

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6523355号
(P6523355)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 K 1/04 (2019.01)
B 6 2 D 25/20 (2006.01)

B 6 0 K 1/04 Z
B 6 2 D 25/20 F

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-27669 (P2017-27669)
(22) 出願日 平成29年2月17日 (2017.2.17)
(65) 公開番号 特開2018-131136 (P2018-131136A)
(43) 公開日 平成30年8月23日 (2018.8.23)
審査請求日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(73) 特許権者 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 110001807
特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者 川辺 悟
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
(72) 発明者 竿尾 周太郎
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
(72) 発明者 安井 健
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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車体の下部構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロアパネルの下方に配置されるバッテリーパックと、
車体の幅方向外側で前後方向に延在するサイドシルと、
前記バッテリーパックと前記サイドシルとの間で車体の前後方向に延在して前記サイドシルに前記バッテリーパックを支持させるバッテリーサイドフレームと、
を備え、

前記バッテリーサイドフレームの下面は、このバッテリーサイドフレームにおける車体の幅方向内側に形成される前記バッテリーパックの支持部から車体の幅方向外側に向かうほど徐々に下方に変位するように傾斜し、

前記支持部よりも、車体の幅方向外側に位置する前記バッテリーサイドフレームの下面のほうが下方に位置していることを特徴とする車体の下部構造。

【請求項2】

フロアパネルの下方に配置されるバッテリーパックと、
車体の幅方向外側で前後方向に延在するサイドシルと、
前記バッテリーパックと前記サイドシルとの間で車体の前後方向に延在して前記サイドシルに前記バッテリーパックを支持させるバッテリーサイドフレームと、
を備え、

前記バッテリーサイドフレームは、このバッテリーサイドフレームにおける車体の幅方向内側に形成される前記バッテリーパックの支持部よりも、車体の幅方向外側に位置するこのバ

ッテリサイドフレームの下面のほうが下方に位置しており、

前記バッテリーサイドフレームは、車体の幅方向内側の方が車体の幅方向外側よりも強度が高く設定されていることを特徴とする車体の下部構造。

【請求項 3】

フロアパネルの下方に配置されるバッテリーパックと、

車体の幅方向外側で前後方向に延在するサイドシルと、

前記バッテリーパックと前記サイドシルとの間で車体の前後方向に延在して前記サイドシルに前記バッテリーパックを支持させるバッテリーサイドフレームと、
を備え、

前記バッテリーサイドフレームは、このバッテリーサイドフレームにおける車体の幅方向内側に形成される前記バッテリーパックの支持部よりも、車体の幅方向外側に位置するこのバッテリーサイドフレームの下面のほうが下方に位置しており、

前記バッテリーパック内には、車体幅方向に延在するバッテリクロスメンバが配置され、
前記バッテリクロスメンバは、前記バッテリクロスメンバの延在方向に沿って延びるリブを有し、

前記サイドシルに対する前記バッテリーサイドフレームの支持部は、前記リブの延在方向の延長線上で重なる位置に設定されていることを特徴とする車体の下部構造。

【請求項 4】

前記バッテリーサイドフレームは、前記サイドシルに対する前記支持部から車体幅方向内側に延びる延長部を有し、

前記延長部は、前記リブの延在方向の延長線上で重なる位置に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の車体の下部構造。

【請求項 5】

前記バッテリーサイドフレームと前記バッテリクロスメンバとは、上下方向に互いに結合されていることを特徴とする請求項 3 に記載の車体の下部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車体の下部構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、フロアパネルの下方にバッテリーパックを配置した車体の下部構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この車体の下部構造は、車両の側面衝突時にバッテリーパックの側面の損傷を防ぐためにサイドシル側からバッテリーパック側に向けて延びる延性部材を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014-80117 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この車体の下部構造においては、車両の側面衝突時に入力される荷重によって、バッテリーパックの側面が上方に向けて曲がるように変位する。この車体の下部構造は、このような変位によってバッテリーパック内のバッテリーモジュールなどの構造物を損傷する恐れがある。したがって、車両の側面衝突時にバッテリーパックをより確実に保護することができる車体の下部構造が望まれている。

【0005】

本発明の課題は、車両の側面衝突時にバッテリーパックをより確実に保護することができる車体の下部構造を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決する車体の下部構造は、フロアパネルの下方に配置されるバッテリーパックと、車体の幅方向外側で前後方向に延在するサイドシルと、前記バッテリーパックと前記サイドシルとの間で車体の前後方向に延在して前記サイドシルに前記バッテリーパックを支持させるバッテリーサイドフレームと、を備え、前記バッテリーサイドフレームの下面は、このバッテリーサイドフレームにおける車体の幅方向内側に形成される前記バッテリーパックの支持部から車体の幅方向外側に向かうほど徐々に下方に変位するように傾斜し、前記支持部よりも、車体の幅方向外側に位置する前記バッテリーサイドフレームの下面のほうが下方に位置していることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、車両の側面衝突時にバッテリーパックをより確実に保護することができる車体の下部構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る車体の下部構造の全体斜視図である。

【図2】サイドシル構造体の断面図であり、図1のII-II断面図である。

【図3】(a)は、図1に示す第1フロアクロスメンバのIIIa-IIIa断面図、(b)は、図1に示す第2フロアクロスメンバのIIIb-IIIb断面図である。

20

【図4】車体の左側のサイドシル内に配置されるスティフナを、車体の左斜め前上方から見下ろした様子を示す部分斜視図である。

【図5】車体の左側のサイドシル内に配置されるスティフナを、車体の右斜め前上方から見下ろした様子、フロアクロスメンバとの位置関係を示す部分斜視図である。

【図6】(a-1)から(a-3)は、側面衝突時に本実施形態の外側スティフナが変形する様子を示す概念図、(b-1)から(b-3)及び(c-1)から(c-3)は、(a-1)から(a-3)と対比する参考図である。

【図7】(a)及び(b)は、外側スティフナ及び内側スティフナのうち、外側スティフナにビードを有し、内側スティフナにビードを有しないスティフナに対して、側面衝突時の荷重が物体を介して入力した際の、スティフナの変形の様子を示す概念図である。

30

【図8】(a)及び(b)は、外側スティフナ及び内側スティフナのうち、外側スティフナにビードを有し、内側スティフナに部分的にビードを有するスティフナに対して、側面衝突時の荷重が物体を介して入力した際の、スティフナの変形の様子を示す概念図である。

【図9】バッテリーパック構造体の部分断面図であり、図1のIX-IX断面図である。

【図10】バッテリーパックにバッテリーサイドフレームが取り付けられたバッテリーパックユニットの斜視図あり、バッテリーパックの上側を部分的に切り欠いてバッテリーパックの内部構造を示す図である。

【図11】図10のバッテリーパックユニットの分解斜視図である。

【図12】図10の矢示XII部におけるバッテリーサイドフレームと、バッテリートレイ及びバッテリークロスメンバとの接合関係を示す部分斜視図であり、矢示XII部付近を右斜め後の方から見下ろした様子を示す図である。

40

【図13】図12のXIII-XIII断面図である。

【図14】(a)から(c)は、本発明の実施形態に係るバッテリーパック構造体に側面衝突時の荷重が入力された際の、バッテリーサイドフレームが変形する様子を示す概念図である。

【図15】(a)から(c)は、本発明の実施形態に係るバッテリーパック構造体と対比するための参考例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

次に、本発明を実施するための形態（本実施形態）の車体の下部構造について詳細に説明する。本実施形態での車体は、電気自動車、ハイブリッド車、燃料電池自動車などの高容量の二次電池を搭載する車両に適用するものを想定している。

【0010】

図1は、本実施形態に係る車体Bの下部構造Cの全体斜視図である。なお、以下の説明における前後左右上下の方向は、車両に着座したドライバーから見た方向であり、図1に矢示する前後左右上下の方向を基準とする。図1に示す左右方向は、車体Bの幅方向（以下、車幅方向とも称する）に一致し、図1に示す前後方向は、車体Bの前後方向（以下、単に前後方向とも称する）に一致する。

【0011】

図1に示すように、本実施形態に係る車体Bの下部構造Cは、サイドシル構造体C1とバッテリーパック構造体C2とを備えており、車両に対する側面衝突時における車幅方向内側への荷重伝達に優れた構成となっている。

なお、バッテリーパック構造体C2を構成するバッテリーパック51とバッテリーサイドフレーム61とは、フロアパネル21の下方に配置されている。図1中、バッテリーパック51とバッテリーサイドフレーム61とは、作図の便宜上、相互に一体にして隠れ線（点線）で示している。

以下では、まずサイドシル構造体C1について説明した後にバッテリーパック構造体C2について説明する。

【0012】

《サイドシル構造体》

本実施形態のサイドシル構造体C1は、サイドシル11の中空部内（断面内側）に配置されるスティフナ41（図2参照）において、車幅方向内側の第1側面44a（図2参照）が、車幅方向外側の第2側面45a（図2参照）よりも上方にシフトしていることを主な特徴とする。

【0013】

図1に示すように、サイドシル構造体C1は、サイドシル11と、ダッシュボードロア20と、フロアパネル21と、フロアクロスメンバ31と、を備えている。なお、図1中、ダッシュボードロア20は、作図の便宜上、フロントサイドフレーム71の後部近傍より上方を破断して図示を省略している。

また、サイドシル構造体C1は、サイドシル11内に配置される後記のスティフナ41（図2参照）をさらに備えている。ちなみに、サイドシル構造体C1の構成要素としてのサイドシル11は、後に詳しく説明するバッテリーパック構造体C2の構成要素でもある。

【0014】

＜サイドシル＞

サイドシル11は、車幅方向両側にそれぞれ配置される前後方向に長い中空部材である。このサイドシル11の先端部は、車体Bの前部両側で前後方向に延在するフロントサイドフレーム71の後側と接続されている。具体的には、各サイドシル11の先端部は、左右のフロントサイドフレーム71の後部側面に接続されるアウトリガ72を介してフロントサイドフレーム71と接続されている。ちなみに、フロントサイドフレーム71の後端部は、ダッシュボードロア20に接続されている。

図1中、符号32は、後記するカラー付きボルト59（図2参照）の締結部である。また、符号73は、サイドシル11の前部に一体に設けられるフロントピラーであり、符号74は、サイドシル11の前後方向の中央部に一体に設けられるセンタピラーである。

【0015】

図2は、サイドシル構造体C1の断面図であり、図1のII-II断面図である。

図2に示すように、サイドシル11は、車幅方向外側に配置されるアウトパネル12と、車幅方向内側に配置されるインナパネル13と、スティフナ41を支持する支持パネル14と、を備えている。

アウトパネル12は、車幅方向外側に向けて膨らむ膨出部15と、膨出部15の上下に

10

20

30

40

50

それぞれ形成されるフランジ17a, 17bとを備えている。ちなみに膨出部15の上面には、車体B(図1参照)に取り付けられる図示しないサイドドアの下端面の形状に対応して段差が形成されている。膨出部15の下面は、外側に凸のなだらかな湾曲面を形成している。なお、膨出部15の下面の外側には、クリップ等の締結具で樹脂製のサイドシルガーニッシュが取り付けられるが、図2中、このサイドシルガーニッシュは省略している。

【0016】

インナパネル13は、車幅方向内側に向けて膨らむ膨出部16と、膨出部16の上下にそれぞれ形成されるフランジ18a, 18bとを備えている。ちなみに膨出部16の側面は、スティフナ41の後記する第1側面44aの対向面部16aとなっている。この対向面部16aには、フロアパネル21の側端縁と、フロアクロスメンバ31の側端部とが接続される。また、膨出部16の上面は、スティフナ41の後記する第1上面44bと所定の距離を開けた対向面部16bとなっている。

10

【0017】

膨出部16の下面には、バッテリーパック構造体C2の構成要素である後記のバッテリーサイドフレーム61の支持部16cが形成されている。本実施形態での支持部16cに対するバッテリーサイドフレーム61の取り付けは、支持部16c側に設けたプレートナットにて形成される締結部32に対して、バッテリーサイドフレーム61の開口Mから挿入したボルト40aを螺合する締結を想定している。

20

【0018】

本実施形態での膨出部16の下面は、水平面になっている。

なお、ここで「水平面」とは、車体B(図1参照)を水平な地面に配置した際に、この水平面に平行な仮想面を想定している。この仮想面は、車体Bの構成部材を基準にとると、例えばフロアパネル21の基準面が配置される水平面に等しい。以下の説明における「水平面」の用語は、ここでの「水平面」の意味と同じである。

【0019】

支持パネル14は、前記のようにサイドシル11内に配置されるスティフナ41を支持する部材である。この支持パネル14は、サイドシル11の中空部を車幅方向内外に区画する板体で形成されている。

【0020】

この支持パネル14は、後記する外側スティフナ42の上側フランジ42bよりも下側フランジ42cが車幅方向外側に変位していることから、サイドシル11の中空部内で下側に向かうほど徐々に車幅方向外側寄りになるように傾斜している。

30

【0021】

このようなサイドシル11は、支持パネル14の上下のそれぞれを、アウトパネル12のフランジ17a, 17bとインナパネル13のフランジ18a, 18bとによって挟み付けるように相互に接続することで一体になっている。これによりサイドシル11の内側は、閉断面の中空部が前記のように支持パネル14で仕切られる構成となっている。

なお、本実施形態でのアウトパネル12、インナパネル13、及び支持パネル14は、例えば引張強さが270MPa以上の、いわゆる高強度鋼板で形成されているものを想定している。

40

【0022】

＜ダッシュボードドア＞

図1に示すように、本実施形態でのダッシュボードドア20は、後記する第1フロアクロスメンバ31aを境に、フロアパネル21に切り換わって車室内の前部の床面を規定している。そして、ダッシュボードドア20は、車室側と、パワーユニット室側とを区画する縦壁を形成するように、車体の斜め上前方に向けて延びている。

ちなみに、本実施形態でのダッシュボードドア20は、縦壁の後側に、車幅方向に延びるクロスメンバ(図示を省略)が延びている。そして、このクロスメンバで補強されたダッシュボードドア20の下面に、サブフレームの後部を締結するマウント部材(図示を省

50

略)などを配置することができる。

【0023】

<フロアパネル>

図1に示すように、フロアパネル21は、後記するバッテリーパック51(図10参照)の上面に形成された膨出構造に対応するようにプレス成形された板体で構成されている。このフロアパネル21は、左右のサイドシル11、11同士の間配置されている。

【0024】

図2に示すように、フロアパネル21の側端縁は、前記のようにサイドシル11を構成するインナパネル13の対向面部16aに接合されている。具体的には、フロアパネル21の側端縁に形成されたフランジ21aがインナパネル13に溶接などで接続されている。なお、図2中、フロアパネル21のフランジ21aは、中空の後記するフロアクロスメンバ31内で、実線で表された端面として現れている。

また、図示しないが、フロアパネル21の側端縁は、前後方向(図2の紙面垂直方向)に延びる別部材の帯状の板体を介してサイドシル11に接合される構成とすることもできる。

【0025】

フロアパネル21には、後に詳しく説明するカラー付きボルト59の挿通孔21bが形成されている。ちなみに、このカラー付きボルト59は後記するバッテリーパック51をフロアクロスメンバ31に取り付けるものである。この挿通孔21bは、カラー付きボルト59を構成するボルト40a部分が螺合するフロアクロスメンバ31の締結部32に対応する位置に形成されている。なお、図2中、符号30はグロメットである。本実施形態でのグロメット30は弾性合成樹脂製のものを想定している。このグロメット30は、バッテリーパック51とフロアクロスメンバ31との間に所定間隔の空間を確保している。このグロメット30は、締結部32に水密性を付与することができる。

なお、カラー付きボルト59はカラーとボルトとが別体でもよく、スタッドボルトを用いてもよい。

【0026】

このような本実施形態でのフロアパネル21は、アウトパネル12及びインナパネル13よりも低強度の鋼板で形成されているものを想定している。また、図示しない前記の帯状の板体は、フロアパネル21と同様の鋼材やアルミニウム合金材などで形成されているものではない。

【0027】

<フロアクロスメンバ>

図1に示すように、フロアクロスメンバ31は、左右のサイドシル11同士(後記のスティフナ41(図2参照)同士)の間で車幅方向に延在するように配置されている。本実施形態でのフロアクロスメンバ31は、ダッシュボードロア20とフロアパネル21との間で車幅方向に延びる第1フロアクロスメンバ31aと、この第1フロアクロスメンバ31aよりも後方でフロアパネル21の下面に沿って延びる第2フロアクロスメンバ31bとで構成されている。なお、図1中、第2フロアクロスメンバ31bは、隠れ線(点線)で表している。

以下の説明で第1フロアクロスメンバ31aと第2フロアクロスメンバ31bとを区別する必要がない場合には、単にフロアクロスメンバ31と称する。

【0028】

第1フロアクロスメンバ31aと第2フロアクロスメンバ31bには、前記した締結部32がそれぞれ4つつつ形成されている。この締結部32は、カラー付きボルト59が噛み合う雌ねじで形成されている。なお、締結部32は、プレートナットで形成され、図1中、隠れ線(点線)で表している。

【0029】

図3(a)は、図1に示す第1フロアクロスメンバ31aのIIIa-IIIa断面図、図3

10

20

30

40

50

(b) は、図 1 に示す第 2 フロアクロスメンバ 3 1 b の III b - III b 断面図である。

図 3 (a) に示すように、第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a は、フロアパネル 2 1 の前端縁と、ダッシュボードロア 2 0 の後端縁と、フロアパネル 2 1 の前端縁とを接続するように配置されている。

第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a は、締結部 3 2 を形成するプレートナットを有する下半体 3 1 a 1 と、この下半体 3 1 a 1 を上方でカバーする上半体 3 1 a 2 とで形成されている。

【0030】

本実施形態での下半体 3 1 a 1 は、ダッシュボードロア 2 0 の後端縁と、フロアパネル 2 1 の前端縁との高低差を埋めるように、階段状に形成されている。そして、下半体 3 1 a 1 の前端縁の下面と、ダッシュボードロア 2 0 の後端縁の上面とが接合され、下半体 3 1 a 1 の後端縁の上面と、フロアパネル 2 1 の前端縁の下面とが接合されている。

【0031】

本実施形態での上半体 3 1 a 2 は、断面視で略 L 字状の屈曲板体で形成されている。そして、上半体 3 1 a 2 の前端縁は、ダッシュボードロア 2 0 との間に下半体 3 1 a 1 を挟んで接合され、上半体 3 1 a 2 の後端縁は、下半体 3 1 a 1 との間にフロアパネル 2 1 を挟んで接合されている。これにより第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a は、下半体 3 1 a 1 と上半体 3 1 a 2 との間に閉断面を形成している。

【0032】

図 3 (b) に示すように、第 2 フロアクロスメンバ 3 1 b は、断面視でハット状の中央膨出部内に締結部 3 2 を形成するプレートナットを有する構成となっている。そして第 2 フロアクロスメンバ 3 1 b は、ハット形状の鰐部に対応するフランジ部によってフロアパネル 2 1 の下面に接合されている。これにより第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a は、フロアパネル 2 1 との間に閉断面を形成している。

なお、図 3 (a) 及び (b) 中、締結部 3 2 には、カラー付きボルト 5 9 (図 2 参照) が締結される。

【0033】

このような第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a 及び第 2 フロアクロスメンバ 3 1 b は、左右両端部にそれぞれ形成される図示しないフランジを介して前記のようにサイドシル 1 1 (図 2 参照) のインナパネル 1 3 (図 2 参照) に接続されている。これにより第 1 フロアクロスメンバ 3 1 a 及び第 2 フロアクロスメンバ 3 1 b のそれぞれの左右両端部は、サイドシル 1 1 を構成するインナパネル 1 3 の対向面部 1 6 a に当接することとなる。

【0034】

<スティフナ>

図 2 に示すように、スティフナ 4 1 は、サイドシル 1 1 の中空部内に配置されている。

本実施形態でのスティフナ 4 1 は、車幅方向外側に配置される外側スティフナ 4 2 と、車幅方向内側に配置される内側スティフナ 4 3 と、を備えている。

【0035】

外側スティフナ 4 2 は、車幅方向外側に向けて膨出する略ハット形断面を有している。具体的には、外側スティフナ 4 2 の膨出部 4 2 a は、断面視で車幅方向外側に向けて凸形状の略台形となっている。そして、外側スティフナ 4 2 は、この略台形の上下端にそれぞれ設けられる上側フランジ 4 2 b 及び下側フランジ 4 2 c を含めて略ハット形断面を形成している。

また、外側スティフナ 4 2 の膨出部 4 2 a の略台形は、開脚台形が好ましく、さらに好ましくは図 2 に示すように各脚部同士が水平面 S に対して略等角度に開く開脚台形である。

【0036】

内側スティフナ 4 3 は、車幅方向内側に向けて膨出する略ハット形断面を有している。具体的には、内側スティフナ 4 3 の膨出部 4 3 a は、車幅方向内側に向けて凸形状の略台形となっている。そして、内側スティフナ 4 3 は、この略台形の上下端にそれぞれ設けら

れる上側フランジ 4 3 b 及び下側フランジ 4 3 c を含めて略ハット形断面を形成している。

【0037】

本実施形態でのスティフナ 4 1 は、外側スティフナ 4 2 の上側フランジ 4 2 b 及び内側スティフナ 4 3 の上側フランジ 4 3 b 同士が支持パネル 1 4 を介して接合されている。また、外側スティフナ 4 2 の下側フランジ 4 2 c 及び内側スティフナ 4 3 の下側フランジ 4 3 c 同士が支持パネル 1 4 を介して接合されている。

これにより外側スティフナ 4 2 と内側スティフナ 4 3 とが一体となって、スティフナ 4 1 は、略六角形の閉断面を有する構造となっている。

【0038】

本実施形態でのスティフナ 4 1 においては、内側スティフナ 4 3 によって、車幅方向内側に第 1 側面 4 4 a が形成されている。また、内側スティフナ 4 3 によって、スティフナ 4 1 には、第 1 側面 4 4 a を上下で挟むよう略台形断面の脚部に対応する第 1 上面 4 4 b と第 1 下面 4 4 c とが成されている。

また、本実施形態でのスティフナ 4 1 においては、外側スティフナ 4 2 によって、車幅方向外側に第 2 側面 4 5 a が形成されている。また、外側スティフナ 4 2 によって、スティフナ 4 1 には、第 2 側面 4 5 a を上下で挟むように略台形断面の脚部に対応する第 2 上面 4 5 b と第 2 下面 4 5 c とが成されている。

【0039】

このようなスティフナ 4 1 の第 1 側面 4 4 a と第 2 側面 4 5 a とは互いに対向し、好ましくは互いに略平行になるように配置されている。

そして、前記のように第 1 側面 4 4 a は、第 2 側面 4 5 a よりも相対的に上方にシフトしている。ここで「相対的に上方にシフトしている」とは、第 1 側面 4 4 a の上下方向に渡る全ての部分が第 2 側面 4 5 a よりも上方に位置する好ましい態様のほか、第 1 側面 4 4 a の上下方向に渡る全ての部分のうちの少なくとも一部が第 2 側面 4 5 a よりも上方に位置する態様をも許容することを意味している。

【0040】

スティフナ 4 1 の第 1 上面 4 4 b は、水平面に沿って形成されているものが好ましい。

スティフナ 4 1 の第 1 下面 4 4 c は、内側スティフナ 4 3 と外側スティフナ 4 2 との下側の接合部側からサイドシル 1 1 とフロアパネル 2 1 との接合部側に向かうように傾斜している。

【0041】

また、本実施形態においては、スティフナ 4 1 の第 1 下面 4 4 c が水平面に対して狭角側でなす角度 $\theta 1$ は、スティフナ 4 1 の第 2 側面 4 5 a が水平面に対して狭角側でなす角度 $\theta 2$ よりも大きくなっている ($\theta 1 > \theta 2$)。

【0042】

また、本実施形態での外側スティフナ 4 2 においては、前記のように略台形の脚部に相当する第 2 上面 4 5 b 及び第 2 下面 4 5 c が水平面 S に対して略等角度に開くものを想定している。また、第 2 上面 4 5 b が上方に僅かに凸となるように中央部が屈曲し、又は湾曲しており、第 2 下面 4 5 c が下方に僅かに凸となるように中央部が屈曲し、又は湾曲しているものを想定している。

【0043】

図 4 は、車体 B (図 1 参照) の左側のサイドシル 1 1 (図 1 参照) 内に配置されるスティフナ 4 1 を、車体 B (図 1 参照) の左斜め前上方から見下ろした様子を示す部分斜視図である。なお、図 4 中、サイドシル 1 1 (図 2 参照) のアウトパネル 1 2 (図 2 参照) とインナパネル 1 3 (図 2 参照) とは省略している。また図 4 中、サイドシル 1 1 の支持パネル 1 4 は、仮想線 (二点鎖線) で表している。

【0044】

図 4 に示すように、外側スティフナ 4 2 は、第 2 上面 4 5 b に複数のビード 4 5 b 1 を有している。

10

20

30

40

50

これらのビード45b1は、スティフナ41の延在方向に交差するように延びるとともに、スティフナ41の延在方向に並列している。ちなみに、本実施形態でのビード45b1は、第2上面45b上でスティフナ41の延在方向に対して直交する方向に延びている。

【0045】

これらのビード45b1は、第2上面45bにのみ形成することもできるし、第2上面45b及び第2下面45cの両方に、又は第2下面45cにのみ形成することもできる。

ちなみに、本実施形態でビード45b1は、第2上面45b及び第2下面45cの両方に形成されるものを想定している。

なお、ビード45b1を第2上面45b及び第2下面45cの両方に形成する場合には、第2上面45bと第2下面45cとでビード45b1が交互に並ぶように形成することが望ましい。

10

【0046】

また、本実施形態でのビード45b1は、外側スティフナ42を形成する板体に波形成形を施すことにより形成しているが、外側スティフナ42の表面に条状の突出部が形成されていればよく、ビード45b1の形成方法に特に制限はない。

なお、図4中、符号43は、内側スティフナである。

【0047】

図5は、車体B（図1参照）の左側のサイドシル11（図2参照）内に配置されるスティフナ41を、車体Bの右斜め前上方から見下ろした様子を、フロアクロスメンバ31との位置関係で示す部分斜視図である。なお、図5中、サイドシル11（図2参照）のアウトパネル12（図2参照）とインナパネル13（図2参照）と外側スティフナ42のビード45b1（図4参照）は省略している。また図4中、サイドシル11の支持パネル14は、仮想線（二点鎖線）で表している。

20

【0048】

図5に示すように、内側スティフナ43の第1上面44bにはスティフナ41の延在方向に交差するように延在するビード44b1が第1及び第2フロアクロスメンバ31a、31bの延在方向端部に対応する位置に形成されている。

これらのビード44b1は、第1及び第2フロアクロスメンバ31a、31bの延在方向に沿うように延びており、本実施形態でのビード44b1は、スティフナ41の延在方向に対して直交する方向に延びている。

30

また、このビード44b1は、第1及び第2フロアクロスメンバ31a、31bごとに複数列ずつ形成されている。本実施形態でのビード44b1は、各フロアクロスメンバ31a、31bの前後方向の両縁部に合せて第1及び第2フロアクロスメンバ31a、31bごとに2列ずつ形成されている。

【0049】

また、第1及び第2フロアクロスメンバ31a、31b同士の間に対応する内側スティフナ43の第1上面44bには、ビード44b1が形成されていない。

なお、図5中、符号42は、外側スティフナである。

【0050】

40

次に、サイドシル構造体C1の奏する作用効果について説明する。

本実施形態に係るサイドシル構造体C1は、スティフナ41の第1側面44aが第2側面45aよりも相対的に上方にシフトしている。

このようなサイドシル構造体C1によれば、車両が側面衝突した際に、サイドシル11を介してのフロアクロスメンバ31への衝突荷重の伝達が良好となる。

【0051】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体C1においては、バッテリーパック51がバッテリーサイドフレーム61を介してサイドシル11（インナパネル13）の下面に支持されている。

このようなサイドシル構造体C1によれば、内側スティフナ43がバッテリーパック51

50

の支持点の邪魔にならないので、バッテリーパック 5 1 を支持するレイアウト性が向上する。

【0052】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体 C 1 においては、外側スティフナ 4 2 が略等脚台形の断面形状を有しているとともに、略等脚台形の脚部に対応する第 2 上面 4 5 b 及び第 2 下面 4 5 c が外側に僅かに屈曲又は湾曲している。

【0053】

次に参照する図 6 (a-1) から (a-3) は、側面衝突時に本実施形態の外側スティフナ 4 2 が変形する様子を示す概念図、図 6 (b-1) から (b-3) 及び図 6 (c-1) から (c-3) は、図 6 (a-1) から (a-3) と対比する参考図である。

10

図 6 (a-1) に示す本実施形態での外側スティフナ 4 2 に物体 O b が側面衝突すると、図 6 (a-2) に示すように、略等脚台形の脚部における屈曲部又は湾曲部が外側に向けて突出するように外側スティフナ 4 2 は変形する。そして、図 6 (a-3) に示すように、略等脚台形の脚部は、サイドシル 1 1 の支持パネル 1 4 に対して略垂直に立脚部分を形成する。これにより、外側スティフナ 4 2 は、側面衝突時の荷重を車幅方向内側へと効率よく伝達する。

【0054】

これに対して参考例としての図 6 (b-1) に示す外側スティフナ 4 2 では、略台形の片方の脚部がサイドシル 1 1 の支持パネル 1 4 に対して略垂直に立脚している。このような外側スティフナ 4 2 に側面衝突時の荷重が伝達されると、図 6 (b-2) に示すように、外側スティフナ 4 2 は、略垂直の脚部側が屈曲する。これにより外側スティフナ 4 2 は、図 6 (b-3) に示すように、支持パネル 1 4 の面上で倒壊する。つまり、この外側スティフナ 4 2 は、車幅方向内側への荷重の伝達が不十分になる場合がある。

20

【0055】

また、参考例としての図 6 (c-1) に示す外側スティフナ 4 2 では、略等脚台形の脚部が屈曲又は湾曲せずに平坦になっている。このような外側スティフナ 4 2 に側面衝突時の荷重が伝達されると、図 6 (c-2) に示すように、脚部が外側スティフナ 4 2 の断面を閉じる方向に屈曲する。これにより外側スティフナ 4 2 は、図 6 (c-3) に示すように、支持パネル 1 4 の面上で座屈する。したがって、この外側スティフナ 4 2 は、車幅方向内側への荷重の伝達が不十分になる場合がある。

30

このように本実施形態での略等脚台形の外側スティフナ 4 2 (図 6 (a-1) 参照) は、他の参考例の外側スティフナ 4 2 (図 6 (b-1)、図 6 (c-1) 参照) に比べて、側面衝突時の荷重の伝達が良好となる。

【0056】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体 C 1 においては、スティフナ 4 1 の第 1 下面 4 4 c (内側スティフナ 4 3 の下面) が水平面に対して狭角側でなす角度 $\theta 1$ が、第 2 下面 4 5 c (外側スティフナ 4 2 の下面) が水平面に対して狭角側でなす角度 $\theta 2$ よりも大きくなるように設定されている。

このようなサイドシル構造体 C 1 によれば、内側スティフナ 4 3 の下面の傾斜角度が急になって、サイドシル 1 1 を介してのフロアクロスメンバ 3 1 への衝突荷重の伝達が良好となる。

40

【0057】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体 C 1 においては、スティフナ 4 1 の第 2 上面 4 5 b (外側スティフナ 4 2 の上面) 及びスティフナ 4 1 の第 2 下面 4 5 c (外側スティフナ 4 2 の下面) のうちの少なくとも一方の面に、ビード 4 5 b 1 が形成されている。

このようなサイドシル構造体 C 1 によれば、ビード 4 5 b 1 によって、サイドシル 1 1 を介してのフロアクロスメンバ 3 1 への衝突荷重の伝達が良好となる。

【0058】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体 C 1 においては、内側スティフナ 4 3 は、フロアクロスメンバ 3 1 の延在方向端部に対応する位置に、車幅方向に沿って延びるビード

50

４４ｂ１を備えている。

このようなサイドシル構造体Ｃ１によれば、ビード４４ｂ１によって、サイドシル１１を介してのフロアクロスメンバ３１への衝突荷重の伝達が良好となる。

【００５９】

また、本実施形態に係るサイドシル構造体Ｃ１においては、内側スティフナ４３のビード４４ｂ１は、第１及び第２フロアクロスメンバ３１ａ、３１ｂのそれぞれの延在方向端部に対応する位置にのみ２列ずつ形成されている。また、第１及び第２フロアクロスメンバ３１ａ、３１ｂ同士の間では、内側スティフナ４３には、ビード４４ｂ１が形成されていない。

【００６０】

このようなサイドシル構造体Ｃ１によれば、車両が側面衝突した際に、次のように車幅方向内側への侵入量を低減することができる。

図７（ａ）及び（ｂ）は、外側スティフナ４２及び内側スティフナ４３のうち、外側スティフナ４２にビード４５ｂ１を有し、内側スティフナ４３にビード４４ｂ１を有しないスティフナ４１に対して、側面衝突時の荷重が物体Ｏｂを介して入力した際の、スティフナ４１の変形の様子を示す概念図である。

図８（ａ）及び（ｂ）は、外側スティフナ４２及び内側スティフナ４３のうち、外側スティフナ４２にビード４５ｂ１を有し、内側スティフナ４３に部分的にビード４４ｂ１を有するスティフナ４１に対して、側面衝突時の荷重が物体Ｏｂを介して入力した際の、スティフナ４１の変形の様子を示す概念図である。

【００６１】

図７（ａ）から（ｂ）に示すように、スティフナ４１に物体Ｏｂから側面衝突時の荷重が入力されると、第１フロアクロスメンバ３１ａ及び第２フロアクロスメンバ３１ｂの間でスティフナ４１の圧壊が進行する。この際、外側スティフナ４２のビード４５ｂ１によって、側面衝突時に外側スティフナ４２が潰れる荷重を高めることができる。これにより衝突エネルギーの吸収効率を高めることができる。

【００６２】

図８（ａ）から（ｂ）に示すように、スティフナ４１に物体Ｏｂから側面衝突時の荷重が入力されると、第１フロアクロスメンバ３１ａ及び第２フロアクロスメンバ３１ｂの間には、内側スティフナ４３にビード４４ｂ１を有しないために、スティフナ４１の圧壊が進行する。

その一方で、第１フロアクロスメンバ３１ａ及び第２フロアクロスメンバ３１ｂに対応する部分で、内側スティフナ４３にはビード４４ｂ１が形成されている。これによりビード４４ｂ１を有する内側スティフナ４３部分では、入力した荷重による潰れが抑制されて、衝突荷重が効率よく第１フロアクロスメンバ３１ａ及び第２フロアクロスメンバ３１ｂに伝達される。

つまり、この図８（ａ）に示すスティフナ４１によれば、第一に、側面衝突時の荷重を、サイドシル１１（図１参照）を介して第１フロアクロスメンバ３１ａ及び第２フロアクロスメンバ３１ｂに伝達することができる。また、このスティフナ４１によれば、第二に、サイドシル１１（スティフナ４１）を潰してバッテリーパック５１への侵入量を低減することができる。つまり、このスティフナ４１によれば、側面衝突時の相反するこれらの第一及び第二の特性を両立させることができる。

【００６３】

《バッテリーパック構造体》

次に、本実施形態のバッテリーパック構造体Ｃ２（図１参照）について説明する。

バッテリーパック構造体Ｃ２は、バッテリーサイドフレーム６１（図１３参照）における車幅方向内側に形成されるバッテリーパック５１（図１３参照）の支持部６１ｂ（図１３参照）よりも、車幅方向外側に位置するこのバッテリーサイドフレーム６１の下面６１ｃ（図１３参照）のほうが下方に位置していることを主な特徴とする。

【００６４】

図 9 は、バッテリーパック構造体 C 2 の部分断面図であり、図 1 の IX-IX 断面図である。

図 9 に示すように、バッテリーパック構造体 C 2 は、前記したサイドシル 1 1 と、バッテリーパック 5 1 と、バッテリーサイドフレーム 6 1 と、を備えて構成されている。

バッテリーパック 5 1 は、前記したようにフロアパネル 2 1 の下方に配置されるとともに、カラー付きボルト 5 9 によってフロアパネル 2 1 上で車幅方向に延びるフロアクロスメンバ 3 1 と締結されている。そして、前記したように、バッテリーパック 5 1 とフロアクロスメンバ 3 1 との間には、グロメット 3 0 によって所定間隔の空間が形成されている。

また、バッテリーパック 5 1 は、バッテリーサイドフレーム 6 1 とボルト 4 0 a で締結されている。そして、バッテリーサイドフレーム 6 1 とサイドシル 1 1 とは、ボルト 4 0 a 及びプレートナットからなる締結部 3 2 にて接合されている。

10

【0065】

なお、図 9 中、符号 1 2 はアウタパネルであり、符号 1 3 はインナパネルであり、符号 1 4 は支持パネルである。符号 4 1 は、外側スティフナ 4 2 と内側スティフナ 4 3 とで構成されるスティフナである。

また、符号 5 8 は、バッテリーパック 5 1 を構成するバッテリーフレーム 5 7 のバッテリークロスメンバであり、符号 R 1 は、後記するバッテリークロスメンバ 5 8 のリブである。

以下に、バッテリーパック 5 1 及びバッテリーサイドフレーム 6 1 についてさらに詳しく説明する。

【0066】

＜バッテリーパック＞

20

図 10 は、バッテリーパック 5 1 にバッテリーサイドフレーム 6 1 が取り付けられたバッテリーパックユニット U の斜視図あり、バッテリーパック 5 1 の上側を部分的に切り欠いてバッテリーパック 5 1 の内部構造を示す図である。

【0067】

図 10 に示すように、バッテリーパック 5 1 は、上下に薄い略直方体の形状を有している。

バッテリーパック 5 1 の内側には、複数のバッテリーモジュール 5 2 が前後左右に整列して配置されている。バッテリーモジュール 5 2 は、例えばリチウムイオン二次電池などで構成されている。また、バッテリーパック 5 1 の内側には、例えばジャンクションボード、DC-DC コンバータなどからなる電気補器部品群 5 3 が配置されている。また、図示しないが、バッテリーパック 5 1 の内側には、送風機構を有する冷却装置なども配置されている。

30

これらのバッテリーモジュール 5 2、電気補器部品群 5 3、冷却装置などは、後に詳しく説明するバッテリーフレーム 5 7 を介してバッテリーパック 5 1 内に支持されている。

図 10 中、符号 5 8 は、バッテリーフレーム 5 7 を構成するバッテリークロスメンバである。

【0068】

図 11 は、図 10 のバッテリーパックユニット U の分解斜視図である。

図 11 に示すように、バッテリーパック 5 1 は、バッテリーカバー 5 5 と、バッテリートレイ 5 6 と、バッテリーフレーム 5 7 と、を備えている。また、バッテリーパック 5 1 は、図 11 中、図示を省略しているが、前記のバッテリーモジュール 5 2、電気補器部品群 5 3、冷却装置などを備えている。

40

【0069】

バッテリーカバー 5 5 は、バッテリーパック 5 1 の上側半体の外形を形成している。本実施形態でのバッテリーカバー 5 5 は、プレス成形した板体で形成されている。このバッテリーカバー 5 5 は、バッテリーパック 5 1 内に配置される前記のバッテリーモジュール 5 2（図 10 参照）などの構造物の上面形状に対応して板体が部分的に膨出した膨出構造を有している。

【0070】

また、バッテリーカバー 5 5 には、カラー付きボルト 5 9 が挿通される複数の挿通孔 5 5 a が形成されている。この挿通孔 5 5 a には、グロメット 3 0 が配置される。これにより

50

バッテリーカバー 55 とフロアクロスメンバ 31 とは、前記したように所定の距離で離隔する。

これらの挿通孔 55a は、第 1 フロアクロスメンバ 31a (図 1 参照) 及び第 2 フロアクロスメンバ 31b (図 1 参照) に形成される締結部 32 (図 1 参照) に対応する位置に設けられている。

【0071】

バッテリートレイ 56 は、バッテリーパック 51 の下側半体の外形を形成している。バッテリートレイ 56 は、バッテリーカバー 55 と略同じ平面形状を有している。このバッテリートレイ 56 は、バッテリーカバー 55 と貝合わせになって、前記のバッテリーモジュール 52 などを内側に収納するバッテリーパック 51 のケーシングを構成している。このバッテリートレイ 56 には、バッテリーカバー 55 の挿通孔 55a に対応する位置に、前記のカラー付きボルト 59 の挿通孔 56a が形成されている。

10

【0072】

なお、バッテリーカバー 55 及びバッテリートレイ 56 のそれぞれの周囲には、複数の貫通孔 H1 が形成されている。これらの貫通孔 H1 は、バッテリーカバー 55 とバッテリートレイ 56 とで互いに対応する位置に形成されている。これらの貫通孔 H1 には、バッテリーカバー 55 とバッテリートレイ 56 とが貝合わせに閉じられる際に、これらを相互に締結するボルト (図示省略) が挿通される

【0073】

バッテリーフレーム 57 は、バッテリーパック 51 内で車幅方向に延びるバッテリークロスメンバ 58 を備えている。

20

本実施形態でのバッテリークロスメンバ 58 は、バッテリーパック 51 内の前方で車幅方向に延びる第 1 バッテリークロスメンバ 58a と、第 1 バッテリークロスメンバ 58a の後方で車幅方向に延びる第 2 バッテリークロスメンバ 58b とで構成されている。なお、以下の説明において、第 1 バッテリークロスメンバ 58a と第 2 バッテリークロスメンバ 58b とを区別する必要がない場合には、単にバッテリークロスメンバ 58 と称する。

【0074】

第 1 バッテリークロスメンバ 58a には、カラー付きボルト 59 の挿通孔 58a1 が形成されている。この挿通孔 58a1 は、第 1 フロアクロスメンバ 31a (図 1 参照) の締結部 32 (図 1 参照) に対応する位置に形成されている。

30

【0075】

第 2 バッテリークロスメンバ 58b には、カラー付きボルト 59 の挿通孔 58b1 が形成されている。この挿通孔 58b1 は、第 2 フロアクロスメンバ 31b (図 1 参照) の締結部 32 (図 1 参照) に対応する位置に形成されている。

また、このようなバッテリークロスメンバ 58 には、後記するように、断面内側で車幅方向に沿って延びるリブ R1 (図 12 参照) が形成されている。

【0076】

バッテリーフレーム 57 は、第 1 バッテリークロスメンバ 58a と第 2 バッテリークロスメンバ 58b との間で車幅方向に延びるバッテリーセンタクロスメンバ 57a をさらに備えている。

40

また、バッテリーフレーム 57 は、第 1 バッテリークロスメンバ 58a、第 2 バッテリークロスメンバ 58b 及びバッテリーセンタクロスメンバ 57a 同士を連結するように、前後方向に延びる 4 つの連結メンバ 57b をさらに備えている。ちなみに、4 つの連結メンバ 57b のうち、2 つは、バッテリーパック 51 内の左右にそれぞれ配置されている。また、他の 2 つは、バッテリーパック 51 内の車幅方向の中央部に並ぶように配置されている。

【0077】

<バッテリーサイドフレーム>

図 9 に示すように、バッテリーサイドフレーム 61 は、サイドシル 11 とバッテリーパック 51 との間に配置されている。

また、バッテリーサイドフレーム 61 は、図 10 に示すように、バッテリーパック 51 の車

50

幅方向外側に沿って前後方向に延在している。

【0078】

また、図11に示すように、バッテリーサイドフレーム61には、バッテリーカバー55及びバッテリートレイ56の左右に形成された貫通孔H1に挿通されるボルト（図示省略）が螺合するねじ孔H2が形成されている。

また、バッテリーサイドフレーム61には、サイドシル11（図2参照）の支持部16c（図2参照）にバッテリーサイドフレーム61を締結するためのボルト40a（図2参照）の挿通孔H3が形成されている。

【0079】

なお、図11中、符号64は、左右のバッテリーサイドフレーム61、61の後端部の間で車幅方向に延在するクロスビームである。このクロスビーム64には、バッテリーカバー55及びバッテリートレイ56の後部に形成された貫通孔H1に挿通されるボルト（図示省略）が螺合するねじ孔H4が形成されている。

【0080】

次に参照する図12は、図10の矢示XII部におけるバッテリーサイドフレーム61と、バッテリートレイ56及びバッテリークロスメンバ58との接合関係を示す部分斜視図であり、矢示XII部付近を右斜め後の上方から見下ろした様子を示す図である。また、図12は、バッテリーサイドフレーム61、バッテリートレイ56、及びバッテリークロスメンバ58の断面図を含んでいる。

【0081】

図12に示すように、バッテリーサイドフレーム61は、複数の仕切壁Wで区画された中空部を有するL字断面を有するブロック部61aと、このブロック部61aの車幅方向内側（図12の左側）の下端から車幅方向内側にさらに延出するリブからなるバッテリーパック51（図9参照）の支持部61bとを有して構成されている。

【0082】

ブロック部61aは、ベース部61a1とこのベース部61a1から略垂直に立ち上がる縦壁部61a2とによって前記のL字断面を形成している。

ベース部61a1の上面には、ボルト40a（図2参照）の挿通孔H3（図11参照）が形成されている。また、縦壁部61a2の上面には、ボルト40a（図2参照）が螺合するねじ孔H2（図11参照）が形成されている。図12中、符号H1は、バッテリートレイ56に形成される前記の貫通孔H1である。

【0083】

このようなバッテリーサイドフレーム61の車幅方向内側面には、バッテリーフレーム57を構成するバッテリークロスメンバ58の車幅方向の端面がバッテリートレイ56を介して対向している。

本実施形態でのバッテリークロスメンバ58は、前記したように断面内側に車幅方向に沿って延びるリブR1を有している。具体的には、バッテリークロスメンバ58は、中空部を有する矩形の閉断面を有しており、リブR1は、バッテリークロスメンバ58の中空部を上下に仕切るように略水平に延びている。なお、図示しないがカラー付きボルト59がバッテリークロスメンバ58を貫通する部分においては、リブR1にはカラー付きボルト59の挿通孔が形成されている。

図12中、符号58cは、バッテリークロスメンバ58のフランジであり、符号80は、バッテリーサイドフレーム61に対するバッテリークロスメンバ58の締結点である。

【0084】

図13は、図12のXIII-XIII断面図である。また、図13には、サイドシル11におけるバッテリーサイドフレーム61の支持部16cを仮想線（二点鎖線）で描いている。

図13に示すように、本実施形態のバッテリーパック構造体C2は、バッテリーサイドフレーム61の車幅方向内側に形成されるバッテリーパック51の支持部61bよりも、車幅方向外側に位置するバッテリーサイドフレーム61の下面61cのほうが下方に位置している。

。

10

20

30

40

50

【0085】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリークロスメンバ58のリブR1が車幅方向に延びている。そしてサイドシル11に形成されるバッテリーサイドフレーム61の支持部16cは、リブR1の延長線上で重なる位置になるように設定されている。

【0086】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61の中空部を仕切る仕切壁Wのうちの水平に延びる仕切壁Wが、支持部16cから車体幅方向内側に延びる延長部Exを構成している。そして、延長部Exは、リブR1の延在方向の延長線上で重なる位置に形成されている。

10

【0087】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61におけるバッテリーパック51の支持部61bと、バッテリークロスメンバ58とがボルト40aによって上下方向に互いに結合されている。

【0088】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61の車体幅方向内側の方が車体幅方向外側よりも強度が高く設定されている。具体的には、バッテリーサイドフレーム61の車体幅方向内側に配置されるバッテリーサイドフレーム61の構成部材m2は、車体幅方向外側に配置される構成部材m1よりも厚くなっている。

20

【0089】

ちなみに、車体幅方向内側と車体幅方向外側との強度差は、このような構成部材の厚さによるものに限定されるものではない。したがって、車体幅方向内側と車体幅方向外側との強度差は、強度差が異なる2種以上の構成部材を使用することによって設定することもできる。また、このような強度差は、バッテリーサイドフレーム61の車体幅方向外側寄りに補強を施すことによっても設定することができる。なお、補強の態様としては、特に制限はないが、リブ、溝などの立体構造によるもののほか、バッテリーサイドフレーム61の表面への硬質膜の付与などが挙げられる。

このような強度差は、車体幅方向内側から車体幅方向外側へと段階的に設定することができるし、徐々に強度が増加するように設定することもできる。

30

【0090】

次に、バッテリーパック構造体C2の奏する作用効果について説明する。

本実施形態のバッテリーパック構造体C2は、バッテリーパック51の支持部61bよりも、車幅方向外側に位置するバッテリーサイドフレーム61の下面61cのほうが下方に位置している。

このようなバッテリーパック構造体C2によれば、側面衝突時に入力される荷重によって、バッテリーサイドフレーム61が上方に向けて曲がろうとする力を低減させることができる。

【0091】

図14(a)から(c)は、本実施形態のバッテリーパック構造体C2に側面衝突時の荷重が入力された際の、バッテリーサイドフレーム61が変形する様子を示す概念図である。

40

図15(a)から(c)は、本実施形態のバッテリーパック構造体C2と対比するための参考例を示す概念図である。

【0092】

図14(a)から(c)に示すように、本実施形態のバッテリーパック構造体C2では、前記したようにバッテリーサイドフレーム61における支持部61bよりも、下面61cのほうが下方に位置している。そして、側面衝突時の荷重が物体Obを介してサイドシル11に入力されると、図14(b)に示すように、サイドシル11の下面が変形し、それにつられてバッテリーサイドフレーム61の車幅方向外側を上方に向けて持ち上げようとする力が働く。その一方で、支持部61bよりも下面61cのほうが下方に位置しているので、図14(b)中、F方向にバッテリーサイドフレーム61の曲げ力が発生する。

50

これにより図14(c)に示すように、前記のバッテリーサイドフレーム61の車幅方向外側を上方に向けて持ち上げようとする力がキャンセルされて、バッテリーサイドフレーム61が上方に変位することを抑制することができる。したがって、このバッテリーパック構造体C2によれば、車両の側面衝突時にバッテリーパック51をより確実に保護することができる。

【0093】

これに対して参考例では、図15(a)に示すように、バッテリーサイドフレーム61の支持部61bと下面61cとに高低差がない。そのため、図15(b)に示すように、バッテリーサイドフレーム61の車幅方向外側を上方に向けて持ち上げようとする力が働いた際に、図14(b)と異なってF方向の曲げ力は発生しない。

10

そのため参考例では、図15(c)に示すように、バッテリーサイドフレーム61の車幅方向外側が持ち上がるように変形する。

つまり、図14(a)に示す本実施形態のバッテリーパック構造体C2は、図15(a)に示す参考例と比べて、車幅方向内側への荷重の伝達性に優れる。

【0094】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリークロスメンバ58のリブR1が車幅方向に延びている。そしてサイドシル11に形成されるバッテリーサイドフレーム61の支持部16cは、リブR1の延長線上で重なる位置になるように設定されている。

このようなバッテリーパック構造体C2によれば、側面衝突時にサイドシル11を介して入力された荷重が、バッテリーサイドフレーム61からバッテリークロスメンバ58へと効率よく伝達することができる。

20

【0095】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61の中空部を仕切る仕切壁Wのうちの水平に延びる仕切壁Wが、支持部16cから車体幅方向内側に延びる延長部Exを構成している。そして、延長部Exは、リブR1の延在方向の延長線上で重なる位置に形成されている。

このようなバッテリーパック構造体C2によれば、側面衝突時にサイドシル11を介して入力された荷重が、バッテリーサイドフレーム61からリブR1へと効率よく伝達することができる。

30

【0096】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61におけるバッテリーパック51の支持部61bと、バッテリークロスメンバ58とがボルト40aによって上下方向に互いに結合されている。

このようなバッテリーパック構造体C2によれば、側面衝突時にバッテリーサイドフレーム61とバッテリーパック51とが面接触するので、車体幅方向内側への荷重の伝達効率に優れる。

【0097】

また、本実施形態のバッテリーパック構造体C2においては、バッテリーサイドフレーム61の車体幅方向内側の方が車体幅方向外側よりも強度が高く設定されている。

40

このようなバッテリーパック構造体C2によれば、バッテリーサイドフレーム61の車体幅方向外側で側面衝突時のストロークを確保しつつ、車体幅方向内側の高い強度によって、サイドシル11の車幅方向内側への侵入量を低減させることができる。

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、種々の形態で実施することができる。

【符号の説明】

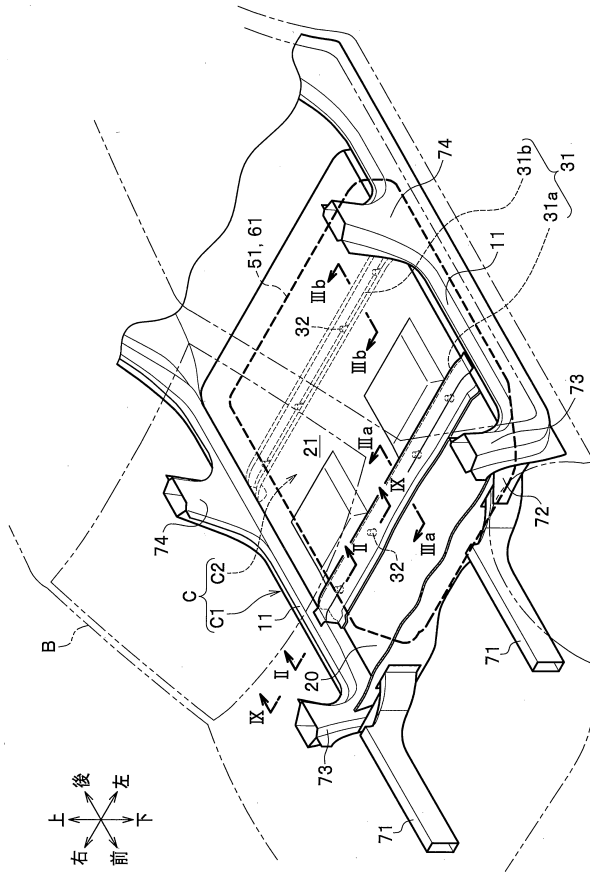
【0098】

- 11 サイドシル
- 12 アウタパネル
- 13 インナパネル

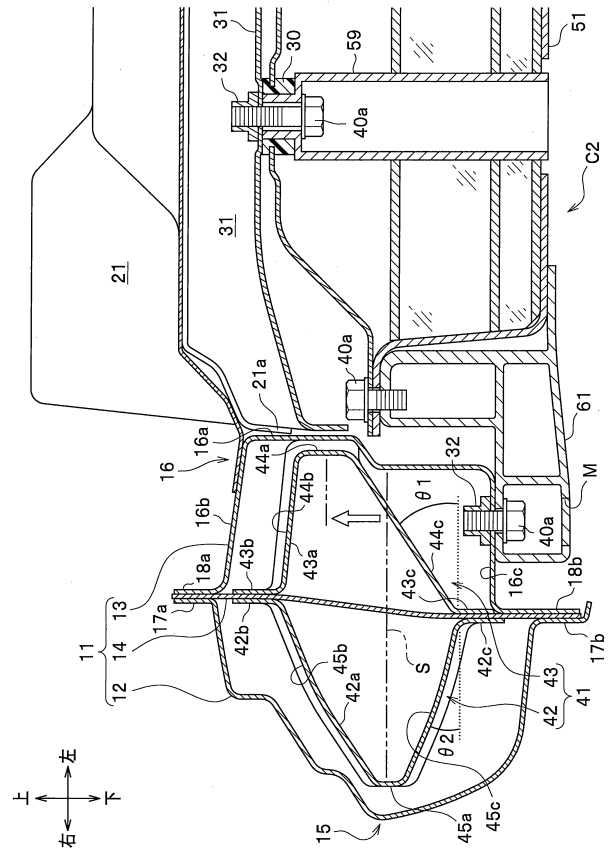
50

1 4	支持パネル	
1 6 c	支持部	
2 0	ダッシュボードロア	
2 1	フロアパネル	
3 0	グロメット	
3 1	フロアクロスメンバ	
3 1 a	第1フロアクロスメンバ	
3 1 b	第2フロアクロスメンバ	
4 1	スティフナ	
4 2	外側スティフナ	10
4 3	内側スティフナ	
4 4 b 1	ビード	
4 4 a	第1側面	
4 4 b	第1上面	
4 4 c	第1下面	
4 5 b 1	ビード	
4 5 a	第2側面	
4 5 b	第2下面	
4 5 c	第2下面	
5 1	バッテリーパック	20
5 7	バッテリーフレーム	
5 8	バッテリークロスメンバ	
5 8 a	第1バッテリークロスメンバ	
5 8 b	第2バッテリークロスメンバ	
6 1	バッテリーサイドフレーム	
6 1 b	支持部	
6 1 c	下面	
B	車体	
C	下部構造	
C 1	サイドシル構造体	30
C 2	バッテリーパック構造体	
E x	延長部	
R 1	リブ	
R 2	リブ	
S	水平面	

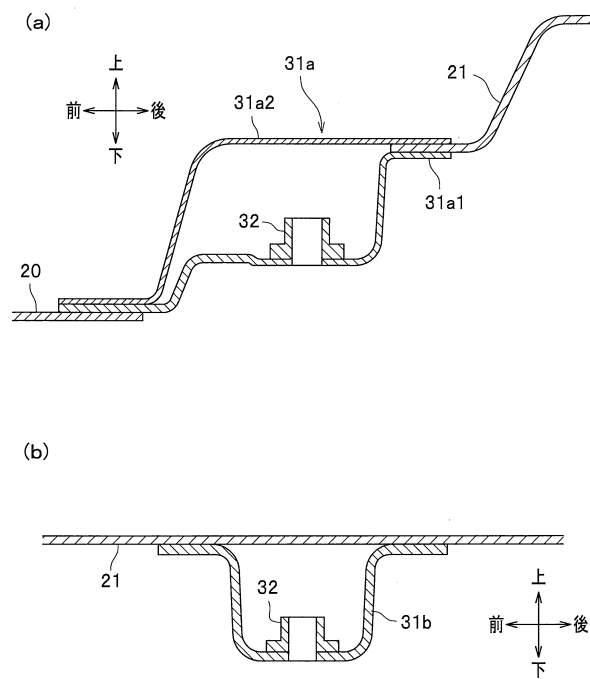
【図 1】



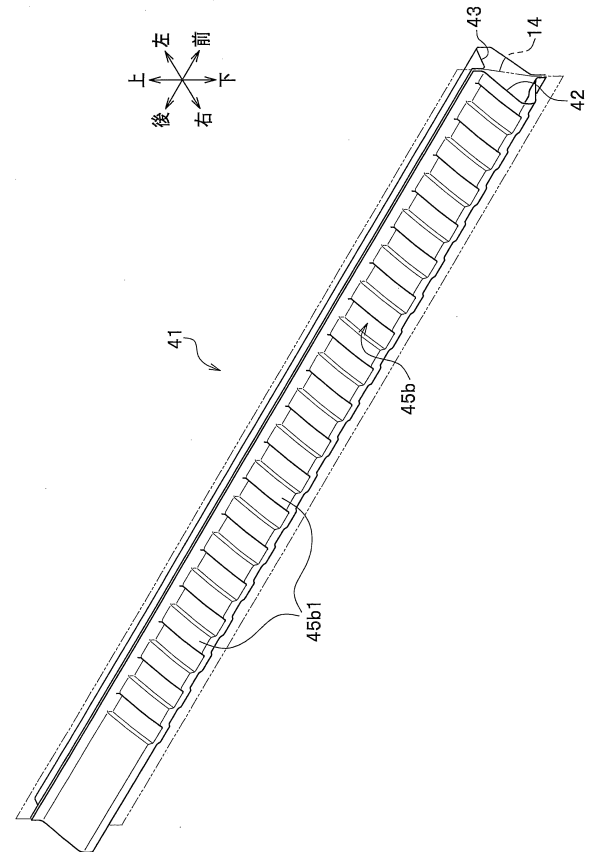
【図 2】



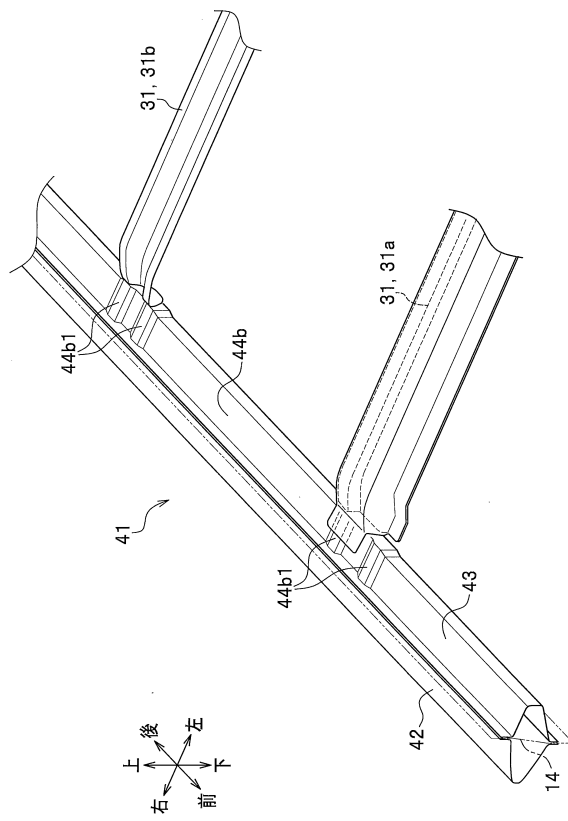
【図 3】



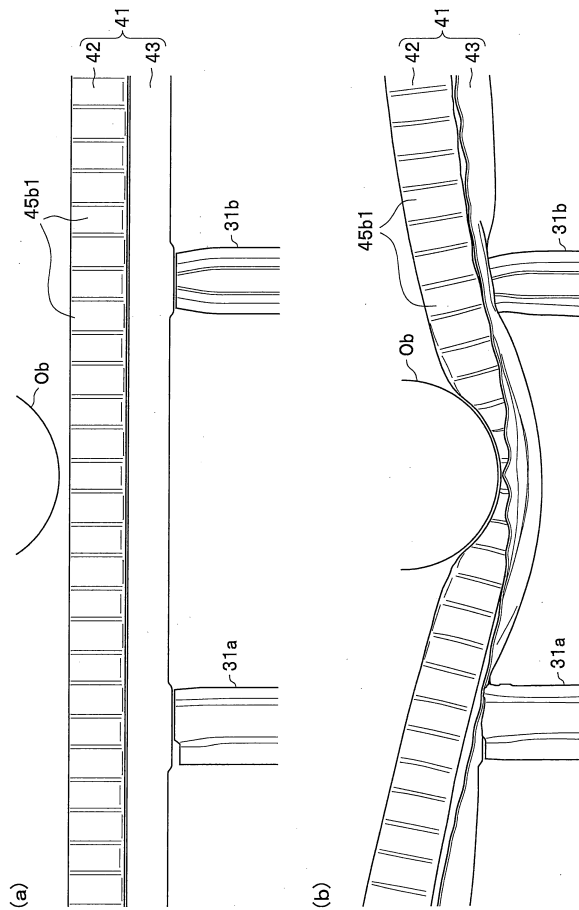
【図 4】



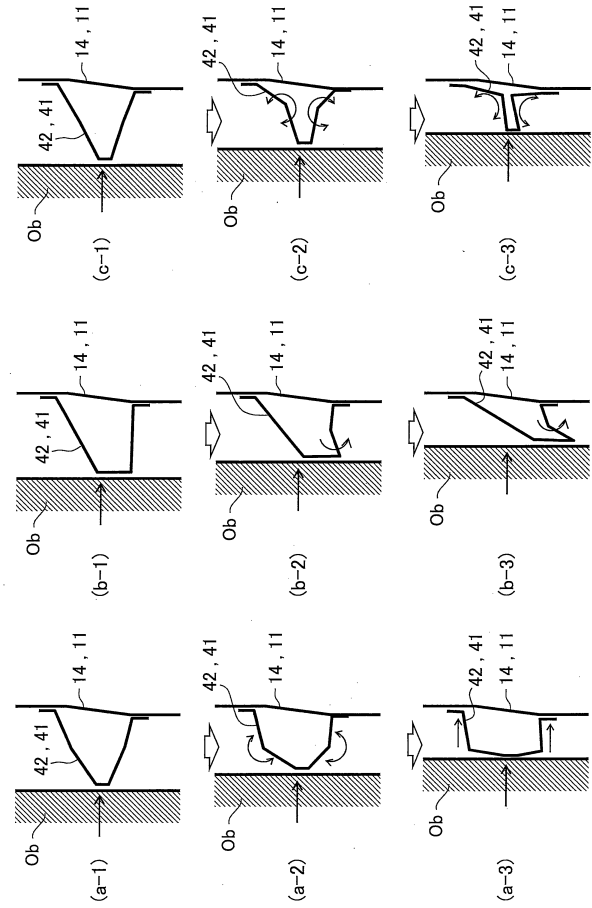
【図 5】



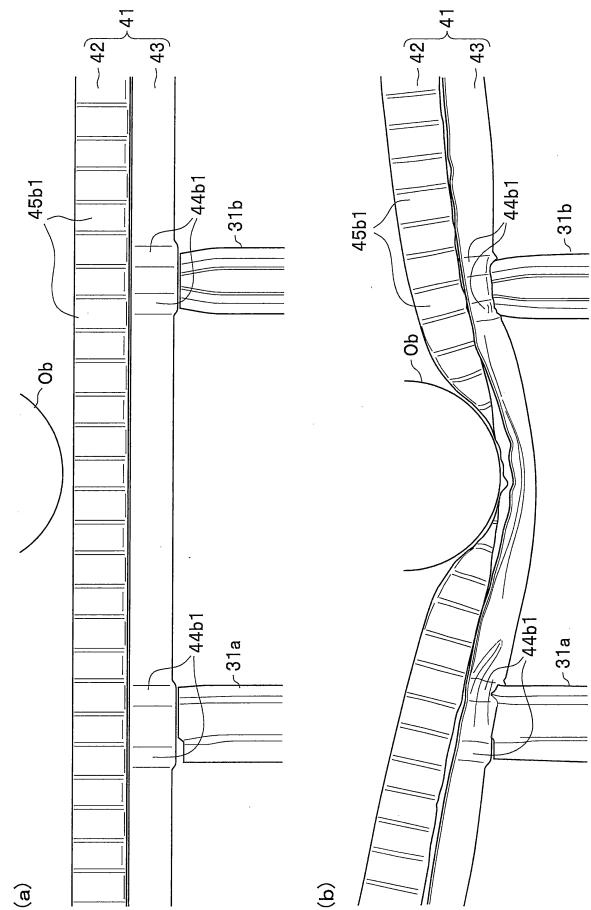
【図 7】



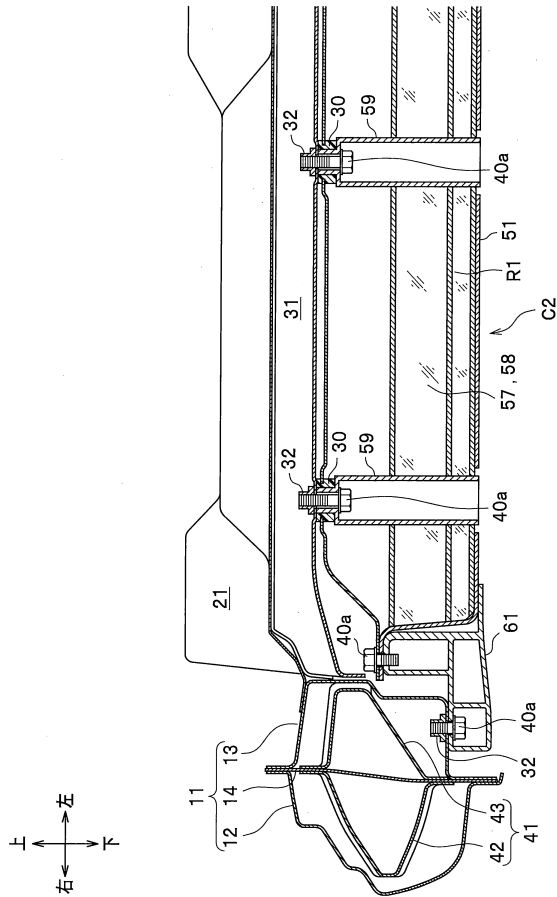
【図 6】



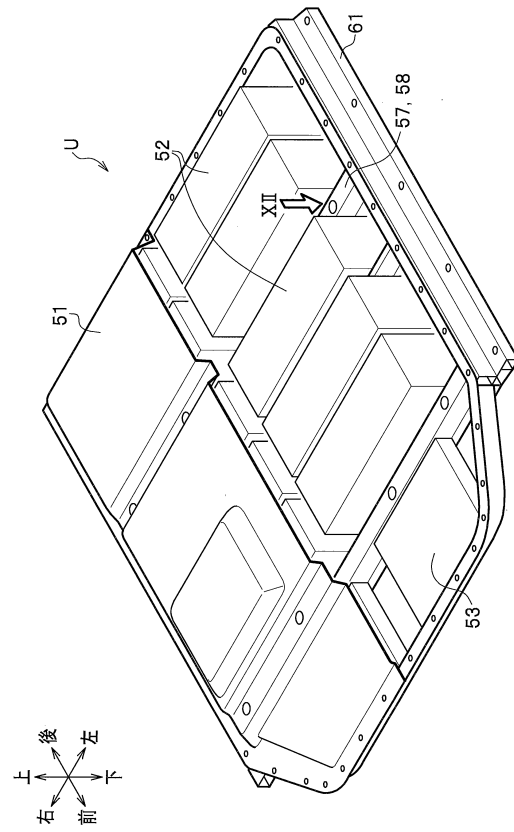
【図 8】



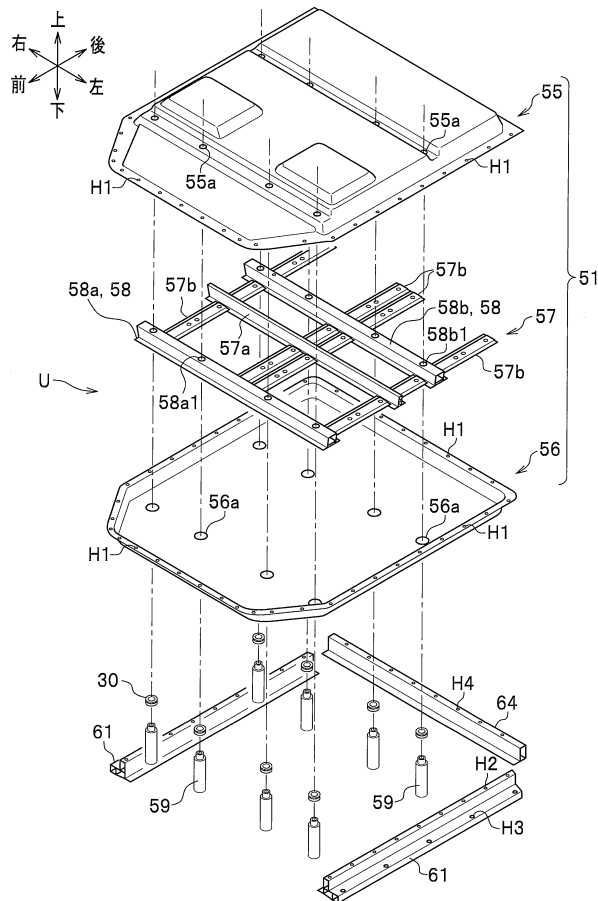
【図 9】



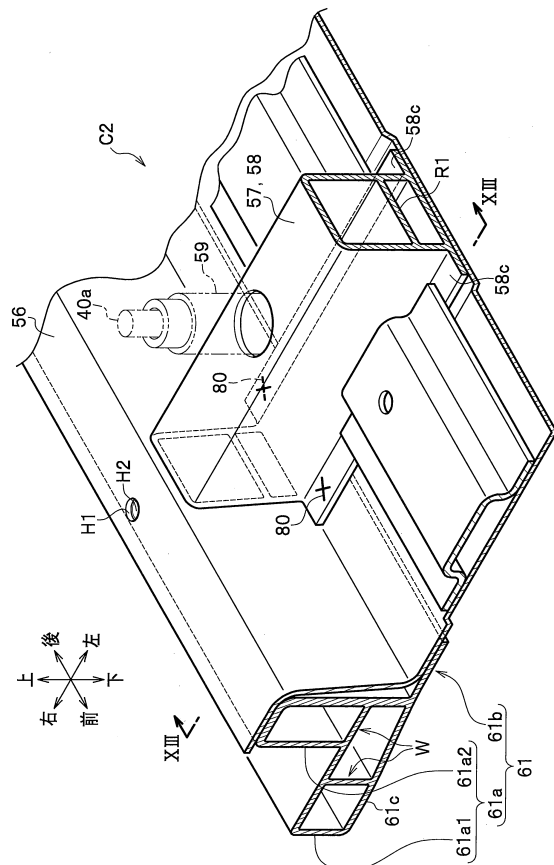
【図 10】



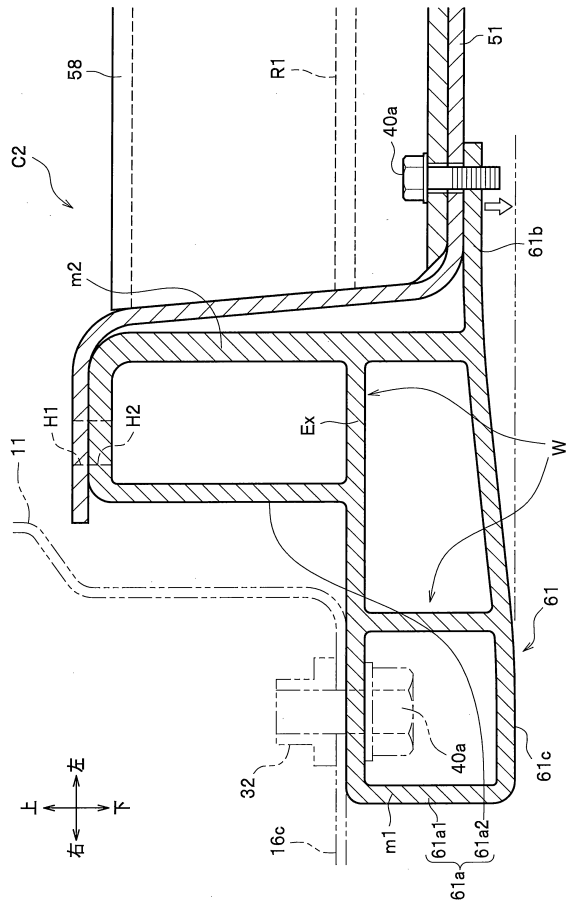
【図 11】



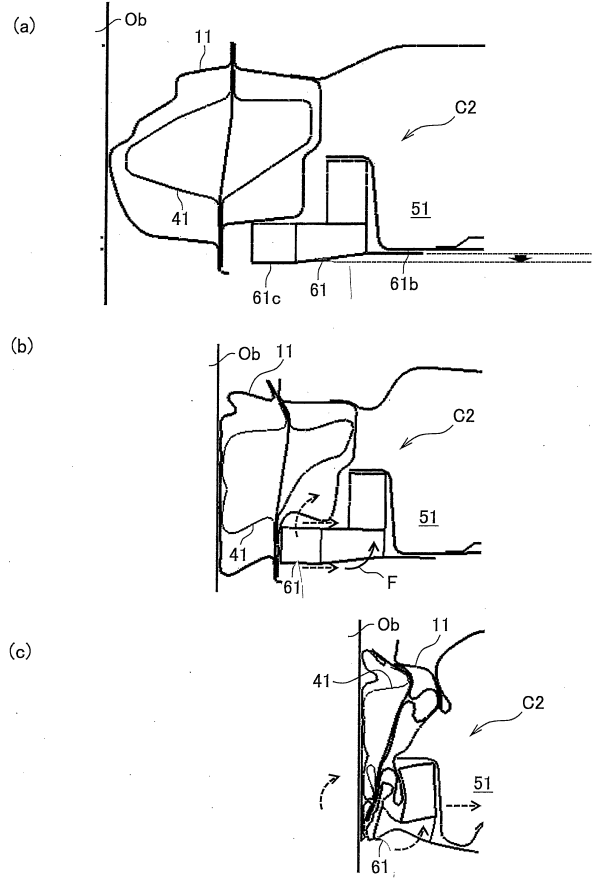
【図 12】



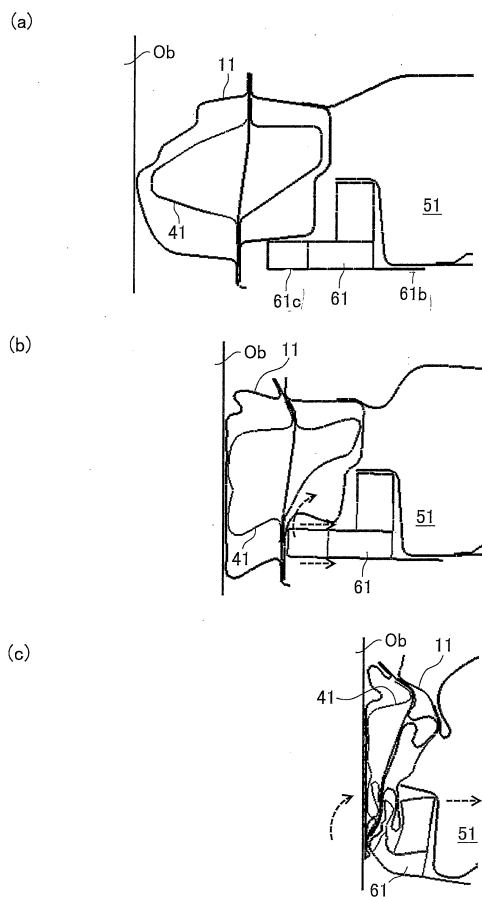
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

審査官 中島 昭浩

- (56)参考文献 特開2017-196952 (JP, A)
国際公開第2012/063393 (WO, A1)
特開2015-150927 (JP, A)
特開平07-323736 (JP, A)
中国特許出願公開第106314113 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K	1/04		
B62D	21/00	—	21/20
B62D	25/20		