



(10) **DE 10 2013 208 265 A1** 2014.11.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 208 265.7**

(22) Anmeldetag: **06.05.2013**

(43) Offenlegungstag: **06.11.2014**

(51) Int Cl.: **B62D 25/08 (2006.01)**

**B62D 29/04 (2006.01)**

**B62D 21/15 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Fodor, Balazs, Dr., 85622 Feldkirchen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

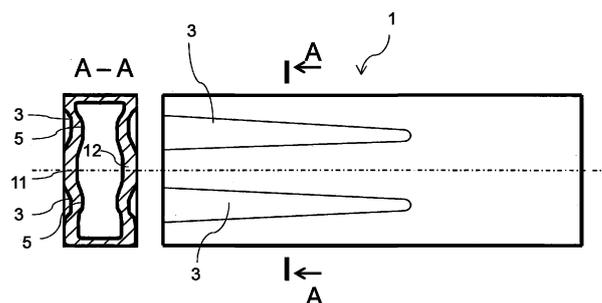
DE	101 35 903	B4
DE	103 21 766	A1
DE	103 29 461	A1
DE	10 2011 113 441	A1
DE	699 10 426	T2
GB	2 367 270	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung ist aus einem faserverstärkten Kunststoff ausgebildet und ist als ein in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs Energie absorbierender Karosserieträger ausgebildet. Der Karosserieträger weist zumindest eine Wand auf, die derart mit Vertiefungen und/oder Erhöhungen versehen ist, dass bei einem Aufbringen einer vorbestimmten Kollisionsschwelllast in eine Längsrichtung des Karosserieträgers im Bereich der Vertiefungen und/oder Erhöhungen ein Versagen der Wand durch Fragmentierung erfolgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug, der aus faserverstärkten Kunststoff ausgebildet ist und als ein in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs Energie absorbierender Träger ausgebildet ist.

**[0002]** Es ist bekannt Karosseriestrukturen, insbesondere einen Karosserieträger, für ein Kraftfahrzeug derart auszulegen, dass er in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs Kollisionsenergie absorbierend versagt. Karosserieträger aus metallischen Werkstoffen sind dabei derart ausgelegt, dass sie sich bei einem bestimmten Kraftniveau über eine dafür vorgesehene Strecke geeignet verformen. Für Karosseriestrukturen aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) oder anderen faserverstärkten Kunststoffen in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, sind heute überwiegend röhrenförmige Träger mit mehreckigem (z. B. rechteckigem) oder rundem Profil verwendet, mit welchem üblicherweise ein Deformationselement, das auch Crashbox genannt wird, verbunden ist. Die Crashbox ist an ihrem anderen Ende mit einem Stoßfänger verbunden. Beim frontalen Aufprall dient zunächst der Stoßfänger dann die Crashbox als Energieabsorber. Ist ihr Energieaufnahmevermögen erschöpft und die kinetische Energie noch nicht vollständig abgebaut, prallen der deformierte/zerstörte Stoßfänger bzw. Crashbox auf den Karosserieträger, der im Vorderwagenbereich bei Kraftfahrzeugen mit Frontmotor auch Motorträger genannt wird. Dadurch wird ein Versagen am Karosserieträger eingeleitet. Besteht der Träger aus CFK, folgt das Versagen dem sogenannten „Crushing“. Beim Versagensmechanismus „Crushing“ erfolgt eine mehr oder weniger vollständige Desintegration (Pulverisierung bzw. Fragmentierung oder auch Zersplitterung genannt) des Trägers vorrangig im Spröbruch. Eine weitere Form des Crushings ist eine definierte Umlenkung des CFK-Materials um 180° direkt an der Aufprallfläche, wobei diese Umlenkung auch Aufschälen oder Schälen genannt wird. Dabei kommt zum Abbau der kinetischen Kollisionsenergie ein Faserbruchmechanismus in Verbindung mit Reibung zur Wirkung. Diese beiden Versagensmechanismen funktionieren effektiv bei einem frontalen Aufprall, bei welchem die Kraft auf den Träger senkrecht zu einem Trägerquerschnitt steht.

**[0003]** Es ist nunmehr die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, der es ohne wesentliche Beeinflussung eines erforderlichen Bauraums für den Karosserieträger ermöglicht, ein Versagen bei unterschiedlichen Kraftniveaus bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs zu ermöglichen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch einen Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug gelöst, der die Merkmale

von Patentanspruch 1 aufweist. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen aufgeführt.

**[0005]** Ein Karosserieträger für ein Kraftfahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung ist aus einem faserverstärkten Kunststoff ausgebildet und ist als ein in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs Energie absorbierender Karosserieträger ausgebildet. Ein derartiger Karosserieträger ist Bestandteil einer sogenannten „Crash“-Struktur der Karosserie. Der Karosserieträger weist zumindest eine Wand auf, die derart mit Vertiefungen und/oder Erhöhungen versehen ist, dass bei einem Aufbringen einer vorbestimmten Kollisionsschwelllast in eine Längsrichtung des Karosserieträgers im Bereich der Vertiefungen und/oder Erhöhungen ein Versagen der Wand durch Fragmentierung erfolgt.

**[0006]** Ein Versagen durch Fragmentierung ist, wie im Zusammenhang mit der Erläuterung des Stands der Technik bereits ausgeführt wurde, ein kleinräumig sprödes Versagen, bei dem die Fasern in mehr oder weniger kleine Teile zerbrechen und damit die Wand an dem Ort des Versagens „zersplittert“, also in kleine Fragmente/Teilchen zerfällt. Diese Versagensart erfolgt bei einem verhältnismäßig großen Kraftniveau, so dass über eine bestimmte Versagensstrecke verhältnismäßig viel Kollisionsenergie abgebaut werden kann.

**[0007]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Karosserieträgers sind die Vertiefungen und/oder Erhöhungen derart in der Wand ausgebildet, dass ein Versagen der Wand entsprechend eines vorgegebenen Kraftverlaufs steuerbar ist. Mit anderen Worten sind die Vertiefungen und/oder Erhöhungen, die eine Fragmentierung begünstigen, derart ausgebildet, dass eine kleinteiligere Fragmentierung oder eine großteiligere Fragmentierung oder gar keine Fragmentierung entsprechend einem gewünschten vorgegebenen Kraftverlauf stattfindet. Dementsprechend kann über eine bestimmte Strecke der Karosserieträger bei einer großen Kraft versagen, wodurch eine große Kollisionsenergie absorbiert wird, und kann bei einem Fortschreiten des Versagens an einer anderen Stelle bzw. an einem anderen Bereich der Karosserieträger bei einer niedrigeren Kraft versagen, so dass an dieser anderen Stelle und zu diesem Zeitpunkt, an dem der Karosserieträger an der anderen Stelle versagt, eine geringere Kollisionsenergie absorbiert wird.

**[0008]** Ein großes Kraftniveau bedeutet bei gleicher Kollisionsmasse des Kraftfahrzeugs eine verhältnismäßig große Verzögerung/Beschleunigung, die auf einen Fahrzeuginsassen wirkt. Ein kleines Kraftniveau bedeutet bei gleicher Masse, dass eine geringere Verzögerung/Beschleunigung auf den Fahrzeuginsassen wirkt. Unter der Berücksichtigung, dass sich

im Laufe einer Kollision des Kraftfahrzeugs eine wirk-  
same Masse des Kraftfahrzeugs verändert, so dass  
dies ebenso eine Auswirkung auf eine Verzögerung/  
Beschleunigung hat, wobei bei einer Verringerung  
der Masse sogar ein größeres Kraftniveau bei glei-  
cher Verzögerung/Beschleunigung möglich ist. Inso-  
fern ist es gemäß der vorliegenden Erfindung be-  
sonders einfach, einen Kraftverlauf und damit eine  
auf einen Insassen wirkende Verzögerung/Beschleu-  
nigung zu steuern und insbesondere zu verhindern,  
dass eine Verzögerung/Beschleunigung einen be-  
stimmten Schwellwert überschreitet, ohne einen Bau-  
raum des Karosserieträgers wesentlich zu verändern  
und ein Gewicht des Karosserieträgers wesentlich zu  
erhöhen.

**[0009]** Bevorzugt ist das Versagen des Karosserie-  
trägers bzw. der Wand zwischen einem Versagen  
durch Fragmentierung und einem Versagen durch  
Schälen über eine Versagensstrecke des Karosserie-  
trägers steuerbar. Bei einem Versagen durch Schä-  
len reißen Fasern wesentlich großräumiger als bei ei-  
nem Versagen durch Fragmentierung. Ein Versagen  
durch Schälen wird insbesondere bei ebenen Wand-  
flächen begünstigt, wobei die Fasern beispielsweise  
im Bereich eines Endes der Wand und einem Über-  
gang zu einer anderen Wand reißen und dann groß-  
flächig abschälen.

**[0010]** Das gezielte Einbringen von Vertiefungen  
und/oder Erhöhungen an geeigneten Stellen behin-  
dert dabei ein Versagen durch Schälen und begün-  
stigt eine Fragmentierung, da jede Vertiefung und/oder  
Erhöhung eine Materialumlenkung, insbesondere ei-  
ne Faserumlenkung bedeutet. An Stellen, an denen  
Fasern in Ihrer Richtung umgelenkt sind, also gekrümmt  
sind, wird ein Reißen der Fasern beim spröden  
Versagen begünstigt.

**[0011]** Gemäß einer Weiterbildung des Karosserie-  
trägers der vorliegenden Erfindung ist die Wand im  
Wesentlichen eben ausgebildet. Damit ist ein Versa-  
gen durch Schälen an Orten in Lastrichtung beson-  
ders begünstigt, an denen keine Erhöhungen oder  
Vertiefungen vorhanden sind und die Fasern entspre-  
chend gerade, d. h. nicht gekrümmt, angeordnet sind.  
Durch das Ausbilden von Erhöhungen und Vertiefun-  
gen in der ebenen Wand kann an diesen Orten ein  
Versagen durch Fragmentierung begünstigt werden.

**[0012]** Bevorzugt ist der Karosserieträger bzw. der  
Kunststoff des Karosserieträgers mit Endlosfasern  
verstärkt. Endlosfasern begünstigen eine Steifigkeit  
und Festigkeit des Karosserieträgers erheblich. Be-  
vorzugt folgen die Fasern einem Verlauf der Wand  
mit den Vertiefungen und/oder Erhöhungen in Über-  
einstimmung mit den Vertiefungen und Erhöhungen.  
Mit anderen Worten sind die Endlosfasern an den  
entsprechenden Übergängen zu den Vertiefungen  
bzw. Erhöhungen gekrümmt. An diesen Orten ist ei-

ne Fragmentierung besonders begünstigt, wie bereits  
vorstehend erläutert wurde.

**[0013]** Die Fasern können über einen kontinuierli-  
chen Herstellprozess entsprechend den Vertiefungen  
und/oder den Erhöhungen angeordnet sein. Als Her-  
stellverfahren kommen hier Wickelprozesse, Flecht-  
prozesse und Poltrusionsprozesse in Frage.

**[0014]** Mit derartigen kontinuierlichen Herstellver-  
fahren kann ein Karosserieträger mit geeigneter Fest-  
igkeit besonders einfach hergestellt werden.

**[0015]** Mit derartigen Verfahren können Vertiefun-  
gen und Erhöhungen besonders einfach ausgebil-  
det werden, indem ein Durchmesser bei dem Wickel-  
prozess oder Flechtprozess oder Poltrusionsprozess  
vergrößert wird.

**[0016]** Es ist alternativ auch ein nicht kontinuierlicher  
Herstellungsprozess zur Anordnung der Fasern mög-  
lich.

**[0017]** Bevorzugt sind bei dem Karosserieträger ge-  
mäß der vorliegenden Erfindung die Vertiefungen  
parallel zu der Längsrichtung des Trägers ausgebil-  
dete Nuten. Insbesondere sind die Vertiefungen be-  
vorzugt an einer Außenseite der Wand des Trägers  
ausgebildet.

**[0018]** Hierdurch kann durch eine bauraumneutrale  
Lösung besonders leicht eine Erhöhung eines Kraft-  
niveaus im Kollisionsfall erzeugt werden. Mit anderen  
Worten muss kein Karosserieträger mit einer dickeren  
Wandstärke oder einem größeren Durchmesser  
vorgesehen werden. Es reicht dagegen aus, lediglich  
zusätzliche Vertiefungen in der Wand des Karosse-  
rieträgers auszubilden, die den Bauraum nicht verän-  
dern und das Gewicht des Trägers nicht wesentlich  
verändern, wobei die Wandstärke des Karosserieträ-  
gers im Wesentlichen bevorzugt gleich bleibt.

**[0019]** Bevorzugt sind den Vertiefungen auf einer  
Seite der Wand entsprechende Erhöhungen auf der  
anderen Seite der Wand angeordnet, so dass eine  
Wandstärke des Karosserieträgers über seinen Um-  
fang im Wesentlichen gleich bleibt.

**[0020]** Hierdurch ist der Träger durch die Vertiefun-  
gen nicht geschwächt und ein Gewicht des Trägers  
ist nur verhältnismäßig gering erhöht.

**[0021]** Die Nuten können bevorzugt in Längsrich-  
tung sich verjüngend und/oder breiter werdend aus-  
gebildet sein. Bevorzugt ist eine Geometrieänderun-  
gen der Nuten entsprechend einem gewünschten  
Versagenskraftverlauf ausgebildet.

**[0022]** Hierdurch kann einfach und bauraumneutral  
ein Versagenskraftverlauf zwischen Aufschälen und

feinem, sehr kleinteiligem Fragmentieren ausgebildet werden.

**[0023]** Bevorzugt ist der Karosserieträger ein profilierter Träger mit einem offenen Profil und/oder einem geschlossenen Profil. Ein derartiges Profil hat mehrere Wände, wobei in einer oder mehreren Wänden die Vertiefungen und/oder Erhöhungen ausgebildet sein können.

**[0024]** Die Vertiefungen und/oder Erhöhungen sind insbesondere an breiteren Wandabschnitten von Trägern mit mehreren Wänden ausgebildet.

**[0025]** Bevorzugt ist der Karosserieträger ein Hohlträger mit einem mehreckigem, vorteilhaft einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt.

**[0026]** Der Karosserieträger gemäß der vorliegenden Erfindung kann in allen seinen Ausgestaltungen aus kohlefaserverstärktem Kunststoff ausgebildet sein. Alternativ ist auch ein glasfaserverstärkter oder ein aramidfaserverstärkter Kunststoff oder ein mit jeglichen anderen geeigneten Fasern verstärkter Kunststoff anwendbar.

**[0027]** Eine Wandstärke des Karosserieträgers kann gemäß einer bevorzugten Weiterbildung in eine Richtung quer zur Längsrichtung des Trägers im Wesentlichen konstant sein. Das bedeutet, dass die Wandstärke auch an Orten mit Erhöhungen und/oder Vertiefungen im Wesentlichen konstant ist.

**[0028]** Bevorzugt ist der Karosserieträger in einem vorderen Lastpfad einer Frontkollision des Kraftfahrzeugs und/oder in einem hinteren Lastpfad einer Heckkollision des Kraftfahrzeugs angeordnet. Der Karosserieträger kann unmittelbar oder mittelbar, beispielsweise über ein Deformationselement, d. h. eine Crashbox, mit einem Stoßfängerquerträger verbunden sein.

**[0029]** Der Karosserieträger kann aber auch beispielsweise eine A-Säule oder ein Dachrahmen oder ein Karosserieschweller oder dergleichen sein.

**[0030]** Bevorzugt kann der Karosserieträger in seine Längsrichtung zumindest einen Hochkollisionsenergieabsorptionsabschnitt aufweisen, in dem die Vertiefungen und/oder Erhöhungen in der Wand ausgebildet sind. Der Karosserieträger kann ebenso auch einen Niedrigkollisionsenergieabsorptionsabschnitt aufweisen, in dem keine Vertiefungen und/oder Erhöhungen in der Wand ausgebildet sind.

**[0031]** Vorstehend beschriebene weiterbildende Merkmale der Erfindung können soweit möglich beliebig miteinander kombiniert werden.

**[0032]** Nachstehend erfolgt eine Kurzbeschreibung der Figuren.

**[0033]** Fig. 1 ist eine schematische Seitenansicht und eine Schnittansicht eines Karosserieträgers gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0034]** Fig. 2 ist ein schematisches Diagramm, das qualitativ einen Kraftverlauf über eine Zeit bei einem Versagen des Karosserieträgers des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0035]** Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht und eine Schnittansicht eines Karosserieträgers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0036]** Fig. 4 ist ein schematisches Diagramm, das qualitativ einen Kraftverlauf über eine Zeit bei einem Versagen des Karosserieträgers des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0037]** Nachstehend erfolgt eine Beschreibung von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren.

**[0038]** Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Karosserieträgers **1** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Karosserieträger **1** hat, wie in einer schematischen Schnittansicht entlang der Linie A-A gezeigt ist, einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Der rechteckige Karosserieträger **1** hat an seinen langen Seiten zwei gegenüber liegende Wände **11** und **12**. Die gegenüber liegenden Wände **11** und **12** sind an den kurzen Seiten durch ebenfalls gegenüberliegende Wände verbunden, wobei die vier Wände zusammen ein rechteckiges Profil des Karosserieträgers **1** ergeben. In den gegenüber liegenden Wänden **11** und **12** sind jeweils zwei Nuten **3**, die Vertiefungen gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen, ausgebildet. Die Nuten sind insbesondere an äußeren Seiten der Wände **11** und **12** ausgebildet. Die Nuten **3** verlaufen parallel zu einer Längsrichtung des Karosserieträgers **1**. Entsprechend den Nuten **3** sind an den inneren Seiten der Wände **11** und **12** den Nuten entsprechende Erhöhungen **5** ausgebildet. Die Nuten **3** und die Erhöhungen **5** sind insbesondere derart korrespondierend zueinander ausgebildet, dass sich eine Wandstärke der Wände **11** und **12** nicht ändert bzw. im Wesentlichen konstant ist. Die Nuten **3** sowie die Erhöhungen **5** haben einen sich verjüngenden Verlauf und erstrecken sich von einem Beginn (in Fig. 1 links) des Karosserieträgers **1** über eine bestimmte Länge entlang der Längsrichtung des Karosserieträgers **1**. Am Beginn des Karosserieträgers **1** ist die Nut **3** am breitesten und verjüngt sich kontinuierlich bis zu deren Ende. Der Abschnitt des Karosserieträgers mit den Nuten **3** und Erhöhung **5** ist ein Hochkollisionsenergieabsorptionsabschnitt.

gieabsorptionsabschnitt gemäß der vorliegenden Erfindung. In einem folgenden Abschnitt des Karosserieträgers, d. h. einem rechten Abschnitt in **Fig. 1**, ist keine Nut oder Vertiefung ausgebildet. Dieser Abschnitt ist ein Niedrigkollisionsenergieabsorptionsabschnitt gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0039]** Nachstehend ist ein Versagen des Karosserieträgers bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs erläutert. Beispielsweise kann der Karosserieträger **1** ein vorderer Längsträger sein, der häufig auch Motorträger genannt wird, wobei ein linkes Ende des Karosserieträgers in Kraftfahrzeughauptfahrtrichtung zeigt und ein rechtes Ende des Karosserieträgers **1** entgegen einer Kraftfahrzeughauptfahrtrichtung zeigt. Es kann sich bei dem Karosserieträger **1** jedoch auch um einen anderen strukturell wirksamen Träger in einer Kraftfahrzeugkarosserie handeln, der in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs entlang seiner Längsrichtung beansprucht wird.

**[0040]** Ein derartiger Karosserieträger **1** dient bei seinem Versagen einem Abbau von Kollisionsenergie und soll verhindern, dass ein Schwellwert einer Verzögerung/Beschleunigung, die auf einen Fahrzeuginsassen wirkt, nicht überschritten wird.

**[0041]** Wirkt nun in Folge einer Kollision eine Kollisionslast in Längsrichtung des Karosserieträgers **1**, insbesondere aus Richtung der linken Seite in **Fig. 1**, kann ein Versagen des Karosserieträgers **1** an seinem linken Ende bzw. seinem in Bezug auf die Kollisionsrichtung vorderen Ende, induziert bzw. getriggert sein, so dass ein Versagen an dem vorderen Ende eingeleitet wird.

**[0042]** Am vorderen Ende hat der Karosserieträger **1** besonders breite Nuten **3** und dazu korrespondierende Vertiefungen **5** in den langen Seitenwänden **11** und **12** ausgebildet. Durch die Vertiefungen sind verhältnismäßig wenig ebene Abschnitte in der Wand **11** bzw. **12** des Trägers ausgebildet. Hierdurch ergibt sich eine verhältnismäßig kleinteilige Fragmentierung der Wände **11** und **12**, da die Fasern entlang vieler Krümmungen verlaufen. Eine kleinteilige Fragmentierung erfolgt wiederum bei einer verhältnismäßig großen Kraft.

**[0043]** Ein Verlauf einer Kraft bei der Kollision ist in **Fig. 2** qualitativ über eine Zeit dargestellt. Wenn der in **Fig. 1** dargestellte Karosserieträger **1** an seinem vorderen Ende zu versagen beginnt, erfolgt das aufgrund der breitesten Stelle der Nuten **3**/Vertiefungen **5** bei einer verhältnismäßig großen Kraft zu einem frühen Zeitpunkt bzw. einem Zeitpunkt 0. Da die Nuten **3**/Vertiefungen **5** jedoch kontinuierlich schmaler werden, nehmen die ebenen Abschnitte gegenüber unebenen Abschnitten, d. h. den Nuten bzw. Vertiefungen, im Verhältnis ab, so dass eine Fragmentierung zunehmend gröber wird. Dies ist in **Fig. 2**

über einen abfallenden Kraftverlauf schematisch dargestellt. Erreicht nun das Versagen des Karosserieträgers **1** einen Abschnitt, in dem keine Nuten bzw. Vertiefungen mehr vorhanden sind und die Wände **11** und **12** im Wesentlichen eben verlaufen, wird hierdurch ein Versagen durch Schalen begünstigt. Ein Versagen durch Schalen tritt bei einer geringeren Kraft wie ein Versagen durch die Fragmentierung auf. Bei dem Versagen durch Schalen werden wesentlich weniger Fasern gebrochen und die Wände **11** und **12** biegen sich üblicherweise im Wesentlichen nach außen – das heißt, dass sie um bis zu 180° umgelenkt werden, wobei sie an den Kanten zu der oberen Fläche und der unteren Fläche bzw. der oberen Wand und der unteren Wand abreißen. Ab dem Abschnitt des Karosserieträgers **1**, in dem keine Nuten mehr vorhanden sind und sich die Geometrie des Karosserieträgers **1** über eine Länge nicht mehr ändert, erfolgt damit das Versagen bei einer verhältnismäßig niedrigen Kraft, die im Wesentlichen konstant ist.

**[0044]** Selbstverständlich ist der Karosserieträger **1**, der in **Fig. 1** dargestellt ist, sowie der Kraftverlauf, der in **Fig. 2** gezeigt ist, in gewisser Weise idealisiert dargestellt, sollte aber das grundsätzliche Prinzip der vorliegenden Erfindung qualitativ gut darstellen.

**[0045]** Es sind viele andere Geometrien des Karosserieträgers denkbar, wobei durch gezielte Unebenheiten in dem Karosserieträger, die zu Krümmungen in den Wandungen und damit Krümmungen von Fasern führen, gezielt das Versagen gesteuert werden kann und insbesondere ein Versagen durch Fragmentieren oder ein Versagen durch Schalen bzw. ein kleinteiligeres Versagen oder ein großteiligeres Versagen, das jeweils bei unterschiedlichen Kraftniveaus erfolgt, herbeigeführt werden kann.

**[0046]** Dies hat im Kollisionsverlauf insbesondere den Vorteil, dass beispielsweise bei einer geringeren wirksamen Masse im Verlauf der Kollision auch das Kraftniveau, bei dem ein Versagen erfolgt, verringert werden kann, so dass eine Verzögerung/Beschleunigung, die auf einen Fahrzeuginsassen wirkt, einen bestimmten Schwellwert nicht überschreitet.

**[0047]** In **Fig. 3** ist ein Karosserieträger **1** eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung dargestellt. Es sind für gleiche oder ähnliche Merkmale die gleichen Bezugszeichen wie in dem ersten Ausführungsbeispiel verwendet. Nachstehend sind insbesondere die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert und eine Erläuterung der Gemeinsamkeiten mit dem ersten Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen weggelassen.

**[0048]** Der Karosserieträger **1** hat ebenso wie in dem ersten Ausführungsbeispiel in gegenüberliegenden Seitenwänden **11** und **12** eines rechteckigen Profils Vertiefungen **3** bzw. Erhöhungen **5** ausgebildet. Im

Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel sind bei dem zweiten Ausführungsbeispiel die Vertiefungen **3** bzw. Erhöhungen **5** derart ausgebildet, dass sie sich an einem vorderen Ende des Karosserieträgers **1** beginnend langsam fortschreitend erweitern, über eine bestimmte Strecke eine konstante Breite aufweisen und in einem darauf folgenden Abschnitt fortschreitend verjüngen.

**[0049]** Ein Versagen des Karosserieträgers **1** des zweiten Ausführungsbeispiels erfolgt ebenso von links also dem vorderen Ende des Karosserieträgers **1** beginnend, wobei das Versagen an dem vorderen Ende entsprechend getriggert sein kann. Die vorstehend beschriebene Geometrie der Vertiefungen **3**/Erhöhungen **5** hat im Falle einer Kollision des Kraftfahrzeugs, bei dem eine Last von links auf den Karosserieträger **1** entlang einer Längsrichtung des Karosserieträgers **1** wirkt, zur Folge, dass eine Kraft, bei der der Karosserieträger **1** versagt, zu Beginn des Versagens verhältnismäßig niedrig ist, dann kontinuierlich steigt, auf einem höchsten Niveau konstant bleibt und dann wieder entsprechend der Verjüngung der Nut kontinuierlich abfällt bis die Kraft wiederum auf einem niedrigen Niveau konstant bleibt.

**[0050]** Der Kraftverlauf ist dadurch bedingt, dass, wenn ein Versagen an dem vorderen Ende des Karosserieträgers **1** beginnt, dieses Versagen zunächst mit einem Aufschälen wegen nichtvorhandener Nuten **3** bzw. Erhöhungen **5** erfolgt, und dann in eine kontinuierlich kleinteiliger werdende Fragmentierung übergeht, die wiederum an geraden Abschnitten der Nuten **3** bzw. Erhöhungen **5** ein konstantes Niveau erreicht, wobei im Bereich der sich verjüngenden Nuten **3** bzw. Erhöhungen **5** die Fragmentierung kontinuierlich großteiliger wird bis diese in ein Versagen durch Schälen übergeht.

**[0051]** Wie in dem ersten und dem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt ist, kann gemäß der vorliegenden Erfindung ein Kraftverlauf bei einem Versagen des Trägers durch Anpassung der Geometrie des Trägers wie gewünscht beeinflusst werden. Insbesondere erfolgt die Geometrieänderung durch eine Änderung eines Verhältnisses von ebenen Flächen zu gekrümmten Flächen, wodurch eine Art eines Versagens gesteuert wird. Bei verhältnismäßig viel gekrümmten Flächen tendieren die entsprechenden Wände des Karosserieträgers dazu, durch Fragmentierung zu versagen, während bei verhältnismäßig großen ebenen Flächen ein Versagen durch Schälen wahrscheinlich eintritt. Durch Zwischenstufen zwischen diesen Versagensarten sind damit gewünschte Kraftverläufe über die Zeit möglich, ohne einen Bauraum des Trägers wesentlich zu verändern oder ein Gewicht des Trägers zu erhöhen.

## Patentansprüche

1. Karosserieträger (**1**) für ein Kraftfahrzeug, der aus faserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist und als ein in einem Kollisionsfall des Kraftfahrzeugs Energie absorbierender Karosserieträger ausgebildet ist, wobei der Karosserieträger (**1**) eine Wand (**11**, **12**) aufweist, die derart mit Vertiefungen (**3**) und/oder Erhöhungen (**5**) versehen ist, dass bei einem Aufbringen einer vorbestimmten Kollisionsschwelllast in eine Längsrichtung des Karosserieträgers (**1**) im Bereich der Vertiefungen (**3**) und/oder Erhöhungen (**5**) ein Versagen der Wand (**11**, **12**) durch Fragmentierung erfolgt.

2. Karosserieträger nach Patentanspruch 1, wobei die Vertiefungen (**3**) und/oder Erhöhungen (**5**) derart in der Wand (**11**, **12**) ausgebildet sind, dass ein Versagen der Wand (**11**, **12**) entsprechend eines vorgegebenen Kraftverlaufs steuerbar ist, und insbesondere zwischen einem Versagen durch Fragmentierung und einem Versagen durch Schälen über eine Versagensstrecke des Karosserieträgers (**11**, **12**) steuerbar ist.

3. Karosserieträger nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei die Wand (**11**, **12**) im Wesentlichen eben ausgebildet ist.

4. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, wobei der Kunststoff mit Endlosfasern verstärkt ist, und wobei insbesondere die Fasern einem Verlauf der Wand (**11**, **12**) mit den Vertiefungen (**3**) und/oder Erhöhungen (**5**) in Übereinstimmung mit den Vertiefungen (**3**) und Erhöhungen (**5**) folgen.

5. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, wobei die Fasern über einen Wickelprozess, einen Flechtprozess, einen Poltrusionsprozess oder einen anderes kontinuierliches Herstellverfahren entsprechend der Vertiefungen (**3**) und/oder der Erhöhungen (**5**) angeordnet sind.

6. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei die Vertiefungen parallel zu der Längsrichtung des Trägers ausgebildete Nuten sind, und wobei insbesondere die Vertiefungen an einer Außenseite der Wand des Trägers ausgebildet sind.

7. Karosserieträger nach Patentanspruch 6, wobei die Nuten in Längsrichtung sich verjüngend und/oder breiter werdend ausgebildet sind, und wobei insbesondere eine Geometrieänderung der Nuten entsprechend einem gewünschten Versagenskraftverlauf ausgebildet ist.

8. Karosserieträger gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 7, wobei der Karosserieträger ein profilierter Träger mit einem offenen Profil und/oder einem geschlossenen Profil mit mehreren Wänden ist, und

wobei der Karosserieträger insbesondere ein Hohlträger mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ist.

9. Karosserieträger nach Patentanspruch 8, wobei die Vertiefungen und/oder Erhöhungen insbesondere breiteren Wandabschnitten angeordnet sind.

10. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, wobei der Karosserieträger aus kohlefaserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist.

11. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, wobei eine Wandstärke, insbesondere in eine Richtung quer zur Längsrichtung des Trägers, im Wesentlichen konstant ist.

12. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, wobei der Karosserieträger in einem vorderen Lastpfad einer Frontkollision des Kraftfahrzeugs und/oder in einem hinteren Lastpfad einer Heckkollision des Kraftfahrzeugs angeordnet ist, und insbesondere unmittelbar oder mittelbar mit einem Stoßfängerquerträger verbunden ist.

13. Karosserieträger nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, wobei der Karosserieträger in seine Längsrichtung zumindest einen Hochkollisionsenergieabsorptionsabschnitt hat, in dem die Vertiefungen und/oder Erhöhungen in der Wand ausgebildet sind, und zumindest einen Niedrigkollisionsenergieabsorptionsabschnitt hat, in dem keine Vertiefungen und/oder Erhöhungen in der Wand ausgebildet sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

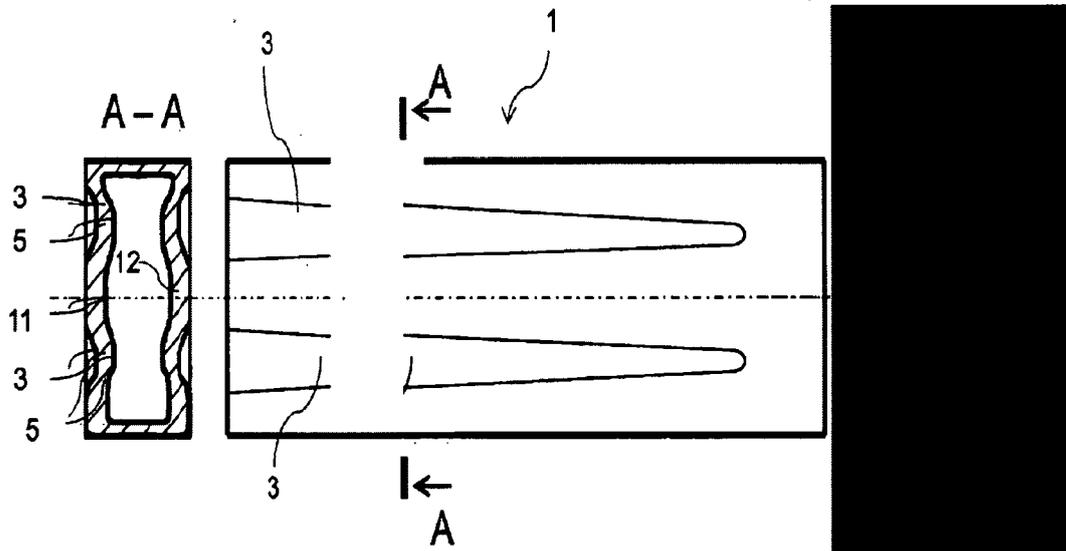


Fig. 1

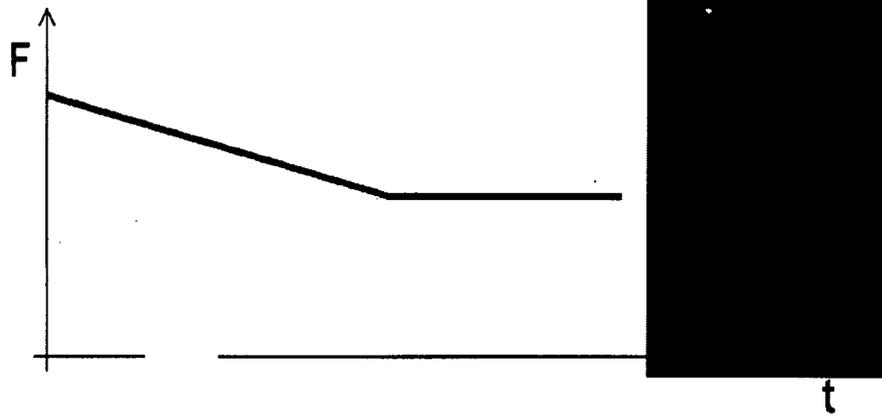


Fig. 2

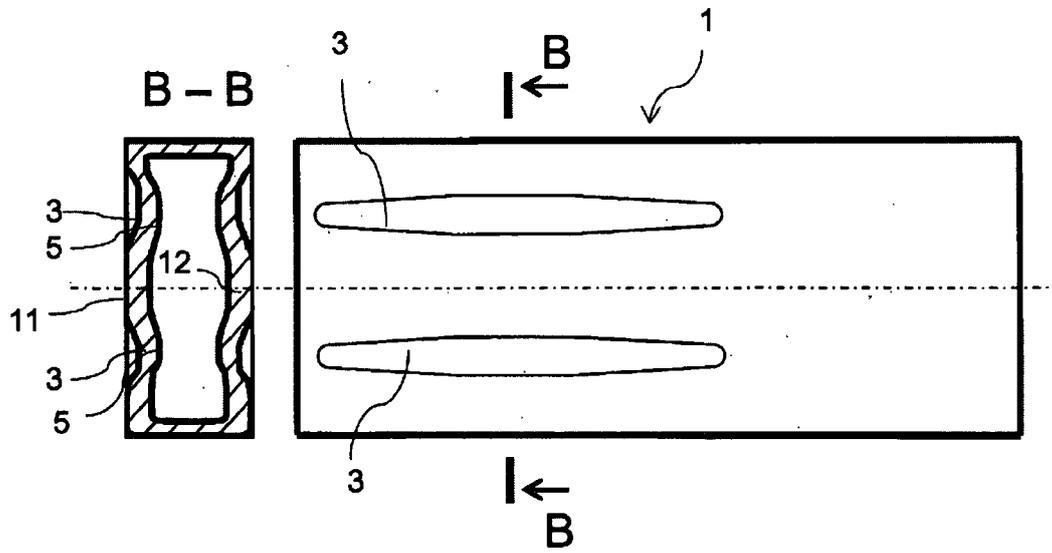


Fig. 3

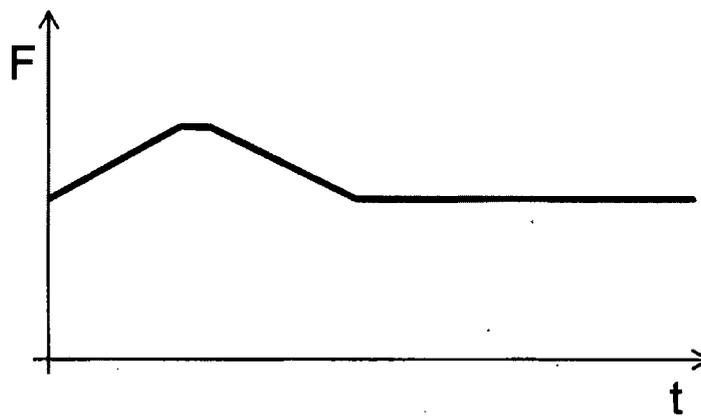


Fig. 4