



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 004 608 A1** 2004.08.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 004 608.5**

(22) Anmeldetag: **29.01.2004**

(43) Offenlegungstag: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **B62D 25/08**

(30) Unionspriorität:  
**03-031341 07.02.2003 JP**

(74) Vertreter:  
**Hoefer & Partner, 81545 München**

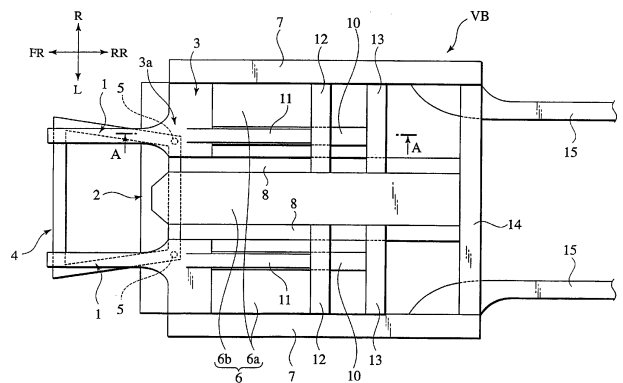
(71) Anmelder:  
**Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP**

(72) Erfinder:  
**Saito, Kuniyasu, Atsugi, Kanagawa, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkörper-Frontaufbau**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau ist vorgesehen, mit einem Frontseitenelement, einem Armaturenbrett, einem Verlängerungselement, das mit dem Frontseitenelement an einer Rückseite davon verbunden ist und sich entlang des Armaturenbretts erstreckt, um einen unteren gebogenen Abschnitt zu bilden, einem Aufhängungselement, das unter dem Frontseitenelement liegt und dessen hinteres Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt des Verlängerungselements verbunden ist, einem hinteren Verlängerungselement, das über einem Bodenblech liegt, und einem Bodenelement, das mit dem Verlängerungselement an einer Rückseite des unteren gebogenen Abschnitts des Verlängerungselements verbunden ist. Das hintere Verlängerungselement weist einen geschlossenen Querschnitt auf, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt. Das Bodenelement ist über dem hinteren Verlängerungselement angeordnet, um über diesem zu liegen, und ist mit dem hinteren Verlängerungselement verbunden und weist eine obere Wand mit vergrößerter Dicke auf.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrzeugkörper-Frontaufbau und genauer einen Fahrzeugkörper-Frontaufbau mit einem Verlängerungselement, das sich nach hinten und nach unten von einem hinteren Ende eines Frontseitenelements erstreckt.

[0002] Die japanische Patentanmeldung Veröffentlichungsnummer H10-119826 offenbart einen Fahrzeugkörper-Frontaufbau, welcher insbesondere unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und die dazugehörige Beschreibung einen Aufbau aufweist, der seitlich voneinander beabstandete Frontseitenelemente, die sich in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstrecken, bzw. Verlängerungselemente angrenzend an hintere Enden der Frontseitenelemente umfasst, wobei die hinteren Verlängerungselemente nach hinten und nach unten entlang eines Armaturenbretts geneigt sind und unter einem Bodenblech liegen.

[0003] Jedoch haben sorgfältige Studien der Erfinder ergeben, dass bei einem solchen Fahrzeugkörper-Frontaufbau, wenn die Frontseitenelemente einer großen Belastung von einer Fahrzeugfront aufgrund eines Frontalzusammenstoßes ausgesetzt sind, diese Belastung über die Frontseitenelemente geleitet werden und auf Verlängerungselemente wirkt, welche nach hinten und nach unten geneigt sind. Dann ist es vorstellbar, dass Biegemomente in den Verlängerungselementen auftreten, die verursachen, dass sich die Verlängerungselemente nach hinten um die Mitten ihrer gebogenen Abschnitte verformen, was zu einer Tendenz führt, dass sich das Armaturenbrett nach hinten in den Fahrgastraum bewegt.

[0004] Aus diesem Grund gibt es eine Notwendigkeit, eine Studie durchzuführen, um eine nach hinten gerichtete Verschiebung des Armaturenbretts aufgrund der Belastung von der Fahrzeugfront zu minimieren.

[0005] Eine der Maßnahmen zum Minimieren der nach hinten gerichteten Verschiebung des Armaturenbretts soll eine Technologie enthalten, um Momentwiderstände an oberen Wänden der Verlängerungselemente zu verbessern.

[0006] Aber in einem Fall, wenn die Verlängerungselemente unter dem Bodenblech liegen und jedes der Verlängerungselemente die Form eines geschlossenen Querschnitts annimmt, wobei ihre obere Wand vom Bodenblech gebildet ist, muss das gesamte Bodenblech eine vergrößerte Dicke aufweisen, um den Momentwiderstand zu verbessern, was zu einer erheblichen Erhöhung des Gewichts führt.

[0007] Zu diesem Zweck können, wenn die Verlängerungselemente über dem Bodenelement liegen, soweit die Verlängerungselemente betroffen sind, die oberen Wände dieser Bestandteile eine größere Dicke aufweisen, ohne dass die Dicke des Bodenblechs vergrößert wird.

[0008] Obwohl es vorstellbar ist, dass die Verlängerungselemente zu geschlossenen Querschnittsstrukturen gebildet sind durch Schneiden eines Blechmaterials, Biegen desselben und Verbinden zusammengehörender Bereiche, damit die oberen Wände die vergrößerte Dicke aufweisen, sollten die Verlängerungselemente jedoch insgesamt die vergrößerte Dicke aufweisen, oder die getrennten Verstärkungsplatten sollten nur mit den oberen Wänden verbunden werden, was zu einer Erhöhung des Gewichts und einer Verschlechterung bei der Montage führt.

[0009] Deshalb wurde die vorliegende Erfindung aufgrund solcher sorgfältiger Studien des vorliegenden Erfinders vollendet und hat als Ziel, einen Fahrzeugkörper-Frontaufbau vorzusehen, der es ermöglicht, nach hinten gerichtete Verformungen der Verlängerungselemente aufgrund einer auf die Fahrzeugfront einwirkende Belastung zu beschränken, ohne eine zu starke Erhöhung des Gewichtes und eine Verschlechterung bei der Montage hervorzurufen, um somit eine nach hinten gerichtete Verschiebung eines Abschnitts mit einem Armaturenbrett zu minimieren.

[0010] Dieses Ziel der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0011] Um das obige Ziel zu erreichen, umfasst ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau in einem Aspekt der vorliegenden Erfindung: ein Frontseitenelement, das sich in einem vorderen Bereich eines Fahrzeugkörpers in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt; ein Armaturenbrett, das sich vertikal im Fahrzeugkörper erstreckt; ein Verlängerungselement, das mit dem Frontseitenelement an einer Rückseite davon verbunden ist und sich entlang des Armaturenbretts erstreckt, wobei ein unterer gebogener Abschnitt nach hinten und nach unten in Bezug auf den Fahrzeugkörper geneigt ist; ein Aufhängungselement, das unter dem Frontseitenelement liegt und dessen hinteres Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt des Verlängerungselements verbunden ist; ein hinteres Verlängerungselement, das über einem Bodenblech liegt, welches sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt und einen geschlossenen Querschnitt aufweist, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt; und ein Bodenelement, das mit dem Verlängerungselement an einer Rückseite des unteren gebogenen Abschnitts des Verlängerungselements verbunden ist, wobei das Bodenelement über dem hinteren Verlängerungselement angeordnet ist, damit es über dem hinteren Verlängerungselement liegt und mit diesem verbunden ist, während es sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt, und wobei das Bodenelement eine obere Wand mit vergrößerter Dicke aufweist.

[0012] Auf andere Weise ausgedrückt, umfasst ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau in einem anderen As-

pekt der vorliegenden Erfindung: ein Frontseitenelement, das sich in einem vorderen Bereich eines Fahrzeugkörpers in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt; ein Armaturenbrett, das sich vertikal im Fahrzeugkörper erstreckt; ein Verlängerungselement, das mit dem Frontseitenelement an einer Rückseite davon verbunden ist und sich entlang des Armaturenbretts erstreckt, wobei ein unterer gebogener Abschnitt nach hinten und nach unten in Bezug auf den Fahrzeugkörper geneigt ist; ein Aufhängungselement, das unter dem Frontseitenelement liegt und dessen hinteres Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt des Verlängerungselements verbunden ist; ein hinteres Verlängerungselement, das über einem Bodenblech liegt, welches sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt und einen geschlossenen Querschnitt aufweist, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt; und ein Bodenelement, das mit dem Verlängerungselement an einer Rückseite des unteren gebogenen Abschnitts des Verlängerungselements verbunden ist, wobei das Bodenelement über dem hinteren Verlängerungselement angeordnet ist, damit es über dem hinteren Verlängerungselement liegt und mit diesem verbunden ist, während es sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt, und wobei das Bodenelement eine Einrichtung zum Aufnehmen einer Kraft, die rückwärts in Bezug auf den Fahrzeugkörper wirkt, aufgrund einer Kraft, die rückwärts auf das Frontseitenelement und das Aufhängungselement in Bezug auf den Fahrzeugkörper wirkt, umfasst.

[0013] Andere und weitere Merkmale, Vorteile und Nutzen der vorliegenden Erfindung werden besser aus der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den folgenden Zeichnungen erkennbar.

[0014] **Fig. 1** ist eine Draufsicht einer Fahrgestellrahmenstruktur eines Fahrzeugkörpers eines ersten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0015] **Fig. 2** ist eine typischerweise vergrößerte Querschnittsansicht entlang A-A aus **Fig. 1** im vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0016] **Fig. 3** ist eine vergrößerte Querschnittsansicht entlang B-B aus **Fig. 2** im vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0017] **Fig. 4** ist ein typischerweise vergrößerter Querschnitt, der einen Betriebszustand der Rahmenstruktur darstellt, wenn eine Aufpralllast im vorliegenden Ausführungsbeispiel wirkt, wobei die Positionsbeziehung der in **Fig. 2** gezeigten Struktur entspricht; und

[0018] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, welche einen Verbindungszustand zwischen einem hinteren Verlängerungselement und einem Bodenelement in einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, wobei die Positionsbeziehung der in **Fig. 3** gezeigten Struktur entspricht.

[0019] Nachfolgend wird ein Fahrzeugkörper-Fron-

taufbau jedes der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In allen Zeichnungen bezeichnet jeweils das Bezugszeichen „FR“ eine Vorwärtsrichtung eines Fahrzeugkörpers, „RR“ bezeichnet eine Rückwärtsrichtung des Fahrzeugkörpers, „R“ bezeichnet eine Richtung nach rechts des Fahrzeugkörpers, „L“ bezeichnet eine Richtung nach links des Fahrzeugkörpers, „UPR“ bezeichnet eine Aufwärtsrichtung des Fahrzeugkörpers und „LWR“ bezeichnet eine Abwärtsrichtung des Fahrzeugkörpers.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

[0020] Nun wird ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben.

[0021] **Fig. 1** ist eine Draufsicht auf eine Fahrgestellrahmenstruktur eines Fahrzeugkörpers VB des vorliegenden Ausführungsbeispiels, **Fig. 2** ist eine typischerweise vergrößerte Querschnittsansicht entlang der Linie A-A der **Fig. 1**, **Fig. 3** ist eine vergrößerte Querschnittsansicht entlang der Linie B-B aus **Fig. 2** und **Fig. 4** ist eine typischerweise vergrößerte Querschnittsansicht eines Betriebszustandes der Fahrgestellrahmenstruktur bei Aufnahme einer Aufpralllast, wobei die Positionsbeziehung dem Aufbau der **Fig. 2** entspricht. Übrigens ist der Fahrzeugkörper-Frontaufbau des vorliegenden Ausführungsbeispiels im Prinzip mit linker und rechter Symmetrie in Bezug auf die Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers ausgebildet, mit Ausnahme eines bestimmen speziellen Falls, und weist im Inneren eine Fahrgastzelle R auf.

[0022] Wie in **Fig. 1** und **2** gezeigt, umfasst der Fahrzeugkörper-Frontaufbau des vorliegenden Ausführungsbeispiels ein Paar von linken und rechten Frontseitenelementen **1, 1**, die vor dem Fahrzeugkörper VB an seinen beiden Seiten angeordnet sind und in einer Richtung der Breite des Fahrzeugs (in einer Links-Rechts-Richtung) seitlich voneinander beabstandet sind, während sie sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers VB erstrecken. Mit den hinteren Enden der Frontseitenelemente **1** ist ein Paar von Verlängerungselementen **3, 3** verbunden, welches sich entlang eines Armaturenbretts **2** erstreckt. Das Armaturenbrett **2** weist zumindest eine allgemein senkrecht von einem Bodenblech aufrechtstehende Oberfläche auf, was nachher beschrieben wird, und erstreckt sich vertikal im Fahrzeugkörper VB, während es sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugs erstreckt. Jedes Verlängerungselement **3** umfasst einen unteren gebogenen Abschnitt **3a**, der nach hinten und nach unten entlang des Armaturenbretts **2** geneigt ist.

[0023] Unterhalb der Frontseitenelemente **1** sind Aufhängungselemente **4** positioniert, von denen jedes in einer rechteckigen Form in der Draufsicht gebildet ist und einen Aufhängungsarm, der nicht ge-

zeigt ist, trägt. Ein vorderes Ende des Aufhängungselements **4** ist mit einem vorderen Ende des dazugehörigen Frontseitenelements **1** mittels eines Befestigungsbauteils verbunden, welches nicht gezeigt ist, und ein hinteres Ende ist mit dem unteren gebogenen Abschnitt **3a** des dazugehörigen Verlängerungselements **3** über ein Befestigungsbauteil **5** verbunden.

[0024] Die unteren gebogenen Abschnitte **3a** der entsprechenden Verlängerungselemente **3** spreizen sich zwischen den vorderen Enden der Längsträger **7** und sind mit diesen verbunden, die Längsträger erstrecken sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers an beiden Seiten des Bodenblechs **6**, welches sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugs und in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt. Weiterhin spreizen sich die unteren gebogenen Abschnitte **3a** zwischen den vorderen Enden von Tunnelementen **8** und sind mit diesen verbunden, und die Tunnelemente sind mit einem vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet, in einem mittleren Bereich des Bodenblechs **6** gegenüber den Längsträgern **7**. Außerdem sind die Tunnelemente **8** in einem Paar angeordnet, um sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugs gegenüber zu liegen.

[0025] Das Bodenblech **6** besteht aus einem Paar von Bodenseitenblechen **6a**, **6a**, von denen jedes zwischen jedem Seitenträger **7** und jedem Tunnelement **8** angeordnet ist, und einem Bodenmittelblech **6b**, das zwischen dem Paar von Tunnelementen **8**, **8**, die einander gegenüber liegen, angeordnet ist. Dieses Bodenmittelblech **6b** bildet einen Tunnelabschnitt.

[0026] Hier, im vorliegenden Ausführungsbeispiel, ist ein hinteres Verlängerungselement **10** über jedem Bodenseitenblech **6a** auf einer Verlängerungslinie des dazugehörigen Frontseitenelements **1** in einem hinteren Bereich davon angeordnet und weist einen geschlossenen Querschnittsaufbau auf, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt. Jedes der hinteren Verlängerungselemente **10** ist mit dem dazugehörigen Bodenseitenblech **6a** verbunden.

[0027] Weiterhin sind mit den hinteren Bereichen der unteren gebogenen Abschnitte **3a** der jeweiligen Verlängerungselemente **3** Bodenelemente **11** verbunden, die aus einer Leichtmetalllegierung, wie z. B. Aluminium, durch Gießen gebildet sind. Die Bodenelemente **11** liegen über den oberen Wänden der dazugehörigen hinteren Verlängerungselemente **10** und sind mit diesen verbunden und, wie in **Fig. 3** im Detail gezeigt, umfassen jeweils eine obere Wand **11a** mit einer vergrößerten Dicke  $t_1$ , die größer ist als diejenige der beiden vertikalen Seitenwände **11b**, **11c**.

[0028] Ein Paar von ersten Kreuzelementen **12**, **12**, die unterhalb der Vordersitze FS angeordnet sind und sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugs erstrecken, ist auf den Bodenseitenblechen **6a** angeordnet, um sich zwischen den Längsträgern **7** und den Tun-

nelementen **8** zu spreizen. Die ersten Kreuzelemente **12** sind mit den oberen Wänden der dazugehörigen hinteren Verlängerungselemente **10** bzw. auch mit den hinteren Enden der Bodenelemente **11**, die zu den ersten Kreuzelementen **12** gehören, verbunden.

[0029] Weiterhin ist ein Paar von zweiten Kreuzelementen **13**, **13**, die sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugs erstrecken, auf den Bodenseitenblechen **6a** in rückwärtigen Bereichen der dazugehörigen ersten Kreuzelemente **12** so angeordnet, dass sie sich zwischen den Längsträgern **7** und den Tunnelementen **8** spreizen. Die zweiten Kreuzelemente **13** sind mit den oberen Wänden der dazugehörigen Bodenseitenbleche **6a** bzw. auch mit den hinteren Enden der hinteren Verlängerungselemente **10**, die zu den zweiten Kreuzelementen **13** gehören, verbunden.

[0030] Zusätzlich spreizt sich ein Rücksitz-Kreuzelement **14** zwischen hinteren Enden eines Paares von Längsträgern **7**, **7** und ist daran in einem hinteren Bereich der zweiten Kreuzelemente **13** verbunden. Hintere Enden der entsprechenden Tunnelemente **8** sind mit dem Rücksitz-Kreuzelement **14** verbunden, und ein Paar von hinteren Seitenelementen **15**, **15** erstreckt sich jeweils von den hinteren Enden der dazugehörigen Seitenträger **7** an Innenbereichen davon.

[0031] Nebenbei bemerkt liegt ein Paar von linken und rechten Verstärkungen **16**, **16** derart, dass es sich jeweils nach hinten von den vorderen Wänden **3b** der unteren gebogenen Abschnitte **3a** erstreckt, wie in **Fig. 2** gezeigt. Die hinteren Enden der jeweiligen Verstärkungen **16** sind mit oberen Eckbereichen auf vorderen Enden der dazugehörigen hinteren Verlängerungselemente **10** verbunden.

[0032] Weiterhin ist jedes hintere Verlängerungselement **10** aus einem Extrudiermaterial aus einer Leichtmetalllegierung, wie z. B.

[0033] Aluminium, in einem geschlossenen Querschnitt gebildet und weist, wie in **Fig. 3** gezeigt, eine obere Wand **10a** auf, welche einen mittleren Bereich mit einem flachen Bereich aufweist, der nach oben in einen vorstehenden Abschnitt **10b** vorsteht, während das Bodenelement **11** mit einem umgekehrten U-förmigen Querschnitt ausgebildet ist.

[0034] Weiterhin ist festgelegt, dass ein Abstand „c“ zwischen den vertikalen Seitenwänden **11b**, **11c** des Bodenelements **11** mit dem umgekehrten U-förmigen Querschnitt zwischen einem Abstand „a“ zwischen den beiden vertikalen Seitenwänden **10c**, **10d** des hinteren Verlängerungselements **10**, und einem Abstand „b“ zwischen den beiden vertikalen Seitenwänden **10e**, **10f** des vorstehenden Bereichs **10b** vorgesehen ist und so festgelegt ist, dass er größer ist als der Abstand „b“ und kleiner als der Abstand „a“ (ausgedrückt durch  $a > c > b$ ). Auch sind untere Enden der beiden vertikalen Seitenwände **11b**, **11c** des Bodenelements **11** mit der oberen Wand **10a** des hinteren Verlängerungselements **10** auf beiden Seiten davon verbunden durch Schweißen **W**, so dass der vor-

stehende Bereich **10b** überlappt ist.

[0035] Übrigens können die Frontseitenelemente **1**, die Verlängerungselemente **3** und die Bodenelemente **11** einen Aufbau aufweisen, bei dem getrennte Bauteile durch Schweißen miteinander verbunden sind oder einen Aufbau, bei dem alle Bauteile aus dem gleichen Material in einem identischen Herstellungsverfahren gebildet sind, um zu einem einstückigen Körper geformt zu werden.

[0036] Als nächstes wird die Funktionsweise des Fahrzeugfrontaufbaus des oben dargelegten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0037] Als erstes, wenn eine große Belastung auf die Front des Fahrzeugkörpers aufgrund eines Frontalzusammenstoßes aufgebracht wird, wirkt eine Last  $F_1$  auf die Frontseitenelemente **1**, während eine Last  $F_2$  auf die Aufhängungselemente **4** wirkt, wie in **Fig. 4** gezeigt. Es spielt keine Rolle, ob die Lasten auf sowohl linke als auch rechte Seiten des Fahrzeugkörpers VB aufgebracht wird, und zur Erleichterung der Beschreibung wird nur die Funktionsweise im Zusammenhang mit einer Seite, rechte oder linke Seite, des Fahrzeugkörpers in Bezug auf **Fig. 4** beschrieben.

[0038] Dann tritt aufgrund des Vorhandenseins einer Last  $F_1$ , die auf das Frontseitenelement **1** wirkt, ein Biegemoment  $M$  im Verlängerungselement **3** auf und veranlasst dieses, sich um eine Mitte des unteren gebogenen Abschnitts **3a** von einer durch eine gestrichelte Linie in der Figur dargestellte Position zu einer durch eine durchgehende Linie dargestellte Position zu verformen. Dieses Biegemoment  $M$  verursacht, dass eine Kompressionskraft  $P_1$  auf die obere Wand **11a** des Bodenelements **11** wirkt, während eine Zugkraft  $P_2$  veranlasst wird, auf eine untere Wand **10g** des hinteren Verlängerungselements **10** zu wirken.

[0039] Weiterhin wirken aufgrund des Vorhandenseins der Last  $F_2$ , die in einer horizontalen Richtung auf das Aufhängungselement **4** wirkt, Kompressionskräfte  $P_3$ ,  $P_4$  auf die obere Wand **11a** des Bodenelements **11** bzw. die untere Wand **10g** des hinteren Verlängerungselements **10**.

[0040] Aus diesem Grund werden die durch das Biegemoment  $M$  verursachte Zugkraft  $P_2$  und die durch die Last  $F_2$  verursachte Kompressionskraft  $P_4$  gegeneinander aufgehoben, um es der unteren Wand **10g** des hinteren Verlängerungselements **10** zu ermöglichen, eine ausreichende Festigkeit zu verbessern, während eine sich daraus ergebende Kraft auf die obere Wand **11a** des Bodenelements **11** mit der durch das Biegemoment  $M$  verursachten Kompressionskraft  $P_1$  und der durch die Last  $F_2$  verursachten Kompressionskraft  $P_3$  erzeugt wird.

[0041] Obwohl die obere Wand **11a** des Bodenelements **11** eine relativ große Festigkeit aufweisen muss, ermöglicht dementsprechend das Vorhandensein der hinteren Verlängerungselemente **10**, die mit dem Bodenelement **11** verbunden sind, um eine erhöhte Festigkeit vorzusehen, während die oberen

Wände **11a** eine größere Dicke aufweisen dürfen, dass Abschnittsbauerteile und Momentwiderstände der Bodenelemente **11** verbessert sind, um somit eine ausreichend vergrößerte Festigkeit zu verbessern.

[0042] Aufgrund des Vorhandenseins der Bodenelemente **11**, die durch Gießen aus einer Aluminiumlegierung gebildet sind, da die Bodenelemente **11** in der Lage sind, nur den oberen Wänden **11a** zu ermöglichen, dass diese die vergrößerte Dicke aufweisen und ausreichend sind, um eine erforderliche Festigkeit mit einer Gewichtszunahme mit minimalem Ausmaß vorzusehen, ohne die Dicke der beiden vertikalen Wände **11b**, **11c** zu vergrößern, wird es möglich, eine Verformung der Verlängerungselemente **10** nach hinten aufgrund der einwirkenden Kraft, die auf den Frontbereich des Fahrzeugs aufgebracht wird, zu unterdrücken, ohne eine übermäßige Gewichtszunahme und eine Verschlechterung der Montage hervorgerufen, wodurch eine Verringerung einer nach hinten gerichteten Verschiebung des Armaturenbrettabschnitts mit dem Armaturenbrett **2** ermöglicht wird.

[0043] Weiterhin weist das vorliegende Ausführungsbeispiel zusätzlich zu den oben beschriebenen vorteilhaften Wirkungen eine Fähigkeit auf, dass, da die hinteren Enden der Bodenelemente **11** mit den ersten Kreuzelementen **12** verbunden sind, welche unter den Vordersitzen positioniert sind und wiederum mit den oberen Seiten der hinteren Verlängerungselemente **10** verbunden sind, die auf die Bodenelemente **11** aufgebrachte Aufpralllast an der Front des Fahrzeugkörpers auf die ersten Kreuzelemente **12** verteilt wird. Folglich kann der Fahrzeugkörper in einem Bereich des Fahrzeugkörpers hinter den ersten Kreuzelementen **12** auch bei Vorhandensein von nur den hinteren Verlängerungselementen **10**, die über der oberen Wand des Bodenblechs **6** liegen, die Festigkeit auf einem ausreichend hohen Niveau halten. Dadurch können die Bodenelemente **11** aus einem Fußbereich der Fahrgäste auf dem Rücksitz entfernt werden, was es ermöglicht, einen angemessenen Raum zu Füßen der Fahrgäste auf dem Rücksitz RS zu verbessern.

[0044] Weiterhin wird, da die hinteren Enden der hinteren Verlängerungselemente **10** mit den zweiten Kreuzelementen **13** verbunden sind, welche hinter den ersten Kreuzelementen **12** im Fahrzeugkörper angeordnet sind, die auf die hinteren Verlängerungselemente **10** aufgebrachte Aufpralllast in einer Endphase auf die zweiten Kreuzelemente **13** verteilt, so dass der Rückbereich des Bodenblechs **6** eine erforderliche Festigkeit verbessern kann.

[0045] Zusätzlich kann das im unteren gebogenen Abschnitt **3a** des hinteren Verlängerungselements **3** aufgrund der auf den Frontbereich des Fahrzeugkörpers aufgebrachten Aufpralllast und der von dem Aufhängungselement **4** aufgebrachten Horizontalkraft  $F_2$  resultierende Biegemoment  $M$  wirksam auf das hintere Verlängerungselement **10** übertragen werden, da die Verstärkungen **16** in einer Weise angeordnet sind, dass sie sich von den unteren geboge-

nen Abschnitten **3a** der Verlängerungselemente **3** zu den hinteren Bereichen des Fahrzeugkörpers erstrecken und die hinteren Enden der Verstärkungen **16** mit den vorderen Enden der hinteren Verlängerungselemente **10** verbunden sind.

[0046] Dementsprechend wird es möglich, eine Verformung des Verlängerungselements **3** wirksam zu beschränken, was zu einer Fähigkeit führt, eine nach hinten gerichtete Verschiebung des Armaturenbretts **2** zu verringern und eine Verformung der Fahrgastzelle **R** einzuschränken.

[0047] Weiterhin ist es aufgrund des Vorhandenseins des Abstandes „c“ zwischen den beiden vertikalen Seitenwänden **11b**, **11c** des Bodenelements **11**, der so festgelegt ist, dass er zwischen dem Abstand „a“ zwischen den beiden vertikalen Seitenwänden **10c**, **10d** jedes hinteren Verlängerungselements **10**, dessen Mittelbereich der oberen Wand **10a** mit einem vorstehenden Bereich **10b** ausgebildet ist, und dem Abstand „b“ zwischen den beiden vertikalen Seitenwänden **11b**, **11c** des Bodenelements **11** liegt (ausgedrückt als  $a > c > b$ ), woraufhin die unteren Enden der beiden vertikalen Seitenwände **11b**, **11c** des Bodenelements **11**, zwischen welchen der vorspringende Bereich **10b** überlappt ist, mit den beiden Seiten der oberen Wand **10a** des hinteren Verlängerungselements **10** verbunden sind, möglich, eine Biegesteifigkeit des hinteren Verlängerungselements **10** aufgrund des vorstehenden Bereichs **10b**, der in der oberen Wand **10a** ausgebildet ist, zu vergrößern. Zusätzlich zu einem solchen Vorteil ist es möglich zu vermeiden, dass der vorstehende Bereich **10b** den Raum zu Füßen des Fahrgastes auf dem Vordersitz verengt, was durch eine Doppelpunktlinie in **Fig. 2** gezeigt ist, wenn beim Verbinden des Bodenelements mit dem hinteren Verlängerungselement **10** der vorstehende Bereich **10b** innerhalb des Bodenelements **11** untergebracht werden kann.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

[0048] Als Nächstes wird nachfolgend ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau eines zweiten Ausführungsbeispiels im Detail erläutert.

[0049] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht einer Verbindungsstruktur zwischen dem hinteren Verlängerungselement **10** und dem Bodenelement **11** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, wobei die Positionsbeziehung der **Fig. 3** entspricht. Der Fahrzeugkörper-Frontaufbau des vorliegenden Ausführungsbeispiels hat im Grunde den gleichen Aufbau wie der des ersten Ausführungsbeispiels, unterscheidet sich aber dadurch, dass die untere Wand **10g** des hinteren Verlängerungselements **10** so ausgebildet ist, dass eine Breite „d“ kleiner ist als die Breite „a“ der oberen Wand **10a**. Nachfolgend werden die gleichen Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und eine Beschreibung der gleichen Bauteile wird entsprechend ausgelassen oder vereinfacht, wäh-

rend auf die unterschiedlichen Punkte gezielt wird.

[0050] Das heißt, in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden, wenn das hintere Verlängerungselement **11** mit der unteren Wand **10g** mit der engeren Breite „d“ ausgebildet wird, die obere Wand **10a** und die untere Wand **10g** miteinander verbunden, wobei die vertikalen Seitenwände **10c**, **10d** in linker und rechter Symmetrie angeordnet sind, um so eine Querschnittsform in einem gleichschenkligen Trapezprofil zu erhalten.

[0051] Weiterhin ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das hintere Verlängerungselement **10** auch aus einem Extrudiermaterial, wie einer Aluminiumlegierung, gebildet.

[0052] Dementsprechend verringert sich bei dem Fahrzeugkörper-Frontaufbau des vorliegenden Ausführungsbeispiels in dem Ausmaß, mit dem die Breite „d“ der unteren Wand **10g** des hinteren Verlängerungselements **10** verkleinert wird, das Gewicht des hinteren Verlängerungselements **10**, und in dem Ausmaß, mit dem das daraus resultierende Gewicht verringert wird, wird die untere Wand **10h** des vorstehenden Bereichs **10b**, der von dem Mittelbereich der unteren Wand **10a** vorsteht, so gebildet, dass sie eine vergrößerte Dicke  $t_2$  aufweist, wodurch es möglich wird, ein Abschnittsmodul und einen Momentwiderstand zu verbessern, während es ermöglicht wird, dass ein Schwerpunkt des hinteren Verlängerungselements **10** nach oben verschoben wird, ohne ein Gesamtgewicht des hinteren Verlängerungselements **10** zu vergrößern.

[0053] Wie oben ausgeführt, wirkt gemäß den Strukturen der obigen Ausführungsbeispiele, in einem Fall, wenn die Frontseitenelemente und die Aufhängungselemente durch eine an der Front des Fahrzeugs wirkende Aufpralllast belastet werden, eine Kompressionskraft auf die oberen Wände der Bodenelemente aufgrund der Biegemomente der Verlängerungselemente und eine Zugkraft wirkt auf die unteren Wände der hinteren Verlängerungselemente. Ebenso wirken aufgrund des Auftretens einer Last auf die Aufhängungselemente in der Horizontalrichtung die Kompressionskräfte auf die unteren Wände der Bodenelemente bzw. die unteren Wände der hinteren Verlängerungselemente.

[0054] Aus diesem Grunde, obwohl die Zugkraft und die Kompressionskraft einander aufheben an den unteren Wänden der hinteren Verlängerungselemente, um zu ermöglichen, dass eine ausreichende Festigkeit verbessert wird, während die sich daraus ergebende Kraft auf den oberen Wänden der Bodenelemente aufgrund der durch die Biegemomente verursachten Kompressionskräfte und der von Aufhängungselementen resultierenden Kompressionskräfte erzeugt wird, ermöglicht das Vorhandensein der hinteren Verlängerungselemente, die mit den Bodenelementen verbunden sind, und die vergrößerte Dicke der oberen Wände der Bodenelemente, die durch Gießen aus einer Leichtmetalllegierung gebildet sind, dass die Abschnittsmodule und die Momentwider-

stände der Bodenelemente verbessert werden, mit einer sich daraus ergebenden Verbesserung einer ausreichenden Festigkeit.

[0055] Wenn dies auftritt, da nur die oberen Wände der Bodenelemente in der Lage sind, die vergrößerte Dicke aufzuweisen, kann die verbesserte Festigkeit erreicht werden durch Erhöhen des Gewichts in einem minimalen Ausmaß und es wird möglich auszuschießen, dass die Verlängerungselemente an einer nach hinten gerichteten Verformung als Ergebnis einer auf den Frontbereich des Fahrzeugkörpers aufgebrachten Last leiden, ohne eine übermäßige Gewichtszunahme und eine Verschlechterung der Montage zu verursachen, wodurch eine nach hinten gerichtete Verschiebung des Armaturenbrettbereichs ausgeschlossen werden kann.

[0056] Obwohl die Erfindung oben unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Modifikationen und Variationen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele wird den Fachleuten auf diesem Gebiet im Lichte der Lehre einfallen. Der Umfang der Erfindung wird unter Bezugnahme auf die folgenden Ansprüche definiert.

[0057] Zusammenfassend ist ein Fahrzeugkörper-Frontaufbau vorgesehen, mit einem Frontseitenelement, einem Armaturenbrett, einem Verlängerungselement, das mit dem Frontseitenelement an einer Rückseite davon verbunden ist und sich entlang des Armaturenbretts erstreckt, um einen unteren gebogenen Abschnitt zu bilden, einem Aufhängungselement, das unter dem Frontseitenelement liegt und dessen hinteres Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt des Verlängerungselements verbunden ist, einem hinteren Verlängerungselement, das über einem Bodenblech liegt, und einem Bodenelement, das mit dem Verlängerungselement an einer Rückseite des unteren gebogenen Abschnitts des Verlängerungselements verbunden ist. Das hintere Verlängerungselement weist einen geschlossenen Querschnitt auf, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt. Das Bodenelement ist über dem hinteren Verlängerungselement angeordnet, um über diesem zu liegen, und ist mit dem hinteren Verlängerungselement verbunden und weist eine obere Wand mit vergrößerter Dicke auf .

### Patentansprüche

1. Fahrzeugkörper-Frontaufbau, umfassend:  
ein Frontseitenelement (1), das sich in einem vorderen Bereich eines Fahrzeugkörpers (VB) in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt;  
ein Armaturenbrett (2), das sich vertikal im Fahrzeugkörper erstreckt;  
ein Verlängerungselement (3), das mit dem Frontseitenelement an einer Rückseite davon verbunden ist und sich entlang des Armaturenbretts erstreckt, wo-

bei ein unterer gebogener Abschnitt (3a) nach hinten und nach unten in Bezug auf den Fahrzeugkörper geneigt ist;

ein Aufhängungselement (4), das unter dem Frontseitenelement liegt und dessen hinteres Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt des Verlängerungselements verbunden ist;

ein hinteres Verlängerungselement (10), das über einem Bodenblech liegt, welches sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt und einen geschlossenen Querschnitt aufweist, der sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt; und

ein Bodenelement (11), das mit dem Verlängerungselement an einer Rückseite des unteren gebogenen Abschnitts des Verlängerungselements verbunden ist, wobei das Bodenelement über dem hinteren Verlängerungselement angeordnet ist, damit es über dem hinteren Verlängerungselement liegt und mit diesem verbunden ist, während es sich in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers erstreckt, und wobei das Bodenelement eine obere Wand (11a) mit vergrößerter Dicke aufweist.

2. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 1, wobei das Frontseitenelement (11) auf jeder der beiden Seiten in einer Richtung der Breite des Fahrzeugkörpers (VB) angeordnet ist und in Übereinstimmung damit das Verlängerungselement (3), das Aufhängungselement (4), das hintere Verlängerungselement (10) und das Bodenelement (11) auf jeder der beiden Seiten in der Richtung der Breite des Fahrzeugkörpers angeordnet sind, um in linker und rechter Symmetrie in Bezug auf den Fahrzeugkörper zu sein.

3. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Bodenelement (11) aus einer Leichtmetalllegierung durch Gießen gebildet wird.

4. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend ein erstes Kreuzelement (12), das sich in einer Richtung der Breite des Fahrzeugkörpers (VB) erstreckt und über dem hinteren Verlängerungselement (10) liegt, wobei ein hinteres Ende des Bodenelements (11) mit dem ersten Kreuzelement verbunden ist.

5. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 4, wobei das erste Kreuzelement (12) unter einem Vordersitz (FS) angeordnet ist.

6. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 4, ferner umfassend ein zweites Kreuzelement (13), das an einer Rückseite des ersten Kreuzelements (12) im Fahrzeugkörper (VB) liegt und sich in der Richtung der Breite des Fahrzeugkörpers erstreckt, während es über dem Bodenblech (6) liegt, wobei ein hinteres Ende des hinteren Verlängerungselements mit dem zweiten Kreuzelement verbunden ist.

7. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner umfassend eine Verstärkung (**16**), dessen vorderes Ende mit dem unteren gebogenen Abschnitt (**3a**) des Verlängerungselements (**3**) verbunden ist, wobei ein hinteres Ende der Verstärkung mit einem vorderen Ende des hinteren Verlängerungselements (**10**) verbunden ist.

8. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das hintere Verlängerungselement (**10**) eine Querschnittsform aufweist mit einem oberen Bereich (**10a**), einem mittleren Bereich, der mit einem vorstehenden Bereich (**10b**), der nach oben in Bezug auf den Fahrzeugkörper (VB) vorsteht, ausgebildet ist, das Bodenelement (**11**) eine umgekehrte U-förmige Querschnittsform aufweist, und untere Enden eines Paares von vertikalen Bereichen (**11b**, **11c**) der umgekehrten U-förmigen Querschnittsform des Bodenelements mit beiden Seiten des oberen Bereichs der Querschnittsform des hinteren Verlängerungselements verbunden sind, um es dem vorstehenden Bereich zu ermöglichen, überlappt zu werden.

9. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 8, wobei, wenn „a“ eine Entfernung zwischen einem Paar von vertikalen Bereichen (**10c**, **10d**) der Querschnittsform des hinteren Verlängerungselements (**10**) ist, „b“ eine Entfernung zwischen einem Paar von vertikalen Bereichen (**10e**, **10f**) des vorstehenden Bereichs (**10b**) des oberen Bereichs (**10a**) der Querschnittsform des hinteren Verlängerungselements ist und „c“ eine Entfernung zwischen dem Paar von vertikalen Bereichen (**11b**, **11c**) der Querschnittsform des Bodenelements (**11**) ist, dann eine Formel  $a > c > b$  gilt.

10. Fahrzeugkörper-Frontaufbau nach Anspruch 8, wobei ein unterer Bereich (**10g**) des hinteren Verlängerungselements (**10**) in der Breite enger ist als obere Bereich (**10a**) davon.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



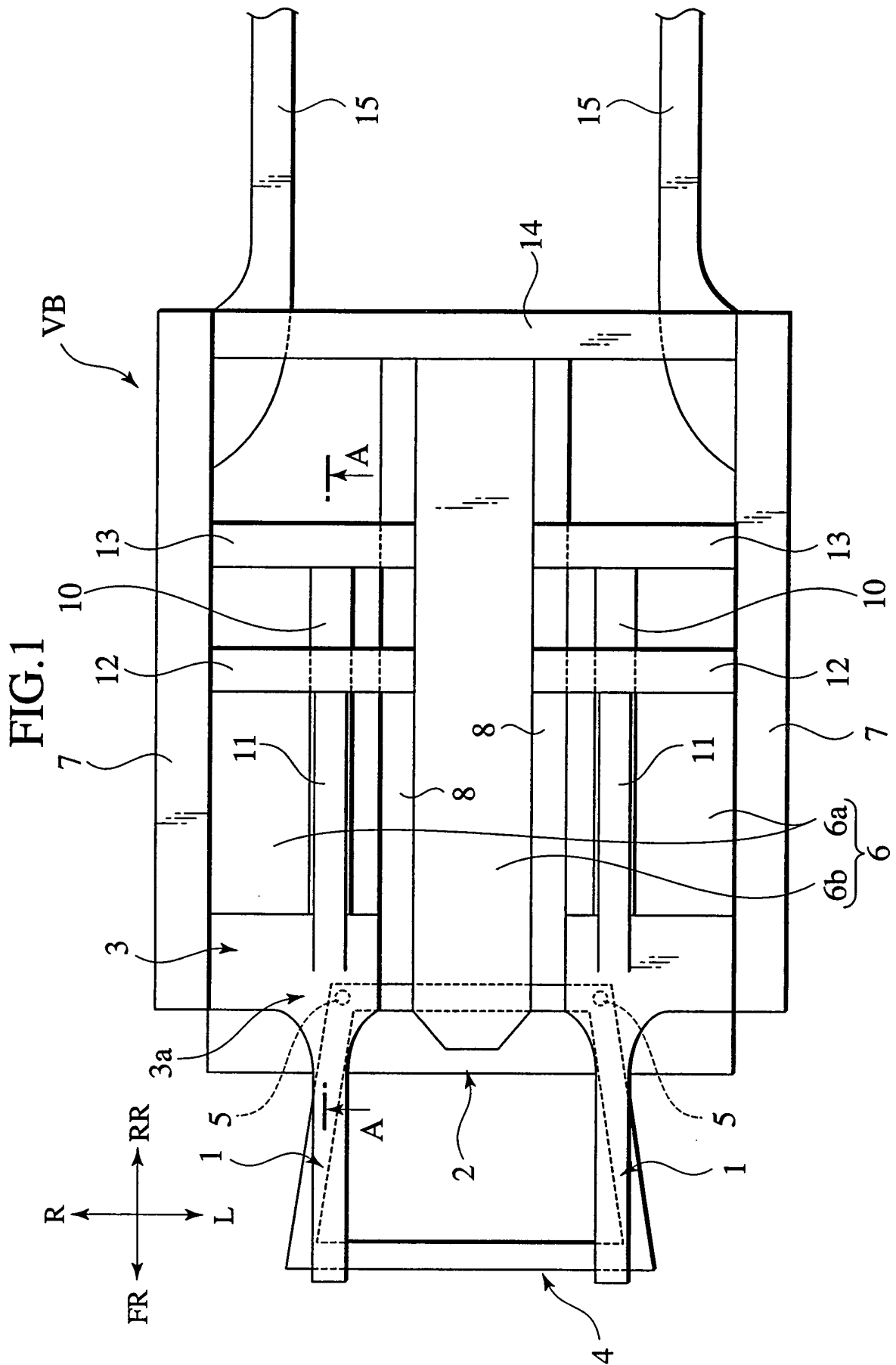


FIG.2

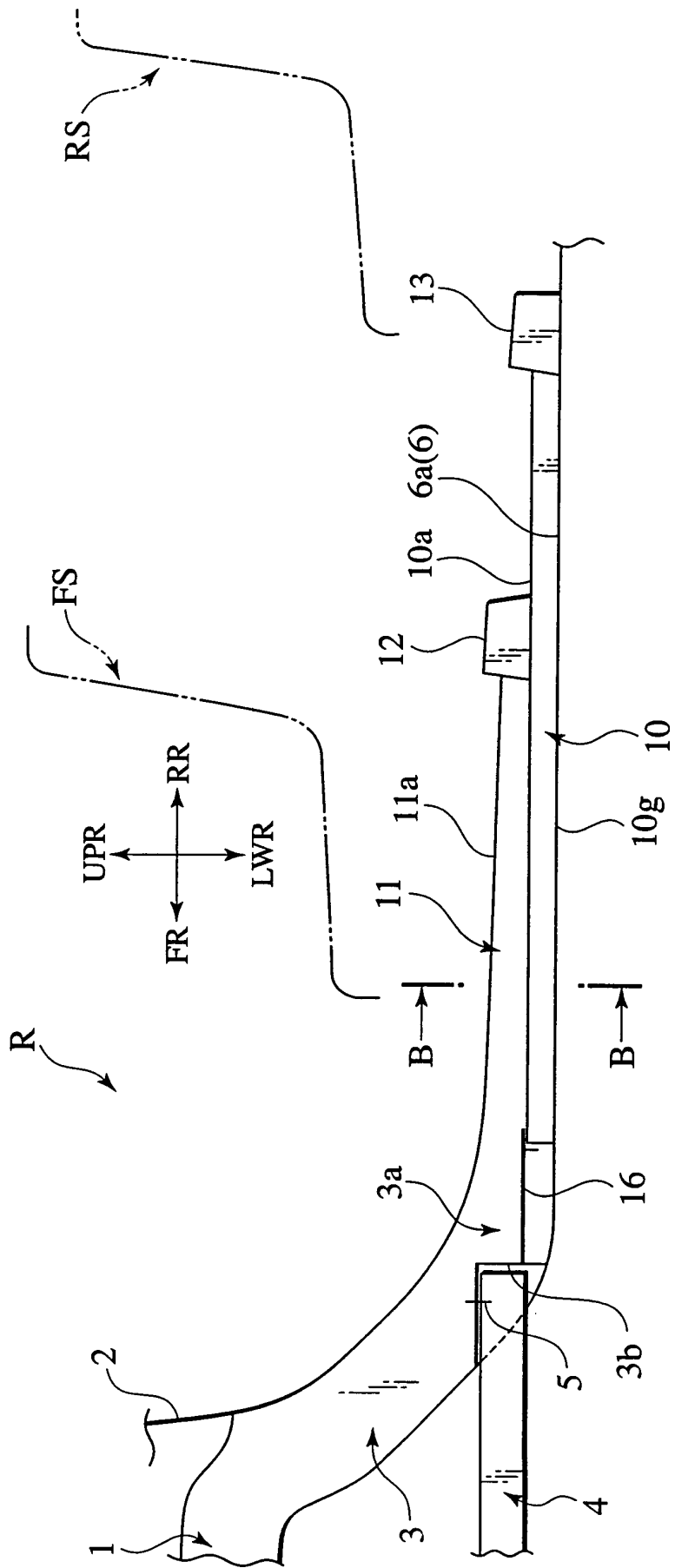




FIG.4

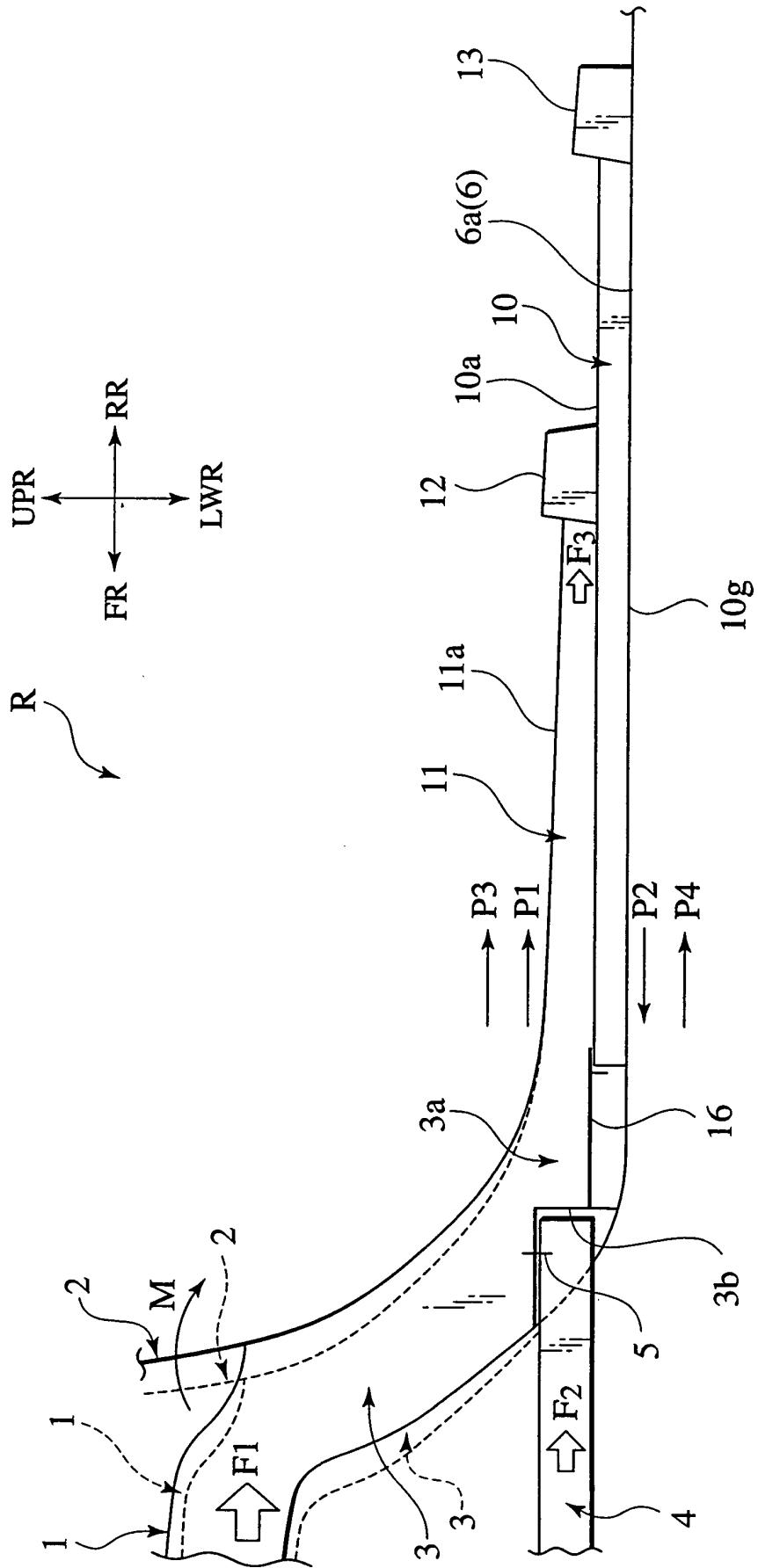


FIG.5

