

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年6月26日(26.06.2014)



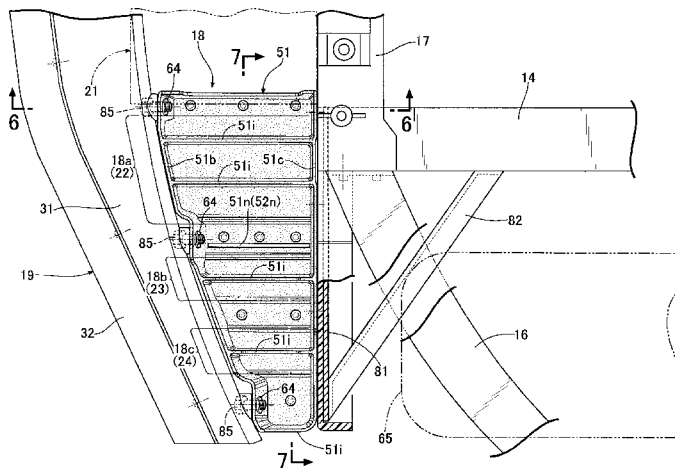
(10) 国際公開番号  
WO 2014/097765 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60R 19/34 (2006.01) B60R 19/24 (2006.01)  
B60R 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080213
- (22) 国際出願日: 2013年11月8日(08.11.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-279184 2012年12月21日(21.12.2012) JP  
特願 2012-279185 2012年12月21日(21.12.2012) JP  
特願 2012-280472 2012年12月25日(25.12.2012) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安原 重人(YASUHARA Shigeto); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 彌武 朋也(YABU Tomoya); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東2丁目6番3号 T Oビル 落合特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AUTOMOBILE BODY STRUCTURE

(54) 発明の名称: 自動車の車体構造



(57) Abstract: Bumper beam extensions (18) have a trapezoidal shape in a plan view and are provided with primary impact absorption sections (18a) which are located on the inner side in the widthwise direction of a vehicle and secondary impact absorption sections (18b, 18c) which are located on the outer side in the widthwise direction of the vehicle. The primary impact absorption sections (18a) are aligned in the front-rear direction with vehicle body frames (14), and the secondary impact absorption sections (18b, 18c) are arranged in front of wheels (65). Consequently, even if a collision load is inputted into an outer end of a bumper beam (19) in the widthwise direction of the vehicle during a narrow offset collision, secondary impact absorption sections (18b, 18c) come into contact with the wheel (65), and as a result, the bumper beam extension (18) moves in the front-rear direction without tilting. This causes the collision load inputted from the bumper beam (19) to effectively crush the primary impact absorption section (18a) and the secondary impact absorption sections (18b, 18c), and as a result, the effect of impact absorption is increased.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/097765 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

バンパービームエクステンション (18) は平面視で台形状であり、車幅方向内側の主衝撃吸収部 (18 a) と、車幅方向外側の副衝撃吸収部 (18 b, 18 c) とを備え、主衝撃吸収部 (18 a) は車体フレーム (14) に対して前後方向に整列するとともに、副衝撃吸収部 (18 b, 18 c) は車輪 (65) に対して前方に配置されるので、ナローオフセット衝突時にバンパービーム (19) の車幅方向外端側に衝突荷重が入力した場合であっても、副衝撃吸収部 (18 a, 18 b) が車輪 (65) に当接することでバンパービームエクステンション (18) は傾くことなく前後方向に移動する。これにより、バンパービーム (19) から入力する衝突荷重で主衝撃吸収部 (18 a) および副衝撃吸収部 (18 b, 18 c) の両方を効果的に圧壊して衝撃吸収効果を高めることができる。

## 明 細 書

**発明の名称**：自動車の車体構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、前後方向に延びる車体フレームと車幅方向に延びるバンパービームとの間にFRP製のバンパービームエクステンションを配置した自動車の車体構造に関する。

### 背景技術

[0002] バンパリインフォース（バンパービーム）の車幅方向外端からリインフォースエクステンション（バンパービームエクステンション）を後方に延ばし、ナローオフセット衝突の衝突荷重で車幅方向内向きに折れ曲がったリインフォースエクステンションの後端の凸部をフロントサイドメンバ（フロントサイドフレーム）の車幅方向外側面に当接させることで、衝突荷重をリインフォースエクステンションからフロントサイドメンバに伝達して支持し、リインフォースエクステンションの曲げ変形および軸方向圧壊により衝突エネルギーを吸収するものが、下記特許文献1により公知である。

特許文献1：日本特開2008-213739公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記特許文献1に記載されたものは、バンパリインフォースと前輪との間の距離が小さいためにリインフォースエクステンションの前後方向寸法を大きく確保することができない場合、ナローオフセット衝突の衝突荷重が入力してもリインフォースエクステンションが車幅方向内向きに十分に折れ曲がらず、その凸部がフロントサイドメンバの車幅方向外側面に当接することができないため、必要な衝撃吸収性能が得られない可能性があった。

[0004] 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、オフセット衝突時におけるバンパービームエクステンションの衝撃吸収性能を高めることを目的とする

。

### 課題を解決するための手段

- [0005] 上記目的を達成するために、本発明によれば、前後方向に延びる車体フレームと車幅方向に延びるバンパービームとの間にFRP製のバンパービームエクステンションを配置した自動車の車体構造であって、前記バンパービームエクステンションの平面視形状は、前後方向内端が車幅方向と平行であり、車幅方向内端が前後方向と平行であり、かつ前後方向外端が車幅方向外側ほど前後方向内側に傾斜する台形状ないしは三角形形状であり、前記バンパービームエクステンションは車幅方向内側の主衝撃吸収部と、車幅方向外側の副衝撃吸収部とを備え、前記主衝撃吸収部は車体フレームに対して前後方向に整列するとともに、前記副衝撃吸収部は車輪に対して前方に配置されることを第1の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0006] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記副衝撃吸収部および前記車輪は前後方向に整列して配置されることを第2の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0007] また本発明によれば、前記第1または第2の特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションに、前記主衝撃吸収部よりも小さい複数の前記副衝撃吸収部を車幅方向に並置したことを第3の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0008] また本発明によれば、前記第1～第3の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは連続繊維強化樹脂層の少なくとも外表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構成され、前記副衝撃吸収部の前記不連続繊維強化樹脂層は前後方向に延びる複数のリブを備えることを第4の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0009] また本発明によれば、前記第1～第4の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは、一对の前記主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の前記副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えることを第5の特徴とする自動車の車体構造が

提案される。

- [0010] また本発明によれば、前記第1～第5の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは前記主衝撃吸収部と前記副衝撃吸収部との間に脆弱部を備えることを第6の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0011] また本発明によれば、前記第6の特徴に加えて、前記脆弱部は前後方向に延びるスリットであることを第7の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0012] また本発明によれば、前記第1～第7の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションの前記副衝撃吸収部の前後方向内端から前記車輪に向けて延長部を突設したことを第8の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0013] また本発明によれば、前記第1の特徴に加えて、前記副衝撃吸収部は前後方向外側が車幅方向外側に傾斜するように配置されることを第9の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0014] また本発明によれば、前記第9の特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションの前後方向外端は、車幅方向内側から車幅方向外側に向かって前後方向内側に傾斜することを第10の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0015] また本発明によれば、前記第9または第10の特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションの車幅方向に延びる前後方向内端は前記車体フレームの前後方向外端に取付プレートを通じて取り付けられ、前記主衝撃吸収部は前記車体フレームの前後方向外端に直線状に接続され、前記副衝撃吸収部は前記車体フレームの側面に筋交い部材を通じて接続されることを第11の特徴とする自動車の車体構造が提案される。
- [0016] また本発明によれば、前記第9～第11の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは上部部材および下部部材を結合して構成され、前記上部部材および前記下部部材は、前後方向に配向された連続織

維と車幅方向ないし上下方向に配向された連続繊維とを樹脂で固めた内層と、不連続繊維を樹脂で固めた外層とを備えることを第 12 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0017] また本発明によれば、前記第 12 の特徴に加えて、前記外層は前記主衝撃吸収部および前記副衝撃吸収部の軸線に沿って延びるリブを備えることを第 13 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0018] また本発明によれば、前記第 12 または第 13 の特徴に加えて、前記外層は前記バンパービームエクステンションの衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられたフランジを備えることを第 14 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0019] また本発明によれば、前記第 9～第 14 の何れか 1 つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは、一对の前記主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の前記副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えることを第 15 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0020] また本発明によれば、前記第 1 の特徴に加えて、前記副衝撃吸収部の板厚を前記主衝撃吸収部の板厚よりも小さく設定したことを第 16 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0021] また本発明によれば、前記第 16 の特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは、一对の前記主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の前記副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えることを第 17 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0022] また本発明によれば、前記第 16 または第 17 の特徴に加えて、前記主衝撃吸収部は連続繊維強化樹脂層の内外両表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構成され、前記副衝撃吸収部は連続繊維強化樹脂層の外表面だけに不連続繊維強化樹脂層を積層して構成されることを第 18 の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0023] また本発明によれば、前記第 16～第 18 の何れか 1 つの特徴に加えて、

前記主衝撃吸収部および前記副衝撃吸収部の外表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたリブが前後方向に形成され、前記主衝撃吸収部の内表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたリブが前後方向に対して傾斜する方向に形成されることを第19の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0024] また本発明によれば、前記第16～第19の何れか1つの特徴に加えて、前記バンパービームエクステンションは衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられて不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたフランジを備え、前記フランジに前記バンパービームが接続されることを第20の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0025] また本発明によれば、前記第18の特徴に加えて、前記主衝撃吸収部の連続繊維強化樹脂層の連続繊維は、衝突荷重の入力方向である第1の方向と、それに直交する第2の方向とに配向され、かつ前記主衝撃吸収部は衝突荷重の入力方向に沿う角部を構成する稜線を備えることを第21の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0026] また本発明によれば、前記第17の特徴に加えて、前記副閉断面部は前記主閉断面部の車幅方向外側に連設され、前記主閉断面部は前記車体フレームの前後方向外端に直線状に接続され、前記副閉断面部は前記車体フレームの側面に筋交い部材を介して接続されることを第22の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0027] また本発明によれば、前記第22の特徴に加えて、前記副閉断面部の前後方向外端は前記主閉断面部の前後方向外端よりも前後方向内側に位置することを第23の特徴とする自動車の車体構造が提案される。

[0028] 尚、実施の形態のフロントサイドフレーム前部14は本発明の車体フレームに対応し、実施の形態の第1副衝撃吸収部18bおよび第2副衝撃吸収部18cは本発明の副衝撃吸収部に対応し、実施の形態の第1副閉断面部23および第2副閉断面部24は本発明の副閉断面部に対応し、実施の形態の前部締結フランジ51b、51bは本発明のフランジに対応し、実施の形態の第1補強リブ51h、52hおよび第2補強リブ51i、52iは本発明の

リブに対応し、実施の形態のスリット51n、52nは本発明の脆弱部に対応し、実施の形態の前輪65は本発明の車輪に対応する。

### 発明の効果

[0029] 本発明の第1の特徴によれば、車体フレームとバンパービームとの間に配置されるバンパービームエクステンションはFRP材で構成され、バンパービームエクステンションの平面視形状は、前後方向内端が車幅方向と平行であり、車幅方向内端が前後方向と平行であり、かつ前後方向外端が車幅方向外側ほど前後方向内側に傾斜する台形状ないしは三角形状である。バンパービームエクステンションは車幅方向内側の主衝撃吸収部と、車幅方向外側の副衝撃吸収部とを備え、主衝撃吸収部は車体フレームに対して前後方向に整列するとともに、副衝撃吸収部は車輪に対して前方に配置されるので、ナローオフセット前面衝突時やナローオフセット後面衝突時にバンパービームの車幅方向外端側に衝突荷重が入力した場合であっても、副衝撃吸収部が車輪に当接することでバンパービームエクステンションは傾くことなく前後方向に移動する。これにより、バンパービームから入力する衝突荷重を車体フレームで確実に支持してバンパービームエクステンションの主衝撃吸収部を効果的に圧壊するとともに、前記衝突荷重を車輪で支持してバンパービームエクステンションの副衝撃吸収部を効果的に圧壊することで、バンパービームエクステンションによる衝撃吸収効果を高めることができる。

[0030] また本発明の第2の特徴によれば、副衝撃吸収部および車輪は前後方向に整列して配置されるので、副衝撃吸収部を一層確実に車輪に当接させることができる。

[0031] また本発明の第3の特徴によれば、バンパービームエクステンションに、主衝撃吸収部よりも小さい複数の副衝撃吸収部を車幅方向に並置したので、複数の副衝撃吸収部を車幅方向に湾曲した車輪の周面全体に当接させて最大限の衝撃吸収性能を発揮させることができる。

[0032] また本発明の第4の特徴によれば、バンパービームエクステンションは連続繊維強化樹脂層の少なくとも外表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構

成され、副衝撃吸収部の前記不連続繊維強化樹脂層は前後方向に延びる複数のリブを備えるので、バンパービームエクステンションの剛性を連続繊維強化樹脂層で確保しながら、成形性の良い不連続繊維強化樹脂層でリブを容易に成形することができ、しかもリブにより車輪との当接面積を増加させて衝撃吸収性能を高めることができる。

[0033] また本発明の第5の特徴によれば、バンパービームエクステンションは、一对の主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えるので、主衝撃吸収部および副衝撃吸収部を閉断面化して口開きを抑制することで衝撃吸収性能を高めることができる。

[0034] また本発明の第6の特徴によれば、バンパービームエクステンションは主衝撃吸収部と副衝撃吸収部との間に脆弱部を備えるので、脆弱部の破断により主衝撃吸収部から分離した副衝撃吸収部を早期に車輪に当接させ、主衝撃吸収部および副衝撃吸収部の両方を独立して圧壊することで衝撃吸収性能を更に高めることができる。

[0035] また本発明の第7の特徴によれば、脆弱部は前後方向に延びるスリットであるので、スリットを確実に破断して主衝撃吸収部から副衝撃吸収部を分離することができる。

[0036] また本発明の第8の特徴によれば、バンパービームエクステンションの副衝撃吸収部の前後方向内端から車輪に向けて延長部を突設したので、副衝撃吸収部を早期に車輪に当接させて副衝撃吸収部の衝撃吸収量を増加させることができる。

[0037] また本発明の第9の特徴によれば、副衝撃吸収部は前後方向外側が車幅方向外側に傾斜するように配置されるので、斜め衝突の衝突荷重を副衝撃吸収部の軸線方向に受け止めて十分な衝撃吸収部性能を発揮させることができる。

[0038] また本発明の第10の特徴によれば、バンパービームエクステンションの前後方向外端は、車幅方向内側から車幅方向外側に向かって前後方向内側に

傾斜するので、車体の隅部に丸みを持たせて狭い場所での障害物との接触を回避することができる。

[0039] また本発明の第11の特徴によれば、バンパービームエクステンションの車幅方向に延びる前後方向内端は車体フレームの前後方向外端に取付プレートを通じて取り付けられ、主衝撃吸収部は車体フレームの前後方向外端に直線状に接続され、副衝撃吸収部は車体フレームの側面に筋交い部材を介して接続されるので、前面衝突あるいは後面衝突の衝突荷重をバンパービームエクステンションの主衝撃吸収部を介して車体フレームに伝達し、斜め衝突の荷重をバンパービームエクステンションの副衝撃吸収部および筋交い部材を介して車体フレームに伝達することで、種々の方向の衝突荷重に対して有効な衝撃吸収性能を発揮させることができる。

[0040] また本発明の第12の特徴によれば、バンパービームエクステンションは上部部材および下部部材を結合して構成され、上部部材および下部部材は、前後方向に配向された連続繊維と車幅方向ないし上下方向に配向された連続繊維とを樹脂で固めた内層と、不連続繊維を樹脂で固めた外層とを備えるので、軸線の方法が異なる主衝撃吸収部および副衝撃吸収部を一体に備える上部部材および下部部材を容易に成形することが可能であるだけでなく、高強度の内層および低強度の外層を積層することで、衝突荷重が入力した端部側から繊維および樹脂が逐次破断することで衝撃吸収量を増加させることができる。

[0041] また本発明の第13の特徴によれば、外層は主衝撃吸収部および副衝撃吸収部の軸線に沿って延びるリブを備えるので、成形性の高い不連続繊維でリブを容易に成形できるだけでなく、リブで内層の連続繊維の層間剥離を抑制して衝撃吸収性能を高めることができる。

[0042] また本発明の第14の特徴によれば、外層はバンパービームエクステンションの衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられたフランジを備えるので、バンパービームからバンパービームエクステンションに衝突荷重が入力したときに、受圧面積が大きいフランジがトリガ（破壊を引き起

こすきっかけ) となってバンパービームエクステンションが前後方向に順次圧壊することで衝撃吸収性能を高めることができる。

[0043] また本発明の第15の特徴によれば、バンパービームエクステンションは、一对の前記主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の前記副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えるので、主衝撃吸収部および副衝撃吸収部を閉断面化して口開きを抑制することで衝撃吸収性能を高めることができる。

[0044] また本発明の第16の特徴によれば、副衝撃吸収部の板厚を主衝撃吸収部の板厚よりも小さく設定したので、主衝撃吸収部を衝撃吸収能力が比較的に高いメインの衝撃吸収領域とし、副衝撃吸収部を衝撃吸収能力が比較的に低いサブの衝撃吸収領域とすることで、入力する衝突荷重の大きさの分布に応じてバンパービームエクステンションの衝撃吸収性能を最適化することができる。またバンパービームエクステンションをFRP製としたことで鋼板製のものよりも軽量になり、しかも副衝撃吸収部の板厚を小さくした分だけ更なる軽量化を図ることができる。

[0045] また本発明の第17の特徴によれば、バンパービームエクステンションは、一对の主衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した主閉断面部と、一对の副衝撃吸収部を結合して閉断面に構成した副閉断面部とを備えるので、主衝撃吸収部および副衝撃吸収部を閉断面化して口開きを抑制することで衝撃吸収性能を高めることができる。

[0046] また本発明の第18の特徴によれば、主衝撃吸収部は連続繊維強化樹脂層の内外両表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構成され、副衝撃吸収部は連続繊維強化樹脂層の外表面だけに不連続繊維強化樹脂層を積層して構成されるので、副衝撃吸収部の板厚を主衝撃吸収部の板厚よりも小さく設定することが容易になる。しかも主衝撃吸収部に衝突荷重が入力したときに、連続繊維強化樹脂層が引張荷重を支持して内外両表面の不連続繊維強化樹脂層が圧縮荷重を支持することで、連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制して衝撃吸収性能を高めるとともに、副衝撃吸収部に衝突荷重が入力したときに、連

連続繊維強化樹脂層が引張荷重を支持して外表面の不連続繊維強化樹脂層が圧縮荷重を支持することで、連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制して衝撃吸収性能を高めることができる。

[0047] また本発明の第19の特徴によれば、主衝撃吸収部および副衝撃吸収部の外表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたリブが前後方向に形成されるので、リブが圧縮荷重を支持することで連続繊維強化樹脂層の層間剥離を一層確実に抑制することができるだけでなく、主衝撃吸収部の内表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたリブが前後方向に対して傾斜する方向に形成されるので、斜め衝突の衝突荷重が入力した場合であっても連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制することができる。

[0048] また本発明の第20の特徴によれば、バンパービームエクステンションは衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられて不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたフランジを備え、フランジにバンパービームが接続されるので、バンパービームからバンパービームエクステンションに衝突荷重が入力したときに、受圧面積が大きいフランジがトリガ（破壊を引き起こすきっかけ）となってバンパービームエクステンションが前後方向に順次圧壊することで衝撃吸収性能を高めることができる。

[0049] また本発明の第21の特徴によれば、主衝撃吸収部の連続繊維強化樹脂層の連続繊維は、衝突荷重の入力方向である第1の方向と、それに直交する第2の方向とに配向され、かつ主衝撃吸収部は衝突荷重の入力方向に沿う角部を構成する稜線を備えるので、衝突荷重によって角部を構成する稜線が径方向外側に広がるように変形するとき、第2の方向に配向された連続繊維が伸びて衝撃吸収量を増大することができる。

[0050] また本発明の第22の特徴によれば、副閉断面部は主閉断面部の車幅方向外側に連設され、主閉断面部は車体フレームの前後方向外端に直線状に接続され、副閉断面部は車体フレームの側面に筋交い部材を介して接続されるので、車体前部の前後方向寸法を小型化しながら衝撃吸収性能を確保することができるだけでなく、オフセット衝突時の衝突荷重を効率的に吸収すること

ができる。

[0051] また本発明の第23の特徴によれば、副閉断面部の前後方向外端は主閉断面部の前後方向外端よりも前後方向内側に位置するので、前面衝突あるいは後面衝突の衝突荷重は先ず主閉断面部の前後方向外端に入力し、そこが圧壊のトリガになってバンパービームエクステンションを前後方向に順次圧壊して衝撃吸収性能を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0052] [図1]図1は自動車の車体前部の斜視図である。(第1の実施の形態)
- [図2]図2は図1の2方向矢視図である。(第1の実施の形態)
- [図3]図3はバンパービームの斜視図である。(第1の実施の形態)
- [図4]図4は図1の4部拡大図である。(第1の実施の形態)
- [図5]図5は図2の5部拡大図である。(第1の実施の形態)
- [図6]図6は図5の6-6線断面図である。(第1の実施の形態)
- [図7]図7は図5の7-7線断面図である。(第1の実施の形態)
- [図8]図8はバンパービームエクステンションの分解斜視図である。(第1の実施の形態)
- [図9]図9は図8の9(A)~9(D)方向矢視図である。(第1の実施の形態)
- [図10]図10はバンパービームエクステンションの製造方法の説明図である。(第1の実施の形態)
- [図11]図11は衝突荷重の入力時の作用説明図である。(第1の実施の形態)
- [図12]図12は衝突荷重の入力時の作用説明図である。(第1の実施の形態)
- [図13]図13は衝突荷重の入力時の作用説明図である。(第1の実施の形態)
- [図14]図14はバンパービームエクステンションの脆弱部の作用説明図である。(第1の実施の形態)

[図15]図15は図5に対応する図である。(第2の実施の形態)

[図16]図16は図5に対応する図である。(第3の実施の形態)

[図17]図17は図8に対応する図である。(第3の実施の形態)

[図18]図18は図17の18(A)~18(D)方向矢視図である。(第3の実施の形態)

### 符号の説明

[0053]	14	フロントサイドフレーム前部(車体フレーム)
	18	バンパービームエクステンション
	18a	主衝撃吸収部
	18b	第1副衝撃吸収部(副衝撃吸収部)
	18c	第2副衝撃吸収部(副衝撃吸収部)
	18d	延長部
	19	バンパービーム
	22	主閉断面部
	23	第1副閉断面部(副閉断面部)
	24	第2副閉断面部(副閉断面部)
	51	上部部材
	51b	前部締結フランジ(フランジ)
	51h	第1補強リブ(リブ)
	51i	第2補強リブ(リブ)
	51n	スリット(脆弱部)
	52	下部部材
	52b	前部締結フランジ(フランジ)
	52h	第1補強リブ(リブ)
	52i	第2補強リブ(リブ)
	52n	スリット(脆弱部)
	65	前輪(車輪)
	81	取付プレート

## 8 2 筋交い部材

### 発明を実施するための最良の形態

[0054] 以下、図1～図14に基づいて本発明の第1の実施の形態を説明する。尚、本明細書において、前後方向（衝突荷重の入力方向）、左右方向（車幅方向）および上下方向とは、運転席に着座した乗員を基準として定義される。

### 第1の実施の形態

[0055] 図1および図2に示すように、実施の形態の自動車の車体はCFRP（カーボン繊維強化樹脂）等のFRPでバスタブ状に一体成形したキャビン11を備えており、その前端から起立するダッシュパネル12の前面にアルミニウム合金でダイキャスト成形した左右一对のサスペンション支持部材13、13が固定される。サスペンション支持部材13、13は、図示せぬサスペンションダンパーの上端を支持するダンパーハウジング13a、13aと、ダンパーハウジング13a、13aの下部に接続されて前方に延びるフロントサイドフレーム後部13b、13bとを備えており、フロントサイドフレーム後部13b、13bの前端にアルミニウム押し出し材あるいは鋼板プレス材で構成された左右一对のフロントサイドフレーム前部14、14が接続される。ダッシュパネル12の左右上部から前方に延びる左右一对のFRP製のアップメンバー15、15の前端に左右一对のFRP製のサイドメンバ16、16が接続される。

[0056] フロントサイドフレーム前部14、14の前端に正面視で矩形棒状に形成されたFRP製のフロントバルクヘッド17が固定されており、フロントバルクヘッド17の左右上部にサイドメンバ16、16の前端が接続される。フロントサイドフレーム前部14、14の前端に左右一对のFRP製のバンパービームエクステンション18、18が固定されており、そのバンパービームエクステンション18、18の前端に車幅方向に延びるFRP製のバンパービーム19が固定される。バンパービーム19の前面はバンパーフェイス20で覆われる。フロントバルクヘッド17、バンパービーム19および左右一对のバンパービームエクステンション18、18に囲まれた位置に、

正面視で矩形枠状に形成されたFRP製のシュラウド21が配置されており、シュラウド21の内部にエンジン冷却用ラジエータ、空調用コンデンサ、バッテリー冷却用ラジエータ等の冷却系部品（不図示）が前後方向に重ね合わされて支持される。

[0057] 次に、図3および図6に基づいてバンパービーム19の構造を説明する。

[0058] FRP製のバンパービーム19は、後側の本体部31と前側の初期荷重吸収部32…とを備える。本体部31は上壁33a、下壁33bおよび底壁33cを有して前方に向けて開放する一对のU字状断面部33、33を備えており、下側のU字状断面部33の上部フランジ33dと上側のU字状断面部33の下部フランジ33eとが前後方向に重ね合わされて一体に溶着され、略W字状断面を形成する。U字状断面部33の内部には、鉛直方向に延びて上壁33a、下壁33bおよび底壁33cを接続する複数の縦リブ33f…が、バンパービーム19の長手方向に所定距離だけ離間して形成される。上側のU字状断面部33の上部フランジ33dと、下側のU字状断面部33の下部フランジ33eとには、前方に向かって突出する複数のピン33g…が形成される。またU字状断面部33の底壁33cには、複数の締結カラー34…がインサートされる。

[0059] 初期荷重吸収部32…はバンパービーム19の長手方向に3分割されており、各々が実質的に同じ構造を有している。各初期荷重吸収部32は、平坦な連結壁32aと、連結壁32aの前面に形成された複数の縦リブ32b…および複数の横リブ32c…とを備える。上下方向に延びる縦リブ32b…と左右方向に延びる横リブ32c…とは相互に格子状に交差する。連結壁32aの上縁および下縁には本体部31のピン33g…が嵌合可能なピン孔32d…が形成される。初期荷重吸収部32のピン孔32d…に本体部31のピン33g…を嵌合し、そのピン33g…を振動工具で溶融することで、本体部31に初期荷重吸収部32が結合される。

[0060] 次に、図4～図10に基づいて、バンパービームエクステンション18の構造を説明する。

[0061] バンパービームエクステンション18は上部部材51および下部部材52を結合して構成されるもので、その平面形状は台形状ないしは三角形状である。即ち、バンパービームエクステンション18の車幅方向内端は前後方向に直線状に延び、前後方向内端（後端）は車幅方向に直線状に延び、前後方向外端（前端）は車幅方向外側ほど前後方向内側（後側）に向かうように傾斜している。よってバンパービームエクステンション18の前後方向幅は、車幅方向内端で最も大きくなり、車幅方向外端で最も小さくなる。バンパービームエクステンション18の前端が車幅方向内側から車幅方向外側に向かって後方に傾斜することで、車体の隅部に丸みを持たせて狭い場所での障害物との接触を回避することができる。バンパービームエクステンション18の上部部材51および下部部材52は略面对称な構造であるため、以下、上部部材51を代表として構造を説明する。

[0062] 上部部材51は連続繊維強化樹脂製の内層部と、内層部の外表面の全面および内表面の一部を覆う不連続繊維強化樹脂製の外層部とで構成される。内層部は図8および図9において濃色で表示され、外層部は図8および図9において淡色で表示される。

[0063] 連続繊維強化樹脂および不連続繊維強化樹脂を積層した上部部材51は、以下のようにして製造される。図10(A)に示すように、バンパービームエクステンション18の上部部材51をプレス成形する金型55は、上部部材51の外表面を成形する凹状のキャビティ56aを有する雌型56と、上部部材51の内表面を成形する凸状のコア57aを有する雄型57とからなり、キャビティ56aおよびコア57aにはリブ等を成形する溝56b…、57b…が形成される。金型55を型開きした状態で、雌型56のキャビティ56aの上部に不連続繊維強化樹脂の第1プリプレグ58と、連続繊維強化樹脂の第2プリプレグ59と、不連続繊維強化樹脂の第3プリプレグ60とが予備加熱した状態で配置される。

[0064] 第2プリプレグ59はカーボンファイバーの連続繊維のUD（連続繊維を一方向に引き揃えたシート）を0°および90°の方向に2層に積層したも

のを補強材とし、第1、第3プリプレグ58、60はカーボンファイバーの不連続繊維のマットを補強材とするもので、それらに熱可塑性樹脂（ナイロン6、ナイロン66、ポリプロピレン等）が含浸される。予備加熱した複数枚のプリプレグを積層状態で金型内に挿入して加圧成形し、その後に冷却すると繊維強化樹脂製品が得られる。

[0065] 不連続繊維強化樹脂の第1プリプレグ58および第3プリプレグ60の不連続繊維の長さは0.9mm~100mmであるが、衝撃吸収性能の観点からは50mm前後が望ましい。コストおよび衝撃吸収性能を両立させるためには、各プリプレグ58、59、60の繊維はグラスファイバーが好ましく、熱可塑性樹脂はナイロン6あるいはナイロン66が望ましい。

[0066] 雌型56に対して雄型57を下降させると、第2プリプレグ59が雌型56のキャビティ56aと雄型57のコア57aとによってプレスされ、上部部材51が成形される。このとき、不連続繊維を補強材とする第1、第3プリプレグ58、60は容易に変形可能であるため、第2プリプレグ59と雌型56のキャビティ56aとによって挟まれた第1プリプレグ58はキャビティ56aの溝56b…内に流入し、上部部材51の外表面のリブ等を同時に成形するとともに、上部部材51の外表面の全面に沿って薄い膜状に積層される。同様に、第2プリプレグ59と雄型57のコア57aとによって挟まれた第3プリプレグ60はコア57aの溝57b…内に流入し、上部部材51の内表面のリブ等を同時に成形するとともに、上部部材51の内表面の一部（閉断面を形成する部分）に沿って薄い膜状に積層される。そして金型55から取り出した製品の外周の余剰部分を切断することで、上部部材51を完成する。

[0067] 図8の円内に拡大して示すように、第2プリプレグ59の連続繊維61…、62…のうち、一方の連続繊維61…は前後方向に配向され、他方の連続繊維62…は車幅方向ないし上下方向に配向される。また第1、第3プリプレグ58、60の不連続繊維63…はランダムに絡みあっている。

[0068] 長い繊維のUDを補強材として有する連続繊維強化樹脂は比較的強度が

高くなるが、UDの変形量に限界があるために成形性は低くなり、細くて高いリブ等を成形するのが困難である。一方、ランダムに絡み合った短い繊維を補強材として有する不連続繊維強化樹脂は比較的強度が低くなるが、繊維が容易に変形するために成形性は高くなり、細くて高いリブ等を成形するのが容易である。よって、連続繊維強化樹脂に不連続繊維強化樹脂を積層して上部部材51を成形することで、上部部材51の強度および成形性を両立させることができる。

[0069] 上述のようにして成形された上部部材51は、平面視で略台形状ないしは略三角形状で波板状に屈曲しながら車幅方向に延びる本体部51aと、本体部51aの前縁から上方に折れ曲がる前部締結フランジ51bと、本体部51aの後縁から上方に折れ曲がる後部締結フランジ51cと、本体部51aの内面の車幅方向に離間した位置を前後方向に延びる4個の接合部51d～51gとを備える。二つの接合部51d, 51e間の内面には60°間隔で3方向に交差する第1補強リブ51h…が前後方向に少なくとも二つ不連続繊維強化樹脂で形成され（図8の第1補強リブ52hと同じ形状・配置）、本体部51aの外表面には前後方向に延びて前部締結フランジ51bおよび後部締結フランジ51cを接続する6本の第2補強リブ51i…が同じく不連続繊維強化樹脂で形成される。また不連続繊維強化樹脂の前部締結フランジ51bには3個のナット64…がインサートされ、不連続繊維強化樹脂の後部締結フランジ51cには3個の締結孔51j…が形成される（図8参照）。更に、接合部51eには、前部締結フランジ51bの近傍から後部締結フランジ51cの近傍まで前後方向に直線状に延びるスリット51nが形成される（図5および図8参照）。

[0070] 下部部材52は上述した上部部材51と実質的に面对称な同一形状であるため、上部部材51の各部の添え字と同じ添え字を、下部部材52の符号52に付すことで、その重複する説明を省略する。上部部材51および下部部材52の唯一の相違点は、下部部材52が4つの接合部52d～52gから上向きに突出する複数のピン52k…を備えるのに対し、上部部材51は前

記ピン5 2 k…が嵌合可能な複数のピン孔5 1 m…を備える点である（図8参照）。

[0071] 図4および図7から明らかなように、バンパービームエクステンション18の主閉断面部22は、上部部材51および下部部材52の断面四角形の溝状をなす主衝撃吸収部18a、18aを上下に結合して構成され、またバンパービームエクステンション18の第1副閉断面部23および第2副閉断面部24は、上部部材51および下部部材52は断面円弧形の溝状をなす第1副衝撃吸収部18b、18bおよび第2副衝撃吸収部18c、18cを上下に結合して構成される。

[0072] 図9および図10（B）から明らかなように、バンパービームエクステンション18の主閉断面部22は、不連続繊維強化樹脂の第1プリプレグ58、連続繊維強化樹脂の第2プリプレグ59および不連続繊維強化樹脂の第3プリプレグ60を積層した3層構造であるが、バンパービームエクステンション18の第1副閉断面部23および第2副閉断面部24は、不連続繊維強化樹脂の第3プリプレグ60を含まず、不連続繊維強化樹脂の第1プリプレグ58および連続繊維強化樹脂の第2プリプレグ59および積層した2層構造である。

[0073] 従って、上部部材51および下部部材52の外表面は、全て不連続繊維強化樹脂の第1プリプレグ58で覆われ、上部部材51および下部部材52の内表面は、一部に連続繊維強化樹脂の第2プリプレグ59が露出し、他の一部が不連続繊維強化樹脂の第3プリプレグ60で覆われる。そして2層構造の第1副閉断面部23および第2副閉断面部24の板厚T2は、3層構造の主閉断面部22の板厚T1よりも小さくなっている（図10（B）参照）。

[0074] 上記形状を有する上部部材51および下部部材52は、下部部材52のピン52k…を上部部材51のピン孔51m…に嵌合して接合部51d～51g、52d～52gどうしを相互に当接させた状態で、上部部材51側からピン52k…の先端を振動工具で溶融することで一体に結合される（図7参照）。この状態で上部部材51および下部部材52の後部締結フランジ51

c, 52cは上下方向に直線状に整列するが、上部部材51および下部部材52の前部締結フランジ51b, 52bは前端側が前方に倒れるように傾斜している(図6参照)。

[0075] 上部部材51および下部部材52を結合したバンパービームエクステンション18は、車幅方向内側に位置して前後方向に延びる四角筒状の主閉断面部22と、その車幅方向外側に隣接する楕円筒状の第1副閉断面部23と、その車幅方向外側に隣接する楕円筒状の第2副閉断面部24とを備える(図7参照)。第1、第2副閉断面部23, 24の断面積は相互に等しく、かつ主閉断面部22の断面積よりも小さくなっている。また平面視で略三角形形状のバンパービームエクステンション18の前後方向の幅は車幅方向内側から外側に向かって次第に狭くなっているため、前後方向の長さは主閉断面部22が最も長く、次いで第1副閉断面部23が長く、第2副閉断面部24が最も短くなっている(図5参照)。

[0076] そしてバンパービームエクステンション18の第1副衝撃吸収部18b(第1副閉断面部23)および第2副衝撃吸収部18c(第2副閉断面部24)の後方に、フロントサイドフレーム前部14の車幅方向外側に位置する前輪65の前面が対向する(図2および図5参照)。

[0077] 次に、図4~図6に基づいてフロントバルクヘッド17およびバンパービーム19に対するバンパービームエクステンション18の取付構造を説明する。

[0078] フロントサイドフレーム前部14の前端に金属板よりなる取付プレート81が溶接され、取付プレート81の車幅方向外端とフロントサイドフレーム前部14の車幅方向外面とに金属板よりなる筋交い部材82が溶接される。そしてバンパービームエクステンション18の後部締結フランジ51c, 52cを前から後に貫通する6本のボルト83…を取付プレート81の後面に設けたウエルドナット84…に螺合することで、バンパービームエクステンション18およびフロントバルクヘッド17が取付プレート81に共締めされる。

- [0079] またバンパービーム19の本体部31にインサートした締結カラー34…を前から後に貫通するボルト85…を、バンパービームエクステンション18の前部締結フランジ51b, 52bにインサートしたナット64…に螺合することで、バンパービーム19がバンパービームエクステンション18, 18の前端に締結される。
- [0080] 次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。
- [0081] 車両の前面衝突によりバンパービーム19からバンパービームエクステンション18に入力した衝突荷重は取付プレート81および筋交い部材82を介してフロントサイドフレーム前部14に伝達されるので、その衝突荷重をフロントサイドフレーム前部14に効率的に伝達することができる。
- [0082] このとき、バンパービームエクステンション18は車幅方向に離間して前後方向に延びる主衝撃吸収部18aおよび第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cを一体に備え、第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cの板厚T2は主衝撃吸収部18aの板厚T1よりも小さいので、主衝撃吸収部18aを衝撃吸収能力が比較的に高いメインの衝撃吸収領域とし、第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cを衝撃吸収能力が比較的に低いサブの衝撃吸収領域とすることで、入力する衝突荷重の大きさの分布に応じてバンパービームエクステンション18の衝撃吸収性能を最適化することができる。またバンパービームエクステンション18をFRP製としたことで鋼板製のものよりも軽量であり、しかも第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cの板厚を小さくした分だけ更なる軽量化を図ることができる。
- [0083] 特に、バンパービームエクステンション18は、一对の主衝撃吸収部18aを結合して閉断面に構成した主閉断面部22と、一对の第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cを結合して閉断面に構成した第1、第2副閉断面部23, 24とを備えるので、主衝撃吸収部18aおよび第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cを閉断面化して口開きを抑制することで衝撃吸収性能を高めることができる。
- [0084] また主衝撃吸収部18aは連続繊維強化樹脂層の内外両表面に不連続繊維

強化樹脂層を積層して構成され、第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cは連続繊維強化樹脂層の外表面だけに不連続繊維強化樹脂層を積層して構成されるので、第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cの板厚T2を主衝撃吸収部18aの板厚T1よりも小さく設定することが容易になる。

[0085] 図11に示すように、主衝撃吸収部18aに衝突荷重が入力したときに、連続繊維強化樹脂層が引張荷重を支持して内外両表面の不連続繊維強化樹脂層が圧縮荷重を支持することで、連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制して衝撃吸収性能を高めるとともに、第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cに衝突荷重が入力したときに、連続繊維強化樹脂層が引張荷重を支持して外表面の不連続繊維強化樹脂層が圧縮荷重を支持することで、連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制して衝撃吸収性能を高めることができる。

[0086] また図12に示すように、主衝撃吸収部18aおよび第1、第2副衝撃吸収部18b, 18cの外表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めた第2補強リブ51i..., 52i...が前後方向に形成されるので、第2補強リブ51i..., 52i...が圧縮荷重を支持することで連続繊維強化樹脂層の層間剥離を一層確実に抑制することができるだけでなく、主衝撃吸収部18aの内表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めた第1補強リブ51h..., 52h...が前後方向に対して傾斜する方向に形成されるので、斜め衝突の衝突荷重が入力した場合であっても連続繊維強化樹脂層の層間剥離を抑制することができる。

[0087] また図13に示すように、バンパービームエクステンション18は衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられて不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めた前部締結フランジ51b, 52bを備え、前部締結フランジ51b, 52bにバンパービーム19が接続されるので、バンパービーム19からバンパービームエクステンション18に衝突荷重が入力したときに、受圧面積が大きい前部締結フランジ51b, 52bがトリガ（破壊を引き起こすきっかけ）となってバンパービームエクステンション18が前後方向に順次圧壊することで衝撃吸収性能を高めることができる。

- [0088] また主衝撃吸収部 18 a の連続繊維強化樹脂層の連続繊維は、衝突荷重の入力方向である前後方向と、それに直交する車幅方向および上下方向とに配向され、かつ四角断面の主衝撃吸収部 18 a は衝突荷重の入力方向（前後方向）に沿う角部を構成する稜線を備えるので（図 7 および図 8 参照）、衝突荷重によって角部を構成する稜線が径方向外側に広がるように変形するとき、車幅方向および上下方向に配向された連続繊維が伸びて衝撃吸収量を増大することができる。
- [0089] また第 1、第 2 副閉断面部 23, 24 は主閉断面部 22 の車幅方向外側に連設され、主閉断面部 22 はフロントサイドフレーム前部 14 の前後方向外端に直線状に接続され、第 1、第 2 副閉断面部 23, 24 はフロントサイドフレーム前部 14 の側面に筋交い部材 82 を介して接続されるので（図 5 参照）、車体前部の前後方向寸法を小型化しながら衝撃吸収性能を確保することができるだけでなく、オフセット衝突時の衝突荷重を効率的に吸収することができる。
- [0090] また第 1、第 2 副閉断面部 23, 24 の前端は主閉断面部 22 の前端よりも後方に位置するので（図 5 参照）、前面衝突の衝突荷重は先ず主閉断面部 22 の前端に入力し、そこが圧壊のトリガになってバンパービームエクステンション 18 を前後方向に順次圧壊して衝撃吸収性能を高めることができる。
- [0091] 特に、ナローオフセット前面衝突によりバンパービーム 19 の車幅方向端部に集中的に衝突荷重が入力したときに、バンパービームエクステンション 18 は車幅方向外側ほど前後方向の幅が小さい台形状ないしは三角形に形成され、かつ車幅方向内側の主衝撃吸収部 18 a はフロントサイドフレーム前部 14 に対して前後方向に整列するとともに、車幅方向外側の第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c は前輪 65 に対して前後方向に整列するので、衝突荷重によって第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c が前輪 65 に当接することでバンパービームエクステンション 18 は傾くことなく後退する。これにより、バンパービーム 19 から入力する衝突荷重をフロントサイドフ

レーム前部 14 で確実に支持してバンパービームエクステンション 18 の主衝撃吸収部 18 a を効果的に圧壊するとともに、衝突荷重を前輪 65 で支持してバンパービームエクステンション 18 の第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c を効果的に圧壊することで衝撃吸収効果を高めることができる。

[0092] このとき、主衝撃吸収部 18 a よりも小さい第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c を車幅方向に並置したので、第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c を車幅方向に湾曲した前輪 65 に周面全体に当接させて最大限の衝撃吸収性能を発揮させることができる。しかも第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c は不連続繊維強化樹脂層で構成されて前後方向に延びる複数の第 2 補強リブ 51 i..., 52 i... を備えるので、前輪 65 との当接面積を増加させて衝撃吸収性能を高めることができる。

[0093] またバンパービームエクステンション 18 は主衝撃吸収部 18 a と第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c との間に前後方向に延びて容易に破断可能なスリット 51 n, 52 n を備えるので、衝突荷重によりスリット 51 n, 52 n が破断して主衝撃吸収部 18 a から分離した第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c を早期に前輪 65 に当接させ（図 14 参照）、主衝撃吸収部 18 a および第 1、第 2 副衝撃吸収部 18 b, 18 c の両方を独立して圧壊することで衝撃吸収性能を更に高めることができる。

[0094] 次に、図 15 に基づいて本発明の第 2 の実施の形態を説明する。

## 第 2 の実施の形態

[0095] 第 1 の実施の形態のバンパービームエクステンション 18 の後端は車幅方向に直線状に延びているが、第 2 の実施の形態のバンパービームエクステンション 18 の後端は、前輪 65 に対向する部分に後方に張り出す延長部 18 d を備える。延長部 18 d を形成したことにより、フロントバルクヘッド 17 の左右両端部および取付プレート 81 もクランク状に屈曲する。

[0096] バンパービームエクステンション 18 に延長部 18 d を形成したことにより、バンパービームエクステンション 18 の後端と前輪 65 の前端との距離が小さくなり、前面衝突の衝突荷重が入力したときに、バンパービームエク

ステンション 18 を即座に前輪 65 に当接させて傾きを防止し、バンパービームエクステンション 18 の衝撃吸収性能を更に高めることができる。

[0097] 次に、図 16～図 18 に基づいて本発明の第 3 の実施の形態を説明する。

### 第 3 の実施の形態

[0098] 本実施の形態では、主衝撃吸収部 18 a の軸線、つまり主閉断面部 22 の軸線は前後方向に整列しているが、第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c の軸線、つまり第 1 副閉断面部 23 および第 2 副閉断面部 24 の軸線は前方側が車幅方向外側を向くように傾斜している。そして主衝撃吸収部 18 a の外面の 2 本の第 2 補強リブ 51 i, 51 i は、主衝撃吸収部 18 a の軸線と平行に延び、第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c の外面の 2 本の第 2 補強リブ 51 i, 51 i は、第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c の軸線と平行に延びている。

[0099] 本実施の形態によれば、車両が前面衝突して、図 16 に矢印 A で示す前後方向の衝突荷重が入力したとき、前後方向の軸線を有する主衝撃吸収部 18 a (主閉断面部 22) が軸線方向に圧壊して有効な衝撃吸収性能を発揮することができる。また車両が斜め衝突して、図 16 に矢印 B で示す斜めの衝突荷重が入力したとき、斜め方向の軸線を有する第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c (第 1 副閉断面部 23 および第 2 副閉断面部 24) が軸線方向に圧壊して有効な衝撃吸収性能を発揮することができる。

[0100] 以上のように、主衝撃吸収部 18 a の軸線の方と、第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c の軸線の方とを異ならせたことにより、前面衝突の衝突荷重および斜め衝突の衝突荷重の両方を効果的に吸収することが可能となる。特に、前面衝突の衝突荷重はバンパービームエクステンション 18 の主衝撃吸収部 18 a から、その後方に直線的に連なるフロントサイドフレーム前部 14 の前端に伝達され、斜め衝突の衝突荷重はバンパービームエクステンション 18 の第 1 副衝撃吸収部 18 b および第 2 副衝撃吸収部 18 c から、筋交い部材 82 を介してフロントサイドフレーム前部 14 の車幅方向外側の側面に伝達されるので、何れの方の衝突荷重に対しても

、バンパービームエクステンション 18 は傾くことなく確実に圧壊することができる。

[0101] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

[0102] 例えば、本発明のバンパービームエクステンションおよびバンパービームは自動車のフロント側のものに限定されず、リヤ側のものであっても良い。

[0103] また本発明の車体フレームは実施の形態のフロントサイドフレーム前部 14 に限定されず、車体前部あるいは車体後部に前後方向に配置されたフレームであれば良い。

[0104] また本発明のFRPは実施の形態のCFRP（カーボンファイバー強化樹脂）に限定されず、グラスファイバー強化樹脂やアラミドファイバー強化樹脂等の他種のFRPであっても良い。

[0105] また各バンパービームエクステンション 18 に設けられる副衝撃吸収部 18 b, 18 c の数は実施の形態の 2 個に限定されず、1 個あるいは 3 個以上であっても良い。

[0106] また本発明の脆弱部は実施の形態のスリット 51 n, 52 n に限定されず、バンパービームエクステンション 18 の肉厚を局部的に薄くした薄肉部であっても良い。

## 請求の範囲

- [請求項1] 前後方向に延びる車体フレーム（14）と車幅方向に延びるバンパービーム（19）との間にFRP製のバンパービームエクステンション（18）を配置した自動車の車体構造であって、
- 前記バンパービームエクステンション（18）の平面視形状は、前後方向内端が車幅方向と平行であり、車幅方向内端が前後方向と平行であり、かつ前後方向外端が車幅方向外側ほど前後方向内側に傾斜する台形状ないしは三角形状であり、前記バンパービームエクステンション（18）は車幅方向内側の主衝撃吸収部（18a）と、車幅方向外側の副衝撃吸収部（18b, 18c）とを備え、前記主衝撃吸収部（18a）は前記車体フレーム（14）に対して前後方向に整列するとともに、前記副衝撃吸収部（18b, 18c）は車輪（65）に対して前方に配置されることを特徴とする自動車の車体構造。
- [請求項2] 前記副衝撃吸収部（18b, 18c）および前記車輪（65）は前後方向に整列して配置されることを特徴とする、請求項1に記載の自動車の車体構造。
- [請求項3] 前記バンパービームエクステンション（18）に、前記主衝撃吸収部（18a）よりも小さい複数の前記副衝撃吸収部（18b, 18c）を車幅方向に並置したことを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の自動車の車体構造。
- [請求項4] 前記バンパービームエクステンション（18）は連続繊維強化樹脂層の少なくとも外表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構成され、前記副衝撃吸収部（18b, 18c）の前記不連続繊維強化樹脂層は前後方向に延びる複数のリブ（51i, 52i）を備えることを特徴とする、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の自動車の車体構造。
- [請求項5] 前記バンパービームエクステンション（18）は、一対の前記主衝撃吸収部（18a）を結合して閉断面に構成した主閉断面部（22）

と、一对の前記副衝撃吸収部（18b, 18c）を結合して閉断面に構成した副閉断面部（23, 24）とを備えることを特徴とする、請求項1～請求項4の何れか1項に記載の自動車の車体構造。

[請求項6] 前記バンパービームエクステンション（18）は前記主衝撃吸収部（18a）と前記副衝撃吸収部（18b, 18c）との間に脆弱部（51n, 52n）を備えることを特徴とする、請求項1～請求項5の何れか1項に記載の自動車の車体構造。

[請求項7] 前記脆弱部は前後方向に延びるスリット（51n, 52n）であることを特徴とする、請求項6に記載の自動車の車体構造。

[請求項8] 前記バンパービームエクステンション（18）の前記副衝撃吸収部（18b, 18c）の前後方向内端から前記車輪（65）に向けて延長部（18d）を突設したことを特徴とする、請求項1～請求項7の何れか1項に記載の自動車の車体構造。

[請求項9] 前記副衝撃吸収部（18b, 18c）は前後方向外側が車幅方向外側に傾斜するように配置されることを特徴とする、請求項1に記載の自動車の車体構造。

[請求項10] 前記バンパービームエクステンション（18）の前後方向外端は、車幅方向内側から車幅方向外側に向かって前後方向内側に傾斜することを特徴とする、請求項9に記載の自動車の車体構造。

[請求項11] 前記バンパービームエクステンション（18）の車幅方向に延びる前後方向内端は前記車体フレーム（14）の前後方向外端に取付プレート（81）を介して取り付けられ、前記主衝撃吸収部（18a）は前記車体フレーム（14）の前後方向外端に直線状に接続され、前記副衝撃吸収部（18b, 18c）は前記車体フレーム（14）の側面に筋交い部材（82）を介して接続されることを特徴とする、請求項9または請求項10に記載の自動車の車体構造。

[請求項12] 前記バンパービームエクステンション（18）は上部部材（51）および下部部材（52）を結合して構成され、前記上部部材（51）

および前記下部部材（５２）は、前後方向に配向された連続繊維と車幅方向ないし上下方向に配向された連続繊維とを樹脂で固めた内層と、不連続繊維を樹脂で固めた外層とを備えることを特徴とする、請求項９～請求項１１の何れか１項に記載の自動車の車体構造。

[請求項13] 前記外層は前記主衝撃吸収部（１８ａ）および前記副衝撃吸収部（１８ｂ，１８ｃ）の軸線に沿って延びるリブ（５１ｉ，５２ｉ）を備えることを特徴とする、請求項１２に記載の自動車の車体構造。

[請求項14] 前記外層は前記バンパービームエクステンション（１８）の衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられたフランジ（５１ｂ，５２ｂ）を備えることを特徴とする、請求項１２または請求項１３に記載の自動車の車体構造。

[請求項15] 前記バンパービームエクステンション（１８）は、一对の前記主衝撃吸収部（１８ａ）を結合して閉断面に構成した主閉断面部（２２）と、一对の前記副衝撃吸収部（１８ｂ，１８ｃ）を結合して閉断面に構成した副閉断面部（２３，２４）とを備えることを特徴とする、請求項９～請求項１４の何れか１項に記載の自動車の車体構造。

[請求項16] 前記副衝撃吸収部（１８ｂ，１８ｃ）の板厚を前記主衝撃吸収部（１８ａ）の板厚よりも小さく設定したことを特徴とする、請求項１に記載の自動車の車体構造。

[請求項17] 前記バンパービームエクステンション（１８）は、一对の前記主衝撃吸収部（１８ａ）を結合して閉断面に構成した主閉断面部（２２）と、一对の前記副衝撃吸収部（１８ｂ，１８ｃ）を結合して閉断面に構成した副閉断面部（２３，２４）とを備えることを特徴とする、請求項１６に記載の自動車の車体構造。

[請求項18] 前記主衝撃吸収部（１８ａ）は連続繊維強化樹脂層の内外両表面に不連続繊維強化樹脂層を積層して構成され、前記副衝撃吸収部（１８ｂ，１８ｃ）は連続繊維強化樹脂層の外表面だけに不連続繊維強化樹脂層を積層して構成されることを特徴とする、請求項１６または請求

項 17 に記載の自動車の車体構造。

[請求項19] 前記主衝撃吸収部 (18 a) および前記副衝撃吸収部 (18 b, 18 c) の外表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたりブ (51 i, 52 i) が前後方向に形成され、前記主衝撃吸収部 (18 a) の内表面には不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたりブ (51 h, 52 h) が前後方向に対して傾斜する方向に形成されることを特徴とする、請求項 16～請求項 18 の何れか 1 項に記載の自動車の車体構造。

[請求項20] 前記バンパービームエクステンション (18) は衝突荷重の入力方向に対して交差する方向に折り曲げられて不連続繊維を熱可塑性樹脂で固めたフランジ (51 b, 52 b) を備え、前記フランジ (51 b, 52 b) に前記バンパービーム (19) が接続されることを特徴とする、請求項 16～請求項 19 の何れか 1 項に記載の自動車の車体構造。

[請求項21] 前記主衝撃吸収部 (18 a) の連続繊維強化樹脂層の連続繊維は、衝突荷重の入力方向である第 1 の方向と、それに直交する第 2 の方向とに配向され、かつ前記主衝撃吸収部 (18 a) は衝突荷重の入力方向に沿う角部を構成する稜線を備えることを特徴とする、請求項 18 に記載の自動車の車体構造。

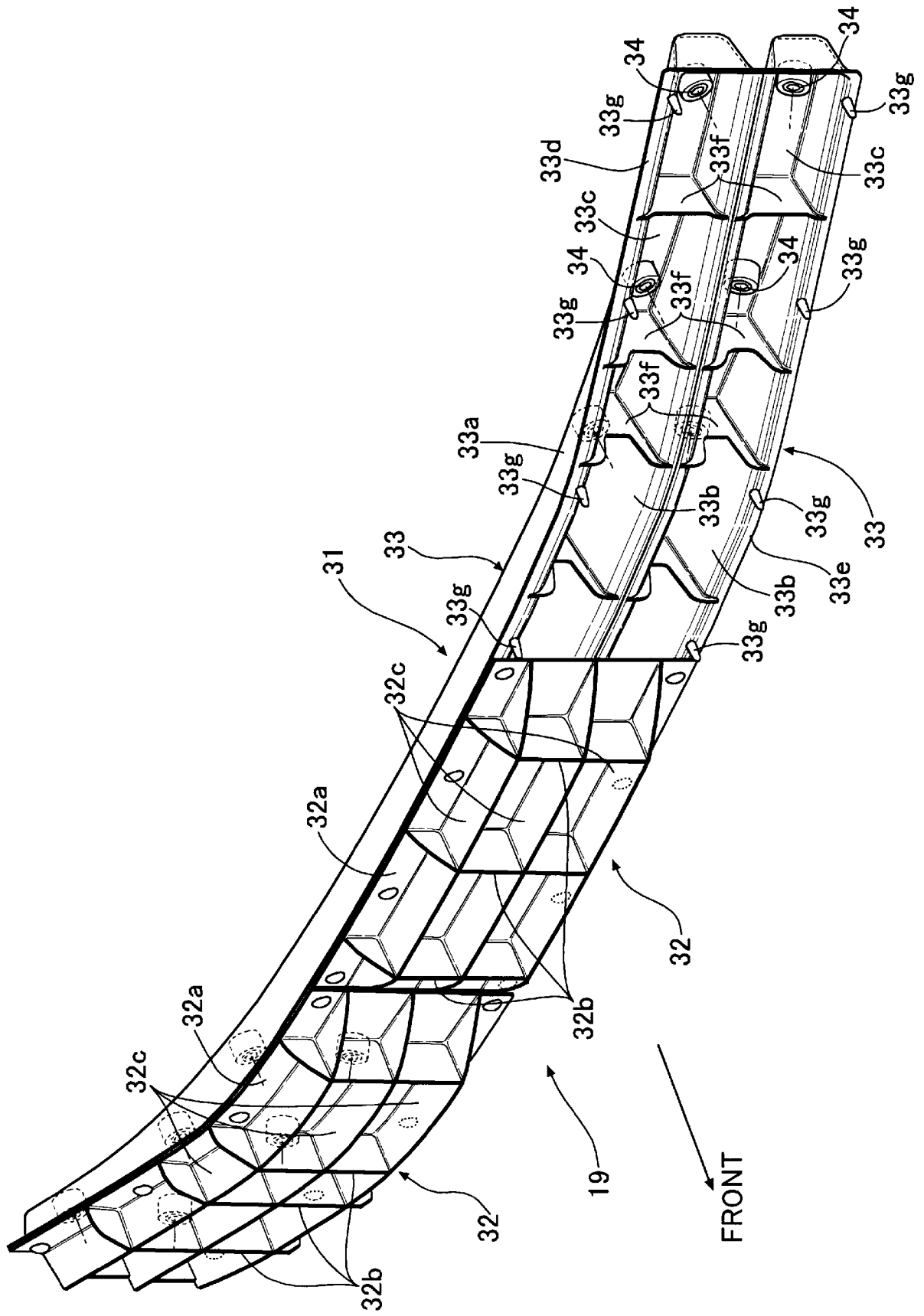
[請求項22] 前記副閉断面部 (23, 24) は前記主閉断面部 (22) の車幅方向外側に連設され、前記主閉断面部 (22) は前記車体フレーム (14) の前後方向外端に直線状に接続され、前記副閉断面部 (23, 24) は前記車体フレーム (14) の側面に筋交い部材 (82) を介して接続されることを特徴とする、請求項 17 に記載の自動車の車体構造。

[請求項23] 前記副閉断面部 (23, 24) の前後方向外端は前記主閉断面部 (22) の前後方向外端よりも前後方向内側に位置することを特徴とする、請求項 22 に記載の自動車の車体構造。

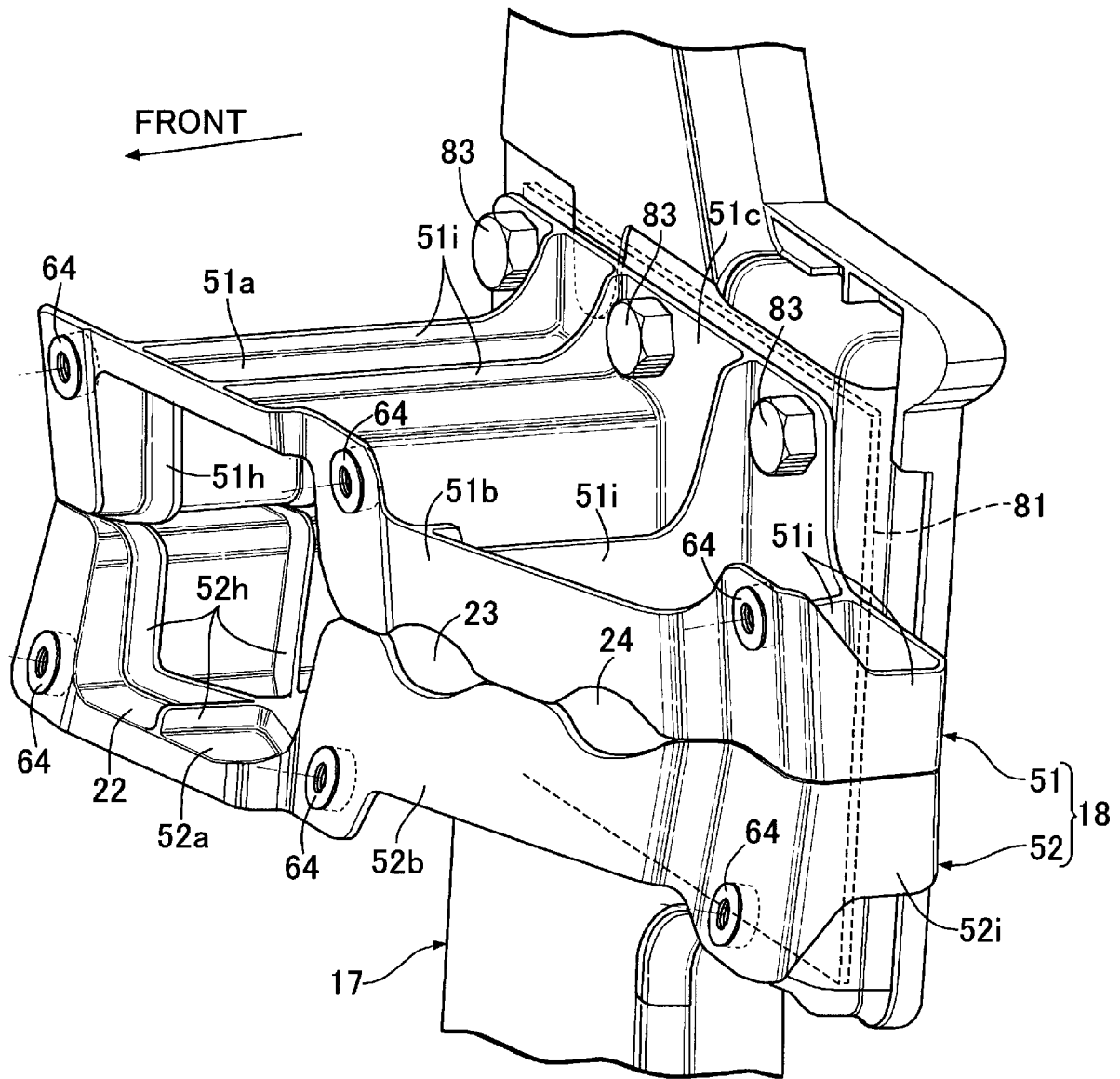




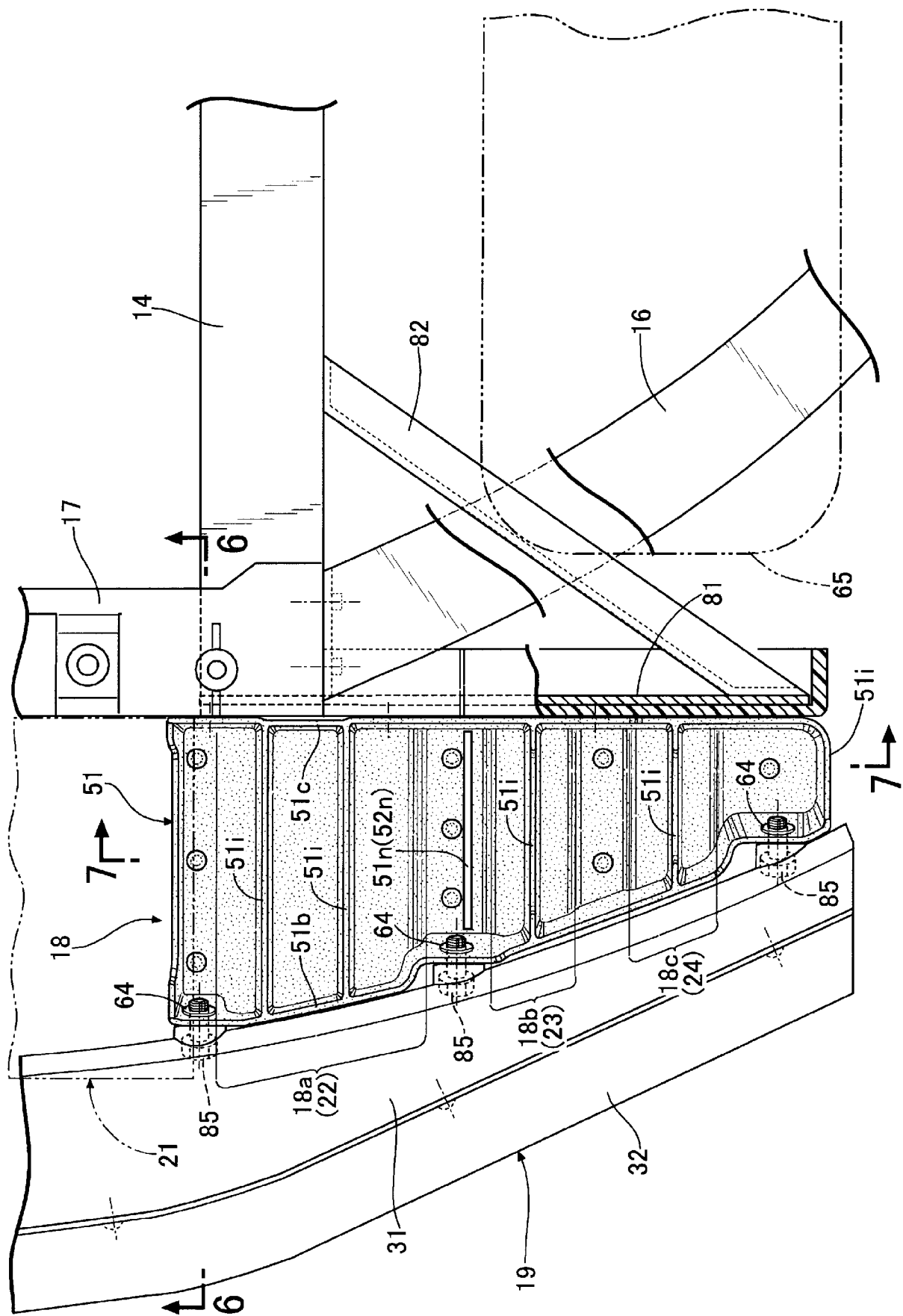
[図3]



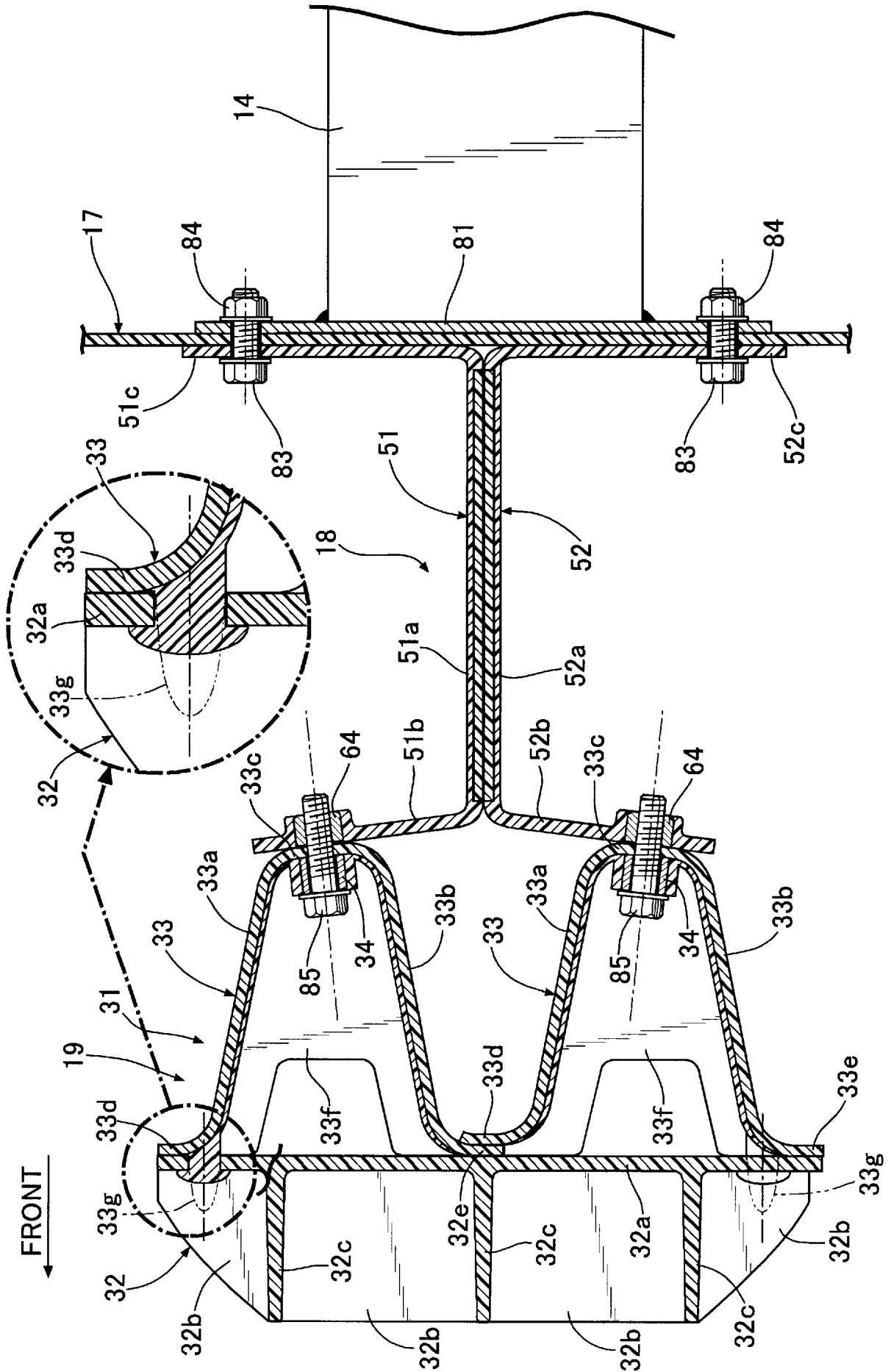
[図4]



[図5]

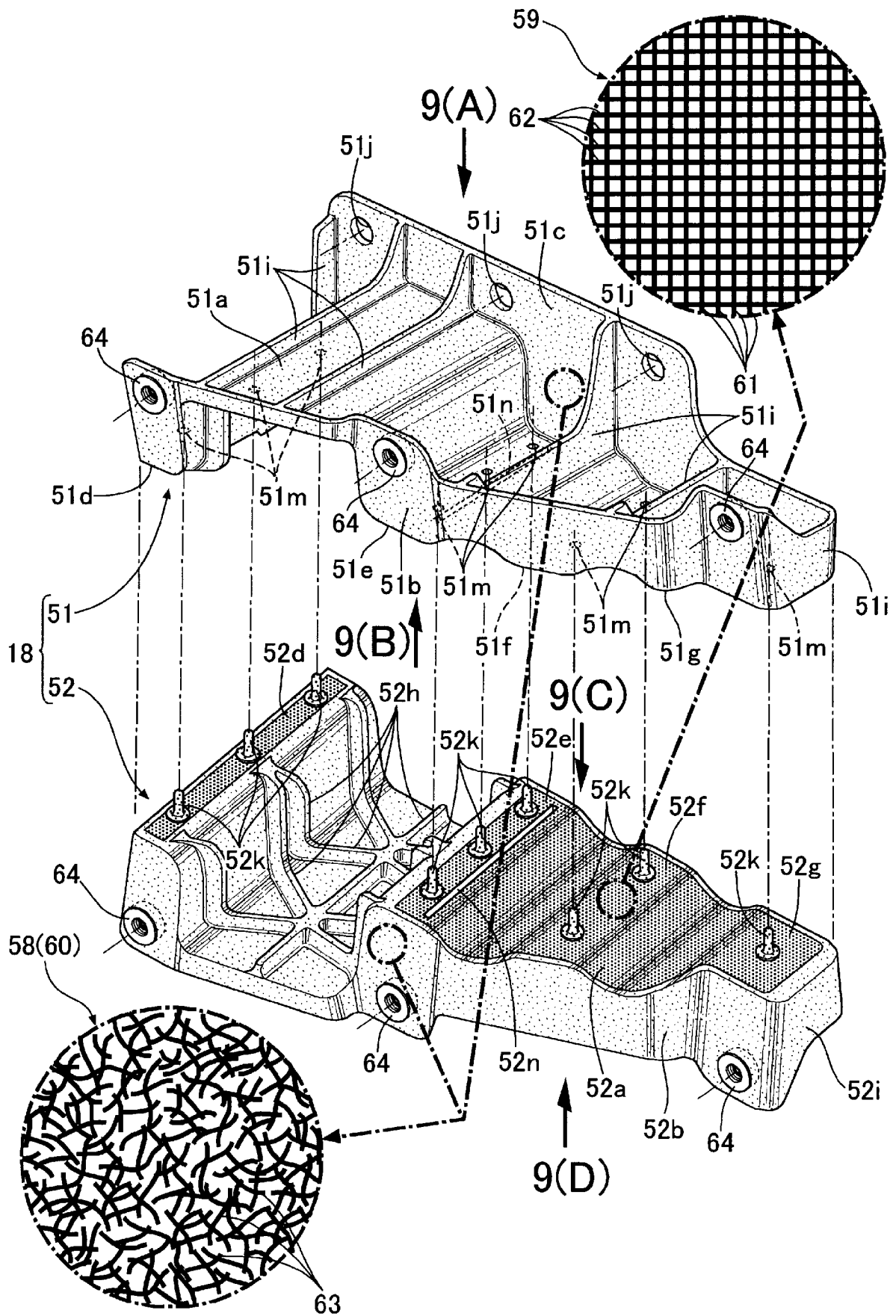


[図6]

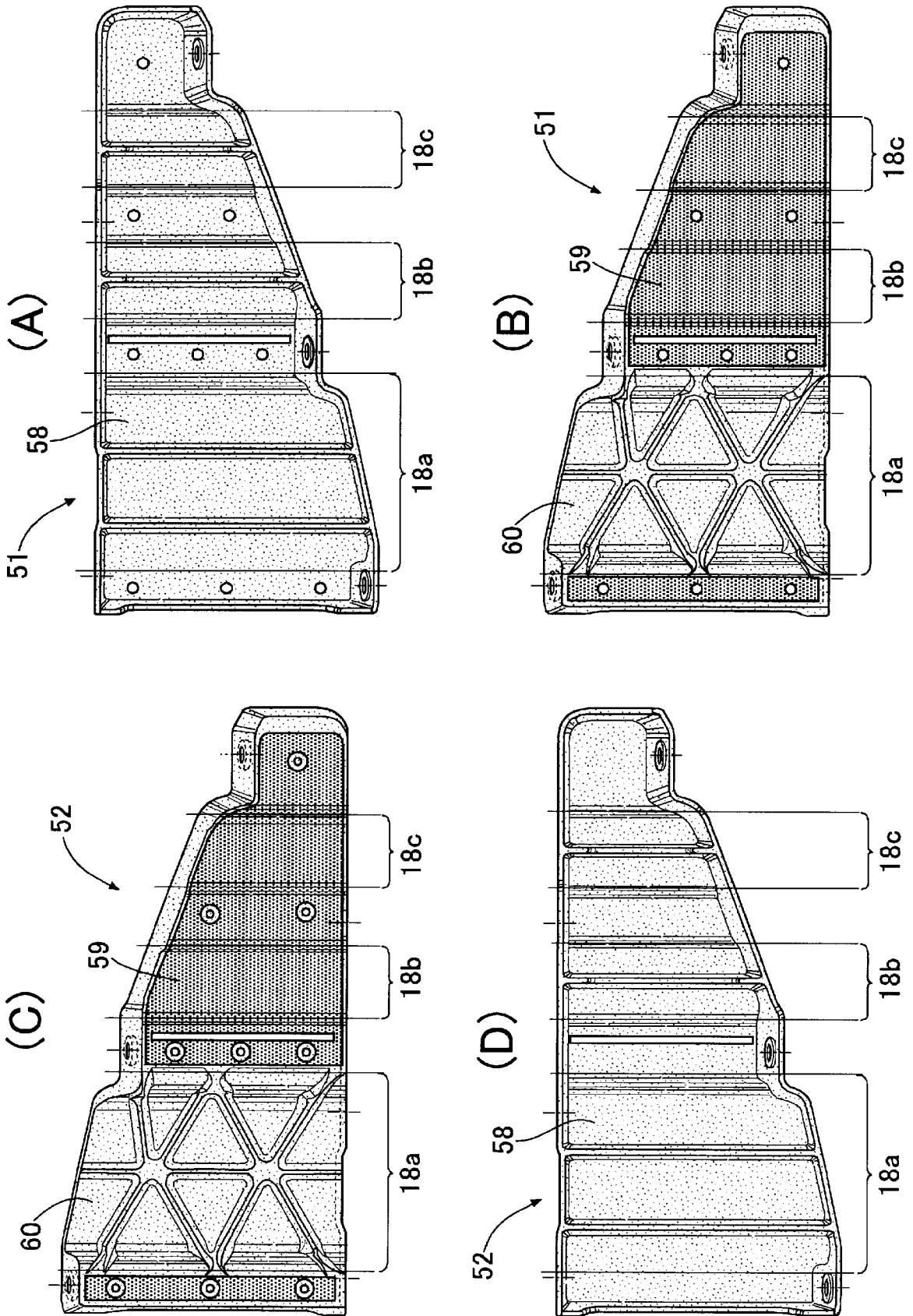




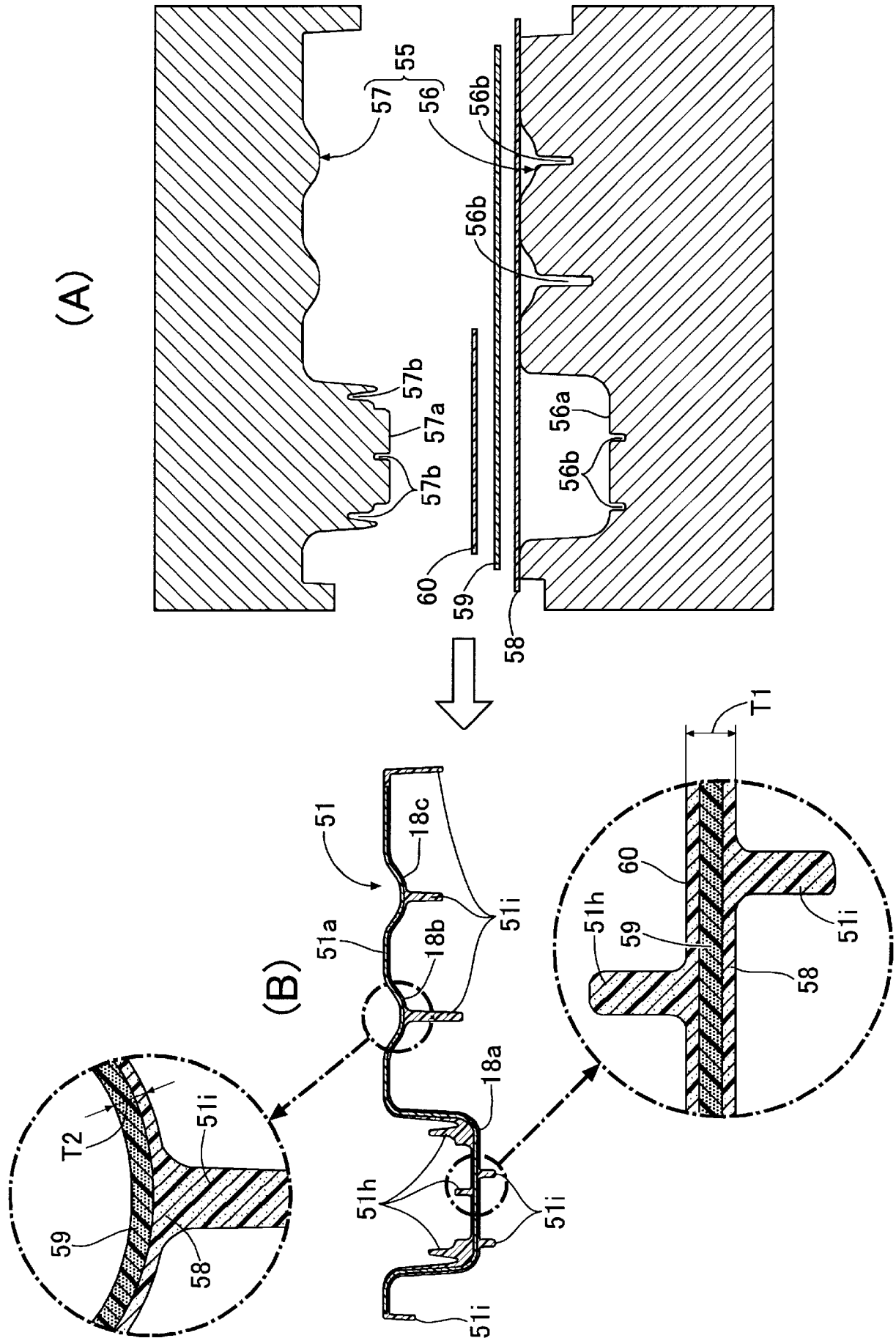
[図8]



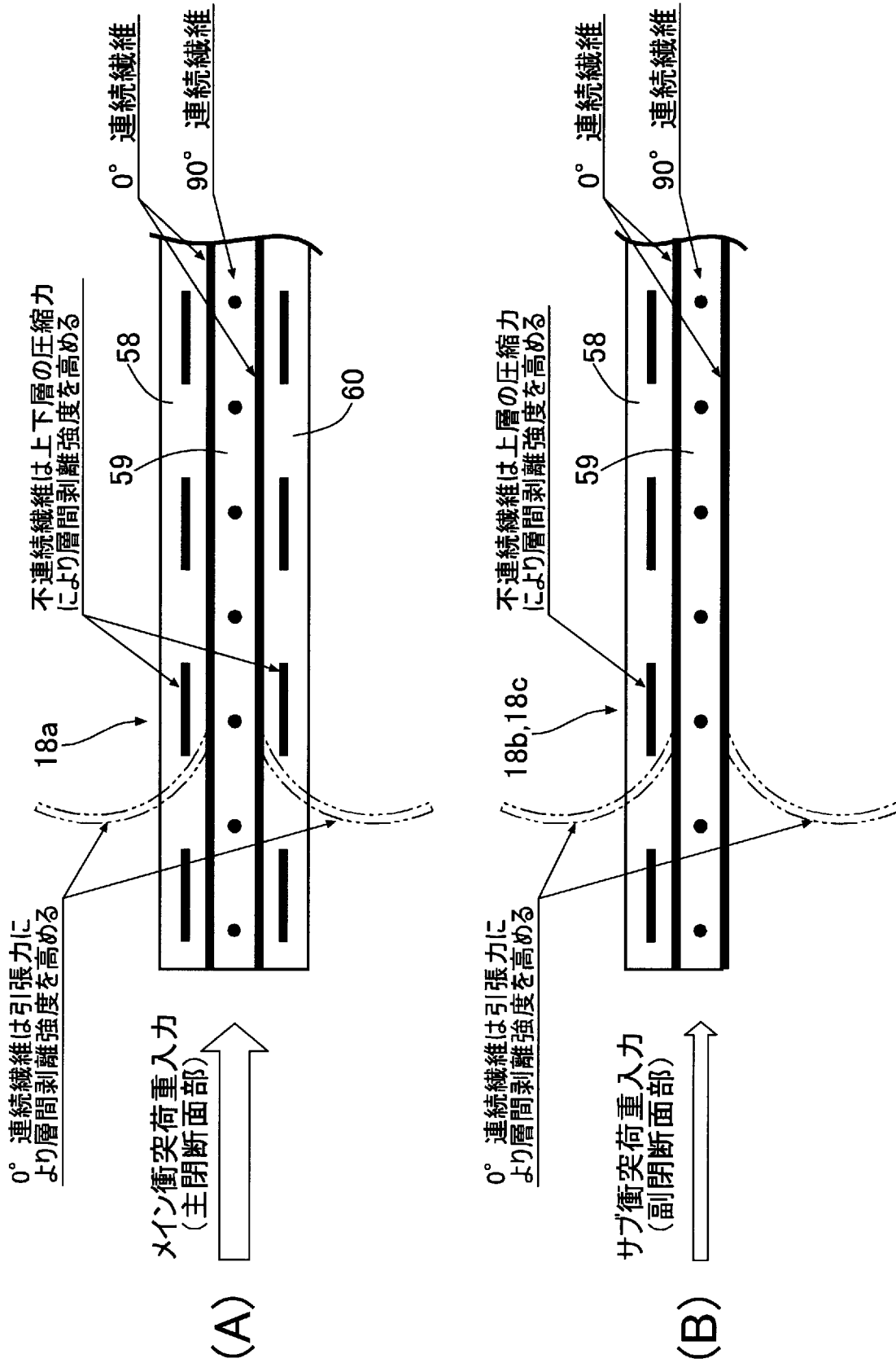
[図9]



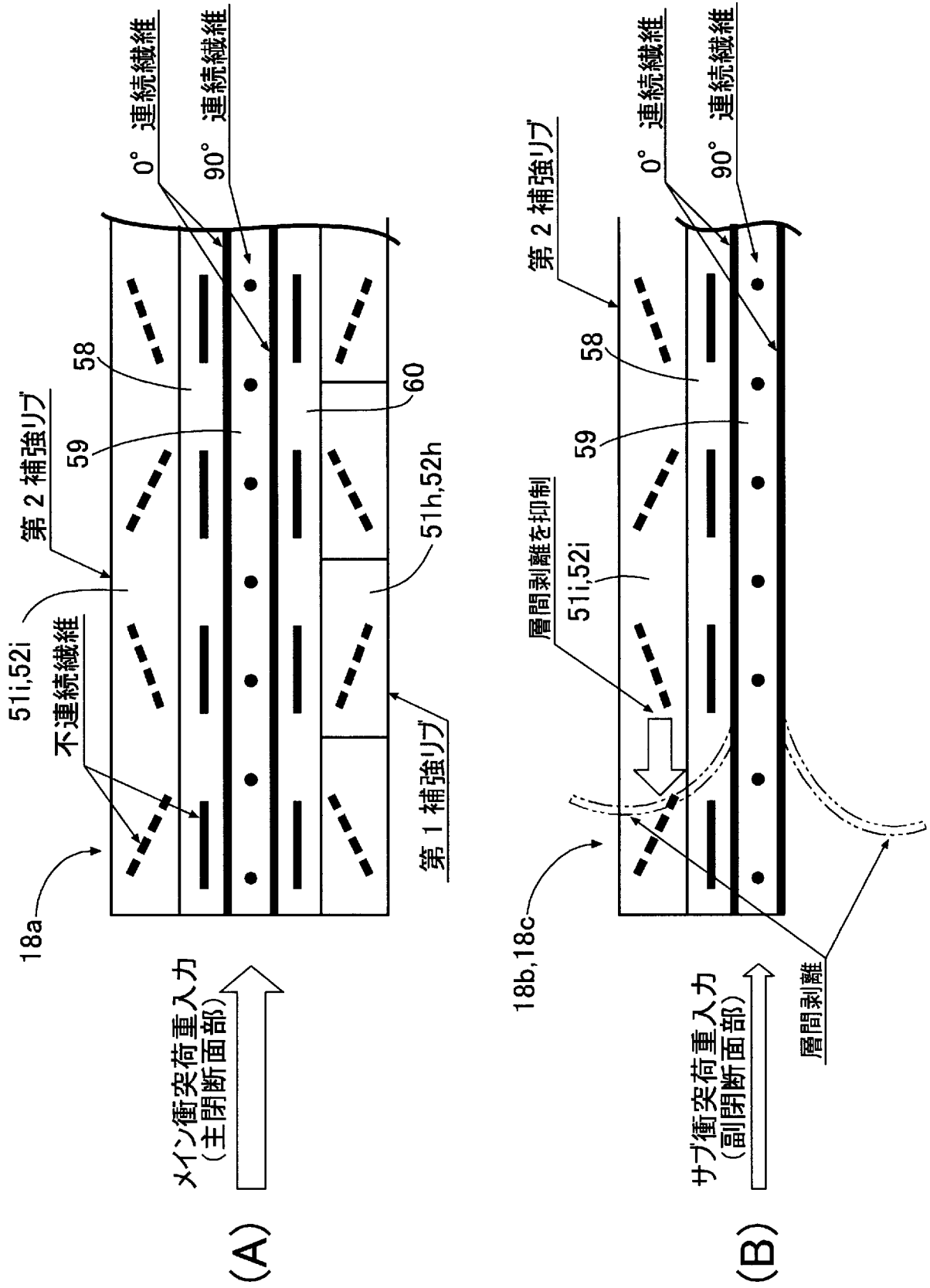
[図10]



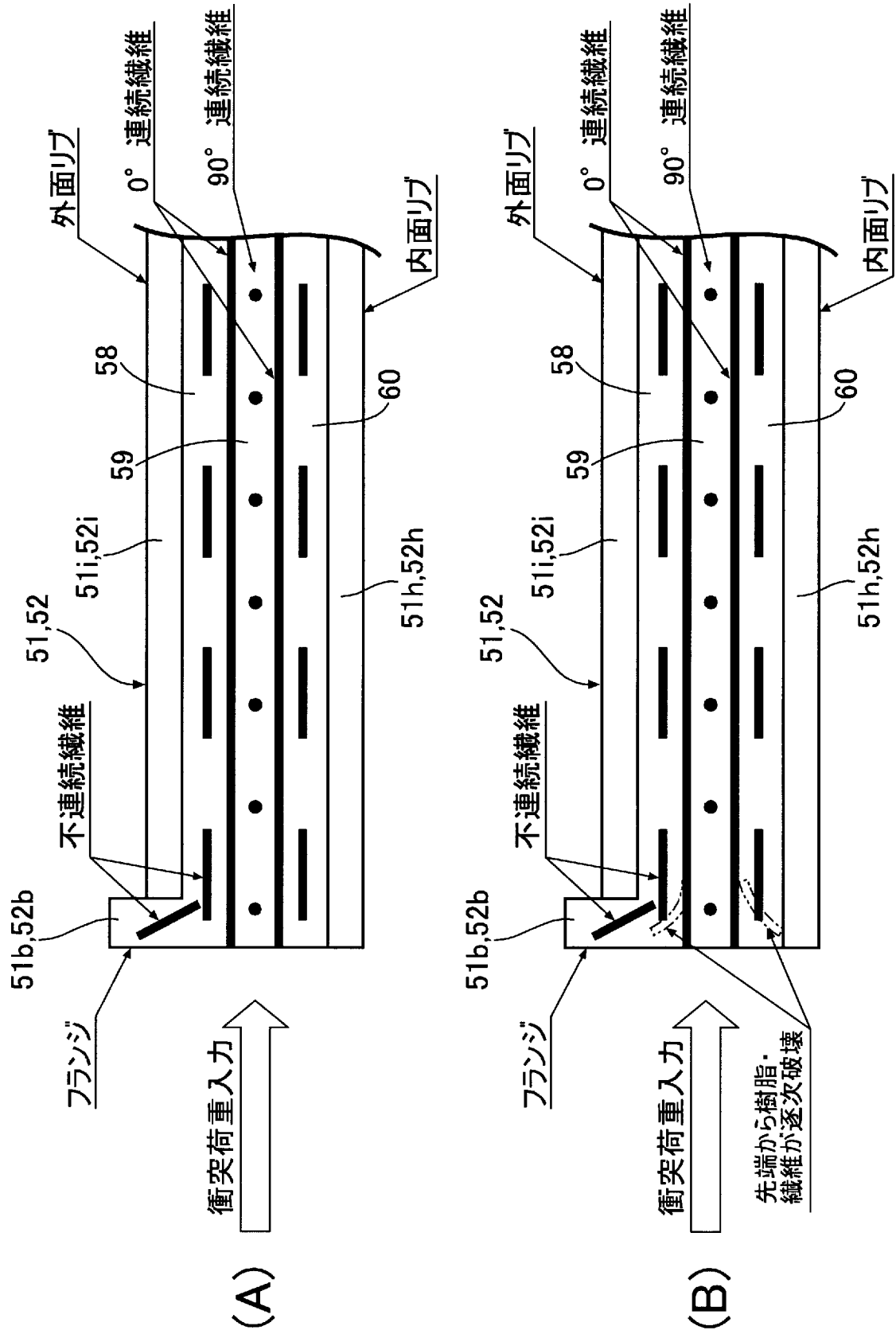
[図11]



[図12]

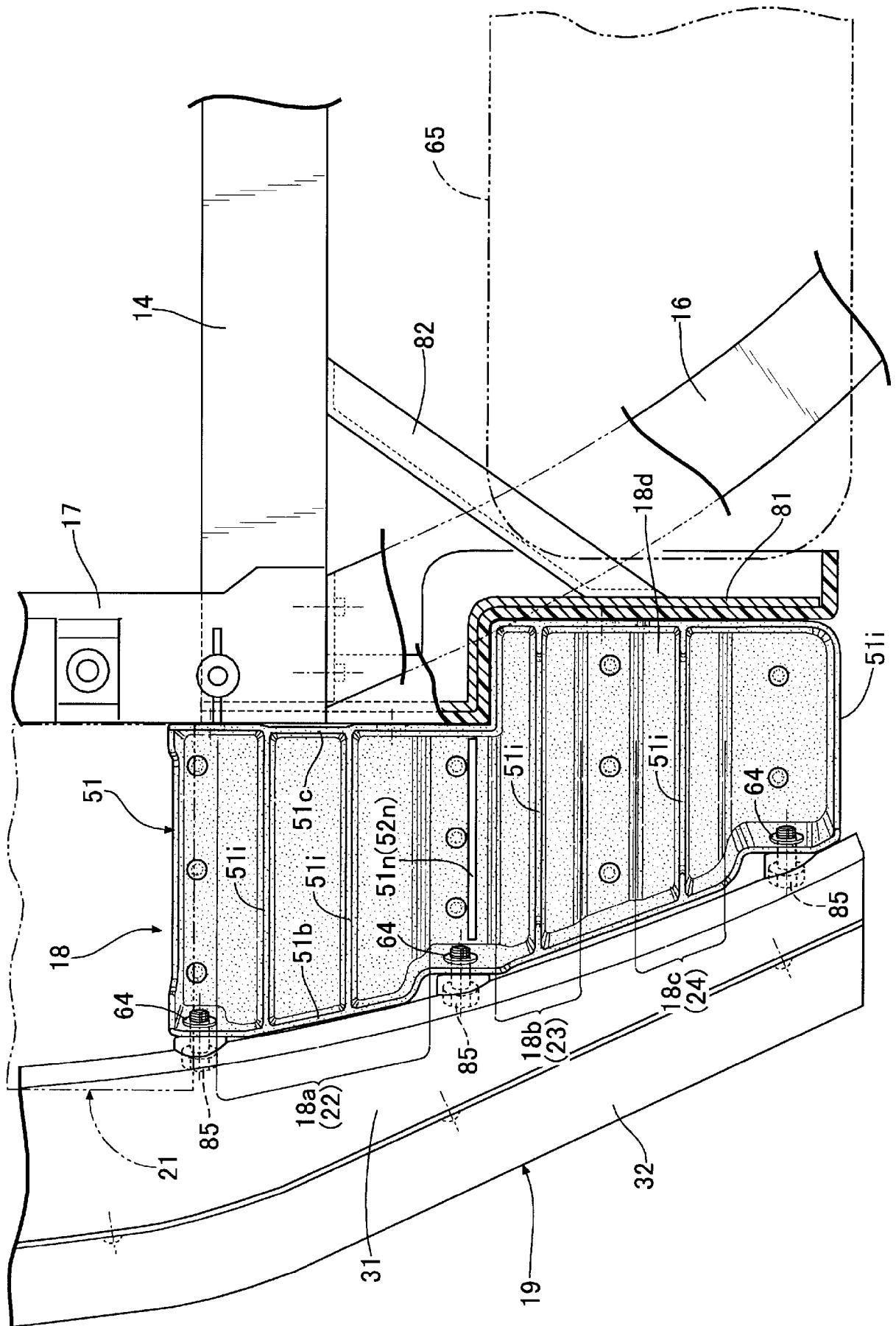


[図13]

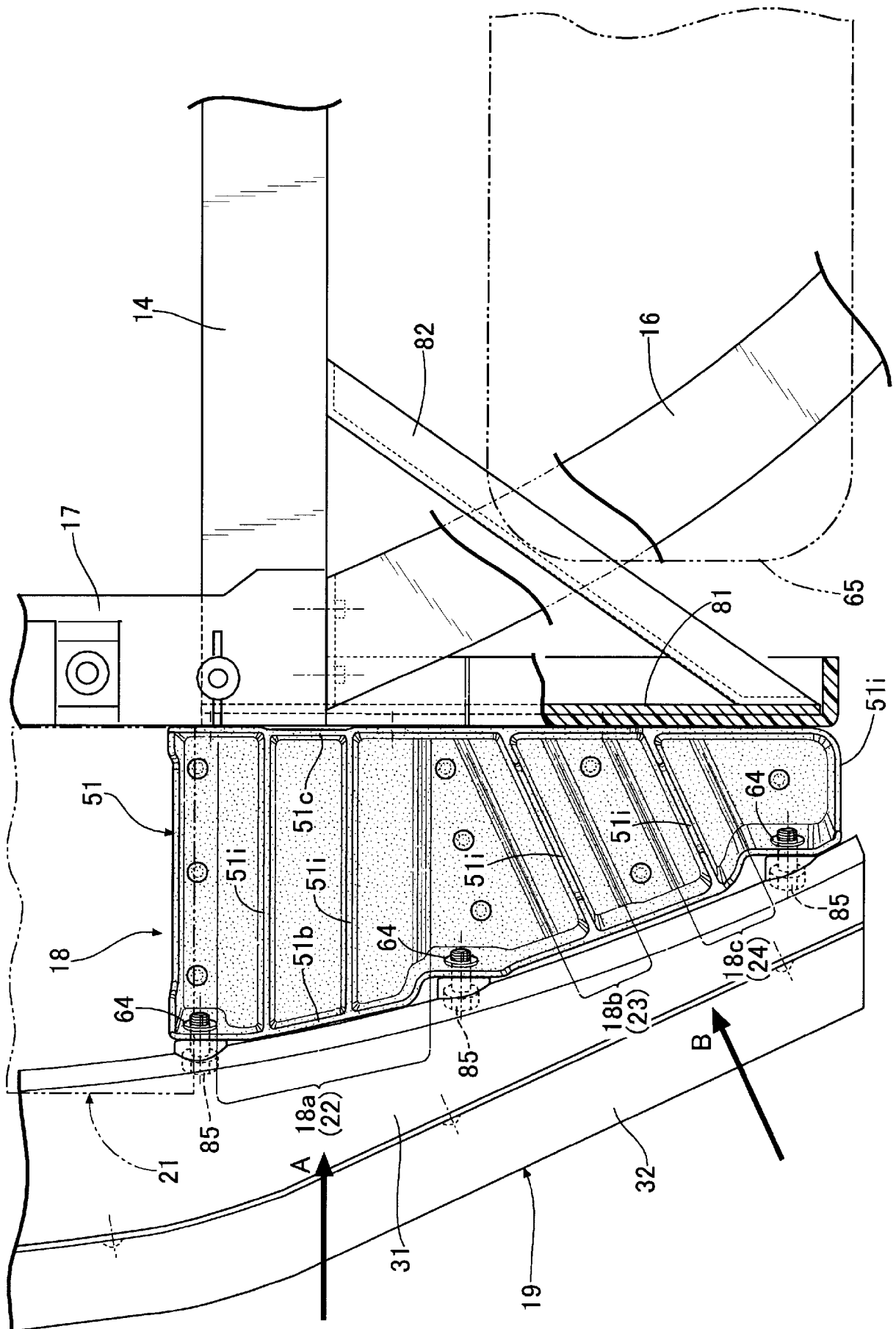




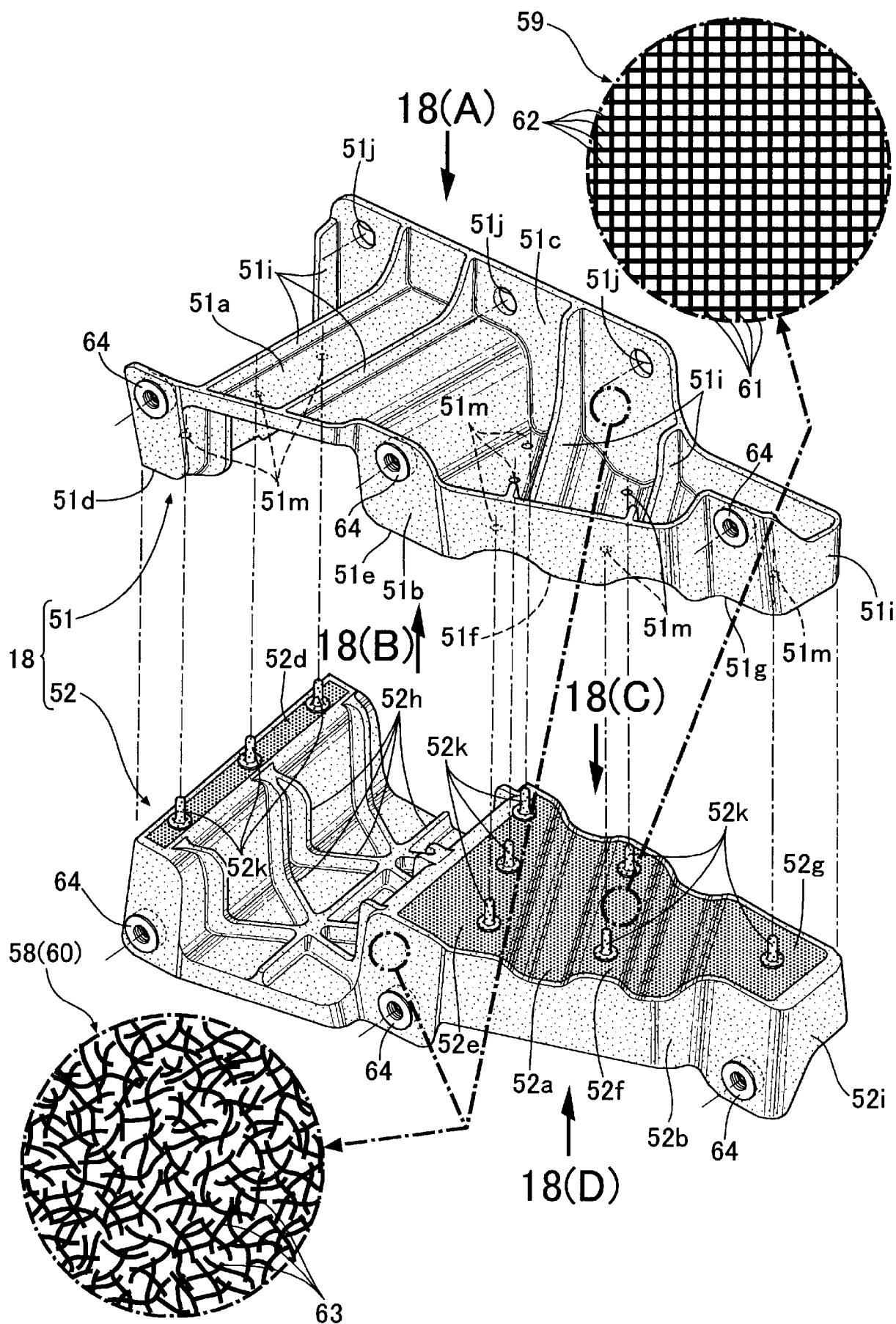
[図15]



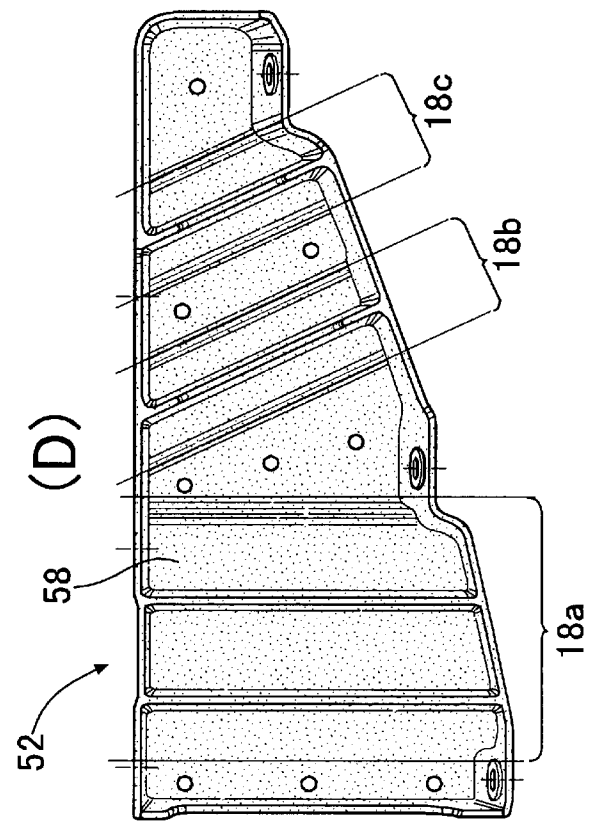
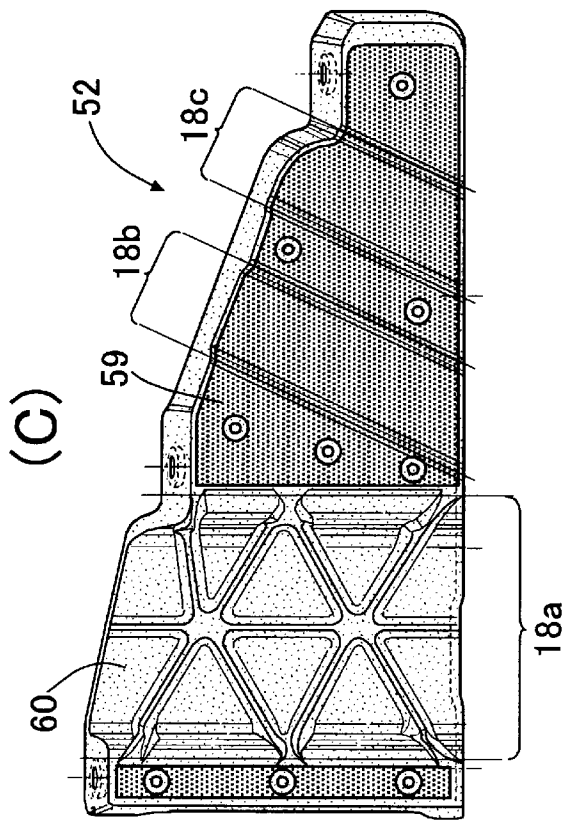
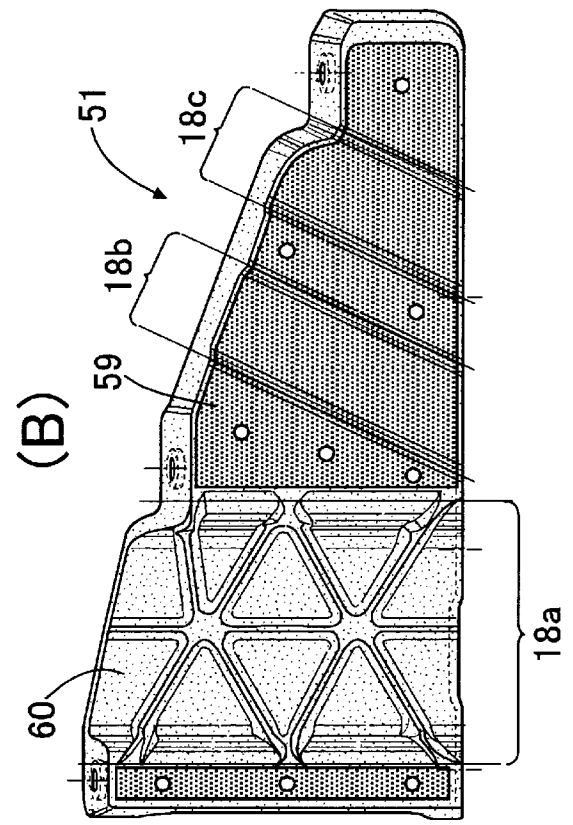
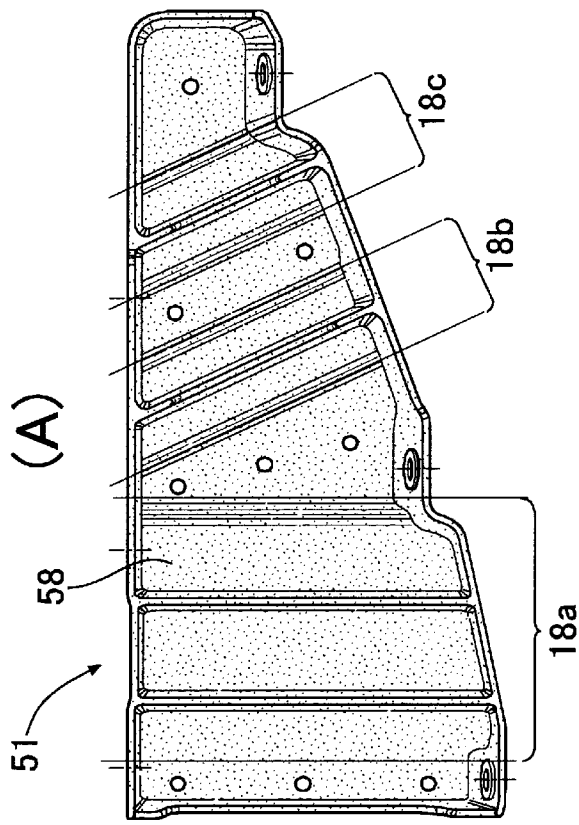
[図16]



[図17]



[18]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/080213

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60R19/34(2006.01)i, B60R19/04(2006.01)i, B60R19/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60R19/34, B60R19/04, B60R19/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 57-205252 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 December 1982 (16.12.1982), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-23
A	JP 2009-40423 A (Toyota Motor Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), fig. 3 (Family: none)	1-23
A	JP 10-203411 A (Mitsubishi Motors Corp.), 04 August 1998 (04.08.1998), fig. 2 to 4 (Family: none)	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 December, 2013 (16.12.13)	Date of mailing of the international search report 24 December, 2013 (24.12.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080213

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-182629 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 July 2003 (03.07.2003), fig. 2, 5, 6, 12 (Family: none)	1-23
A	JP 2010-83455 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), fig. 1 (Family: none)	1-23
A	JP 2012-228907 A (Mazda Motor Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-23
A	JP 7-25357 A (Toyota Motor Corp.), 27 January 1995 (27.01.1995), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-23
A	JP 2005-119537 A (Toyota Motor Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-23
A	JP 2002-370594 A (Hino Motors, Ltd.), 24 December 2002 (24.12.2002), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-23
A	JP 2001-270465 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), fig. 1, 3, 4, 6, 7 & US 2001/0024053 A1 & EP 1138580 A2 & DE 60134078 D & CN 1319522 A	1-23
A	JP 2008-213739 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), fig. 1, 2, 3, 6, 7 (Family: none)	1-23
P,A	WO 2013/105398 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), entire text; all drawings & JP 2013-141848 A & JP 2013-141849 A & JP 2013-141850 A	1-23
P,A	WO 2013/157122 A1 (Toyota Motor Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), fig. 1 to 8 (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60R19/34(2006.01)i, B60R19/04(2006.01)i, B60R19/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60R19/34, B60R19/04, B60R19/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 57-205252 A（日産自動車株式会社）1982. 12. 16, 第1-4図（ファミリーなし）	1-23
A	JP 2009-40423 A（トヨタ自動車株式会社）2009. 02. 26, 図3（ファミリーなし）	1-23
A	JP 10-203411 A（三菱自動車工業株式会社）1998. 08. 04, 図2-4（ファミリーなし）	1-23

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16. 12. 2013	国際調査報告の発送日 24. 12. 2013
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 三澤 哲也 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	3D	9827
--	---	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-182629 A (日産自動車株式会社) 2003.07.03, 図2, 5, 6, 12 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2010-83455 A (本田技研工業株式会社) 2010.04.15, 図1 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2012-228907 A (マツダ株式会社) 2012.11.22, 図1, 2, 4 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 7-25357 A (トヨタ自動車株式会社) 1995.01.27, 図1-4 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2005-119537 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.05.12, 図1-4 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2002-370594 A (日野自動車株式会社) 2002.12.24, 図1-4 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2001-270465 A (富士重工業株式会社) 2001.10.02, 図1, 3, 4, 6, 7 & US 2001/0024053 A1 & EP 1138580 A2 & DE 60134078 D & CN 1319522 A	1-23
A	JP 2008-213739 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.09.18, 図1, 2, 3, 6, 7 (ファミリーなし)	1-23
P, A	WO 2013/105398 A1 (本田技研工業株式会社) 2013.07.18, 全文, 全図 & JP 2013-141848 A & JP 2013-141849 A & JP 2013-141850 A	1-23
P, A	WO 2013/157122 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013.10.24, 図1-8 (ファミリーなし)	1-23