



(10) **DE 10 2018 128 873 B4** 2022.08.18

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 128 873.5**  
(22) Anmeldetag: **16.11.2018**  
(43) Offenlegungstag: **29.05.2019**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **18.08.2022**

(51) Int Cl.: **B62D 21/15 (2006.01)**  
**B62D 21/03 (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:  
**2017-225412 24.11.2017 JP**

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

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

(72) Erfinder:  
**Kikuta, Satoshi, Hamamatsu, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkarosseriestruktur**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugkarosseriestruktur (100) mit einem Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil (104, 106), die sich in einer Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in einer Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind; wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur (100) ferner umfasst:

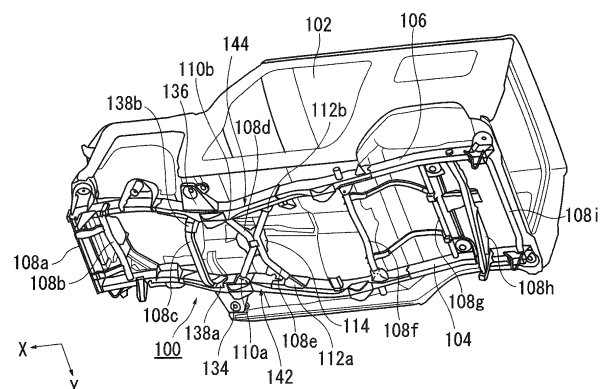
Querelemente (108d, 108e), die einen vorderen rechten Arm (117a), der sich schräg nach links heckwärts von dem rechten Rahmenseitenteil (104) des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) aus erstreckt, einen vorderen linken Arm (117b), der sich schräg nach rechts heckwärts von dem linken Rahmenseitenteil (106) aus erstreckt, einen hinteren rechten Arm (119a), der sich schräg nach links vorne von dem rechten Rahmenseitenteil (104) aus erstreckt, einen hinteren linken Arm (119b), der sich schräg nach rechts vorne von dem linken Rahmenseitenteil (106) aus erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Arme zwischen dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) umfassen;

erste Anbringungshalterungen (110a, 110b), mit denen der vordere rechte Arm (117a) und der vordere linke Arm (117b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, wobei jede der ersten Anbringungshalterungen (110a, 110b) eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite (118a, 118b) entlang des vorderen rechten Arms (117a) oder des vorderen linken Arms (117b) erstreckt, eine Seite (122a, 122b) den vorderen rechten Arm (117a) oder den vorderen linken Arm (117b) schneidet und sich eine Seite (120a, 120b) entlang des Rahmenseitenteils (104, 106) erstreckt;

zweite Anbringungshalterungen (112a, 112b), mit denen

der hintere rechte Arm (119a) und der hintere linke Arm (119b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, wobei jede der zweiten Anbringungshalterungen (112a, 112b) eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite (126a, 126b) entlang des hinteren rechten Arms (119a) oder des hinteren linken Arms (119b) erstreckt, eine Seite (130a, 130b) den hinteren rechten Arm (119a) oder den hinteren linken Arm (119b) schneidet und sich eine Seite (128a, 128b) entlang des Rahmenseitenteils (104, 106) erstreckt; und

eine erste Montagehalterung (114), die in dem Kopplungsabschnitt angeordnet ist, zum Montieren einer Antriebseinheit (116).



(19)



Deutsches  
Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2018 128 873 B4** 2022.08.18

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	9 206 940	B2
US	5 549 352	A
EP	2 236 395	A1
CN	2 01 437 374	U
JP	2008- 230 421	A
JP	2009- 227 216	A
KR	10 1 736 622	B1

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugkarosseriestruktur mit einem Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil, welche sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind.

## TECHNISCHER HINTERGRUND

**[0002]** Fahrzeuge, wie etwa Automobile, weisen eine Fahrzeugkarosseriestruktur auf, die ein Paar Rahmenseitenteile umfasst, die sich in der Fahrzeuglängsrichtung (Front-Heck-Richtung, longitudinal entlang des Fahrzeugs) erstrecken. Bei diesen Rahmenseitenteilen handelt es sich um Elemente, die in der Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind und einen beispielsweise rechteckigen geschlossenen Querschnitt aufweisen.

**[0003]** Patentdokument 1 beschreibt eine untere Fahrzeugkarosseriestruktur eines Fahrzeugs. Diese Fahrzeugkarosseriestruktur umfasst ein Paar aus einem rechten und einem linken vorderen (frontseitigen) Rahmenseitenteil, die sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken, ein Paar aus einem rechten und einem linken hinteren (heckseitigen) Rahmenseitenteil, die sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken, ein Querelement und ein schräges Querelement. Zusätzlich sind die vorderen Rahmenseitenteile und die hinteren Rahmenseitenteile an beiden Kanten des Fahrgastzellenbodens über ein Paar aus einem linken und einem rechten Seitenschweller, die sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken, miteinander verbunden.

**[0004]** Das Querelement der Fahrzeugkarosseriestruktur koppelt das Paar aus dem rechten und dem linken hinteren Rahmenseitenteil aneinander. Das schräge Querelement erstreckt sich in Fahrzeugquerrichtung und verbindet das heckseitige Ende von mindestens einem aus dem Paar aus dem linken und dem rechten vorderen Rahmenseitenteil mit der Stelle auf der von der Seite betrachtet gegenüberliegenden Seite des vorderen Rahmenseitenteils, wo das hintere Rahmenseitenteil mit dem Querelement verbunden ist.

**[0005]** Gemäß Patentdokument 1 ist die Steifigkeit und Festigkeit der Fahrzeugkarosserie verbessert, da die Fahrzeugkarosserie zusätzlich zu den vorderen Rahmenseitenteilen, den Seitenschwellern, den hinteren Rahmenseitenteilen und dem Querelement das schräge Querelement aufweist. Gemäß Patentdokument 1 kann die ausgeübte Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß von dem vorderen Rahmenseitenteil aufgenommen wird, auf den Sei-

tenschweller, der sich unmittelbar heckseitig des vorderen Rahmenseitenteils befindet, und wegen des schrägen Querelements auch auf das andere hintere Rahmenseitenteil übertragen werden.

**[0006]** Weitere Fahrzeugkarosseriestrukturen mit einem Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil, welche sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, sind aus der KR 10 1736622 B1, EP 2 236 395 A1, JP 2009/227216 A, CN 201437374 U, US 9 206 940 B2 und US 5 549 352 A bekannt.

## VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

## PATENTDOKUMENTE

**[0007]** Patentdokument 1: JP 2008-230421 A

## ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

## VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

**[0008]** Bei der in Patentdokument 1 beschriebenen Fahrzeugkarosseriestruktur wird die bei einem versetzten Zusammenstoß ausgeübte Belastung effizient verteilt, indem die von der Front zum Heck übertragene Belastung von einem der vorderen Rahmenseitenteile über das schräge Querelement auf das andere hintere Rahmenseitenteil übertragen wird.

**[0009]** Das schräge Querelement aus Patentdokument 1 ist jedoch einfach mit den Rahmenseitenteilen verbunden. Das heißt, dass bei der Fahrzeugkarosseriestruktur aus Patentdokument 1 Verbesserungsbedarf besteht, um die Verformung der Rahmenseitenteile effizienter zu verhindern, wie etwa durch Verstärken der eigentlichen Verbindungen zwischen dem Querelement und den Rahmenseitenteilen, um für erhöhte Steifigkeit zu sorgen, und durch Erhöhen der Steifigkeit durch Berücksichtigen der Strukturen, die diese Verbindungen umgeben.

**[0010]** Angesichts des vorstehend beschriebenen Problems liegt der Erfindung als Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugkarosseriestruktur bereitzustellen, bei der die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursachte Verformung der Rahmenseitenteile effizienter verhindert werden kann.

## MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

**[0011]** Die Aufgabe wird durch eine beispielhafte Fahrzeugkarosseriestruktur gemäß der vorliegenden Erfindung gelöst, die ein Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil umfasst, welche sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind,

wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur ferner umfasst: Querelemente, die einen vorderen rechten Arm, der sich schräg nach links heckwärts von dem rechten Rahmenseitenteil des Paares Rahmenseitenteile aus erstreckt, einen vorderen linken Arm, der sich schräg nach rechts heckwärts von dem linken Rahmenseitenteil aus erstreckt, einen hinteren rechten Arm, der sich schräg nach links vorne von dem rechten Rahmenseitenteil aus erstreckt, einen hinteren linken Arm, der sich schräg nach rechts vorne von dem linken Rahmenseitenteil aus erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Arme zwischen dem Paar Rahmenseitenteile umfassen; erste Anbringungshalterungen, mit denen der vordere rechte Arm und der vordere linke Arm der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, wobei jede der ersten Anbringungshalterungen eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite entlang des vorderen rechten Arms oder des vorderen linken Arms erstreckt, eine Seite den vorderen rechten Arm oder den vorderen linken Arm schneidet und sich eine Seite entlang des Rahmenseitenteils erstreckt; zweite Anbringungshalterungen, mit denen der hintere rechte Arm und der hintere linke Arm der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, wobei jede der zweiten Anbringungshalterungen eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite entlang des hinteren rechten Arms oder des hinteren linken Arms erstreckt, eine Seite den hinteren rechten Arm oder den hinteren linken Arm schneidet und sich eine Seite entlang des Rahmenseitenteils erstreckt; und eine Montagehalterung, die in dem Kopplungsabschnitt angeordnet ist, zum Montieren einer Antriebseinheit.

#### EFFEKT DER ERFINDUNG

**[0012]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine Fahrzeugkarosseriestruktur bereitzustellen, die die Verformungen der Rahmenseitenteile, die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursacht werden, effizienter verhindern kann.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die eine Fahrzeugkarosseriestruktur gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und eine Fahrgastzelle zeigt, die auf der Fahrzeugkarosseriestruktur angeordnet ist.

**Fig. 2** ist eine Teilansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur aus **Fig. 1**.

**Fig. 3** ist eine schematische Ansicht, die eine Antriebseinheit zeigt, die auf der Fahrzeugkarosseriestruktur aus **Fig. 2** angeordnet ist.

**Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur bei Betrachtung in Richtung des Pfeils A aus **Fig. 2**.

**Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur entlang der Linie F-F aus **Fig. 4**.

**Fig. 6** ist eine Ansicht, die das Verfahren zum Zusammenfügen der Querelemente der Fahrzeugkarosseriestruktur an deren Mittelabschnitten in Fahrzeugquerrichtung zeigt.

**Fig. 7** ist eine Ansicht, die ein alternatives Beispiel für das Verfahren zum Zusammenfügen aus **Fig. 6** zeigt.

**Fig. 8** ist eine Ansicht, die ein weiteres alternatives Beispiel für das Verfahren zum Zusammenfügen aus **Fig. 6** zeigt.

**Fig. 9** ist eine Ansicht, die ein alternatives Beispiel für die Fahrzeugkarosseriestruktur aus **Fig. 4** zeigt.

#### AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

**[0013]** Eine beispielhafte Fahrzeugkarosseriestruktur gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst ein Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil, die sich in Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur ferner umfasst: Querelemente, die einen vorderen rechten Arm, der sich schräg nach links heckwärts von dem rechten Rahmenseitenteil des Paares Rahmenseitenteile aus erstreckt, einen vorderen linken Arm, der sich schräg nach rechts heckwärts von dem linken Rahmenseitenteil aus erstreckt, einen hinteren rechten Arm, der sich schräg nach links vorne von dem rechten Rahmenseitenteil aus erstreckt, einen hinteren linken Arm, der sich schräg nach rechts vorne von dem linken Rahmenseitenteil aus erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Arme zwischen dem Paar Rahmenseitenteile umfassen; erste Anbringungshalterungen, mit denen der vordere rechte Arm und der vordere linke Arm der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, wobei jede der ersten Anbringungshalterungen eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite entlang des vorderen rechten Arms oder des vorderen linken Arms erstreckt, eine Seite den vorderen rechten Arm oder den vorderen linken Arm schneidet und sich eine Seite entlang des Rahmenseitenteils erstreckt; zweite Anbringungshalterungen, mit denen der hintere rechte Arm und der hintere linke Arm der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, wobei jede der zweiten Anbringungshalterungen eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite entlang des hinteren rechten Arms oder des hinteren linken

Arms erstreckt, eine Seite den hinteren rechten Arm oder den hinteren linken Arm schneidet und sich eine Seite entlang des Rahmenseitenteils erstreckt; und eine Montagehalterung, die in dem Kopplungsabschnitt angeordnet ist, zum Montieren einer Antriebseinheit.

**[0014]** Gemäß der vorstehenden Struktur umfassen die Querelemente vier Arme, nämlich den vorderen rechten Arm, den vorderen linken Arm, den hinteren rechten Arm und den hinteren linken Arm, und ein Kopplungselement, und diese Arme sind zwischen dem Paar Rahmenseitenteile durch das Kopplungselement aneinander gekoppelt. Die ersten Halterungen und die zweiten Halterungen weisen zusätzlich eine polygonale Form mit mindestens drei Seiten auf, wie etwa eine Dreiecksform oder Trapezform. Infolgedessen können die ersten Anbringungshalterungen den vorderen rechten Arm und den vorderen linken Arm der Querelemente mit hoher Steifigkeit an dem Paar Rahmenseitenteile anbringen, und die ersten Anbringungshalterungen können auch den hinteren rechten Arm und den hinteren linken Arm der Querelemente mit hoher Steifigkeit an dem Paar Rahmenseitenteile anbringen.

**[0015]** Im Folgenden wird ein Fall angenommen, bei dem sich während eines versetzten Zusammenstoßes, bei dem sich ein Aufprall entweder auf die rechte oder die linke Seite des Frontabschnitts des Fahrzeugs konzentriert, der Aufprall insbesondere auf das rechte Rahmenseitenteil der Fahrzeugkarosseriestruktur konzentriert. Ein Teil der Belastung bei einem versetzten Zusammenstoß, der von dem vorderen auf das hintere rechte Rahmenseitenteil übertragen wird, wird über die erste Anbringungshalterung auf den vorderen rechten Arm übertragen. Von dort wird die Belastung über den Kopplungsabschnitt, an den die Arme gekoppelt sind, weiter auf den hinteren linken Arm und über die zweite Anbringungshalterung auf das linke Rahmenseitenteil übertragen. Auf diese Weise können bei der vorstehend beschriebenen Struktur die Querelemente, die die vier Arme umfassen, und die ersten und zweiten Anbringungshalterungen die Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugt wird, von dem rechten Rahmenseitenteil auf das linke Rahmenseitenteil oder von dem linken Rahmenseitenteil auf das rechte Rahmenseitenteil übertragen bzw. verteilt werden.

**[0016]** Zusätzlich weist die erste Montagehalterung eine Steifigkeit auf, die hoch genug ist, um eine Antriebseinheit zu montieren (beispielsweise ein Getriebe). Durch Anordnen der ersten Montagehalterung in dem Kopplungsabschnitt, der die Querelemente aneinander koppelt, können die Arme der Querelemente mit hoher Steifigkeit zusammengefügt werden. Demgemäß kann die Fahrzeugkarosseriestruktur eine Verformung der Rahmenseitenteile,

wie sie durch den Aufprall bei einem versetzten Zusammenstoß verursacht wird, effizienter verhindern.

**[0017]** Das vorstehend beschriebene Paar Rahmenseitenteile weist vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, und die ersten Anbringungshalterungen und die zweiten Anbringungshalterungen weisen jede einen Flansch auf, der entlang einer oberen Fläche oder einer unteren Fläche des Rahmenseitenteils hervorsteht, und sind über den Flansch an der oberen Fläche oder der unteren Fläche fixiert.

**[0018]** Auf diese Weise können die Halterungen durch Bereitstellen der ersten Anbringungshalterungen und der zweiten Anbringungshalterungen zuverlässig an den Rahmenseitenteilen gesichert werden. Darüber hinaus kann die Fahrzeugkarosseriestruktur zum Zeitpunkt der Fertigung (Montage) einfach hergestellt werden. Das ist möglich, weil die Flansche der ersten Anbringungshalterungen und der zweiten Anbringungshalterungen provisorisch auf den oberen Flächen der Rahmenseitenteile positioniert werden können und/oder in Kontakt mit den unteren Flächen der Rahmenseitenteile gebracht werden können, wodurch es möglich ist, die Positionen der Halterungen während der Montage oder des Schweißens anzupassen. Zusätzlich kann beispielsweise CO<sub>2</sub>-Schweißen angewendet werden, um die ersten Anbringungshalterungen und die zweiten Anbringungshalterungen auf den oberen Flächen oder den unteren Flächen der Rahmenseitenteile anzubringen, oder es können Durchgangslöcher ausgebildet sein, in die Schrauben eingeführt und mit Muttern festgezogen werden.

**[0019]** Ferner sollte die Antriebseinheit mit großer Genauigkeit auf der ersten Montagehalterung installiert werden, da eine Fehlausrichtung die mechanische Effizienz der Kraftübertragung verringert. Durch provisorisches Positionieren der ersten Anbringungshalterungen und der zweiten Anbringungshalterungen auf der oberen Fläche der Rahmenseitenteile können daher die Querelemente, die die vier Arme umfassen, an den Rahmenseitenteilen angebracht sein, während die Antriebseinheit akkurat positioniert wird.

**[0020]** Vorzugsweise weist das vorstehend beschriebene Paar Rahmenseitenteile Aufweitungsabschnitte auf, die heckwärts aufgeweitet sind, und die ersten Anbringungshalterungen sind in Bezug auf das Fahrzeug vor den Aufweitungsabschnitten positioniert, während die zweiten Anbringungshalterungen in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig der Aufweitungsabschnitte positioniert sind.

**[0021]** Aufgrund dessen wird die Belastung bei einem versetzten Zusammenstoß über die erste

Anbringungshalterung, die an dem vorderen Aufweittingsabschnitt angeordnet ist, auf den vorderen rechten Arm und den vorderen linken Arm übertragen. Die durch den vorderen rechten Arm und den vorderen linken Arm verteilte Belastung wird weiter zu dem hinteren rechten Arm und zu dem hinteren linken Arm übertragen und verteilt, um sie anschließend auf die Aufweittingsabschnitte oder den heckseitig der Aufweittingsabschnitte gelegenen Fahrzeugteil zu übertragen. Gemäß der vorstehend beschriebenen Struktur ist es daher möglich, die Verformung der Rahmenseitenteile zu begrenzen, da die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugte Belastung nicht übermäßig auf die Aufweittingsabschnitte übertragen wird.

**[0022]** Vorzugsweise umfassen die vorstehend beschriebenen Querelemente: ein erstes Querelement, das derart gebogen ist, dass seine Enden in Fahrzeugquerrichtung in Bezug auf das Fahrzeug vor dem Mittelabschnitt in Fahrzeugquerrichtung angeordnet sind, und ein zweites Querelement, welches das Paar Rahmenseitenteile in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig des ersten Querelements überspannt und derart gebogen ist, dass seine Enden in Fahrzeugquerrichtung in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig seines Mittelabschnitts in Fahrzeugquerrichtung angeordnet sind. Infolgedessen umfasst das erste Querelement den vorderen rechten Arm und den vorderen linken Arm und bildet bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach vorne offene V-Form. Zusätzlich umfasst das zweite Querelement den hinteren rechten Arm und den hinteren linken Arm und bildet bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach hinten offene V-Form. Außerdem sind das erste Querelement und das zweite Querelement in einer Draufsicht betrachtet in einer X-Form ausgebildet, indem die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente an dem Kopplungsabschnitt zwischen dem Paar Rahmenseitenteile aneinander gekoppelt sind. Demgemäß kann die Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß auf die Fahrzeugfront wirkt, über das erste Querelement und das zweite Querelement zuverlässig in eine Richtung schräg heckwärts übertragen werden.

**[0023]** Vorzugsweise weist die vorstehend beschriebene Fahrzeugkarosseriestruktur ferner eine zweite Montagehalterung auf, die sich von dem hinteren rechten Arm oder dem hinteren linken Arm des Querelements zu dem rechten oder linken Rahmenseitenteil erstreckt, der an den hinteren rechten Arm oder den hinteren linken Arm angrenzt.

**[0024]** In diesem Fall weist die zweite Montagehalterung eine Steifigkeit auf, die hoch genug ist, um eine Antriebseinheit (beispielsweise ein Differentialgetriebe) zu montieren. Durch Verwenden dieser zweiten Montagehalterung, die sich von dem hinteren rechten Arm oder dem hinteren linken Arm zu

dem rechten oder linken Rahmenseitenteil erstreckt, ist es möglich, die Verformung der Rahmenseitenteile durch den Aufprall bei einem versetzten Zusammenstoß zu begrenzen.

#### Ausführungsformen

**[0025]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Abmessungen, Materialien und anderen bei den Ausführungsformen angegebenen spezifischen Werte sind lediglich Beispiele, die dem Verständnis der vorliegenden Erfindung dienen und, sofern nichts anderes angegeben ist, nicht so zu verstehen sind, dass sie die Erfindung einschränken. Es sei angemerkt, dass in der Patentschrift und in den Zeichnungen Elemente mit im Wesentlichen identischen Funktionen oder Strukturen mit identischen Bezugszeichen bezeichnet sind, um deren redundante Beschreibung zu vermeiden. Weiterhin sind Elemente, die nicht direkt mit der vorliegenden Erfindung zusammenhängen, in der Darstellung weggelassen.

**[0026]** **Fig. 1** ist eine schematische Darstellung, die eine Fahrzeugkarosseriestruktur 100 gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und eine Fahrgastzelle 102 zeigt, die auf der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 angeordnet ist. Insbesondere zeigt **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 und der Fahrgastzelle 102 bei Betrachtung von unten. In den Zeichnungen bezeichnen die Pfeile X und Y die Frontseite bzw. die rechte Seite des Fahrzeugs.

**[0027]** Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 umfasst ein Paar Rahmenseitenteile 104 und 106, die in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, und mehrere Querelemente 108a-108i, die den Zwischenraum zwischen den Rahmenseitenteilen 104 und 106 überspannen. Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 ist aus diesen Elementen zusammengesetzt, um die dargestellte Rahmenstruktur bereitzustellen. Außerdem kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 bei Fahrzeugtypen Anwendung finden, bei denen eine Fahrgastzelle 102, wie dargestellt, oberhalb der Rahmenstruktur angeordnet ist.

**[0028]** **Fig. 2** zeigt eine Teilansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 aus **Fig. 1**. Insbesondere zeigt **Fig. 2** eine Draufsicht der Fahrzeugkarosseriestruktur 100. **Fig. 3** ist eine schematische Ansicht, die eine auf der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 aus **Fig. 2** montierte Antriebseinheit zeigt.

**[0029]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, sind unter den Querelementen 108a-108i die Querelemente 108d und 108e das von der Fahrzeugfront aus vierte bzw.

fünfte Querelement der Querelemente 108a-108i. Das Querelement 108d ist derart gebogen, dass seine Enden in Fahrzeugquerrichtung 109a und 109b (d. h. seine in Fahrzeugquerrichtung angeordneten Enden) frontseitig seines Mittelabschnitts 111 in Fahrzeugquerrichtung (d. h. seines in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung mittig angeordneten Abschnitts) positioniert sind, wobei die Enden 109a und 109b in Fahrzeugquerrichtung (die in Fahrzeugquerrichtung weisenden Enden 109a und 109b) über Halterungen 110a bzw. 110b mit den Rahmenseitenteilen 104 und 106 verbunden sind. Deshalb entsprechen die Orte der Rahmenseitenteile 104 und 106, an denen das Querelement 108d angebracht ist, den Orten der Halterungen 110a und 110b.

**[0030]** Das Querelement 108e überspannt die Rahmenseitenteile 104 und 106 heckseitig des Querelements 108d und ist derart gebogen, dass die Enden in Fahrzeugquerrichtung 113a und 113b heckseitig des Mittelabschnitts in Fahrzeugquerrichtung 115 positioniert sind. Die Enden in Fahrzeugquerrichtung 113a und 113b des Querelements 108e sind jeweils über Halterungen 112a und 112b mit den Rahmenseitenteilen 104 bzw. 106 verbunden. Deshalb entsprechen die Positionen der Rahmenseitenteile 104 und 106, an denen das Querelement 108e angebracht ist, den Positionen der Halterungen 112a und 112b.

**[0031]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, sind die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung 111 und 115 der Querelemente 108d bzw. 108e mit einer Montagehalterung 114 zusammengefügt und sind bei Betrachtung in der Draufsicht X-förmig ausgebildet. Insbesondere umfassen die Querelemente 108d und 108e vier Arme, d. h. einen vorderen rechten Arm 117a, einen vorderen linken Arm 117b, einen hinteren rechten Arm 119a und einen hinteren linken Arm 119b. Diese Arme sind weiterhin zwischen dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 in einem Kopplungsabschnitt aneinander gekoppelt. Dieser Kopplungsabschnitt bezieht sich auf den Bereich, in dem die Montagehalterung 114 in **Fig. 2** positioniert ist. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, bezieht sich der Kopplungsabschnitt insbesondere auf den Bereich mit Schweißpunkten 186a, 186b, 190a, 190b, 192a, 192b, 193a, und 193b, mit denen die Querelemente 108d und 108e über die Patchbleche bzw. Flicker 184 und 188 sowie die Montagehalterung 114 zusammengefügt werden.

**[0032]** Der vordere rechte Arm 117a erstreckt sich von dem rechten Rahmenseitenteil 104 des Paares Rahmenseitenteile 104 und 106 schräg nach links heckwärts. Der vordere linke Arm 117b erstreckt sich von dem linken Rahmenseitenteil 106 schräg nach rechts heckwärts. Der hintere rechte Arm 119a erstreckt sich vom rechten Rahmenseitenteil 104 schräg nach links vorne. Der hintere linke Arm 119b

erstreckt sich von dem linken Rahmenseitenteil 106 schräg nach rechts vorne.

**[0033]** Auf diese Weise sind mit den Halterungen 110a und 110b der vordere rechte Arm 117a und der vordere linke Arm 117b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht. Zusätzlich sind mit den Halterungen 112a und 112b der hintere rechte Arm 119a und der hintere linke Arm 119b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht.

**[0034]** Die Montagehalterung 114 ist ein hochsteifes Bauteil zum Montieren einer Antriebseinheit (zum Beispiel eines Getriebes 116, wie in **Fig. 3** gezeigt). Diese Montagehalterung 114 ist zwischen den Rahmenseitenteilen 104 und 106 in dem Kopplungsabschnitt positioniert, der die Arme der Querelemente 108d und 108e koppelt. Auf diese Weise können die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung 111 und 115 der Querelemente 108d bzw. 108e durch Verwenden der Montagehalterung 114 zusammengefügt werden, wodurch auch die Arme 117a, 117b, 119a und 119b mit hoher Steifigkeit zusammengefügt werden.

**[0035]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfassen die Halterungen 110a und 110b mindestens die Seiten 118a und 118b, die sich entlang des vorderen rechten Arms 117a und des vorderen linken Arms 117b erstrecken, die Seiten 120a und 120b, die sich entlang der Rahmenseitenteile 104 und 106 erstrecken, und die Seiten 122a und 122b, die den vorderen rechten Arm 117a bzw. den vorderen linken Arm 117b schneiden. Darüber hinaus umfassen die Halterungen 110a und 110b die Seiten 124a und 124b, die von den Seiten 122a und 122b zu den Rahmenseitenteilen 104 bzw. 106 gebogen sind.

**[0036]** Bei dieser Ausführungsform weisen die Halterungen 110a und 110b eine vierseitige Form auf, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, sind aber nicht darauf beschränkt. Die Halterungen 110a und 110b können beispielsweise auch eine Trapezform aufweisen. Alternativ dazu weisen die Halterungen eine Dreiecksform ohne die Seiten 124a und 124b auf, wenn die Seiten 122a und 122b sich linear zu den Rahmenseitenteilen 104 und 106 erstrecken, anstatt gebogen zu sein. Auf diese Weise können durch Ausbildung der Halterungen 110a und 110b in einer beliebigen Vielfalt von polygonalen Formen der vordere rechte Arm 117a und der vordere linke Arm 117b des Querelements 108d mit hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sein.

**[0037]** Die Halterungen 112a und 112b umfassen mindestens die Seiten 126a und 126b, die sich entlang des hinteren rechten Arms 119a und des hint-

eren linken Arms 119b erstrecken, die Seiten 128a und 128b, die sich entlang der Rahmenseitenteile 104 und 106 erstrecken, und die Seiten 130a und 130b, die den hinteren rechten Arm 119a bzw. den hinteren linken Arm 119b schneiden. Darüber hinaus umfassen die Halterungen 112a und 112b die Seiten 132a und 132b, die von den Seiten 130a und 130b zu den Rahmenseitenteilen 104 bzw. 106 gebogen sind.

**[0038]** Demgemäß weisen die Halterungen 112a und 112b eine vierseitige Form auf, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ihre Form ist jedoch nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel weisen die Halterungen eine Dreiecksform ohne die Seiten 132a und 132b auf, wenn sich die Seiten 130a und 130b der Halterungen 112a und 112b linear zu den Rahmenseitenteilen 104 und 106 erstrecken, anstatt gebogen zu sein. Auf diese Weise können durch Ausbildung der Halterungen 112a und 112b in einer beliebigen Vielfalt von polygonalen Formen, Trapezformen oder Dreiecksformen der hintere rechte Arm 119a und der hintere linke Arm 119b des Querelements 108e mit hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sein.

**[0039]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, sind die Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung außenseitig der Rahmenseitenteile 104 bzw. 106 angebracht. Dieses Paar Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 ist aus hochsteifen Komponenten zum Verbinden der Rahmenseitenteile 104 und 106 mit der Fahrgastzelle 102 gebildet. Zusätzlich ist Querelement 108c über Halterungen 138a bzw. 138b mit den Rahmenseitenteilen 104 und 106 verbunden.

**[0040]** Wie in **Fig. 2** zu sehen ist, überlappen die Längsbereiche der Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 diejenigen der Halterungen 110a bzw. 110b, die an den Enden 109a und 109b in Fahrzeugquerrichtung des Querelements 108d positioniert sind. Weiterhin überlappen die Längsbereiche der Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 diejenigen der Halterungen 138a bzw. 138b, die am Querelement 108c positioniert sind.

**[0041]** Die Rahmenseitenteile 104 und 106 erstrecken sich in Fahrzeuglängsrichtung und sind symmetrisch zueinander, wie in **Fig. 2** gezeigt ist. Die Rahmenseitenteile 104 und 106 weisen Aufweitungsabschnitte 142 und 144 auf, die sich in Richtung Fahrzeugheck aufweiten. Deshalb neigt die bei einem frontalen Zusammenstoß ausgeübte Belastung dazu, sich auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 in den Rahmenseitenteilen 104 und 106 zu konzentrieren, und die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 können Ausgangspunkte einer Verformung sein.

**[0042]** Dementsprechend sind bei der vorliegenden Ausführungsform die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b derart positioniert, dass sie eine übermäßige Übertragung der ausgeübten Belastung bei einem frontalen Zusammenstoß auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 der Rahmenseitenteile 104 und 106 verhindern. Insbesondere sind die Halterungen 110a und 110b frontseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert, während die Halterungen 112a und 112b heckseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert sind.

**[0043]** Im Folgenden wird ein Fall beschreiben, bei dem sich während eines versetzten Zusammenstoßes, bei dem sich ein Aufprall entweder auf die rechte oder die linke Seite des Frontabschnitts des Fahrzeugs konzentriert, der Aufprall insbesondere auf das Rahmenseitenteil 104 der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 konzentriert.

**[0044]** Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird die auf das rechte Rahmenseitenteil 104 ausgeübte Belastung (siehe Pfeil B) von vorne nach hinten übertragen, während ein Teil dieser Belastung über die in Bezug auf die Fahrzeuglängsrichtung vor dem Aufweitungsabschnitt 142 positionierte Halterung 110a auf den vorderen rechten Arm 117a des Querelements 108d übertragen wird (siehe Pfeil C). Die von dem vorderen rechten Arm 117a des Querelements 108d auf den Mittelabschnitt 111 in Fahrzeugquerrichtung übertragene Belastung wird weiter über die Montagehalterung 114 auf den hinteren linken Arm 119b des Querelements 108e übertragen (siehe Pfeil D). Anschließend wird die auf den hinteren linken Arm 119b des Querelements 108e übertragene Belastung über die Halterung 112b, die in dem Fahrzeug heckseitig des Aufweitungsabschnitts 144 des Rahmenseitenteils 106 positioniert ist, auf das linke Rahmenseitenteil 106 verteilt (siehe Pfeil E). Auf diese Weise wird die Belastung bei einem versetzten Zusammenstoß verteilt, ohne übermäßig auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 übertragen zu werden.

**[0045]** Zusätzlich sind Montagehalterungen 146 und 148 an der Innenseite des Rahmenseitenteils 104 angebracht. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, erstreckt sich die Montagehalterung 146 von dem hinteren rechten Arm 119a des Querelements 108e zu dem rechten Rahmenseitenteil 104, das an den hinteren rechten Arm 119a angrenzt.

**[0046]** Die Montagehalterung 146 ist ein hochsteifes Bauteil zum Montieren einer Antriebseinheit (zum Beispiel eines Differentialgetriebes 150, wie in **Fig. 3** gezeigt) und ist mit hoher Steifigkeit am Rahmenseitenteil 104 angebracht. Es sei angemerkt, dass, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, das Differentialgetriebe 150 über eine Halterung 152 montiert ist, die

die Montagehalterungen 146 und 148 überspannend verbindet.

**[0047]** Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 aus Fig. 2 bei Betrachtung in Pfeilrichtung A. In der Figur sind jedoch die Karosseriehalterungen 134 und 136, das Querelement 108c und die Halterungen 138a und 138b weggelassen. Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 entlang der Linie F-F in Fig. 4. Fig. 5(b) zeigt ein alternatives Beispiel für die Halterung 112a aus Fig. 5(a).

**[0048]** Wie in Fig. 5(b) gezeigt ist, weist das Rahmenseitenteil 104 ein inneres Element 154, das an der Innenseite des Fahrzeugs angeordnet ist, und ein äußeres Element 156 auf, das an der Außenseite des Fahrzeugs angeordnet ist, und wenn diese Elemente 154 und 156 zusammengefügt sind, wird ein geschlossener Querschnitt 158 von rechteckiger Form gebildet.

**[0049]** Wie in Fig. 4 gezeigt ist, weisen die Halterungen 110a und 110b Flansche 160a bzw. 160b auf. Die Flansche 160a und 160b stehen entlang der oberen Flächen 162 und 164 der rechteckigen Rahmenseitenteile 104 bzw. 106 hervor. Die Halterungen 110a und 110b sind durch Verbinden der Flansche 160a und 160b mit den oberen Flächen 162 bzw. 164 zuverlässig an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht.

**[0050]** Wie in Fig. 4 gezeigt ist, weisen die Halterungen 112a und 112b Flansche 166a bzw. 166b auf. Die Flansche 166a und 166b stehen entlang der oberen Flächen 162 und 164 der rechteckigen Rahmenseitenteile 104 bzw. 106 hervor. Die Halterungen 112a und 112b sind durch Verbinden der Flansche 166a und 166b mit den oberen Flächen 162 bzw. 164 zuverlässig an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht.

**[0051]** Wie in Fig. 5(a) gezeigt ist, umfasst die Halterung 112a zusätzlich zu dem Flansch 166a einen umgebenden Abschnitt 168, der mit der oberen Fläche 162 des Rahmenseitenteils 104 verbunden ist. Der umgebende Abschnitt 168 erstreckt sich kontinuierlich von dem Flansch 166a entlang der Seitenwand 170 des inneren Elements 154 und ist derart gebogen, dass er das Querelement 108e umgibt. Das untere Ende 172 des umgebenden Abschnitts 168 erreicht die untere Oberfläche 174 des Rahmenseitenteils 104 und bildet einen Flansch, der mit der unteren Fläche 174 verbunden ist.

**[0052]** Die Halterung 112a, die auf diese Weise nicht nur mit der oberen Fläche 162 des Rahmenseitenteils 104, sondern auch mit dessen unterer Fläche 174 verbunden ist, ist in der Lage, das Querelement 108e zuverlässig an dem Rahmenseitenteil 104

anzubringen. Ebenso können die anderen Halterungen 110a, 110b und 112b zusätzlich zu den oberen Oberflächen 162 und 164 auch mit den unteren Oberflächen 174 und 176 der Rahmenseitenteile 104 und 106 (siehe Fig. 4) verbunden sein.

**[0053]** Bei der in Fig. 5(b) gezeigten alternativen Halterung 178 erreicht das untere Ende 182 des umgebenden Abschnitts 180 nicht die untere Fläche 174 des Rahmenseitenteils 104 und ist mit der Seitenwand 170 des inneren Elements 154 verbunden. Diese alternative Halterung 178 kann auch das Querelement 108e zuverlässig an dem Rahmenseitenteil 104 anbringen, da die Halterung 178 nicht nur mit der oberen Fläche 162 des Rahmenseitenteils 104 verbunden ist, sondern auch mit dessen Seitenfläche 170.

**[0054]** Fig. 6 zeigt den Vorgang des Verbindens der Querelemente 108d und 108e der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 aus Fig. 4 an ihren Mittelabschnitten 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung. Die Querelemente 108d und 108e werden durch Biegen von hochstiftem Rohrmaterial (Rohrelementen) gebildet. Zuerst werden, wie in Fig. 6(a) gezeigt ist, die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung 111 und 115 der Querelemente 108d und 108e nahe zueinander gebracht und über das Patchblech 184 zusammengefügt. Es sei angemerkt, dass das Patchblech 184 an der Oberseite des Querelements 108d am Schweißpunkt 186a und auch an der Oberseite des Querelements 108e am Schweißpunkt 186b angeschweißt wird.

**[0055]** Darüber hinaus wird, wie in Fig. 6(c) gezeigt ist, ein Patchblech 188 an der Unterseite der Querelemente 108d und 108e angeordnet. Das Patchblech 188 wird an der Unterseite des Querelements 108d am Schweißpunkt 190a und auch an der Unterseite des Querelements 108e am Schweißpunkt 190b angeschweißt. Fig. 6(c) ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie G-G aus Fig. 6(b).

**[0056]** Darüber hinaus wird auf der Oberseite der Querelemente 108d und 108e die Montagehalterung 114 angeordnet. Wie in Fig. 6(b) gezeigt ist, wird die Montagehalterung 114 an den Schweißpunkten 192a und 192b an der Oberseite des Querelements 108d und an den Schweißpunkten 193a und 193b an der Oberseite des Querelements 108e angeschweißt. Auf diese Weise bilden die Querelemente 108d und 108e eine X-Form, indem sie die Mittelabschnitte 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung über die Patchbleche 184 und 188 und die Montagehalterung 114 starr miteinander verbinden. Das heißt, wie in den Fig. 2 und Fig. 4 gezeigt ist, umfassen die Querelemente 108d und 108e den vorderen rechten Arm 117a, den vorderen linken Arm 117b, den hinteren rechten Arm 119a und den hinteren linken Arm 119b und den Kopplungsabschnitt, welcher die Schweißpunkte

umfassende Bereich ist, und diese Arme sind zwischen dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 durch den Kopplungsabschnitt aneinander gekoppelt.

**[0057]** Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 gemäß dieser Ausführungsform umfasst die Querelemente 108d und 108e, die vier Arme und die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b umfassen. Mit dieser Fahrzeugkarosseriestruktur 100 können die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b verwendet werden, um die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugte Belastung von dem rechten Rahmenseitenteil 104 auf das linke Rahmenseitenteil 106 oder von dem linken Rahmenseitenteil 106 auf das rechte Rahmenseitenteil 104 zu verteilen. Auch in der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 können, da die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b eine dreieckige oder trapezförmige oder andere polygonale Form haben, die Arme der Querelemente 108d und 108e mit hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sein.

**[0058]** Auch kann bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die hochsteife Montagehalterung 114, an der das Getriebe 116 montiert ist, die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung 111 und 115 der Querelemente 108d und 108e und somit die Arme mit hoher Steifigkeit miteinander verbinden. Dementsprechend kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursachte Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 effizienter verhindern.

**[0059]** Auch sind bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b, die die Querelemente 108d und 108e an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 anbringen, mit den Flanschen 160a, 160b, 166a bzw. 166b versehen. Daher können zum Zeitpunkt der Herstellung (Montage) der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Flansche 160a, 160b, 166a und 166b der Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b provisorisch auf den oberen Flächen 162 und 164 der Rahmenseitenteile 104 bzw. 106 positioniert werden. Es sei angemerkt, dass die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 nicht darauf beschränkt ist; die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b können auch mit Flanschen versehen sein, die an den unteren Flächen 174 und 176 der Rahmenseitenteile 104 bzw. 106 anliegen.

**[0060]** Daher kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 einfach gefertigt werden, indem die Montagepositionen der Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b in Bezug auf die oberen Flächen 162 und 164 der Rahmenseitenteile 104 und 106 während der Montage eingestellt werden können. Zusätzlich kann zur Anbringung der Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b an den oberen Flächen 162 und 164 oder den

unteren Flächen 174 und 176 der Rahmenseitenteile 104 und 106 beispielsweise CO<sub>2</sub>-Schweißen angewendet werden, oder es können Durchgangslöcher ausgebildet sein, durch die Schrauben eingeführt und mit Muttern festgezogen werden.

**[0061]** Es sei angemerkt, dass das Getriebe 116 (siehe **Fig. 3**), d. h. die an der Montagehalterung 114 montierte Antriebseinheit, mit hoher Genauigkeit installiert werden sollte, da eine Fehlausrichtung die mechanische Effizienz der Kraftübertragung verringert. In dieser Hinsicht können bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b provisorisch auf den oberen Flächen 162 und 164 der Rahmenseitenteile 104 und 106 angeordnet werden, um die Antriebseinheit genau zu positionieren. Darüber hinaus können bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Querelemente 108d und 108e, die die vier Arme umfassen, an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht werden, während die Antriebseinheit genau positioniert wird.

**[0062]** Zusätzlich sind bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, die Halterungen 110a und 110b frontseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert, während die Halterungen 112a und 112b heckseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert sind. Bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 kann deshalb die Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 begrenzt werden, da verhindert wird, dass die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugte Belastung übermäßig auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 übertragen wird. Es sei jedoch angemerkt, dass, solange die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugte Belastung nicht übermäßig auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 übertragen wird, die Halterungen 112a und 112b auch an oder in der Umgebung der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert sein können, anstatt in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 positioniert zu sein.

**[0063]** Zusätzlich sind bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Querelemente 108d und 108e durch Biegen von hochstefem Rohrmaterial gebildet, wie in **Fig. 6** gezeigt ist. Auf diese Weise umfasst das Querelement 108d den vorderen rechten Arm 117a und den vorderen linken Arm 117b (siehe **Fig. 2**) und bildet bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach vorne offene V-Form. Des Weiteren umfasst das Querelement 108e den hinteren rechten Arm 119a und den hinteren linken Arm 119b und bildet bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach hinten offene V-Form. Zusätzlich sind die Querelemente 108d und 108e bei Betrachtung in einer Draufsicht in einer X-Form ausgebildet, indem die Mittelabschnitte 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente 108d bzw. 108e in dem Kopplungsab-

schnitt zwischen dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 aneinander gekoppelt sind. Demgemäß kann bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß auf die Fahrzeugfront wirkt, über die Querelemente 108d und 108e zuverlässig in eine Richtung schräg heckwärts übertragen werden.

**[0064]** Bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 erstreckt sich die Montagehalterung 146, auf der das Differentialgetriebe 150 montiert ist, von dem hinteren rechten Arm 119a des Querelements 108e zu dem rechten Rahmenseitenteil 104, das an den hinteren rechten Arm 119a angrenzt. Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 ist jedoch nicht darauf beschränkt; alternativ kann sich die Montagehalterung 146 auch von dem hinteren linken Arm 119b zu dem Rahmenseitenteil 106 erstrecken, das an den hinteren linken Arm 119b angrenzt. Deshalb kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursachte Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 begrenzen.

**[0065]** Bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 gemäß dieser Ausführungsform überlappen, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, die hochsteifen Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 bei Betrachtung in einer Seitenansicht die Halterungen 110a und 110b des Querelements 108d, und daher kann die Torsionssteifigkeit der Fahrzeugkarosserie verbessert werden. Dementsprechend können die Querelemente 108d und 108e der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 nicht nur die im Zusammenhang mit einem versetzten Zusammenstoß auftretende Belastung verteilen, sondern auch die Torsionsverformung der Fahrzeugkarosserie begrenzen, und somit kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 effizienter verhindern.

**[0066]** Weiterhin überlappen in der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die hochsteifen Montagehalterungen 134 und 136 auch die Halterungen 138a und 138b des Querelements 108c bei Betrachtung in einer Seitenansicht. Daher werden gemäß der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Enden 109a und 109b in Fahrzeugquerrichtung des Querelements 108d zusätzlich zu den hochsteifen Montagehalterungen 134 und 136 auch durch das Querelement 108c verstärkt. Demgemäß kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Torsionssteifigkeit der Fahrzeugkarosserie verbessern, die Torsionsverformung der Fahrzeugkarosserie bei einem versetzten Zusammenstoß weiter begrenzen und die Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 effizienter verhindern.

**[0067]** **Fig. 7** ist eine Ansicht, die ein alternatives Beispiel des in **Fig. 6** gezeigten Verbindungsverfahrens zeigt. Bei dem alternativen Schweißverfahren,

wie es in **Fig. 7(a)** gezeigt ist, werden die Mittelabschnitte 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente 108d und 108e miteinander in Kontakt gebracht, und, wie in **Fig. 7(b)** gezeigt ist, die Mittelabschnitte 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung werden dann an dem Schweißpunkt 194 miteinander verschweißt. **Fig. 7(b)** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie H-H aus **Fig. 7(a)**.

**[0068]** Mit dem in **Fig. 7** gezeigten alternativen Schweißverfahren können die Mittelabschnitte 111 und 115 in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente 108d und 108e einfach verbunden bzw. zusammengefügt werden, ohne die in **Fig. 6** gezeigten Patchbleche 184 und 188 und die Montagehalterung 114 zu verwenden.

**[0069]** **Fig. 8** ist eine Ansicht, die ein weiteres alternatives Beispiel des in **Fig. 6** gezeigten Verbindungsverfahrens zeigt. Bei dem in **Fig. 8** gezeigten alternativen Verbindungsverfahren werden zunächst aus Vierkantrohren Querelemente 108j, 108k und 108l hergestellt. Wie in **Fig. 8(a)** gezeigt ist, werden als Zweites die Querelemente 108k und 108l quer zu dem Querelement 108j ausgerichtet. **Fig. 8(b)** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie I-I aus **Fig. 8(a)**.

**[0070]** Dann werden, wie in **Fig. 8(b)** gezeigt ist, ein Ende des Querelements 108k und ein Ende des Querelements 108j an einem Schweißpunkt 195a miteinander verschweißt, und ein Ende des Querelements 108l und ein Ende des Querelements 108j werden an einem Schweißpunkt 195b miteinander verschweißt. Mit diesem Verbindungsverfahren können die Querelemente 108j, 108k und 108l auch in einer X-Form ausgebildet werden. Mit anderen Worten sind, um die Querelemente in einer X-Form auszubilden, die Querelemente nicht notwendigerweise gebogen, bevor sie verbunden werden (siehe **Fig. 6**); wie in **Fig. 8** gezeigt ist, können vielmehr lineare Querelemente derart miteinander verbunden werden, dass sie einander schneiden.

**[0071]** **Fig. 9** ist eine Ansicht, die ein alternatives Beispiel für die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 aus **Fig. 4** zeigt. Bei der in **Fig. 9(a)** gezeigten alternativen Fahrzeugkarosseriestruktur 100 sind die Enden 196a, 196b, 197a und 197b in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente 108m und 108n, die in einer X-Form ausgebildet sind, direkt, ohne Verwendung von Halterungen, an den Rahmenseitenteilen 104A und 106A angebracht.

**[0072]** Insbesondere ist das Querelement 108m, wie in **Fig. 9(b)** gezeigt ist, an den Rahmenseitenteilen 104A und 106A angebracht, indem die Enden 196a und 196b in Fahrzeugquerrichtung durch Durchgangslöcher 198a und 198b eingeführt sind, welche in den Rahmenseitenteilen 104A und 106A

ausgebildet sind. Außerdem ist das Querelement 108n an den Rahmenseitenteilen 104A und 106A angebracht, indem die Enden 197a und 197b in Fahrzeugquerrichtung durch Durchgangslöcher 199a und 199b eingeführt sind, die in den Rahmenseitenteilen 104A und 106A ausgebildet sind.

**[0073]** Bei dieser Fahrzeugkarosseriestruktur 100A können die Querelemente 108m und 108n, die in einer X-Form ausgebildet sind, direkt an den Rahmenseitenteilen 104A und 106A angebracht sein. Außerdem sind die Durchgangslöcher 198a, 198b, 199a und 199b in den Rahmenseitenteilen 104A und 106A frontseitig und heckseitig der Aufweitungsabschnitte 142 und 144 der Rahmenseitenteile 104A und 106A positioniert. Auch wird bei dieser Fahrzeugkarosseriestruktur 100A daher die Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß erzeugt wird, nicht übermäßig auf die Aufweitungsabschnitte 142 und 144 übertragen, wodurch die Verformung der Rahmenseitenteile 104A und 106A begrenzt werden kann.

**[0074]** Vorstehend wurden zwar bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, es versteht sich jedoch von selbst, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen und Beispiele beschränkt ist. Es ist klar, dass der Fachmann verschiedene Änderungen und Modifikationen innerhalb des Schutzzumfangs der Ansprüche vornehmen kann, und es versteht sich, dass diese Änderungen und Modifikationen naturgemäß in den technischen Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung fallen.

#### GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

**[0075]** Die vorliegende Erfindung kann als Fahrzeugkarosseriestruktur benutzt werden.

#### Bezugszeichenliste

100, 100A	Fahrzeugkarosseriestrukturen;
102	Fahrgastzelle;
104, 106, 104A, 106A	Rahmenseitenteile;
108a - 108i, 108j - 108n	Querelemente;
109a, 109b, 113a, 113b	Enden in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente;
110a, 110b, 112a, 112b, 138a, 138b, 152, 178	Halterungen;
111, 115	Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente;

114, 146, 148	Montagehalterungen;
116	Getriebe;
117a, 117b, 119a, 119b	Arme der Querelemente;
118a, 118b, 120a, 120b, 122a, 122b, 124a, 124b, 126a, 126b, 128a, 128b, 130a, 130b, 132a, 132b	Seiten der Halterungen;
134, 136	Karosseriemontagehalterungen;
142, 144	Aufweitungsabschnitte;
150	Differenzialgetriebe;
154	inneres Element;
156	äußeres Element;
158	geschlossener Querschnitt;
160a, 160b, 166a, 166b	Flansche der Halterungen;
162, 164	obere Flächen der Rahmenseitenteile;
168, 180	umgebende Abschnitte;
170	Seitenwand des inneren Elements;
172, 182	untere Enden der umgebenden Abschnitte;
174, 176	untere Flächen der Rahmenseitenteile;
184, 188	Patchbleche;
186a, 186b, 190a, 190b, 192a, 192b, 193a, 193b, 194, 195a, 195b	Schweißpunkte;
196a, 196b, 197a, 197b	Enden in Fahrzeugquerrichtung der Querelemente;
198a, 198b, 199a, 199b	Durchgangslöcher der Rahmenseitenteile

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) mit einem Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil (104, 106), die sich in einer Fahrzeuglängsrichtung erstrecken und in einer Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind; wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur (100) ferner umfasst: Querelemente (108d, 108e), die einen vorderen

rechten Arm (117a), der sich schräg nach links heckwärts von dem rechten Rahmenseitenteil (104) des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) aus erstreckt, einen vorderen linken Arm (117b), der sich schräg nach rechts heckwärts von dem linken Rahmenseitenteil (106) aus erstreckt, einen hinteren rechten Arm (119a), der sich schräg nach links vorne von dem rechten Rahmenseitenteil (104) aus erstreckt, einen hinteren linken Arm (119b), der sich schräg nach rechts vorne von dem linken Rahmenseitenteil (106) aus erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Arme zwischen dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) umfassen;

erste Anbringungshalterungen (110a, 110b), mit denen der vordere rechte Arm (117a) und der vordere linke Arm (117b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, wobei jede der ersten Anbringungshalterungen (110a, 110b) eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite (118a, 118b) entlang des vorderen rechten Arms (117a) oder des vorderen linken Arms (117b) erstreckt, eine Seite (122a, 122b) den vorderen rechten Arm (117a) oder den vorderen linken Arm (117b) schneidet und sich eine Seite (120a, 120b) entlang des Rahmenseitenteils (104, 106) erstreckt;

zweite Anbringungshalterungen (112a, 112b), mit denen der hintere rechte Arm (119a) und der hintere linke Arm (119b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, wobei jede der zweiten Anbringungshalterungen (112a, 112b) eine polygonale Form aufweist, von der sich mindestens eine Seite (126a, 126b) entlang des hinteren rechten Arms (119a) oder des hinteren linken Arms (119b) erstreckt, eine Seite (130a, 130b) den hinteren rechten Arm (119a) oder den hinteren linken Arm (119b) schneidet und sich eine Seite (128a, 128b) entlang des Rahmenseitenteils (104, 106) erstreckt; und

eine erste Montagehalterung (114), die in dem Kopplungsabschnitt angeordnet ist, zum Montieren einer Antriebseinheit (116).

2. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Paar Rahmenseitenteile (104, 106) einen rechteckigen Querschnitt (158) aufweist, und die ersten Anbringungshalterungen (110a, 110b) und die zweiten Anbringungshalterungen (112a, 112b) jede einen Flansch (160a, 160b, 166a, bzw. 166b) aufweisen, der entlang einer oberen Fläche (162, 164) oder einer unteren Fläche (172, 174) des Rahmenseitenteils (104, 106) hervorsteht, und über den Flansch (160a, 160b, 166a, bzw. 166b) an der oberen Fläche (162, 164) oder der unteren Fläche (172, 174) fixiert sind.

3. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

dass das Paar Rahmenseitenteile (104, 106) mit Aufweitungsabschnitten (142, 144) versehen ist, die sich in Richtung Fahrzeugheck aufweiten, die ersten Anbringungshalterungen (110a, 110b) in Bezug auf das Fahrzeug vor den Aufweitungsabschnitten (142, 144) positioniert sind, und die zweiten Anbringungshalterungen (112a, 112b) in Bezug auf das Fahrzeug hinter den Aufweitungsabschnitten (142, 144) positioniert sind.

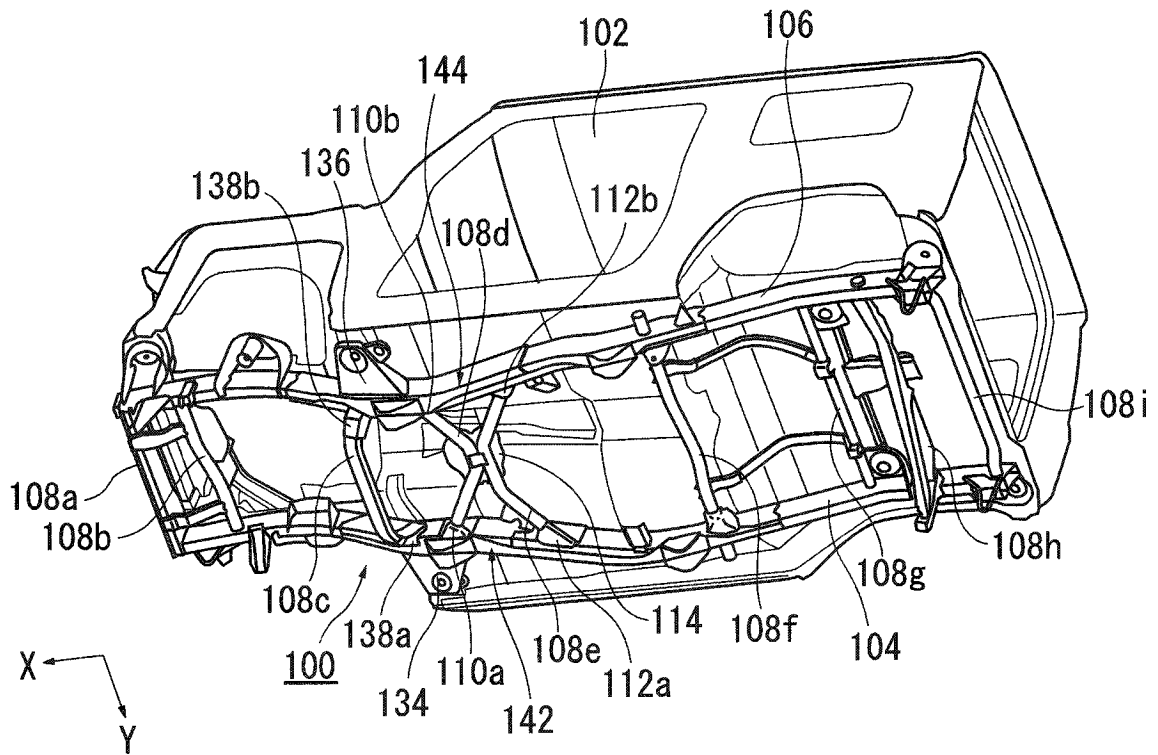
4. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querelemente (108d, 108e) umfassen: ein erstes Querelement (108d), das derart gebogen ist, dass seine Enden in Fahrzeugquerrichtung (109a, 109b) in Bezug auf das Fahrzeug vor dessen Mittelabschnitt (111) in Fahrzeugquerrichtung angeordnet sind, und ein zweites Querelement (108e), welches das Paar Rahmenseitenteile (104, 106) in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig des ersten Querelements (108d) überspannt und das derart gebogen ist, dass seine Enden (113a, 113b) in Fahrzeugquerrichtung in Bezug auf das Fahrzeug heckseitig dessen Mittelabschnitts (115) in Fahrzeugquerrichtung angeordnet sind.

5. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine zweite Montagehalterung (146), die sich von dem hinteren rechten Arm (119a) oder dem hinteren linken Arm (119b) des Querelements (108e) zu dem rechten oder linken Rahmenseitenteil (104, 106) erstreckt, welches an den hinteren rechten Arm (119a) oder den hinteren linken Arm (119b) angrenzt.

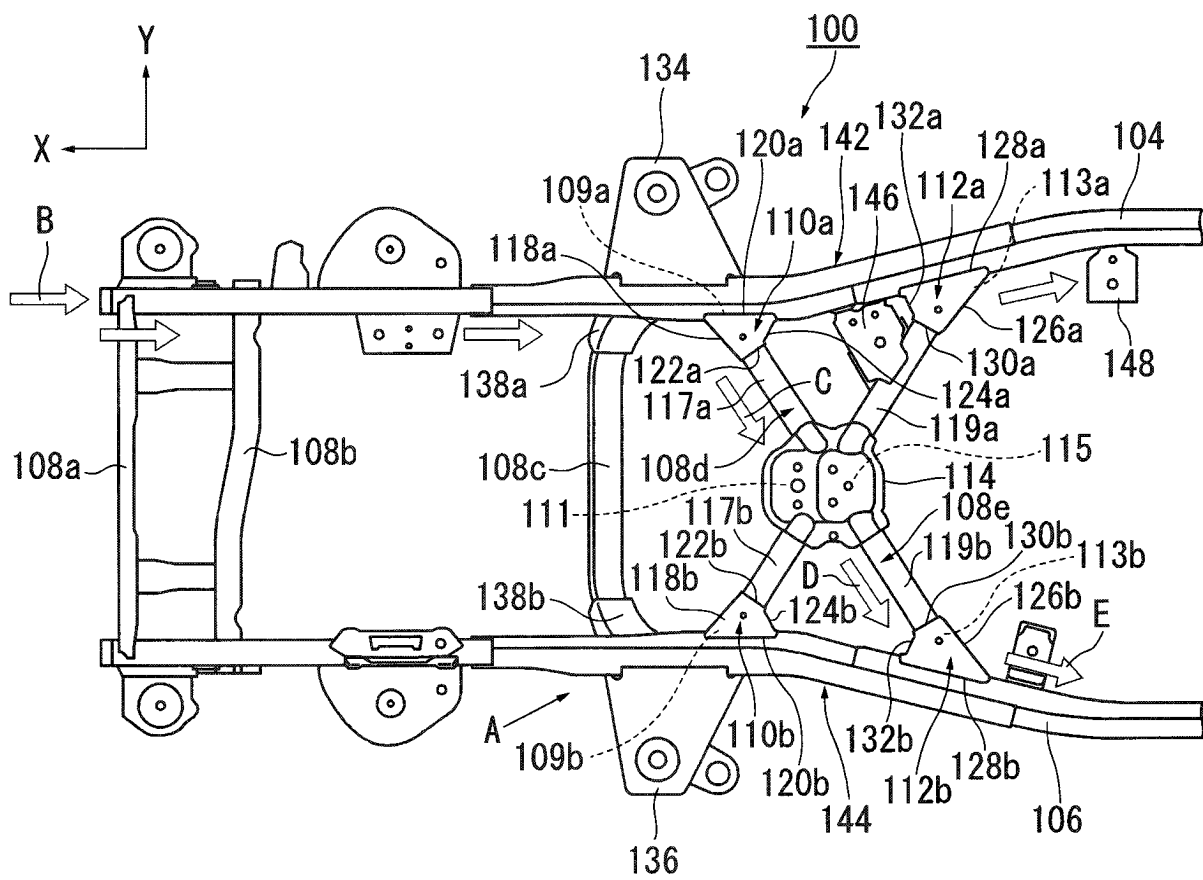
Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

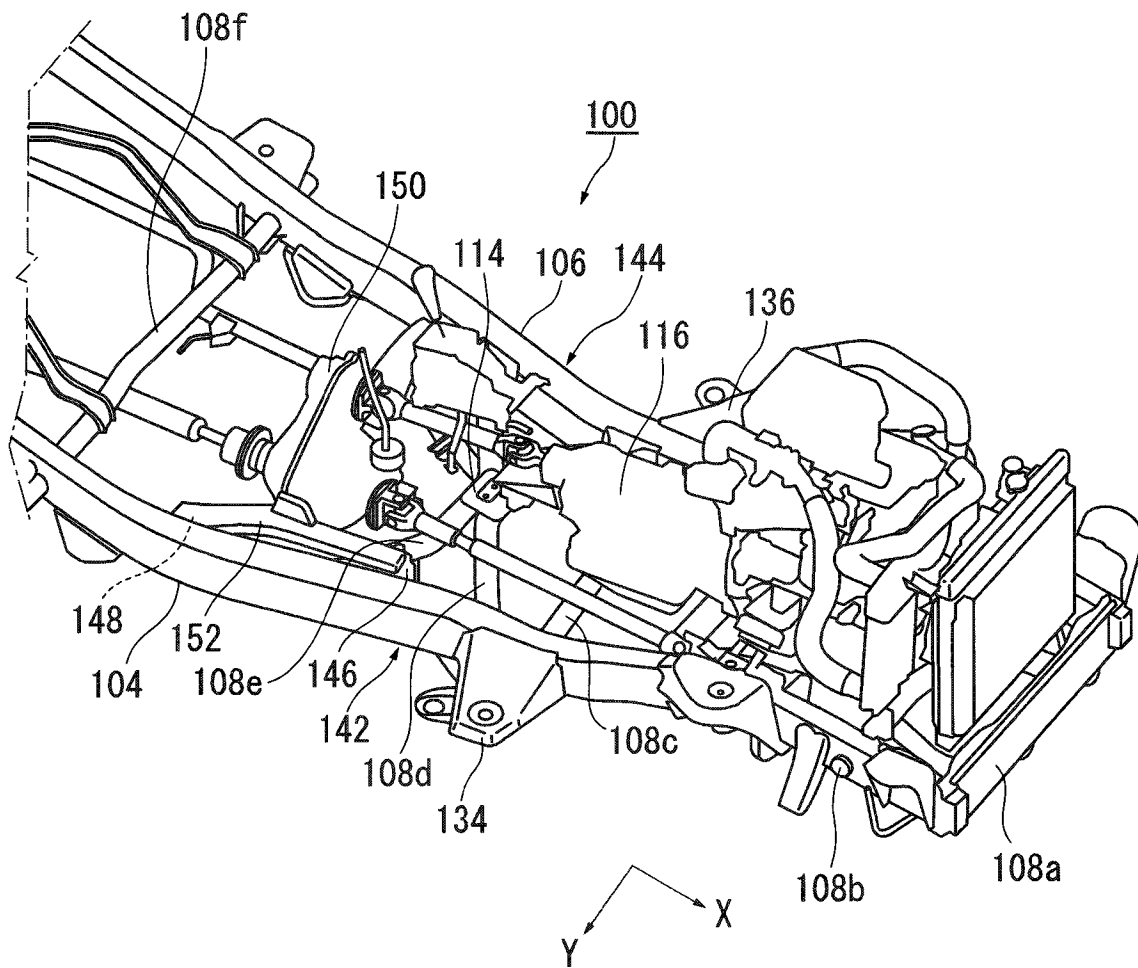
**FIG. 1**



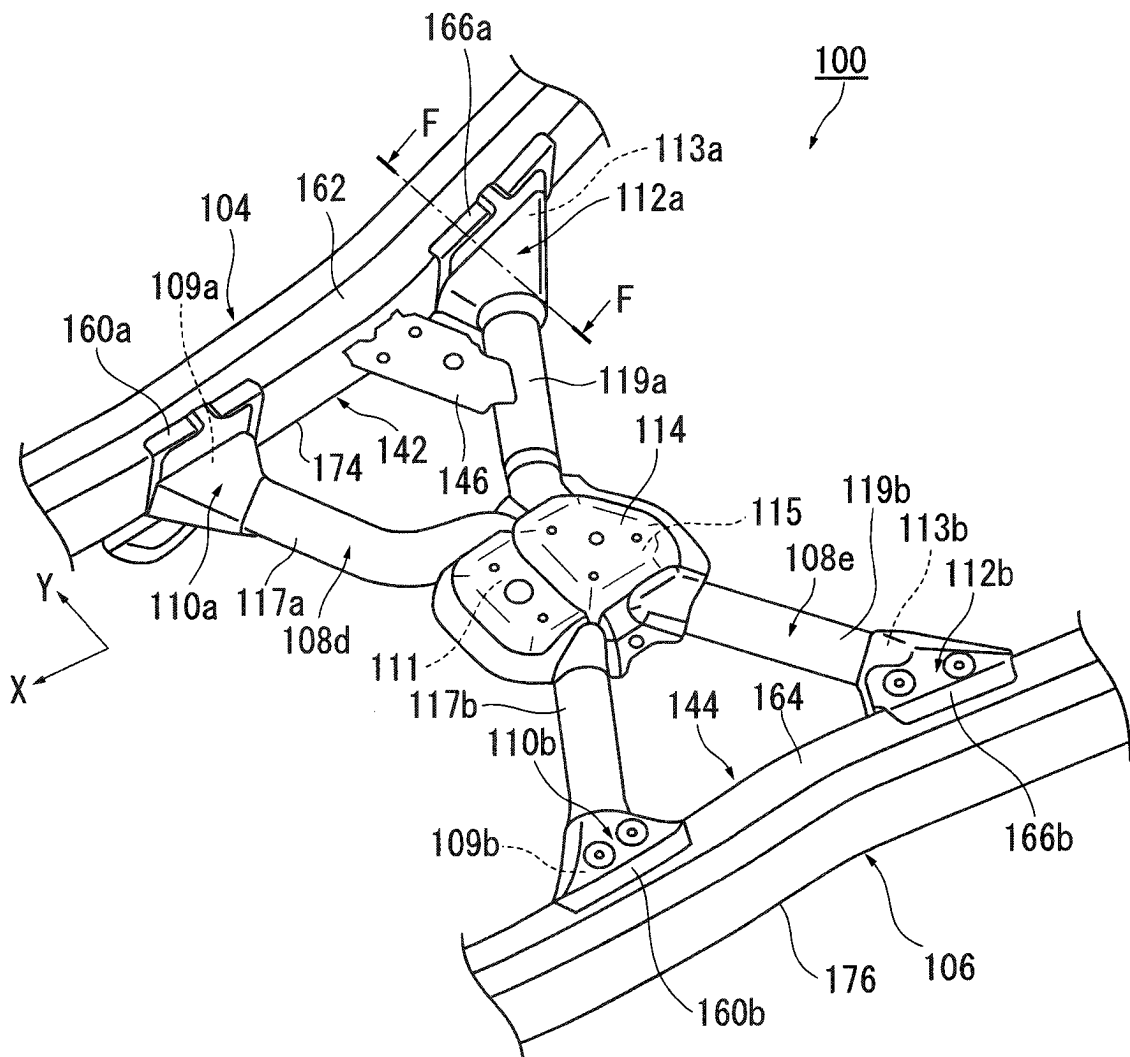
**FIG. 2**



**FIG. 3**

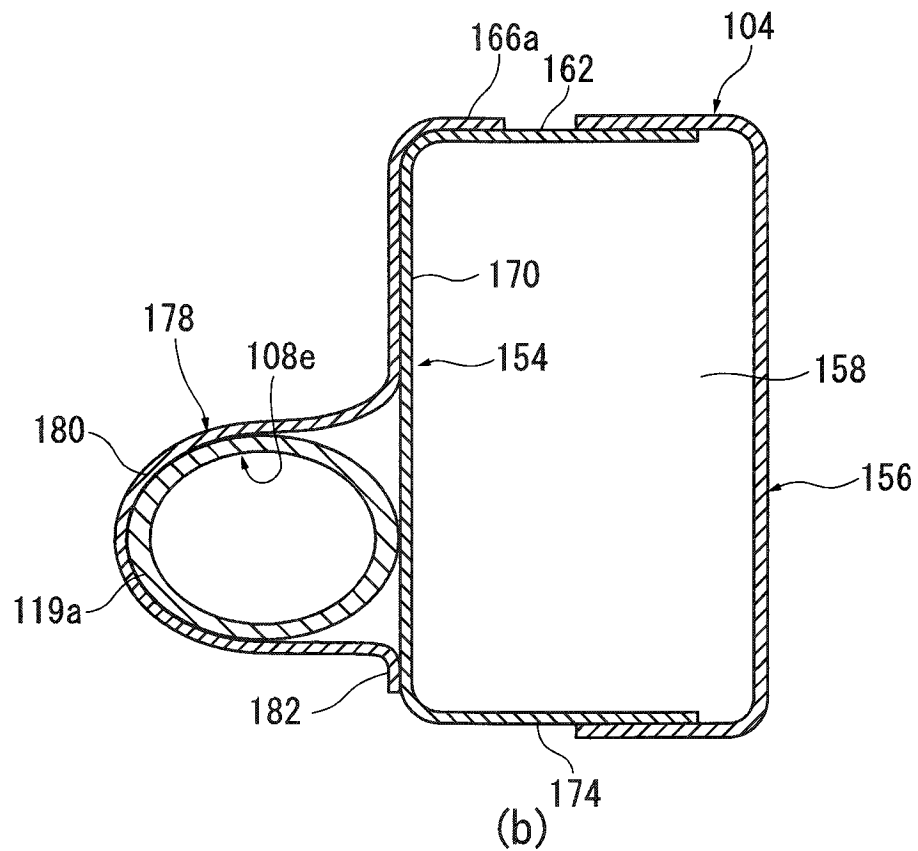
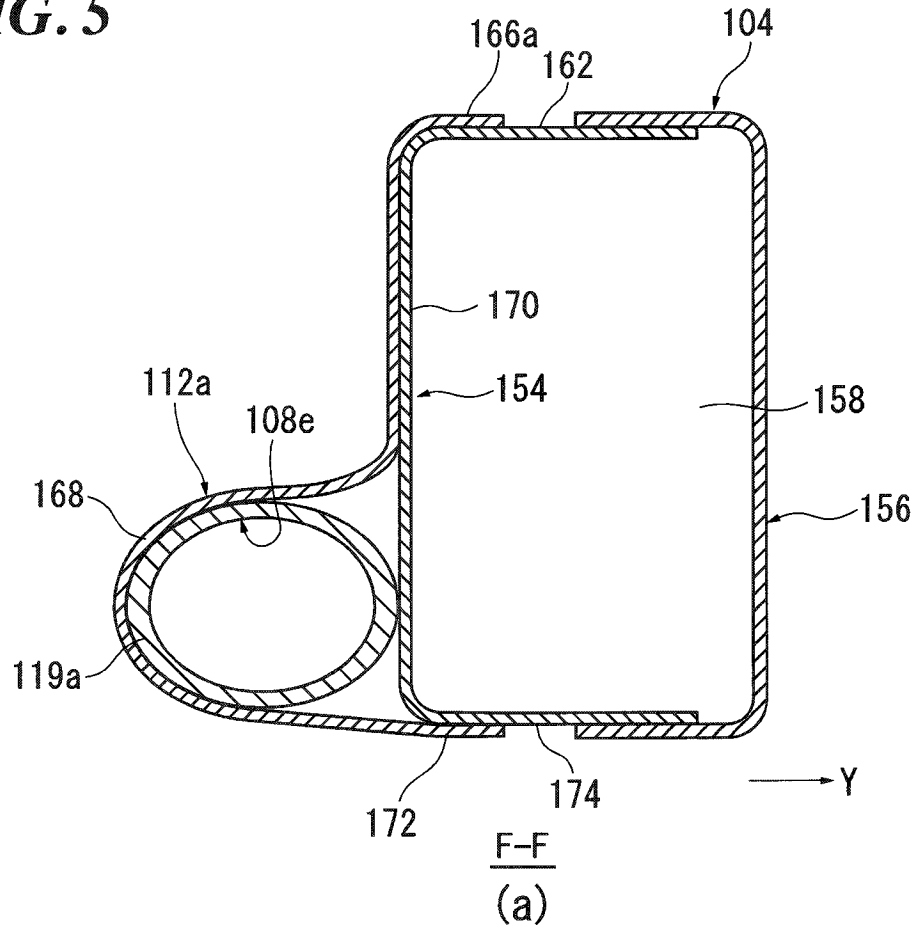


**FIG. 4**

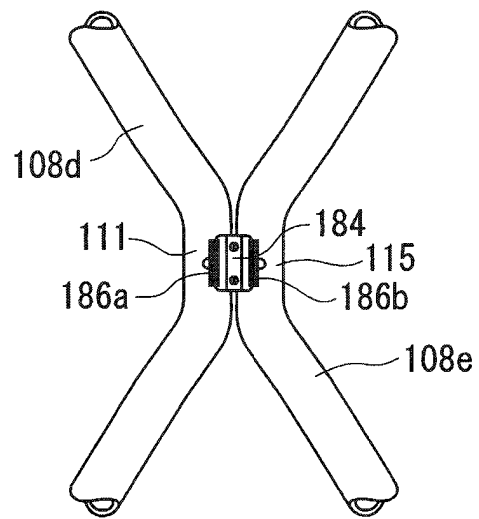


Ansicht in Richtung des Pfeils A

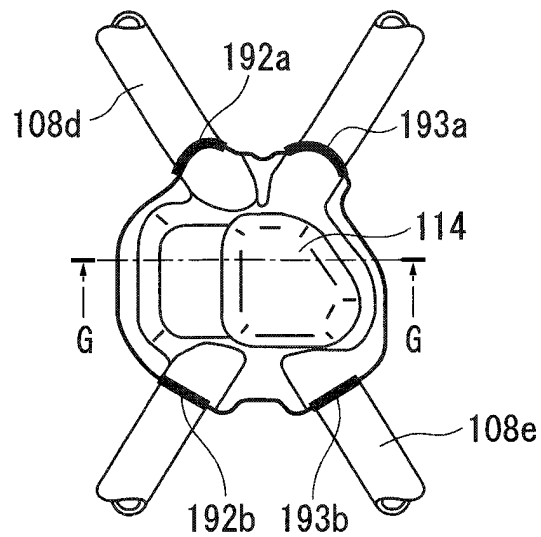
**FIG. 5**



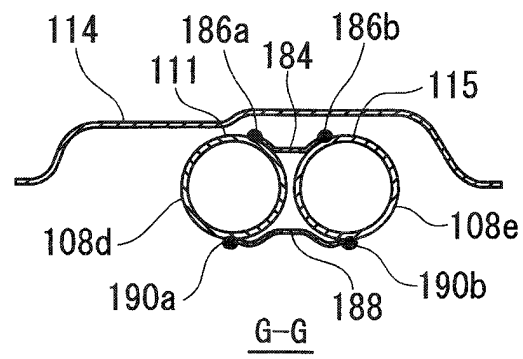
**FIG. 6**



(a)

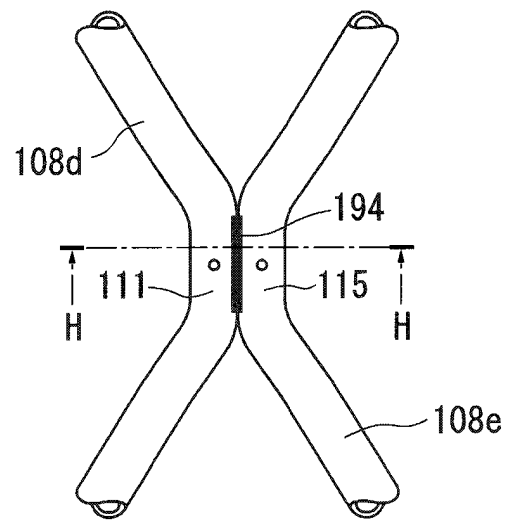


(b)

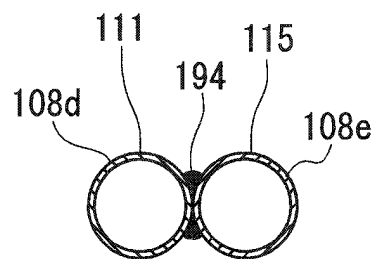


(c)

**FIG. 7**



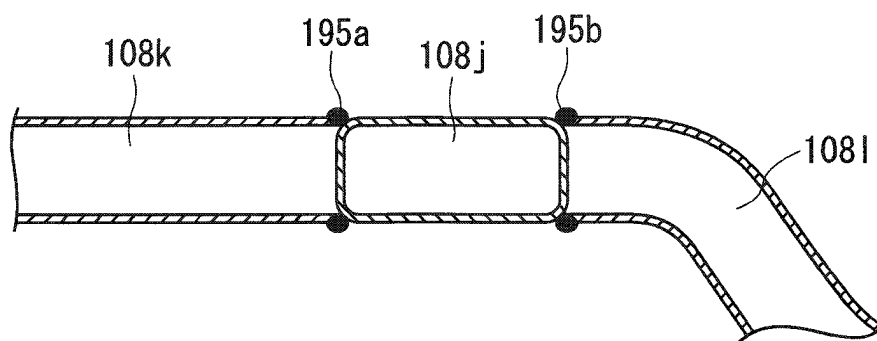
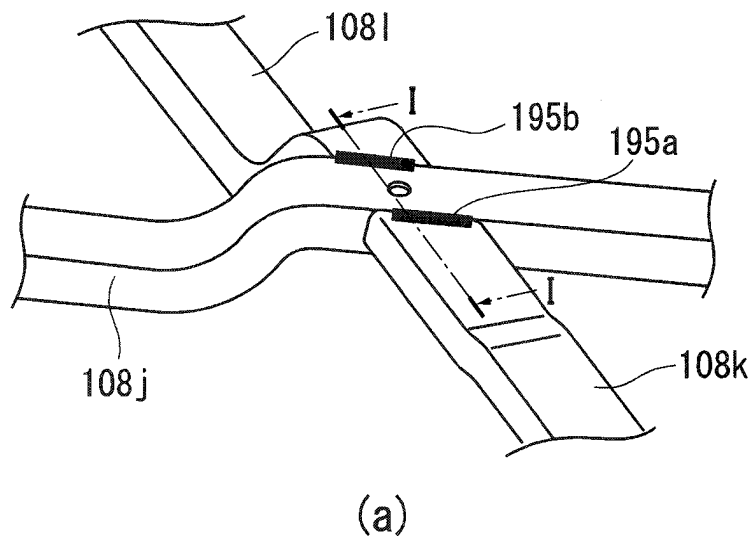
(a)



H-H

(b)

**FIG. 8**



**FIG. 9**

