



(10) **DE 10 2016 116 434 B4** 2023.08.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 116 434.8**
(22) Anmeldetag: **02.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **09.03.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.08.2023**

(51) Int Cl.: **B62D 25/08** (2006.01)
B62D 1/16 (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:
2015-174083 03.09.2015 JP

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

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

(72) Erfinder:
Atsumi, Ryo, Hamamatsu, JP

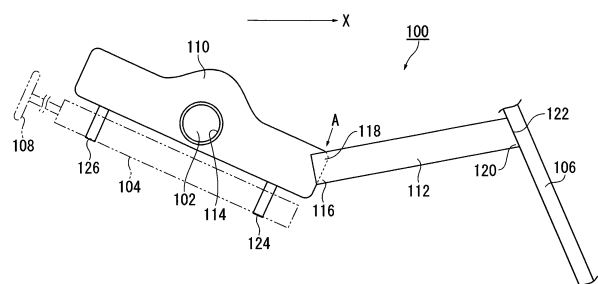
(56) Ermittelter Stand der Technik:

FR	2 883 245	A1
JP	2014- 129 070	A

(54) Bezeichnung: **Lenkwellenbefestigungsstruktur**

(57) Hauptanspruch: Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C), die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und in der eine Lenkwelle (104) an einem Lenkungshalteelement (102) befestigt ist, welches sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshaltelements (102) an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind, wobei die Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C) umfasst:
eine Halterung (110) mit einem vorderen Aufhängungsabschnitt (124), an dem die Lenkwelle (104) aufgehängt ist, an einer Fahrzeugvorderseite bezogen auf das Lenkungshalteelement (102); und
eine erste Abstützung (112), die die Halterung (110) und einen Armaturenräger (106) verbindet,
wobei die Halterung (110) ein Paar gegenüberliegende Wände (128, 130) umfasst,
wobei die erste Abstützung (112) ein Paar gegenüberliegende Befestigungswände (134 und 136) aufweist,
wobei die Halterung (110) und die erste Abstützung (112) an einem ersten Befestigungsabschnitt (118) aneinander befestigt sind, und wobei in dem ersten Befestigungsabschnitt (118) das Paar Befestigungswände (134 und 136) das Paar gegenüberliegender Wände (128, 130), bezogen auf den vorderen Aufhängungsabschnitt (124), zur Fahrzeugvorderseite hin zwischen sich aufnimmt und befestigt, wobei die Halterung (110) einen hinteren Aufhängungsabschnitt (126) aufweist, an dem die Lenkwelle (104) an einer Fahrzeugrückseite bezogen auf das Lenkungshalteelement (102) aufgehängt ist, wobei der Armaturenräger (106) und die erste Abstützung (112) an einem zweiten Befestigungsabschnitt (122) anei-

inander befestigt sind,
wobei der erste Befestigungsabschnitt (118) in einer Fahrzeuglängsrichtung in einer mittigen Position zwischen dem zweiten Befestigungsabschnitt (122) und dem hinteren Aufhängungsabschnitt (126) angeordnet ist, wobei die Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C) eine zweite Abstützung (144) umfasst, die den zweiten Befestigungsabschnitt (122) und den hinteren Aufhängungsabschnitt (126) verbindet, und wobei ein Mittelpunkt (146) der zweiten Abstützung (144) mit dem ersten Befestigungsabschnitt (118) verbunden ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenkwellenbefestigungsstruktur, die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und in der eine Lenkwelle an einem Lenkungshalteelement befestigt ist, welches sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshalteelements an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs wird seit einiger Zeit eine Verringerung des Gewichts von Fahrzeugkarosseriekomponenten, etwa bei Automobilen, gefordert. Wenn jedoch bei einer Verringerung des Gewichts der Komponenten die Steifigkeit abnimmt, verspürt der Fahrer im Fahrbetrieb einen Mangel an Komfort.

[0003] Beispielsweise ist ein Lenkungshalteelement eine Komponente, die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshalteelements an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind, etwa den Armaturenräger-Seitenblechen. Das Lenkungshalteelement hält verschiedene Komponenten, beispielsweise eine Lenkwelle. Die Lenkwelle ist eine Komponente, die eine Drehbeanspruchung des Lenkungshalteelements verursachen kann, wenn der Fahrer das Lenkrad betätigt. Wenn es im Lenkungshalteelement zu einer Drehbeanspruchung kommt, gibt es Fälle, in denen der Fahrer übermäßige, von einer Straßenoberfläche über das Lenkrad übertragene Vibrationen wahrnimmt oder beim Betätigen des Lenkrads einen Mangel an Komfort verspürt. Aus diesem Grund besteht im Hinblick auf eine Befestigungsstruktur zum Befestigen der Lenkwelle an dem Lenkungshalteelement eine Anforderung, die Steifigkeit derart sicherzustellen, dass der Fahrer im Fahrbetrieb nicht einen Mangel an Komfort verspürt, und gleichzeitig eine Gewichtsverringerung zu erzielen.

[0004] Patentedokument 1 beschreibt eine Befestigungsstruktur, bei der eine Lenkwelle mittels einer Halterung an dem Lenkungshalteelement befestigt ist und die Lenkwelle direkt an einer Abstützung befestigt ist, die von einer Fahrzeugkarosserie absteht.

[0005] FR 2 883 245 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Verbinden einer Lenksäulenhalterung mit einem Querträger im unteren Bereich eines Kraftfahrzeugs. Die Vorrichtung hat gebogene Stäbe, die sich unter der Wirkung eines Frontalaufpralls in zwei verschie-

denen Richtungen senkrecht zur Längsrichtung des Fahrzeugs verformen.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

PATENTDOKUMENTE

[0006] [Patentedokument 1] JP 2014-129070

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0007] Bei der Befestigungsstruktur in Patentedokument 1 wird eine Drehbeanspruchung, die durch eine Last oder eine Vibration (z. B. Schwingen) der Lenkwelle verursacht wird, direkt durch die Abstützung gehalten, jedoch ist die Aufnahmerichtung der Drehbeanspruchung nicht festgelegt. Entsprechend kann mit dieser Befestigungsstruktur eine zuverlässige Befestigung, die die Drehbelastung ausreichend unterdrückt, nicht erzielt werden, und das Vibrationsverhalten und die Dauervibrationsfestigkeit sind schwer zu verbessern.

[0008] Angesichts des vorgenannten Problems ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lenkwellenbefestigungsstruktur bereitzustellen, mit der die Steifigkeit der Befestigungsstruktur an sich erhöht werden kann, um das Vibrationsverhalten und die Dauervibrationsfestigkeit zu verbessern.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0009] Zur Lösung des vorgenannten Problems liegt ein Merkmal einer repräsentativen Ausgestaltung einer Lenkwellenbefestigungsstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Lenkwellenbefestigungsstruktur, die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und in der eine Lenkwelle an einem Lenkungshalteelement befestigt ist, welches sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshalteelements an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind, wobei die Lenkwellenbefestigungsstruktur umfasst: eine Halterung mit einem vorderen Aufhängungsabschnitt, an dem die Lenkwelle aufgehängt ist, an einer Fahrzeugvorderseite bezogen auf das Lenkungshalteelement; und eine erste Abstützung, die die Halterung und einen Armaturenräger verbindet, wobei die Halterung ein Paar gegenüberliegende Wände umfasst, wobei die erste Abstützung ein Paar gegenüberliegende Befestigungswände aufweist und wobei die Halterung und die erste Abstützung an einem ersten Befestigungsabschnitt aneinander befestigt sind, und wobei in dem ersten Befestigungsabschnitt das Paar Befestigungswände das Paar gegenüberliegender Wände, bezogen auf den vorderen Aufhängungsabschnitt, zur Fahrzeug-

vorderseite hin zwischen sich aufnimmt und befestigt.

[0010] Hier ist die Lenkwelle an der Halterung aufgehängt. Daher nimmt die Halterung Drehbelastungen auf, die durch eine Last oder eine Vibration (z. B. Schwingen) der Lenkwelle verursacht werden. In der obigen Ausgestaltung sind die Halterung und der Armaturenräger jedoch durch die erste Abstützung verbunden, daher wird die vorgenannte Drehbelastung auf den Armaturenräger abgeleitet und unterdrückt. Darüber hinaus wird am ersten Befestigungsabschnitt, an dem die Halterung und die erste Abstützung aneinander befestigt sind, durch das Paar Befestigungswände der ersten Abstützung, die einander gegenüberliegen, das Paar gegenüberliegender Wände der Halterung von beiden Seiten befestigt und gehalten. Daher wird die auf die Halterung einwirkende Drehbelastung durch die erste Abstützung wirksamer unterdrückt. In dieser Ausgestaltung wird die Steifigkeit der Lenkwellenbefestigungsstruktur an sich erhöht, und das Vibrationsverhalten und die Dauervibrationsfestigkeit können verbessert werden.

[0011] Es ist vorzuziehen, dass die erste Abstützung ferner eine Zwischenwand aufweist, die das Paar Befestigungswände verbindet, wobei im ersten Befestigungsabschnitt die Zwischenwand zusammen mit dem Paar Befestigungswände die Halterung umgibt und an der Halterung befestigt ist. In dieser Ausgestaltung ist die erste Abstützung in wenigstens drei Wänden ausgebildet, die das Paar Befestigungswände und die Zwischenwand umfassen. Dementsprechend wird die Steifigkeit erhöht. Weiterhin kann die erste Abstützung die Halterung umgeben und die Halterung aus drei Richtungen befestigen. Entsprechend wird in der obigen Ausgestaltung, wenn eine Last in senkrechter Richtung oder in Richtung von links nach rechts auf die Lenkwelle einwirkt, diese Last von den drei Wänden der ersten Abstützung aufgenommen. Falls eine Last in Drehrichtung einwirkt, kann die Last von zwei Wänden aufgenommen werden, die einen Eckteil überspannen, welcher durch das Paar Befestigungswände und die Zwischenwand der ersten Abstützung gebildet wird. Entsprechend kann die erste Abstützung die Halterung befestigen, während sie die auf die Lenkwelle einwirkende Last ausgleichend aufnimmt. Daher kann die Steifigkeit der Lenkwellenbefestigungsstruktur an sich erhöht werden.

[0012] Die Halterung weist einen hinteren Aufhängungsabschnitt auf, an dem die Lenkwelle an einer Fahrzeughrückseite bezogen auf das Lenkungshalteelement aufgehängt ist, wobei der Armaturenräger und die erste Abstützung an einem zweiten Befestigungsabschnitt aneinander befestigt sind und wobei der erste Befestigungsabschnitt in einer Fahrzeuglängsrichtung in einer mittigen Position zwischen

dem zweiten Befestigungsabschnitt und dem hinteren Aufhängungsabschnitt angeordnet ist. Hier stellte in Bezug auf Vibrationen der Lenkwelle die mittige Position zwischen dem hinteren Aufhängungsabschnitt der Halterung und dem zweiten Befestigungsabschnitt, an dem die erste Abstützung und der Armaturenräger aneinander befestigt sind, üblicherweise eine Schwingungsbauchposition dar, an der die Vibration am stärksten wird. In der obigen Ausgestaltung ist der erste Befestigungsabschnitt in der mittigen Position zwischen dem zweiten Befestigungsabschnitt und dem hinteren Aufhängungsabschnitt angeordnet, und diese Position ist als Vibrationsknoten ausgestaltet. Entsprechend können Vibrationen stärker unterdrückt werden.

[0013] Die Lenkwellenbefestigungsstruktur umfasst ferner eine zweite Abstützung, die den zweiten Befestigungsabschnitt und den hinteren Aufhängungsabschnitt verbindet, wobei ein Mittelpunkt der zweiten Abstützung mit dem ersten Befestigungsabschnitt verbunden ist. Hier dient in der Lenkwellenbefestigungsstruktur das Dreieck, das durch Verbinden des ersten Befestigungsabschnitts, des zweiten Befestigungsabschnitts und des hinteren Aufhängungsabschnitts entsteht, als Weg, über den eine Last auf der Lenkwelle übertragen wird. Mit der obigen Ausgestaltung wird, da der Mittelpunkt der zweiten Abstützung und der erste Befestigungsabschnitt miteinander verbunden sind, das als Lastübertragungsweg dienende Dreieck in zwei Dreiecke weiter unterteilt, und mehrere Übertragungswege werden ausgebildet. Daher wird die Last auf der Lenkwelle über die mehreren Übertragungswege abgeleitet, die durch die Halterung, die erste Abstützung und die zweite Abstützung gebildet werden. Entsprechend können Vibrationen der Lenkwelle ausreichend unterdrückt werden, und die Steifigkeit der Lenkwellenbefestigungsstruktur an sich kann erhöht werden.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich eine Lenkwellenbefestigungsstruktur bereitzustellen, mit der die Steifigkeit der Befestigungsstruktur an sich erhöht werden kann, um das Vibrationsverhalten und die Dauervibrationsfestigkeit zu verbessern.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Diagramm einer Lenkwellenbefestigungsstruktur gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 zeigt Elemente der Lenkwellenbefestigungsstruktur von **Fig. 1**.

Fig. 3 zeigt die Lenkwellenbefestigungsstruktur in **Fig. 1** bei Betrachtung entlang einem Pfeil A.

Fig. 4 ist ein Diagramm einer Lenkwellenbefestigungsstruktur gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 5 zeigt Modifikationen der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 von **Fig. 3**.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend ausführlich unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben. Abmessungen, Materialien, andere spezifische Werte und dergleichen, die in den Ausführungsformen beschrieben werden, sind lediglich Beispiele, die das Verständnis der Erfindung erleichtern sollen, und schränken, soweit nicht anders angegeben, die vorliegende Erfindung in keiner Weise ein. Es ist zu beachten, dass in der vorliegenden Patentbeschreibung und den Zeichnungen Elemente mit im Wesentlichen gleicher Funktion und Ausgestaltung dieselben Bezugszeichen tragen, um redundante Beschreibungen zu vermeiden, und dass Elemente, die nicht in direktem Bezug zur vorliegenden Erfindung stehen, in den Zeichnungen weggelassen werden.

Erste Ausführungsform

[0016] **Fig. 1** zeigt eine Lenkwellenbefestigungsstruktur gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Im Folgenden zeigt ein Pfeil X in den Diagrammen zur Fahrzeugvorderseite. Eine Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 ist eine Struktur zum Befestigen einer Lenkwelle 104, die in **Fig. 1** durch gestrichelte Linien dargestellt ist, an einem Lenkungshalteelement 102. Zu beachten ist, dass **Fig. 1** einen Zustand einer Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 bei Betrachtung aus einer Fahrzeugquerrichtung zeigt.

[0017] Das Lenkungshalteelement 102 ist ein Element, das an einer Fahrzeugvorderseite angeordnet ist und sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckt. Die beiden Enden des Lenkungshalteelements 102 sind an Seitenwänden (Seitenflächen) der Fahrzeugkarosserie befestigt. Das Lenkungshalteelement 102 ist in einem Raum installiert, der durch einen Armaturenräger 106, welcher einen Motorraum und das Innere eines Fahrgastraums voneinander trennt, sowie eine (nicht gezeigte) Instrumententafel, welche eine bezogen auf den Armaturenräger 106 im Innern des Fahrgastraums angeordnete Innenraumkomponente ist, unterteilt ist. Die Lenkwelle 104 nimmt eine Last in senkrechter Richtung oder in Richtung von links nach rechts oder in einer Drehrichtung auf, z. B. wenn ein Lenkrad 108 betätigt wird.

[0018] Die Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 umfasst eine Lenksäulenhalterung (im Folgenden

Halterung 110) und eine erste Abstützung 112. Die Halterung 110 weist beispielsweise eine Einsetzöffnung 114 auf und wird von dem Lenkungshalteelement 102 gehalten, das in die Einsetzöffnung 114 eingesetzt ist.

[0019] Die erste Abstützung 112 erstreckt sich in einer Fahrzeuglängsrichtung. Ein hinterer Endteil 116 der ersten Abstützung 112 ist an einem ersten Befestigungsabschnitt 118 befestigt, und ein vorderer Endteil 120 der ersten Abstützung 112 ist an einem zweiten Befestigungsabschnitt 122 befestigt. Das bedeutet, dass die Halterung 110 und die erste Abstützung 112 am ersten Befestigungsabschnitt 118 aneinander befestigt sind und dass der Armaturenräger 106 und die erste Abstützung 112 am zweiten Befestigungsabschnitt 122 aneinander befestigt sind. Die Halterung 110 besitzt einen vorderen Aufhängungsabschnitt 124 und einen hinteren Aufhängungsabschnitt 126, die Bolzen sein können. Die Lenkwelle 104 ist an dem vorderen Aufhängungsabschnitt 124 an einer Fahrzeugvorderseite des Lenkungshalteelements 102 aufgehängt. Die Lenkwelle 104 ist an dem hinteren Aufhängungsabschnitt 126 an einer Fahrzeugrückseite des Lenkungshalteelements 102 aufgehängt. Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist der erste Befestigungsabschnitt 118 bezogen auf das Fahrzeug an der Vorderseite des vorderen Aufhängungsabschnitts 124 von Halterung 110 angeordnet.

[0020] Hier ist die Lenkwelle 104 an der Halterung 110 aufgehängt, und daher nimmt die Halterung 110 eine Drehbeanspruchung, die von einer Last oder einer Vibration der Lenkwelle 104 verursacht wird, aus verschiedenen Richtungen auf. In dieser Ausführungsform kommt demnach eine Befestigungsstruktur zum Einsatz, welche die auf die Halterung 110 einwirkende Drehbeanspruchung ableitet und unterdrückt.

[0021] **Fig. 2** zeigt Elemente der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 von **Fig. 1**. Die **Fig. 2(a)** und **Fig. 2(b)** zeigen die Formen der Halterung 110 bzw. der ersten Abstützung 112. **Fig. 3** zeigt die Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 in **Fig. 1** bei Betrachtung in Pfeilrichtung A, und zeigt einen Zustand des ersten Befestigungsabschnitts 118.

[0022] Die Halterung 110 umfasst ein Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130, und eine Verbindungswand 132, die das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 verbindet, wie in **Fig. 2(a)** gezeigt. Die in **Fig. 1** gezeigte erste Abstützung 112 ist so angeordnet, dass sie den ersten Befestigungsabschnitt 118 und den zweiten Befestigungsabschnitt 122 verbindet. Weiterhin besitzt die erste Abstützung 112 an ihrem hinteren Endteil 116 ein Paar Befestigungswände 134 und 136 sowie eine Zwischenwand 138, wie in **Fig. 2(b)** gezeigt. Die Zwi-

schenwand 138 verbindet das Paar Befestigungswände 134 und 136.

[0023] Wie in **Fig. 3** gezeigt, nimmt an dem ersten Befestigungsabschnitt 118 das Paar Befestigungswände 134 und 136 der ersten Abstützung 112 das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 der Halterung 110 zwischen sich auf und befestigt diese und hält das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 von beiden Seiten. Weiterhin umgibt an dem ersten Befestigungsabschnitt 118 die Zwischenwand 138 der ersten Abstützung 112 zusammen mit dem Paar Befestigungswände 134 und 136 die Halterung 110 und ist an der Halterung 110 befestigt, wobei sie in Kontakt mit der Verbindungswand 132 der Halterung 110 ist.

[0024] Gemäß dieser Ausführungsform werden die Halterung 110 und der Armaturenräger 106 durch die erste Abstützung 112 verbunden. Entsprechend können Vibrationen und dergleichen unterdrückt werden, indem eine Drehbeanspruchung, die von der Lenkwelle 104 aufgenommen wird, an den Armaturenräger 106 abgeleitet wird. Darüber hinaus wird am ersten Befestigungsabschnitt 118, an dem die Halterung 110 und die erste Abstützung 112 aneinander befestigt sind, durch das Paar Befestigungswände 134 und 136 der ersten Abstützung 112 das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 der Halterung 110 von beiden Seiten befestigt und gehalten. Entsprechend wird die auf die Halterung 110 einwirkende Drehbelastung durch die erste Abstützung 112 wirksamer unterdrückt.

[0025] Die erste Abstützung 112 ist mit wenigstens drei Wänden ausgestattet, umfassend das Paar Befestigungswände 134 und 136 und die Zwischenwand 138. Dementsprechend kann die Steifigkeit erhöht werden. Weiterhin kann die erste Abstützung 112 die Halterung 110 umgeben und die Halterung 110 aus drei Richtungen befestigen. Entsprechend wird, wenn eine Last in senkrechter Richtung oder in Richtung von links nach rechts auf die Lenkwelle 104 einwirkt, diese Last von den drei Wänden der ersten Abstützung 112 aufgenommen. Falls eine Last in Drehrichtung auf die Lenkwelle 104 einwirkt, kann die Last von zwei Wänden aufgenommen werden, die Eckteile 140 und 142 überspannen, welche durch das Paar Befestigungswände 134 und 136 und die Zwischenwand 138 der ersten Abstützung 112 gebildet werden.

[0026] Gemäß dieser Ausführungsform kann die erste Abstützung 112 die Halterung 110 befestigen, während sie eine auf die Lenkwelle 104 einwirkende Last ausgleichend aufnimmt. Entsprechend können die Steifigkeit der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 an sich erhöht und das Vibrationsverhalten und die Dauervibrationsfestigkeit verbessert werden.

[0027] In Bezug auf Vibrationen der Lenkwelle 104 stellte die mittige Position zwischen dem hinteren Befestigungsabschnitt 122 des Armaturenrägers 106 und dem hinteren Aufhängungsabschnitt 126 der Halterung üblicherweise eine Schwingungsbauchposition dar, an der die Vibration am stärksten wird. Im Gegensatz dazu ist in dieser Ausführungsform der erste Befestigungsabschnitt 118 der Halterung 110 mittig zwischen dem zweiten Befestigungsabschnitt 122 und dem hinteren Aufhängungsabschnitt 126 angeordnet, so dass die Position des ersten Befestigungsabschnitts 118 als Vibrationsknoten dient. Daher können Vibrationen stärker unterdrückt werden.

[0028] Es ist zu beachten, dass in der obigen Ausführungsform die Halterung 110 derart ausgestaltet ist, dass sie von dem Lenkungshalteelement 102 gehalten wird, das in die Einsetzöffnung 114 eingesetzt ist. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann eine Ausgestaltung verwendet werden, in der die Halterung 110 nicht mit der Einsetzöffnung 114 versehen ist, sondern das Lenkungshalteelement 102 von oben und unten zwischen sich aufnimmt.

Zweite Ausführungsform

[0029] **Fig. 4** ist ein Diagramm einer Lenkwellenbefestigungsstruktur 100A gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Lenkwellenbefestigungsstruktur 100A umfasst ferner eine zweite Abstützung 144, die den zweiten Befestigungsabschnitt 122 und den hinteren Aufhängungsabschnitt 126 verbindet, und ist in diesem Punkt verschieden von der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 gemäß der ersten Ausführungsform.

[0030] Ein Mittelpunkt 146 der zweiten Abstützung 144 ist mit dem ersten Befestigungsabschnitt 118 verbunden. Das bedeutet, dass die zweite Abstützung 144 einen Fortsatzteil 148 aufweist, der den Mittelpunkt 146 und den ersten Befestigungsabschnitt 118 verbindet. Der Mittelpunkt 146 ist ungefähr in der Mitte einer Linie B angeordnet, die den zweiten Befestigungsabschnitt 122 und den hinteren Aufhängungsabschnitt 126 in Fahrzeuginnenrichtung verbindet, wie in **Fig. 4** gezeigt. In diesem Diagramm haben ein Maß La und ein Maß Lb ungefähr dieselbe Länge.

[0031] Ferner dient ein Dreieck 150 (gestrichelte Linien in **Fig. 4**), das durch Verbinden des ersten Befestigungsabschnitts 118, des zweiten Befestigungsabschnitts 122 und des hinteren Aufhängungsabschnitts 126 wie in **Fig. 4** gezeigt entsteht, als Weg, über den eine Last auf der Lenkwelle 104 übertragen wird. In der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100A sind der Mittelpunkt 146 der zweiten Abstützung 144 und der erste Befestigungsabschnitt 118

verbunden. Im Ergebnis wird das als Lastübertragungsweg dienende Dreieck 150 in zwei Dreiecke 152 und 154 weiter unterteilt, und mehrere Übertragungswege werden ausgebildet.

[0032] Entsprechend wird, gemäß dieser Ausführungsform, eine Last auf der Lenkwelle 104 über die mehreren Übertragungswege abgeleitet, die durch die Halterung 110, die erste Abstützung 112 und die zweite Abstützung 144 gebildet werden. Im Ergebnis können Vibrationen der Lenkwelle 104 ausreichend unterdrückt werden, und die Steifigkeit der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100A an sich kann erhöht werden.

[0033] Zu beachten ist, dass in der obigen Ausführungsform der Fortsatzteil 148, der den Mittelpunkt 146 der zweiten Abstützung 144 und den ersten Befestigungsabschnitt 118 verbindet, als Bestandteil der zweiten Abstützung 144 beschrieben wird. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der Fortsatzteil Bestandteil der ersten Abstützung 112 sein und sich von dem Paar Befestigungswände 134 und 136 der ersten Abstützung 112 zum Mittelpunkt 146 der zweiten Abstützung 144 erstrecken.

Modifikationen

[0034] Fig. 5 zeigt Modifikationen der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100 in Fig. 3. In der bereits beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsform ist das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 der Halterung 110 mithilfe des Befestigungswändepaares 134 bzw. 136 einer einzelnen ersten Abstützung 112 befestigt. Im Gegensatz dazu ist bei den Lenkwellenbefestigungsstrukturen 100B und 100C, die als Modifikationen in Fig. 5 dargestellt sind, die Anzahl der ersten Abstützungen 112 nicht auf eine beschränkt, solange das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 von beiden Seiten befestigt und gehalten wird.

[0035] Als Beispiel werden in der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100B, die in Fig. 5(a) gezeigt wird, zwei Abstützungen 156 und 158 verwendet, und die hinteren Endteile 160 und 162 der jeweiligen Abstützungen 156 und 158 sind an dem Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 der Halterung 110 befestigt. So wird das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 von beiden Seiten durch die hinteren Endteile 160 und 162 der beiden Abstützungen 156 und 158 gehalten. Es ist zu beachten, dass die vorderen Endteile 164 und 166 der beiden Abstützungen 156 und 158 am Armaturenräger 106 befestigt sind. Bei der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100B muss, indem so die beiden Abstützungen 156 und 158 verwendet werden, das Paar Befestigungswände 134 und 136 nicht in einer einzigen

ersten Abstützung 112 bereitgestellt werden, was die Verarbeitung erleichtert.

[0036] Bei der in Fig. 5(b) gezeigten Lenkwellenbefestigungsstruktur 100C wird das Paar gegenüberliegender Wände 128 und 130 der Halterung 110 von beiden Seiten durch die hinteren Endteile 160 und 162 der vorbezeichneten beiden Abstützungen 156 und 158 befestigt und gehalten. Darüber hinaus wird eine Abstützung 168 hinzugefügt, und ein hinterer Endteil 170 davon ist an der Verbindungswand 132 der Halterung 110 befestigt. Es ist zu beachten, dass die vorderen Endteile 164, 166 und 172 der drei Abstützungen 156, 158 und 168 am Armaturenräger 106 befestigt sind. Somit kann bei der Lenkwellenbefestigungsstruktur 100C die Steifigkeit erhöht werden, indem die Halterung 110 mit den drei Abstützungen 156, 158 und 168 umgeben wird.

[0037] Auch wenn vorstehend bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden, versteht es sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Beispiele beschränkt ist. Es ist offensichtlich, dass für einen Fachmann auf diesem Gebiet der Technik verschiedene Modifikationen und Variationen innerhalb des Schutzbereichs der beigefügten Patentansprüche denkbar sind, und es ist einzusehen, dass derartige Modifikationen und Variationen naturgemäß in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung fallen.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0038] Die vorliegende Erfindung kann bei einer Lenkwellenbefestigungsstruktur zum Einsatz kommen, die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und in der eine Lenkwelle an einem Lenkungshalteelement befestigt ist, welches sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshalteelements an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind.

Bezugszeichenliste

100, 100A, 100B, 100C	Lenkwellenbefestigungsstruktur;
102	Lenkungshalteelement;
104	Lenkwelle;
106	Armaturenräger;
108	Lenkrad;
110	Halterung;
112	erste Abstützung;
114	Einsetzöffnung;

116, 160, 162, 170	hinterer Endteil;
118	erster Befestigungsabschnitt;
120, 164, 166, 172	vorderer Endteil;
122	zweiter Befestigungsabschnitt;
124	vorderer Aufhängungsabschnitt;
126	hinterer Aufhängungsabschnitt;
128, 130	gegenüberliegende Wand;
132	Verbindungswand;
134, 136	Fixieröffnung;
138	Zwischenwand;
140, 142	Eckteil;
144	zweite Abstützung;
146	Mittelpunkt;
148	Fortsatzteil;
150, 152, 154	Dreieck;
156, 158, 168	Abstützung

gungsabschnitt (126) aufweist, an dem die Lenkwelle (104) an einer Fahrzeugrückseite bezogen auf das Lenkungshalteelement (102) aufgehängt ist, wobei der Armaturenräger (106) und die erste Abstützung (112) an einem zweiten Befestigungsabschnitt (122) aneinander befestigt sind, wobei der erste Befestigungsabschnitt (118) in einer Fahrzeuglängsrichtung in einer mittigen Position zwischen dem zweiten Befestigungsabschnitt (122) und dem hinteren Aufhängungsabschnitt (126) angeordnet ist, wobei die Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C) eine zweite Abstützung (144) umfasst, die den zweiten Befestigungsabschnitt (122) und den hinteren Aufhängungsabschnitt (126) verbindet, und wobei ein Mittelpunkt (146) der zweiten Abstützung (144) mit dem ersten Befestigungsabschnitt (118) verbunden ist.

2. Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C) gemäß Anspruch 1, wobei die erste Abstützung (112) ferner eine Zwischenwand (138) aufweist, die das Paar Befestigungswände (134 und 136) verbindet, und wobei im ersten Befestigungsabschnitt (118) die Zwischenwand (138) die Halterung (110) zusammen mit dem Paar Befestigungswände (134 und 136) umgibt und an der Halterung (110) befestigt ist.

Patentansprüche

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

1. Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C), die im vorderen Teil eines Fahrzeugs angeordnet ist und in der eine Lenkwelle (104) an einem Lenkungshalteelement (102) befestigt ist, welches sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckt, wobei beide Enden des Lenkungshalteelements (102) an Seitenwänden einer Fahrzeugkarosserie befestigt sind, wobei die Lenkwellenbefestigungsstruktur (100, 100A, 100B, 100C) umfasst: eine Halterung (110) mit einem vorderen Aufhängungsabschnitt (124), an dem die Lenkwelle (104) aufgehängt ist, an einer Fahrzeugvorderseite bezogen auf das Lenkungshalteelement (102); und eine erste Abstützung (112), die die Halterung (110) und einen Armaturenräger (106) verbindet, wobei die Halterung (110) ein Paar gegenüberliegende Wände (128, 130) umfasst, wobei die erste Abstützung (112) ein Paar gegenüberliegende Befestigungswände (134 und 136) aufweist, wobei die Halterung (110) und die erste Abstützung (112) an einem ersten Befestigungsabschnitt (118) aneinander befestigt sind, und wobei in dem ersten Befestigungsabschnitt (118) das Paar Befestigungswände (134 und 136) das Paar gegenüberliegender Wände (128, 130), bezogen auf den vorderen Aufhängungsabschnitt (124), zur Fahrzeugvorderseite hin zwischen sich aufnimmt und befestigt, wobei die Halterung (110) einen hinteren Aufhän-

FIG. 1

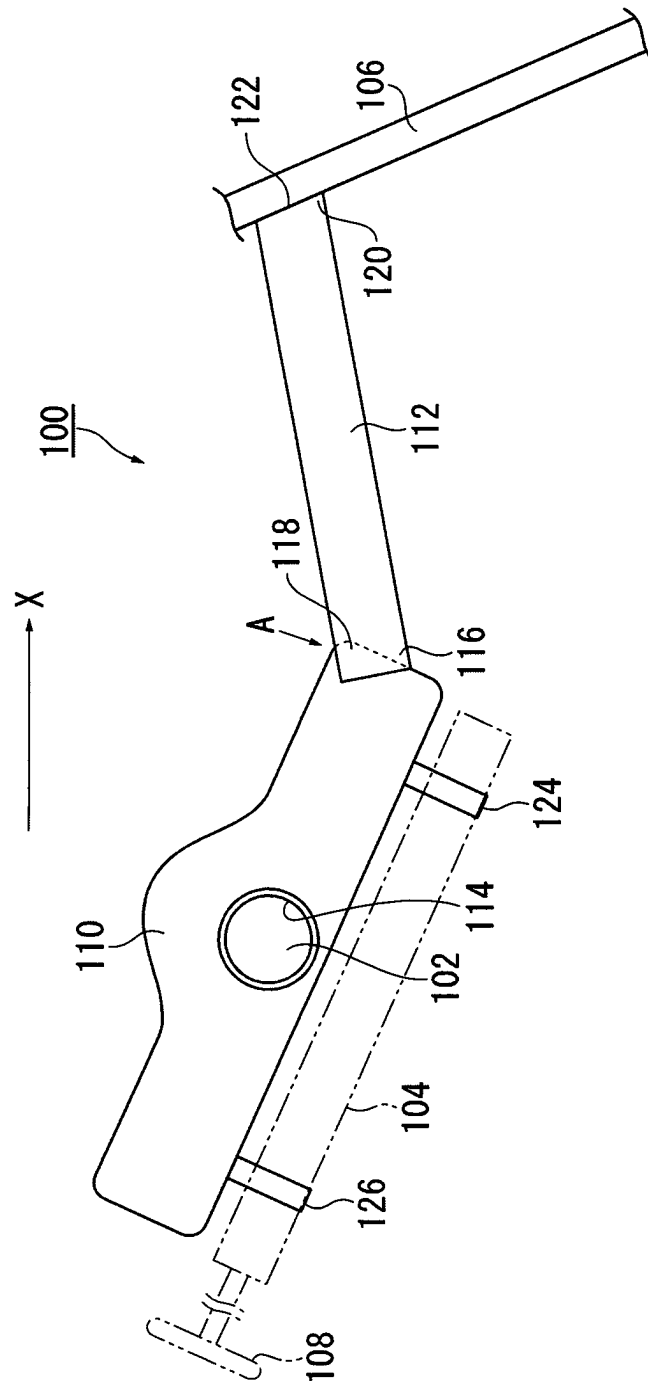
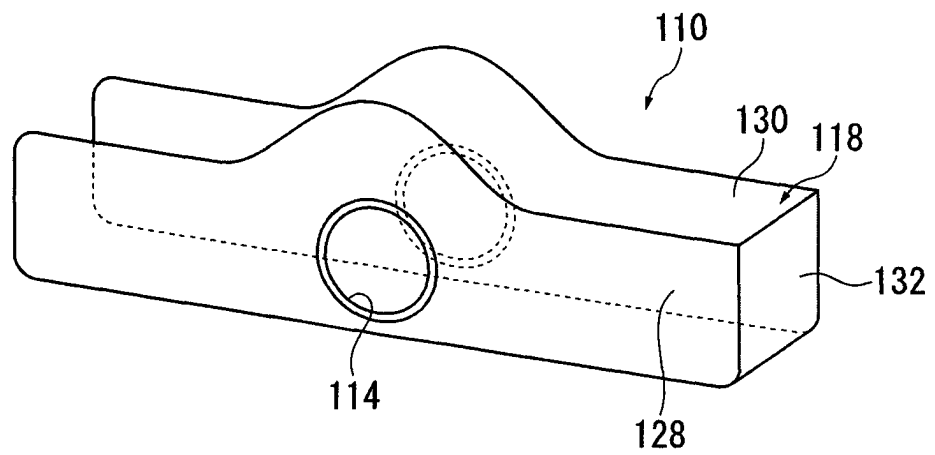
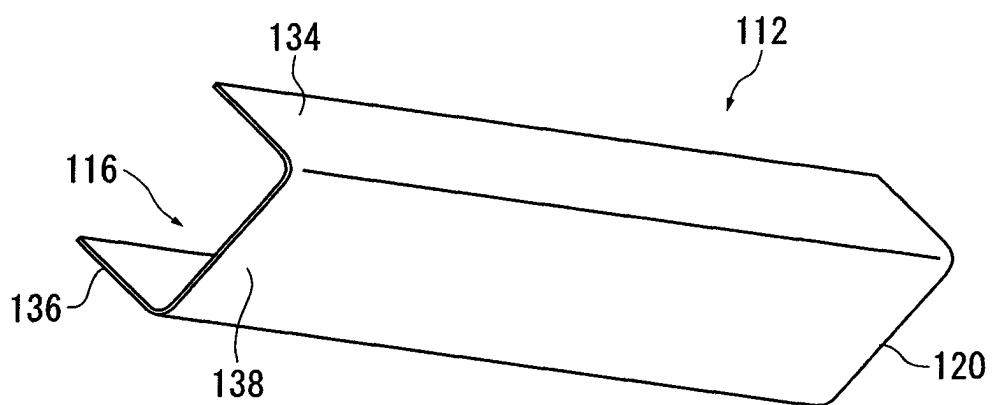


FIG. 2



(a)



(b)

FIG. 3

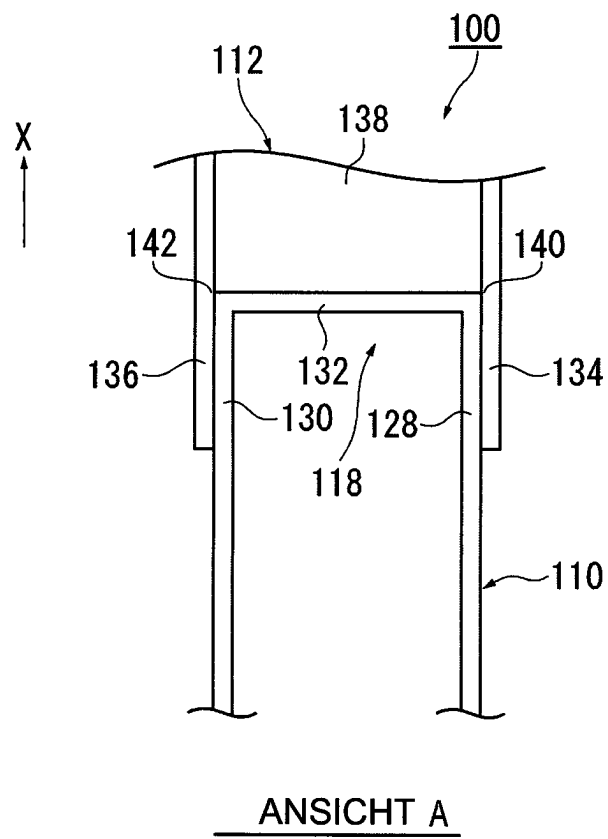


FIG. 4

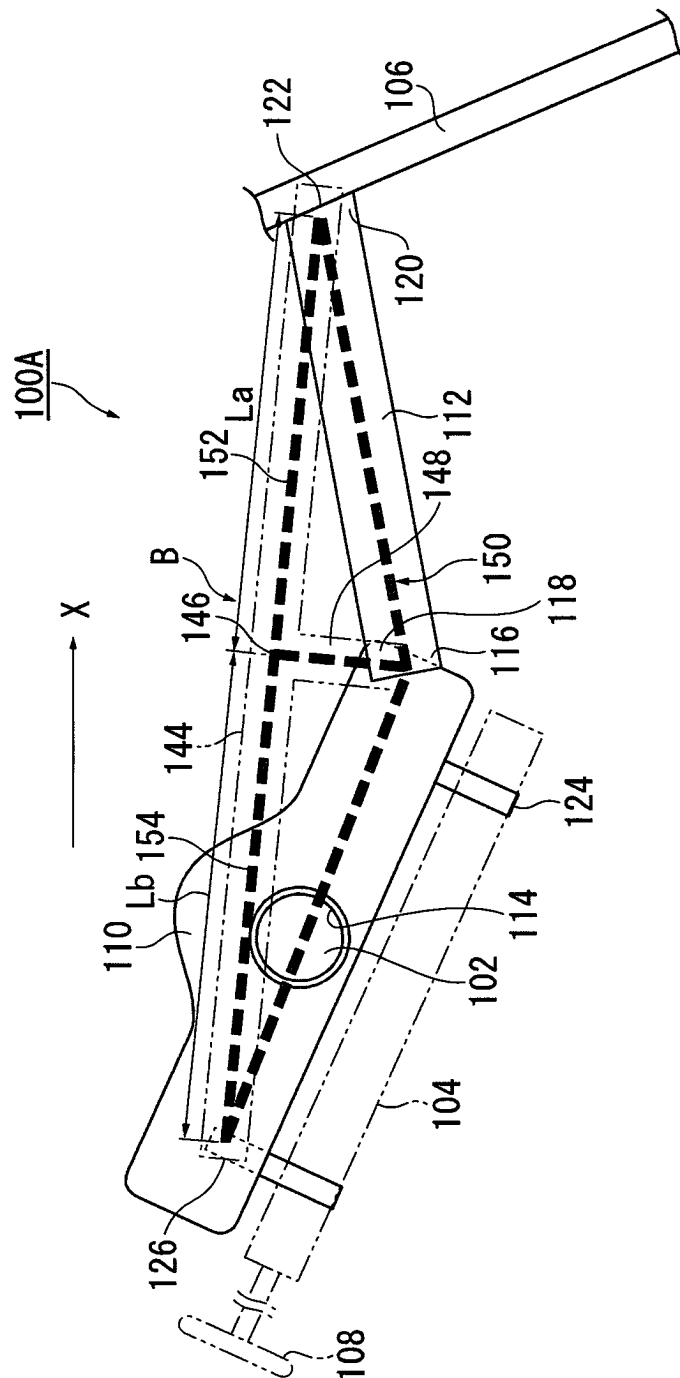
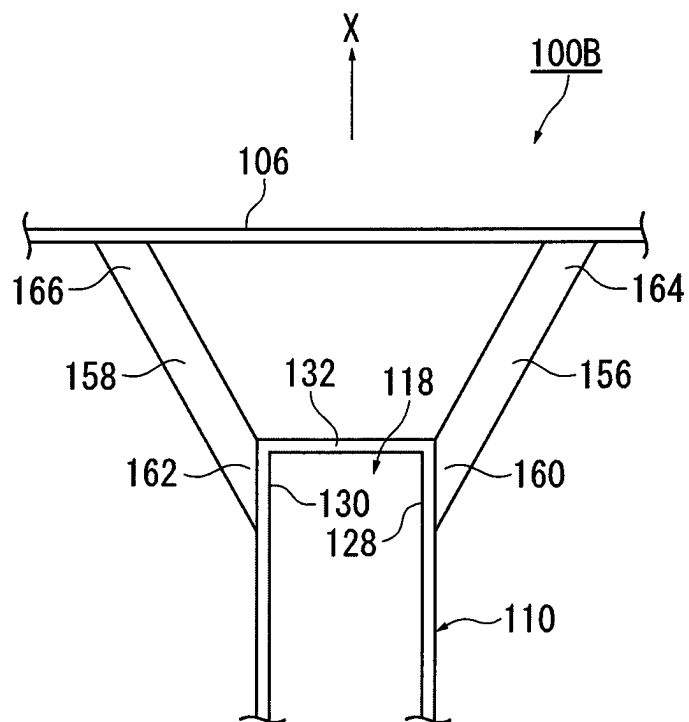
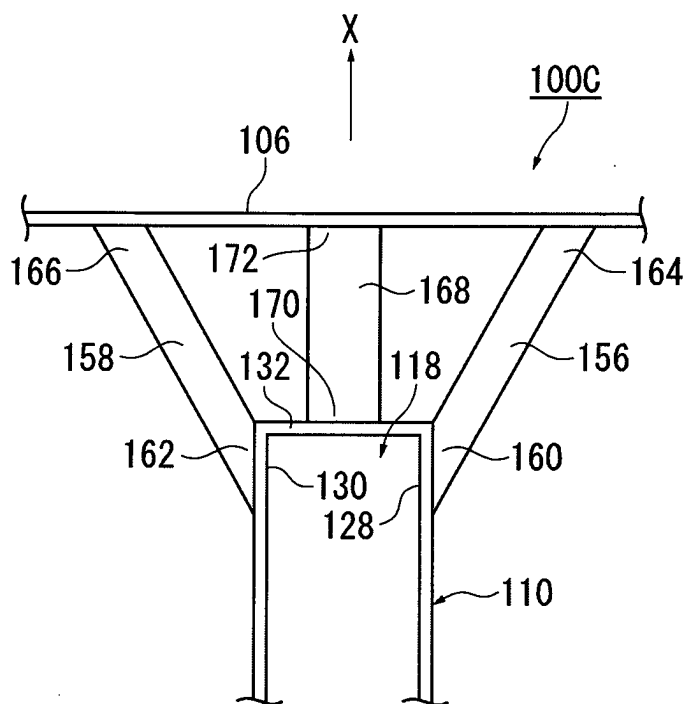


FIG. 5



(a)



(b)