



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 05 811 T2 2007.06.28**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 391 706 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 05 811.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 017 656.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.08.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G01G 19/414 (2006.01)**

B60N 2/00 (2006.01)

B60N 2/07 (2006.01)

B60R 21/01 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002240096 21.08.2002 JP

2002324758 08.11.2002 JP

2003191694 04.07.2003 JP

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert,
80539 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, SE

(72) Erfinder:

**Kajiyama, Hiroshi, Minato-ku, Tokyo 106-8510, JP;
Kobata, Toshihiko, Minato-ku, Tokyo 106-8510, JP**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Messung der auf einen Sitz einwirkenden Kraft**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Industrielles Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet einer Sitzlastmessvorrichtung zur Messung einer Sitzlast, welche auf einen Sitz eines Fahrzeugs, wie zum Beispiel ein Automobil, durch das Gewicht eines auf dem Sitz sitzenden Insassen ausgeübt wird. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein technisches Gebiet einer Sitzlastmessvorrichtung, welche flexibel und effektiv an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden kann.

Verwandte Technik

[0002] Herkömmlich sind Fahrzeuge, wie zum Beispiel Automobile, mit Sitzgurtvorrichtungen und Airbagvorrichtungen ausgestattet. Diese Vorrichtungen sind vorgesehen, um die Trägheitsbewegung von Insassen einzuschränken, um die Insassen in dem Fall einer Notsituation, wie zum Beispiel einer Fahrzeugkollision, in welcher eine große Verzögerung auf das Fahrzeug ausgeübt wird, zu schützen.

[0003] Übrigens hängt das Ausmaß von auf den Insassen wirkender Trägheitskraft von dem Gewicht des auf dem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen ab. Wenn die Sitzgurtvorrichtung und die Airbagvorrichtung ausschließlich unabhängig von dem Gewicht des Insassen gesteuert werden, ist es schwierig, diese Vorrichtungen ausreichend und effektiv funktionieren zu lassen. Um die Sitzgurtvorrichtung und die Airbagvorrichtung ausreichend und effektiv funktionieren zu lassen, hat es in den letzten Jahren einen Vorschlag gegeben, die Wirkungen dieser Sicherheitsvorrichtungen abhängig von dem Gewicht (Körpergewicht) eines in einem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen zu steuern. Beispielsweise werden die Menge von den Airbag entfaltendem Gas, die Airbagauflägeschwindigkeit und/oder die Größe einer Vorspannung des Sitzgurtes abhängig von dem Gewicht des Insassen angepasst.

[0004] Um die Wirkungen der Sitzgurtvorrichtung und der Airbagvorrichtung abhängig von dem Gewicht des auf dem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen zu steuern, ist es notwendig, irgendwie das Gewicht des Insassen zu messen. Um diese Aufgabe zu lösen, wurde herkömmlich vorgeschlagen, dass ein Fahrzeugsitz mit einer Sitzlastmessvorrichtung zum Messen des Gewichts eines auf dem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen versehen ist.

[0005] Die Sitzlastmessvorrichtung erfordert Lastsensoren zum Erfassen der Größe der Last, welche durch das Gewicht des Insassen auf den Fahrzeugsitz ausgeübt wird. Es gibt einige Sitzlastmessvorrichtungen, welche Dehnungsmessvorrichtungen als

Lastsensoren einsetzen (siehe beispielsweise JP Nr. H11-304579, JP Nr. H11-351952, JP Nr. 2001-304949).

[0006] Von Lastsensoren, welche für diesen Zweck verwendet werden sollen, wird gefordert, dass sie eine ausreichend hohe Erfassungsgenauigkeit und ausreichende Bruchfestigkeit aufweisen. Konkret ist die Erfassungsgenauigkeit, welche für den Lastsensor gegen die Last in der Gravitationsrichtung gefordert wird, ein Niveau, welches es ermöglicht, eine Lastfluktuation von ungefähr 100 g zu erfassen. Es ist erforderlich, dass die Genauigkeit sogar dann nicht beeinträchtigt wird, wenn eine Last von 100 kg in einer beliebigen anderen Richtung als die Gravitationsrichtung ausgeübt wird. Was hingegen die Festigkeit des Lastsensors anbelangt, ist es erforderlich, dass der Sensor in dem Fall einer Fahrzeugkollision effektiv und sicher einer großen Last widersteht.

[0007] In der US 2002/0043789 A1 ist ein Gewichtsklassifikationssystem beschrieben, welches eine Vielzahl von Sensorbaugruppen aufweist, um das Gewicht eines Sitzinsassen zu messen. Die Sensorbaugruppen sind an einem Sitzbauteil, wie zum Beispiel einem Sitzrahmen oder einem Schienenteil angebracht. Die Sensorbaugruppen weisen jeweils eine Dehnungsmessvorrichtung auf, um eine Biegung in einem Mittelabschnitt des Sensors zu messen. Jeder der Sensoren erzeugt ein Signal, welches für das auf den Sensor ausgeübte Gewicht des Insassen repräsentativ ist. Die Signale werden in eine elektronische Steuereinheit eingespeist, welche die Signale kombiniert, um das Gesamtgewicht des Insassen zu bestimmen. Jede Sensorbaugruppe beinhaltet eine Elektronikbaugruppe und kann in einem Gehäuse angeordnet sein. Für die elektronische Steuereinheit wird beschrieben, dass sie ein Kunststoffgehäuse mit integrierten Verbindern zur Verbindung mit den Sensoren beinhaltet. Bezüglich der Verbindung auf der Sensorseite werden keine weiteren Details beschrieben. Diese bekannte Sitzlastmessvorrichtung entspricht dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0008] In der EP 0 990 565 A1 wird eine Vorrichtung zur Erfassung des Gewichts eines Insassen in einem Fahrzeugsitz beschrieben. Zu diesem Zweck sind Gewichtssensoren zwischen den Schienen und Schienenanbringungshalterungen des Sitzes angeordnet. Die Gewichtserfassungssignale von den Gewichtssensoren werden in eine Steuerung einer Airbagvorrichtung eingegeben. Um die Installation der Gewichtssensoren an dem Fahrzeugaufbau zu erleichtern, ist zum Halten des Sitzes eine Sitzanbringungsbasis vorgesehen, wobei die Gewichtssensoren in der Sitzanbringungsbasis angebracht sind. In der Sitzanbringungsbasis sind Kabel von den Gewichtssensoren zu einem Signalwandler verlegt, welcher ebenfalls an der Sitzanbringungsbasis angeord-

net ist. Die Kabel zur Verbindung der Gewichtssensoren mit dem Signalwandler sind an einem ihrer Enden fest mit dem entsprechenden Gewichtssensor und an dem anderen Ende mit dem Signalwandler verbunden.

Durch die Erfindung zu lösende Probleme

[0009] Im Übrigen besteht ein Problem, dass in dem Fall einer Fahrzeugkollision eine große Beschleunigung auf einen Fahrzeugaufbau wirken kann, so dass ein Moment erzeugt wird, welches die Hinterseite eines Fahrzeugsitzes, wo die Sitzlastmessvorrichtung angebracht ist, anhebt.

[0010] Die Dehnungsmessvorrichtung als der Lastsensor ist an einer Sensorplatte angeordnet, welche abhängig von der Größe der auf den Fahrzeugsitz ausgeübten Last ausgelenkt und verformt wird und ist mit einem Kabel zur Verbindung mit einer an dem Fahrzeug angebrachten elektronischen Steuereinheit (ECU) verbunden, so dass ein Gehäuse für den Lastsensor und das Kabel vereinheitlicht sind. Jedoch erfordern unterschiedliche Arten von Fahrzeugen eine unterschiedliche Länge des Kabels. Daher besteht ein Problem, dass eine große Anzahl von Lastsensoren mit Kabeln unterschiedlicher Längen den Fahrzeugarten vorbereitet werden müssen, und auch ein Problem eines Kostenanstiegs.

[0011] Da ferner das Kabel an dem Lastsensor angebracht ist, ist es mühsam, die Sensorplatte an dem Körper des Lastsensors anzubringen. Dies bedeutet, dass eine solche Sitzlastmessvorrichtung eine schlechte Verarbeitbarkeit und schlechte Produktivität aufweist.

[0012] Die vorliegende Erfindung wurde unter den zuvor genannten Umständen gemacht, und die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Sitzlastmessvorrichtung bereitzustellen, welche effektiv in verschiedenen Arten von Kraftfahrzeugen verwendet werden kann, ohne verschiedenartige Lastsensoren mit Kabeln unterschiedlicher Längen zu erfordern, wodurch eine verbesserte Verarbeitbarkeit und verbesserte Produktivität gewährleistet wird.

[0013] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige Sitzlastmessvorrichtung bereitzustellen, welche einer großen Last widersteht, welche auf den Anbringungsabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung aufgrund eines Moments in einer Richtung eines Anhebens der Rückseite des Fahrzeugsitzes ausgeübt wird und welche effektiv in verschiedenen Arten von Kraftfahrzeugen verwendet werden kann.

Mittel zum Lösen der Probleme

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die-

se Aufgabe gelöst durch eine Sitzlastmessvorrichtung gemäß Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0015] Um die oben genannten Probleme zu lösen, umfasst die erfindungsgemäße Sitzlastmessvorrichtung: einen Lastsensor, welcher eine Last erfasst, die von einem auf einem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen auf den Fahrzeugsitz ausgeübt wird; eine Steuereinheit, um die auf den Fahrzeugsitz ausgeübte Last auf Basis eines Erfassungssignals des Lastsensors zu berechnen; und ein Kabel, welches den Lastsensor und die Steuereinheit verbindet, um das Erfassungssignal des Lastsensors an die Steuereinheit zu übertragen, wobei der Lastsensor ein Verformungsteil, welches aufgrund der auf den Fahrzeugsitz ausgeübten Last verformt wird, und Dehnungsmessvorrichtungen zum Erfassen der Verformung des Verformungsteils aufweist, und wobei ein sensorseitiger Verbinder mit den Dehnungsmessvorrichtungen verbunden ist und das Kabel einen kabelseitigen Verbinder aufweist, welcher abnehmbar mit dem sensorseitigen Verbinder verbunden ist.

[0016] Die Sitzlastmessvorrichtung umfasst ferner ein Basisgestell, welches an einem Fahrzeugsitz befestigt ist und auf welches die auf den Fahrzeugsitz ausgeübte Last wirkt, wobei der Lastsensor an dem Basisgestell angeordnet ist, wobei das Basisgestell mit einer Schutzeinrichtung versehen ist, um wenigstens einen Teil des Lastsensors einschließlich des sensorseitigen Verbinder zu schützen, wobei die Schutzeinrichtung an wenigstens einer Seite offen ist und der Eingang des sensorseitigen Verbinder der offenen Seite der Schutzeinrichtung zugewandt ist.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Sitzlastmessvorrichtung ist das Kabel zur Verbindung eines Lastsensors und einer Steuereinheit dazu ausgestaltet, abnehmbar zu sein, indem ein sensorseitiger Verbinder und ein kabelseitiger Verbinder eingesetzt werden, wodurch die Verallgemeinerung des Lastsensors und des Verbindergehäuses bezüglich verschiedener Arten von Kraftfahrzeugen erreicht wird. Es ist lediglich erforderlich, ein Kabel vorzubereiten, welches eine der Art des Kraftfahrzeugs entsprechende Länge aufweist. Daher kann die Sitzlastmessvorrichtung einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden.

[0018] Indem die Öffnung der Schutzeinrichtung genutzt wird, welche in wenigstens einer Seite in einer beliebigen der vertikalen Richtung, der longitudinalen Richtung, der lateralen Richtung, der diagonalen Richtung von oben vorne nach unten hinten oder von unten vorne nach oben hinten, der diagonalen Richtung von oben links nach unten rechts oder von unten links nach oben rechts und der diagonalen Richtung

von vorne links nach hinten rechts oder von hinten links nach vorne rechts ausgebildet sein kann, kann der Lastsensor effektiv geschützt werden und das Verbinden und Trennen des Lastsensors und des Kabels kann vereinfacht werden. Darüber hinaus ist es nicht erforderlich, ein Loch/Löcher und eine Rille/Rillen zum Einsetzen des kabelseitigen Verbinders auszubilden, wodurch die Herstellung weiter vereinfacht wird und die Kosten reduziert werden.

[0019] Selbstverständlich können der sensorseitige Verbinder und der kabelseitige Verbinder im verbundenen Zustand ausgeliefert werden. Da es außerdem für die Verbinder möglich ist, während des Zusammenbaus eines Fahrzeugaufbaus durch einen Fahrzeughersteller verbunden zu werden, können die Verbinder separat geliefert werden. Darüber hinaus wird die Flexibilität während des Herstellungsprozesses verbessert. Auf diese Weise kann eine kostengünstige Sitzlastmessvorrichtung bereitgestellt werden, welche effektiv in verschiedenen Arten von Kraftfahrzeugen verwendet werden kann und eine verbesserte Verarbeitbarkeit und verbesserte Produktivität aufweist.

[0020] Ferner ist die Schutzeinrichtung vorzugsweise ausgebildet, indem lediglich eine streifenartige Platte gebogen wird.

[0021] Darüber hinaus kann ein Schutzmechanismus vorgesehen sein, um effektiv einer großen Last zu widerstehen, welche auf den Anbringungsabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung, welche zwischen einem Fahrzeugsitz und einem Fahrzeugboden angeordnet ist, durch ein Moment in einer Richtung eines Anhebens des Hinterabschnitts des Fahrzeugsitzes ausgeübt wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0022] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht, welche schematisch einen Fahrzeugsitz zeigt, der mit einer Sitzlastmessvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung versehen ist.

[0023] [Fig. 2](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche die Sitzlastmessvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0024] [Fig. 3\(A\), 3\(B\)](#) zeigen die Sitzlastmessvorrichtung des Ausführungsbeispiels in ihrem zusammengebauten Zustand, wobei [Fig. 3\(A\)](#) eine Draufsicht davon ist und [Fig. 3\(B\)](#) eine entlang einer Linie IIIB-IIIB von [Fig. 3\(A\)](#) ausgeführte Schnittansicht ist.

[0025] [Fig. 4](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche einen Sensorabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels zeigt.

[0026] [Fig. 5\(A\), 5\(B\)](#) zeigen einen Abschnitt um den Sensorabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung des Ausführungsbeispiels, wobei [Fig. 5\(A\)](#) eine Draufsicht davon ist und [Fig. 5\(B\)](#) eine entlang einer Linie VB-VB von [Fig. 5\(A\)](#) ausgeführte Schnittansicht ist.

[0027] [Fig. 6\(A\), 6\(B\)](#) zeigen einen Hinterendabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung des Ausführungsbeispiels, wobei [Fig. 6\(A\)](#) eine auseinandergezogene Ansicht davon ist und [Fig. 6\(B\)](#) eine zusammengefügte Ansicht davon ist.

[0028] [Fig. 7\(A\), 7\(B\)](#) zeigen einen Bolzenanbringungsabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung des Ausführungsbeispiels, wobei [Fig. 7\(A\)](#) eine vergrößerte, entlang der Achse eines vorderen Anschlagbolzens ausgeführte Schnittansicht ist und [Fig. 7\(B\)](#) eine vergrößerte entlang der Achse eines Achsbolzens ausgeführte Schnittansicht ist.

[0029] [Fig. 8](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht, welche einen Abschnitt nahe einer Doppelhülse der Sitzlastmessvorrichtung des Ausführungsbeispiels zeigt.

[0030] [Fig. 9\(A\), 9\(B\)](#) zeigen ein Beispiel eines Hinterendabschnitts eines Basisgestells einer Sitzlastmessvorrichtung als ein Vergleichsbeispiel bezüglich der vorliegenden Erfindung, wobei [Fig. 9\(A\)](#) eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, und [Fig. 9\(B\)](#) eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde.

[0031] [Fig. 10\(A\), 10\(B\)](#) zeigen den Hinterendabschnitt des Basisgestells der Sitzlastmessvorrichtung des in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsbeispiels, wobei [Fig. 10\(A\)](#) eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, und [Fig. 10\(B\)](#) eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde.

[0032] [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte perspektivische Teilansicht des Sensorabschnitts der Sitzlastmessvorrichtung des in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0033] [Fig. 12](#) ist eine Teildraufsicht des Sensorabschnitts der Sitzlastmessvorrichtung des in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0034] [Fig. 13](#) ist eine entlang einer Linie XIII-XIII von [Fig. 12](#) ausgeführte Schnittansicht.

[0035] [Fig. 14](#) ist eine entlang einer Linie XIV-XIV von [Fig. 12](#) ausgeführte Schnittansicht.

[0036] **Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht, welche teilweise ein Verbindegehäuse des Ausführungsbeispiels zeigt.

[0037] **Fig. 16(A)–16(D)** zeigen ein Variationsbeispiel des Hinterendabschnitts des Basisgestells der in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Sitzlastmessvorrichtung, wobei **Fig. 16(A)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, **Fig. 16(B)** eine entlang einer Linie XVIB-XVIB von **Fig. 16(A)** ausgeführte Schnittansicht ist, **Fig. 16(C)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung des Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde, und **Fig. 16(D)** eine entlang einer Linie XVID-XVID von **Fig. 16(C)** ausgeführte Schnittansicht ist.

[0038] **Fig. 17(A)–17(D)** zeigen ein weiteres Variationsbeispiel des Hinterendabschnitts des Basisgestells der in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Sitzlastmessvorrichtung, wobei **Fig. 17(A)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, **Fig. 17(B)** eine entlang einer Linie XVIIIB-XVIIIB von **Fig. 17(A)** ausgeführte Schnittansicht ist, **Fig. 17(C)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde, und **Fig. 17(D)** eine entlang einer Linie XVIID-XVID von **Fig. 17(C)** ausgeführte Schnittansicht ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0039] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0040] **Fig. 1** ist eine Seitenansicht, welche schematisch einen Fahrzeugsitz zeigt, welcher mit einer Sitzlastmessvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung versehen ist, **Fig. 2** ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche die Sitzlastmessvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, **Fig. 3(A), 3(B)** sind Darstellungen, welche die Sitzlastmessvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels in ihrem zusammengebauten Zustand zeigen, wobei **Fig. 3(A)** eine Draufsicht davon ist und **Fig. 3(B)** eine entlang einer Linie IIIB-IIIB von **Fig. 3(A)** ausgeführte Schnittansicht ist, **Fig. 4** ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche einen Sensorabschnitt der Sitzlastmessvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels zeigt, und **Fig. 5(A), 5(B)** sind vergrößerte Teilansichten eines Abschnitts um den Sensorabschnitt in der Sitzlastmessvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels. In der gesamten Beschreibung für die vorliegende Erfindung entsprechen die Vorwärts-, Rückwärts-, Links-, Rechts-, Aufwärts- und Abwärtsrichtungen den Vorwärts-, Rückwärts-, Links-, Rechts-, Aufwärts- und Abwärtsrichtungen eines Fahrzeugs.

[0041] Wie in **Fig. 1** dargestellt, hat ein Fahrzeugsitz **1** ein Sitzkissen **1a**, auf welchem ein Insasse sitzen kann, und eine aus einer Stahlplatte hergestellte Sitzschale **2**, welche unterhalb des Sitzkissens **1a** angeordnet ist, so dass die Unterseite des Sitzkissens **1a** vollständig abgedeckt wird. Unter der Sitzschale **2** erstrecken sich ein Paar von Seitengestellen **3** (von welchen in **Fig. 1** nur eines dargestellt ist) von der Sitzschale **2** nach unten und sind voneinander in der lateralen (Links-Rechts-) Richtung des Fahrzeugs um einen vorbestimmten Abstand beabstandet. Jedes Seitengestell **3** ist so angeordnet, dass es sich in der longitudinalen (Vorne-Hinten) Richtung des Fahrzeugs erstreckt.

[0042] An den unteren Enden der Sitzgestelle **3** sind jeweils Sitzschienen **8** angeordnet (von welchen in **Fig. 1** nur eine dargestellt ist). Jede Sitzschiene **8** ist eine Kombination aus einer oberen Schiene **11**, welche an dem unteren Ende des Seitengestells **3** befestigt ist, und einer unteren Schiene **15**, welche dazu ausgestaltet ist, relativ zu der oberen Schiene **11** in der longitudinalen Richtung des Fahrzeugs verschiebbar zu sein.

[0043] An den Unterseiten der unteren Schienen **15** angeordnet sind Sitzlastmessvorrichtungen **10** (von welchen in **Fig. 1** nur eine dargestellt ist). Jede Sitzlastmessvorrichtung ist mit der jeweiligen unteren Schiene **15** über ein Paar von vorderen und hinteren Schienenhalterungen **35, 45** verbunden. Die Sitzlastmessvorrichtungen **10** sind an einem Paar von Sitzhalterungen **9** befestigt (von welchen in **Fig. 1** nur eine dargestellt ist), welche an einem Fahrzeugboden **7** befestigt sind und voneinander in der lateralen Richtung des Fahrzeugs beabstandet sind.

[0044] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3(A), 3(B)** dargestellt, umfasst die Sitzlastmessvorrichtung **10** ein Basisgestell **21**, welches sich in der longitudinalen Richtung des Fahrzeugs erstreckt. Das Basisgestell **21** besteht derart aus einer Basisunterseite **22** und Basisseitenwänden **23L, 23R**, dass das Basisgestell **21** so ausgebildet ist, dass es einen nach oben U-förmigen Querschnitt aufweist (eine offene Oberseite aufweist). Es sollte beachtet werden, dass das Basisgestell **21** so ausgebildet sein kann, dass es einen nach unten U-förmigen Querschnitt aufweist (eine offene Unterseite aufweist). Das Basisgestell **21** ist nahe seinen vorderen und hinteren Enden mit Anbringungsabschnitten **30** und **40** relativ zu dem Fahrzeugaufbau bzw. den Sitzschienen versehen und ist an seiner Mitte mit einem Sensorabschnitt **50** versehen.

[0045] Der Anbringungsabschnitt **30** an der Vorderseite des Basisgestells **21** ist mit einem Loch **23A** versehen (siehe **Fig. 2**), welches an einer vorbestimmten Position an der Basisunterseite **22** ausgebildet ist, und ist mit Langlöchern **32**, Achslöchern **33**

und kleinen Öffnungen **31** versehen, welche jeweils in Vorderendabschnitten der linken und rechen Basisseitenwände **23L**, **23R** ausgebildet sind, so dass sie denjenigen der anderen Basisseitenwand **23L**, **23R** entsprechen.

[0046] Wie es in **Fig. 9(A)** dargestellt und später beschrieben wird, ist das Loch **22A** ein Loch zum Einsetzen einer Nietlehre **J**. Die Langlöcher **32** sind lang in der vertikalen Richtung. Wie in **Fig. 2**, **Fig. 3(A)**, **3(B)** und **Fig. 7(A)** dargestellt, wird ein Anschlagbolzen (Achsstift) **24** durch die Langlöcher **32** eingesetzt. Der Anschlagbolzen **24** ist ein Achsstift, welcher eine Schienenhalterung **35** und einen Z-Arm **61Fr** schwenkbar zusammen lagert und wie in **Fig. 3(B)** dargestellt eine Sitzlast auf den Z-Arm **61Fr** überträgt. Der Anschlagbolzen **24** ist an einem Ende mit einem Sechskantkopf **24H**, an dem anderen Ende mit einem Gewindeabschnitt **24S** und in der Mitte mit einer glatten Zylinderfläche versehen. Der Anschlagbolzen **24** wird durch die Langlöcher **32** eingesetzt und wird dann durch eine Anschlagmutter **24N** über eine Anschlagunterlegscheibe **24W** befestigt.

[0047] Wie in **Fig. 7(A)** dargestellt, besteht im zusammengebauten Zustand eine Lücke zwischen dem Anschlagbolzen **24** und jedem Langloch **32**, so dass der Anschlagbolzen **24** normalerweise daran gehindert wird, die Innenränder der Langlöcher **32** zu berühren. Wenn jedoch eine übermäßige Last auf den Fahrzeugsitz **1** ausgeübt wird, wird der Anschlagbolzen **24** abgesenkt, so dass er in Kontakt mit den unteren Rändern der Langlöcher **32** kommt, so dass die übermäßige Last direkt von der Schienenhalterung **35** auf die Basisseitenwände **23L**, **23R** des Basisgestells **21** übertragen wird. In diesem Fall wird die übermäßige Last nicht auf einen Lastsensor (Sensorplatte **52**, wie später beschrieben) **51** übertragen. Auch wird, wenn die Schienenhalterung **35** aufgrund irgendeiner Auswirkung von auf den Sitz ausgeübten Kräften angehoben wird, der Anschlagbolzen angehoben, so dass er in Kontakt mit den oberen Rändern der Langlöcher **32** kommt, um dieselbe Funktionsweise zu zeigen.

[0048] Wie in **Fig. 2** dargestellt, sind die Achslöcher **33** an Positionen ausgebildet, welche näher an der Mitte sind als die Positionen der Langlöcher **32**. Um die Achslöcher **33** herum ausgebildet sind Gegenbohrungen **33a**, welche in Außenflächen der Basisseitenwände **23L**, **23R** ausgebildet sind, und Ausbuchtungen **33b**, welche in den Innenflächen der Basisseitenwände **23L**, **23R** ausgebildet sind. In die Achslöcher **33** eingesetzt ist ein Achsbolzen (Achsstift) **25**, wie in **Fig. 2**, **Fig. 3(A)**, **3(B)** und **Fig. 7(B)** dargestellt. Der Achsbolzen **25** ist ein Achsstift zum Halten des Z-Arms **61Fr** auf solche Weise, dass der Z-Arm **61Fr** relativ zu dem Basisgestell **21** schwenkbar ist. Wenn wie in **Fig. 3(B)** dargestellt die Sitzlast auf den Z-Arm **61Fr** ausgeübt wird, schwenkt der

Z-Arm **61Fr** um den Achsbolzen **25**. Der Achsbolzen **25** ist an einem Ende mit einem Sechskantkopf **25H**, an dem anderen Ende mit einem Gewindeabschnitt **25S** und in der Mitte mit einer glatten Zylinderfläche versehen. Der Achsbolzen **25** wird durch die Achslöcher **33** eingesetzt und wird dann durch eine Achsmutter **25N** befestigt.

[0049] Da der Anschlagbolzen **24** und der Achsbolzen **25** von einem Typ sind, welcher durch die Muttern **24N** und **25N** zu befestigen ist, sind diese einfach und sicher angebracht.

[0050] Die kleinen Öffnungen **31**, welche benachbart zu den Achslöchern **33** ausgebildet sind, sind Servicefenster zur Beobachtung des Zusammenbauzustands.

[0051] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3(A)**, **3(B)** dargestellt, ist der Z-Arm **61Fr** innerhalb des Basisgestells **21** an dem Anbringungsabschnitt **30** an der Vorderendseite des Basisgestells **21** angeordnet. Der Z-Arm **61Fr** hat ausgehend von dem Mittelabschnitt einen Abschnitt an der Hinterseite, welcher in Draufsicht betrachtet in zwei plattenförmige Zweige **66** gegabelt ist. Der Z-Arm **61Fr** hat an der Vorderseite einen Abschnitt, wo Armseitenplatten **67L**, **67R** ausgebildet sind, so dass sie von der linken und rechten Kante aufrecht hervorstehen. Wie in **Fig. 3(A)**, **3(B)** und **Fig. 7(A)**, **7(B)** dargestellt, ist der Z-Arm **61Fr** zwischen den Basisseitenwänden **23L** und **23R** eingebaut, so dass er sich entlang der Innenflächen der Basisseitenwänden **23L** und **23R** erstreckt. Es bestehen Lücken zwischen der Armseitenplatte **67L** und der Basisseitenwand **23L** und zwischen der Armseitenplatte **67R** und der Basisseitenwand **23R**, so dass Flansche von Hülsen **70** (**71**, **72**) und **75** in diesen Lücken angeordnet sind.

[0052] Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist jede der Seitenplatten **67L**, **67R** des Z-Arms **61Fr** mit Löchern **62**, **63** versehen, welche an Positionen ausgebildet sind, die dem Langloch **32** und dem Achsloch **33** der Basisseitenwand **23L**, **23R** entsprechen. Wie in **Fig. 2**, **Fig. 3(A)**, **3(B)**, **7(A)**, **7(B)** dargestellt, ist eingesetzt in die Löcher **62** (welche den Langlöchern des Basisgestells **21** entsprechen), welche nahe dem Vorderende des Z-Arms **61Fr** ausgebildet sind, der Anschlagbolzen **24**. Eingesetzt in die Löcher **63** (welche den Achslöchern **33** des Basisgestells **21** entsprechen) an der Mittelabschnittsseite des Z-Arms **61Fr** ist der Achsbolzen **25**.

[0053] Die Hauptaufgabe des Anschlagbolzens **24** ist es, die Schienenhalterung **35** und den Z-Arm **61Fr** auf solche Weise zu verbinden, dass ihre Schwenkbewegung ermöglicht wird und eine Sitzlast auf den Z-Arm **61Fr** übertragen wird, wie in **Fig. 3(B)** zu erkennen. Da Lücken zwischen dem Anschlagbolzen **24** und den Langlöchern **32** bestehen, wird normaler-

weise vermieden, dass das Basisgestell 21 und der Anschlagbolzen 24 einander beeinflussen. Die Hauptaufgabe des Achsbolzens 25 ist hingegen, den Z-Arm 61Fr relativ zu dem Basisgestell 21 schwenkbar zu halten, wobei der Z-Arm 61 um den Achsbolzen 25 schwenken kann.

[0054] Die Zweige 66 des Z-Arms 61Fr sind derart ausgestaltet, dass sie dazwischen an der Mittelabschnittsseite einen kleineren Abstand aufweisen. Wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3\(A\), 3\(B\)](#) dargestellt, ist ein Erhöhungsabschnitt 61a in dem Mittelabschnitt des Z-Arms 61Fr ausgebildet, wodurch die Festigkeit des Z-Arms 61Fr erhöht wird. Wirkabschnitte an den Enden (Hinterenden) der Zweige 66 sind jeweils durch Harzarmkappen 66A bedeckt. Die Harzarmkappen 66A sind zwischen Flügeln 53a, 55a von oberen und unteren Halbarmen 53, 55 (siehe [Fig. 5\(B\)](#)) des Lastsensors 51 (wie später beschrieben) sandwichartig eingeschlossen. Aufgrund der Armkappen 66A können Geräusche (Kontaktgeräusch zwischen Metallen), welche erzeugt werden, wenn die Wirkendabschnitte des Z-Arms 61Fr mit dem Flügeln 53a, 55a der Halbarme 53, 55 zusammenstoßen, annähernd vollständig gedämpft werden, wodurch vermieden wird, dass die auf dem Fahrzeugsitz 1 sitzenden Insassen störende Geräusche hören.

[0055] Wenn eine Last auf die Schienenhalterung 35 ausgeübt wird, verschwenkt der Z-Arm 61Fr leicht, wodurch die Wirkendabschnitte die Last über die Halbarme 53, 55 auf die Sensorplatte 52 (welche dem Verformungsteil der vorliegenden Erfindung entspricht) übertragen.

[0056] An dem Anbringungsabschnitt 30 an der Vorderendseite ist die vordere Schienenhalterung 35 innerhalb des Z-Arms 61Fr eingebaut. Wie in [Fig. 2](#), [Fig. 3\(A\), 3\(B\)](#) und [Fig. 7\(A\)](#) dargestellt, besteht die vordere Schienenhalterung 35 aus einem flachen Oberabschnitt 36 und Seitenwänden 37L, 37R, welche sich von der linken und rechten Kante des Oberabschnitts 36 auf solche Weise nach unten erstrecken, dass sie einen umgekehrten U-förmigen Querschnitt aufweisen. Die untere Schiene 15 der Sitzschiene 8 ist an der Oberseite des Oberabschnitts 36 angebracht. In diesem Fall hat der Oberabschnitt 36 ein darin ausgebildetes Loch 36a, durch welches ein Niet eingefügt ist, welcher den Oberabschnitt 36 und diese Schiene 8 aneinander befestigt.

[0057] Jede von der linken und rechten Seitenplatte 37L, 37R der vorderen Schienenhalterung 35 ist im Wesentlichen in einer trapezartigen Form ausgebildet. Die linken und rechten Seitenplatten 37L, 37R haben jeweils Löcher 38, so dass sie einander gegenüberliegen. Die Löcher 38 sind an Positionen ausgebildet, welche den Langlöchern 32 der Basisseitenwände 23L, 23R und den Löchern 62 des Z-Arms 61Fr entsprechen. In dem zusammengebau-

ten Zustand ist eingesetzt in die Löcher 38 der Anschlagbolzen 24, wie es in [Fig. 3\(A\), 3\(B\)](#) und [Fig. 7\(A\)](#) dargestellt ist.

[0058] Wie in [Fig. 7\(A\)](#) und [Fig. 8](#) dargestellt, sind Doppelhülsen 70 um den äußeren Umfang des zylindrischen Abschnitts des Anschlagbolzens 24 herum angebracht. Jede von den Doppelhülsen 70 umfasst eine innere Hülse 71, welche länger ist, und eine äußere Hülse 72, welche kürzer ist und um die innere Hülse 71 herum angebracht ist. Die Hülsen 71, 72 haben Flansche 71a, 72a an einem Ende und sich verjüngende Abschnitte 71b, 72b (siehe [Fig. 8](#)) an dem anderen Ende. Die Innenflächen der Hülsen 71, 72 und die Endseiten der Flansche 71a, 72a sind mit Teflon® beschichtet. Es sollte beachtet werden, dass [Fig. 8](#) die Neigungen der sich verjüngenden Abschnitte 71b, 72b auf eine überzeichnete Weise darstellt.

[0059] Die innere Hülse 71 der Doppelhülse 70 ist in einen Raum zwischen dem Schaftabschnitt des Anschlagbolzens 24 und dem Loch 62 der Armseitenplatte 67L, 67L und einen Raum zwischen dem Schaftabschnitt des Anschlagbolzens 24 und dem Loch 38 der vorderen Schienenhalterung 35 eingepasst. Die äußere Hülse 72 ist formschlüssig zwischen dem äußeren Umfang der inneren Hülse 71 und dem Loch 38 der vorderen Schienenhalterung 35 eingepasst. Der Flansch 72a der äußeren Hülse 72 ist zwischen der Armseitenplatte 67L (67R) und der Seitenplatte 37L, 37R der vorderen Schienenhalterung 35 angeordnet. Der Flansch 71a der inneren Hülse 71 grenzt an die Außenfläche der Armseitenplatte 67L (67R) an.

[0060] Es werden mit Bezug auf [Fig. 8](#) nun die Beziehung zwischen der Doppelhülse 70 und den umliegenden Komponenten und die Funktionsweise der Doppelhülse 70 beschrieben.

[0061] Da die innere Hülse 71 formschlüssig in das Loch 62 der Armseitenplatte 67L (67R) eingepasst ist, wird vermieden, dass die innere Hülse 71 innerhalb des Lochs 62 klappert. Zwischen der inneren Hülse 71 und dem Anschlagbolzen 24, welcher durch die Innenbohrung der inneren Hülse 71 eingesetzt ist, ist der sich verjüngende Abschnitt 71b der inneren Hülse 71 elastisch in Kontakt mit dem äußeren Umfang des Anschlagbolzens 24 und hält diesen. Obwohl ein Freiraum zwischen einem Abschnitt der inneren Hülse 71 außer dem sich verjüngenden Abschnitt 71b und dem Anschlagbolzen 24 besteht, wird daher vermieden, dass der Anschlagbolzen innerhalb der Innenbohrung der inneren Hülse 71 klappert.

[0062] Zwischen der äußeren Hülse 72 und der in die Innenbohrung der äußeren Hülse 72 eingepasseten inneren Hülse 71 ist der sich verjüngende Abschnitt 72b der äußeren Hülse 72 elastisch im Kon-

takt mit dem äußeren Umfang der inneren Hülse **71** und hält diese. Obwohl ein Freiraum zwischen einem Abschnitt der äußeren Hülse **72** außer dem sich verjüngenden Abschnitt **72b** und der inneren Hülse **71** besteht, wird daher vermieden, dass die inneren Hülse **71** innerhalb der Innenbohrung der äußeren Hülse **72** klappert.

[0063] Folglich gibt es keinen Freiraum, welcher das Klappern der Komponenten zwischen der Seitenplatte **37** der vorderen Schienenhalterung **35** und dem Anschlagbolzen **24** ermöglicht, wodurch das Auftreten von Geräuschen (Kontaktgeräusche zwischen Metallen) vermieden wird, welche aufgrund des Klapperns dieser Komponenten erzeugt werden, wenn das auf den Sitz ausgeübte Gewicht variiert wird.

[0064] Es wird nun eine Beschreibung bezüglich der umliegenden Komponenten des Achsbolzens **25** als die Drehachse für den Z-Arm **61Fr** und die vordere Schienenhalterung **35** gegeben.

[0065] Wie in **Fig. 7(B)** dargestellt, sind Hülsen **75** um den äußeren Umfang des zylindrischen Abschnitts des Achsbolzens **25** angebracht. Jede Hülse **75** hat einen Flansch **75a** an ihrem einen Ende und einen sich verjüngenden Abschnitt **75b** an ihrem anderen Ende. Die Innenfläche der Hülse **75** und die Endseite des Flansches **75a** sind mit Teflon® beschichtet.

[0066] Da die Hülse **75** formschlüssig in das Loch **63** der Armseitenplatte **67L** (**67R**) eingepasst ist, wird vermieden, dass die innere Hülse **75** innerhalb des Lochs **63** klappert. Zwischen der Hülse **75** und dem in die Innenbohrung der Hülse **75** eingepassten Achsbolzen **25**, ist der sich verjüngende Abschnitt **75b** der Hülse **75** elastisch im Kontakt mit dem äußeren Umfang des Achsbolzens **25** und hält diesen. Obwohl ein Freiraum zwischen einem Abschnitt der Hülse **75** außer dem sich verjüngenden Abschnitt **75b** und dem Achsbolzen **25** besteht, wird daher vermieden, dass der Anschlagbolzen **25** innerhalb der Innenbohrung der Hülse **75** klappert. Folglich kann das Auftreten von Geräuschen vermieden werden, welche aufgrund des Klapperns des Achsbolzens **25** und/oder des Z-Arms **61Fr** erzeugt werden, wenn die auf den Sitz ausgeübte Last variiert wird.

[0067] Als nächstes wird der Anbringungsabschnitt **40** an der Hinterendseite des Basisgestells **21** erläutert.

[0068] Der sich von dem zuvor genannten Anbringungsabschnitt **30** an der Vorderendseite des Basisgestells unterscheidende Punkt des Anbringungsabschnitts **40** an der Hinterendseite des Basisgestells ist, dass der Anbringungsabschnitt **40** an der Hinterendseite des Basisgestells zwei Anschlagbolzen als den Schutzmechanismus zum Übertragen einer

übermäßigen Last von der hinteren Schienenhalterung **45** auf das Basisgestell **21** aufweist, wodurch er eine höhere Belastungskapazität als der Anbringungsabschnitt **30** an der Vorderendseite des Basisgestells aufweist.

[0069] Das heißt, der Anbringungsabschnitt **40** an der Hinterendseite ist mit einem vorderseitigen ersten Anschlagbolzen **26** und einem rückseitigen zweiten Anschlagbolzen **28** versehen. Der vorderseitige Anschlagbolzen **26** (hiernach mitunter als „vorderer Anschlagbolzen **26**“ bezeichnet) hat dieselben Komponenten wie diejenigen des Anschlagbolzens **24** des zuvor genannten Anbringungsabschnitts **30** an der Vorderseite, so dass dieselben Anhänge wie diejenigen der Ziffer „**24**“ an die Ziffer „**26**“ angefügt sind und auf detaillierte Beschreibungen der Komponenten verzichtet wird. Der rückseitige zweite Anschlagbolzen **28** (hiernach mitunter als „hinterer Anschlagbolzen“ bezeichnet) ist ein zusätzliches Verstärkungssteil, welches nicht in dem Anbringungsabschnitt **30** an der Vorderseite verwendet wird. Die folgende Beschreibung wird sich auf die Struktur des zweiten Anschlagbolzens **28** als ein zusätzliches Teil und die zugehörigen Komponenten konzentrieren.

[0070] Das Basisgestell **21** hat kreisförmige Löcher **44**, benachbart zu Langlöchern **42** und näher an seinem Hinterende als die Langlöcher **42**, durch welche der hintere Anschlagbolzen **28** eingesetzt wird. Jedes kreisförmige Loch **44** hat einen solchen Durchmesser, dass das Einsetzen des Schaftabschnitts des hinteren Anschlagbolzens **28** ermöglicht wird. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 6(A), 6(B)** dargestellt, ist der hintere Anschlagbolzen **28** an einem Ende mit einem Sechskantkopf **28H**, an dem anderen Ende mit einem Gewindeabschnitt **28S** und in der Mitte mit einer glatten Zylinderfläche versehen. Beim Zusammenbau wird der hintere Anschlagbolzen **28** wie in **Fig. 3(A)** und **Fig. 6(B)** dargestellt durch eine Anschlagmutter **28N** befestigt. In dem zusammengebauten Zustand bestehen Freiräume zwischen dem Sechskantkopf **28H** des hinteren Anschlagbolzens **28** und einer Außenfläche der Basisseitenwand **23** und zwischen einer Lagerungsfläche der Anschlagmutter **28N** und einer Außenfläche der Basisseitenwand **23**. Verbindungsabschnitte **9b** der Sitzhalterung **9** (Sitzbeine) wie sie in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellt sind und wie später beschrieben, befinden sich in diesen Freiräumen.

[0071] Ein Z-Arm **61Rr** zur Anordnung innerhalb des Rückseitenabschnitts des Basisgestells **21** hat dieselbe Struktur wie der zuvor genannten Z-Arm **61Fr**, welcher in dem Vorderseitenabschnitt des Basisgestells angeordnet ist, und umfasst Zweige **66**, Armseitenplatten **67L**, **67R** und Armkappen **66A** von Wirkabschnitten an seinen Enden. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3(A), 3(B)** dargestellt, sind der Z-Arm **61Fr** an der Vorderendseite des Basisgestells und der Z-Arm

61Rr an der Hinterendseite des Basisgestells symmetrisch um die Mitte der Basis angeordnet.

[0072] Die hintere Schienenhalterung **45** ist innerhalb des Z-Arms **61Rr** angeordnet. Wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 6\(A\), 6\(B\)](#) dargestellt, besteht die hintere Schienenhalterung **45** aus einem flachen Oberabschnitt **46** und Seitenwänden **47L, 47R**, welche sich von der linken und rechten Kante des Oberabschnitts **46** auf solche Weise nach unten erstrecken, dass sie einen umgekehrten U-förmigen Querschnitt aufweisen. Die untere Schiene **15** der Sitzschiene **8** ist an der Oberseite des Oberabschnitts **46** angebracht. In diesem Fall hat der Oberabschnitt **46** zwei darin ausgebildete Löcher, durch welche Niete **15R** (siehe [Fig. 10\(A\), 10\(B\)](#)) eingesetzt sind, welche den Oberabschnitt **46** und die untere Schiene **15** aneinander befestigen.

[0073] Jede der Seitenplatten **47L, 47R** der hinteren Schienenhalterung **45** ist im Wesentlichen in einer trapezartigen Form ausgebildet. Jede von der linken und rechten Seitenplatte **47L, 47R** hat Löcher **48** und Langlöcher **49** an Positionen, welche den Langlöchern **42** und den kreisförmigen Löchern **44** der Basisseitenwände **23L, 23R** entsprechen. Wie in [Fig. 2](#), [Fig. 3\(A\), 3\(B\)](#) und [Fig. 7\(A\)](#) dargestellt, wird der vordere Anschlagbolzen **26** durch die Löcher **48** (welche den Langlöchern **42** und den Löchern **62** des Z-Arms **61Rr** entsprechen) eingesetzt. Wie in [Fig. 7\(A\)](#) und [Fig. 8](#) dargestellt, sind ähnlich zu dem zuvor genannten Fall Doppelhülsen **70** durch Freiräume zwischen den vorderen Anschlagbolzen **26** und dem Loch **48** der hinteren Schienenhalterung **45** und zwischen dem vorderen Anschlagbolzen **26** und dem Loch **62** des Z-Arms **61Rr** eingesetzt. In diesem Fall ist der vordere Anschlagbolzen **26** lose an den Langlöchern **42** des Basisgestells **21** angebracht.

[0074] Der hintere Anschlagbolzen **28** ist mit geeignet vorbestimmten Lücken durch die Langlöcher **49** (welchen den kreisförmigen Löchern **44** entsprechen) der hinteren Schienenhalterung **45** eingesetzt. Die Funktionsweise des Anbringungsabschnitts **40** an der Hinterendseite des Basisgestells **21** wird später beschrieben.

[0075] Nachstehend wird der Sensorabschnitt **50** des Basisgestells **21** beschrieben.

[0076] Wie in [Fig. 2](#) dargestellt, ist jede von der linken und rechten Basisseitenwand **23L, 23R** mit einem Einschnitt **23X** in der Mitte in der longitudinalen Richtung des Basisgestells **21** ausgebildet. Eine Schutzeinrichtung **29**, welche nach links gerichtet überhängt, ist an der Außenfläche der linken Basisseitenwand **23L** befestigt. Wie in [Fig. 11](#) dargestellt, ist die Schutzeinrichtung **29** ausgebildet, indem eine streifenartige Platte gebogen wird, so dass sie einen Schutzabschnitt **29a**, welcher in einer U-artigen oder C-artigen Form ausgebildet ist, und Anbringungsflan-

sche **29b, 29c**, welche an beiden Seiten des Schutzabschnitts **29a** ausgebildet sind, aufweist. Ein Lastsensor **51** ist innerhalb der Einschnitte **23X** des Basisgestells **21** und der Schutzeinrichtung **29** installiert.

[0077] Das heißt, in einem Zustand, in welchem wie in [Fig. 12](#) dargestellt die Anbringungsflansche **29b, 29c** an der Basisseitenwand **23L** angebracht sind, umschließt und schützt der Schutzabschnitt **29a** einen Abschnitt des Lastsensors **51**, welcher durch den Einschnitt **23X** der Basisseitenwand **23L** nach außerhalb der Basisseitenwand **23L** hervorsteht, d.h. einen Verbinderaufnahmeabschnitt (siehe [Fig. 11](#)) der Sensorplatte **52** und ein Verbindergehäuse **57a** (siehe [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#)) eines sensorseitigen Verbinders **57**. Das Verbindergehäuse **57a** ist an der Oberseite des Verbinderaufnahmeabschnitts durch Gehäusebefestigungsschrauben **101, 102** (siehe [Fig. 11](#)) befestigt.

[0078] Wie in [Fig. 5\(B\)](#) dargestellt, ist in einem Zustand, in welchem die Sensorplatte **52**, das Verbindergehäuse **57a** und die Schutzeinrichtung **29** in das Basisgestell **21** eingebaut sind, die Ebene der oberen Kante der Schutzeinrichtung **29** höher als irgendeine von der Ebene der Oberseite der Sensorplatte **52**, der Ebene der Oberseite des Verbindergehäuses **57a** und der Ebene der Oberseite des sensorseitigen Verbinders **57**. Die Ebene der untere Kante der Schutzeinrichtung **29** ist niedriger als eine beliebige von der Ebene der Unterseite der Sensorplatte **52**, der Ebene der Unterseite des Verbindergehäuses **57a** und der Ebene der Unterseite des sensorseitigen Verbinders **57**. Entsprechend dieser Gestaltung kann die Schutzeinrichtung **29** Präzisionskomponenten der Sitzlastmessvorrichtung **10**, wie zum Beispiel die Sensorplatte **52** und den Verbinders **57**, sicher schützen, sogar wenn das Basisgestell, in welchem die Sitzlastmessvorrichtung **10** und die Schutzeinrichtung **29** eingebaut sind, fallengelassen werden, wenn das Basisgestell **21** an einem Fahrzeug angebracht wird, oder während des Transports.

[0079] Da die obere Seite der Schutzeinrichtung **29** offen ist, ist vorzugsweise eine Abdeckung (nicht dargestellt) vorgesehen, um die obere Seite der Schutzeinrichtung **29** abzudecken, um den Schutz darüber hinausgehend sicherzustellen. Die untere Seite der Schutzeinrichtung **29** ist ebenfalls offen. Da jedoch die Gegenstände einfach aus dem Inneren der Schutzeinrichtung **29** entfernt werden, sogar wenn Gegenstände in die Schutzeinrichtung **29** eindringen, ist es nicht notwendig, die untere Seite der Schutzeinrichtung **29** abzudecken.

[0080] Wie in [Fig. 15](#) dargestellt, hat das Verbindergehäuse **57a** eine Öffnung **57f**. An der Seite, welche in Kontakt mit der Sensorplatte **52** sein soll, ist um die Umfangskante der Öffnung **57f** eine wasserdichte

Dichtung **57g** angeordnet. Mit der wasserdichten Dichtung **57g** können das Verbindegehäuse **57a** und die Sensorplatte **52** wasserdicht versiegelt werden. Wenn an der Öffnung **57f** eine Einkapselung vorgenommen wird, dient die wasserdichte Dichtung **57g** auch dazu, ein Entweichen von Einkapselungsmaterial zu vermeiden. Die Öffnung **57f** ist auf der Seite, welche nicht die Seite ist, die in Kontakt mit der Sensorplatte **52** sein soll, mit Harz bedeckt, um zu vermeiden, dass Gegenstände durch die Öffnung **57f** eindringen.

[0081] Da die obere Seite des Gehäuses des kabelseitigen Verbinder **104** ebenfalls offen ist, sind wie in [Fig. 13](#) [Fig. 14](#) dargestellt wasserdichte Dichtungen **109, 110** an dem Gehäuse des kabelseitigen Verbinder **104** vorgesehen. Durch diese wasserdichten Dichtungen **109, 110** wird die obere Seite des kabelseitigen Verbinder **104** wasserdicht versiegelt.

[0082] [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) zeigen ein Beispiel einer Struktur zum Anbringen der Sensorplatte **52** an dem Basisgestell **21**, wobei dieses Beispiel unterschiedlich ist von der Anbringungsstruktur, welche aus den in [Fig. 4](#) dargestellten Komponenten besteht. Das heißt, dass wie in [Fig. 13](#) dargestellt die Sensorplatte **52** an dem Basisgestell **21** angebracht werden kann, indem lediglich Bolzen in eine Anbringungsbasis geschraubt werden, welche an der Basisunterseite **22** vorgesehen ist.

[0083] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, ist die Sensorplatte **52** als die Hauptkomponente des Lastsensors **51** ein Federteil, welches insgesamt eine rechtwinklige Platte mit zwei Einschnürungen **52c** ist. An dem linken Ende des Mittelabschnitts der Sensorplatte **52** ist der sensorseitige Verbinder **57** durch eine Kraft **57a** befestigt (siehe [Fig. 5\(A\)](#)). Mit dem sensorseitigen Verbinder **57** verbunden ist ein Ende eines Kabels **103**, welches verbunden ist mit einer elektronischen Steuereinheit (ECU, entsprechend der Steuervorrichtung der vorliegenden Erfindung nicht dargestellt).

[0084] Auf der Sensorplatte **52** sind eine Isolationschicht zur elektrischen Isolation, eine Verdrahtungsschicht und eine Widerstandsschicht ausgebildet. Auf der Sensorplatte **52** sind wie in [Fig. 12](#) dargestellt vier Dehnungswiderstände **105, 106, 107, 108** als Dehnungsmessvorrichtungen ausgebildet, welche zusammenwirken, um den Lastsensor **51** zu bilden. Die vier Dehnungswiderstände **105, 106, 107, 108** sind miteinander verbunden, so dass sie eine Brückenschaltung bilden, welche mit dem Verbinder **57** verbunden ist. In diesem Fall sind wie in [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) dargestellt Anschlüsse **57b, 57c** des Verbinder **57** mit dem Leitern **52a, 52b** der auf der Sensorplatte **52** durch die Dehnungswiderstände ausgebildeten Brückenschaltung verbunden.

[0085] Wie in [Fig. 15](#) dargestellt, sind der mit den

Leitern **52a, 52b** verbundenen Seite gegenüberliegende Enden **57d, 57e** der Anschlüsse **57b, 57c** des Verbinder **57** so angeordnet, dass sie nach unten hervorsteht, wodurch ein männlicher Verbinder **57** ausgebildet wird. Die Anschlüsse **57b, 57c** des Verbinder **57** sind formschlüssig in das Verbindegehäuse **57a** eingepasst und somit mit dem Verbindegehäuse **57a** vereinigt.

[0086] Wie in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) dargestellt, besteht der Verbinder **57** aus einem männlichen Verbinder **57** mit nach unten hervorstehenden Anschlässen. Der Eingang des männlichen Verbinder **57** ist der offenen Unterseite der Schutzeinrichtung **29** zugewandt. Wie in [Fig. 11](#) dargestellt, ist hingegen das mit der ECU zu verbindende Kabel **103** mit dem kabelseitigen Verbinder **104** versehen. Der kabelseitige Verbinder **104** besteht aus einem weiblichen Verbinder **57**, welcher bezüglich des männlichen Verbinder **57** abnehmbar ist.

[0087] Das mit der ECU zu verbindende Kabel **103** ist mit dem kabelseitigen Verbinder **104** verbunden. Daher ist in einem Zustand, in welchem die Sitzlastmessvorrichtung **10** an dem Basisgestell **21** angebracht ist, der kabelseitige Verbinder **104** durch die offene Unterseite der Schutzeinrichtung **29** in den männlichen Verbinder **57** eingesetzt, wodurch die elektrische Verbindung hergestellt wird. Der in den männlichen Verbinder **57** eingesetzte kabelseitige Verbinder **104** kann hingegen von dem männlichen Verbinder **57** abgelöst werden. Im Gegensatz zu dem zuvor genannten Fall kann der Verbinder **57** auf Seite des Verbindegehäuses **57a** aus einem weiblichen Verbinder bestehen, und der Verbinder auf Seite des Kabels **103** kann aus einem männlichen Verbinder bestehen.

[0088] Da der Lastsensor **51** und das mit der ECU zu verbindende Kabel **103** so aufgebaut sind, dass sie voneinander ablösbar sind, indem ein männlicher Verbinder und ein weiblicher Verbinder verwendet werden, wird die Verallgemeinerung des Lastsensors **51** und des Verbindegehäuses **57a** bezüglich verschiedener Arten von Kraftfahrzeugen erreicht. Lediglich erforderlich ist ein Vorbereiten des Kabels **103** mit einer Länge, welche der Art des Fahrzeugs entspricht. Daher kann die Sitzlastmessvorrichtung **10** einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden.

[0089] Indem die offene Unterseite der Schutzeinrichtung **29** genutzt wird, kann der Lastsensor **51** effektiv geschützt werden und die Verbindung und Trennung zwischen der ECU und dem Lastsensor **51** kann vereinfacht werden. Zusätzlich kann die Sitzlastmessvorrichtung **10** einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden. Darüber hinaus ist es nicht erforderlich, ein Loch/Löcher und eine Rille/Rillen zum Einsetzen des

kabelseitigen Verbinders **104** auszubilden, wodurch die Herstellung weiter vereinfacht und die Kosten reduziert werden.

[0090] Obwohl die Verbindung des kabelseitigen Verbinders **104** durch Nutzen der offenen Unterseite der Schutzeinrichtung **29** erreicht wird, kann die Verbindung des kabelseitigen Verbinders erreicht werden, indem die offene Oberseite der Schutzeinrichtung **29** genutzt wird. In diesem Fall ist der Eingang des sensorseitigen Verbinders **57** so angeordnet, dass er nach oben gewandt ist. Anstelle der Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der vertikalen Richtung des Fahrzeugs offen ist, kann eine Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der longitudinalen Richtung des Fahrzeugs offen ist, oder eine Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der lateralen Richtung des Fahrzeugs offen ist, eingesetzt werden. Ferner kann eine Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der diagonalen Richtung von oben vorne nach unten hinten oder von unten vorne nach oben hinten offen ist, eine Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der diagonalen Richtung von oben links nach unten rechts oder von unten links nach oben rechts offen ist, oder eine Schutzeinrichtung **29**, welche an wenigstens einer Seite in der diagonalen Richtung von vorne links nach hinten rechts oder von hinten links nach vorne rechts offen ist, eingesetzt werden. Das heißt, die Schutzeinrichtung **29** der vorliegenden Erfindung kann eine Schutzeinrichtung sein, welche an wenigstens einer Seite in einer beliebigen von der vertikalen Richtung, der longitudinalen Richtung, der lateralen Richtung, der diagonalen Richtung von oben vorne nach unten hinten oder von unten vorne nach oben hinten, der diagonalen Richtung von oben links nach unten rechts oder von unten links nach oben rechts und der diagonalen Richtung von vorne links nach hinten rechts oder von hinten links nach vorne rechts offen ist. Es ist jedoch wegen des zuvor genannten Grundes bevorzugt, die offene Unterseite der Schutzeinrichtung **29** zur Verbindung des kabelseitigen Verbinders **104** zu nutzen.

[0091] Selbstverständlich können der männliche Verbinder **57** und der kabelseitige Verbinder **104** im verbundenen Zustand geliefert werden. Außerdem können, da es für den männlichen Verbinder **57** und den kabelseitigen Verbinder **104** möglich ist, während des Zusammenbaus eines Fahrzeugaufbaus durch einen Automobilhersteller verbunden zu werden, der männliche Verbinder **57** und der kabelseitige Verbinder **104** separat geliefert werden. Weiterhin wird die Flexibilität während des Herstellungsprozesses verbessert. Auf diese Weise kann eine Sitzlastmessvorrichtung bereitgestellt werden, welche effektiv an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden kann und eine verbesserte Verarbeitbarkeit und Produktivität aufweist.

[0092] Wenn eine Sitzlast auf die Sensorplatte **52** ausgeübt wird, wird eine Verformung an der Sensorplatte **52** verursacht, welche der Sitzlast entspricht, so dass die Widerstandswerte der vier Dehnungswiderstände **105**, **106**, **107**, **108** variieren. Die Variationen in dem Dehnungswiderstandwert werden erfasst, wobei ein Erfassungssignal ausgegeben wird. Das Erfassungssignal wird von dem sensorseitigen Verbinder **57** über das Kabel **103** an die ECU übertragen (siehe [Fig. 11](#)). Die ECU berechnet die Verformung der Sensorplatte **52**, das heißt die Sitzlast, auf Basis des von den Dehnungswiderständen übertragenen Erfassungssignals. Es sollte beachtet werden, dass anstelle der Erfassung einer Verformung der Sensorplatte **52** durch die Dehnungswiderstände die Last durch Umwandlung aus einer Auslenkung der Sensorplatte **52** erhalten werden kann, welche durch andere Elemente erfasst wird, wie zum Beispiel elektrische Kapazitätsdrucksensoren oder Hall-Elemente.

[0093] Es wird nun die Anbringungsstruktur der Sensorplatte **52** an der Basisunterseite **22** beschrieben.

[0094] Wie deutlich in [Fig. 5\(B\)](#) zu erkennen, ist eine aufrechte Mittelsäule **59** an der Basisunterseite **22** an der Mitte in der longitudinalen Richtung der Basisunterseite **22** befestigt. Die Mittelsäule **59** ist ein im Wesentlichen zylindrisches Teil mit Bolzen **B1**, **B2**, welche nach oben und nach unten hervorstehen. Der untere Bolzen **B2** der Mittelsäule **59** durchdringt die Basisunterseite **22** und ist in eine Mittelmutter **59N** geschraubt. Der obere Bolzen **B1** der Mittelsäule **59** durchdringt ein Mittelloch **52e** (siehe [Fig. 4](#)) der Sensorplatte **52** und ist über eine Mittelunterlegscheibe **59W** durch die Mittelmutter **58N** befestigt. Die Mitte der Sensorplatte **52** ist durch die Mittelsäule **59** fest an der Basisunterseite **22** des Basisgestells **21** befestigt.

[0095] Die Struktur des Lastsensors **51** wird nun genauer beschrieben.

[0096] Angebracht an den beiden vorderen und hinteren Enden der Sensorplatte **52** sind Halbarme **53**, **55**. Die Halbarme **53**, **55** sind zwei Paare, welche an einem vorderen bzw. hinteren Ende der Sensorplatte **52** anzuordnen sind. Was jedes Paar anbelangt, sind die Halbarme **53**, **55** über und unter der Sensorplatte **52** angeordnet, so dass die Sensorplatte **52** wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 5\(B\)](#) dargestellt eingeklemmt wird. Da die Halbarme **53**, **55** dieselbe Konfiguration aufweisen, wird eine Beschreibung nur bezüglich des unter der Sensorplatte **52** angeordneten Halbarms **55** gegeben.

[0097] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, ist der Halbarm **55** ein Plattenteil von rechtwinkliger Form und ist mit einem Anbringungsloch **55e** versehen, welches in der

Mitte seiner Basis ausgebildet ist. Der Halbarm **55** hat Flügel **55a**, welche nahe der Mitte von seinen Kanten nach rechts und nach links hervorstehen. An den Rückseiten der Flügel **55a** sind hebelartige Halterungen ausgebildet, um sich nach rechts und nach links zu erstrecken. Die Oberseite von jeder Halterung **55b** ist leicht geschärf.

[0098] Nachstehend wird eine Beschreibung bezüglich der Zusammenbaustruktur der oberen und unteren Halbarme **53, 55**, der Sensorplatte **52** und der Wirkabschnitte (Armkappen **66A**) des Z-Arms **61** gegeben.

[0099] Wie es am deutlichsten in **Fig. 5(B)** zu erkennen ist, grenzen die Basisseiten des oberen Halbarms **53** und des unteren Halbarms **55** vollständig an den Oberflächen der Sensorplatte **52** an und sind durch Bolzen **56B** und Muttern **56N** befestigt. Die Flügel **53a, 55a** der oberen und unteren Halbarme **53, 55** sind auf solche Weise angeordnet, dass die Halterungen **53b, 55b** einander gegenüberstehen. Zwischen den Halterungen **53b, 55b** sandwichartig eingeschlossen sind die Armkappen **66a** der Z-Arm-Wirkabschnitte. Die Halterungen **53b, 55b** sind an den Einschnürungen **52c** der Sensorplatte **52** positioniert.

[0100] Die Wirkweisen der oberen und unteren Halbarme **53, 55**, der Sensorplatte **52** und des Z-Arms **61**, wenn eine Last auf die Sitzlastmessvorrichtung **10** ausgeübt wird, sind detailliert beispielsweise in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung Nr. 2000-258232 beschrieben und sollten durch Lesen der Veröffentlichung verstanden werden, so dass auf die Beschreibung hier verzichtet wird. Die auf die Sitzlastmessvorrichtung **10** ausgeübte Last wird durch die Berechnung der ECU auf Basis der gemessenen Verformung der Sensorplatte **52** erhalten.

[0101] Nachstehend wird eine Beschreibung gegeben bezüglich der Funktionsweise des Anbringungsabschnitts **40** an der Hinterendseite der Sitzlastmessvorrichtung **10** mit dem zuvor genannten Aufbau.

[0102] **Fig. 9(A), 9(B)** zeigen ein Beispiel eines Hinterendabschnitts eines Basisgestells einer Sitzlastmessvorrichtung als Vergleichsbeispiel bezüglich der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig. 9(A)** eine Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, und **Fig. 9(B)** eine Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde. **Fig. 10(A), 10(B)** zeigen den Hinterendabschnitt des Basisgestells der Sitzlastmessvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig. 10(A)** eine Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, und **Fig. 10(B)** eine

Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde.

[0103] Wie in **Fig. 9(A), 9(B)** dargestellt, ist in einem Anbringungsabschnitt **40'** der Sitzlastmessvorrichtung des Vergleichsbeispiels nur ein einziger Anschlagbolzen, d.h. der vordere Anschlagbolzen **26**, vorgesehen, um eine übermäßige Last, welche auf eine hintere Schienenhalterung **4'** ausgeübt wird, auf ein Basisgestell **21** zu übertragen. Der Anschlagbolzen **26** ist bezüglich der hinteren Schienenhalterung **45'** und eines Z-Arms **61Rr** perfekt eingepasst und ist locker in Langlöcher **42** des Basisgestells **21** eingepasst. Eine Unterseite einer unteren Schiene **15** und ein Oberabschnitt **46'** der hinteren Schienenhalterung **45'** sind aneinander durch zwei Niete **15R** befestigt, welche in der longitudinalen Richtung ausgerichtet sind. Eine Basisunterseite **22** des Basisgestells **21** ist hingegen durch einen einzigen Niet **9R** an einer Vorderseite (linke Seite in **Fig. 9(A), 9(B)**) und einen Schweißabschnitt **W** an einer Hinterseite mit einer Sitzhalterung (Bein) **9'** verbunden. Es sollte beachtet werden, dass der Schweißabschnitt **W** beispielsweise durch durchgängiges Schweißen sicherer angeschweißt ist als durch das in **Fig. 10** dargestellte Punktschweißen der vorliegenden Erfindung, wie es später beschrieben wird.

[0104] Die Sitzhalterung **9'** ist durch einen Bolzen **7B** an einem Fahrzeugboden **7** befestigt. Die vertikale Mittellinie zwischen den zwei oberen Nieten **15R** und die vertikale Mittellinie des Anschlagbolzens **26** sind, wie in den Zeichnungen dargestellt, gegeneinander verschoben. Die Sitzhalterung **9'** hat zwei Löcher an Positionen, welche zwei Löchern **22A** entsprechen, die in der zuvor genannten Basisunterseite **22** ausgebildet sind. Die Löcher **22A** sind zum Einsetzen einer Nietlehre **J** (in **Fig. 9(A)** durch eine fiktive Linie dargestellt) vorgesehen. Die Nietlehre **J** wird verwendet, um die Niete **15R** zum Verbinden der Schiene **15** und der Schienenhalterung **45'** zu setzen, nachdem die Sitzlastmessvorrichtung und die Sitzschiene **15** auf die Sitzhalterung **9'** gesetzt wurden. Anstelle der Niete **15R** können Bolzen und Muttern, welche in die Löcher **22A** eingesetzt werden können, verwendet werden, um die Schiene **15** und die Schienenhalterung **45'** zu verbinden.

[0105] In dem Anbringungsabschnitt **40** der Sitzlastmessvorrichtung **30** des in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Ausführungsbeispiels sind zwei Anschlagbolzen, d.h. der vordere und hintere Anschlagbolzen **26, 28**, vorgesehen, um eine übermäßige auf die hintere Schienenhalterung **45** ausgeübte Last auf das Basisgestell **21** zu übertragen. Der vordere Anschlagbolzen **26** ist perfekt bezüglich der hinteren Schienenhalterung **45** und des Z-Arms **61Rr** eingepasst, und ist locker in die Langlöcher **42** des Basisgestells **21** (siehe **Fig. 7(A)**) eingepasst. Der hintere Anschlag-

bolzen **28** ist hingegen perfekt bezüglich des Basisgestells **21** eingepasst und ist locker in die Langlöcher **49** der hinteren Schienenhalterung eingepasst (siehe auch **Fig. 6(A)**).

[0106] Eine Unterseite der unteren Schiene **15** und der Oberabschnitt **46** der hinteren Schienenhalterung **45** sind miteinander durch zwei Niete **15R** verbunden, welche in der longitudinalen Richtung ausgerichtet sind. Die Basisunterseite **22** des Basisgestells **21** ist an der Sitzhalterung **9** durch einen einzigen Niet **9R** an einer Vorderseite (linke Seite in **Fig. 10(A), 10(B)**) und Punktschweißabschnitte **SP** (an zwei in der lateralen Richtung des Fahrzeugs ausgerichteten Positionen) in der Mitte befestigt. Die Sitzhalterung **9** hat zwei Löcher an Positionen, welche den Löchern **22A** (siehe auch **Fig. 2**) entsprechen, welche in der Basisunterseite **22** ausgebildet sind. Ähnlich zu dem obigen Fall sind die Löcher **22A** zum Einsetzen einer Nietlehre vorgesehen. Während die vertikale Mittellinie zwischen den oberen zwei Nieten **15R** und die vertikale Mittellinie des vorderen Anschlagbolzens **26** gegeneinander verschoben sind, ist die vertikale Mittellinie zwischen den Nieten **15R** im Wesentlichen dieselbe wie die vertikale Mittellinie des hinteren Anschlagbolzens **28**. Bei diesem Beispiel wird in dem Fall eines Erzeugens einer übermäßigen Last die auf die Sitzschiene **15** ausgeübte Last über die Schienenhalterung **45** und den hinteren Anschlagbolzen **28** direkt auf die Sitzhalterung **9** übertragen. Daher ist eine relativ einfache Struktur ausreichend für die Verbindung zwischen dem Basisrahmen **21** der Sitzlastmessvorrichtung **10** und der Sitzhalterung **9**.

[0107] Die in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellte Sitzhalterung **9** hat eine feste Basis **9a** und Verbindungsabschnitte **9b**, welche sich diagonal von der Befestigungsbasis **9a** erstrecken. Die feste Basis **9a** ist durch einen Bolzen **7B** an einem Fahrzeugboden **7** befestigt. Die Verbindungsabschnitte **9b** stehen entlang der jeweiligen Basisseitenwände **23L** und **23R**. Die Verbindungsabschnitte **9b** sind in Freiräumen (siehe **Fig. 2** und **Fig. 6(A), 6(B)**) zwischen dem Sechskantkopf **28H** des hinteren Anschlagbolzens **28** und der Außenfläche der entsprechenden Basisseitenwand **23L**, **23R** und zwischen der Lagerungsfläche der Anschlagmutter **28N** und der Außenfläche der entsprechenden Basisseitenwand **23L**, **23R** angeordnet. Der hintere Anschlagbolzen **28** durchdringt die Mittelbereiche der Verbindungsabschnitte **9b**.

[0108] Wenn eine große Verzögerung in der Vorfahrtsrichtung auf den Fahrzeugaufbau ausgeübt wird, beispielsweise in dem Fall einer Fahrzeugkollision, wirkt ein Moment auf den Fahrzeugsitz **1**, welches den Insassen auf dem Fahrzeugsitz **1** nach vorne neigt, so dass die Hinterseite des Fahrzeugsitzes **1** in Begriff ist, sich nach oben zu bewegen. Wenn der Fahrzeugsitz **1** sich nach oben bewegt, wird die Hin-

terseite der unteren Schiene **15** angehoben.

[0109] In dem Fall des Anbringungsabschnitts **40'** des Vergleichsbeispiels wird, wenn die Hinterendseite der unteren Sitzschiene **14** angehoben wird und die hintere Schienenhalterung **45'** somit nach oben gezogen wird, der in die hintere Schienenhalterung **45'** eingepasste Anschlagbolzen **26** ebenfalls angehoben, wie es in **Fig. 9(B)** dargestellt ist. Dann wird der Anschlagbolzen **26** in Kontakt mit den oberen Kanten **42X** der Langlöcher **42** der Basisseitenwand **23L**, **23R** gebracht. Zu diesem Zeitpunkt wird eine nach oben gerichtete Kraft **FU** entlang der Mittellinie zwischen den vorderen und hinteren Nieten **15R** auf die Sitzhalterung **45'** ausgeübt und eine nach unten gerichtete Kraft **FD** wird entlang der vertikalen Mittellinie des Anschlagbolzens **26** auf die Sitzhalterung **45'** ausgeübt. Da die Mittellinien gegeneinander verschoben sind, wird ein großes Moment auf die Sitzhalterung **45'** ausgeübt. In diesem Fall wird ein erheblicher Anteil der Kräfte auf den vorderen Niet **15R** ausgeübt. Zusätzlich wirkt aufgrund des Moments eine ziehende Kraft auf die oberen Kanten **42X** der Langlöcher **42**. Es ist daher bevorzugt, die oberen Kanten **42X** der Langlöcher **42** der Basisseitenwände **23L**, **23R** zu verstärken. Es ist auch erforderlich, dass das hintere Ende der Basisunterseite **22** durch einen vergleichsweise starken Schweißabschnitt **W** an der Sitzhalterung **9'** befestigt wird.

[0110] Hingegen wird in dem Fall des Anbringungsabschnitts **40** des in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn die Hinterendseite der unteren Sitzschiene **15** angehoben wird und die hintere Schienenhalterung **45** somit nach oben gezogen wird, der hintere Anschlagbolzen **28**, welcher locker in die hintere Schienenhalterung **45** eingepasst ist, in Kontakt mit den unteren Kanten **49X** der Langlöcher **49** gebracht, wie es in **Fig. 10(B)** dargestellt ist. Als Ergebnis wird das Anheben der hinteren Schienenhalterung **45** blockiert, so dass eine reduzierte Last auf den an der hinteren Schienenhalterung **45** angebrachten vorderen Anschlagbolzen **26** ausgeübt wird. Daher wird die Kraft, welche die hintere Schienenhalterung **45** anhebt, direkt auf die Verbindungsabschnitte **9b** der Sitzhalterung **9**, welche der hintere Anschlagbolzen **28** durchdringt, übertragen. Folglich ist die durch die Punktschweißabschnitte **SP** bereitgestellte Festigkeit ausreichend, um das Basisgestell **21** an der Hinterseite an der Sitzhalterung **9** zu befestigen.

[0111] Wie in **Fig. 10(B)** dargestellt, wird das den Sitz neigende Moment gleichmäßig auf die zwei Niete **15R** ausgeübt, welche die untere Schiene **15** und die hintere Schienenhalterung **45** verbinden, so dass die lokale Last auf die untere Schiene **15** und die hintere Schienenhalterung **45** reduziert wird, wodurch vermieden wird, dass die untere Schiene **15** und die hintere Schienenhalterung **45** verformt werden. Da

wie oben beschrieben die vertikale Mittellinie zwischen den oberen zwei Nieten **15R** im Wesentlichen dieselbe ist wie die vertikale Mittellinie des hinteren Anschlagsbolzens **28**, werden eine Kraft zum Brechen der Niete und das Moment zum Biegen der unteren Schiene **15** reduziert. Das Moment zum Neigen der unteren Schiene **15** wird über den hinteren Anschlagsbolzen **28** auf die Sitzhalterung **9** übertragen und schließlich von dem Fahrzeuboden **7** aufgenommen. Die Last auf das Basisgestell **21** wird reduziert, so dass verhindert wird, dass das Basisgestell **21** verformt wird. Auf diese Weise wird eine Auswirkung des Anhebens des Sitzhinterabschnitts auf den Anbringungsabschnitt **40** vermieden.

[0112] **Fig. 16(A)–16(D)** zeigen ein Variationsbeispiel des hinteren Endabschnitts des Basisgestells der in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Sitzlastmessvorrichtung, wobei **Fig. 16(A)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, **Fig. 16(B)** eine entlang einer Linie XVIB-XVIB von **Fig. 16(A)** ausgeführte Schnittansicht ist, **Fig. 16(C)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde, und **Fig. 16(D)** eine entlang einer Linie XVID-XVID von **Fig. 16(C)** ausgeführte Schnittansicht ist. Da dieselben Komponenten wie diejenigen des zuvor genannten Ausführungsbeispiels mit denselben Ziffern bezeichnet sind, wird auf eine detaillierte Beschreibung bezüglich der Komponenten verzichtet.

[0113] Das in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellte Ausführungsbeispiel ist derart aufgebaut, dass wenn eine große Last auf den Fahrzeugsitz in der anhebenden Richtung wirkt, zum Beispiel in dem Fall einer Fahrzeugkollision, die Last durch die zwei Bolzen, d.h. den ersten und zweiten Anschlagsbolzen **26, 28** aufgenommen wird. Dieses Variationsbeispiel ist hingegen derart aufgebaut, dass die Last durch nur einen Bolzen, d.h. den zweiten Anschlagsbolzen **28**, aufgenommen wird, wie es in **Fig. 16(A), 16(B)** dargestellt ist.

[0114] Bei dem Variationsbeispiel ist der zweite Anschlagsbolzen **28** auf der Mittellinie zwischen den vorderen und hinteren Nieten **15R** und **15R** zum Befestigen der hinteren Schienenhalterung **45** und der unteren Schiene **15** positioniert und ist bezüglich des Basisgestells **21** perfekt eingepasst. Weiterhin ist der zweite Anschlagsbolzen **28** locker in die Langlöcher **49** der hinteren Schienenhalterung **45** eingepasst und auch locker in kreisförmige Löcher **9c** eingepasst, welche in den beiden Seitenwänden der Sitzhalterung **9** ausgebildet sind.

[0115] Wenn wie zuvor genannte eine große Kraft in der anhebenden Richtung auf den Fahrzeugsitz wirkt, wie es in **Fig. 16(C), 16(D)** dargestellt ist, werden die untere Schiene **15** und die hintere Schienen-

halterung **45** leicht nach oben bewegt, so dass untere Umfangskanten der Langlöcher **49** der hinteren Schienenhalterung **45** in Kontakt mit dem zweiten Anschlagsbolzen **28** kommen. Danach werden der zweite Anschlagsbolzen **28** und das Basisgestell **21** ebenfalls leicht nach oben bewegt. Der zweite Anschlagsbolzen **28** kommt in Kontakt mit oberen Umfangskanten der kreisförmigen Löcher **9c** der Sitzhalterung **9** und schiebt somit die Sitzhalterung **9** nach oben.

[0116] Auf diese Weise wird die große auf den Fahrzeugsitz wirkende Kraft verteilt, so dass sie sowohl von der Sitzhalterung **9** als auch von dem Basisgestell **21** aufgenommen wird. Daher wird die auf das Basisgestell **21** wirkende Last reduziert.

[0117] Da die auf den Fahrzeugsitz wirkende Kraft nur von dem zweiten Anschlagsbolzen **28** aufgenommen wird, kann der erste Anschlagsbolzen **26** weggelassen werden, d.h. die Anzahl von Teilen reduziert werden. Weiterhin kann, da der erste Anschlagsbolzen **26** weggelassen werden kann, der Aufbau der hinteren Schienenhalterung **45** derart vereinfacht werden, dass sie symmetrisch um die Position sein kann, wo der zweite Anschlagsbolzen **28** durchläuft. Weiterhin wird, da der zweite Anschlagsbolzen **28** an einer Position auf der Mittellinie zwischen den ersten und hinteren Nieten **15R, 15R** angeordnet ist, keine oder eine geringe Versatzlast oder Moment aufgrund der Versatzlast auf die hintere Schienenhalterung **45** ausgeübt. Daher können, da die Last annähernd gleichmäßig auf die vorderen und hinteren Niete **15R, 15R** verteilt wird, dieselben Niete für die vorderen und hinteren Niete **15R, 15R** verwendet werden, wodurch die Verallgemeinerung von Teilen erreicht wird.

[0118] Der weitere Aufbau und die weiteren Funktionsweisen und Auswirkungen des Variationsbeispiels sind dieselben wie diejenigen des zuvor genannten Ausführungsbeispiels.

[0119] **Fig. 17(A)–17(D)** zeigen ein weiteres Variationsbeispiel des Hinterendabschnitts des Basisgestells der in **Fig. 10(A), 10(B)** dargestellten Sitzlastmessvorrichtung, wobei **Fig. 17(A)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche den normalen Zustand zeigt, **Fig. 17(B)** eine entlang einer Linie XVIIB-XVIB von **Fig. 17(A)** ausgeführte Schnittansicht ist, **Fig. 17(C)** eine seitliche Schnittansicht ist, welche einen Zustand zeigt, nachdem eine Kraft in einer Richtung eines Anhebens des Sitzes ausgeübt wurde, und **Fig. 17(D)** eine entlang einer Linie XVIID-XVID von **Fig. 17(C)** ausgeführte Schnittansicht ist. Da dieselben Komponenten Ziffern bezeichnet sind, wird auf eine detaillierte Beschreibung bezüglich dieser Komponenten verzichtet.

[0120] Das in **Fig. 16(A)–16(D)** dargestellte Ausführungsbeispiel ist derart aufgebaut, dass das Basisge-

stell **21** über die Sitzhalterung **9** an dem Fahrzeugboden **7** befestigt ist und die hintere Schienenhalterung **45** an der unteren Schiene **15** befestigt ist. Dieses Variationsbeispiel ist hingegen derart aufgebaut, dass das Basisgestell **21** über die Sitzhalterung **9** an der unteren Schiene **15** befestigt ist und die hintere Schienenhalterung **45** an dem Fahrzeugboden **7** befestigt ist, wie es in **Fig. 17(A)–17(D)** dargestellt ist.

[0121] Der weitere Aufbau und die weiteren Funktionsweisen und Auswirkungen des Variationsbeispiels sind im Wesentlichen dieselben wie diejenigen des zuvor genannten Beispiels, welches in **Fig. 16(A)–16(D)** dargestellt ist.

[0122] Bei der zuvor genannten Sensorplatte des in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiels sind das Loch der Unterlegscheibe **58W**, das Mittelloch **52e** der Sensorplatte **52** und das Loch der Mittelunterlegscheibe **59W** jeweils in einer rechtwinkligen Form ausgebildet. Bei einem Variationsbeispiel sind jedoch das Loch **58W₁** der Unterlegscheibe **58W**, das Mittelloch **58e** der Sensorplatte **52** und das Loch **59W₁** der Mittelunterlegscheibe **59W** jeweils in einer kreisförmigen Form ausgebildet. Indem die Löcher **58W₁**, **52e**, **59W₁** in kreisförmiger Form ausgebildet sind, werden die Kontaktflächen der Mittelunterlegscheibe **58W**, der Sensorplatte **52** und der Mittelunterlegscheibe **59W** bezüglich des Bolzens B1 der Mittelsäule **59** bei Anbringung erhöht. Wenn die Mittelmutter **58N** aufgeschraubt wird, um den Bolzen B1 festzuziehen, kann daher die Verformung der Mittelunterlegscheibe **58W**, der Sensorplatte **52** und der Mittelunterlegscheibe **59W** vermieden werden, wodurch die Stabilität verbessert wird.

[0123] Der weitere Aufbau und die weiteren Funktionsweisen und Auswirkungen des Variationsbeispiels sind im Wesentlichen dieselben wie diejenigen des zuvor genannten Beispiels.

[0124] Bei dem Sensorabschnitt des zuvor genannten Beispiels, welches in **Fig. 12** und **Fig. 13** dargestellt ist, ist die Anbringungsstruktur der Sensorplatte **52** relativ zu dem Basisgestell **21** unterschiedlich von der Anbringungsstruktur, welche aus den in **Fig. 4** dargestellten Komponenten besteht. Bei einem weiteren Variationsbeispiel ist jedoch die Anbringungsstruktur der Sensorplatte **52** bezüglich des Basisgestells **21** dieselbe wie die Anbringungsstruktur, welche aus den in **Fig. 4** dargestellten Komponenten besteht.

[0125] Der weitere Aufbau und weitere Funktionsweisen und Auswirkungen des weiteren Variationsbeispiels sind im Wesentlichen dieselben wie diejenigen des zuvor genannten Beispiels.

[0126] Nachdem der Z-Arm **61** und der vordere Anschlagbolzen **26** in dem Basisgestell **21** eingebaut

sind, werden die Sitzlastmessvorrichtung **10** und die untere Schiene **15** oder die Sitzhalterung **9** miteinander vernietet. Hierbei beeinflussen der vordere Anschlagbolzen **26** und der Z-Arm die Niettätigkeit nicht, weil die Positionen der Niete gegenüber dem vorderen Anschlagbolzen **26** und dem vorderen und hinteren Ende des Z-Arms **61** verschoben sind.

Auswirkungen der Erfindung

[0127] Wie es aus der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich ist, kann bei einer erfindungsgemäßen Sitzlastmessvorrichtung ein Kabel zum Verbinden eines Lastsensors und einer Steuereinheit so gestaltet sein, dass es ablösbar ist, indem ein sensorseitiger Verbinder und ein kabelseitiger Verbinder eingesetzt werden, wodurch die Verallgemeinerung des Lastsensors und des Verbindergehäuses bezüglich verschiedener Arten von Kraftfahrzeugen erreicht wird. Lediglich erforderlich ist ein Vorbereiten eines Kabels mit einer Länge, welche der Art von Kraftfahrzeug entspricht. Daher kann die Sitzlastmessvorrichtung einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden.

[0128] Indem eine Öffnung einer Schutzeinrichtung verwendet wird, welche an wenigstens einer Seite in einer beliebigen der vertikalen Richtung, der longitudinalen Richtung, der lateralen Richtung, der diagonalen Richtung von oben vorne nach unten hinten oder von unten vorne nach oben hinten, der diagonalen Richtung von oben links nach unten rechts oder von unten links nach oben rechts und der diagonalen Richtung von vorne links nach hinten rechts oder von hinten links nach vorne rechts ausgebildet ist, kann der Lastsensor effektiv geschützt werden, und die Verbindung und Trennung zwischen dem Lastsensor und dem Kabel kann vereinfacht werden. Außerdem kann die Sitzlastmessvorrichtung einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden. Darüber hinaus ist es nicht erforderlich, ein Loch/Löcher und eine Rille/Rillen zum Einsetzen des kabelseitigen Verbinders auszubilden, wodurch die Herstellung weiter vereinfacht wird und die Kosten reduziert werden.

[0129] Selbstverständlich können der sensorseitige Verbinder und der kabelseitige Verbinder im verbundenen Zustand geliefert werden. Da es außerdem für die Verbinder möglich ist, während des Zusammensetzens eines Fahrzeugaufbaus durch einen Automobilhersteller verbunden zu werden, können die Verbinder separat geliefert werden. Darüber hinaus wird die Flexibilität während des Herstellungsprozesses verbessert. Auf diese Weise kann eine Sitzlastmessvorrichtung bereitgestellt werden, welche effektiv in verschiedenen Arten von Kraftfahrzeugen verwendet werden kann und eine verbesserte Verarbeitbarkeit und verbesserte Produktivität aufweist.

[0130] Weiterhin kann die Schutzeinrichtung ausgebildet werden, indem lediglich eine streifenartige Platte gebogen wird. Daher kann die Schutzeinrichtung einfach und kostengünstig ausgebildet werden.

[0131] Darüber hinaus ist ein Schutzmechanismus vorgesehen, um einer großen Last zu widerstehen, welche durch ein Moment in einer Richtung eines Anhebens des hinteren Abschnitts des Fahrzeugsitzes auf den Anbringungsabschnitt der zwischen einem Fahrzeugsitz und einem Fahrzeugboden angeordneten Sitzlastmessvorrichtung ausgeübt wird. Außerdem kann die Sitzlastmessvorrichtung einfach und kostengünstig an verschiedene Arten von Kraftfahrzeugen angepasst werden.

Patentansprüche

1. Sitzlastmessvorrichtung (10), umfassend: einen Lastsensor (51), welcher eine Last erfasst, die von einem auf einem Fahrzeugsitz (1) sitzenden Insassen auf den Fahrzeugsitz (1) ausgeübt wird; und eine Steuereinheit, um die auf den Fahrzeugsitz (1) ausgeübte Last auf Basis eines Erfassungssignals des Lastsensors (51) zu berechnen; wobei der Lastsensor (51) ein Verformungssteil, welches aufgrund der auf den Fahrzeugsitz ausgeübten Last verformt wird, und Dehnungsmessvorrichtungen (105, 106, 107, 108), um die Verformung des Verformungssteils zu erfassen, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Sitzlastmessvorrichtung (10) einen sensorseitigen Verbinder (57), welcher mit den Dehnungsmessvorrichtungen (105, 106, 107, 108) verbunden ist, ein Kabel (103), welches den Lastsensor (51) und die Steuereinheit verbindet, um das Erfassungssignal des Lastsensors (51) an die Steuereinheit zu übertragen, und ein Basisgestell (21), welches an einem Fahrzeugboden (7) oder einem unteren Teil des Fahrzeugsitzes (1) befestigt ist und auf welches die auf den Fahrzeugsitz (1) ausgeübte Last wirkt, umfasst, wobei der Lastsensor (51) an dem Basisgestell (21) angeordnet ist, wobei

das Basisgestell (21) mit einer Schutzeinrichtung (29) versehen ist, um wenigstens einen Teil des Lastsensors (51) einschließlich des sensorseitigen Verbinder (57) zu schützen,

die Schutzeinrichtung (29) an wenigstens einer Seite offen ist und der Eingang des sensorseitigen Verbinder (57) der offenen Seite der Schutzeinrichtung (29) zugewandt ist und

das Kabel (103) einen kabelseitigen Verbinder (104) aufweist, welcher abnehmbar mit dem sensorseitigen Verbinder (57) verbunden ist.

2. Sitzlastmessvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Schutzeinrichtung (29) ausgebildet ist, indem eine streifenartige Platte gebogen wird, so dass sie einen Schutzabschnitt (29a), welcher wenigstens einen Teil des Sensors (51) einschließlich des sensor-

seitigen Verbinder (57) umgibt, und Anbringungsabschnitte (29b, 29c), um an dem Basisgestell (21) angebracht zu werden, aufweist.

3. Sitzlastmessvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, darüber hinaus umfassend: Vorderseiten- und Hinterseiten-Schienenhalterungen (35, 45), welche nahe dem vorderen bzw. hinteren Ende des Basisgestells (21) angebracht sind und mit einer Sitzschiene (8) verbunden sind, welche in der longitudinalen Richtung des Fahrzeugs verschiebbar ist; und Arme (61Fr, 61Rr), welche an einem vorderen Abschnitt bzw. einem hinteren Abschnitt des Basisgestells (21) angeordnet sind, so dass sie sich in der longitudinalen Richtung erstrecken, und von welchen jeder an seinem einen Ende mit einem Druckabschnitt, um eine Kraft auf die Dehnungsmessvorrichtungen (105, 106, 107, 108) zu übertragen, und an seinem anderen Ende mit einem Verbindungsabschnitt bezüglich der jeweiligen Schienenhalterung (35, 45) versehen ist, und wobei Schutzmechanismen jeweils um die vordere und hintere Schienenhalterung (35, 45) herum angeordnet sind, und wenn die zwischen dem Basisgestell (21) und den Schienenhalterungen (35, 45) ausgeübte Last einen vorbestimmten Wert übersteigt, die Schutzmechanismen die übermäßige Last direkt zwischen dem Basisrahmen (21) und den Schienenhalterungen (35, 45) und nicht über die Arme (61Fr, 61Rr) übertragen, und der Schutzmechanismus an der Hinterseiten-Schienenhalterung (45) mit einem Verstärkungssteil versehen ist, um eine Verstärkung gegenüber der Last in einer Richtung eines Anhebens des Basisgestells (21) bereitzustellen.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

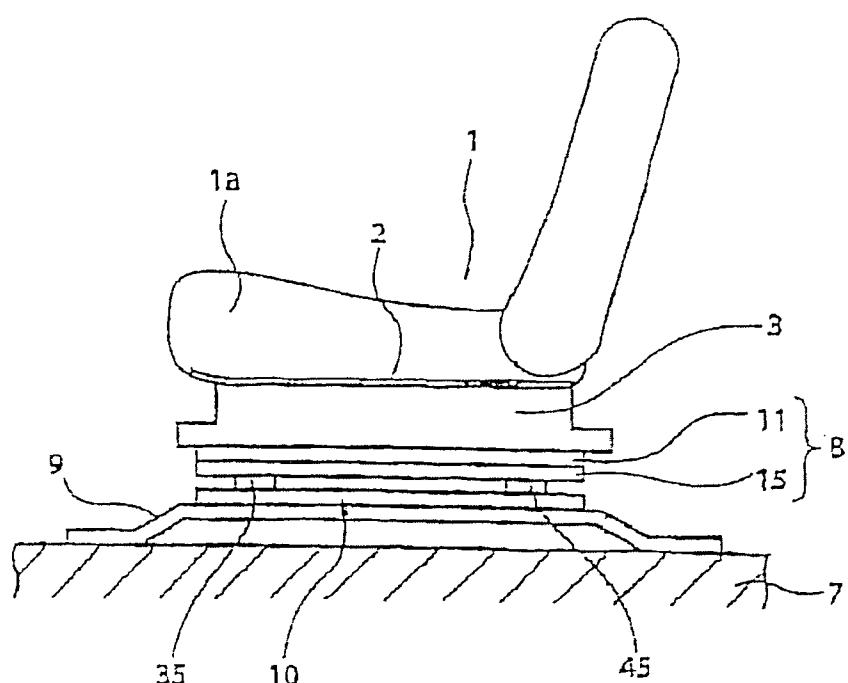
OBEN

VORNE



HINTEN

UNTEN



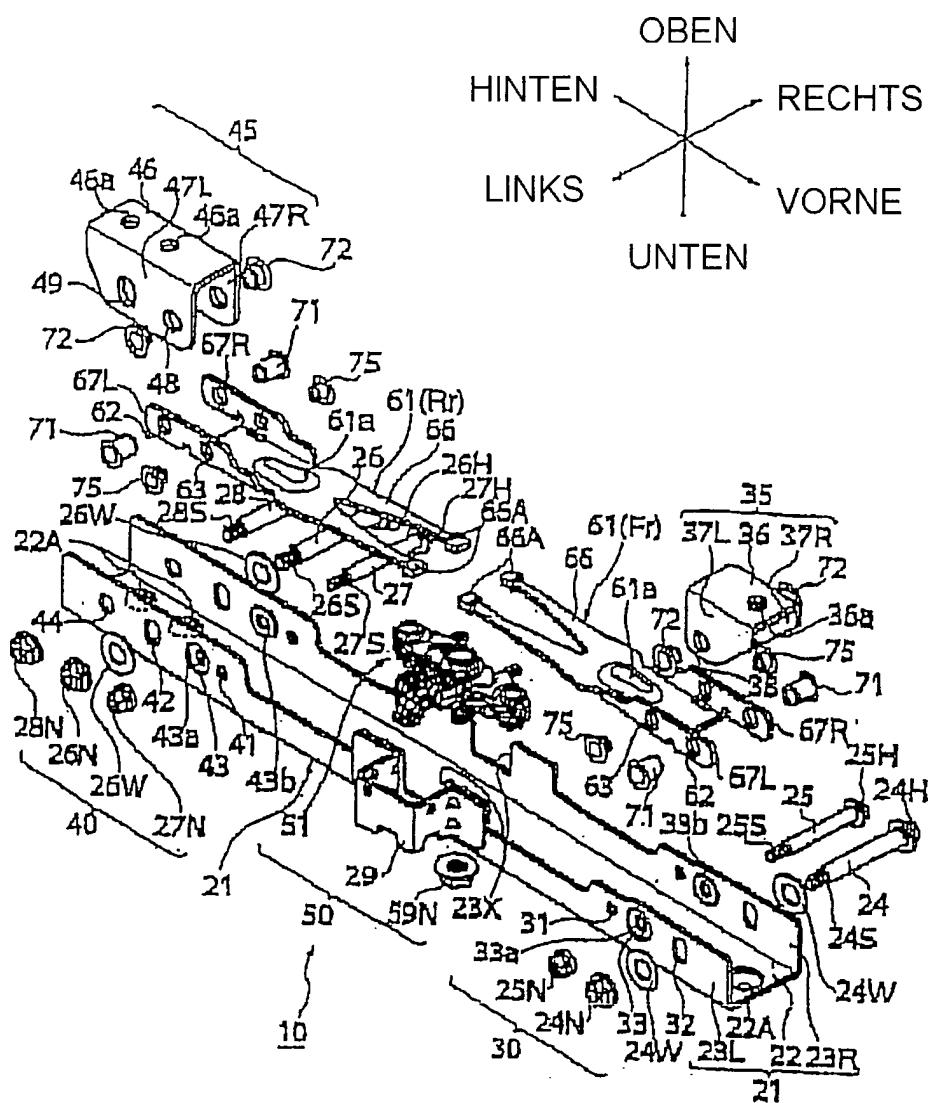


Fig. 2

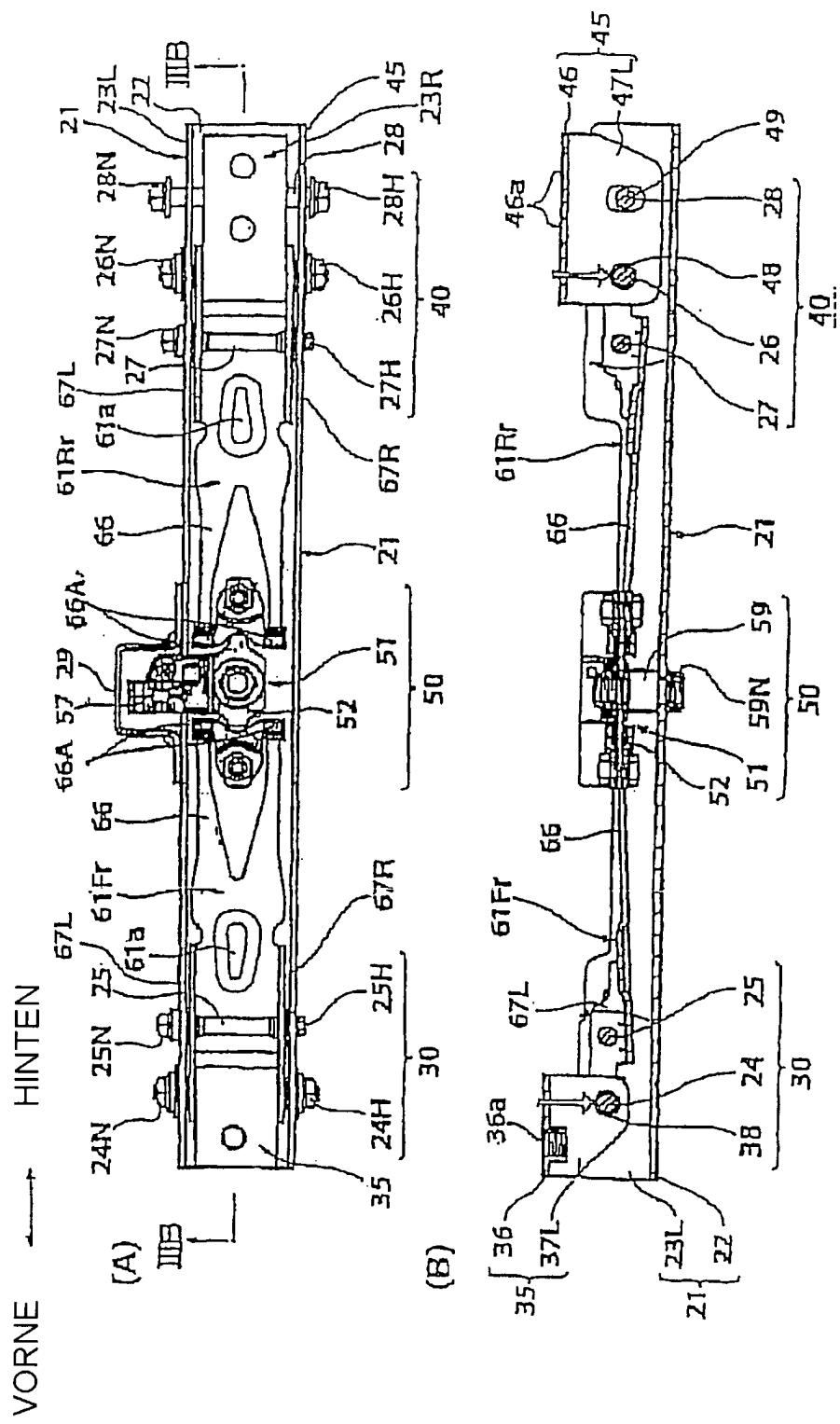


Fig. 3

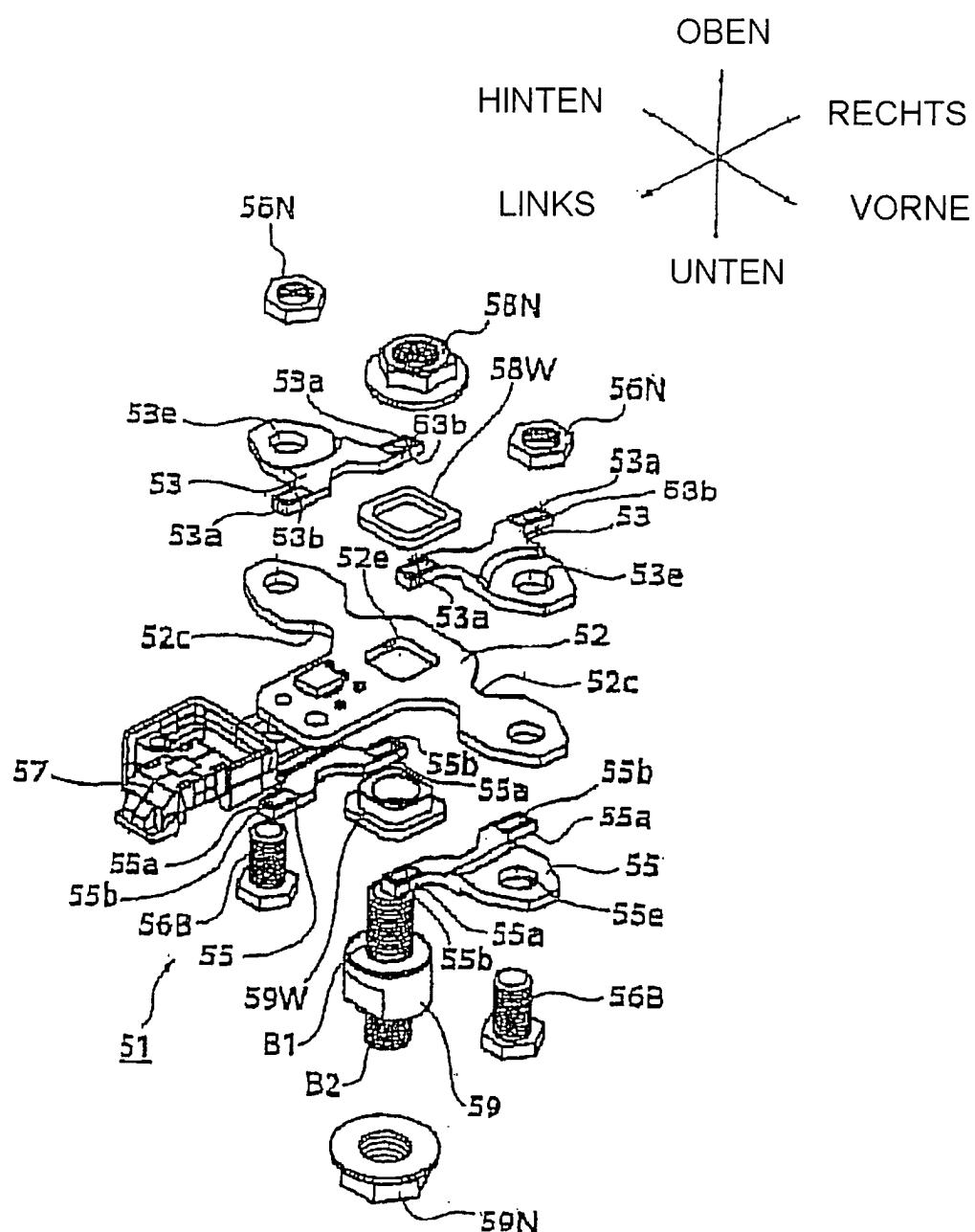


Fig. 4

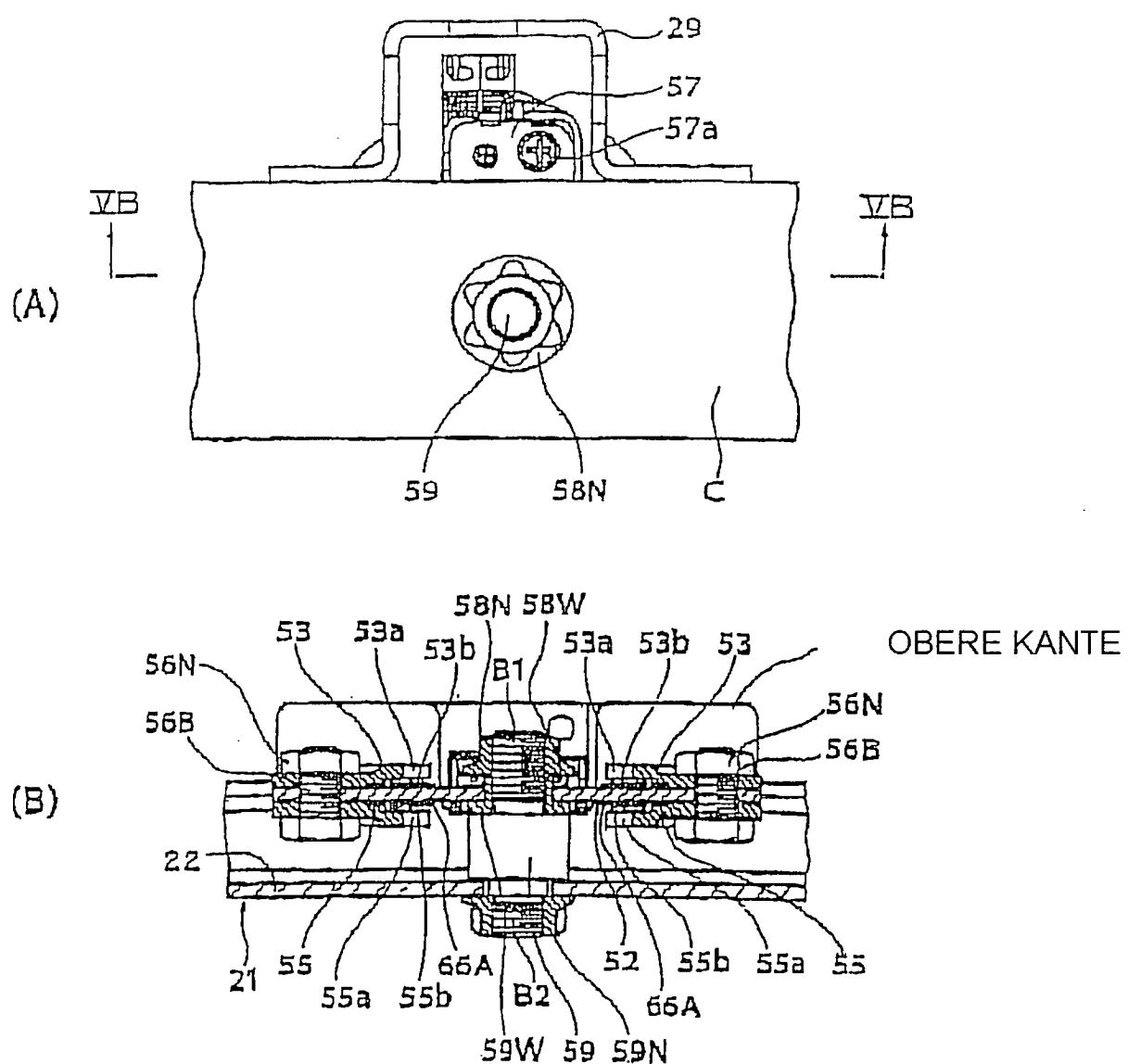


Fig. 5

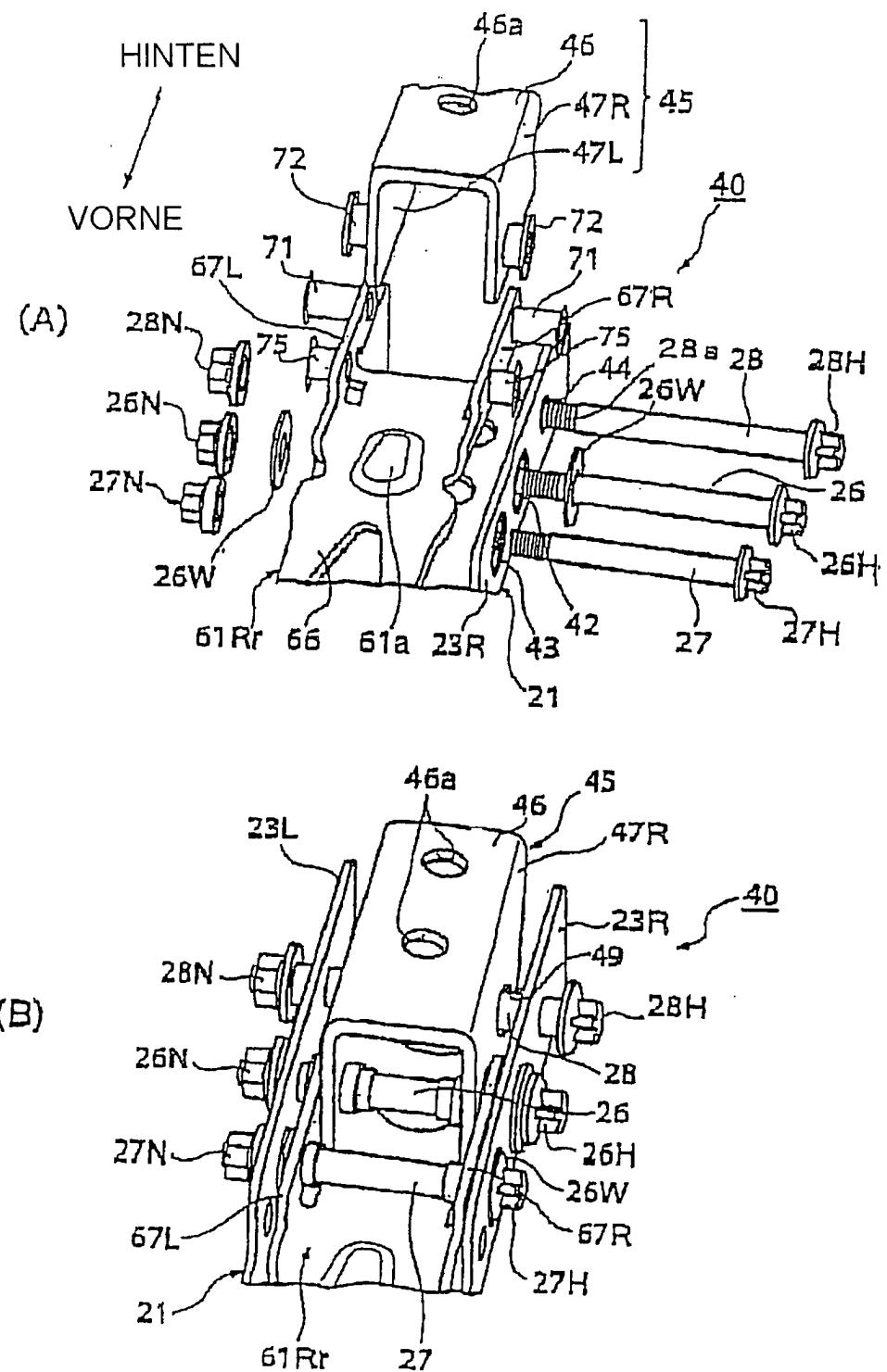


Fig. 6

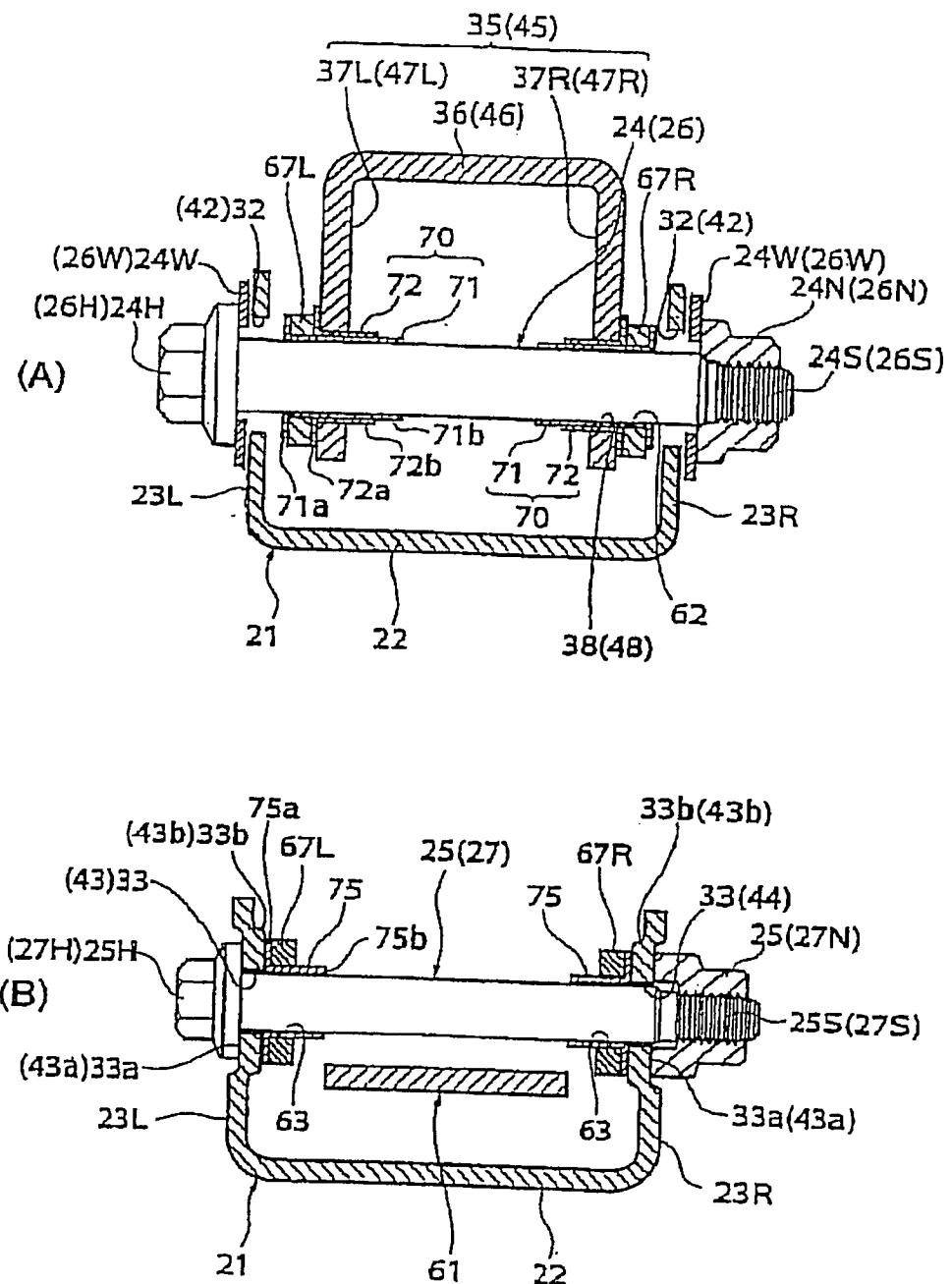


Fig. 7

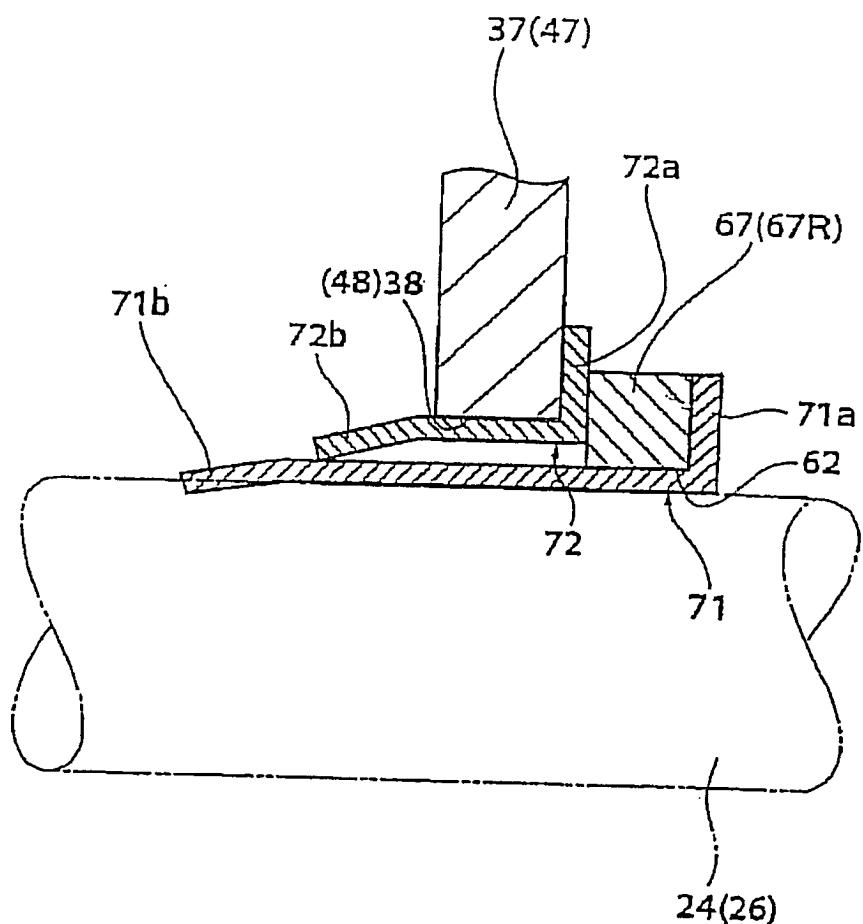


Fig. 8

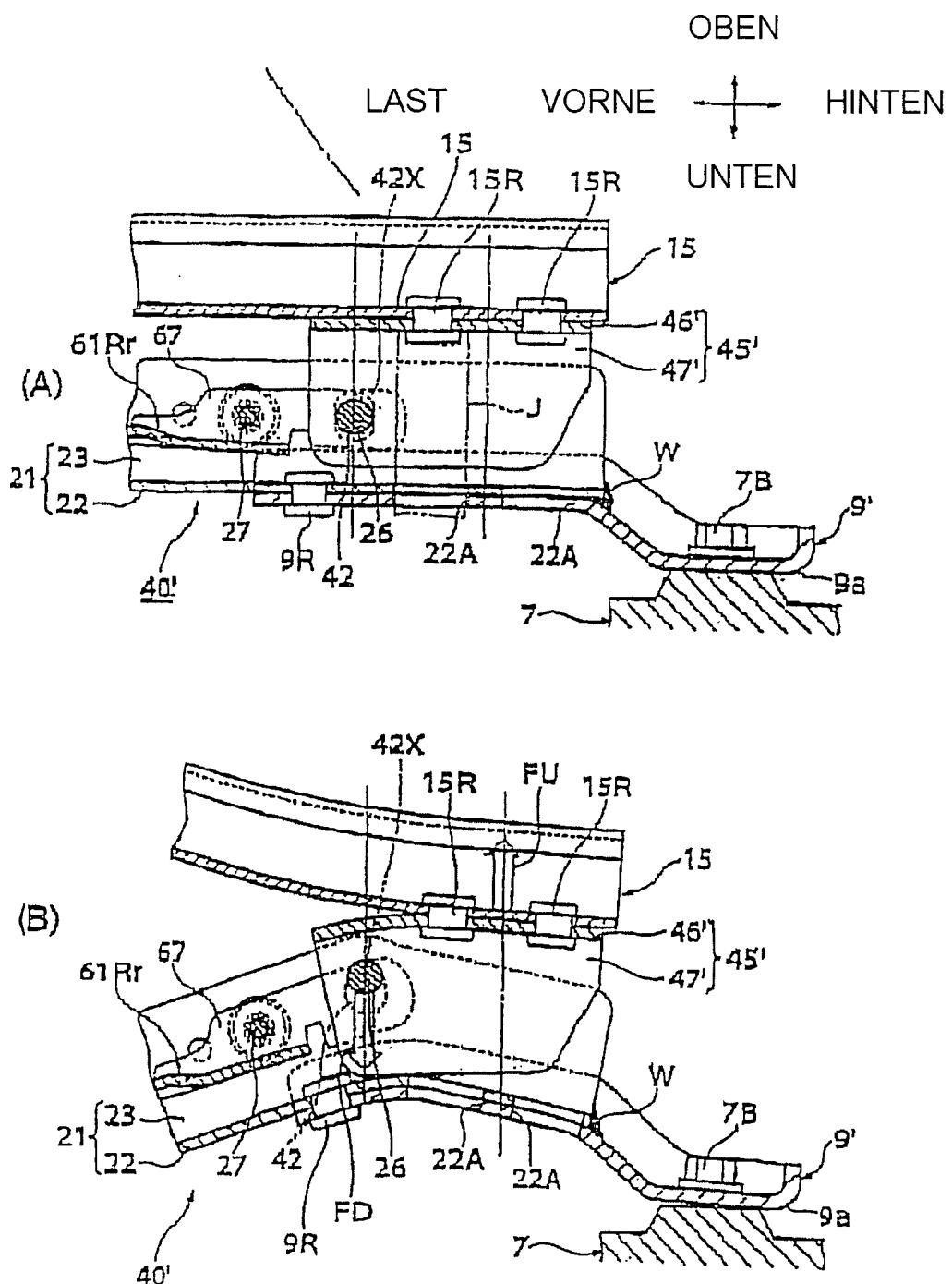


Fig. 9

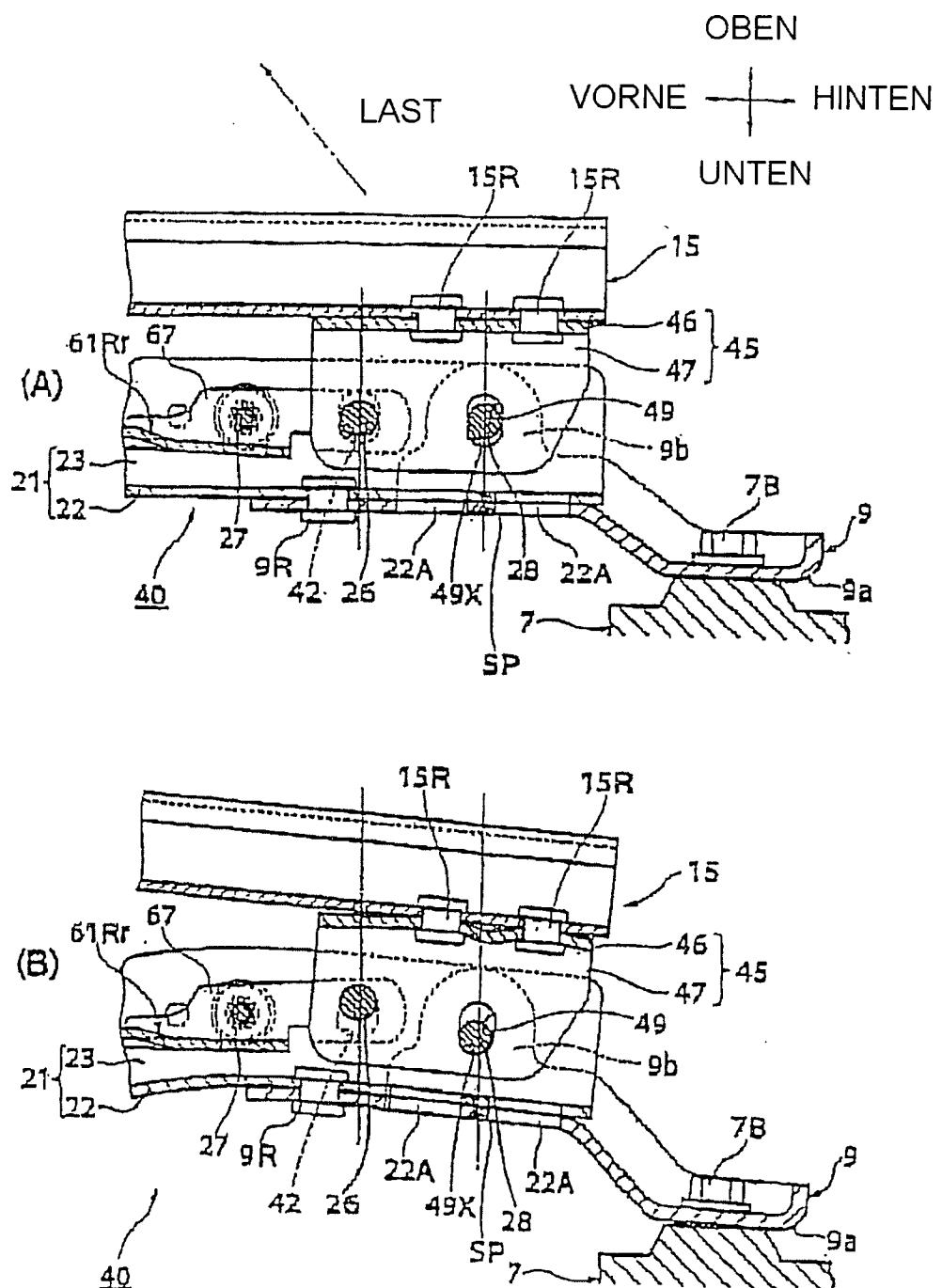


Fig. 10

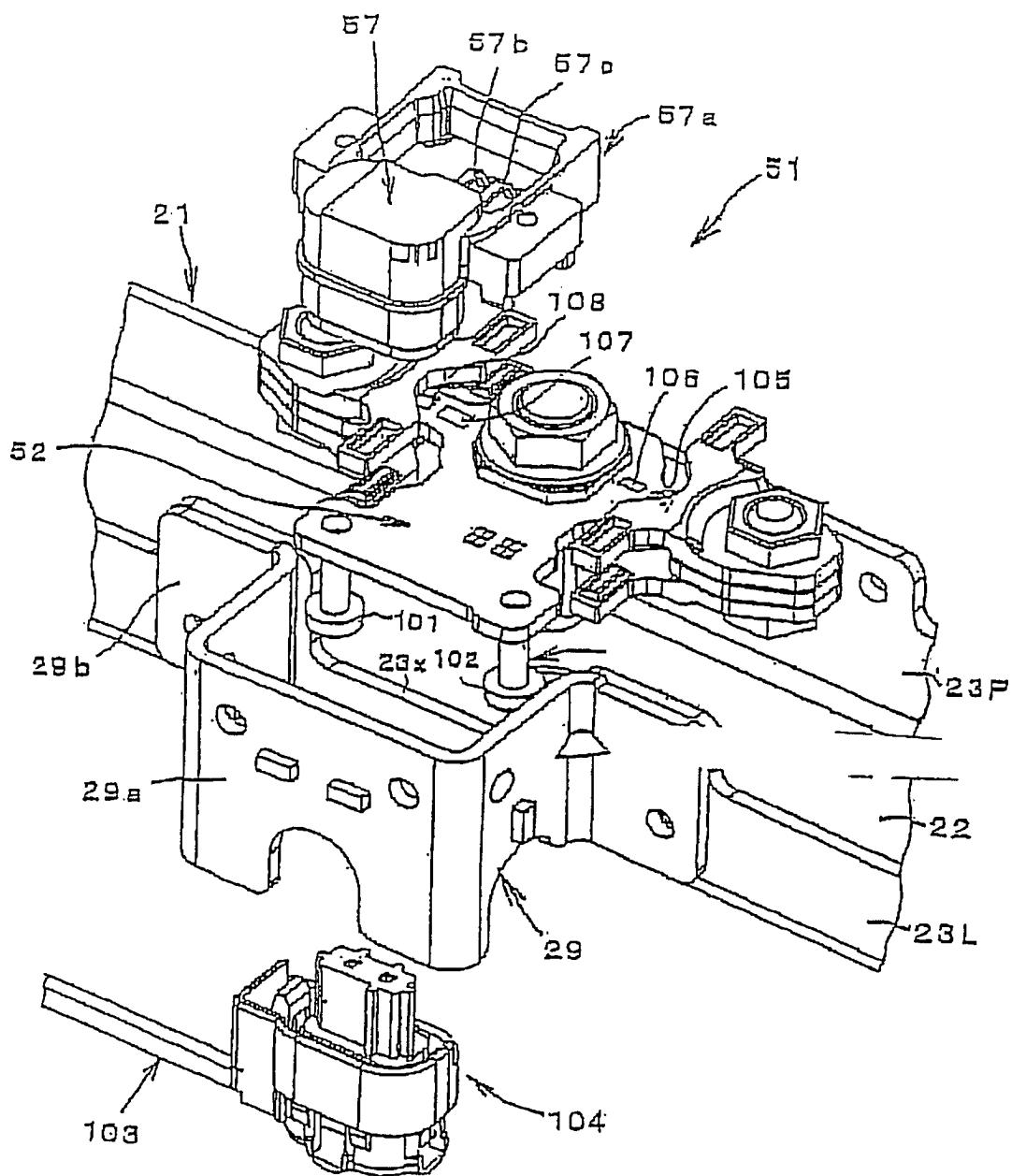


Fig. 11

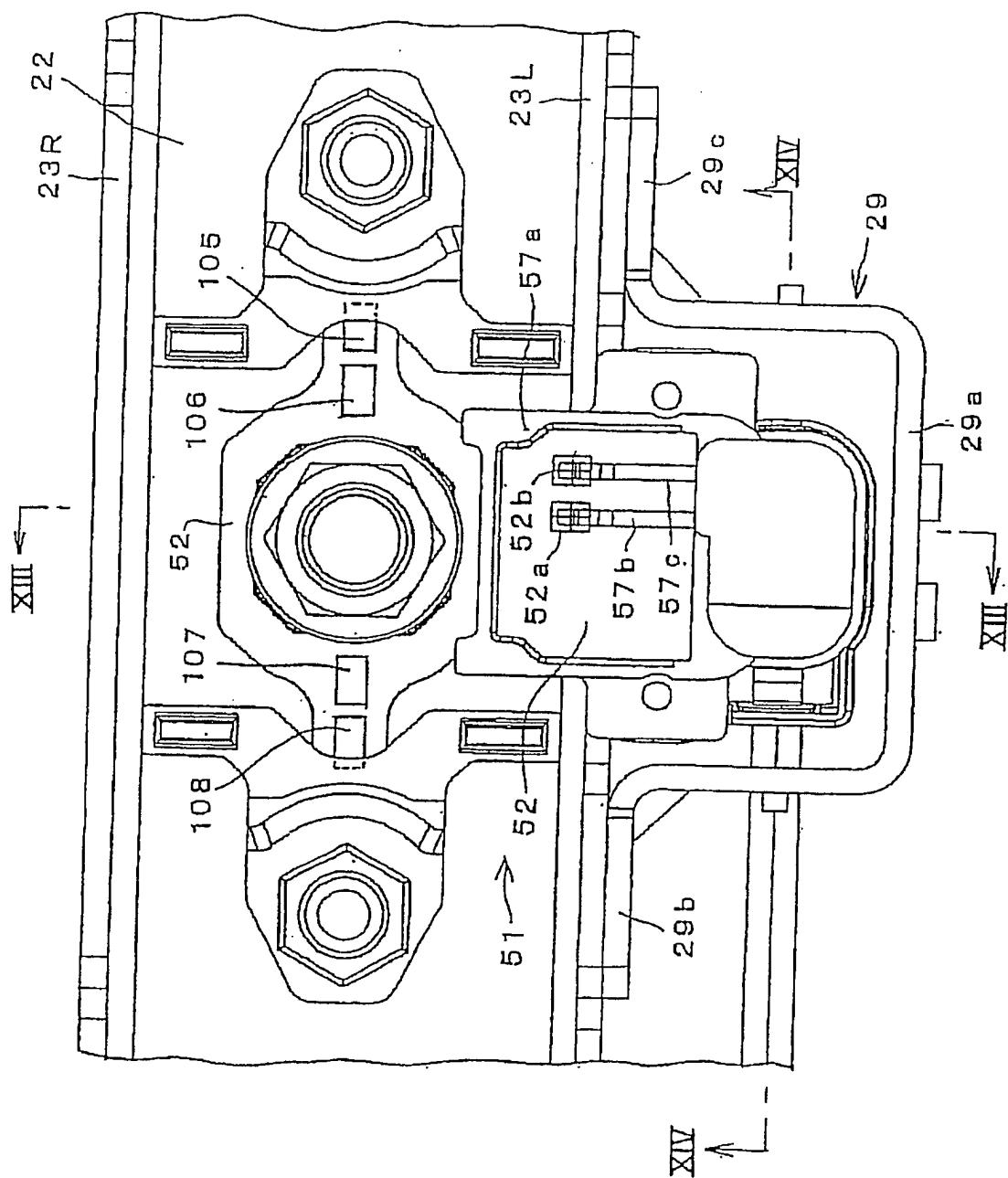


Fig. 12

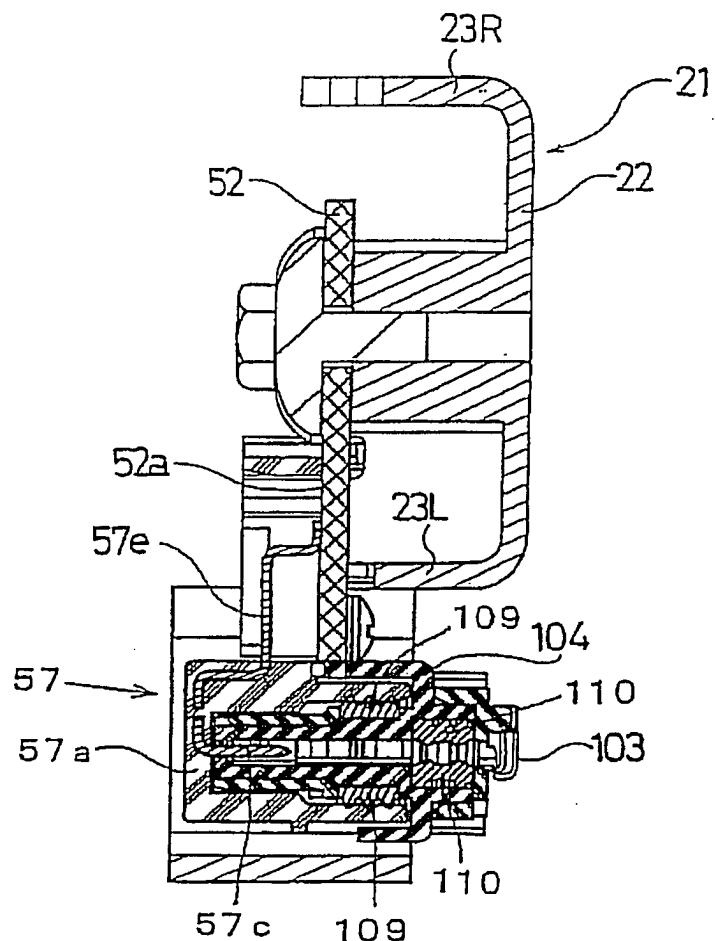


Fig. 13

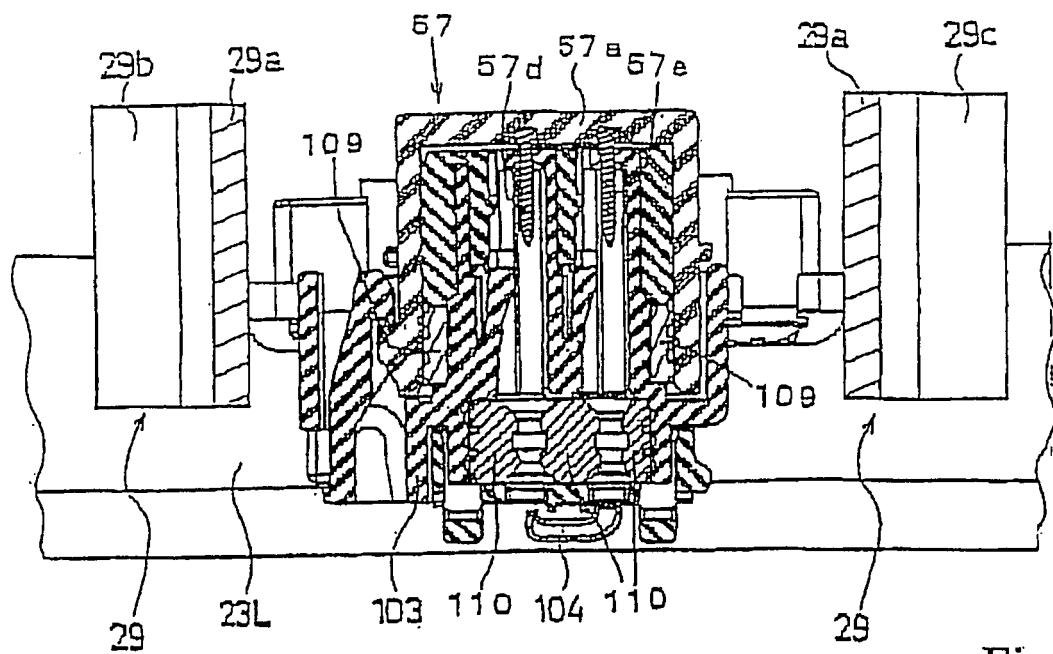


Fig. 14

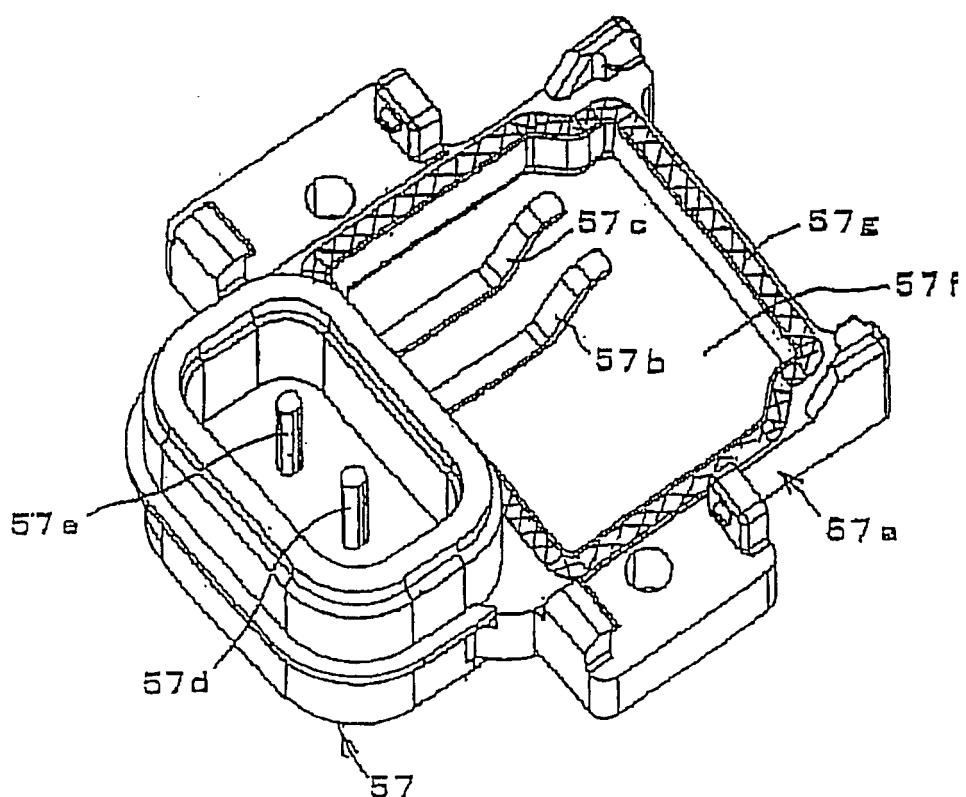


Fig. 15

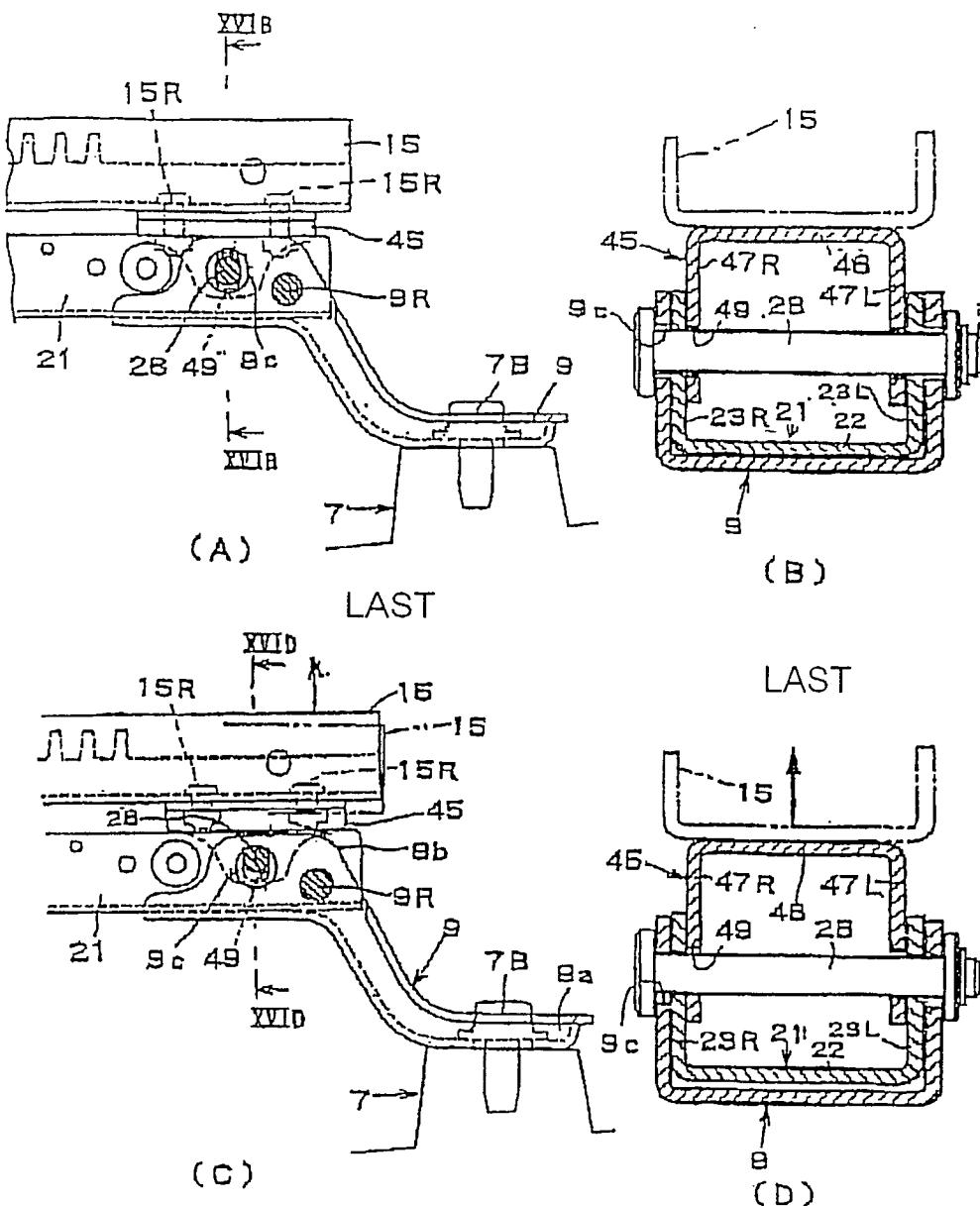


Fig. 16

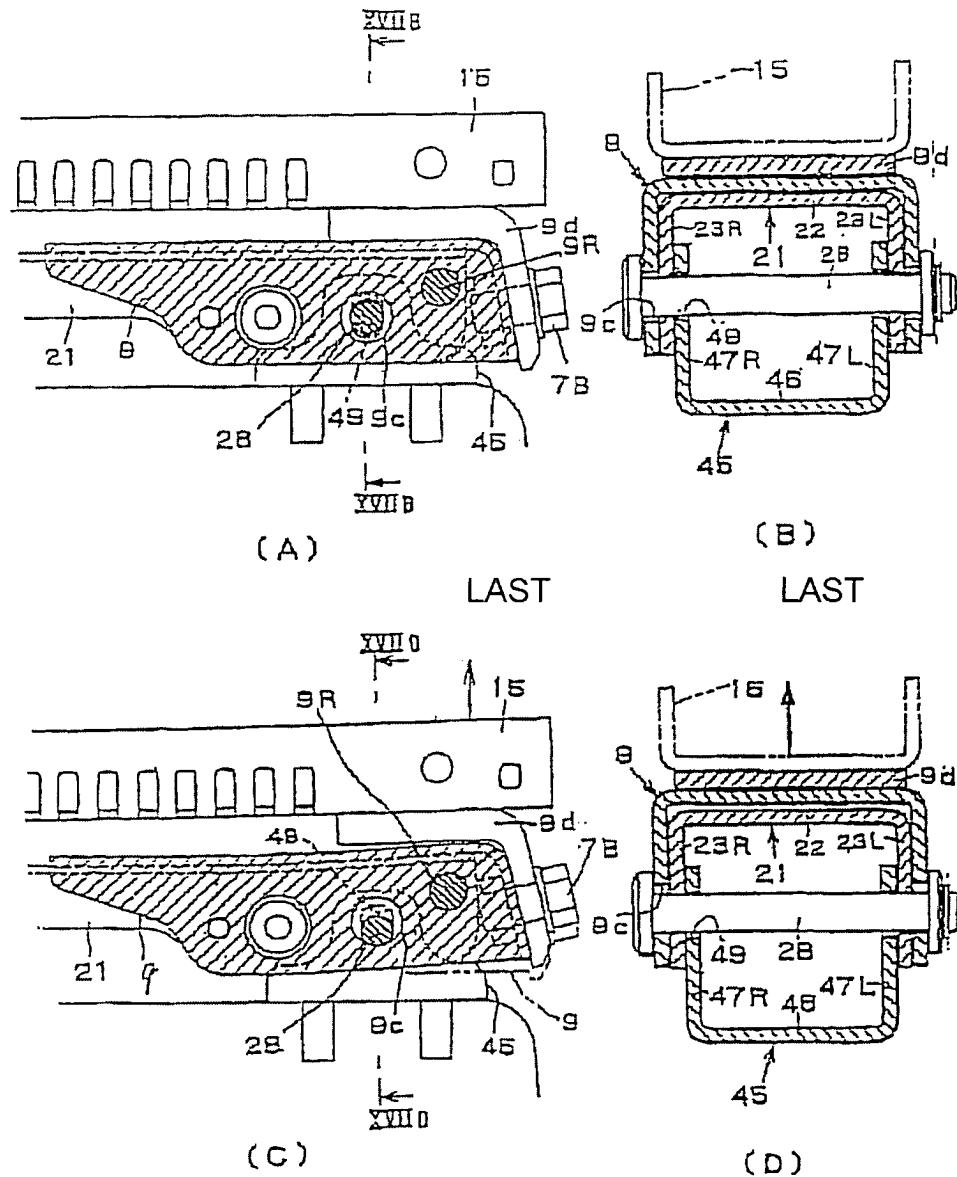


Fig. 17