



(10) **DE 10 2018 129 434 B4** 2024.12.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 129 434.4**
(22) Anmeldetag: **22.11.2018**
(43) Offenlegungstag: **29.05.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.12.2024**

(51) Int Cl.: **B62D 24/00 (2006.01)**
B62D 21/06 (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:
2017-225571 24.11.2017 JP

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

(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Schmid-Dreyer Patent-
und Rechtsanwälte PartG mbB, 80339 München,
DE**

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

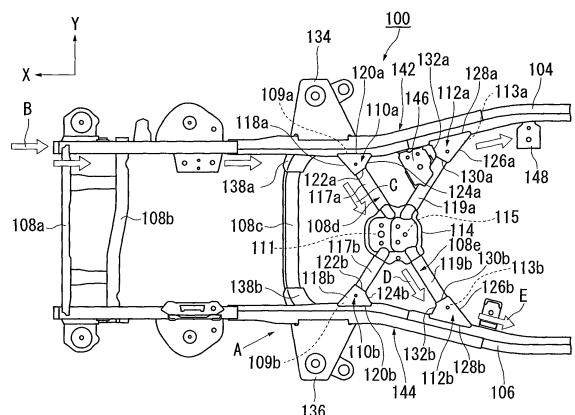
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 101 408	A1
WO	2015/ 193 972	A1
JP	2008- 230 421	A
JP	2018- 47 714	A

(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 Armabschnitt (117a), der an dem rechten Rahmenseitenteil (104) des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links heckwärts erstreckt, einen vorderen linken Armabschnitt (117b), der an dem linken Rahmenseitenteil (106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts heckwärts erstreckt, einen hinteren rechten Armabschnitt (119a), der an dem rechten Rahmenseitenteil (104) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links vorne erstreckt, einen hinteren linken Armabschnitt (119b), der an dem linken Rahmenseitenteil (106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts vorne erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Armabschnitte zwischen dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) umfassen; und ein Paar Karosseriemontagehalterungen (134, 136), die in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung außerhalb des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) angeordnet sind, wobei die Karosseriemontagehalterungen (134, 136) das Paar Rahmenseitenteile mit einer Fahrzeugkarosserie (102) verbinden; wobei die Karosseriemontagehalterungen (134, 136) bei Betrachtung in einer Seitenansicht Anbringungsabschnitte überlappen, in denen der vordere rechte Armabschnitt

(117a) und der vordere linke Armabschnitt (117b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere rechte Armabschnitt (117a) und der vordere linke Armabschnitt (117b) durch das Querelement (108d) ausgebildet sind, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach vorne offene V-Form ausbildet, der hintere rechte Armabschnitt (119a) und der hintere linke Armabschnitt (119b) durch das Querelement (108e) ausgebildet sind, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das eine nach hinten offene V-Form ausbildet, ein in Fahrzeugquerrichtung mittlerer Abschnitt (111) des Querelements (108d) ...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugkarosseriestruktur gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Fahrzeuge, wie etwa Automobile, weisen eine Fahrzeugkarosseriestruktur auf, die ein Paar rechter und linker 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] JP 2008 - 230 421 A 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 JP 2008 - 230 421 A 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 JP 2008 - 230 421 A kann zudem die ausgeübte Belastung, die bei einem versetzten Zusammenstoß von dem vorderen Rahmenseitenteil aufgenommen wird, auf den Seitenschweller, der sich unmittelbar heckseitig des vorderen Rahmenseitenteils befindet,

und wegen des schrägen Querelements auch auf das andere hintere Rahmenseitenteil übertragen werden.

[0006] Die JP 2018 - 47 714 A beschreibt eine Fahrzeugkarosseriestruktur mit einem Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil und, bei denen es sich um hohle Elemente handelt, die in der Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, und mehrere Querelemente, die den Zwischenraum zwischen den Rahmenseitenteilen überspannen. Die in der Fahrzeugquerrichtung mittleren Abschnitte der Querelemente sind einem Verbindungselement verbunden, so dass sie in Draufsicht eine X-Form ausbilden.

[0007] Die WO 2015/193972 A1 offenbart einen Fahrzeugrahmen mit einem linken und einem rechten Rahmenseitenteil, die sich in der Fahrzeuglängsrichtung erstrecken, und Querelementen, die in der Fahrzeugquerrichtung verlaufen und das linke und das rechte Rahmenseitenteil miteinander verbinden.

[0008] Die DE 10 2011 101 408 A1 offenbart einen Hilfsrahmen für ein Kraftfahrzeug mit zwei in Fahrzeuglängsrichtung betrachtet vorderen Funktionsknoten sowie zwei hinteren Funktionsknoten, jeweils zur Anbindung verschiedener Fahrzeugkomponenten, wobei zwischen den vorderen und hinteren Funktionsknoten eine als Strebenkreuzkonstruktion aus zwei Diagonalstreben ausgebildetes Verstärkungselement angeordnet ist. Eine Diagonalstrebe verbindet den rechten vorderen Funktionsknoten mit dem linken hinteren Funktionsknoten, und die andere Diagonalstrebe verbindet den linken vorderen Funktionsknoten mit dem rechten hinteren Funktionsknoten.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0009] Bei der in JP 2008 - 230 421 A 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.

[0010] Das schräge Querelement aus JP 2008 - 230 421 A ist jedoch einfach mit den Rahmenseitenteilen verbunden. Das heißt, dass bei der Fahrzeugkarosseriestruktur aus JP 2008 - 230 421 A 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.

[0011] 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

[0012] 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 Fahrzeuginnenrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur ferner umfasst: Querelemente, die einen vorderen rechten Armabschnitt, der an dem rechten Rahmenseitenteil des Paares Rahmenseitenteile angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links heckwärts erstreckt, einen vorderen linken Armabschnitt, der an dem linken Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts heckwärts erstreckt, einen hinteren rechten Armabschnitt, der an dem rechten Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links vorne erstreckt, einen hinteren linken Armabschnitt, der an dem linken Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts vorne erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Armabschnitte zwischen dem Paar Rahmenseitenteile umfassen; und ein Paar Karosseriemontagehalterungen, die in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung außerhalb der Rahmenseitenteile angeordnet sind, wobei die Karosseriemontagehalterungen das Paar Rahmenseitenteile und eine Fahrzeugkarosserie verbinden; wobei die Karosseriemontagehalterungen bei Betrachtung in einer Seitenansicht Anbringungsabschnitte überlappen, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind. Der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt sind durch das Querelement ausgebildet, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach vorne offene V-Form ausbildet. Der hintere rechte Armabschnitt und der hintere linke Armabschnitt sind durch das Querelement ausgebildet, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das eine nach hinten offene V-Form ausbildet. Ein in Fahrzeugquerrichtung mittlerer Abschnitt des Querelements und ein in Fahrzeugquerrichtung mittlerer Abschnitt des Querelements sind in dem Kopplungsabschnitt aneinander gekoppelt. Der Kopplungsabschnitt umfasst Patchbleche, die an der Oberseite und der Unterseite der Querelemente angeschweißt sind, und

eine Montagehalterung, die auf der Oberseite der Querelemente und des Patchblechs angeordnet und an die Oberseiten der Querelemente angeschweißt ist.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0013] 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.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

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

[0014] Eine beispielhafte Fahrzeugkarosseriestruktur gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst ein Paar aus einem rechten und einem linken Rahmenseitenteil, die sich in Fahrzeuginnenrichtung erstrecken und in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind, wobei die Fahrzeugkarosseriestruktur ferner umfasst: Querelemente, die einen vorderen rechten Armab-

schnitt, der an dem rechten Rahmenseitenteil des Paares Rahmenseitenteile angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links heckwärts erstreckt, einen vorderen linken Armabschnitt, der an dem linken Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts heckwärts erstreckt, einen hinteren rechten Armabschnitt, der an dem rechten Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links vorne erstreckt, einen hinteren linken Armabschnitt, der an dem linken Rahmenseitenteil angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts vorne erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Armabschnitte zwischen dem Paar Rahmenseitenteile umfassen; und ein Paar Karosseriemontagehalterungen, die in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung außerhalb der Rahmenseitenteile angeordnet sind, wobei die Karosseriemontagehalterungen das Paar Rahmenseitenteile mit einer Fahrzeugkarosserie verbinden; wobei die Karosseriemontagehalterungen bei Betrachtung in einer Seitenansicht Anbringungsabschnitte überlappen, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind.

[0015] Gemäß der vorstehenden Struktur umfassen die Querelemente vier Armabschnitte, nämlich den vorderen rechten Armabschnitt, den vorderen linken Armabschnitt, den hinteren rechten Armabschnitt und den hinteren linken Armabschnitt, und ein Koppelungselement, und diese Armabschnitte sind zwischen dem Paar Rahmenseitenteile durch das Koppelungselement aneinander gekoppelt. Im Folgenden wird während eines versetzten Zusammenstoßes, bei dem sich ein Aufprall entweder auf die rechte oder die linke Seite des Frontabschnitts des Fahrzeugs konzentriert, angenommen, dass sich der Aufprall insbesondere auf das rechte Rahmenseitenteil der Fahrzeugkarosseriestruktur konzentriert. Bei einem versetzten Zusammenstoß wird ein Teil der Belastung, die von dem vorderen auf den hinteren Abschnitt des rechten Rahmenseitenteils übertragen wird, über die erste Anbringungshalterung, an welcher der vordere rechte Armabschnitt der Querelemente an dem rechten Rahmenseitenteil angebracht ist, auf den vorderen rechten Armabschnitt übertragen. Von dort wird die Last weiter über den Kopplungsabschnitt, an welchen die Armabschnitte gekoppelt sind, an den hinteren linken Armabschnitt übertragen, und wird über den Anbringungsabschnitt, wo der hintere linke Armabschnitt der Querelemente an dem linken Rahmenseitenteil angebracht ist, auf das linke Rahmenseitenteil übertragen.

[0016] Auf diese Weise können bei der vorstehend beschriebenen Struktur die Querelemente, die die vier Armabschnitte umfassen, welche an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, 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.

[0017] In diesem Fall weisen die Karosseriemontagehalterungen eine hohe Steifigkeit auf, die hoch genug ist, um die Rahmenseitenteile mit der Fahrzeugkarosserie zu verbinden. Mit der vorstehend beschriebenen Struktur kann die Torsionssteifigkeit der Fahrzeugkarosserie erhöht werden, da die Karosseriemontagehalterungen bei Betrachtung in einer Seitenansicht Anbringungsabschnitte überlappen, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind. Gemäß der vorstehend beschriebenen Struktur können daher die Querelemente, welche die vier an dem Paar Rahmenseitenteile angebrachten Armabschnitte aufweisen, nicht nur die Belastung verteilen, die bei einem versetzten Aufprall erzeugt wird, sondern können auch die Torsionsverformung der Fahrzeugkarosserie begrenzen, da die Karosseriemontagehalterungen die Anbringungsabschnitte überlappen, an welchen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind. Auf diese Weise kann eine durch den Aufprall bei einem versetzten Zusammenstoß verursachte Verformung effizienter verhindert werden.

[0018] Vorzugsweise umfasst die vorstehend beschriebene Fahrzeugkarosseriestruktur ferner ein weiteres Querelement, das an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht ist, dieses überspannend verbindet und bei Betrachtung in einer Seitenansicht das Paar Karosseriemontagehalterungen überlappt. Daher werden die Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, nicht nur durch die hochsteifen Karosseriemontagehalterungen, sondern auch durch das weitere Querelement verstärkt, welches das Paar Rahmenseitenteile überspannend verbindet und daran angebracht ist. Demgemäß kann, da die vorstehend beschriebene Struktur die Torsionssteifigkeit der Fahrzeugkarosserie verbessern kann, die Struktur ferner die Torsionsverformung der Fahrzeugkarosserie bei einem versetzten Zusammenstoß weiter begrenzen und die Verformung der Rahmenseitenteile effizienter verhindern.

[0019] Vorzugsweise ist das vorstehend beschriebene Paar Rahmenseitenteile mit Aufweitungsabschnitten versehen, die sich in Richtung Fahrzeugheck aufweiten, und die Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem

Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, sind in Bezug auf das Fahrzeug vor den Aufweitungsabschnitten positioniert, während Anbringungsabschnitte, in denen der hintere rechte Armabschnitt und der hintere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, in Bezug auf das Fahrzeug bei oder hinter den Aufweitungsabschnitten positioniert sind.

[0020] Da die Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt und der vordere linke Armabschnitt der Querelemente an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, in Bezug auf das Fahrzeug vor den Aufweitungsabschnitten positioniert sind, wird die Belastung bei einem versetzten Zusammenstoß von diesen Anbringungsabschnitten an den vorderen rechten Armabschnitt und den vorderen linken Armabschnitt übertragen und verteilt. Die durch den vorderen rechten Armabschnitt und den vorderen linken Armabschnitt verteilte Belastung wird weiter über den Kopplungsabschnitt, der die Armabschnitte miteinander koppelt, zu dem hinteren rechten Armabschnitt und zu dem hinteren linken Armabschnitt der Querelemente übertragen und verteilt. Die von dem hinteren rechten Armabschnitt und dem hinteren linken Armabschnitt der Querelemente verteilte Last wird über die Anbringungsabschnitte, an welchen der hintere rechte Armabschnitt und der hintere linke Armabschnitt an dem Paar Rahmenseitenteile angebracht sind, weiter auf die Aufweitungsabschnitte oder den Teil des Fahrzeugs hinter den Aufweitungsabschnitten verteilt. 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 Aufweitungsabschnitte übertragen wird.

[0021] Vorzugsweise weist die vorstehend beschriebene Fahrzeugkarosseriestruktur ferner eine Montagehalterung auf, die sich von dem hinteren rechten Armabschnitt oder dem hinteren linken Armabschnitt des Querelements zu dem rechten oder linken Rahmenseitenteil erstreckt, das an den hinteren rechten Armabschnitt oder den hinteren linken Armabschnitt angrenzt.

[0022] In diesem Fall weist diese Montagehalterung eine Steifigkeit auf, die hoch genug ist, um eine Antriebseinheit (beispielsweise ein Differentialgetriebe) zu montieren. Durch Verwenden dieser Montagehalterung, die sich von dem hinteren rechten Armabschnitt oder dem hinteren linken Armabschnitt zu dem rechten oder linken Rahmenseitenteil erstreckt, ist es möglich, die Verformung der Rahmenseitenteile durch den Aufprall bei einem versetzten Zusammenstoß zu begrenzen.

Ausführungsform

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 umfasst ein Paar rechter und linker 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.

[0026] 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.

[0027] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, sind die Querelemente 108d und 108e das von der Fahrzeugfront aus vierte bzw. fünfte Querelement der Querelemente 108a-108i. Das Querelement 108d ist an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht und verbindet überspannend die Rahmenteile 104 und 106. 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.

[0028] Das Querelement 108e ist hinter dem Querelement 108d derart an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht, dass es die Rahmenteile 104 und 106 überspannend verbindet. Das Querelement 108e ist derart geboten, dass seine Enden 113a und 113b in Fahrzeugquerrichtung hinter seinem Mittelabschnitt 115 in Fahrzeugquerrichtung 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.

[0029] 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 Armabschnitte, die an dem Paar Rahmenseitenteile 106 und 104 angebracht sind, d. h. einen vorderen rechten Armabschnitt 117a, einen vorderen linken Armabschnitt 117b, einen hinteren rechten Armabschnitt 119a und einen hinteren linken Armabschnitt 119b. Diese Armabschnitte 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 184 und 188 sowie die Montagehalterung 114 zusammengefügt sind.

[0030] Der vordere rechte Armabschnitt 117a ist an dem rechten Rahmenseitenteil 104 des Paares Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht und erstreckt sich von dort aus schräg nach links heckwärts. Der vordere linke Armabschnitt 117b ist an dem linken Rahmenseitenteil 106 angebracht und

erstreckt sich von dort aus schräg nach rechts heckwärts. Der hintere rechte Armabschnitt 119a ist an dem rechten Rahmenseitenteil 104 angebracht und erstreckt sich von dort aus schräg nach links vorne. Der vordere linke Armabschnitt 119b ist an dem linken Rahmenseitenteil 106 angebracht und erstreckt sich von dort aus schräg nach rechts vorne.

[0031] Mit den Halterungen 110a und 110b sind der vordere rechte Armabschnitt 117a und der vordere linke Armabschnitt 117b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht. Außerdem sind mit den Halterungen 112a und 112b der hintere rechte Armabschnitt 119a und der hintere linke Armabschnitt 119b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht.

[0032] 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 Armabschnitte 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 Armabschnitte 117a, 117b, 119a und 119b mit hoher Steifigkeit zusammengefügt werden.

[0033] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfassen die Halterungen 110a und 110b mindestens die Seiten 118a und 118b, die sich entlang des vorderen rechten Armabschnitts 117a und des vorderen linken Armabschnitts 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 Armabschnitt 117a bzw. den vorderen linken Armabschnitt 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.

[0034] 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 Ausbilden der Halterungen 110a und 110b in einer beliebigen Vielfalt von polygonalen Formen der vordere rechte Armabschnitt 117a und der vordere linke Armabschnitt 117b des Querelements 108d mit

hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht werden.

[0035] Die Halterungen 112a und 112b umfassen mindestens die Seiten 126a und 126b, die sich entlang des hinteren rechten Armabschnitts 119a und des hinteren linken Armabschnitts 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 Armabschnitt 119a bzw. den hinteren linken Armabschnitt 119b schneiden. Darüber hinaus umfassen die Halterungen 120a und 112b die Seiten 132a und 132b, die von den Seiten 130a und 130b zu den Rahmenseitenteilen 104 bzw. 106 gebogen sind.

[0036] 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, wie Trapezformen oder Dreiecksformen, der hintere rechte Armabschnitt 119a und der hintere linke Armabschnitt 119b des Querelements 108e mit hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sein.

[0037] 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 gebildet, welche die Rahmenseitenteile 104 und 106 mit der Fahrgastzelle 102 verbinden. Weiterhin ist das Querelement 108c derart an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht, dass es die Rahmenteile 104 und 106 überspannend verbindet. Zusätzlich ist Querelement 108c über Halterungen 138a bzw. 138b mit den Rahmenseitenteilen 104 und 106 verbunden.

[0038] 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. Die Halterungen 110a und 110b dienen als Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt 117a und der vordere linke Armabschnitt 117b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht sind. Weiterhin überlappen die Längsbereiche der Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 diejenigen der Halterungen 138a bzw. 138b, die am Querelement 108c positioniert sind. Die Halterungen

138a und 138b dienen als Anbringungsabschnitte, in denen das Querelement 108c an den Rahmenseitenteilen 104 bzw. 106 angebracht ist.

[0039] 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.

[0040] 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. Außerdem dienen die Halterungen 112a und 112b als Abschnitte, mit denen der hintere rechte Armabschnitt 119a und der hintere linke Armabschnitt 119b der Querelemente 108d und 108e an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht sind.

[0041] 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.

[0042] 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 Armabschnitt 117a des Querelements 108d übertragen wird (siehe Pfeil C). Die von dem vorderen rechten Armabschnitt 117a des Querelements 108d auf den Mittelabschnitt 111 in Fahrzeugquerrichtung übertragene Belastung wird weiter über die Montagehalterung 114 auf den hinteren linken Armabschnitt 119b des Querelements 108e übertragen (siehe Pfeil D). Anschließend wird die auf den hinteren linken Armabschnitt 119b des Querelements 108e übertragene Belastung über die Halterung 112b, die in dem Fahrzeug heckseitig des Auf-

weituingsabschnitts 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 Aufweituingsabschnitte 142 und 144 übertragen zu werden.

[0043] 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 Armabschnitt 119a des Querelements 108e zu dem rechten Rahmenseitenteil 104, das an den hinteren rechten Armabschnitt 119a angrenzt.

[0044] 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.

[0045] **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)**.

[0046] Wie in **Fig. 5(a)** 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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 ist damit verbunden.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] **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 hochsteifem 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. Das Patchblech 184 wird an der Oberseite des Querelements 108d am Schweißpunkt 186a und außerdem an der Oberseite des Querelements 108e am Schweißpunkt 186b angeschweißt.

[0053] 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)**.

[0054] 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 **4** gezeigt ist, umfassen die Querelemente 108d und 108e den vorderen rechten Armabschnitt 117a, den vorderen linken Armabschnitt 117b, den hinteren rechten Armabschnitt 119a und den hinteren linken Armabschnitt 119b und den Kopplungsabschnitt, welcher der die Schweißpunkte umfassende Bereich ist, und diese Armabschnitte sind zwischen dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 durch den Kopplungsabschnitt aneinander gekoppelt.

[0055] Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Querelemente 108d und 108e, welche vier Armabschnitte umfassen, die an dem Paar Rahmenseitenteile 104 und 106 angebracht sind, sowie die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b. 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. Da die Halterungen 110a, 110b, 112a und 112b eine dreieckige oder trapezförmige oder andere polygonale Form aufweisen, können auch bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Armabschnitte der Querelemente 108d und 108e mit hoher Steifigkeit an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sein.

[0056] Bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 kann die hochsteife Montagehalterung 114, auf der das Getriebe 116 montiert ist, die Mittelabschnitte in Fahrzeugquerrichtung 111 und 115 der Querelemente 108d und 108e und somit die Armabschnitte mit hoher Steifigkeit miteinander verbinden. Demgemäß kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursachte Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 effizienter verhindern.

[0057] 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.

[0058] 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 der Rahmenseitenteile 104 und 106 beispielsweise CO₂-Schweißen angewendet werden, oder es können Durchgangslöcher ausgebildet sein, durch die Schrauben eingeführt und mit Muttern festgezogen werden.

[0059] 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, welche die vier Armabschnitte umfassen, an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht werden, während die Antriebseinheit genau positioniert wird.

[0060] 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.

[0061] 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 Armabschnitt 117a und den vorderen linken Armabschnitt 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 Armabschnitt 119a und den hinteren linken Armabschnitt 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 Kopplungsabschnitt zwischen den Rahmenseitenteilen 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.

[0062] Bei der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 erstreckt sich die Montagehalterung 146, auf der das Differentialgetriebe 150 montiert ist, von dem hinteren rechten Armabschnitt 119a des Querelements 108e zu dem Rahmenseitenteil 104, das an den hinteren rechten Armabschnitt 119a angrenzt. Die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 ist jedoch nicht darauf beschränkt; alternativ und je nachdem, wo das Differenzialgetriebe 150 montiert ist, kann sich die Montagehalterung 146 auch von dem hinteren linken Armabschnitt 119b des Querelements 108e zu dem Rahmenseitenteil 106 erstrecken, das an den hinteren linken Armabschnitt 119b angrenzt. Deshalb kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die durch den Aufprall eines versetzten Zusammenstoßes verursachte Verformung der Rahmenseitenteile 104 und 106 begrenzen.

[0063] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, weist die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 gemäß dieser Ausführungsform die hochstefen Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 auf. Außerdem überlappen die Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 bei Betrachtung in einer Seitenansicht die Halterungen 110a und 110b, die als Anbringungsabschnitte dienen, in denen der vordere rechte Armabschnitt 117a und der vordere linke Armabschnitt 117b des Querelements 108d an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sind. Demgemäß kann die Fahrzeugkarosseriestruktur 100 die Torsionssteifigkeit der Fahrzeugkarosserie verbessern. 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.

[0064] Außerdem überlappen die Karosseriemontagehalterungen 134 und 136 bei Betrachtung in einer Seitenansicht die Halterungen 138a und 138b, die als die Anbringungsabschnitte dienen, in denen das Querelement 108c an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht ist. Gemäß der Fahrzeugkarosseriestruktur 100 sind somit die Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt 117a und der vordere linke Armabschnitt 117b des Querelements 108d an den Rahmenseitenteilen 104 und 106 angebracht sind, nicht nur durch die hochstefen Karosseriemontagehalterungen 134 und 136, sondern 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.

[0065] **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)**.

[0066] 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.

[0067] **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)**.

[0068] 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 Querele-

ments 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.

[0069] **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 100A 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.

[0070] 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.

[0071] 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 bei dieser Fahrzeugkarosseriestruktur 100A wird 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.

[0072] 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. Der technische Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ist durch die beigefügten Ansprüche angegeben.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0073] Die vorliegende Erfindung kann als Fahrzeugkarosseriestruktur benutzt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0074] 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 ... Armabschnitte 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 Armabschnitt (117a), der an dem rechten Rahmenseitenteil (104) des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links heckwärts erstreckt, einen vorderen linken Armabschnitt (117b), der an dem linken Rahmenseitenteil (106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts heckwärts erstreckt, einen hinteren rechten Armabschnitt (119a), der an dem rechten Rahmenseitenteil (104) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach links vorne erstreckt, einen hinteren linken Armabschnitt (119b), der an dem linken Rahmenseitenteil (106) angebracht ist und sich von dort aus schräg nach rechts vorne erstreckt, und einen Kopplungsabschnitt zum Aneinanderkoppeln dieser Armabschnitte zwischen dem Paar Rahmenseitenteile

(104, 106) umfassen; und ein Paar Karosseriemontagehalterungen (134, 136), die in Bezug auf die Fahrzeugquerrichtung außerhalb des Paares Rahmenseitenteile (104, 106) angeordnet sind, wobei die Karosseriemontagehalterungen (134, 136) das Paar Rahmenseitenteile mit einer Fahrzeugkarosserie (102) verbinden; wobei die Karosseriemontagehalterungen (134, 136) bei Betrachtung in einer Seitenansicht Anbringungsabschnitte überlappen, in denen der vordere rechte Armabschnitt (117a) und der vordere linke Armabschnitt (117b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

der vordere rechte Armabschnitt (117a) und der vordere linke Armabschnitt (117b) durch das Querelement (108d) ausgebildet sind, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das bei Betrachtung in einer Draufsicht eine nach vorne offene V-Form ausbildet,

der hintere rechte Armabschnitt (119a) und der hintere linke Armabschnitt (119b) durch das Querelement (108e) ausgebildet sind, bei dem es sich um ein Rohrmaterial handelt, das eine nach hinten offene V-Form ausbildet,

ein in Fahrzeugquerrichtung mittlerer Abschnitt (111) des Querelements (108d) und ein in Fahrzeugquerrichtung mittlerer Abschnitt (115) des Querelements (108e) in dem Kopplungsabschnitt aneinander gekoppelt sind, und

der Kopplungsabschnitt Patchbleche (184, 188), die an der Oberseite und der Unterseite der Querelemente (108d, 108e) angeschweißt sind, und eine Montagehalterung (114) aufweist, die auf der Oberseite der Querelemente (108d, 108e) und des Patchblechs (184) angeordnet und an die Oberseiten der Querelemente (108d, 108e) angeschweißt ist.

2. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend ein weiteres Querelement (108c), das an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht ist, dieses überspannend verbindet und bei Betrachtung in einer Seitenansicht das Paar Karosseriemontagehalterungen (134, 136) überlappend verbindet.

3. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Paar Rahmenseitenteile (104, 106) mit Aufweitungsabschnitten (142, 144) versehen ist, die sich in Richtung Heck der Fahrzeugkarosserie (102) aufweiten, wobei die Anbringungsabschnitte, in denen der vordere rechte Armabschnitt (117a) und der vordere linke Armabschnitt (117b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, in Bezug auf das Fahrzeug vor den Aufweitungsabschnitten (142, 144) positioniert sind,

wobei Anbringungsabschnitte, in denen der hintere rechte Armabschnitt (119a) und der hintere linke Armabschnitt (119b) der Querelemente (108d, 108e) an dem Paar Rahmenseitenteile (104, 106) angebracht sind, in Bezug auf das Fahrzeug bei oder hinter den Aufweitungsabschnitten (142, 144) positioniert sind.

4. Fahrzeugkarosseriestruktur (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend eine Montagehalterung (146), die sich von dem hinteren rechten Armabschnitt (119a) oder dem hinteren linken Armabschnitt (119b) des Querelements (108e) zu dem rechten oder linken Rahmenseitenteil (104, 106) erstreckt, welches an den hinteren rechten Armabschnitt (119a) oder den hinteren linken Armabschnitt (119b) angrenzt.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

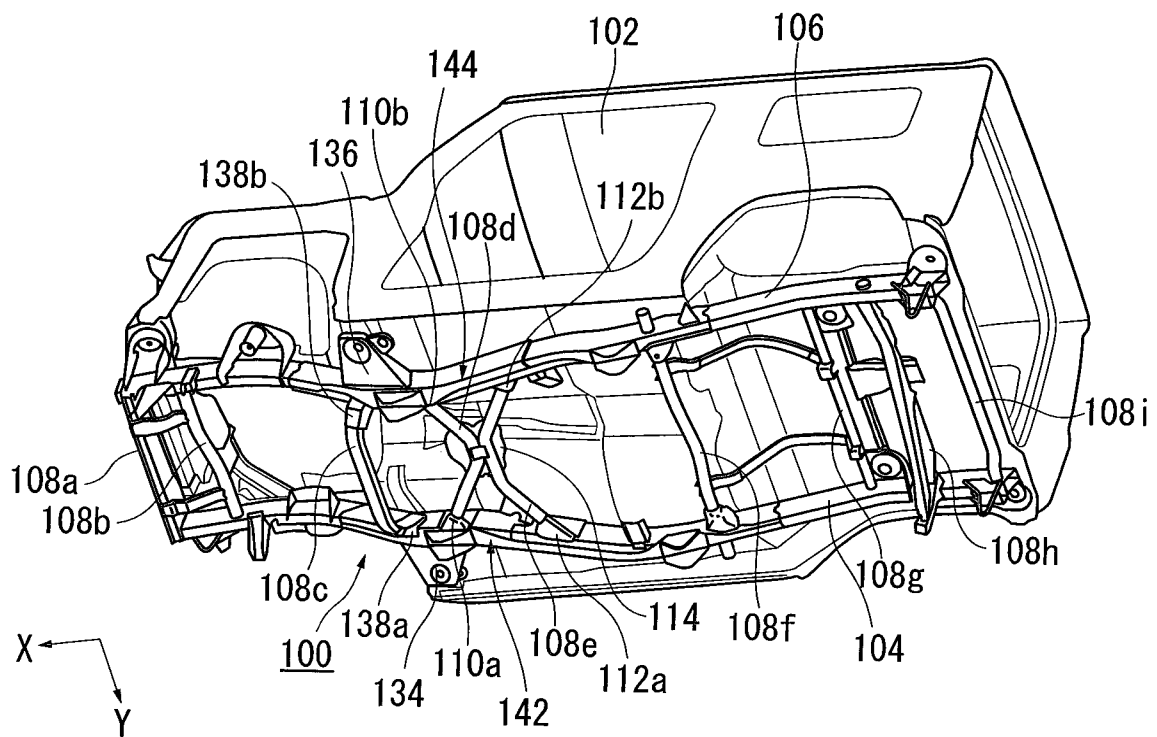


FIG. 2

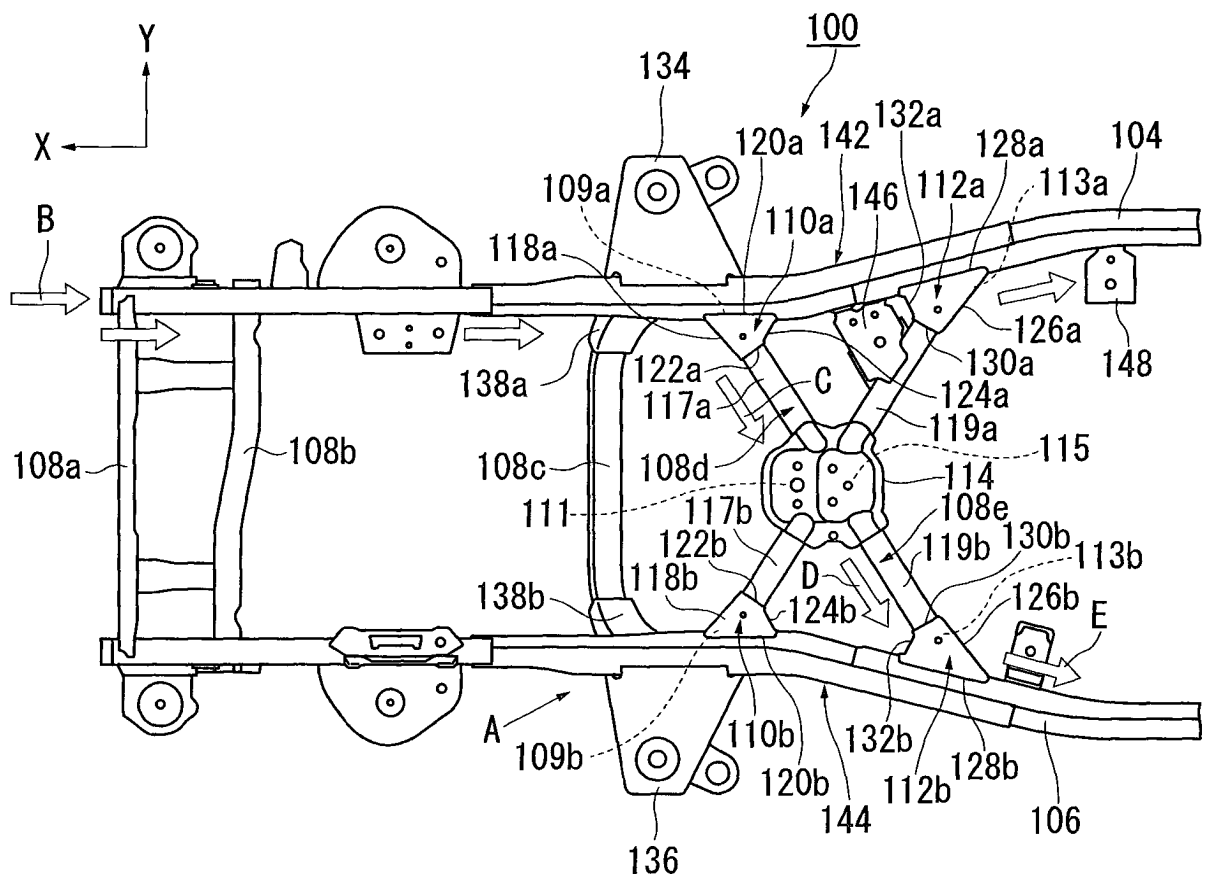


FIG. 3

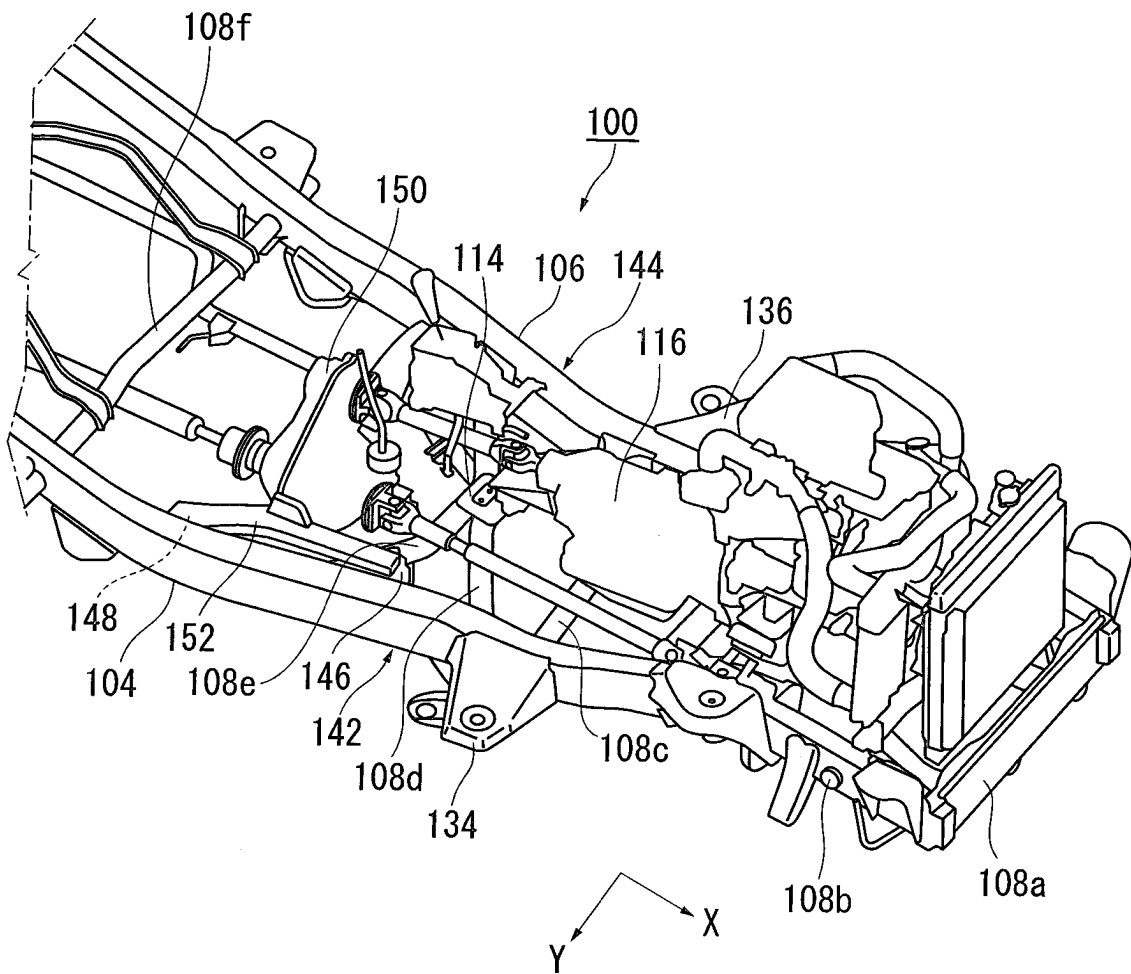


FIG. 5

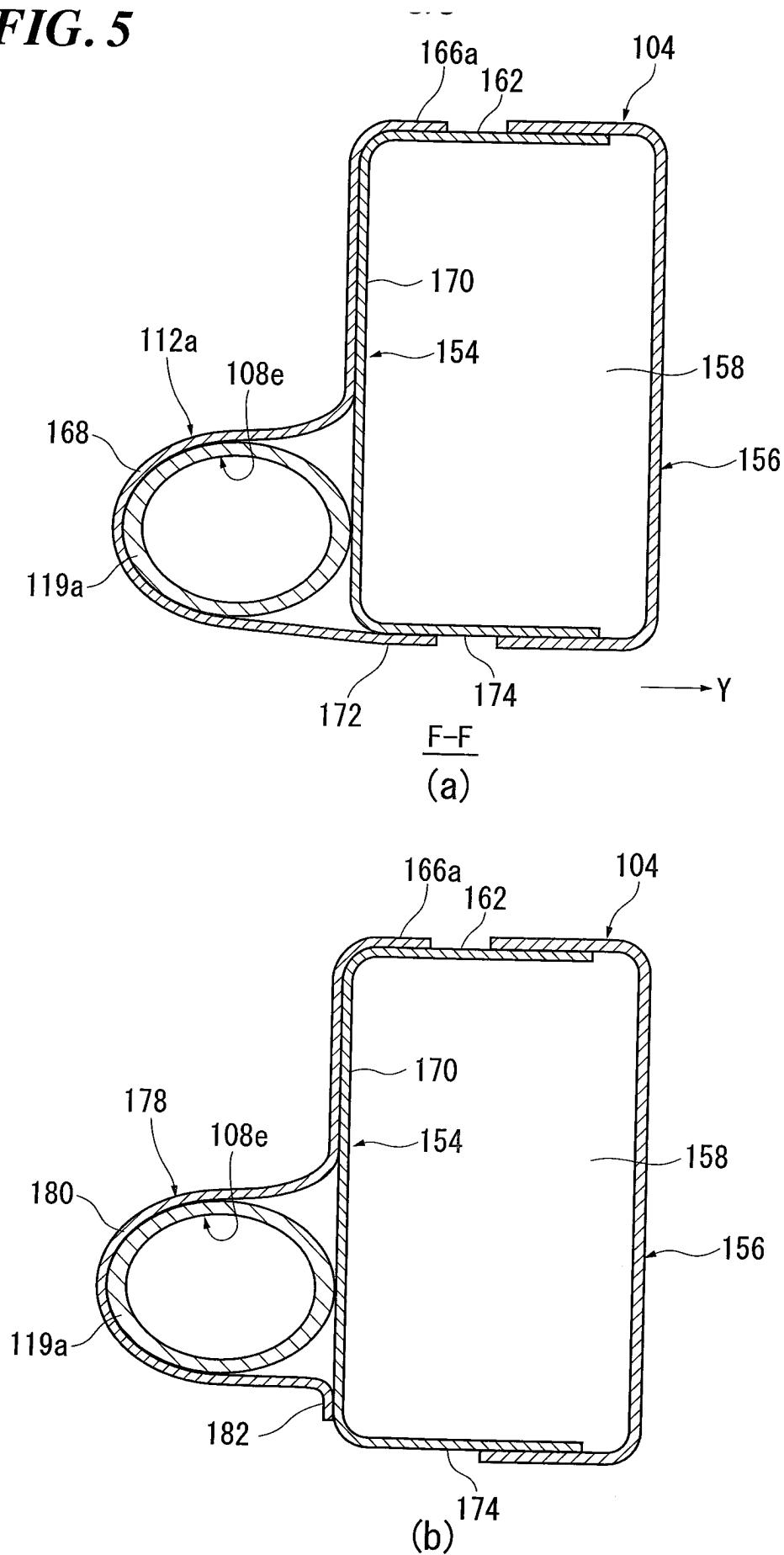
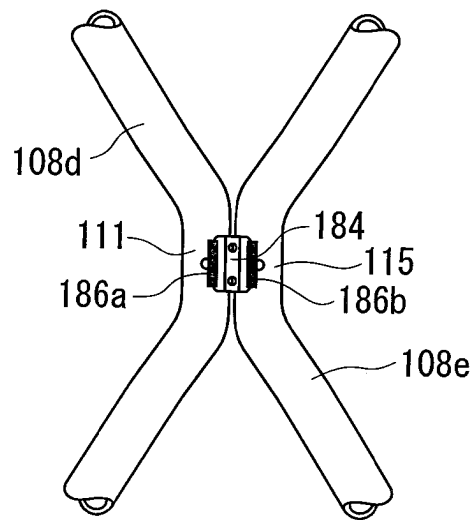
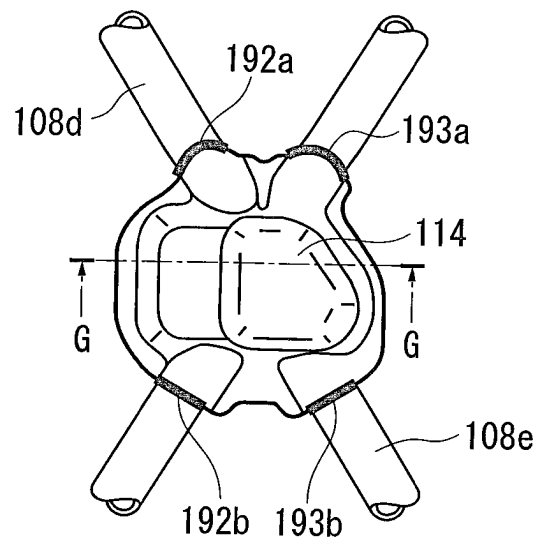


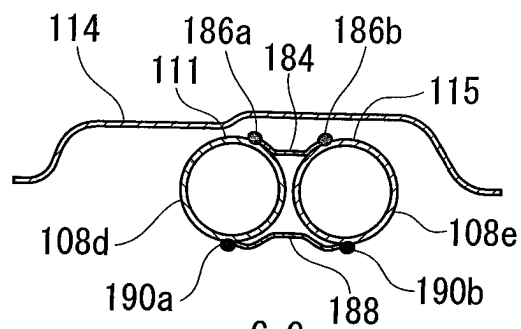
FIG. 6



(a)

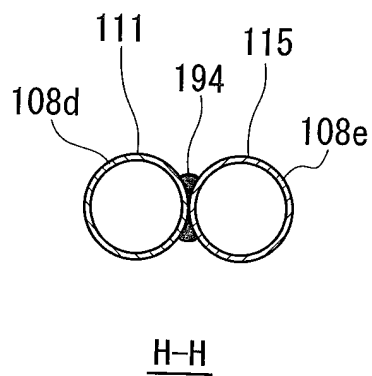
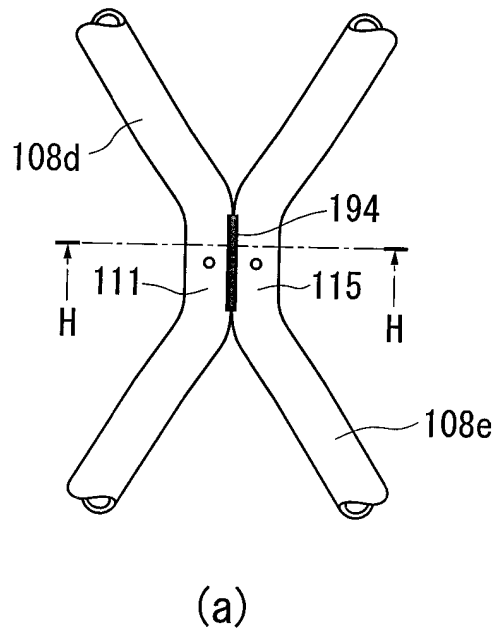


(b)



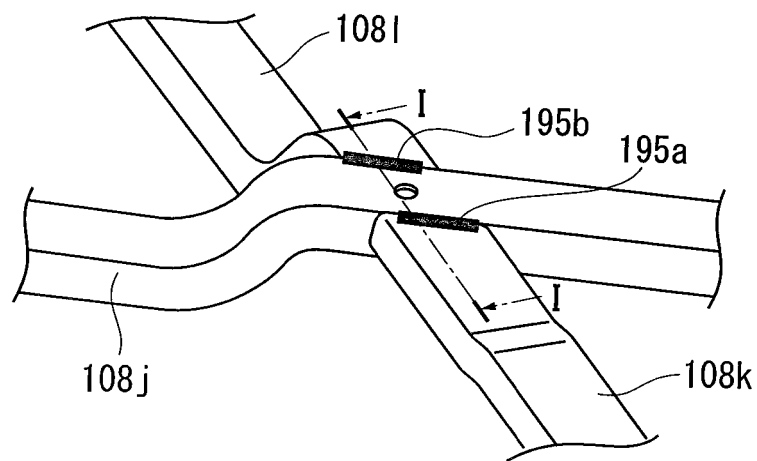
(c)

FIG. 7

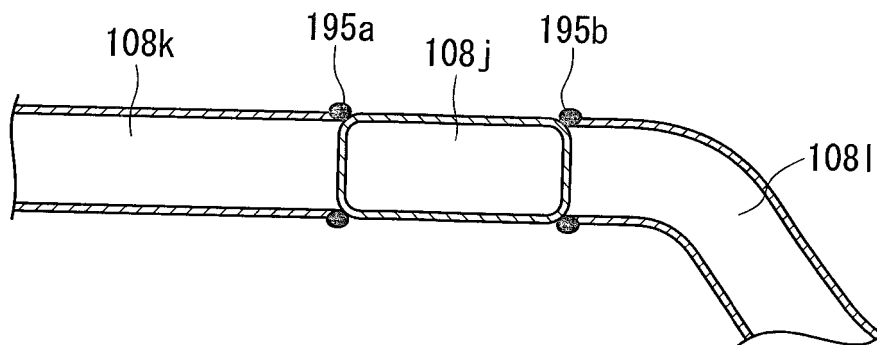


(b)

FIG. 8



(a)



I-I

(b)

FIG. 9

