



(10) **DE 10 2017 212 226 A1** 2018.02.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 212 226.9**

(22) Anmeldetag: **18.07.2017**

(43) Offenlegungstag: **08.02.2018**

(51) Int Cl.: **B62D 21/11 (2006.01)**

B62D 21/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2016-155645 08.08.2016 JP

(71) Anmelder:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:

Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser, Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354 Freising, DE

(72) Erfinder:

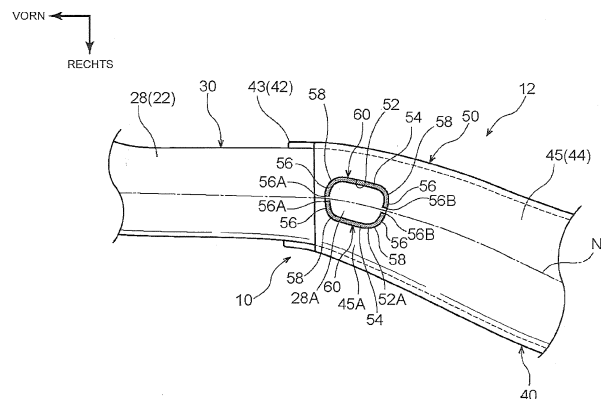
Shimizu, Kazuki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGGRAHMENAUFBAU**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeugrahmenaufbau ist vorgesehen, der (1) ein erstes Rahmenelement aufweist, das in einer Querschnittsansicht senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung gesehen eine geschlossene Querschnittsform aufweist, und (2) ein zweites Rahmenelement, das sich entlang des ersten Rahmenelements erstreckt, eine Wandfläche des ersten Rahmenelements überlappt und einen Lochabschnitt aufweist, der die Wandfläche freilegt, wobei ein Randabschnitt des Lochabschnitts mit der Wandfläche durch einen linear geschweißten Abschnitt verbunden ist, wobei beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts in unmittelbarer Nähe zu einer neutralen Achse des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements in einem Fall angeordnet sind, in dem das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement eine Biegeverformung in einer in der Ebene liegenden Richtung der Wandfläche erfahren haben, in der der geschweißte Abschnitt gebildet ist.



Beschreibung

HINTERGRUND

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Fahrzeugrahmenaufbau.

Stand der Technik

[0002] Es ist eine Struktur bzw. ein Aufbau für eine vordere Säule bzw. A-Säule bekannt, bei der eine innere Platte auf ein hohles Element mit einer geschlossenen Querschnittsform gelegt wird, und Endabschnitte entlang der Längsrichtung der inneren Platte linear mit Wandflächen des hohlen Elements verschweißt sind (siehe z. B. die offengelegte japanische Patentanmeldung (JP-A) 2010-13021).

[0003] Die Belastung konzentriert sich jedoch in einem Fall, in dem eine Last auf ein Fahrzeugrahmenelement wie die vordere Säule wirkt, und eine Biegeverformung in einer Richtung in der Ebene in den Wandoberflächen mit den linear geschweißten Abschnitten auftritt, in beiden Endabschnitten (einem vorderen Endabschnitt und einem abschließenden Endabschnitt) jedes linear geschweißten Abschnitts, und beide Endabschnitte können sich schließlich trennen.

KURZE ERLÄUTERUNG

[0004] Die vorliegende Offenbarung stellt eine Fahrzeugrahmenstruktur dar, die selbst dann, wenn Fahrzeugrahmenelemente einer Biegeverformung in einer in der Ebene liegenden Richtung der mit einem linearen geschweißten Abschnitt versehenen Wandflächen unterliegen, die Belastungskonzentration in den Endabschnitten des geschweißten Abschnitts verringern und die Trennung der Endabschnitte des geschweißten Abschnitts verringern kann.

[0005] Ein erster Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Fahrzeugrahmenstruktur mit einem ersten Rahmenelement und einem zweiten Rahmenelement. Das erste Rahmenelement weist in einer Querschnittsansicht orthogonal zu einer Erstreckungsrichtung des ersten Rahmenelements gesehen eine geschlossene Querschnittsform auf. Das zweite Rahmenelement erstreckt sich entlang des ersten Rahmenelements, überlappt eine Wandfläche des ersten Rahmenelements und weist einen Lochabschnitt auf, der die Wandoberfläche freilegt, wobei ein Randabschnitt des Lochabschnitts durch einen linear geschweißten Abschnitt mit der Wandfläche verbunden ist. Beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts sind in unmittelbarer Nähe zu einer neutralen Achse des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements in einem Fall angeordnet, in dem

das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement eine Biegeverformung in einer in der Ebene der Wandfläche liegenden Richtung erfahren haben, an der der geschweißte Abschnitt ausgebildet ist.

[0006] Nach dem ersten Aspekt sind beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements angeordnet, wenn das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement einer Biegeverformung in der in der Ebene liegenden Richtung der Wandfläche unterzogen wurden, in der der geschweißte Abschnitt ausgebildet ist. Folglich ist im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts nicht in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse angeordnet sind, die Spannungskonzentration in den Endabschnitten des geschweißten Abschnitts geringer und die Trennung der Endabschnitte des geschweißten Abschnitts wird geringer. In der vorliegenden Offenbarung bedeutet „in unmittelbarer Nähe“ einen Bereich in einer Breitenrichtung senkrecht zu der Erstreckungs- bzw. Längsrichtung des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements, von der Normalenrichtung der Wandfläche gesehen, die durch den Lochabschnitt freigelegt ist, und umfasst von einer Position, die bis auf 5,0 mm an die neutrale Achse herankommt, bis zu 25% der Gesamtbreite nach außen in der Breitenrichtung von der neutralen Achse weg.

[0007] Ein zweiter Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Fahrzeugrahmenstruktur des ersten Aspekts, wobei der geschweißte Abschnitt auf beiden Seiten der neutralen Achse vorgesehen ist.

[0008] Nach dem zweiten Aspekt ist der geschweißte Abschnitt auf beiden Seiten der neutralen Achse vorgesehen. Folglich ist im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem der geschweißte Abschnitt nur auf einer Seite der neutralen Achse vorgesehen ist, die Schweißlänge des geschweißten Abschnitts selbst dann gewährleistet, wenn eine geringe Überlappung zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement besteht, und eine Verbindungsfestigkeit zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement ist gewährleistet.

[0009] Ein dritter Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Fahrzeugrahmenstruktur des zweiten Aspekts, wobei die geschweißten Abschnitte so angeordnet sind, dass sie liniensymmetrisch zueinander sind, wobei die neutrale Achse die Symmetrieachse ist.

[0010] Nach dem dritten Aspekt sind die geschweißten Abschnitte so angeordnet, dass sie liniensymmetrisch zueinander sind, wobei die neutrale Achse die Symmetrieachse ist. Folglich ist im Vergleich zu

einem Aufbau, bei dem die geschweißten Abschnitte nicht so angeordnet sind, dass sie liniensymmetrisch zueinander sind, wobei die neutrale Achse die Symmetrieachse ist, die Verbindungsfestigkeit zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement auch dann gewährleistet ist, wenn das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement eine Biegeverformung in irgendeiner Richtung in der Ebene liegenden Richtung der Wandoberfläche erfahren, in der die geschweißten Abschnitte ausgebildet sind.

[0011] Ein vierter Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist der Fahrzeugrahmenaufbau nach einem der ersten bis dritten Aspekte, wobei der geschweißte Abschnitt eine erste Schweißnaht aufweist, die entlang der Erstreckungsrichtung verläuft, zweite Schweißnähte, die in einer Richtung senkrecht zu der Erstreckungsrichtung verlaufen, und gekrümmte Schweißnähte, die die erste Schweißnaht und die zweiten Schweißnähte miteinander verbinden.

[0012] Nach dem vierten Aspekt weist der geschweißte Abschnitt die gekrümmten Schweißnähte auf, die die erste Schweißnaht, die in der Erstreckungsrichtung des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements verläuft, und die zweiten Schweißnähte miteinander verbinden, die in einer Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung verlaufen. Folglich ist im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem der geschweißte Abschnitt gebogene Schweißnähte aufweist, die die erste Schweißnaht und die zweiten Schweißnähte miteinander verbinden, der Bereich kleiner, in dem sich die Spannung konzentriert, und die Trennung des geschweißten Abschnitts wird verringert.

[0013] Ein fünfter Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Fahrzeugrahmenstruktur des vierten Aspekts, wobei die erste Schweißnaht wellenförmig ausgebildet ist.

[0014] Nach dem fünften Aspekt ist die erste Schweißnaht wellenförmig ausgebildet. Daher wird im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem die erste Schweißnaht in einer geraden Linie ausgebildet ist, die Schweißlänge des geschweißten Abschnitts effizient erhöht.

[0015] Nach dem ersten Aspekt kann selbst dann, wenn die Fahrzeugrahmenelemente eine Biegeverformung in der Ebene liegenden Richtung der mit dem linearen geschweißten Abschnitt versehenen Wandfläche erfahren, die Spannungskonzentration in den Endabschnitten des geschweißten Abschnitts verringert werden, und die Trennung der Endabschnitte des geschweißten Teils kann verringert werden.

[0016] Nach dem zweiten Aspekt kann die Schweißlänge des geschweißten Abschnitts auch dann sichergestellt werden, wenn ein geringer Überlappungsgrad zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement vorhanden ist, und die Verbindungsfestigkeit zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement kann sichergestellt werden.

[0017] Nach dem dritten Aspekt kann die Verbindungsfestigkeit zwischen dem ersten Rahmenelement und dem zweiten Rahmenelement selbst dann sichergestellt werden, wenn das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement in irgendeiner Richtung in der Ebene der Wandfläche liegt, in der der geschweißte Abschnitt gebildet ist, eine Biegeverformung erfahren.

[0018] Nach dem vierten Aspekt kann der Bereich, in dem sich die Spannung im geschweißten Abschnitt konzentriert, reduziert und die Abtrennung des geschweißten Abschnitts verringert werden.

[0019] Nach dem fünften Aspekt kann die Schweißlänge des geschweißten Abschnitts effizient erhöht werden.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0020] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung werden anhand der folgenden Figuren genau beschrieben, in denen:

[0021] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht ist, die von oben gesehen ein Aufhängungsteil zeigt, das mit einer Fahrzeugrahmenstruktur nach einem ersten Ausführungsbeispiel ausgestattet ist;

[0022] Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht ist, die von oben gesehen das Aufhängungsteil zeigt, das mit der Fahrzeugrahmenstruktur nach dem ersten Ausführungsbeispiel ausgestattet ist;

[0023] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht ist, die von unten gesehen das Aufhängungsteil zeigt, das mit der Fahrzeugrahmenstruktur nach dem ersten Ausführungsbeispiel ausgestattet ist;

[0024] Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht von unten ist, die die Form eines geschweißten Abschnitts der Fahrzeugrahmenstruktur nach dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0025] Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht von unten ist, die die Form eines geschweißten Abschnitts einer Fahrzeugrahmenstruktur nach einer zweiten beispielhaften Ausführungsform zeigt;

[0026] Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht von unten ist, die die Form eines geschweißten Abschnitts einer

Fahrzeugrahmenstruktur nach einer dritten beispielhaften Ausführungsform zeigt;

[0027] Fig. 7 eine vergrößerte Ansicht von unten ist, die die Form eines geschweißten Abschnitts einer Fahrzeugrahmenstruktur nach einer vierten beispielhaften Ausführungsform zeigt; und

[0028] Fig. 8 eine vergrößerte Ansicht von unten ist, die die Form eines geschweißten Abschnitts einer Fahrzeugrahmenstruktur nach einem fünften Ausführungsbeispiel zeigt.

GENAUE ERLÄUTERUNG

[0029] Beispielhafte Ausführungsformen nach der vorliegenden Offenbarung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen detailliert beschrieben. Zur Vereinfachung der Beschreibung zeigt der Pfeil OBEN, der in den Zeichnungen geeignet gezeigt ist, eine Höhenrichtung der Fahrzeugkarosserie an, der Pfeil VORN zeigt eine Vorwärtsrichtung der Fahrzeugkarosserie an, und der Pfeil RECHTS zeigt eine Richtung zur rechten Seite der Fahrzeugkarosserie an. Wenn ferner die Richtungen nach oben/unten, vorne/hinten und rechts/links ohne genauere Festlegung in der folgenden Beschreibung verwendet werden, werden diese als oben/unten in der Höhenrichtung der Fahrzeugkarosserie, vorne/hinten in der Längs- bzw. Fahrtrichtung der Fahrzeugkarosserie und rechts/links in der Fahrzeugbreitenrichtung verstanden.

<Erste beispielhafte Ausführungsform>

[0030] Zunächst wird ein Aufhängungsteil **12** beschrieben, das mit einem Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach einem ersten Ausführungsbeispiel ausgestattet ist. Das in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigte Aufhängungsteil **12** ist an der Unterseite der vorderen Abschnitte eines (in den Zeichnungen nicht gezeigten) Paares von rechten und linken vorderen Seitenelementen gelagert, die sich entlang der Fahrzeugkarosserielängsrichtung in einem Zustand erstrecken, in dem das Aufhängungsteil **12** an den vorderen Seitenelementen aufgehängt ist.

[0031] Jedes vordere Seitenelement hat einen Kickabschnitt zum Positionieren des vorderen Abschnitts der Fahrzeugkarosserie höher als den hinteren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie. Folglich ist das Aufhängungsteil **12** so aufgebaut, dass Befestigungsabschnitte **24** eines später beschriebenen rechten und linken Paares von vorderen Karosserieflanschen **22**, die der vordere Endabschnitt des Aufhängungsteils **12** sind, an vorderen Endabschnitten der vorderen Seitenelemente der Kickabschnitte auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie und so angebracht sind, dass ein rechtes und linkes Paar von Befestigungsabschnitten **46** eines später beschriebenen

hinteren Querträgers **40**, der der hintere Endabschnitt des Aufhängungsteils **12** ist, an unteren Endabschnitten der Kickabschnitte befestigt sind.

[0032] Wie in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigt weist das Aufhängungsteil **12** einen in einer Draufsicht im Wesentlichen U-förmigen vorderen Rahmen **14** und einen in einer Draufsicht im wesentlichen U-förmigen hinteren Rahmen **16** auf, der mit dem zur Fahrzeugkarosserierückseite zeigenden Teil des vorderen Rahmens **14** verbunden ist. Der vordere Rahmen **14** weist einen vorderen Querträger **20** auf, der sich in der Fahrzeugbreitenrichtung erstreckt, und ein Paar von rechten und linken vorderen Karosserieflanschen **22**, die an Endabschnitten des vorderen Querträgers **20** in seinen Längsrichtungen (in der Fahrzeugbreitenrichtung) beidseitig vorgesehen sind.

[0033] Der vordere Querträger **20** ist in einer Schnittansicht orthogonal zur Längsrichtung (Fahrzeugbreitenrichtung) gesehen in einer bestimmten rechteckigen geschlossenen Querschnittsform ausgebildet, indem ein Leichtmetallmaterial wie eine Aluminiumlegierung extrudiert wird. Jeder vordere Karosserieflansch **22** ist in der Draufsicht in einer im wesentlichen L-förmigen Gestalt durch Stanzen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung geformt und ist so aufgebaut, dass er eine obere Halterung **26** umfasst, die eine offene Querschnittsform aufweist, die zur Fahrzeugkarosserieunterseite hin offen ist, und eine untere Halterung **28**, die eine offene Querschnittsform aufweist, die zur Fahrzeugkarosserieoberseite hin offen ist.

[0034] Zusätzlich sind die Eckabschnitte des rechten und linken Paares von vorderen Karosserieflanschen **22** Befestigungsabschnitte **24**, die an den vorderen Endabschnitten der vorderen Seitenelemente angebracht sind, und Durchgangslöcher **24A**, die in senkrechter Richtung verlaufen, sind in den Befestigungsabschnitten **24** ausgebildet. Zylindrische Kragenglieder **25** (siehe Fig. 2) werden von der Fahrzeugkarosserieunterseite in die Durchgangslöcher **24A** eingeführt und dort befestigt.

[0035] Weiterhin sind die Abschnitte der vorderen Karosserieflansche **22** auf den Innenseiten in der Fahrzeugbreitenrichtung der Befestigungsabschnitte **24** Querträgerabschnitte **36**, die jeweils eine rechteckige geschlossene Querschnittsform aufweisen und sich in der Fahrzeugbreitenrichtung nach innen erstrecken. Zusätzlich sind die Querträgerabschnitte **36** über beide Endabschnitte des vorderen Querträgers **20** in der Fahrzeugbreitenrichtung angeordnet (anders gesagt sind beide Endabschnitte in Fahrzeugbreitenrichtung des vorderen Querträgers **20** in die Querträgerabschnitte **36** eingeführt) und die seitlichen Kantenabschnitte der inneren Endabschnitte der Querträgerabschnitte **36** in der Fahrzeugbreitenrichtung sind durch Lichtbogenschweißen mit den

Wandoberflächen (der oberen Fläche, der unteren Fläche, der vorderen Fläche und der hinteren Fläche) des vorderen Querträgers **20** durch diese Kantenabschnitte überlappt miteinander verbunden.

[0036] Eine Motormontagehalterung **18**, die in einer offenen Querschnittsform ausgebildet ist, die zur Fahrzeugkarosserieunterseite offen ist und die eine kürzere Länge als das vordere Querelement **20** aufweist, ist durch eine Verschraubung oder ein Verschweißen mit dem im wesentlichen mittleren Abschnitt der Oberseite des vorderen Querträgers **20** verbunden. Das heißt, eine (in den Zeichnungen nicht gezeigte) Antriebseinheit, die einen Motor und ein Getriebe umfasst, ist an der Fahrzeugkarosserie-Oberseite des Aufhängungsteils **12** angeordnet und die Antriebseinheit ist dazu aufgebaut, zumindest durch das Aufhängungsteil **12** von der Fahrzeugkarosserieunterseite abgestützt zu sein.

[0037] Weiterhin ist eine Querplatte **38**, die in einer offenen Querschnittsform ausgebildet ist, die zur Fahrzeugkarosserieoberseite hin offen ist und die im Wesentlichen die gleiche Länge wie der vordere Querträger **20** hat, durch eine Verschraubung oder Verschweißung mit der Unterseite des vordere Querträgers **20** verbunden. Der vordere Querträger **20** ist so ausgebildet, dass er durch die Querplatte **38** geschützt ist. Die Motormontagehalterung **18** wird durch Druckgießen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung hergestellt, und die Querplatte **38** wird durch Stanzen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung hergestellt.

[0038] Die Abschnitte der vorderen Karosserieflansche **22** an den Fahrzeugkarosserierückseiten der Befestigungsabschnitte **24** sind ein rechtes und linkes Paar von vorderen Seitenschienenabschnitten **30**, die als erste Rahmenelemente dienen, die sich in der Fahrzeugkarosserielängsrichtung erstrecken. Die vorderen Seitenschienenabschnitte **30** weisen jeweils senkrecht zur Erstreckungsrichtung gesehen eine rechteckige geschlossene Querschnittsform auf, und gebogene Abschnitte **32**, die in einer Seitenansicht aus der Fahrzeugbreitenrichtung gesehen hin zur Fahrzeugkarosserieunterseite (nach unten) gebogen sind, werden in den im Wesentlichen mittleren Abschnitten der vorderen Seitenschienenabschnitte **30** in der Erstreckungsrichtung (der Fahrzeugkarosserielängsrichtung) geformt.

[0039] Weiterhin sind zwischen den vorderen Seitenschienenabschnitten **30** der oberen Halterungen **26** und den vorderen Seitenschienenabschnitten **30** der unteren Halterungen **28** Verstärkungsschienenabschnitte **34** (siehe Fig. 2) vorgesehen, die sich in der Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie erstrecken. Die Verstärkungsschienenabschnitte **34** sind jeweils durch Stanzen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung in einer offenen Quer-

schnittsform ausgebildet, die zur Fahrzeugkarosserieunterseite offen ist, und die Verstärkungsschienenabschnitte **34** erstrecken sich bis zu den hinteren Endabschnitten der vorderen Seitenschienenabschnitte **30**, um die vorderen Seitenschienenabschnitte **30** von ihren gebogenen Abschnitten **32** bis zu ihren hinteren Endabschnitten zu verstärken.

[0040] Der hintere Rahmen **16** weist einen hinteren Querträger **40** auf, der sich in der Fahrzeugbreitenrichtung erstreckt. Der hintere Querträger **40** ist so aufgebaut, dass er ein oberes Element **42** und ein unteres Element **44** umfasst, das an der Unterseite des oberen Elements **42** vorgesehen ist und die Unterseite schützt. Das obere Element **42** ist durch Druckgießen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung in einer offenen Querschnittsform ausgebildet, die zur Fahrzeugkarosserieunterseite offen ist, und das untere Element **44** ist durch Stanzen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung in einer offenen Querschnittsform ausgebildet, die zur Fahrzeugkarosserieoberseite offen ist.

[0041] Befestigungsabschnitte **46** zur Befestigung an den unteren Endabschnitten der Kickabschnitte der vorderen Seitenelemente sind in den hinteren Abschnitten des oberen Elements **42** an beiden Enden in der Fahrzeugbreitenrichtung ausgebildet. Zusätzlich sind Unterstrebenbefestigungsabschnitte **48** zum Befestigen von (nicht in den Zeichnungen gezeigten) Unterstreben, die (in den Zeichnungen nicht dargestellte) Aufhängungsarme bilden, in beiden Endabschnitten des oberen Elements **42** in der Fahrzeugbreitenrichtung an den zur Fahrzeugkarosserievorderseite zeigenden Seiten der Befestigungsabschnitte **46** ausgebildet.

[0042] Weiterhin ist ein Paar rechter und linker oberer Schienenabschnitte **43**, die sich hin zur Fahrzeugkarosserie-Vorderseite erstrecken, integral in den vorderen Abschnitten der beiden Enden des oberen Elements **42** in der Fahrzeugbreitenrichtung ausgebildet, und ein Paar von rechten und linken unteren Schienenabschnitten **45**, das sich hin zur Fahrzeugkarosserievorderseite erstreckt, ist integral in den vorderen Abschnitten der beiden Enden des unteren Elements **44** in Fahrzeugbreitenrichtung ausgebildet. Die rechten und linken Seitenflächen der oberen Schienenabschnitte **43** und die rechten und linken Seitenflächen der unteren Schienenabschnitte **45** sind durch Lichtbogenschweißen linear miteinander verbunden, um dadurch ein rechtes und linkes Paar von hinteren Seitenschienenabschnitten **50** zu bilden, die als zweite Rahmenelemente dienen, die jeweils in einer Querschnittsansicht orthogonal zur Erstreckungsrichtung gesehen eine rechteckige geschlossene Querschnittsform aufweisen.

[0043] Zusätzlich sind die vorderen Abschnitte der hinteren Seitenschienenabschnitte **50** über den hin-

teren Abschnitten der vorderen Seitenschieneabschnitte **30** angeordnet (die hinteren Abschnitte der vorderen Seitenschieneabschnitte **30** sind in die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** eingeführt) und die Seitenkantenabschnitte der vorderen Abschnitte der hinteren Seitenschieneabschnitte **50** sind linear durch Lichtbogenschweißen mit den Wandflächen (der oberen Fläche, der unteren Fläche und der rechten und linken Seitenfläche) der hinteren Abschnitte der vorderen Seitenschieneabschnitte **30** verbunden, die von diesen Kantenabschnitten überlappt werden.

[0044] Das heißt, die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** erstrecken sich entlang der vorderen Seitenschieneabschnitte **30**, wobei die Seitenkantenabschnitte der vorderen Abschnitte der oberen Schieneabschnitte **43** mit der oberen Fläche und der rechten und linken Seitenfläche der hinteren Abschnitte der oberen Halterungen **26**, die die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** bilden, mittels Lichtbogen verschweißt sind, und die Seitenkantenabschnitte der vorderen Abschnitte der unteren Schieneabschnitte **45** mit der unteren Fläche und den rechten und linken Seitenflächen der hinteren Abschnitte der unteren Halterungen **28**, die die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** bilden, mittels Lichtbogen verschweißt sind.

[0045] Weiterhin sind wie in **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt Lochabschnitte **52**, die in einer Unteransicht gesehen im Wesentlichen eine elliptische Form aufweisen, und die Abschnitte der hinteren unteren Flächen **28A** (Wandflächen) der unteren Halterungen **28** freilegen, die die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** bilden, in vorderen Abschnitten **45A** der unteren Seitenflächen der unteren Schieneabschnitte **45** ausgebildet, die die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** bilden. Zusätzlich sind wie in **Fig. 4** gezeigt Bereiche mit Ausnahme von einigen Teilen (auf einer später beschriebenen neutralen Achse N) von Kantenabschnitten **52A**, die die Lochabschnitte **52** bilden, linear mit den unteren Abschnitten **28A** der unteren Halterungen **28** verschweißt (nachfolgend werden diese Bereiche als "geschweißte Abschnitte **60**" bezeichnet).

[0046] Auf diese Weise wird das Aufhängungsteil **12** gebildet, in dem der vordere Rahmen **14** und der hintere Rahmen **16** integral miteinander als Ergebnis dessen verbunden sind, dass die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** an mehreren lichtbogenverschweißten Verbindungsabschnitten einschließlich der geschweißten Abschnitte **60** miteinander verbunden sind, in denen sich die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** hintereinander in der Fahrzeugkaroserialängsrichtung erstrecken, und in denen sich der

vordere Querträger **20** und der hintere Querträger **40** in der Fahrzeugquerrichtung erstrecken.

[0047] Als Nächstes werden die geschweißten Abschnitte **60**, an denen die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** miteinander per Lichtbogen verschweißt sind, basierend auf **Fig. 4** genauer beschrieben.

[0048] Die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** des Aufhängungsteils **12** unterliegen aufgrund einer nach außen oder nach innen in die Fahrzeugbreitenrichtung wirkenden und durch eine versetzte Frontalkollision des Fahrzeugs hervorgerufenen Last einer Biegeverformung, bei der sie sich in der Fahrzeugbreitenrichtung (der Richtung nach rechts und links) nach außen oder nach innen biegen, und unterliegen auch aufgrund von Lasten, die während der Fahrzeugfahrt nach außen oder nach innen in der Fahrzeugbreitenrichtung wirken und von den Aufhängungsarmen (unteren Armen) eingebracht werden, einer Biegeverformung, bei der sie sich in der Fahrzeugbreitenrichtung (der Richtung nach rechts und links) nach außen oder nach innen biegen.

[0049] Hier gibt es wie in **Fig. 4** gezeigt in den mittleren Abschnitten in der Fahrzeugbreitenrichtung der oberen Flächen und der unteren Flächen der vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und der hinteren Seitenschieneabschnitte **50** lineare Bereiche – also neutrale Achsen N – entlang der Längsrichtung (Erstreckungsrichtung) der vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und der hinteren Seitenschieneabschnitte **50**, bei denen es für Biegespannungen (Zugverformungskräfte und Druckverformungskräfte) am schwierigsten ist, in einem Fall zu wirken, in dem die vorderen Seitenschieneabschnitte **30** und die hinteren Seitenschieneabschnitte **50** eine Biegeverformung in der Richtung in der Ebene (Fahrzeugquerrichtung) dieser Flächen erfahren haben.

[0050] Folglich ist jeder geschweißte Abschnitt **60** so aufgebaut, dass er linear so verschweißt wird, dass seine beiden Endabschnitte (ein vorderer Endabschnitt **56A** und ein hinterer Endabschnitt **56B**, die später beschrieben werden) in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet sind. Insbesondere weist jeder geschweißte Abschnitt **60** eine erste Schweißnaht **54** auf, die sich entlang der Erstreckungsrichtung des vorderen Seitenschieneabschnitts **30** und des hinteren Seitenschieneabschnitts **50** erstreckt, zwei zweite Schweißnähte **56**, die senkrecht zur Erstreckungsrichtung verlaufen, und gekrümmte Schweißnähte **58**, die integral beide Endabschnitte der ersten Schweißnaht **54** mit einem Endabschnitt jeder der zweiten Schweißnähte **56** verbinden.

[0051] Zusätzlich ist der andere Endabschnitt einer der zweiten Schweißnähte **56** ein vorderer Endabschnitt **56A** des Lichtbogenschweißens, der andere Endabschnitt der anderen der zweiten Schweißnähte **56** ist ein hinterer Endabschnitt **56B** des Lichtbogenschweißens und der vordere Endabschnitt **56A** und der hintere Endabschnitt **56B** sind in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet. Vorzugsweise sind die geschweißten Abschnitte **60** sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite der neutralen Achse N so vorgesehen, dass sie über die neutrale Achse N, die als Symmetrieachse dient, wie in **Fig. 4** gezeigt liniensymmetrisch sind, aber es ist auch in Ordnung, wenn die geschweißten Abschnitte **60** nicht in einer im Wesentlichen liniensymmetrischen Form vorgesehen sind.

[0052] Weiterhin sind die in **Fig. 4** gezeigten geschweißten Abschnitte **60** derart aufgebaut, dass der vordere Endabschnitt **56A** und der hintere Endabschnitt **56B** des Lichtbogenschweißens auf einer Seite der neutralen Achse N liegen, und der vordere Endabschnitt **56A** und der hintere Endabschnitt **56B** des Lichtbogenschweißens auch auf der anderen Seite der neutralen Achse N liegen, aber die geschweißten Abschnitte **60** können auch so aufgebaut sein, dass die vorderen Endabschnitte **56A** des Lichtbogenschweißens auf einer Seite der neutralen Achse N liegen und die hinteren Endabschnitte **56B** des Lichtbogenschweißens auf der anderen Seite liegen. Das heißt, obwohl es in den Zeichnungen nicht gezeigt ist, können die geschweißten Abschnitte **60** auch so aufgebaut sein, dass sie im Wesentlichen C-förmig so verschweißt sind, dass sie die neutrale Achse N überspannen.

[0053] Als Nächstes wird der Betrieb des Aufhängungsteils **12** beschrieben, das mit dem Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach dem ersten Ausführungsbeispiel mit der vorstehenden Konfiguration ausgestattet ist.

[0054] Wie vorstehend beschrieben sind beide Endabschnitte jedes geschweißten Abschnitts **60** (der vordere Endabschnitt **56A** und der hintere Endabschnitt **56B** der Lichtbogenschweißnaht) in Positionen in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** in einem Fall angeordnet, in dem der vordere Seitenschienenabschnitt **30** und der hintere Seitenschienenabschnitt **50** eine Biegeverformung in der Fahrzeugbreitenrichtung (die auch die rechts-/links-Richtung sowie die in der Ebene liegende Richtung der oberen Flächen und der unteren Flächen des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** ist) erfahren.

[0055] Hier ist die neutrale Achse N ein Bereich, der eine Grenzlinie zwischen Druckverformung und Zug-

verformung in einem Fall wird, in dem der vordere Seitenschienenabschnitt **30** und der hintere Seitenschienenabschnitt **50** eine Biegeverformung in der Fahrzeugbreitenrichtung erfahren haben. Aus diesem Grund wird der Betrag der Biegeverformung des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** in der Fahrzeugbreitenrichtung im Bereich um die neutrale Achse N kleiner. Folglich kann durch Anordnen der beiden Endabschnitte des geschweißten Abschnitts **60** in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N der Betrag der Verschiebung beider Endabschnitte verringert werden.

[0056] Das heißt, wenn beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts **60**, also der vordere Endabschnitt **56A** und der hintere Endabschnitt **56B** des Lichtbogenschweißens, in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet sind, können eine Spannungskonzentration am vorderen Endabschnitt **56A** und am hinteren Endabschnitt **56B** des geschweißten Abschnitts **60** im Vergleich zu einem Aufbau verringert werden, bei dem beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts **60** nicht in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet sind. Somit kann die Trennung des vorderen Endabschnitts **56A** und des hinteren Endabschnitts **56B** des geschweißten Abschnitts **60** verringert oder verhindert werden.

[0057] Darüber hinaus ist der geschweißte Abschnitt **60** sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite der neutralen Achse N vorgesehen, so dass im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem der geschweißte Abschnitt **60** nur an einer der rechten und linken Seiten der neutralen Achse N der Schweißnaht vorgesehen ist, die Schweißlänge des verschweißten Abschnitts **60** auch in einem Aufbau sichergestellt werden kann, bei der ein kleiner Überlappungsgrad zwischen dem hinteren Abschnitt des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und dem vorderen Abschnitt des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** besteht, die einander überlappen, und eine Verbindungsfestigkeit zwischen dem hinteren Abschnitt des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und dem vorderen Abschnitt des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** kann sichergestellt werden.

[0058] Zudem sind die geschweißten Abschnitte **60** so vorgesehen, dass sie eine im Wesentlichen liniensymmetrische Form bilden, wobei die neutrale Achse N als die Symmetrieachse dient, so dass verglichen mit einem Aufbau, bei dem die geschweißten Abschnitte **60** nicht so vorgesehen sind, dass sie eine im Wesentlichen liniensymmetrische Form bilden bei der die neutrale Achse N als Symmetrieachse dient, die Verbindungsfestigkeit zwischen dem hinteren Abschnitt des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und dem vorderen Abschnitt des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** auch dann sicher-

gestellt sein kann, wenn der vordere Seitenschieneabschnitt **30** und der hintere Seitenschieneabschnitt **50** einer Biegeverformung in jeder Richtung der in der Ebene liegenden Richtung (der Richtung nach rechts und links) der unteren Fläche **28A** des hinteren Abschnitts und der unteren Fläche **45A** des vorderen Abschnitts unterliegen, in denen die geschweißten Abschnitte **60** geformt sind.

[0059] Ferner weist der geschweißte Abschnitt **60** die gekrümmten Schweißnähte **58** auf, die die erste Schweißnaht **54**, die sich entlang der Erstreckungsrichtung des vorderen Seitenschieneabschnitts **30** und des hinteren Seitenschieneabschnitts **50** erstreckt, und die zweiten Schweißnähte **56**, die in einer Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung verlaufen, integral miteinander verbinden. Folglich kann im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem der geschweißte Abschnitt **60** (in den Zeichnungen nicht gezeigte) gebogene Schweißnähte aufweist, die die erste Schweißnaht **54** und die zweiten Schweißnähte **56** integral miteinander verbinden, der Bereich reduziert werden, in dem sich die Belastung konzentriert, und die Trennung des geschweißten Abschnitts **60** kann verringert werden.

[0060] Zudem sind der vordere Seitenschieneabschnitt **30** und der hintere Seitenschieneabschnitt **50** durch Lichtbogenschweißen auch außerhalb der verschweißten Abschnitte **60** linear miteinander so verbunden, dass der vordere Seitenschieneabschnitt **30** und der hintere Seitenschieneabschnitt **50** stark miteinander verbunden sein können und das Eindringen von Fremdkörpern zwischen ihnen reduziert oder verhindert werden kann. Folglich kann auch das Auftreten einer galvanischen Korrosion zwischen dem vorderen Seitenschieneabschnitt **30** und dem hinteren Seitenschieneabschnitt **50** verringert oder verhindert werden. Dasselbe gilt auch für die lichtbogengeschweißten linearen Verbindungsabschnitte zwischen den Querträgerabschnitten **36** der vorderen Karosserieflansche **22** und den vorderen Querträger **20**.

[0061] Weiterhin werden die Motormontagehalterung **18** und das obere Element **42** des hinteren Querträgers **40** durch Druckgießen eines Leichtmetallmaterials wie einer Aluminiumlegierung gebildet, so dass Sitze und Vorsprünge zum Befestigen anderer Teile leicht gebildet werden können. Das heißt, die Motormontagehalterung **18** und das obere Element **42** des hinteren Querträgers **40** haben eine hohe Steifigkeit, haben einen hohen Freiheitsgrad hinsichtlich ihrer Formen und können zu einer Verringerung der Teileanzahl beitragen (Rationalisierung der Form bzw. Konstruktion).

[0062] Ferner sind die unteren Arme so aufgebaut, dass sie nur an dem oberen Element **42** des hinteren Querträgers **40** befestigt sind, so dass die Steifig-

keit, mit der das Aufhängungsteil **12** die unteren Arme trägt, verbessert werden kann. Folglich kann das Auftreten von Lärm verringert werden, der durch Vibrationen verursacht wird, die von (nicht in den Zeichnungen gezeigten) Vorderrädern und der Leistungseinheit herrühren.

<Zweite beispielhafte Ausführungsform>

[0063] Als Nächstes wird ein Aufhängungsteil **12** beschrieben, das mit einem Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach einem zweiten Ausführungsbeispiel ausgestattet ist. Die gleichen Bezugszeichen werden Teilen zugeordnet, die denen des ersten Ausführungsbeispiels entsprechen, und eine detaillierte Beschreibung (auch ein ähnlicher Einsatz) wird wie geeignet weggelassen.

[0064] Wie in Fig. 5 gezeigt unterscheidet sich die zweite Ausführungsform von der ersten Ausführungsform nur dadurch, dass die Form des Lochabschnitts **52**, der in der vorderen Teil **45A** der unteren Fläche des unteren Schieneabschnitts **45** ausgebildet ist, der den hinteren Schieneabschnitt **50** bildet, in einer Ansicht von unten gesehen eine im Wesentlichen kreisrunde Form ist, in der Bereiche mit Ausnahme einiger Teile (auf der neutralen Achse N) des Randabschnitts **52A**, der den Lochabschnitt **52** bildet, linear mit der hinteren Teilabschnittsfläche **28A** der unteren Halterung **28** verschweißt sind, die das vordere Seitenschieneabschnitt **30** bildet.

[0065] Das heißt, die geschweißten Abschnitte **60** weisen halbkreisförmig gebogene Schweißlinien **62** auf, die eine im wesentlichen liniensymmetrische Form bilden, deren Symmetrieachse die neutrale Achse N ist, und ein vorderer Endabschnitt **62A** und ein hinterer Endabschnitt **62B** jeder halbkreisförmig gebogenen Schweißlinie **62** sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite der neutralen Achse N ist in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet. Auch bei den geschweißten Abschnitten **60** mit den halbkreisförmig gebogenen Schweißlinien **62** erhält man den gleichen Betrieb wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Insbesondere können die halbkreisförmigen bogenförmigen Schweißlinien **62** die Trennung der geschweißten Abschnitte **60** verringern, da sie den Bereich reduzieren können, in dem sich die Belastung konzentriert.

<Dritte beispielhafte Ausführungsform>

[0066] Als Nächstes wird ein Aufhängungsteil **12** beschrieben, das mit einem Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach einer dritten Ausführungsform ausgestattet ist. Die gleichen Bezugszeichen sind Teilen zugeordnet, die denen des ersten Ausführungsbeispiels entsprechen, und eine detaillierte Beschreibung (auch ein ähnlicher Einsatz) wird geeignet weggelassen.

[0067] Wie in **Fig. 6** gezeigt unterscheidet sich die dritte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform nur dadurch, dass die Form des Lochabschnitts **52**, der in der unteren Fläche **45A** des vorderen Abschnitts des unteren Schienenabschnitts **45** ausgebildet ist, der den hinteren Schienenabschnitt **50** bildet, in einer Ansicht von unten gesehen eine im wesentlichen rhombusförmige Gestalt (eine im Wesentlichen quadratische Gestalt) aufweist, wobei Bereiche mit Ausnahme von einigen Teilen (auf der neutralen Achse N) des Kantenabschnitts **52A**, der den Lochabschnitt **52** bildet, linear mit der unteren Fläche **28A** des hinteren Abschnitts der unteren Halterung **28**, die den vorderen Seitenschienenabschnitt **30** bildet, per Lichtbogen verschweißt sind.

[0068] Das heißt, die geschweißten Abschnitte **60** weisen V-förmige Schweißnähte **64** auf, die eine im Wesentlichen liniensymmetrische Form bilden, deren Symmetrieachse die neutrale Achse N ist, und ein vorderer Endabschnitt **64A** und ein hinterer Endabschnitt **64B** jeder V-förmigen Schweißnaht **64** sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite der neutralen Achse N sind in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet. Selbst in dem Fall der geschweißten Abschnitte **60** mit den V-förmigen Schweißnähten **64** erhält man den ähnlichen Einsatz wie die in der ersten beispielhaften Ausführungsform, mit Ausnahme des Einsatzes zum Verkleinern des Bereichs, in dem sich die Belastung konzentriert.

<Vierte beispielhafte Ausführungsform>

[0069] Als Nächstes wird ein Aufhängungsglied **12** beschrieben, das mit einem Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach einer vierten Ausführungsform ausgestattet ist. Die gleichen Bezugszeichen sind Teilen zugeordnet, die denen der ersten Ausführungsform entsprechen, und eine detaillierte Erläuterung (auch eines ähnlichen Einsatzes) wird geeignet weggelassen.

[0070] Wie in **Fig. 7** gezeigt unterscheidet sich die vierte beispielhafte Ausführungsform von der ersten beispielhaften Ausführungsform nur dadurch, dass die Form des Lochabschnitts **52**, der im vorderen Teil **45A** der unteren Fläche des unteren Schienenabschnitts **45** ausgebildet ist, der den hinteren Schienenabschnitt **50** bildet, eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist, deren Längsrichtung in einer Ansicht von unten gesehen mit der Fahrzeugbreitenrichtung (der Richtung nach rechts und links) zusammenfällt, und dadurch, dass mehrere (zwei in **Fig. 7**) Lochabschnitte **52** in der Erstreckungsrichtung des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** in Bereichen des Kantenabschnitts **52A** vorgesehen sind, die einige Teile (auf der neutralen Achse N) ausschließen, der jeden Lochabschnitt **52** bildet, der linear mit dem hinteren Abschnitt **28A** der unteren Fläche der unteren Halterung **28** per Lichtbogen verschweißt ist, die den vorderen Seitenschienenabschnitt **30** bildet.

[0071] Das heißt, die geschweißten Abschnitte **60** weisen U-förmige Schweißlinien **66** auf, die eine im Wesentlichen liniensymmetrische Form bilden, deren Symmetrieachse die neutrale Achse N ist, und ein vorderer Endabschnitt **66A** und ein hinterer Endabschnitt **66B** jeder V-förmigen Schweißnaht **66** sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite der neutralen Achse N ist in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet. Selbst in dem Fall, in dem die geschweißten Abschnitte **60** die U-förmigen Schweißnähte **66** aufweisen, erhält man die gleichen Ergebnisse wie im ersten Ausführungsbeispiel. Insbesondere kann, wenn mehrere geschweißte Abschnitte **60** vorgesehen sind, deren Schweißlänge so erhöht werden, dass die Verbindungsfestigkeit zwischen dem hinteren Abschnitt des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und dem vorderen Abschnitt des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** verbessert werden kann.

<Fünfte beispielhafte Ausführungsform>

[0072] Schließlich wird ein Aufhängungsteil **12** beschrieben, das mit einem Fahrzeugrahmenaufbau **10** ausgestattet ist, der zu einer fünften Ausführungsform gehört. Die gleichen Bezugszeichen sind den Teilen zugeordnet, die denen der ersten Ausführungsform entsprechen, und eine detaillierte Beschreibung (auch ein ähnlicher Einsatz) wird geeignet weggelassen.

[0073] Wie in **Fig. 8** gezeigt unterscheidet sich die fünfte beispielhafte Ausführungsform von der ersten beispielhaften Ausführungsform nur dadurch, dass die Form des Lochabschnitts **52**, der im vorderen Teil **45A** der unteren Fläche des unteren Schienenabschnitts **45** ausgebildet ist, der den hinteren Seitenschienenabschnitt **50** bildet, in einer Ansicht von unten eine im wesentlichen kürbisartige Form ist, wobei Bereiche mit Ausnahme einiger Teile (auf der neutralen Achse N) des Randabschnitts **52A**, der den Lochabschnitt **52** bildet, linear mit der unteren Fläche **28A** des hinteren Abschnitts der unteren Halterung **28** per Lichtbogen verschweißt sind, die den vorderen Seitenschienenabschnitt **30** bildet.

[0074] Das heißt, die geschweißten Abschnitte **60** weisen als Folge einer zur neutralen Achse N hin gekrümmten Schweißnaht, die mit dem mittleren Abschnitt der ersten Schweißlinie **54** im ersten Ausführungsbeispiel integral ausgebildet ist, wellenförmige Schweißnähte **68** auf, die eine im wesentlichen liniensymmetrische Form bilden, deren Symmetrieachse die neutrale Achse N ist. Zusätzlich sind ein vorderer Endabschnitt **68A** und ein hinterer Endabschnitt **68B** jeder wellenförmigen Schweißnaht **68** sowohl auf der rechten als auch der linken Seite der neutralen Achse N in unmittelbarer Nähe der neutralen Achse N angeordnet.

[0075] Selbst in dem Fall der geschweißten Abschnitte **60** mit den wellenförmigen Schweißnähten **68** erhält man das gleiche Prinzip wie bei der ersten Ausführungsform. Insbesondere können die wellenförmigen Schweißnähte **68** die Schweißlängen der geschweißten Abschnitte **60** im Vergleich zu den ersten in einer geraden Linie gebildeten Schweißnähten **54** effizient erhöhen, so dass die Verbindungsfestigkeit zwischen dem hinteren Abschnitt des vorderen Seitenschienenabschnitts **30** und dem vorderen Abschnitt des hinteren Seitenschienenabschnitts **50** verbessert werden kann.

[0076] Der Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach den beispielhaften Ausführungsformen wurde vorstehend anhand der Zeichnungen beschrieben, aber der Fahrzeugrahmenaufbau **10** nach den beispielhaften Ausführungsformen ist nicht auf das beschränkt, was in den Zeichnungen gezeigt ist, und kann in einem Bereich, der dem Gebiet der vorliegenden Offenbarung äquivalent ist, geeignet abgewandelt werden. Beispielsweise ist das Leichtmetallmaterial nicht auf eine Aluminiumlegierung beschränkt und kann auch eine Magnesiumlegierung sein.

[0077] Weiterhin sind die Form und Anzahl der Lochabschnitte **52** (der geschweißten Abschnitte **60**) nicht auf die in den Zeichnungen gezeigten Formen und Zahlen beschränkt, und die Formen der Lochabschnitte **52** (der geschweißten Abschnitte **60**) in der ersten beispielhaften Ausführungsform bis zur fünften beispielhaften Ausführungsform können auch geeignet kombiniert werden. Weiterhin weisen die in den Zeichnungen gezeigten geschweißten Abschnitte **60** den vorderen Endabschnitt an ihrer Vorderseite und den hinteren Endabschnitt an ihrer Rückseite auf, aber die verschweißten Abschnitte **60** sind nicht darauf beschränkt. Darüber hinaus können die geschweißten Abschnitte **60** auch nur auf der rechten oder linken Seite der neutralen Achse **N** vorgesehen sein.

[0078] Zudem sind die Querträgerabschnitte **36** der vorderen Karosseriefiansche **22** und des vorderen Querträgers **20** nicht darauf beschränkt, eine im Querschnitt rechteckige Form aufzuweisen, und können beispielsweise auch eine kreisringförmige Querschnittsform aufweisen. Weiterhin ist das Schweißen zum linearen Verbinden der Querträgerabschnitte **36** der vorderen Karosseriefiansche **22** mit beiden Endabschnitten des vorderen Querträgers **20** und dem Verschweißen (einschließlich der verschweißten Abschnitte **60**) zum linearen Verbinden der hinteren Abschnitte der vorderen Seitenschienenabschnitte **30** mit den vorderen Abschnitten der hinteren Seitenschienenabschnitte **50** nicht auf das Lichtbogenschweißen beschränkt und kann beispielsweise auch ein Laserschweißen sein.

[0079] Ferner ist der Fahrzeugrahmenaufbau **10**, der sich auf die beispielhaften Ausführungsformen bezieht, nicht darauf beschränkt, für das Aufhängungsteil **12** eingesetzt zu werden, und kann auch für die in den Zeichnungen nicht dargestellten vorderen Seitenteile und Kipphebel bzw. Aufhängungsstreben eingesetzt werden. Das heißt, der Fahrzeugrahmenaufbau **10**, der sich auf die beispielhaften Ausführungsformen bezieht, kann effektiv in Fällen eingesetzt werden, in denen mehrere Rahmenelemente an mehreren Verbindungsabschnitten einschließlich der verschweißten Abschnitte **60** miteinander verbunden sind und wo es das Potential für eine Biegeverformung in einer Richtung in der Ebene gibt, um in den Wandflächen der Rahmenelemente aufzutreten, in denen die geschweißten Abschnitte **60** ausgebildet sind.

[0080] Zusammenfassend leistet die Erfindung Folgendes:

Ein Fahrzeugrahmenaufbau ist vorgesehen, der (1) ein erstes Rahmenelement aufweist, das in einer Querschnittsansicht senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung gesehen eine geschlossene Querschnittsform aufweist, und (2) ein zweites Rahmenelement, das sich entlang des ersten Rahmenelements erstreckt, eine Wandfläche des ersten Rahmenelements überlappt und einen Lochabschnitt aufweist, der die Wandfläche freilegt, wobei ein Randabschnitt des Lochabschnitts mit der Wandfläche durch einen linear geschweißten Abschnitt verbunden ist, wobei beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts in unmittelbarer Nähe zu einer neutralen Achse des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements in einem Fall angeordnet sind, in dem das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement eine Biegeverformung in einer in der Ebene liegenden Richtung der Wandfläche erfahren haben, in der der geschweißte Abschnitt gebildet ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2010-13021 A [0002]

Patentansprüche

1. Fahrzeugrahmenaufbau mit einem ersten Rahmenelement, das in einer Querschnittsansicht senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung des ersten Rahmenelements gesehen eine geschlossene Querschnittsform aufweist; und einem zweiten Rahmenelement, das sich entlang des ersten Rahmenelements erstreckt, eine Wandfläche des ersten Rahmenelements überlappt und einen Lochabschnitt aufweist, der die Wandfläche freilegt, wobei ein Randabschnitt des Lochabschnitts mit der Wandoberfläche durch einen linear geschweißten Abschnitt verbunden ist, wobei beide Endabschnitte des geschweißten Abschnitts in unmittelbarer Nähe zu einer neutralen Achse des ersten Rahmenelements und des zweiten Rahmenelements in einem Fall angeordnet sind, in dem das erste Rahmenelement und das zweite Rahmenelement in einer in der Ebene der Wandfläche, auf der der geschweißte Abschnitt ausgebildet ist, liegenden Richtung eine Biegeverformung erfahren haben.

2. Fahrzeugrahmenaufbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der geschweißte Abschnitt auf beiden Seiten der neutralen Achse vorgesehen ist.

3. Fahrzeugrahmenaufbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geschweißten Abschnitte liniensymmetrisch zueinander vorgesehen sind, wobei die neutrale Achse als Symmetrieachse dient.

4. Fahrzeugrahmenaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der geschweißte Abschnitt eine erste Schweißlinie aufweist, die in der Erstreckungsrichtung verläuft, zweite Schweißlinien, die sich in einer Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung erstrecken, und gekrümmte Schweißlinien, die die erste Schweißlinie und die zweiten Schweißlinien miteinander verbinden.

5. Fahrzeugrahmenaufbau nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schweißlinie wellenförmig gebildet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

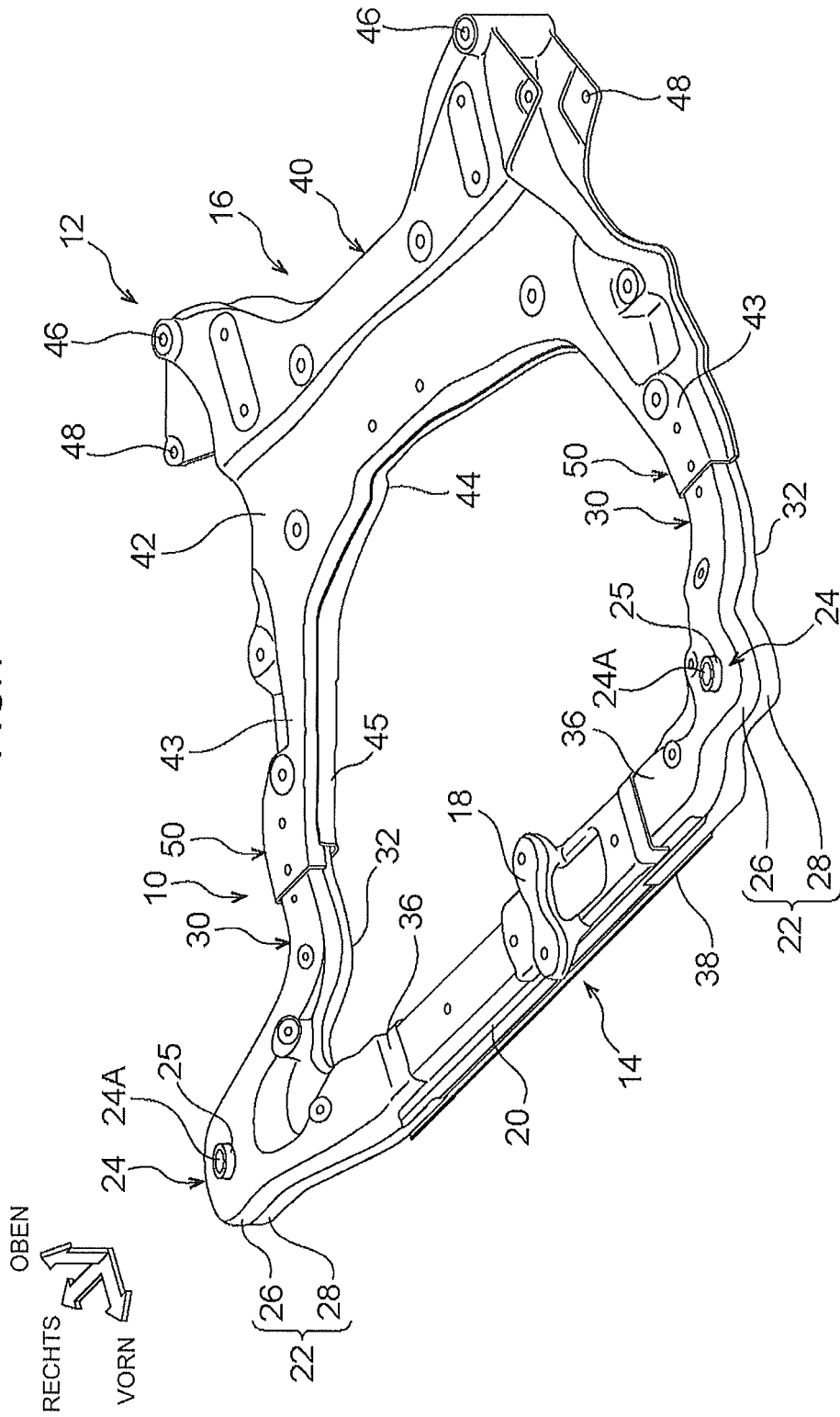


FIG.2

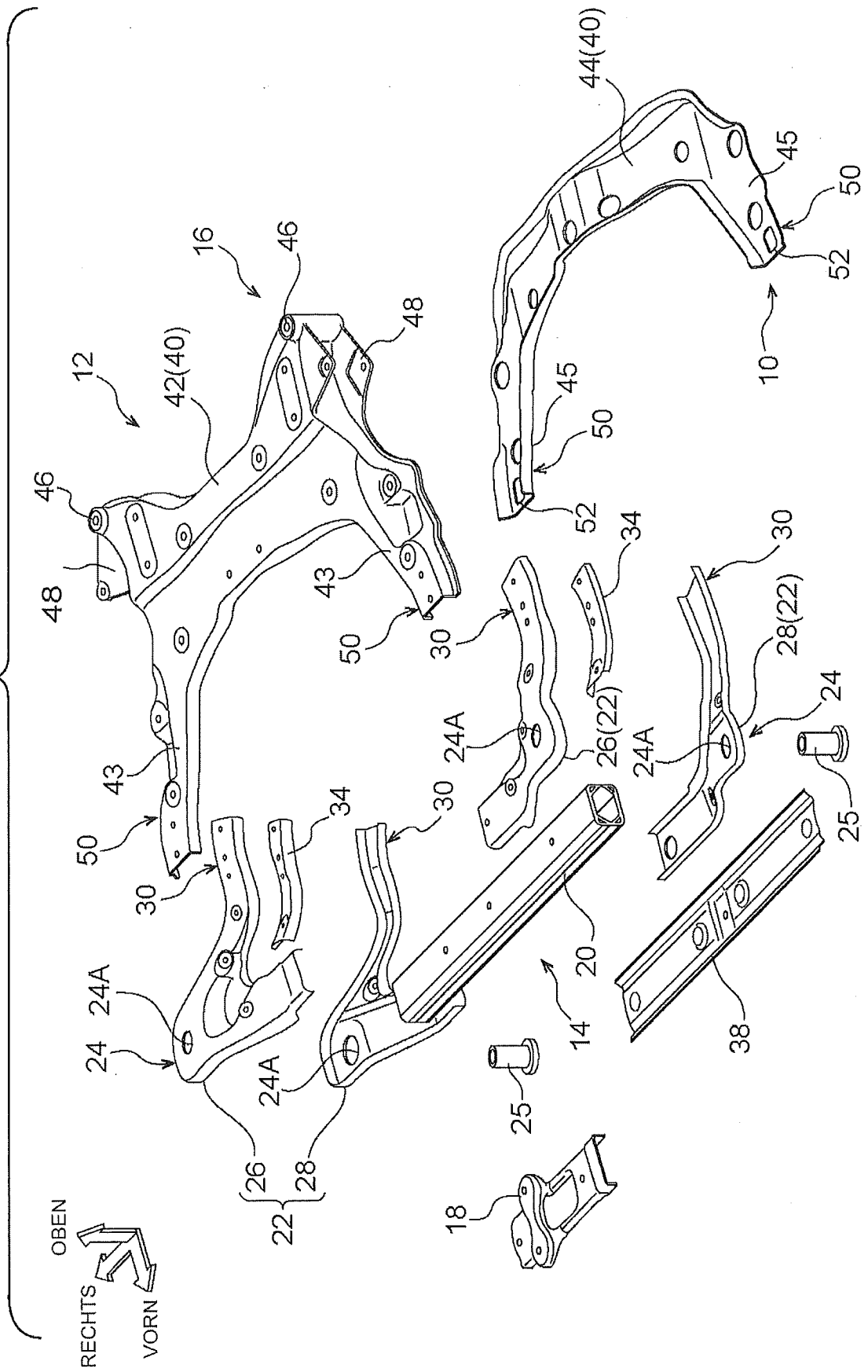


FIG.3

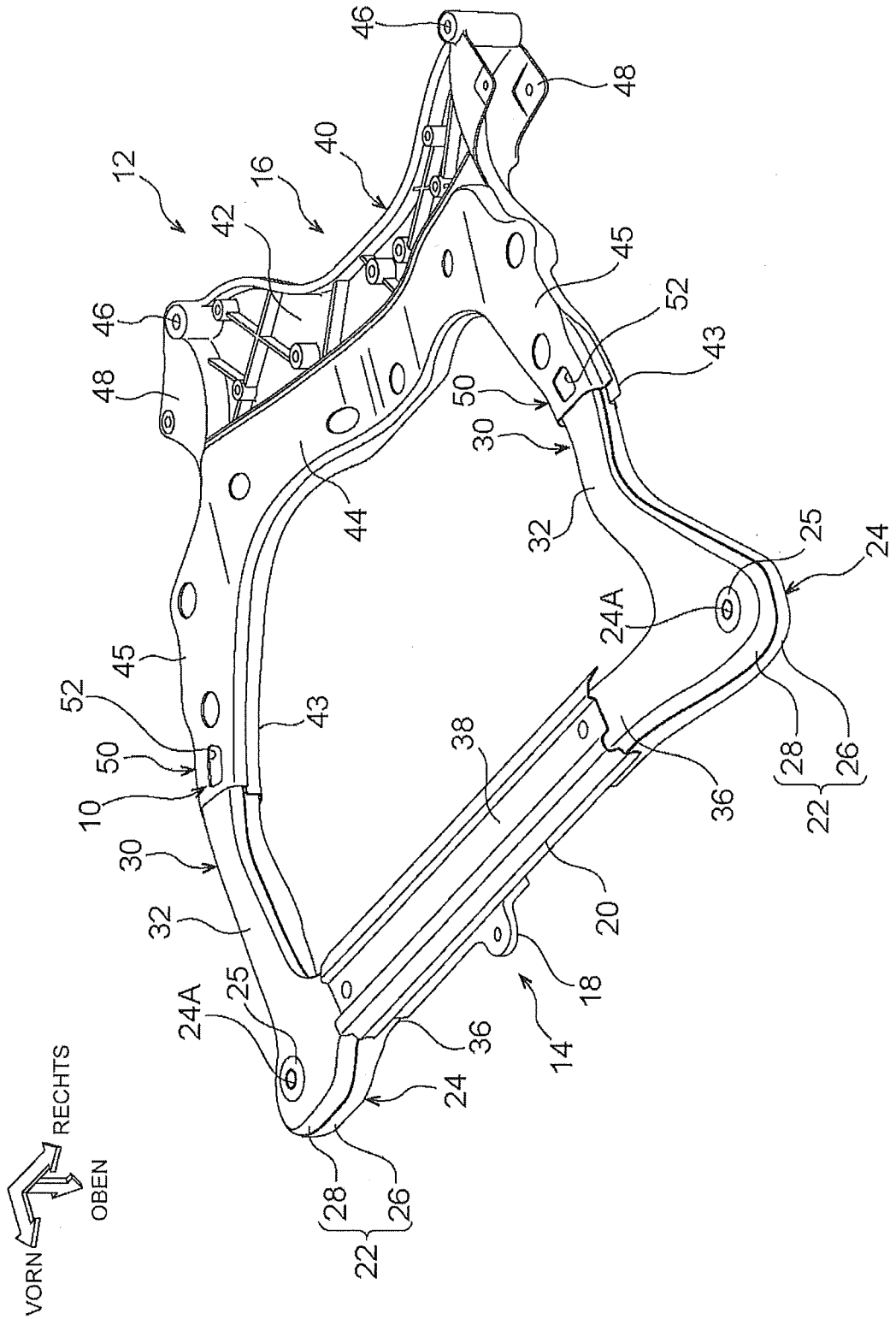


FIG.4

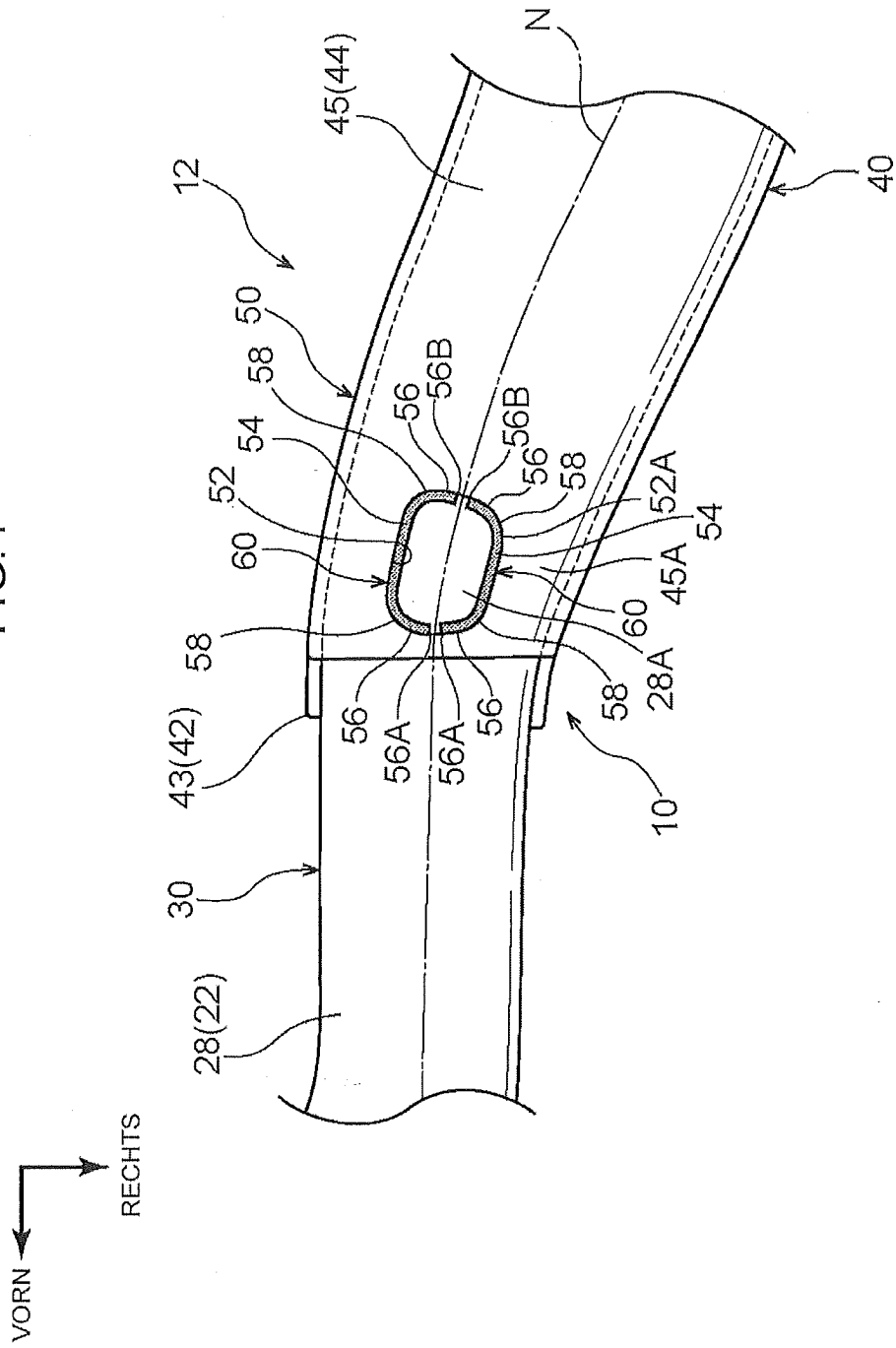


FIG.5

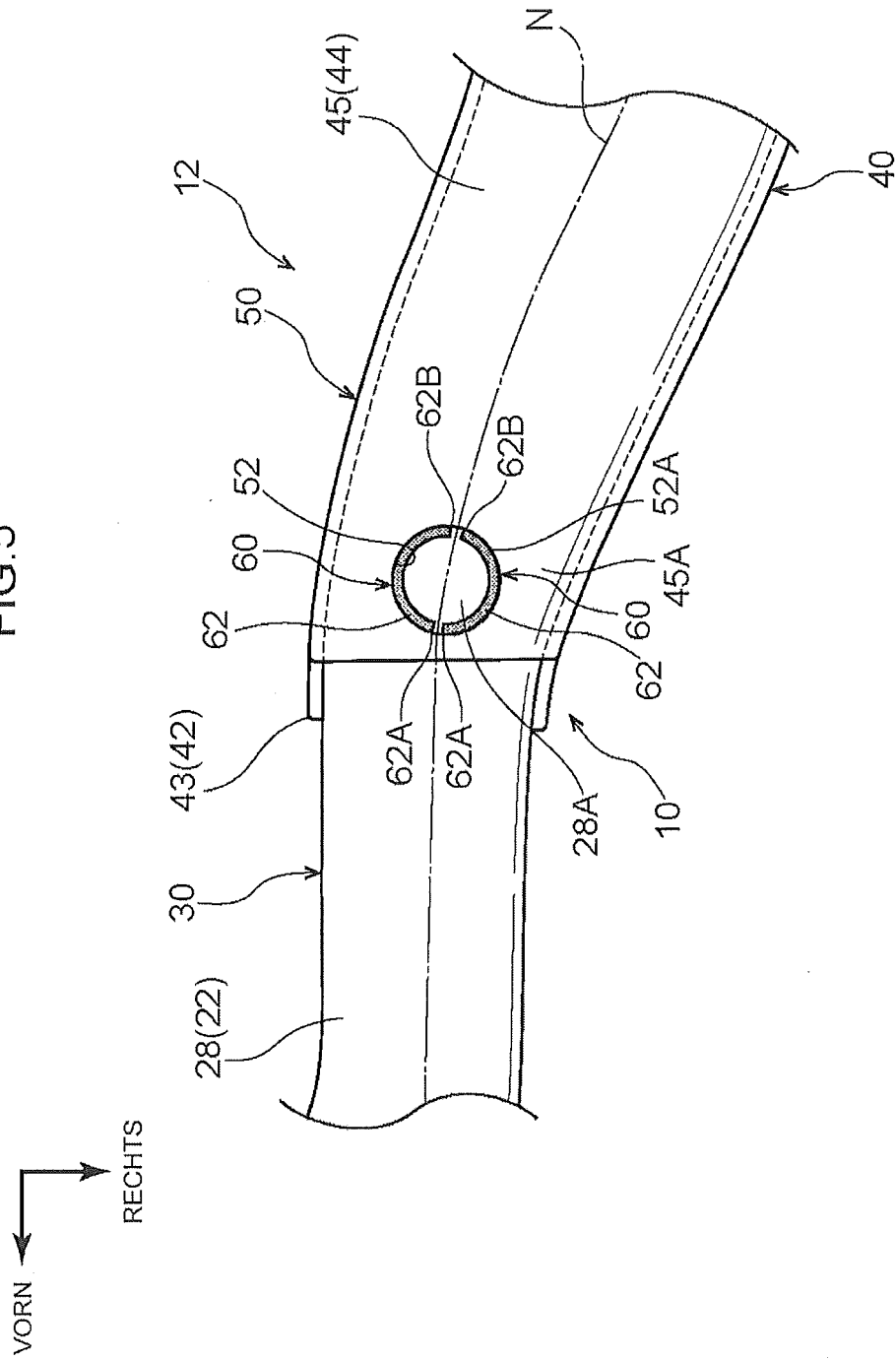


FIG.6

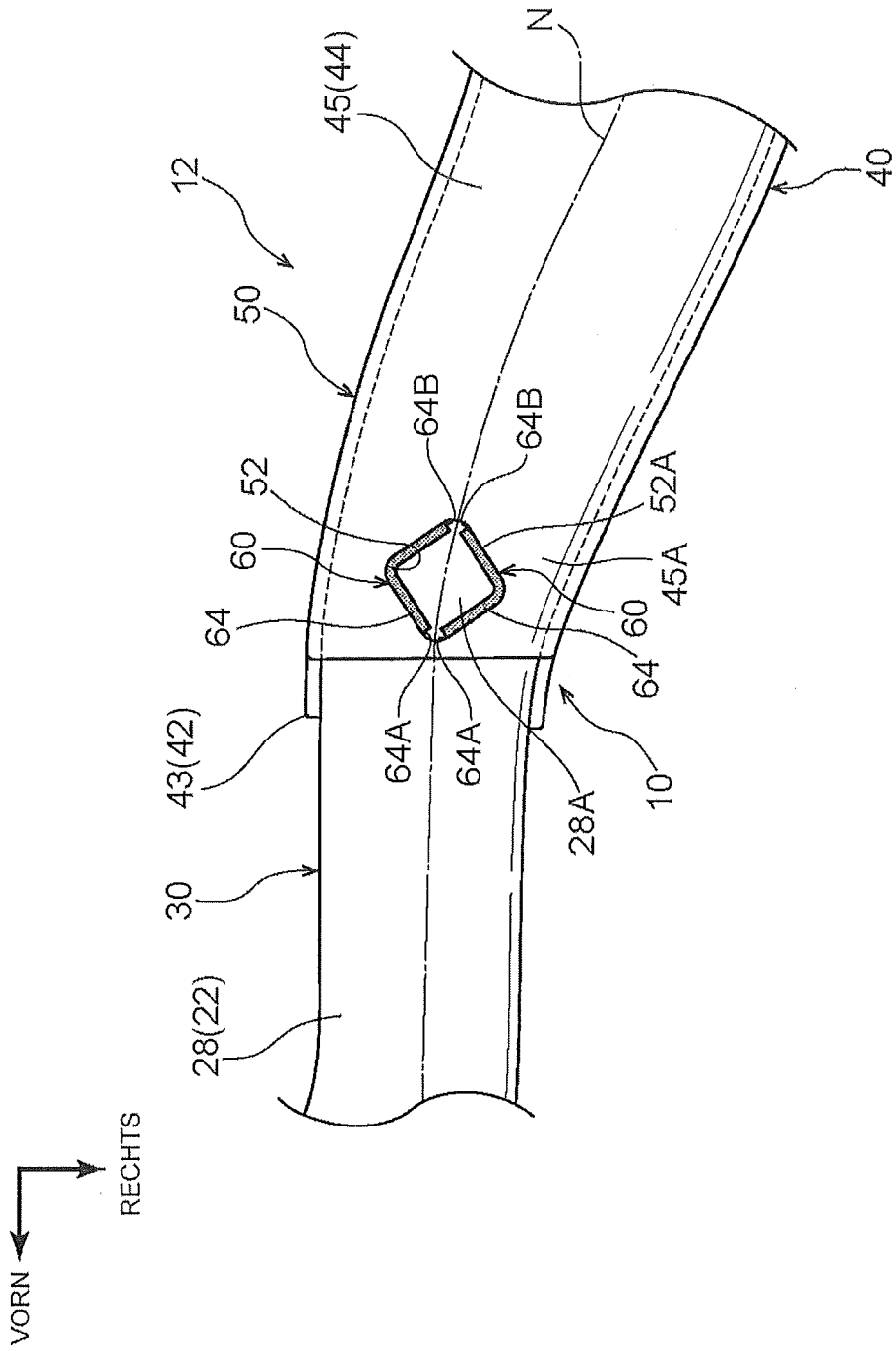


FIG.8

