

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-200788

(P2017-200788A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 1 D 17/06 (2006.01) B 6 1 D 17/06
B 6 1 D 17/08 (2006.01) B 6 1 D 17/08

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-92535 (P2016-92535)	(71) 出願人	000196587 西日本旅客鉄道株式会社 大阪府大阪市北区芝田2丁目4番24号
(22) 出願日	平成28年5月2日(2016.5.2)	(71) 出願人	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
		(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所
		(72) 発明者	城戸 宏之 大阪府大阪市北区芝田2丁目4番24号 西日本旅客鉄道株式会社内
		(72) 発明者	田口 真 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番1 8号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内 最終頁に続く

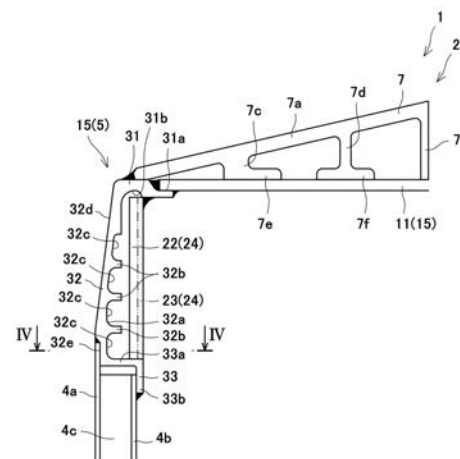
(54) 【発明の名称】 鉄道車両

(57) 【要約】

【課題】 単純な構造で且つオフセット衝突時に側構体が隅柱から剥がされることを防ぐことができる鉄道車両を提供する。

【解決手段】 鉄道車両は、車体長手方向に延在する外側面板部と、外側面板部の車幅方向内側に且つ外側面板部に平行して配置される内側面板部とを有する側構体と、車体長手方向両端部に夫々位置している妻外板と、車体の隅に位置して隣接する側構体と妻外板とに接続されている隅柱とを含む妻構体と、妻外板の妻面に設けられ、妻面に対して傾斜しているガイド部材とを備えている。また、隅柱は、車体長手方向に延在し且つ外側面板部に向かって車幅方向外方に傾斜している傾斜部と、傾斜部より車幅方向内側に位置し且つ車体長手方向に延在する支持部と、を有し、支持部は、傾斜部より高い剛性を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体長手方向に延在する外側面板部と、前記外側面板部の車幅方向内側に且つ前記外側面板部に平行して配置される内側面板部とを有する側構体と、

車体長手方向両端部に夫々位置している妻外板と、車体の隅に位置して隣接する前記側構体と前記妻外板とに接続されている隅柱とを含む妻構体と、

前記妻外板の妻面に設けられ、前記妻面に対して傾斜しているガイド部材とを備え、

前記隅柱は、車体長手方向に延在し且つ前記外側面板部に向かって車幅方向外方に傾斜している傾斜部と、前記傾斜部より車幅方向内側に位置し且つ車体長手方向に延在する支持部と、を有し、

10

前記支持部は、前記傾斜部より高い剛性を有する、鉄道車両。

【請求項 2】

前記隅柱の前記傾斜部は、前記側構体に接続されている側接続部を有し、

前記支持部は、その車体長手方向一端が前記側接続部を介して前記内側面板部に取付けられている、請求項 1 に記載の鉄道車両。

【請求項 3】

前記隅柱の前記傾斜部は、前記妻外板に接合される妻接続部をさらに有し、

前記妻接続部には、前記ガイド部材の車幅方向一端部及び前記隅柱の前記支持部の車体長手方向他端が接続される、請求項 2 に記載の鉄道車両。

20

【請求項 4】

前記隅柱の前記支持部は、前記側構体の前記内側面板部の車体長手方向延長線上に配置されている、請求項 2 又は 3 に記載の鉄道車両。

【請求項 5】

前記隅柱の前記傾斜部は、前記支持部に比べて薄肉であり、且つ車幅方向内側の面に複数のリブを有している、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の鉄道車両。

【請求項 6】

前記隅柱の前記支持部は、少なくとも前記側構体の腰板の車体長手方向外方に配置されている、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載の鉄道車両。

【請求項 7】

前記隅柱の前記支持部は、車体上下方向に延在し、前記支持部の上側部分及び下側部分が前記支持部の中間部分に比べて厚みが大きくなっている、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の鉄道車両。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道車両に関し、特にオフセット衝突対策が施された鉄道車両に関する。

【背景技術】

【0002】

図 8 に示すように、相対向して走行する 2 つの鉄道車両 400、500 のうち一方の鉄道車両 400 の中間連結車両 401 が線路から脱線して他方の鉄道車両 500 の一部分（例えば、中間連結車両 501）に衝突する衝突をオフセット衝突という。鉄道車両の分野では、このオフセット衝突に対して様々な対策が講じられており、例えば、特許文献 1 のような鉄道車両が知られている。特許文献 1 の鉄道車両は、インナースキンとアウトースキンを有するダブルスキン構造の車体を有し、隅柱の前にガイド部材であるガイド板が配置されている。更に、特許文献 1 の鉄道車両では、側構体のインナースキンにフォールディングスリットが形成されており、オフセット衝突した際に側構体が車幅方向内方に曲がるようになっている。これにより、オフセット衝突時に側構体が車幅方向内方に屈曲し、相手車両が車内に侵入することを防いでいる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0003】

【特許文献1】特許第5225774号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の鉄道車両では、インナースキンにフォールディングスリットを形成すべく切欠き形成や防水処理を施す必要があり、構造が複雑である。それ故、特許文献1の鉄道車両では、車体内装の設計の自由度が制限され、制作工数及び強度検証項目の増加によって製造コストが増加する。

【0005】

そこで本発明は、単純な構造で且つオフセット衝突時に相手車両が車内に侵入することを防ぐことができる鉄道車両を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の鉄道車両は、車体長手方向に延在する外側面板部と、前記外側面板部の車幅方向内側に且つ前記外側面板部に平行して配置される内側面板部とを有する側構体と、車体長手方向両端部に夫々位置している妻外板と、前記車体の隅に位置して隣接する前記側構体と前記妻外板とに接続されている隅柱とを含む妻構体と、前記妻外板の妻面に設けられ、前記妻面に対して傾斜しているガイド部材とを備え、前記隅柱は、車体長手方向に延在し且つ前記外側面板部に向かって車幅方向外方に傾斜している傾斜部と、前記傾斜部より車幅方向内側に位置し且つ車体長手方向に延在する支持部と、を有し、前記支持部は、前記傾斜部より高い剛性を有するものである。

【0007】

本発明に従えば、隅柱に車体長手方向外方側から荷重が作用すると、その荷重が主に支持部を介して側構体に作用する。隅柱に車体長手方向外方側から荷重が作用した場合、隅柱の車幅方向外側が傾斜し且つ車幅方向内側に比べて剛性が低いので、隅柱に接続する側構体において外側面板部に比べて内側面板部に大きな荷重を作用させることができ、側構体を車幅方向内方に曲げることができる。これにより、オフセット衝突時にガイド部材によって相手車両を車幅方向外側に押し出す際に隅柱に荷重が作用しても、側構体を車幅方向内方に曲げることができる。このように、鉄道車両を単純な構造で構成しつつ、オフセット衝突時に相手側の鉄道車両が車内に侵入することを防ぐことができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、単純な構造で且つオフセット衝突時に相手車両が車内に侵入することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る第1実施形態の鉄道車両の構体を前方から見た正面図である。

【図2】図1の鉄道車両の構体を切断線ⅠⅠ－ⅠⅠで切断して見た断面図である。

【図3】図1の鉄道車両の妻構体を車体長手方向内側から見た図である。

【図4】図2の鉄道車両の構体を切断線ⅠⅤ－ⅠⅤで切断した際の隅柱の下側部分付近を拡大して示す拡大断面図である。

【図5】図2の鉄道車両の構体を切断線ⅠⅤ－ⅠⅤで切断した際の隅柱の上側部分付近を拡大して示す拡大断面図である。

【図6】鉄道車両がオフセット衝突する直前の状態を車幅方向外方から見た図であり、(a)は、一方の車両が脱線した場合を示し、(b)は、本発明に係る実施形態の鉄道車両が脱線した場合を示す図である。

【図7】鉄道車両がオフセット衝突する前及びした後の隅柱付近の状態を示す概略図であり、(a)は、図1の鉄道車両のオフセット衝突前後の状態を示し、(b)は、従来技術

10

20

30

40

50

の鉄道車両のオフセット衝突前後の状態を示している。

【図 8】相対向して走行する 2 つの鉄道車両がオフセット衝突したときの状態を上方から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る実施形態の鉄道車両 1 について図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いる方向の概念は、鉄道車両 1 の進行方向を前方とし、前方を向いたときの方向の概念と一致している。ここで、車体前後方向は、双方向である車体長手方向（以下、「長手方向」という）に対応し、車体左右方向は、双方向である車幅方向に対応している。また、長手方向外方は、双方向のうち車内から車外に向かう方向であり、長手方向内方は、その逆方向である。更に、車幅方向外方は、双方向のうち車内から車外に向かう方向であり、車幅方向内方は、その逆方向である。また、以下に説明する鉄道車両 1 は、本発明の一実施形態に過ぎない。従って、本発明は実施形態に限定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加、削除、変更が可能である。

【0011】

〔鉄道車両〕

鉄道車両 1 では、複数の車両が連結されており、先頭及び最後尾の車両の間に中間車両を有している。各車両は、線路上を走行可能に構成された 2 つの台車（図示せず）を有している。2 つの台車は、各車両において長手方向に離れて位置し、それらの上には、図示しない空気ばねを介して車体 2 が載せられている。車体 2 は、大略的に中空の直方体形状、つまり箱型になっており、その中には乗客又は貨物を収容する空間が形成されている。車体 2 は、いわゆるダブルスキン構造の構体で構成され、台枠 3、左右一対の側構体 4、4、前後一対の妻構体 5、5、及び屋根構体 6（後述する図 6 参照）を有している。

【0012】

台枠 3 は、平面視で大略的に矩形状になっており、インナースキン及びアウトースキン（共に図示せず）を車両上下方向（以下、単に「上下方向」ともいう）に間隔をあけて配置してそれらをリブ（図示せず）によって結合することによって構成される。このように構成される台枠 3 は、車体 2 の底部を構成しており、空気ばねを介して 2 つの台車の上に載せられている。また、台枠 3 の左右両端部には、図 2 に示すように側構体 4 が夫々立設され、台枠 3 の前後両端部には、妻構体 5 が夫々立設されている。つまり、妻構体 5 が長手方向両端部に夫々位置し、側構体 4 が車幅方向両端部に夫々位置している。これら妻構体 5 及び側構体 4 は、隣接するもの同士が連結されて平面視矩形状の外枠を形成し、側構体 4 及び妻構体 5 上に屋根構体 6 が設けられている。このように台枠 3、一対の側構体 4、4、一対の妻構体 5、5、及び屋根構体 6 を配置することによって、箱型の車体 2 が構成されている。以下では、側構体 4 及び妻構体 5 の構成についてさらに詳細に説明する。

【0013】

側構体 4 は、アウトースキン 4 a と、インナースキン 4 b と、リブ 4 c を有している。外側面板部であるアウトースキン 4 a は、左側又は右側から見た側面視で大略的に前後方向に長尺な直形状の板部材であり、正面視で上部及び下部が内方へと傾斜している。また、アウトースキン 4 a の下端は、台枠 3 に接続され、上端は、屋根構体 6 まで延在している。内側面板部であるインナースキン 4 b は、アウトースキン 4 a と略同様の形状を有している。即ち、インナースキン 4 b は、左側又は右側から見た側面視で大略的に前後方向に長尺な直形状の板部材である。また、インナースキン 4 b の下端は、台枠 3 に接続され、上端は、屋根構体 6 まで延在している。

【0014】

このように構成されているアウトースキン 4 a 及びインナースキン 4 b の各々は、車幅方向に互いに沿わせるようにして車幅方向外側及び内側に夫々配置されている。また、アウトースキン 4 a 及びインナースキン 4 b の間には、複数のリブ 4 c が配置されており、複数のリブ 4 c によってアウトースキン 4 a 及びインナースキン 4 b が連結されている。連結されるアウトースキン 4 a 及びインナースキン 4 b の長手方向両端部、即ち側構体 4

の長手方向両端部の各々には、妻構体 5， 5 が接続されている。

【0015】

妻構体 5 は、図 3 に示すように妻外板 1 1， アーチ桁 1 2， 貫通路柱 1 3， かもい 1 4， 及び隅柱 1 5 を有している。妻外板 1 1 は、図 1 に示すように前方から見た正面視で大略逆 U 字状の板状部材であり、台枠 3 に立設されている。また、一对の側構体 4， 4 の上端には、アーチ桁 1 2 が架け渡されており、妻外板 1 1 の上端はアーチ桁 1 2 まで延在している。また、妻外板 1 1 の左右中央の空間は、貫通路 1 1 a を成しており、貫通路 1 1 a の車幅方向両側には、貫通路 1 1 a に沿って貫通路柱 1 3 が夫々設けられている。貫通路柱 1 3 は、台枠 3 からアーチ桁 1 2 まで上下方向に延在しており、これら 2 つの貫通路柱 1 3 の間を渡すように貫通路 1 1 a の上側にかもい 1 4 が設けられている。また、妻外板 1 1 の車幅方向両端部には、一对の隅柱 1 5 が夫々設けられている。

10

【0016】

隅柱 1 5 は、妻構体 5 の長手方向両端部に夫々位置しており、台枠 3 の四隅（即ち、車体 2 の四隅）に位置するように台枠 3 に立設されている。隅柱 1 5 は、妻外板 1 1 の長手方向左端部及び右端部の各々に接続され、更に隣接する側構体 4， 4 に接合されている。即ち、隅柱 1 5 は、妻外板 1 1 と側構体 4 とに接合されて、妻外板 1 1 と側構体 4 とを繋いでいる。このように構成される隅柱 1 5 は、隅柱型材 2 1 と、複数の支持板 2 2， 2 3 とを有している。

【0017】

隅柱型材 2 1 は、上下方向に延びる部材であって側構体 4 の先端部分に沿うように上部及び下部が車幅方向内方に傾斜しており、側構体 4 の先端部分を前方から覆っている。このように配置される隅柱型材 2 1 は、妻接続部 3 1 と、傾斜部 3 2 と、側接続部 3 3 とを有している。妻接続部 3 1 は、隅柱型材 2 1 の先端部分を構成する車幅方向に延在する部分である。妻接続部 3 1 の車幅方向内側の端部には、長手方向内方に凹む段部 3 1 a が形成されており、この段部 3 1 a には、妻外板 1 1 の長手方向端部が長手方向外方から当接させた状態で溶接によって接続されている。また、妻接続部 3 1 の車幅方向外側の端部は、傾斜部 3 2 に繋がっている。

20

【0018】

傾斜部 3 2 は、長手方向に延在し、長手方向において妻接続部 3 1 から側構体 4 のアウトースキン 4 a に向かうにつれて車幅方向外方に傾斜している。また、傾斜部 3 2 の車幅方向内方に向いている面、即ち傾斜部 3 2 の内表面 3 2 a には、複数のリブ 3 2 b が形成されている。リブ 3 2 b は、内表面 3 2 a から車幅方向内方に突出しており、その車幅方向内側の端面が同じ高さに位置するように複数のリブ 3 2 b は長手方向に沿って真直ぐに形成されている。このように複数のリブ 3 2 b を形成することによって、傾斜部 3 2 の隣接するリブ 3 2 b の間には、凹所 3 2 c が形成されている。

30

【0019】

また、傾斜部 3 2 の車幅方向外方に向いている面、即ち傾斜部 3 2 の外表面 3 2 d は、長手方向において妻接続部 3 1 から側構体 4 のアウトースキン 4 a に向かうにつれて車幅方向外方に傾斜するように形成されており、外表面 3 2 d の長手方向内側部分には、段部分 3 2 e が形成されている。段部分 3 2 e は、外表面 3 2 d の残余の部分と異なり、長手方向に沿って形成されている。また、段部分 3 2 e は、アウトースキン 4 a の厚み分だけ車幅方向内方に凹んでおり、段部分 3 2 e には、アウトースキン 4 a の先端部分が当接させて接続されている。このように、傾斜部 3 2 は、その長手方向外側の端部に妻接続部 3 1 が接続され、その長手方向内側の端部に側構体 4 のアウトースキン 4 a が溶接によって接続されている。また、傾斜部 3 2 の段部分 3 2 e には、側接続部 3 3 が繋がっている。

40

【0020】

側接続部 3 3 は、平面視で大略 L 字状に形成されており、支持部連結部分 3 3 a と、インナースキン連結部分 3 3 b とを有している。支持部連結部分 3 3 a は、傾斜部 3 2 の段部分 3 2 e から車幅方向内方に延びている。側構体 4 では、インナースキン 4 b がアウトースキン 4 a より短くなっており、インナースキン 4 b の先端がアウトースキン 4 a の先

50

端より長手方向内方に引っ込んでいる。支持部連結部分 3 3 a は、インナースキン 4 b の先端の長手方向外方に間隔を空けて配置されている。また、支持部連結部分 3 3 a の車幅方向内側の端部には、インナースキン連結部分 3 3 b が繋がっている。インナースキン連結部分 3 3 b は、インナースキン 4 b に沿って長手方向内方に延在しており、インナースキン 4 b の内側表面に当接している。即ち、インナースキン連結部分 3 3 b は、インナースキン 4 b の先端部に車幅方向内方から被せられており、インナースキン連結部分 3 3 b の長手方向外側の端部付近が溶接によってインナースキン 4 b の先端部に接続されている。

【0021】

このように構成される隅柱形材 2 1 では、車幅方向内方に開口する大きな溝を有する大略 U 字状に形成されており、側接続部 3 3 の支持部連結部分 3 3 a と妻接続部 3 1 とが互いに略平行に配置されて長手方向に対向している。支持部連結部分 3 3 a と妻接続部 3 1 との間には、それらに架け渡すように第 1 支持板 2 2 又は第 2 支持板 2 3 が介在している。

【0022】

第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、上下方向に延びる側面視で矩形状の板部材であり、隅柱形材 2 1 の傾斜部 3 2 より高い剛性（即ち、高い降伏応力）を有するように材料及び厚みが設定されている。なお、本実施形態では、隅柱形材 2 1 は、アルミ合金 5 0 8 3 から成り、第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、のアルミ合金 7 N 0 1 から成る。また、第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、後述するように 1 つの隅柱 1 5 において上下方向において異なる位置に配置されており、配置される位置に応じて第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 の厚みが互いに異なっている。なお、第 1 支持板 2 2 の厚みは、第 2 支持板 2 3 の厚みより大きくなっており、本実施形態では約 2.5 倍になっている。また、第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、傾斜部 3 2 より車幅方向内方に位置している。即ち、第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、共に長手方向一端が妻接続部 3 1 の長手方向内側の表面に接続され且つ長手方向他端が側接続部 3 3 の支持部連結部分 3 3 a の長手方向外側の表面に接続されている。

【0023】

このように接続される第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、共に支持部連結部分 3 3 a の車幅方向内側の端部に接続されており、第 1 支持板 2 2 は、インナースキン 4 b の長手方向の延長線上に配置されている。他方、第 2 支持板 2 3 は、インナースキン 4 b に対して車幅方向内方に若干ずらして配置されている。なお、妻接続部 3 1 の長手方向内側の表面には、段部 3 1 a より車幅方向外方に長手方向外方に凹む凹所 3 1 b が形成されて傾斜部 3 2 に接続されている。そのため、傾斜部 3 2 及び妻接続部 3 1 の剛性を第 1 支持部 2 2 及び第 2 支持部 2 3 に比べてさらに低くすることができる。また、第 2 支持板 2 3 は、必ずしもずらして配置する必要はなく、インナースキン 4 b の長手方向延長線上に配置されてもよい。

【0024】

このように配置される第 1 支持板 2 2 及び第 2 支持板 2 3 は、図 4 及び図 5 に示すように、隅柱形材 2 1 において長手方向に異なる位置に配置されている。即ち、第 1 支持板 2 2 は、オフセット衝突時において図 6 (a) 及び (b) に示すように相手車両 1 0 1 における車体 1 0 2 の剛性の高い部位、例えば台枠 1 0 3、腰板 1 1 6、及び軒桁 1 1 7 が当たる部位に設けられており、本実施形態では隅柱形材 2 1 の腰板高さ相当部分 1 6（腰板 1 1 6 とは、側構体において窓 1 1 8 下辺りから台枠 1 0 3 上端までの部分であり（図 6 (a) 参照）、腰板高さ相当部分 1 6 とは、図 6 (a) のように鉄道車両 1 が相手車両 1 0 1 より低く位置してオフセット衝突する際、車体 2 において相手車両 1 0 1 の腰板 1 1 6 が当たると想定されている部分を意味する）と、軒桁高さ相当部分 1 7（軒桁 1 1 7 とは、側構体において窓 1 1 8 及び扉の上端から屋根構体 1 0 6 までの部分であり（図 6 (b) 参照）、軒桁高さ相当部分 1 7 とは、図 6 (b) のように鉄道車両 1 が相手車両 1 0 1 より高く位置してオフセット衝突する際、車体 2 において相手車両の軒桁 1 1 7 が当た

ると想定されている部分を意味する)とに配置されている。また、第2支持板23は、上下2つの第1支持板22の間の窓高さ相当部分18(窓高さ相当部分18とは、車体2においてオフセット衝突時に相手車両の窓118が当たると想定されている部分を意味する(図6(a)及び(b)参照)に配置されている。なお、図3でも、支持板22, 23の位置が示されているが、一方の隅柱15の支持板22, 23の位置のみを示している。

【0025】

このように配置される第1支持板22及び第2支持板23は、正面視でインナースキン4bに沿うように上下方向に並べられており、各支持板22, 23の上下の端部が隣接する支持板23, 22のそれに互いに接続されている。このように第1支持板22及び第2支持板23を配置することによって台枠3から軒桁まで上下方向に延在する支持部24が構成され、支持部24は、隅柱型材21の妻接続部31と側接続部33の間に突っ張るように介在している。このように構成される隅柱15及び妻構体5の前方には、オフセット衝突する相手側の鉄道車両を車幅方向外方に押し出すためのガイド部材7が設けられている。

【0026】

ガイド部材7は、上下方向に延在しており、側構体4及び隅柱15と同様に上部及び下部が傾斜している。ガイド部材7は、主に妻構体5の車幅方向端部の前方に配置されており、妻外板11の車幅方向端部と隅柱15との接続部分、及び妻外板11の車幅方向端部付近を車外から覆っている。なお、鉄道車両1では、往路と復路とで進行方向を反転させるため、往路で後側に位置していた一对の隅柱15が復路では前側に位置するようになる。それ故、往路及び復路で共にオフセット衝突対策を講じるべく同じ形状のガイド部材7が前後及び左右対称に夫々設けられている。以下では、前方左側に位置する1つのガイド部材7だけを説明し、それ以外のガイド部材7の説明については省略する。

【0027】

ガイド部材7は、図2に示すように平面視で大略三角形に形成されている板部材であり、傾斜部7aと、接続部7bと、2つの取付けリブ7c, 7dとを有している。傾斜部7aは、大略車幅方向に延在する板状の部分であり、その車幅方向外側の端部が隅柱型材21の妻接続部31の長手方向外方の表面に接続されている。また、傾斜部7aは、妻接続部31から車幅方向内方に向かうにつれて妻外板11から離れる、即ち長手方向外方に傾斜するように延びている。このように傾斜する傾斜部7aは、妻外板11の車幅方向の端部を長手方向外方から覆っている。また、傾斜部7aの車幅方向内側の端部には、接続部7bが繋がっている。接続部7bは、傾斜部7aの車幅方向内側の端部から長手方向に延びており、その長手方向内側の端面が妻外板11の外表面に当接して接続されている。また、傾斜部7aの長手方向内側の表面には、2つの取付けリブ7c, 7dが一体的に設けられている。

【0028】

2つの取付けリブ7c, 7dは、傾斜部7aから長手方向内方に延びる部材であり、車幅方向に間隔をあけて配置されている。2つの取付けリブ7c, 7dは、その長手方向外側の端部に車幅方向に延びる足部分7e, 7fが形成されており、足部分7e, 7fを妻外板11の外表面に当接させて接続されている。このように、傾斜部7aと妻外板11との間に2つの取付けリブ7c, 7dを介在させることによって傾斜部7aを補強し、傾斜部7aが曲がることを防いでいる。

【0029】

このように構成される鉄道車両1に関して、図7(a)に示すように対向して走行する鉄道車両101がオフセット衝突する場合について説明する。相対向して走行する2つの鉄道車両1, 101の一方(例えば、鉄道車両101)が脱線し、その一方の鉄道車両101が線路上を走行する他方の鉄道車両1にオフセット衝突することがある。この際、鉄道車両1, 101が互いにガイド部材7を備えている場合、ガイド部材7, 107同士が接触する。すると、各々のガイド部材7は、互いに傾斜しているので、相手側の鉄道車両101, 1に対して自身の鉄道車両1, 101から車幅方向外方に押す力を発生させる。

この際、ガイド部材 7 には長手方向内方に大きな荷重が作用し、ガイド部材 7 が長手方向内方に押し込められる。更に、ガイド部材 7 が受けた荷重がガイド部材 7 から隅柱 1 5 に作用する。なお、相手側の鉄道車両 1 0 0 がガイド部材 1 0 7 を備えていない場合であっても、備えている場合と同様に鉄道車両 1 は、ガイド部材 7 によって相手側の鉄道車両 1 0 1 に対して車幅方向外方に押す力を発生させる。その際にガイド部材 7 を介して隅柱に大きな荷重が作用する。

【0030】

図 7 (b) に示すように従来技術の鉄道車両では、ガイド部材 2 0 7 が受ける荷重が隅柱 2 1 5 を介してそのまま側構体 2 0 4 に伝わる。即ち、側構体 2 0 4 のアウトースキン 2 0 4 a 及びインナースキン 2 0 4 b の両方に略均等、より詳細にはアウトースキン 2 0 4 a の方が若干大きな荷重が作用する。そうすることで、側構体 2 0 4 が車幅方向外方へと反るように変形する(図 7 (b) の二点鎖線参照)。そうすると、相手側の鉄道車両 3 0 1 が車幅方向外方に押し出された側構体 2 0 4 の先端部分に接触し、鉄道車両 3 0 1 の側構体 2 0 4 を妻構体 2 0 5 から引き剥がされることになる。

【0031】

他方、鉄道車両 1 の隅柱 1 5 では、剛性が高い支持板 2 2, 2 3 を傾斜する傾斜部 3 2 の車幅方向内方に配置している。つまり、隅柱 1 5 の車幅方向外側は、傾斜し且つ車幅方向内側に比べて剛性が小さく形成されている。それ故、オフセット衝突時の荷重が隅柱 1 5 を介して側構体 4 に作用すると、その荷重を主に支持板 2 2, 2 3 を介して側構体 4 に作用させることができる。つまり、支持板 2 2, 2 3 にかかる荷重が傾斜部 3 2 に比べて大きくすることができ、アウトースキン 4 a に比べてインナースキン 4 b の方に大きな荷重を作用させることができる。これにより、オフセット衝突時においてガイド部材 7 によって相手側の鉄道車両 1 0 1 に対して車幅方向外側に押す力を発生させると共に、側構体 4 が車幅方向内方に曲がるように側構体 4 を変形させることができる(図 7 (a) の二点鎖線参照)。これにより、側構体 4 の先端部分に接触させることなく相手側の鉄道車両 1 0 1 を車幅方向外方へと押し出すことができる。

【0032】

このように鉄道車両 1 は、側構体 4 に切欠き等を形成することなく車体 2 を単純な構造で構成することができ、且つオフセット衝突時に側構体 4 が隅柱 1 5 から剥がされることを防ぐことができる。このように車体 2 を単純な構造で構成することができるので、内装の設計自由度を向上させることができ、製作工数を低減することができる。また、側構体 4 に切欠きを形成する必要がないので、側構体 4 の強度を確保することができ、疲労等によって亀裂が生じることを抑制することができる。

【0033】

また、鉄道車両 1 では、支持板 2 2, 2 3 の長手方向両端部が妻接続部 3 1 及び側接続部 3 3 の支持部連結部分 3 3 a に接続されており、支持板 2 2, 2 3 は、支持部連結部分 3 3 a を介してインナースキン 4 b に接続されている。それ故、ガイド部材 7 に作用する荷重は、妻接続部 3 1 から支持板 2 2, 2 3 に伝わり、更に支持部連結部分 3 3 a を介してインナースキン 4 b に伝えることができる。このようにオフセット衝突時に受けた荷重を確実にインナースキン 4 b に伝えることができ、オフセット衝突時において側構体 4 が車幅方向内方に曲がるように側構体 4 を変形させることができる。

【0034】

また、本実施形態の鉄道車両 1 では、第 1 支持板 2 2 がインナースキン 4 b の長手方向延長線上に配置されている。それ故、第 1 支持板 2 2 が受けた長手方向の荷重を第 1 支持板 2 2 を介してそのままインナースキン 4 b に伝えることができる。それ故、側構体 4 が車幅方向外方へと反るように変形することをさらに抑制することができる。

【0035】

更に、本実施形態の鉄道車両 1 では、傾斜部 3 2 が支持板 2 2, 2 3 に比べて薄肉に形成されているので、支持部に比べて傾斜部 3 2 の剛性を低く抑えることができる。他方、傾斜部 3 2 に内表面 3 2 a に上下方向に延在する複数のリブ 3 2 b を形成することによ

10

20

30

40

50

て、傾斜部 3 2 の車体長手方向の剛性（より詳細には、傾斜面に沿う方向の剛性）を高めることなく、面としての傾斜部 3 2 の剛性を向上させることができる。

【0036】

また、本実施形態の鉄道車両 1 では、上下方向において、隅柱型材 2 1 の下部辺り、より詳細には腰板高さ相当部分に第 1 支持板 2 2 が配置されている。腰板高さ相当部分 1 6 には、鉄道車両 1 が脱線して相手側の鉄道車両 1 0 1 にオフセット衝突する際に相手側の鉄道車両 1 0 1 の台枠 1 0 3 及び腰板 1 1 6 に当たることになる。高い剛性で構成される台枠 1 0 3 及び腰板 1 1 6 に当たる部位に第 1 支持板 2 2 を配置することによって、オフセット衝突時に大きな荷重を第 1 支持板 2 2 を介してインナースキン 4 b に与えることができるので、インナースキン 4 b を車幅方向内方に曲げる効果を更に向上させることができる。

10

【0037】

更に、本実施形態の鉄道車両 1 では、厚みの異なる支持板 2 2, 2 3 を上下方向の異なる位置に配置して、支持部 2 4 を構成している。即ち、厚みが厚い第 1 支持板 2 2 が主に腰板高さ相当部分 1 6 及び軒桁高さ相当部分 1 7 に配置され、厚みが小さい第 2 支持板 2 3 が主に窓高さ相当部分に配置されている。このように厚みの異なる支持板 2 2, 2 3 を用いることによって隅柱 1 5 の軽量化を図ることができる。

【0038】

また、鉄道車両 1 では、ガイド部材 7 の車幅方向外側の端部を隅柱型材 2 1 の妻接統部 3 1 に接続して、妻接統部 3 1 を部分的に覆うようになっている。これにより、オフセット衝突時に相手側の鉄道車両 1 0 1 が隅柱 1 5 の妻接統部 3 1 を引っ掛けることを抑制することができる。また、隅柱 1 5 の車幅方向外側の表面は、傾斜部 3 2 によって傾斜しているので、相手側の鉄道車両 1 0 1 が隅柱 1 5 の車幅方向外側の表面に接触することを抑制することができる。

20

【0039】

<その他の実施形態>

本実施形態の鉄道車両 1 では、ガイド部材 7 が正面視で隅柱 1 5 の一部分だけを覆っているが、隅柱 1 5 全体を覆うように配置されてもよい。また、支持部 2 4 は、上下方向において厚みが異なるように形成されているが、必ずしも厚みを異ならせる必要はない。また、支持部 2 4 は、台枠 3 から軒桁付近まで延在している必要はなく、隅柱型材 2 1 の腰板高さ相当部分 1 6 だけ配置されていてもよく、上下方向において第 1 支持板 2 2 を間隔をあけて配置することによって構成されていてもよい。また、本実施形態では、隅柱 1 5 が台枠 3 の四隅に配置されているが、必ずしも四隅全てに配置する必要はない。例えば、先頭車両の場合、中間連結車両に面する二隅だけに形成されていてもよい。

30

【0040】

また、隅柱 1 5 は、平面視で大略台形状に形成されているが、三角形状に形成されてもよく、傾斜部 3 2 を有していればよい。また、傾斜部 3 2 は、必ずしもリブ 3 2 b を有している必要はなく、リブ 3 2 b がない場合には傾斜部 3 2 の厚みを大きくすることによって剛性強度を得るようにすればよい。なお、本実施形態では、リブ 3 2 b の先端面と支持部 2 4 との間に隙間が空くようにリブ 3 2 b が形成されているが、リブ 3 2 b の先端面が支持部 2 4 に当接するようにしてもよい。但し、隙間が空いている方が側構体 4 を内方に曲げる効果が高い。

40

【0041】

また、支持板 2 2, 2 3 は、妻接統部 3 1 と側接統部 3 3 の支持部連結部分 3 3 a との間に突っ張るように介在しているが、必ずしもそのように配置する必要はない。例えば、支持板 2 2, 2 3 の長手方向内側の端部を側接統部 3 3 の幅方向内側の面に当接させて溶接等によって接続してもよい。これのように構成しても、オフセット衝突時においてガイド部材 7 に作用する荷重を支持板 2 2, 2 3 を介してインナースキン 4 b に伝えることができ、側構体 4 を車幅方向内方に曲げることができる。

【0042】

50

また、本実施形態の鉄道車両 1 では、車体 2 がダブルスキン構造で構成されている場合について説明したが、必ずしも車体 2 の構造はダブルスキン構造に限定されない。例えば、長手方向においてインナースキン 4 b の一部分がアウトースキン 4 a と一体的に構成されているセミダブルスキン構造が適用された車体 2 であってもよく、車幅方向に間隔をあけて配置されるインナースキン 4 b とアウトースキン 4 a とを有する構体構造であればよい。

【符号の説明】

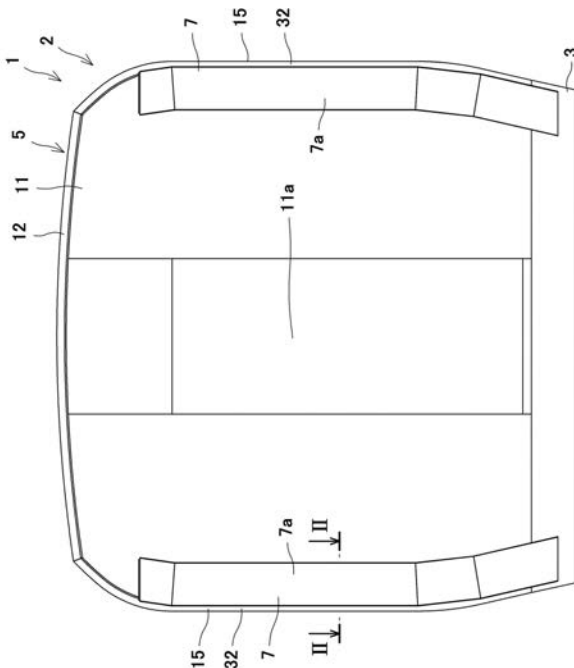
【0043】

- 1 鉄道車両
- 2 車体
- 4 側構体
- 4 a アウタースキン
- 4 b インナースキン
- 5 妻構体
- 7 ガイド部材
- 15 隅柱
- 17 腰板
- 24 支持部
- 31 妻接続部
- 32 傾斜部
- 32 b リブ
- 33 側接続部

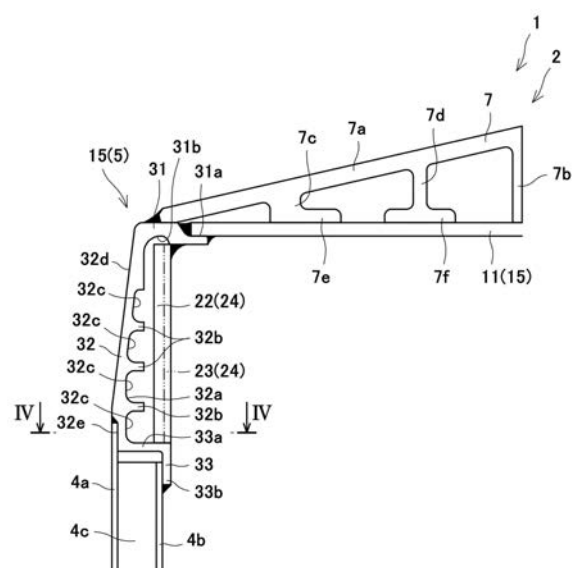
10

20

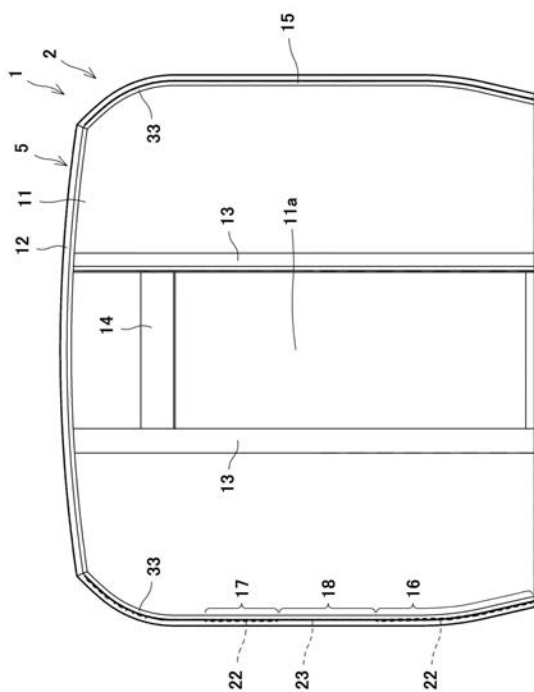
【図 1】



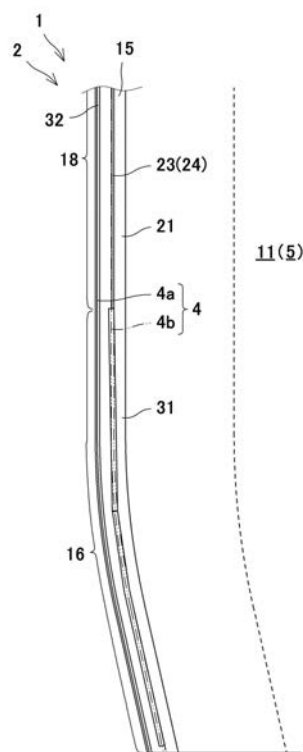
【図 2】



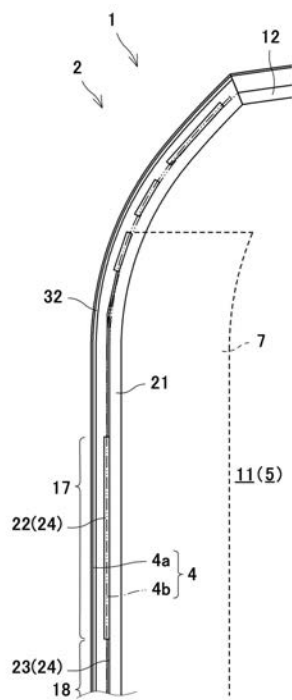
【图 3】



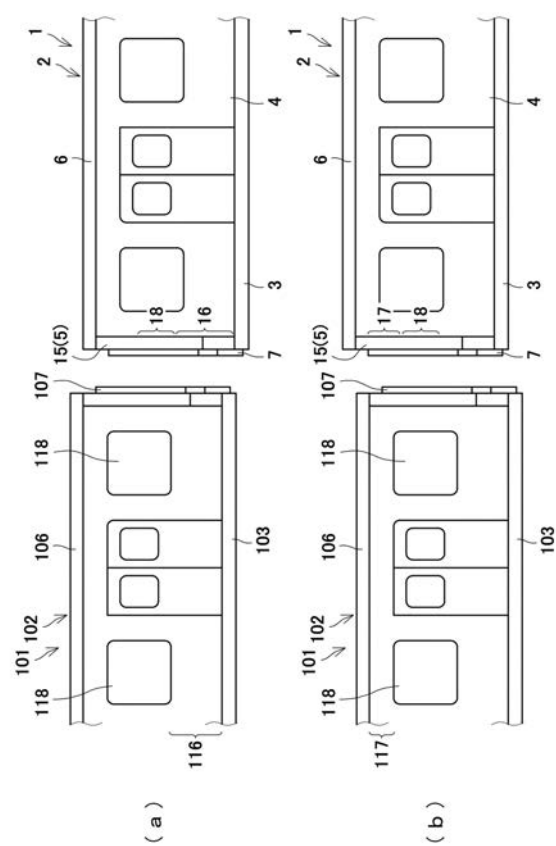
【图 4】



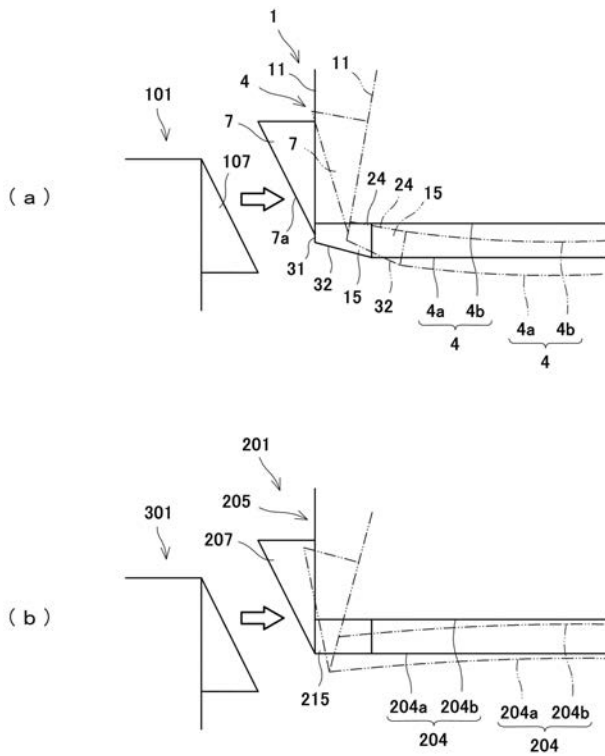
【図 5】



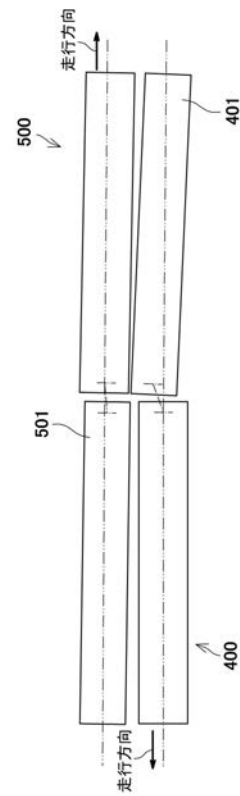
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 藤坂 拓道

兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内