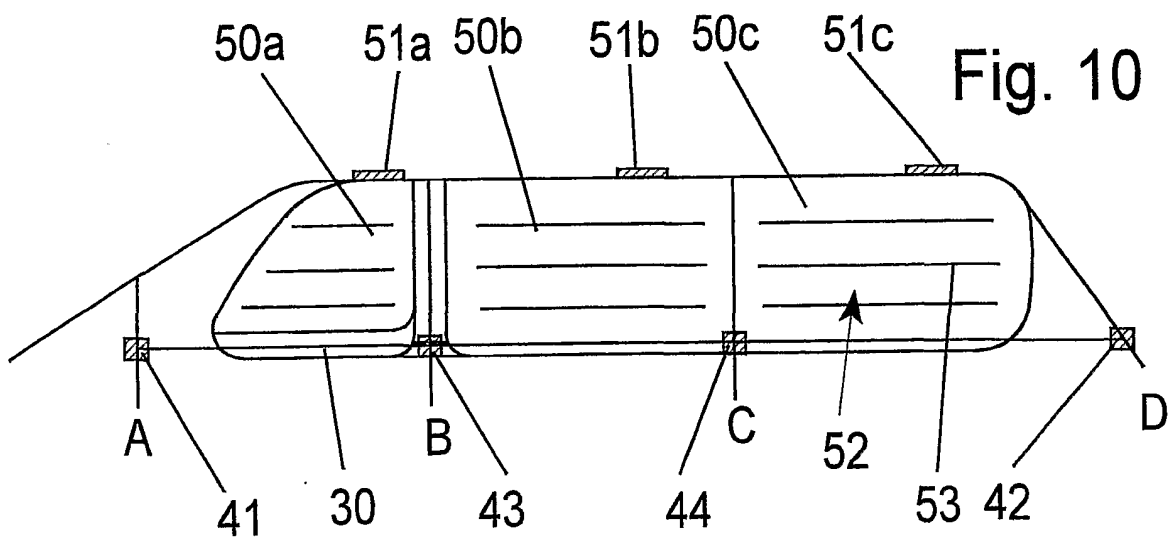


Fig. 10