



(10) **DE 10 2014 106 219 B4** 2021.03.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 106 219.1**
(22) Anmeldetag: **05.05.2014**
(43) Offenlegungstag: **13.11.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.03.2021**

(51) Int Cl.: **B62D 25/08 (2006.01)**
B62D 1/02 (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:
2013-097448 07.05.2013 JP

(72) Erfinder:
Atsumi, Ryo, Hamamatsu-shi, Shizuoka-ken, JP

(73) Patentinhaber:
**Suzuki Motor Corporation, Hamamatsu-shi,
Shizuoka-ken, JP**

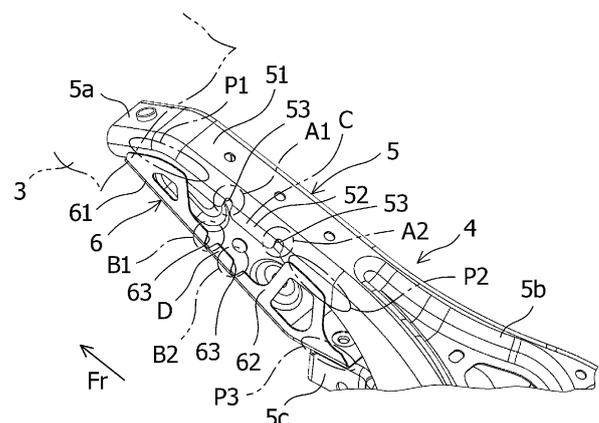
(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	2000- 108 940	A
JP	2007- 38 981	A
JP	2010- 105 585	A

(74) Vertreter:
**SR Huebner - Munich Patent- und
RechtsanwaltsPartG mbB, 80333 München, DE**

(54) Bezeichnung: **Lenkungsträgerelementanordnung**

(57) Hauptanspruch: Lenkungsträgerelementanordnung, wobei ein Lenkungsträgerelement (1) in einer Fahrzeugquerrichtung angeordnet und mit einem Fahrzeugaufbau (3) an einer Fahrzeugvorderseite über ein Verbindungselement (4) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (4) durch eine erste Verstärkung (5), die sich geradlinig von dem Fahrzeugaufbau (3) in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement (1) verbunden ist, und durch eine zweite Verstärkung (6), die an der ersten Verstärkung (5) an einer bezogen auf das Fahrzeug vorderen und einer hinteren Position sowie, bezogen auf das Fahrzeug von oben gesehen, überlappend befestigt ist, gebildet wird, wobei zwei geschwächte Abschnitte (A1, A2) der ersten Verstärkung (5), die eine niedrige Steifigkeit in einer Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten (P1, P2) der zweiten Verstärkung (6) angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist, und wobei zwei geschwächte Abschnitte (B1, B2) der zweiten Verstärkung (6), die eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten (P1, P2) der ersten Verstärkung (5) angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Lenkungsträgerelementanordnung, wobei ein Lenkungsträgerelement an einer fahrzeuginneren Seite eines Fahrzeugs befestigt ist und eine Lenkwelle, ein Armaturenbrett und dergleichen trägt.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Üblicherweise ist ein Lenkungsträgerelement, das eine Lenkwelle, ein Armaturenbrett und dergleichen trägt, in einer Fahrzeugquerrichtung angeordnet und an einer fahrzeuginneren Seite eines Fahrzeugs befestigt, und sowohl das linke und das rechte Ende des in der Fahrzeugquerrichtung angeordneten Lenkungsträgerelements sind an Seitenteilen des Fahrzeugaufbaus befestigt.

[0003] Bei einer solchen Anordnung des Lenkungsträgerelements ist das Lenkungsträgerelement normalerweise mit einem Fahrzeugaufbau an der Fahrzeugvorderseite verbunden, um die Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements sicherzustellen (s. beispielsweise die japanischen Offenlegungsschriften JP 2010- 105 585 A und JP 2000- 108 940 A). In diesem Fall sind das Lenkungsträgerelement und der Fahrzeugaufbau an der Fahrzeugvorderseite vorzugsweise geradlinig miteinander verbunden, um die Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements zu erhöhen.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0004] Unter den oben beschriebenen konventionellen Anordnungen von Lenkungsträgerelementen besteht bei der Anordnung gemäß der japanischen Offenlegungsschrift JP 2010- 105 585 A allerdings das Problem, dass es nicht möglich ist, die Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements ausreichend zu erhöhen, da das Lenkungsträgerelement und ein Fahrzeugaufbau an einer Fahrzeugvorderseite durch ein Verbindungselement miteinander verbunden sind, das eine Form mit einer Mehrzahl von Biegeabschnitten hat, und dabei das Lenkungsträgerelement und der Fahrzeugaufbau nicht geradlinig über das Verbindungselement miteinander verbunden sind.

[0005] Weiterhin weist die Anordnung gemäß der japanischen Offenlegungsschrift JP 2000- 108 940 A dahingehend ein Problem auf, dass es nicht möglich ist, eine Schwingung in einer Fahrzeugquerrichtung ausreichend zu unterdrücken, weil ein Lenkungsträgerelement und ein Fahrzeugaufbau an einer Fahrzeugvorderseite durch Streben miteinander verbunden sind, deren hinteres Ende im Verhältnis zu einem vorderen Ende in einer Fahrzeugquerrichtung versetzt ist und daher die Steifigkeit der Streben in

der Fahrzeugquerrichtung gering ist. Wenn die Streben durch eine Aufprallenergie von der Fahrzeugvorderseite her deformiert werden und sich in der Fahrzeugquerrichtung aufweiten, treffen die deformierten Streben außerdem periphere Teile; daher ist es problematisch, dass es nicht möglich ist, effektiv die Aufprallenergie zu absorbieren.

[0006] In der japanischen Offenlegungsschrift JP 2007- 38 981 A ist eine Schutzvorrichtung für ein Armaturenbrett beschrieben, die in der Lage ist, an einer geeigneten Position eines Kniepolsters an dem Knie des Insassen anzuliegen. In der Schutzvorrichtung für einen Insassen ist das Kniepolster zum Absorbieren der Stoßbelastung in dem Korpus des Armaturenbretts angeordnet, der das Armaturenbrett bildet. Zum Verbinden des Kniepolsters und eines unteren Teils des Korpus des Armaturenbretts ist ein Befestigungselement vorgesehen, wobei an dem Befestigungselement ein zerbrechlicher Mechanismus zum Absorbieren der Stoßbelastung bereitgestellt ist.

[0007] Indes, wenn ein Lenkungsträgerelement und ein Fahrzeugaufbau an einer Fahrzeugvorderseite in einer Fahrzeuglängsrichtung geradlinig miteinander verbunden sind, besteht dahingehend ein Problem, dass Energie von einem Aufprall an der Fahrzeugvorderseite direkt zu dem Lenkungsträgerelement übertragen wird. Deshalb ist eine Anordnung wünschenswert, die die Tragsteifigkeit eines Lenkungsträgerelements erhöhen kann und effektiv Aufprallenergie absorbiert.

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde angesichts dieser Sachlage gemacht, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lenkungsträgerelementanordnung bereitzustellen, die die Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements erhöhen kann, indem durch zwei Teile ein Element gebildet wird, das einen Fahrzeugaufbau und das Lenkungsträgerelement verbindet und effizient und stabil die Energie einer externen Last bei einem Aufprall absorbiert.

Erfindungsgemäße Lösung

[0009] Um die Nachteile der konventionellen Ausführungen zu vermeiden, stellt die vorliegende Erfindung eine Lenkungsträgerelementanordnung bereit, wobei ein Lenkungsträgerelement in einer Fahrzeugquerrichtung angeordnet und mit einem Fahrzeugaufbau an einer Fahrzeugvorderseite über ein Verbindungselement verbunden ist, wobei das Verbindungselement durch eine erste Verstärkung, die sich geradlinig von dem Fahrzeugaufbau in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement verbunden ist, und durch eine zweite Verstärkung, die an der ersten Verstärkung an einer bezogen auf das Fahrzeug vorderen und einer hinteren Position sowie, bezogen auf das Fahrzeug von oben gesehen, überlappend befestigt ist, gebil-

det wird, wobei zwei geschwächte Abschnitte der ersten Verstärkung, die eine niedrige Steifigkeit in einer Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten der zweiten Verstärkung angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist, und wobei zwei geschwächte Abschnitte der zweiten Verstärkung, die eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten der ersten Verstärkung angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist.

[0010] Weiterhin, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, ist jede Weite der geschwächten Abschnitte der ersten Verstärkung in der Fahrzeuglängsrichtung enger als die der geschwächten Abschnitte der zweiten Verstärkung.

[0011] Ferner weist gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein jeweiliger Zwischenabschnitt, der jeweils zwischen den geschwächten Bereichen der ersten und der zweiten Verstärkung vorgesehen ist, einen Steifigkeitserhaltungsabschnitt mit hoher Steifigkeit auf.

[0012] Weiterhin, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung, sind die geschwächten Abschnitte der ersten Verstärkung in einem mittleren Abschnitt zwischen einem Verbindungsabschnitt zum Fahrzeugaufbau und einem Verbindungsabschnitt zum Lenkungsträgerelement angeordnet.

[0013] Außerdem sind gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die erste Verstärkung und die zweite Verstärkung jeweils mit einer solchen Form ausgebildet, dass sie Flanschabschnitte umfassen, die auf einer linken und auf einer rechten Seite einer flachen Platte aufrecht stehend angeordnet sind, und die geschwächten Abschnitte sind durch Ausnehmungen in den Flanschabschnitten gebildet.

[0014] Wie oben beschrieben, ist eine Lenkungsträgerelementanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung ein Lenkungsträgerelement, das in einer Fahrzeugquerrichtung angeordnet ist und das mit einem Fahrzeugaufbau an einer Fahrzeugvorderseite über ein Verbindungselement verbunden ist, wobei das Verbindungselement durch eine erste Verstärkung, die sich geradlinig von dem Fahrzeugaufbau in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement verbunden ist, und durch eine zweite Verstärkung, die an der ersten Verstärkung an einer bezogen auf das Fahrzeug vorderen und einer hinteren Position sowie, bezogen auf das Fahrzeug von oben gesehen, überlappend befestigt ist, gebildet wird, wobei zwei geschwächte Abschnitte der ersten Verstärkung, die eine niedrige Steifigkeit in einer

Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten der zweiten Verstärkung angeordnet sind, und wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist, so dass es möglich ist, das Lenkungsträgerelement geradlinig von dem Fahrzeugaufbau über die erste Verstärkung zu unterstützen, die sich geradlinig erstreckt, und die Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements zu erhöhen.

[0015] Außerdem wird das Verbindungselement dadurch gebildet, dass ein oberes und ein unteres Teil zusammengefügt werden. Wenn eine Aufpralllast von einer Fahrzeugvorderseite empfangen wird, tritt somit eine Verformung ausgehend von einem vorderen Ende des geschwächten Abschnitts der ersten Verstärkung als Ausgangspunkt ein, allmählich tritt die Biegedeformation auch zwischen den geschwächten Abschnitten ein, und schließlich verformt sich das hintere Ende des geschwächten Abschnitts, und die erste Verstärkung wird, bezogen auf das Fahrzeug in einer Seitenansicht gesehen, Z-förmig verformt, so dass es möglich ist, effizient die Energie einer Aufpralllast zu absorbieren und einen Einfluss des Aufpralls auf das Lenkungsträgerelement zu unterdrücken.

[0016] Weiterhin sind bei der Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zwei geschwächte Abschnitte der zweiten Verstärkung, die niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten der ersten Verstärkung angeordnet, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist, so dass, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, nach der Deformation der ersten Verstärkung auch die zweite Verstärkung deformiert werden kann und infolge dessen es möglich ist, die Lastabsorptionsleistung stabil beizubehalten.

[0017] Weiterhin sind bei der Anordnung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die geschwächten Abschnitte der ersten Verstärkung in einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung angeordnet, der enger ist als der der geschwächten Abschnitte der zweiten Verstärkung, so dass, wenn eine Kollisionslast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, es möglich ist, es zu erleichtern, dass eine sekundäre Deformation der ersten Verstärkung auftritt, die in einer Z-Form resultiert, bevor die zweite Verstärkung verformt wird, und die erste Verstärkung dabei zu unterstützen, sich in einer stabilen Z-Form zu verformen, während die zweite Verstärkung daran gehindert wird, sich in einer unerwünschten Richtung zu verformen.

[0018] Ferner weist bei der Anordnung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein jewei-

liger Zwischenabschnitt, der jeweils zwischen den geschwächten Bereichen der ersten und der zweiten Verstärkung vorgesehen ist, einen Steifigkeitserhaltungsabschnitt mit hoher Steifigkeit auf, so dass es möglich ist, einen Biegepunkt festzulegen, der in einer Z-förmigen Verformung resultiert, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird. Zusätzlich ist es möglich, eine Erhöhung der Steifigkeit in einen Normalzustand des Verbindungselements zu erreichen und zuverlässig eine Verformung in einer Biegerichtung zu erreichen, die in einer Z-förmigen Verformung resultiert.

[0019] Außerdem sind bei der Anordnung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die geschwächten Abschnitte der ersten Verstärkung in einem mittleren Abschnitt zwischen einem Verbindungsabschnitt zum Fahrzeugaufbau und einem Verbindungsabschnitt zum Lenkungsträgerelement angeordnet, so dass, wenn eine Aufpralllast von einer Fahrzeugvorderseite empfangen wird, es möglich ist, die geradlinig angeordnete erste Verstärkung von einem mittleren Abschnitt ausgehend zu verformen und einen Übergang in eine Z-förmige Verformung zu unterstützen.

[0020] Zusätzlich sind bei der Anordnung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die erste Verstärkung und die zweite Verstärkung jeweils mit einer solchen Form ausgebildet, dass sie Flanschabschnitte umfassen, die auf einer linken und auf einer rechten Seite einer flachen Platte aufrecht stehend angeordnet sind, und die geschwächten Abschnitte sind durch Ausnehmungen in den Flanschabschnitten gebildet, so dass, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, es möglich ist, die erste Verstärkung zu verformen, bevor sich die zweite Verstärkung verformt, und eine Z-förmige Verformung der ersten Verstärkung zu unterstützen.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Lenkungsträgerelement einer Anordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und ein Verbindungselement von einer Fahrzeugvorderseite aus gesehen darstellt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die das Verbindungselement, das das Lenkungsträgerelement gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem Fahrzeugaufbau an der Fahrzeugvorderseite verbindet, von diagonal oberhalb gesehen zeigt.

Fig. 3 ist eine Draufsicht, die das Verbindungselement aus **Fig. 1** von der Oberseite des Fahrzeugs aus gesehen zeigt.

Fig. 4 (a) bis Fig. 4 (c) sind Seitenansichten, die einen Verformungsvorgang des Verbindungselements zeigen, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird.

[0021] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden detailliert anhand einer Ausführungsform mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0022] Die **Fig. 1 bis Fig. 4** zeigen eine Lenkungsträgerelementanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Weiterhin deutet in den **Fig. 1 bis Fig. 4** die Richtung des Pfeils **Fr** eine Fahrzeugvorderseite an.

[0023] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist ein rohrförmiges Lenkungsträgerelement **1**, das sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, in einem oberen Bereich einer Vorderseite eines Fahrzeuginnenraums eines Fahrzeugs angeordnet, und sowohl das linke als auch das rechte Ende des Lenkungsträgerelements **1** in der Fahrzeugquerrichtung sind an Seitenteilen des Fahrzeugaufbaus über Endabschnittsverbindungsklammern **2** befestigt. Weiterhin ist das Lenkungsträgerelement **1** innerhalb eines Armaturenbretts (nicht dargestellt) angeordnet, das als großes aus Gießharz geformtes Teil ausgebildet ist und an dem verschiedene Anschlussteile angebracht sind, und trägt das Armaturenbrett, eine Lenkwelle und ein Lenkrad, die nicht dargestellt sind, auf einer Fahrerseite.

[0024] Das Lenkungsträgerelement **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform nimmt eine Anordnung an, die an einem Fahrzeugaufbau **3** angebracht ist, wie etwa an einer oberen Stirnwand, die an einer Fahrzeugvorderseite angeordnet ist, um die Steifigkeit zum Tragen der Lenkwelle und dergleichen sicherzustellen. Wie in den **Fig. 2 und Fig. 3** dargestellt ist, ist daher ein Verbindungselement **4**, das ein von dem Lenkungsträgerelement **1** separates Teil ist, zwischen dem Lenkungsträgerelement **1** und dem Fahrzeugaufbau **3** angeordnet, und das Lenkungsträgerelement **1** ist mit dem Fahrzeugaufbau **3** über das Verbindungselement **4** verbunden.

[0025] Weiterhin, wie in den **Fig. 2 und Fig. 3** dargestellt, ist das Verbindungselement **4** gemäß der vorliegenden Ausführungsform derart angeordnet, dass sich eine Seite eines oberen Teils geradlinig in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt, um die Tragsteifigkeit und die Schwingungsdämpfungsleistung des Lenkungsträgerelements **1** zu erhöhen. Zusätzlich wird das Verbindungselement **4** mit einem unteren und einem oberen Teil gebildet, um eine Struktur zu schaffen, die die Energieabsorptionfähigkeit bei einer Aufpralllast und die Zuverlässigkeit erhöhen kann. Das heißt, das Verbindungselement **4** gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird durch eine erste Verstärkung **5**, die sich von dem Fahr-

zeugaufbau **3** geradlinig in eine Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement **1** verbunden ist, und eine zweite Verstärkung gebildet, die angeschweißt ist und an einem Seitenabschnitt der ersten Verstärkung **5** mit Befestigungspunkten **P1** und **P2** in, bezogen auf das Fahrzeug, einer vorderen und einer hinteren Position sowie, aus einer fahrzeugoberseitigen Sicht (Draufsicht) gesehen, vertikal überlappend befestigt ist. Daher hat die zweite Verstärkung **6** in der Fahrzeuglängsrichtung eine kürzere Länge als die erste Verstärkung **5**, die sich geradlinig erstreckt, und ist in einer Form geformt, die in der ersten Verstärkung **5** aufgenommen ist.

[0026] Zusätzlich ist es optimal, die Befestigungspunkte **P1** und **P2** der zweiten Verstärkung **6** an der ersten Verstärkung **5** nahe einem Verbindungsabschnitt der ersten Verstärkung **5** mit dem Fahrzeugaufbau **3** und nahe einem Verbindungsabschnitt der ersten Verstärkung **5** mit dem Lenkungsträgerelement **1** anzuordnen, um eine Z-förmige Verformung zu erreichen, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird. Weiterhin ist ein unterer Endabschnitt der zweiten Verstärkung **6** angeschweißt und mit einem in einer zentralen Position angeordneten Befestigungspunkt **P3** an einem oberen Abschnitt eines Tragstückabschnitts **5c** befestigt, der sich von einem hinteren Endabschnitt **5b** der ersten Verstärkung **5** in Richtung zur Fahrzeugvorderseite erstreckt.

[0027] Die erste Verstärkung **5** ist geradlinig an einer Oberseite des Verbindungselements **4** und entlang einer Fahrzeuglängsrichtung angeordnet, ein vorderer Endabschnitt **5a**, der eine geneigte Oberfläche darstellt, die nach unterhalb der Fahrzeugvorderseite gerichtet ist, ist an der Seite des Fahrzeugaufbaus **3** befestigt, und der breite hintere Endabschnitt **5b**, der sich entlang einer, bezogen auf das Fahrzeug, senkrechten Richtung erstreckt, ist am Lenkungsträgerelement **1** befestigt. Weiter, wie in den **Fig. 2** und **Fig. 4** dargestellt, sind in der ersten Verstärkung **5** zwei geschwächte Abschnitte **A1** und **A2**, die eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung haben, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen den Befestigungspunkten **P1** und **P2** der zweiten Verstärkung **6** angeordnet.

[0028] Zusätzlich sind die geschwächten Abschnitte **A1** und **A2** der ersten Verstärkung **5** in mittleren Abschnitten zwischen dem Verbindungsabschnitt zum Fahrzeugaufbau **3** und dem Verbindungsabschnitt zum Lenkungsträgerelement **1** angeordnet und sind derart ausgebildet, dass, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, die geradlinig angeordnete erste Verstärkung **5** von dem mittleren Abschnitt ausgehend verformt wird.

[0029] Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 4** dargestellt, sind in der zweiten Verstärkung **6** geschwächte Abschnit-

te **B1** und **B2**, die eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung aufweisen, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen den Befestigungspunkten **P1** und **P2** der ersten Verstärkung **5** angeordnet. Weiter ist der Abstand zwischen den geschwächten Abschnitten **A1** und **A2** der ersten Verstärkung **5** enger als der zwischen den geschwächten Abschnitten **B1** und **B2** der zweiten Verstärkung **6**. Zusätzlich weisen die Abstände zwischen den geschwächten Abschnitten **A1** und **A2** der ersten Verstärkung **5** und zwischen den geschwächten Abschnitten **B1** und **B2** der zweiten Verstärkung **6** bezogen auf die Fahrzeuglängsrichtung unterschiedliche Steigungen auf.

[0030] Gemäß dieser Anordnung und Ausbildung der oberen und unteren geschwächten Abschnitte **A1**, **A2**, **B1** und **B2** wird, wenn eine Aufpralllast von einer Fahrzeugvorderseite empfangen wird, die zweite Verstärkung **6** nach der Verformung der ersten Verstärkung **5** ebenfalls verformt; dabei ist es für die erste Verstärkung **5** einfacher, eine sekundäre Verformung zu verursachen, die in einer Z-förmigen Faltung resultiert, bevor die zweite Verstärkung **6** verformt wird, und die erste Verstärkung **5** wird veranlasst, sich stabil in eine Z-Form zu verformen, wobei unter unterschiedlichen Bedingungen dieselbe Verformung eintritt.

[0031] Weiterhin sind in Zwischenabschnitten zwischen den geschwächten Abschnitten **A1**, **A2**, **B1** und **B2** der ersten Verstärkung **5** und der zweiten Verstärkung **6** Steifigkeitserhaltungsabschnitte **C** und **D** von hoher Steifigkeit vorgesehen, um einen Biegepunkt festzulegen, der in einer Z-förmigen Verformung resultiert, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird. Dadurch, dass die Steifigkeitserhaltungsabschnitte **C** und **D** von hoher Steifigkeit eingebaut sind, ist es möglich, die Steifigkeit des Verbindungselements in einem Normalzustand zu erhöhen und zuverlässig eine Verformung in einer Biegerichtung zu verursachen, die in einer Z-förmigen Verformung resultiert. Durch Festlegung einer festen Beziehung zwischen den geschwächten Abschnitten **A1**, **A2**, **B1** und **B2** und den Steifigkeitserhaltungsabschnitten **C** und **D** von hoher Steifigkeit ist es außerdem möglich, unabhängig vom Fahrzeugtyp und der eingebrachten Last die gleiche Z-förmige Verformung zu erreichen.

[0032] Wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellt, sind die erste Verstärkung **5** und die zweite Verstärkung **6** gemäß der vorliegenden Ausführungsform jeweils in einer U-Form ausgebildet, die plattenförmige Hauptkörperabschnitte **51** und **61** sowie Flanschabschnitte **52** und **62** umfasst, welche auf der linken bzw. auf der rechten Seite der Hauptkörperabschnitte **51** und **61** aufrecht stehen; der Flanschabschnitt **52** der ersten Verstärkung **5** erstreckt sich nach unten, und der

Flanschabschnitt **62** der zweiten Verstärkung **6** erstreckt sich nach oben.

[0033] Weiterhin sind Paare von vorderen und hinteren Ausnehmungen **53** und **63** vorgesehen, die durch Einbringen von Ausnehmungen in die U-Formen in den Flanschabschnitten **52** und **62** auf der linken und der rechten Seite erzeugt werden, mit Abständen in der Fahrzeuginnenrichtung, und diese Ausnehmungen **53** und **63** bilden die geschwächten Abschnitte **A1**, **A2**, **B1** und **B2** in der ersten Verstärkung **5** und der zweiten Verstärkung **6**. Wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, wird daher die erste Verstärkung veranlasst, sich ausgehend von den Ausnehmungen **53** des Flanschabschnitts **52** als ein Ausgangspunkt zu verformen, bevor die zweite Verstärkung **6** verformt wird.

[0034] In einem Fahrzeug mit der Anordnung des Lenkungsträgerelements **1**, das mit dem Fahrzeugaufbau **3** über das Verbindungselement **4** verbunden ist und in dieser Weise ausgebildet und angeordnet ist, wird dann, wenn eine Aufpralllast von einer Fahrzeugvorderseite empfangen wird, wie durch den Pfeil **F** in **Fig. 4(a)** angedeutet, eine Verformung (Buckeln) ausgehend von dem geschwächten Abschnitt **A1** als Ausgangspunkt verursacht, der die Vorderseite der ersten Verstärkung **5** darstellt, die sich geradlinig vom Fahrzeugaufbau **3** zum Lenkungsträgerelement **1** erstreckt. Im Verlauf dieses Verformungsvorgangs wird die Last auch auf die zweite Verstärkung **6** übertragen, die zweite Verstärkung **6** verformt sich ebenfalls indem sie sich leicht abbiegt, und die erste Verstärkung **5** bewegt sich, auf das Fahrzeug bezogen, nach hinten auf das Lenkungsträgerelement **1** zu, wie in **Fig. 4(b)** gezeigt.

[0035] Weiterhin, wenn die Verformung der ersten Verstärkung **5** und der zweiten Verstärkung **6** fortschreitet, bewirkt eine Kraft von einem Verformungspunkt des vorderen geschwächten Abschnitts **A1** über den Abstand eine Biegebelastung, die von dem hinteren Verformungspunkt **A2** als Ausgangspunkt ausgeht, und dann verursacht diese Biegebelastung weiterhin eine Biegeverformung der geschwächten Abschnitte **A1** und **A2** und ebenfalls eine Biegeverformung der geschwächten Abschnitte **B1** und **B2** der zweiten Verstärkung **6**. Schließlich verursachen die erste Verstärkung **5** und die zweite Verstärkung **6** eine Z-förmige Verformung (sekundäre Verformung) in einem Abschnitt, der zwischen den geschwächten Abschnitten **A1**, **A2**, **B1** und **B2** liegt.

[0036] Die erste Verstärkung **5** und die zweite Verstärkung **6** verformen sich in dieser Weise, so dass die Energie einer Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite absorbiert wird, die Übertragung der Last auf das Lenkungsträgerelement **1** unterdrückt wird und die Bewegung des Lenkungsträgerelements **1**, bezogen auf das Fahrzeug, nach hinten reduziert wird.

[0037] Bei der Anordnung des Lenkungsträgerelements **1** gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Verbindungselement **4**, das das Lenkungsträgerelement **1** mit dem Fahrzeugaufbau **3** an der Fahrzeugvorderseite verbindet, durch eine vertikale Anordnung der ersten Verstärkung **5**, die sich geradlinig von dem Fahrzeugaufbau **3** in Fahrzeuginnenrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement **1** verbunden ist, und der zweiten Verstärkung **6** gebildet, die angeschweißt ist und mit der ersten Verstärkung **5** über die, bezogen auf das Fahrzeug, vorderen und hinteren Befestigungspunkte **P1** und **P2** überlappend befestigt ist, gesehen von der Fahrzeugoberseite; bei der ersten Verstärkung **5** sind die geschwächten Abschnitte **A1** und **A2**, die aufgrund der Ausnehmungen **53** in dem Flanschabschnitt **52** eine geringe Steifigkeit in der Fahrzeuginnenrichtung haben, mit einem Abstand in der Fahrzeuginnenrichtung und zwischen den Befestigungspunkten **P1** und **P2** der zweiten Verstärkung **6** angeordnet, so dass es möglich ist, das Lenkungsträgerelement **1** geradlinig von dem Fahrzeugaufbau **3** über die sich geradlinig erstreckende erste Verstärkung **5** zu unterstützen und eine hohe Tragsteifigkeit des Lenkungsträgerelements **1** zu erzielen.

[0038] Weiterhin wird bei der Anordnung gemäß der vorliegenden Ausführungsform das Verbindungselement **4** durch Zusammenfügen eines unteren und eines oberen Teils gebildet, welche die erste und die zweite Verstärkung **5** und **6** sind; dann, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, tritt eine Verformung ausgehend von dem vorderen Ende des geschwächten Abschnitts **A1** der ersten Verstärkung **5** als Ausgangspunkt auf, eine Biegeverformung tritt auch allmählich zwischen den geschwächten Abschnitten **A1** und **A2** ein, und schließlich wird das hintere Ende des geschwächten Abschnittes **A2** verformt und die erste Verstärkung **5** verformt sich in einer, bezogen auf das Fahrzeug, Seitenansicht gesehen Z-förmig, so dass es möglich wird, effizient die Energie einer Aufpralllast zu absorbieren und einen Einfluss einer Last auf das Lenkungsträgerelement **1** zu unterdrücken.

[0039] Weiterhin sind bei der zweiten Verstärkung **6** die geschwächten Abschnitte **B1** und **B2**, die aufgrund der in den Flanschabschnitt **62** eingebrachten Ausnehmungen **63** eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeuginnenrichtung haben, mit einem Abstand der Fahrzeuginnenrichtung und zwischen den Befestigungspunkten **P1** und **P2** der ersten Verstärkung **5** angeordnet, so dass, wenn eine Aufpralllast von der Fahrzeugvorderseite empfangen wird, auch die zweite Verstärkung **6** nach der Verformung der ersten Verstärkung **5** deformiert werden kann, und es möglich ist, eine stabilere Lastabsorptionsfähigkeit bereit zu stellen.

[0040] Auch wenn eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung oben beschrieben worden ist, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt und kann in verschiedener Weise auf der Grundlage der technischen Idee der vorliegenden Erfindung modifiziert und verändert werden.

[0041] Obwohl beispielsweise in der obigen Ausführungsform die erste Verstärkung 5 und die zweite Verstärkung 6, die das Verbindungselement 4 bilden, in solchen Formen ausgebildet sind, dass die Flanschabschnitte 52 und 62 aufrecht auf der linken bzw. rechten Seite der plattenförmigen Hauptkörperabschnitte 51 und 61 stehen, ist es auch dann, wenn die erste Verstärkung 5 und die zweite Verstärkung 6 unter Verwendung von rohrförmigen Elementen gebildet sind, möglich, denselben Effekt zu erzielen, solange Bedingungen erfüllt sind, die Merkmale der vorliegenden Erfindung beinhalten, dass beispielsweise die zweite Verstärkung 6 in der ersten Verstärkung 5 aufgenommen ist.

[0042] Weiterhin, auch wenn in der oben beschriebenen Ausführungsform die geschwächten Abschnitte A1, A2, B1 und B2 der ersten Verstärkung 5 und der zweiten Verstärkung 6 durch Bereitstellen der Ausnehmungen 53 und 63 der Flanschabschnitte 52 und 62 erzeugt werden, können die geschwächten Abschnitte A1, A2, B1 und B2 durch Erzeugen von Ausnehmungen 53 und 63 der plattenförmigen Hauptkörperabschnitte 51 und 61 erzeugt werden oder durch Bereitstellen von dünnen Abschnitten.

[0043] Weiterhin, obwohl die erste Verstärkung 5 bei der oben beschriebenen Ausführungsform mit dem Fahrzeugaufbau 3 verbunden ist, kann die zweite Verstärkung 6 mit dem Fahrzeugaufbau 3 verbunden sein, solange das Verbindungselement 4 von dem Lenkungsträgerelement 1 ausgehend über die erste Verstärkung 5 geradlinig mit dem Fahrzeugaufbau 3 verbunden ist.

Bezugszeichenliste

1	Lenkungsträgerelement
2	Endabschnittsverbindungsclammer
3	Fahrzeugaufbau
4	Verbindungselement
5	Erste Verstärkung
5a	Vorderer Endabschnitt
5b	Hinterer Endabschnitt
5c	Tragstückabschnitt
51, 61	Hauptkörperabschnitt (flache Platte)
52, 62	Flanschabschnitt

53, 63	Ausnehmung
A1, A2	Geschwächter Abschnitt
B1, B2	Geschwächter Abschnitt
C, D	Steifigkeitserhaltungsabschnitt hoher Steifigkeit
P1, P2	Befestigungspunkt

Patentansprüche

1. Lenkungsträgerelementanordnung, wobei ein Lenkungsträgerelement (1) in einer Fahrzeugquerrichtung angeordnet und mit einem Fahrzeugaufbau (3) an einer Fahrzeugvorderseite über ein Verbindungselement (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

das Verbindungselement (4) durch eine erste Verstärkung (5), die sich geradlinig von dem Fahrzeugaufbau (3) in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt und mit dem Lenkungsträgerelement (1) verbunden ist, und durch eine zweite Verstärkung (6), die an der ersten Verstärkung (5) an einer bezogen auf das Fahrzeug vorderen und einer hinteren Position sowie, bezogen auf das Fahrzeug von oben gesehen, überlappend befestigt ist, gebildet wird,

wobei zwei geschwächte Abschnitte (A1, A2) der ersten Verstärkung (5), die eine niedrige Steifigkeit in einer Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten (P1, P2) der zweiten Verstärkung (6) angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist, und

wobei zwei geschwächte Abschnitte (B1, B2) der zweiten Verstärkung (6), die eine niedrige Steifigkeit in der Fahrzeugquerrichtung beinhalten, mit einem Abstand in der Fahrzeuglängsrichtung und zwischen Befestigungspunkten (P1, P2) der ersten Verstärkung (5) angeordnet sind, wobei jeder geschwächte Abschnitt eine Weite in der Fahrzeuglängsrichtung aufweist.

2. Lenkungsträgerelementanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Weite der geschwächten Abschnitte (A1, A2) der ersten Verstärkung (5) in der Fahrzeuglängsrichtung enger ist als die der geschwächten Abschnitte (B1, B2) der zweiten Verstärkung (6).

3. Lenkungsträgerelementanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein jeweiliger Zwischenabschnitt, der jeweils zwischen den geschwächten Bereichen (A1, A2, B1, B2) der ersten (5) und der zweiten Verstärkung (6) vorgesehen ist, einen Steifigkeitserhaltungsabschnitt (C, D) mit hoher Steifigkeit aufweist.

4. Lenkungsträgerelementanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die geschwächten Abschnitte (A1, A2) der ersten Verstärkung (5) in einem mittleren Abschnitt zwischen einem Verbindungsabschnitt zum Fahrzeugaufbau (3) und einem Verbindungsabschnitt zum Lenkungsträgerelement (1) angeordnet sind.

5. Lenkungsträgerelementanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Verstärkung (5) und die zweite Verstärkung (6) jeweils mit einer solchen Form ausgebildet sind, dass sie Flanschabschnitte (52, 62) umfassen, die auf einer linken und auf einer rechten Seite einer flachen Platte (51, 61) aufrecht stehend angeordnet sind, und dass die geschwächten Abschnitte (A1, A2, B1, B2) durch Ausnehmungen (53, 63) in den Flanschabschnitten (52, 62) gebildet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

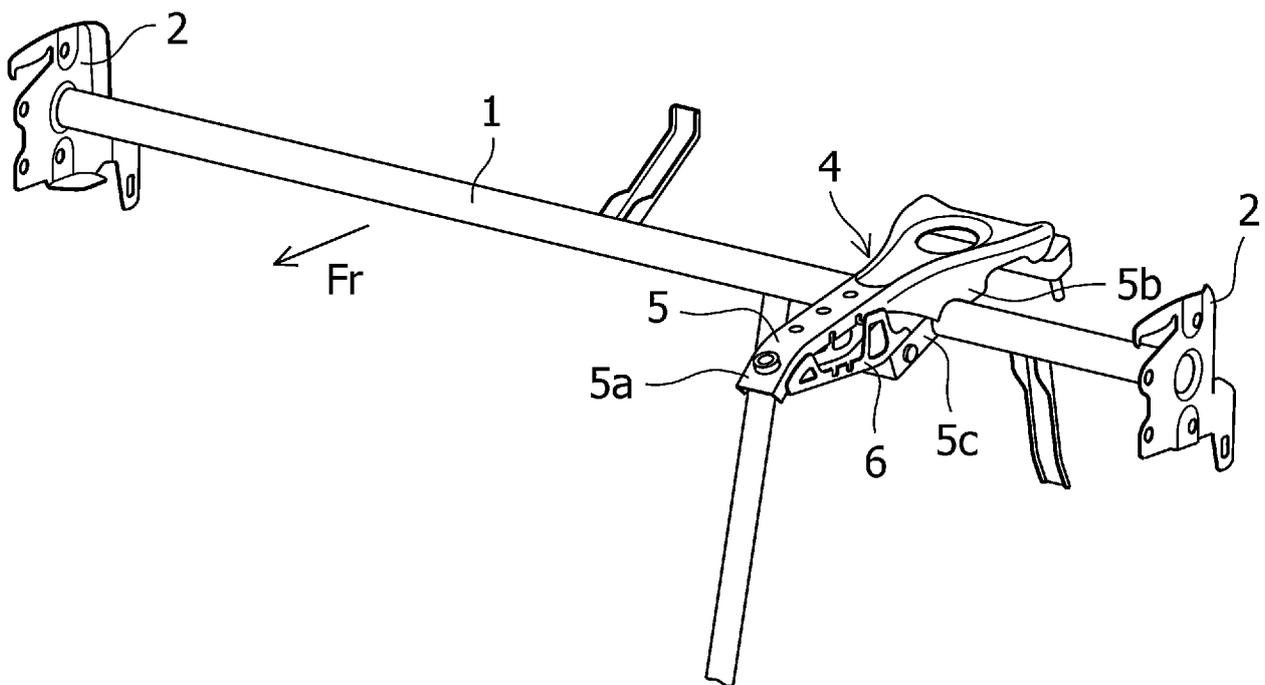


FIG.2

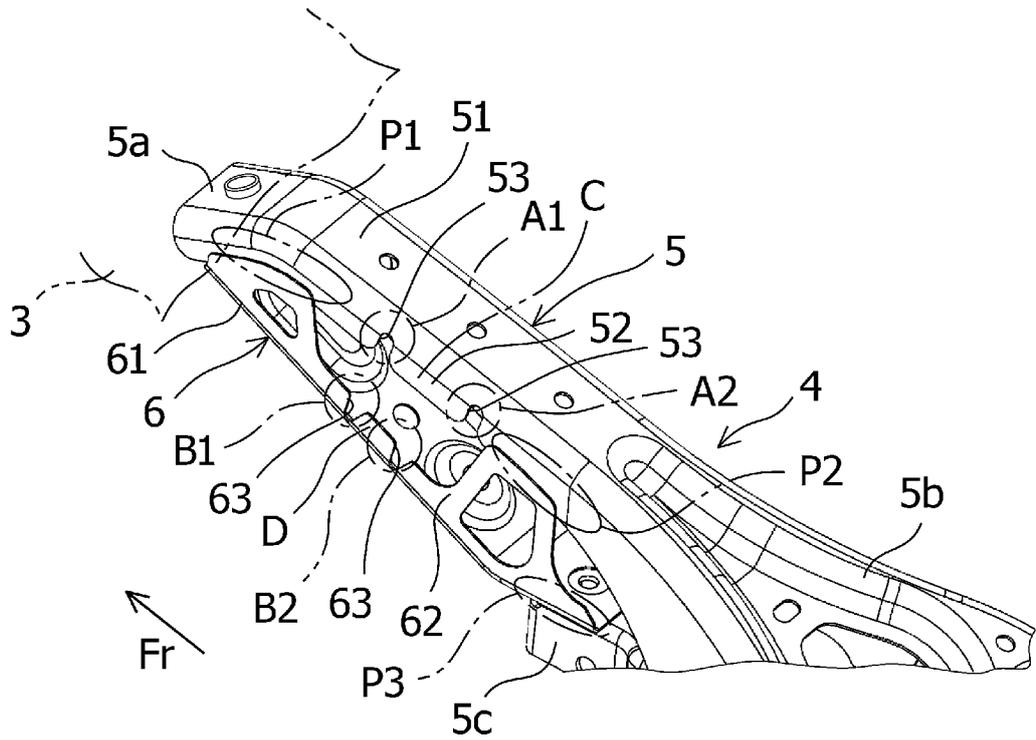


FIG.3

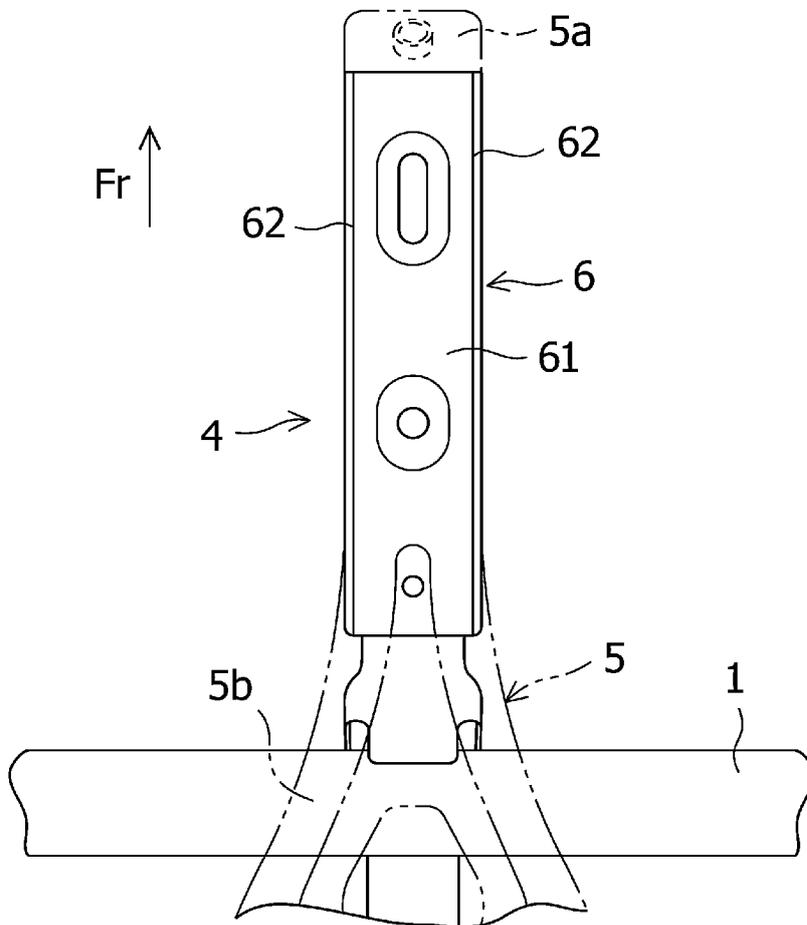


FIG.4

