



(10) **DE 11 2015 000 178 B4** 2019.11.07

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 000 178.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/065561**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/186627**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.05.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.12.2015**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.06.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.11.2019**

(51) Int Cl.: **B62D 25/04 (2006.01)**
B62D 25/08 (2006.01)
B62D 25/20 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2014-114959 **03.06.2014** **JP**

(73) Patentinhaber:
SUZUKI MOTOR CORPORATION, Hamamatsu, JP

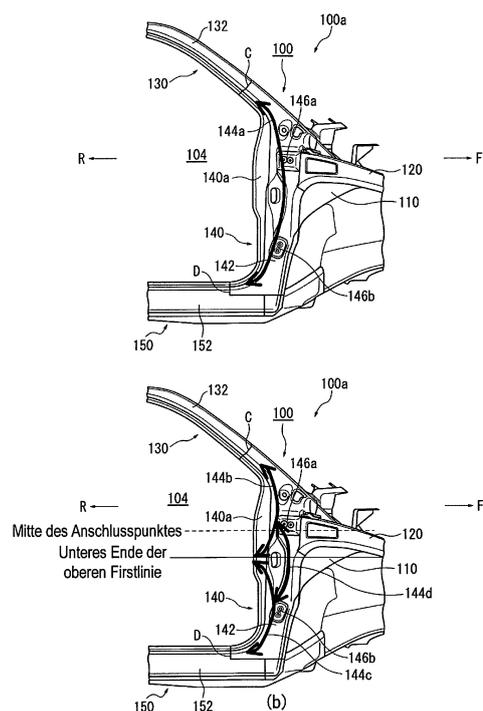
(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG
mbB, 80339 München, DE**

(72) Erfinder:
Hirata, Takuya, Hamamatsu, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:
JP **2009- 262 742** **A**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugseitenstruktur**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugseitenstruktur (100) mit einem oberen Säulenverstärkungselement (130), das einen oberen Rand einer Vordertüröffnung (104) eines Fahrzeugs (100a) bildet, einem Säulenscharnierverstärkungselement (140), das von einem unteren Ende des oberen Säulenverstärkungselements (130) aus nach unten verläuft und einen vorderen Rand der Vordertüröffnung (104) bildet, und einem Türschwellerversteifungselement (150), das von einem unteren Ende des Säulenscharnierverstärkungselements (140) aus nach hinten verläuft und einen unteren Rand der Vordertüröffnung (104) bildet, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) einen vorgewölbten Scharnierabschnitt (142) aufweist, der entlang einer vertikalen Richtung zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt ist, und wobei der vorgewölbte Scharnierabschnitt (142) eine oder mehrere Firstlinien (144a - 144d) aufweist, die derart gekrümmt sind, dass sie zur Fahrzeugfront vorstehen, und die eine oder die mehreren Firstlinien (144a - 144d) eine Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement (140) und dem oberen Säulenverstärkungselement (130) und eine Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement (140) und dem Türschwellerversteifungselement (150) verbinden.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugseitenstruktur mit einem oberen Säulenverstärkungselement, das einen oberen Rand einer Vordertüröffnung eines Fahrzeugs bildet, einem Säulenscharnierverstärkungselement, das einen vorderen Rand der Vordertüröffnung bildet, und einem Türschwellerversteifungselement, das einen unteren Rand der Vordertüröffnung bildet.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] In einem Seitenabschnitt an der Vorderseite von Fahrzeugen wird ein vorderer Rand einer Vordertüröffnung von einer A-Säule gebildet. Die A-Säule wird typischerweise von einem Außenteil, das eine Außenfläche bildet, und einem Innenteil ausgebildet, das eine Innenfläche bildet (beispielsweise Patentedokument Nr. 1). In vielen Fällen werden das Außenteil und das Innenteil jeweils von mehreren Elementen gebildet, die in vertikaler Richtung des Fahrzeugs unterteilt sind. Gemäß Patentedokument Nr. 1 kann ein Innenteil beispielsweise von einem oberen Innenteil und einem unteren Innenteil gebildet werden.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

PATENTDOKUMENTE

[0003] Patentedokument Nr. 1: JP2009-262742A

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG
ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0004] Bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem kollidierenden Objekt wird die A-Säule aufgrund des kollidierenden Körpers einer von der Vorderseite her einwirkenden Last und aufgrund des Gewichts des Fahrzeugs einer von der Heckseite her einwirkenden Last ausgesetzt. Bei diesen Lasten neigt die A-Säule dazu, sich an Stellen zu verformen, an denen Elemente aneinander angefügt sind. Um diese Verformung zu unterbinden, ist es erforderlich, an Stellen, an denen Elemente aneinander angefügt sind, die Steifigkeit der A-Säule zu verbessern. Als Beispiel für Verfahren dafür wäre es vorstellbar, in der Nähe der Anschlussstelle ein Verstärkungselement hinzuzufügen. Wird jedoch ein Verstärkungselement hinzugefügt, erhöhen sich Fahrzeugkarosseriegewicht und Kosten, auch wenn sich die Steifigkeit verbessert.

[0005] Angesichts der oben beschriebenen Probleme liegt der vorliegenden Erfindung als Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugseitenstruktur bereitzustellen, bei der die Verformung einer A-Säule an Stellen, wo

Elemente aneinander angefügt sind, unterdrückt werden kann, indem die Steifigkeit an der Anschlussstelle erhöht wird, ohne dass sich das Gewicht der Fahrzeugkarosserie oder die Kosten erhöhen.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0006] Die Aufgabe wird durch eine repräsentative Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung gelöst, die eine Fahrzeugseitenstruktur betrifft, welche aufweist: ein oberes Säulenverstärkungselement, das einen oberen Rand einer Vordertüröffnung eines Fahrzeugs bildet, ein Säulenscharnierverstärkungselement, das von einem unteren Ende des oberen Säulenverstärkungselements aus nach unten verläuft und einen vorderen Rand der Vordertüröffnung bildet, und ein Türschwellerversteifungselement, das von einem unteren Ende des Säulenscharnierverstärkungselements aus nach hinten verläuft und einen unteren Rand der Vordertüröffnung bildet, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement einen vorgewölbten Scharnierabschnitt aufweist, der an einer vertikalen Richtung entlang zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt ist, und wobei der vorgewölbte Scharnierabschnitt eine oder mehrere Firstlinien aufweist, die derart gekrümmt sind, dass sie zur Fahrzeugfront vorstehen, und die eine oder die mehreren Firstlinien eine Anschlussstelle (bzw. Verbindungsstelle) zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement und dem oberen Säulenverstärkungselement und eine Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement und dem Türschwellerversteifungselement verbinden.

[0007] Bei dieser Ausgestaltung kann das Säulenscharnierverstärkungselement, das den unteren Abschnitt einer Außenfläche der A-Säule bildet, mit einer bogenförmigen Firstlinie versehen sein, die derart gekrümmt ist, dass sie zur Fahrzeugfront hin vorsteht. Dementsprechend können Lasten, die von der Rückseite her auf die Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement und dem oberen Säulenverstärkungselement und auf die Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement und dem Türschwellerversteifungselement einwirken, auf effektive Weise zur Fahrzeugfront übertragen werden. Außerdem können von der Fahrzeugfront her einwirkende Lasten vorzugsweise über die Firstlinie auf das obere Säulenverstärkungselement und das Türschwellerversteifungselement übertragen werden. Wenn die Firstlinie auf diese Weise eine hohe Lastverteilungsleistung des Säulenscharnierverstärkungselements ermöglicht, lässt sich eine Verformung der Anschlussstellen durch Erhöhen der Steifigkeit an den Anschlussstellen unterbinden, ohne dass sich das Gewicht der Fahrzeugkarosserie oder die Kosten erhöhen.

[0008] Das obere Säulenverstärkungselement und das Türschwellerversteifungselement weisen jeweils

einen oberen und einen unteren vorgewölbten Abschnitt auf, die entlang einer Längsrichtung zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt sind, wobei die eine oder die mehreren Firstlinien des vorgewölbten Scharnierabschnitts zusammengesetzt sind aus: einer oberen Firstlinie, die mit dem oberen vorgewölbten Abschnitt durchgängig ist und in einer Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements bis zu einer Mitte desselben verläuft, einer unteren Firstlinie, die mit dem unteren vorgewölbten Abschnitt durchgängig ist und in der Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements bis zu einer Mitte desselben verläuft, und einer mittleren Firstlinie, die jeweils näher als die obere oder die untere Firstlinie an der Fahrzeugfront angeordnet ist und die obere und die untere Firstlinie verbindet. Bei dieser Ausgestaltung sind die vorstehend beschriebenen Firstlinien aus drei Firstlinien zusammengesetzt - einer oberen, einer unteren und einer mittleren Firstlinie. Dementsprechend ist die Bogenlänge jeder Firstlinie verkürzt, so dass die Steifigkeit an jeder Firstlinie erhöht werden kann und sich somit die oben beschriebenen Effekte verstärken lassen.

[0009] Die Fahrzeugseitenstruktur weist ferner vorzugsweise ein Windlaufseitenelement auf, das mit dem Säulenscharnierverstärkungselement verbunden ist und zur Fahrzeugfront hin verläuft, wobei die obere Firstlinie näher an der Heckseite angeordnet ist als die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements und ein unteres Ende der oberen Firstlinie in Höhenrichtung der Anschlussstelle des Windlaufseitenelements unterhalb der Mitte angeordnet ist. Dementsprechend können von dem Windlaufseitenelement auf das Säulenscharnierverstärkungselement einwirkende Lasten auf effektive Weise über die Firstlinie an das obere Säulenverstärkungselement übertragen werden.

[0010] Das Säulenscharnierverstärkungselement weist ferner vorzugsweise einen Flansch auf, der den vorderen Rand der Vordertüröffnung bildet und zum Fahrzeugheck hin weist bzw. ausgerichtet ist, die Fahrzeugseitenstruktur umfasst ferner ein seitliches Karosserieaußenteil, das derart an das Säulenscharnierverstärkungselement angefügt ist, dass es den vorgewölbten Scharnierabschnitt und den Flansch bedeckt, und eine Fahrzeugseitenfläche bildet, und das Säulenscharnierverstärkungselement und das seitliche Karosserieaußenteil bilden einen geschlossenen Querschnitt. Ist der geschlossene Querschnitt auf diese Weise ausgebildet, lässt sich die Steifigkeit des Säulenscharnierverstärkungselements erhöhen und eine Verformung des Säulenscharnierverstärkungselements auf effektivere Weise verhindern.

[0011] Die eine oder die mehreren Firstlinien befinden sich vorzugsweise auf der Fahrzeugheckseite des vorgewölbten Scharnierabschnitts, und das Säulenscharnierverstärkungselement weist ferner Schar-

nieranbringungsabschnitte auf, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts näher an der Fahrzeugfront angeordnet sind als die obere und die untere Firstlinie und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen. Da die Scharnieranbringungsabschnitte, an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen, eine hohe Steifigkeit aufweisen, kann die Steifigkeit an der oberen und der unteren Firstlinie erhöht werden, wenn die obere und die untere Firstlinie in der Nähe der Scharnieranbringungsabschnitte angeordnet sind. Dementsprechend können auf das Säulenscharnierverstärkungselement einwirkende Lasten zuverlässiger über die obere und die untere Firstlinie auf das obere Säulenverstärkungselement, das Türschwellerversteifungselement und das Windlaufseitenelement übertragen und die oben beschriebenen Effekte verstärkt werden.

[0012] Das Säulenscharnierverstärkungselement weist ferner vorzugsweise Scharnieranbringungsabschnitte auf, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts angeordnet sind und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen, und der geschlossene Querschnitt ist näher an der Fahrzeugheckseite angeordnet als jeder der Scharnieranbringungsabschnitte. Dementsprechend kann die Steifigkeit in der Nähe der Scharnieranbringungsabschnitte und somit die Steifigkeit des gesamten mit den Scharnieranbringungsabschnitten versehenen Säulenscharnierverstärkungselements erhöht werden.

[0013] Das Säulenscharnierverstärkungselement weist ferner vorzugsweise einen Scharnieranbringungsabschnitt auf, der an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts angeordnet ist und an dem sich ein Türscharnier einer Vordertür anbringen lässt, wobei der Scharnieranbringungsabschnitt zwischen der oberen Firstlinie und der Anschlussstelle des Windlaufseitenelements angeordnet ist und der Scharnieranbringungsabschnitt, die obere Firstlinie und die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf derselben Geraden positioniert sind. Dementsprechend können von dem Windlaufseitenelement her einwirkende Lasten auf effektive Weise über den Scharnieranbringungsabschnitt auf die obere Firstlinie und dann auf das obere Säulenverstärkungselement übertragen werden, und die Steifigkeit zwischen dem Windlaufseitenelement und dem oberen Säulenverstärkungselement lässt sich erhöhen.

[0014] Die Fahrzeugseitenstruktur weist ferner vorzugsweise ein Spritzwand-Seitenteil auf, das von einem Endabschnitt in Fahrzeugquerrichtung einer Spritzwand, welche einen Motorraum vom Fahrzeuginnenraum trennt, zur Fahrzeugfront hin verläuft, wobei das Windlaufseitenelement das Spritzwand-

Seitenteil von der Fahrzeugaußenseite her überlappt und daran angefügt ist, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement ferner einen Scharnieranbringungsabschnitt aufweist, der an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts angeordnet ist und an dem sich ein Türscharnier einer Vordertür anbringen lässt, wobei der Scharnieranbringungsabschnitt bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie eines unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils angeordnet ist und wobei die Verlängerungslinie des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils durch den Scharnieranbringungsabschnitt hindurch verläuft und dann die untere Firstlinie schneidet. Dementsprechend können von dem Windlaufseitenelement her einwirkende Lasten auf effektive Weise über den Scharnieranbringungsabschnitt an die untere Firstlinie und dann an das Türschwellerversteifungselement übertragen werden, und die Steifigkeit zwischen dem Windlaufseitenelement und dem Türschwellerversteifungselement lässt sich erhöhen.

[0015] Die Fahrzeugseitenstruktur weist ferner vorzugsweise ein Spritzwand-Seitenteil auf, das von einem Endabschnitt in Fahrzeugquerrichtung einer Spritzwand, welche einen Motorraum vom Fahrzeuginnenraum trennt, zur Fahrzeugfront hin verläuft, wobei das Windlaufseitenelement das Spritzwand-Seitenteil von der Fahrzeugaußenseite her überlappt und daran angefügt ist, sich die eine oder die mehreren Firstlinien auf der Fahrzeugheckseite des vorgewölbten Scharnierabschnitts befinden, das Säulenscharnierverstärkungselement ferner Scharnieranbringungsabschnitte aufweist, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts näher an der Fahrzeugfront angeordnet sind als die obere und die untere Firstlinie und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen, der Scharnieranbringungsabschnitt an der Oberseite bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie des Windlaufseitenelements in Längsrichtung angeordnet ist, der Scharnieranbringungsabschnitt an der Unterseite bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie eines unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils angeordnet ist und ein Bereich, der von der in Längsrichtung des Windlaufseitenelements verlaufenden Verlängerungslinie, der Verlängerungslinie des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils und der einen oder den mehreren Firstlinien des vorgewölbten Scharnierabschnitts definiert ist, bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus im Wesentlichen dreieckig ist.

[0016] Dementsprechend bilden das Säulenscharnierverstärkungselement, das Windlaufseitenelement und das Spritzwand-Seitenteil eine dreieckige Rahmenstruktur. Da eine dreieckige Rahmenstruktur eine hervorragende Leistung beim Verteilen von Lasten aus verschiedenen Richtungen zeigt, ist es mög-

lich, eine Struktur mit noch höherer Steifigkeit zu realisieren, die bei einer Kollision eine Verformung unterdrückt.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0017] Die vorliegende Erfindung kann eine Fahrzeugseitenstruktur bereitstellen, bei der die Verformung einer A-Säule an Stellen, wo Elemente aneinander angefügt sind, unterdrückt werden kann, indem die Steifigkeit an der Anschlussstelle erhöht wird, ohne dass sich das Gewicht der Fahrzeugkarosserie oder die Kosten erhöhen.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt Seitenansichten eines Fahrzeugs mit einer Fahrzeugseitenstruktur gemäß dieser Ausführungsform.

Fig. 2 zeigt Ansichten von Firstlinien an einem Säulenscharnierverstärkungselement der Fahrzeugseitenstruktur aus **Fig. 1(b)**.

Fig. 3 zeigt Querschnittsansichten von **Fig. 1(a)**.

Fig. 4 ist eine Ansicht, die eine Positionsbeziehung zwischen einem Windlaufseitenelement und einem Spritzwand-Seitenteil sowie Scharnieranbringungsabschnitten aus **Fig. 2(b)** zeigt.

Bezugszeichenliste

100 ... Fahrzeugseitenstruktur; 100a ... Fahrzeug; 102 ... seitliches Karosserieaußenteil; 104 ... Vordertüröffnung; 110 ... Spritzwand-Seitenteil; 120 ... Windlaufseitenelement; 130 ... oberes Säulenverstärkungselement; 132 ... oberer vorgewölbter Abschnitt; 140 ... Säulenscharnierverstärkungselement; 140a ... Flansch; 142 ... vorgewölbter Scharnierabschnitt; 144a ... Firstlinie; 144b ... obere Firstlinie; 144c ... untere Firstlinie; 144d ... mittlere Firstlinie; 146a ... oberer Scharnieranbringungsabschnitt; 146b ... unterer Scharnieranbringungsabschnitt; 150 ... Türschwellerversteifungselement; 152 ... unterer vorgewölbter Abschnitt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0019] Unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen wird im Folgenden eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail erläutert. Alle Abmessungen, Materialien und weitere konkrete Zahlen werden in der Ausführungsform nur im Sinne eines Beispiels angeführt und sollen das Verständnis der Erfindung erleichtern, nicht jedoch die vorliegende Erfindung einschränken, sofern dies nicht explizit erwähnt wird. Es sei ferner angemerkt, dass in dieser Patentschrift und den Zeichnungen Elemente mit im Wesentlichen identischer Funktion und/oder Struktur gleiche Bezugszeichen tragen und die wiederholte Beschreibung solcher Elemen-

te unterblieben ist. Ferner sind in den Figuren möglicherweise Elemente nicht gezeigt, die nicht in direktem Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung stehen.

[0020] Fig. 1 zeigt Seitenansichten eines Fahrzeugs **100a** mit einer Fahrzeugseitenstruktur **100** gemäß dieser Ausführungsform. Fig. 1 zeigt Ansichten von Zuständen der rechten Seite des Fahrzeugs **100a** bei Betrachtung von der Außenseite des Fahrzeugs, wobei Fig. 1(a) einen Zustand zeigt, in dem ein seitliches Karosserieaußenteil **102**, das eine Fahrzeugseitenfläche bildet, vorhanden ist, und Fig. 1(b) einen Zustand zeigt, in dem das seitliche Karosserieaußenteil **102** entfernt worden ist.

[0021] Wie in Fig. 1(a) gezeigt ist, wird bei dem Fahrzeug **100a** von dem seitlichen Karosserieaußenteil **102** eine Fahrzeugseitenfläche gebildet. Wie in Fig. 1(b) gezeigt ist, weist die Fahrzeugseitenstruktur **100** dieser Ausführungsform ein oberes Säulenverstärkungselement **130**, ein Säulenscharnierverstärkungselement **140** und ein Türschwellerversteifungselement **150** auf, die jeweils näher an der Fahrzeuginnenseite angeordnet sind als das seitliche Karosserieaußenteil **102**.

[0022] Das obere Säulenverstärkungselement **130** bildet einen oberen Rand einer Vordertüröffnung **104** des Fahrzeugs **100a**. Das Säulenscharnierverstärkungselement **140** verläuft von einem unteren Ende des oberen Säulenverstärkungselements **130** nach unten und bildet einen vorderen Rand der Vordertüröffnung **104**. Das Türschwellerversteifungselement **150** verläuft von einem unteren Ende des Säulenscharnierverstärkungselements **140** nach hinten und bildet einen unteren Rand der Vordertüröffnung **104**.

[0023] Wie in Fig. 1(b) gezeigt ist, weisen das obere Säulenverstärkungselement **130**, das Säulenscharnierverstärkungselement **140** und das Türschwellerversteifungselement **150** jeweils einen vorgewölbten Abschnitt auf. Das Säulenscharnierverstärkungselement **140** weist insbesondere einen vorgewölbten Scharnierabschnitt **142** auf, der an der vertikalen Richtung entlang zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt ist. Das obere Säulenverstärkungselement **130** und das Türschwellerversteifungselement **150** weisen jeweils einen oberen vorgewölbten Abschnitt **132** und einen unteren vorgewölbten Abschnitt **152** auf, die an der Längsrichtung entlang zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt sind.

[0024] Wie in Fig. 1(b) gezeigt ist, ist die Fahrzeugseitenstruktur **100** dieser Ausführungsform derart eingerichtet, dass sie ferner ein Spritzwand-Seitenteil **110** und ein Windlaufseitenelement **120** aufweist. Das Spritzwand-Seitenteil **110** ist so angeordnet, dass es von einem Endabschnitt in Fahrzeugquerrichtung einer (nicht gezeigten) Spritzwand, die

einen Motorraum vom Fahrzeuginnenraum trennt, zur Fahrzeugfront hin verläuft. Das Windlaufseitenelement **120** überlappt das Spritzwand-Seitenteil **110** von der Fahrzeugaußenseite und ist daran angefügt, ein hinteres Ende davon ist an das Säulenscharnierverstärkungselement **140** angefügt und so angeordnet, dass es zur Fahrzeugfront hin verläuft.

[0025] Fig. 2 zeigt Ansichten von Firstlinien an dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** der Fahrzeugseitenstruktur **100** in Fig. 1(b). Die Fahrzeugseitenstruktur **100** dieser Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der vorgewölbte Scharnierabschnitt **142** des Säulenscharnierverstärkungselements **140**, wie in Fig. 2(a) gezeigt, eine Firstlinie **144a** aufweist, die derart gekrümmt ist, dass sie zur Fahrzeugfront hin vorsteht. Bei dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** verbindet die Firstlinie **144a** eine Anschlussstelle (nachfolgend als Anschlussstelle **C** bezeichnet) zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** und dem oberen Säulenverstärkungselement **130** und eine Anschlussstelle (nachfolgend als Anschlussstelle **D** bezeichnet) zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** und dem Türschwellerversteifungselement **150**.

[0026] Bei dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** sind wie oben beschrieben die Anschlussstelle **C** an dem oberen Säulenverstärkungselement **130** und die Anschlussstelle **D** an dem Türschwellerversteifungselement **150** durch die bogenförmige Firstlinie **144a** verbunden. Somit können bei einer Kollision von den Anschlussstellen **C** und **D** von der Heckseite her einwirkende Lasten auf effektive Weise zur Fahrzeugfront, das heißt zum Windlaufseitenelement **120** hin, übertragen werden. Außerdem können von der Fahrzeugfront her einwirkende Lasten über die Firstlinie **144a** auf das obere Säulenverstärkungselement **130** und das Türschwellerversteifungselement **150** übertragen werden. Dementsprechend kann die Firstlinie **144a** die Lastverteilungsleistung des Säulenscharnierverstärkungselements **140** verbessern. Somit ist es möglich, die Steifigkeit an den Anschlussstellen zu verbessern und dadurch deren Verformung zu unterbinden, ohne dass sich das Gewicht der Fahrzeugkarosserie oder die Kosten erhöhen.

[0027] Diese Ausführungsform hat zwar als Beispiel eine Ausgestaltung beschrieben, bei der eine Firstlinie an der Fahrzeugheckseite des vorgewölbten Scharnierabschnitts **142** des Säulenscharnierverstärkungselements **140** derart gekrümmt ist, dass sie zur Fahrzeugfront vorsteht, doch besteht in dieser Hinsicht keine Einschränkung, und eine Firstlinie an der Fahrzeugfrontseite kann derart gekrümmt sein, dass sie zur Fahrzeugfront hin vorsteht. In diesem Fall ist, wenn eine Firstlinie auf der Fahrzeugheckseite derart gekrümmt ist, dass sie wie bei dieser

Ausführungsform zur Fahrzeugfront hin vorsteht, die Firstlinie **144a** vorzugsweise so angeordnet, dass sie die Firstlinie auf der Fahrzeugfrontseite nicht berührt. Wenn sich die Firstlinien berühren, sind der obere und der untere Abschnitt des vorgewölbten Scharnierabschnitts **142** getrennt, und Lasten konzentrieren sich an dieser Trennstelle, an der ein Falten beginnen kann. Diese Ausführungsform hat zwar eine Ausgestaltung beschrieben, bei der die Anschlussstellen **C** und **D** mit dem oberen Säulenverstärkungselement **130** beziehungsweise dem Türschwellerverstärkungselement **150** durch die Firstlinie **144a** verbunden sind, der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung umfasst jedoch außerdem nicht nur Fälle, in denen die Firstlinie **144a** diese Anschlussstellen tatsächlich erreicht, sondern auch Fälle, in denen die Firstlinie **144a** lediglich Stellen in der Nähe der Anschlussstellen **C** und **D** erreicht.

[0028] Fig. 2(b) ist eine detailliertere Ansicht der in Fig. 2(a) gezeigten Firstlinie. Bei dieser Ausführungsform weist die in Fig. 2(a) gezeigte Firstlinie **144a** des vorgewölbten Scharnierabschnitts **142** wie in Fig. 2(b) gezeigt eine obere Firstlinie **144b**, eine untere Firstlinie **144c** und eine mittlere Firstlinie **144d** auf. Die obere Firstlinie **144b** ist eine Firstlinie, die mit dem oberen vorgewölbten Abschnitt **132** durchgängig ist und in Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements **140** bis zur Mitte desselben verläuft und sich dabei zur Fahrzeugfront hin krümmt. Die untere Firstlinie **144c** ist eine Firstlinie, die mit dem unteren vorgewölbten Abschnitt **152** durchgängig ist und in Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements **140** bis zur Mitte desselben verläuft und sich dabei zur Fahrzeugfront hin krümmt. Die mittlere Firstlinie **144d** ist eine Firstlinie, die näher an der Fahrzeugfront angeordnet ist als die obere Firstlinie **144b** und die untere Firstlinie **144c** und die obere Firstlinie **144b** und die untere Firstlinie **144c** verbindet und sich dabei zur Fahrzeugfront hin krümmt.

[0029] Das heißt, bei dieser Ausführungsform ist die Firstlinie **144a**, die derart gekrümmt ist, dass sie zur Fahrzeugfront vorsteht, derart eingerichtet, dass die mittlere Firstlinie **144d**, der Abschnitt der oberen Firstlinie **144b** oberhalb der mit der mittleren Firstlinie **144d** durchgängigen Stelle und der Abschnitt der unteren Firstlinie **144c** unterhalb der mit der mittleren Firstlinie **144d** durchgängigen Stelle miteinander durchgängig sind. Wenn die Firstlinie **144a**, die derart gekrümmt ist, dass sie zur Fahrzeugfront vorsteht, auf diese Weise von mehreren Firstlinien (der oberen Firstlinie **144b**, der unteren Firstlinie **144c** und der mittleren Firstlinie **144d**) gebildet ist, lässt sich die Bogenlänge jeder Firstlinie verkürzen und die Steifigkeit an jeder Firstlinie erhöhen. Dementsprechend können die Steifigkeit des gesamten Säulenscharnierverstärkungselements **140** erhöht und die oben beschriebenen Effekte weiter verstärkt werden.

[0030] Außerdem ist bei dieser Ausführungsform, wie in Fig. 2(b) gezeigt, die oben beschriebene obere Firstlinie **144b** näher an der Heckseite angeordnet als die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements **120**, und ein unteres Ende der oberen Firstlinie **144b** ist in Höhenrichtung der Anschlussstelle des Windlaufseitenelements **120** unterhalb der Mitte positioniert. Dementsprechend können von dem Windlaufseitenelement **120** auf das Säulenscharnierverstärkungselement **140** einwirkende Lasten auf effektive Weise über die obere Firstlinie **144b** auf das obere Säulenverstärkungselement **130** übertragen werden.

[0031] Fig. 3 zeigt Querschnittsansichten von Fig. 1(a), wobei Fig. 3(a) eine Querschnittsansicht entlang Linie A-A in Fig. 1(a) und Fig. 3(b) eine Querschnittsansicht entlang Linie B-B in Fig. 1(a) zeigt. Wie in den Fig. 2(a) und Fig. 2(b) gezeigt ist, weist das Säulenscharnierverstärkungselement **140** bei dieser Ausführungsform einen Flansch **140a** auf, der den vorderen Rand der Vordertüröffnung **104** bildet und zum Fahrzeugheck hin weist bzw. ausgerichtet ist. Bei dieser Ausführungsform ist das seitliche Karosserieaußenteil **102**, das die Fahrzeugseitenfläche bildet, wie in Fig. 1 gezeigt derart mit dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** verbunden, dass es den vorgewölbten Scharnierabschnitt **142** und den Flansch **140a** bedeckt (siehe Fig. 2(a) und Fig. 2(b)).

[0032] Wenn das seitliche Karosserieaußenteil **102** auf diese Weise verbunden ist, bilden das Säulenscharnierverstärkungselement **140** und das seitliche Karosserieaußenteil **102**, wie in Fig. 3(a) und Fig. 3(b) gezeigt, in horizontalen Querschnitten des Fahrzeugs **100a** im Wesentlichen dreieckige geschlossene Querschnitte E und F (durch Schraffierung angezeigt). Dementsprechend kann die Steifigkeit des Säulenscharnierverstärkungselements **140** erhöht werden, und eine Verformung aufgrund von Lasten bei einer Kollision lässt sich effektiver unterdrücken.

[0033] Wie in Fig. 2(b) gezeigt ist, weist bei dem Säulenscharnierverstärkungselement **140** eine Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts **142** einen oberen Scharnieranbringungsabschnitt **146a** (einen Scharnieranbringungsabschnitt an der Oberseite) und einen unteren Scharnieranbringungsabschnitt **146b** (einen Scharnieranbringungsabschnitt an der Unterseite) als Scharnieranbringungsabschnitte auf, an denen sich (nicht gezeigte) Türscharniere der Vordertür anbringen lassen (sie werden nachfolgend kollektiv einfach als Scharnieranbringungsabschnitte bezeichnet). Bei dieser Ausführungsform sind diese Scharnieranbringungsabschnitte so angeordnet, dass sich der obere Scharnieranbringungsabschnitt **146a** näher an der Fahrzeugfront befindet als die obere Firstlinie **144b** und sich der untere Scharnieranbringungsabschnitt **146b**

näher an der Fahrzeugfront befindet als die untere Firstlinie **144c**.

[0034] Die Scharnieranbringungsabschnitte, an denen sich die Türscharniere der Vordertür anbringen lassen, weisen eine hohe Steifigkeit auf. Wenn also die obere Firstlinie **144b** und die untere Firstlinie **144c** in der Nähe der Scharnieranbringungsabschnitte angeordnet sind, lässt sich an den Firstlinien eine hohe Steifigkeit erzielen. Dementsprechend können Lasten zuverlässiger über die Firstlinien übertragen und die oben beschriebenen Effekte verstärkt werden.

[0035] Wie in **Fig. 3(a)** und **Fig. 3(b)** gezeigt ist, sind außerdem die oben beschriebenen geschlossenen Querschnitte **E** und **F** jeweils näher an der Fahrzeugheckseite angeordnet als der obere Scharnieranbringungsabschnitt **146a** und der untere Scharnieranbringungsabschnitt **146b**. Dementsprechend lässt sich mit den geschlossenen Querschnitten **E** und **F** in der Nähe der Scharnieranbringungsabschnitte eine höhere Steifigkeit erzielen. Somit kann die Steifigkeit an der oberen Firstlinie **144b** und der unteren Firstlinie **144c** weiter erhöht und die Lastübertragungsleistung verbessert werden.

[0036] **Fig. 4** ist eine Ansicht, die eine Positionsbeziehung zwischen dem Windlaufseitenelement **120** und dem Spritzwand-Seitenteil **110** sowie den Scharnieranbringungsabschnitten aus **Fig. 2(b)** zeigt. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, ist der obere Scharnieranbringungsabschnitt **146a** bei dieser Ausführungsform bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus zwischen der oberen Firstlinie **144b** und der Anschlussstelle des Windlaufseitenelements **120** angeordnet, und der obere Scharnieranbringungsabschnitt **146a**, die obere Firstlinie **144b** und die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements **120** sind bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf derselben Geraden (einer Verlängerungslinie des Windlaufseitenelements **120** in Längsrichtung) positioniert (diese Gerade wird nachfolgend als Gerade **G** bezeichnet).

[0037] Wenn der obere Scharnieranbringungsabschnitt **146a**, die obere Firstlinie **144b** und die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements **120** auf diese Weise auf der Geraden **G** angeordnet sind, können vom Windlaufseitenelement **120** her einwirkende Lasten auf effektive Weise über den oberen Scharnieranbringungsabschnitt **146a** an die obere Firstlinie **144b** und dann an das obere Säulenverstärkungselement **130** übertragen werden. Dementsprechend lässt sich die Steifigkeit zwischen dem Windlaufseitenelement **120** und dem oberen Säulenverstärkungselement **130** erhöhen.

[0038] Außerdem ist bei dieser Ausführungsform, wie in **Fig. 4** gezeigt, der untere Scharnieranbringungsabschnitt **146b** bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie ei-

nes unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils **110** angeordnet, und die Verlängerungslinie des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils **110** verläuft bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus durch den unteren Scharnieranbringungsabschnitt **146b** und schneidet dann die untere Firstlinie **144c** (diese Verlängerungslinie wird nachfolgend als Verlängerungslinie **H** bezeichnet). Dementsprechend können von dem Windlaufseitenelement **120** her einwirkende Lasten auf effektive Weise über den unteren Scharnieranbringungsabschnitt **146b** an die untere Firstlinie **144c** und dann an das Türschwellerversteifungselement **150** übertragen werden. Dementsprechend lässt sich die Steifigkeit zwischen dem Windlaufseitenelement **120** und dem Türschwellerversteifungselement **150** erhöhen.

[0039] Außerdem ist bei dieser Ausführungsform, wie in **Fig. 4** gezeigt, ein Bereich, der durch die in Längsrichtung des Windlaufseitenelements **120** verlaufende Verlängerungslinie (die Gerade **G**), die Verlängerungslinie **H** des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils **110** und die Firstlinie **144a** des vorgewölbten Scharnierabschnitts **142** (siehe **Fig. 2(a)**), das heißt die von der oberen Firstlinie **144b**, der unteren Firstlinie **144c** und der mittleren Firstlinie **144d** gebildete Firstlinie **144a**, definiert ist, bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus im Wesentlichen dreieckig. Dementsprechend bilden das Säulenscharnierverstärkungselement, das Windlaufseitenelement und das Spritzwand-Seitenteil eine dreieckige Rahmenstruktur. Da eine dreieckige Rahmenstruktur eine hervorragende Leistung beim Verteilen von Lasten aus verschiedenen Richtungen zeigt, lässt sich mit der oben beschriebenen Ausgestaltung eine Struktur mit noch höherer Steifigkeit realisieren, die bei einer Kollision eine Verformung unterdrückt. Die gleichen Effekte lassen sich auch mit einem im Wesentlichen dreieckigen Bereich erzielen, der durch die Gerade **G**, die Verlängerungslinie **H** und eine Gerade **I** definiert ist, die wie in **Fig. 4** gezeigt den oberen Scharnieranbringungsabschnitt **146a** und den unteren Scharnieranbringungsabschnitt **146b** verbindet.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0040] Die vorliegende Erfindung kann bei Fahrzeugseitenstrukturen angewendet werden, die ein oberes Säulenverstärkungselement, das einen oberen Rand einer Vordertüröffnung eines Fahrzeugs bildet, ein Säulenscharnierverstärkungselement, das einen vorderen Rand der Vordertüröffnung bildet, und ein Türschwellerversteifungselement, das einen unteren Rand der Vordertüröffnung bildet, aufweisen.

Patentansprüche

1. Fahrzeugseitenstruktur (100) mit einem oberen Säulenverstärkungselement (130), das einen oberen Rand einer Vordertüröffnung (104) eines Fahrzeugs

(100a) bildet, einem Säulenscharnierverstärkungselement (140), das von einem unteren Ende des oberen Säulenverstärkungselements (130) aus nach unten verläuft und einen vorderen Rand der Vordertüröffnung (104) bildet, und einem Türschwellerversteifungselement (150), das von einem unteren Ende des Säulenscharnierverstärkungselements (140) aus nach hinten verläuft und einen unteren Rand der Vordertüröffnung (104) bildet, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) einen vorgewölbten Scharnierabschnitt (142) aufweist, der entlang einer vertikalen Richtung zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt ist, und wobei der vorgewölbte Scharnierabschnitt (142) eine oder mehrere Firstlinien (144a - 144d) aufweist, die derart gekrümmt sind, dass sie zur Fahrzeugfront vorstehen, und die eine oder die mehreren Firstlinien (144a - 144d) eine Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement (140) und dem oberen Säulenverstärkungselement (130) und eine Anschlussstelle zwischen dem Säulenscharnierverstärkungselement (140) und dem Türschwellerversteifungselement (150) verbinden.

2. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 1, wobei das obere Säulenverstärkungselement (130) und das Türschwellerversteifungselement (150) jeweils einen oberen und einen unteren vorgewölbten Abschnitt (132, 152) aufweisen, die entlang einer Längsrichtung zur Fahrzeugaußenseite hin vorgewölbt sind, und wobei die eine oder die mehreren Firstlinien (144a - 144d) des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) zusammengesetzt sind aus: einer oberen Firstlinie (144b), die mit dem oberen vorgewölbten Abschnitt (132) durchgängig ist und in einer Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements (140) bis zu einer Mitte desselben verläuft, einer unteren Firstlinie (144c), die mit dem unteren vorgewölbten Abschnitt (152) durchgängig ist und in der Höhenrichtung des Säulenscharnierverstärkungselements (140) bis zu einer Mitte desselben verläuft, und einer mittleren Firstlinie (144d), die jeweils näher als die obere oder die untere Firstlinie (144b, 144c) an der Fahrzeugfront angeordnet ist und die obere und die untere Firstlinie (144b, 144c) verbindet.

3. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 2, die ferner ein Windlaufseitenelement (120) umfasst, das mit dem Säulenscharnierverstärkungselement (140) verbunden ist und zur Fahrzeugfront hin verläuft, wobei die obere Firstlinie (144b) näher an der Heckseite angeordnet ist als die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements (120) und wobei ein unteres Ende der oberen Firstlinie (144b) in Höhenrichtung unterhalb der Mitte der Anschluss-

stelle des Windlaufseitenelements (120) angeordnet ist.

4. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner einen Flansch (140a) aufweist, der den vorderen Rand der Vordertüröffnung (104) bildet und zum Fahrzeugheck hin weist, wobei die Fahrzeugseitenstruktur (100) ferner ein seitliches Karosserieaußenteil (102) umfasst, das derart an das Säulenscharnierverstärkungselement (140) angefügt ist, dass es den vorgewölbten Scharnierabschnitt (142) und den Flansch (140a) bedeckt, und eine Fahrzeugseitenfläche bildet, und wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) und das seitliche Karosserieaußenteil (102) einen geschlossenen Querschnitt bilden.

5. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei sich die eine oder die mehreren Firstlinien (144a - 144d) auf der Fahrzeugheckseite des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) befinden und wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner Scharnieranbringungsabschnitte (146a, 146b) aufweist, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) näher an der Fahrzeugfront angeordnet sind als die obere und die untere Firstlinie (144b, 144c) und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen.

6. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 4, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner Scharnieranbringungsabschnitte (146a, 146b) aufweist, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) angeordnet sind und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen, und wobei der geschlossene Querschnitt näher an der Fahrzeugheckseite angeordnet ist als jeder der Scharnieranbringungsabschnitte (146a, 146b).

7. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 3, wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner einen Scharnieranbringungsabschnitt (146a) aufweist, der an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) angeordnet ist und an dem sich ein Türscharnier einer Vordertür anbringen lässt, wobei der Scharnieranbringungsabschnitt (146a) zwischen der oberen Firstlinie (144b) und der Anschlussstelle des Windlaufseitenelements (120) angeordnet ist und wobei der Scharnieranbringungsabschnitt (146a), die obere Firstlinie (144b) und die Anschlussstelle des Windlaufseitenelements (120) bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf derselben Geraden positioniert sind.

8. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 3, die ferner ein Spritzwand-Seitenteil (110) umfasst, das von einem Endabschnitt in Fahrzeugquerrichtung einer Spritzwand, welche einen Motorraum vom Fahrzeuginnenraum trennt, zur Fahrzeugfront hin verläuft,

wobei das Windlaufseitenelement (120) das Spritzwand-Seitenteil (110) von der Fahrzeugaußenseite her überlappt und daran angefügt ist,

wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner einen Scharnieranbringungsabschnitt (146b) aufweist, der an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) angeordnet ist und an dem sich ein Türscharnier einer Vordertür anbringen lässt,

wobei der Scharnieranbringungsabschnitt (146b) bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie eines unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils (110) angeordnet ist und

wobei die Verlängerungslinie des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils (110) durch den Scharnieranbringungsabschnitt (146b) hindurch verläuft und dann die untere Firstlinie (144c) schneidet.

bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus im Wesentlichen dreieckig ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

9. Fahrzeugseitenstruktur (100) nach Anspruch 3, die ferner ein Spritzwand-Seitenteil (110) umfasst, das von einem Endabschnitt in Fahrzeugquerrichtung einer Spritzwand, welche einen Motorraum vom Fahrzeuginnenraum trennt, zur Fahrzeugfront hin verläuft,

wobei das Windlaufseitenelement (120) das Spritzwand-Seitenteil (110) von der Fahrzeugaußenseite her überlappt und daran angefügt ist,

wobei sich die eine oder die mehreren Firstlinien (144a - 144d) auf der Fahrzeugheckseite des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) befinden,

wobei das Säulenscharnierverstärkungselement (140) ferner Scharnieranbringungsabschnitte (146a, 146b) aufweist, die an einer Deckenwandung des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) näher an der Fahrzeugfront angeordnet sind als die obere und die untere Firstlinie (144b, 144c) und an denen sich Türscharniere einer Vordertür anbringen lassen,

wobei der Scharnieranbringungsabschnitt (146a) an der Oberseite bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie des Windlaufseitenelements (120) in Längsrichtung angeordnet ist,

wobei der Scharnieranbringungsabschnitt (146b) an der Unterseite bei Betrachtung von der Seite des Fahrzeugs aus auf einer Verlängerungslinie eines unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils (110) angeordnet ist und

wobei ein Bereich, der von der in Längsrichtung des Windlaufseitenelements (120) verlaufenden Verlängerungslinie, der Verlängerungslinie des unteren Rands des Spritzwand-Seitenteils (110) und der einen oder den mehreren Firstlinien (144a - 144d) des vorgewölbten Scharnierabschnitts (142) definiert ist,

FIG. 2

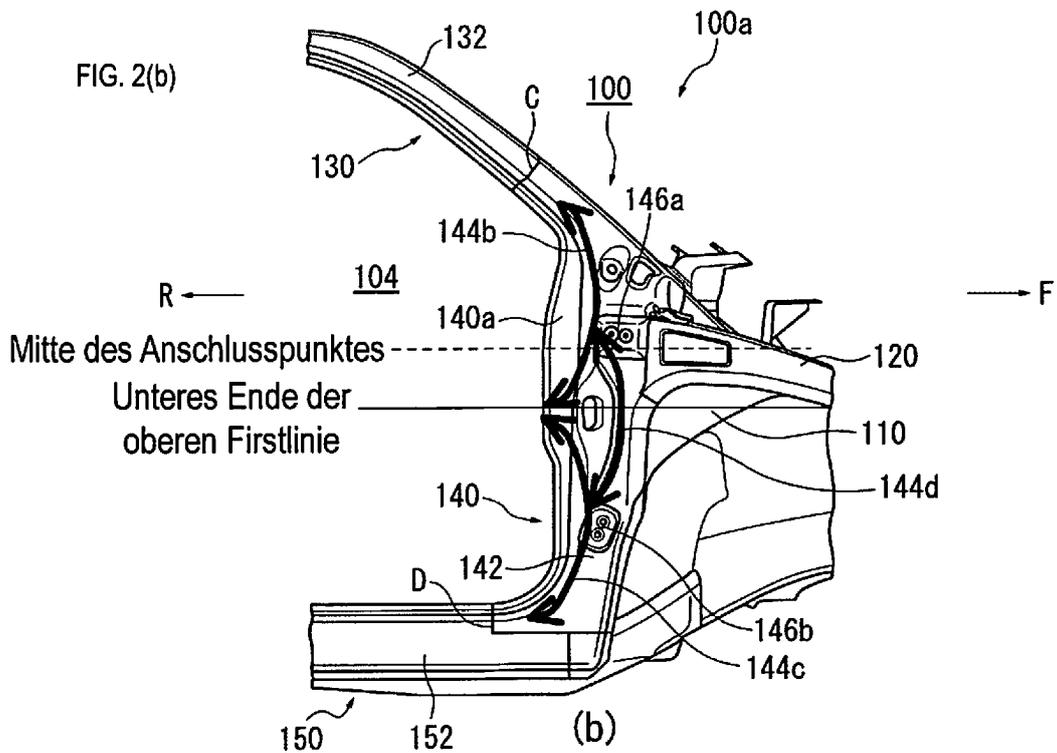
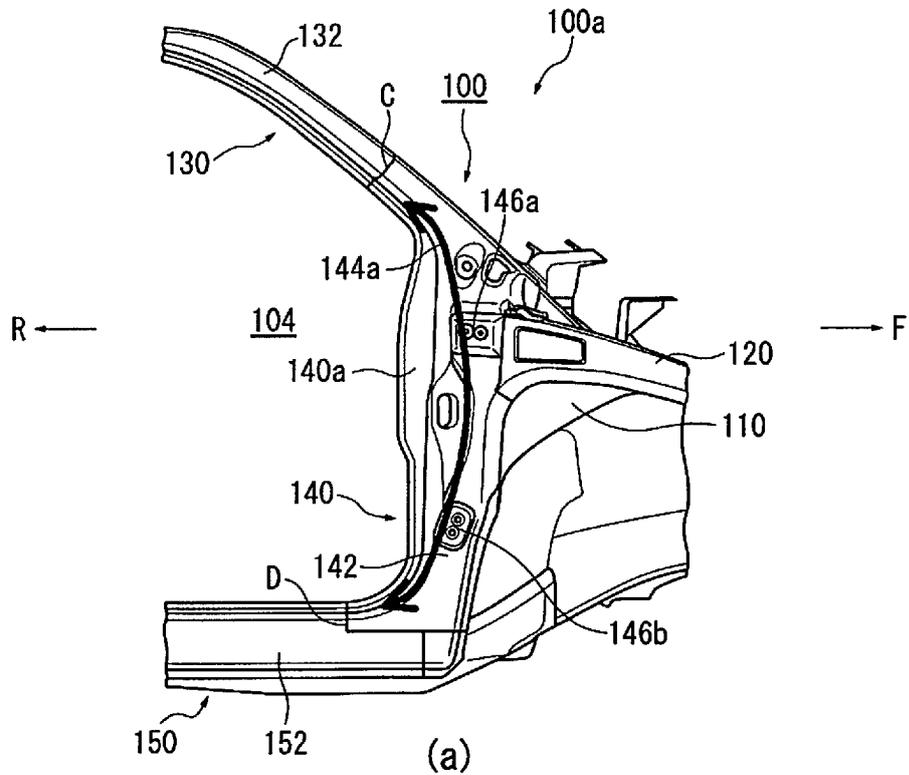
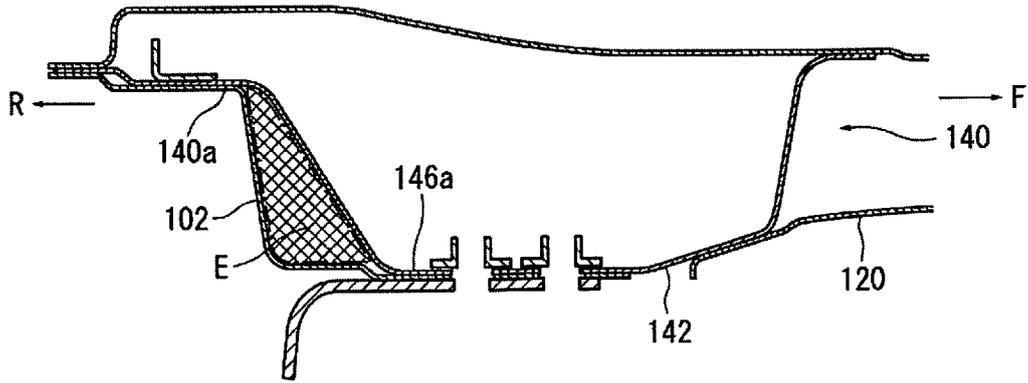
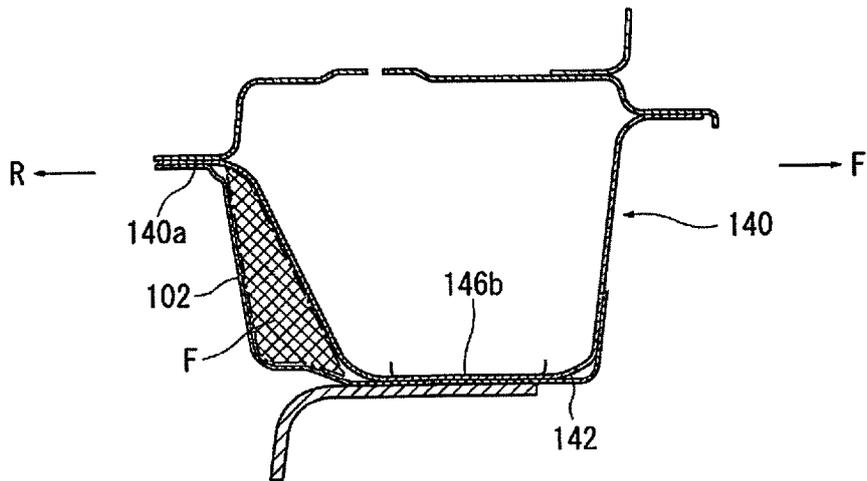


FIG. 3



A-A

(a)



B-B

(b)

FIG. 4

