



(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, ST, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

鉄道車両の車体は、台枠と、前記台枠の鉛直方向中心よりも鉛直方向一方側に配置された状態で前記台枠に支持され、衝突エネルギーを吸収する第 1 部材と、前記台枠の鉛直方向中心よりも鉛直方向他方側に配置された状態で前記台枠に支持され、前記第 1 部材が障害物との衝突によって圧縮されたときに前記障害物に接触する第 2 部材と、を備える。前記第 1 部材が前記障害物との衝突によって圧縮されたときに前記第 2 部材が前記障害物から反力を受けることで、前記第 2 部材は前記第 1 部材により前記台枠に伝達されるモーメント荷重とは逆回転のモーメント荷重を前記台枠に伝達する。

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両の車体

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両の車体に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両の車体台枠の前後方向（車両長手方向）の端部に前方に突出するように取り付けられ、障害物に衝突したときの衝突エネルギーを吸収するエネルギー吸収体が知られている（例えば、特許文献1参照）。このようなエネルギー吸収体は、例えば、中空の筒状部材からなり、障害物との衝突時に蛇腹状に塑性変形して衝突エネルギーを吸収する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-30336号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、設計上の理由から、例えば、エネルギー吸収体を台枠の鉛直方向中心の下側に配置したとすると、障害物との衝突時にはエネルギー吸収体から台枠にピッチング方向のモーメント荷重が伝達されることになる。そうすると、当該モーメント荷重が台枠を上方に押し上げて、車両が浮き上がる場合がある。また、エネルギー吸収体を支持する構造を強固にする必要があり、車体の重量が増加してしまう。

[0005] そこで本発明は、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体姿勢を安定させることができるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る鉄道車両の車体は、台枠と、前記台枠の鉛直方向中心の鉛直方向一方側に配置された状態で前記台枠に支持され、衝突エネルギーを吸収する第1部材と、前記台枠の鉛直方向中心の鉛直方向他方側に配置

された状態で前記台枠に支持され、前記第 1 部材が障害物との衝突によって圧縮されたときに前記障害物に接触する第 2 部材と、を備え、前記第 1 部材が前記障害物との衝突によって圧縮されたときに前記第 2 部材が前記障害物から反力を受けることで、前記第 2 部材は前記第 1 部材により前記台枠に伝達されるモーメント荷重とは逆回転のモーメント荷重を前記台枠に伝達する。

[0007] 前記構成によれば、第 1 部材が障害物との衝突により台枠にモーメント荷重を伝達しても、第 2 部材が逆回転のモーメント荷重を台枠に伝達する。よって、各モーメント荷重が互いに相殺されるように作用する。以上より、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体姿勢を安定させることができる。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体姿勢を安定させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第 1 実施形態に係る鉄道車両の車体の先頭部分の斜視図である。

[図2]図 1 に示す車体の先頭部分の側面図である。

[図3]図 1 に示す車体の先頭部分の台枠及びエネルギー吸収体の平面図である。

[図4]図 2 に示す車体の障害物との衝突を説明する側面図である。

[図5]第 2 実施形態に係る鉄道車両の車体の先頭部分の側面図である。

[図6]図 5 に示す車体の障害物との衝突を説明する側面図である。

[図7]第 3 実施形態に係る鉄道車両の車体の先頭部分の側面図である。

[図8]図 7 に示す車体の障害物との衝突を説明する側面図である。

[図9]第 4 実施形態に係る鉄道車両の車体の先頭部分の斜視図である。

[図10]図 9 に示す車体の先頭部分の要部側面図である。

[図11]第 5 実施形態に係る鉄道車両の車体の妻部分の斜視図である。

[図12]図 1 1 に示す車体が隣接する車体と連結された状態を説明する側面図

である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して実施形態を説明する。以下の実施形態では、鉄道車両が進行する方向であって車体が延びる方向を前後方向（又は車両長手方向）と称し、それに直交する横方向を車幅方向と称する。なお、鉄道車両は車両長手方向の両方向に走行しうが、以下の説明では、図1乃至3中の左向きを前方と定義し、右向きを後方と定義する。

[0011] （第1実施形態）

図1は、第1実施形態に係る鉄道車両1の車体2の先頭部分2aの斜視図である。図2は、図1に示す車体2の先頭部分2aの側面図である。図3は、図1に示す車体2の先頭部分2aの台枠4及びエネルギー吸収体8の平面図である。図1乃至3に示すように、鉄道車両1は、車体2及び台車3を備える。車体2は、車体底部となる台枠4と、側構体5と、先頭構体6と、屋根構体7とを備える。側構体5は、ドア開口部を有する。台枠4の車幅方向の側部に側構体5の下端部が接続される。台枠4の前後方向（長手方向）の端部に先頭構体6の下端部が接続される。屋根構体7は、側構体5及び先頭構体6の上端部に接続される。

[0012] 台枠4は、車幅方向に対称に設けられている。台枠4の前端部には、台枠4よりも前方に突出する複数（例えば、2つ）の第1エネルギー吸収体8（第1部材）が固定されている。台枠4は、一对の側梁11と、第1端梁12と、第2端梁13と、第2エネルギー吸収体14A、14B（第3部材）とを有する。一对の側梁11は、その車幅方向両側にて車両長手方向に延びる。第1端梁12は、台枠4の前端部にて車幅方向に延びる。第2端梁13は、第1端梁12よりも後方（車両長手方向の内方）にて車幅方向に延びる。第2エネルギー吸収体14A、14Bは、第1端梁12を第2端梁13に接続する。

[0013] 第1端梁12は、一对の側梁11の前端部から前方に離れて配置されている。第1端梁12には、先頭構体6を構成する一对の衝突柱15（第2部材

）の下端部が固定されている。衝突柱 15 は、第 1 端梁 12 に対して前側に偏った位置に固定されている。第 1 端梁 12 の前面 12 a のうち衝突柱 15 より車幅方向外側の外側部分 12 a b は、車幅方向外方にいくにつれて後方に向かうように傾斜している。第 1 端梁 12 の前面 12 a のうち一对の衝突柱 15 の間の中央部分 12 a a は、後方に向けて窪んだ形状を有する。即ち、第 1 端梁 12 の前面 12 a の中では、衝突柱 15 に最近接する部分が最も前方に位置する。

[0014] 第 2 端梁 13 は、一对の側梁 11 の前端部同士を車幅方向に連結しており、片側の側梁 11 から他側の側梁 11 まで連続して直線状に延びている。第 2 端梁 13 の車幅方向中央部の下面には、連結器支持部材 16 が固定されている。連結器支持部材 16 には、平面視において第 1 端梁 12 を越えて前方に延びる連結器 17 の後端が固定されている。第 1 端梁 12 と第 2 端梁 13 との間では、複数（例えば、4 つ）の第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B が、互いに車幅方向に間隔をあけた状態で前後方向に延びている。

[0015] 第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、金属又は F R P からなる。複数の第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、一对の側梁 11 に比べて前後方向の圧縮力により塑性変形しやすい構造を有する。一例として、第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、前後方向に間隔をあけて複数の薄肉部を有する構造としてもよいし、他の公知の構造としてもよい。第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、車体 2 の先頭部分 2 a の側面視において台枠 4 の鉛直方向中心に重なる高さに配置されている。具体的には、第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、車体 2 の先頭部分 2 a の側面視において側梁 11 の前後方向に向いた中心線 C に重ねて配置されている。第 2 エネルギー吸収体 14 A, 14 B は、台枠 4 の鉛直方向中心に重なる高さに配置される。

[0016] 第 1 端梁 12 の衝突柱 15 よりも車幅方向外側（右側及び左側）の下面には、それぞれ吸収体支持部材 18 が固定されている。吸収体支持部材 18 は、第 1 エネルギー吸収体 8 を台枠 4 の第 1 端梁 12 に接続する。吸収体支持部材 18 は、支持面 18 a を有し、支持面 18 a は、第 1 エネルギー吸収体

8を後方から支持する。支持面18aは、その法線が前方を向く鉛直面であり、その支持面18aに第1エネルギー吸収体8の後端が固定されている。第1エネルギー吸収体8の全ては、台枠4の鉛直方向中心の下側に配置された状態で吸収体支持部材18を介して台枠4に支持されている。第1エネルギー吸収体8は、衝突柱15よりも車幅方向外側に位置している。

[0017] 吸収体支持部材18の支持面18aは、台枠4の前面（即ち、第1端梁12の前面12a）よりも後方に位置している。第1エネルギー吸収体8は、第1端梁12の前面12a及び衝突柱15の前面15aを越えて前方に突出している。第1エネルギー吸収体8は、金属又はFRPからなる。複数（例えば、2つ）の第1エネルギー吸収体8は、複数（例えば、4つ）の第2エネルギー吸収体14A、14Bに比べて前後方向の圧縮力により塑性変形しやすい構造を有する。一例として、第1エネルギー吸収体8は、前方から見た断面積が前方にいくにつれて小さくなるテーパ形状を有する。第1エネルギー吸収体8の数は、第2エネルギー吸収体14A、14Bの数よりも少ない。第1エネルギー吸収体8の前面には、アンチクライマー19が設けられている。アンチクライマー19は、互いに鉛直方向に間隔をあけて車幅方向に延びる複数の板からなる。

[0018] 先頭構体6は、一对の衝突柱15と、ピラー20と、サイドビーム21とを備える。一对の衝突柱15は、第1端梁12から上方に突出する。ピラー20は、衝突柱15の上端から屋根構体7まで延びる。サイドビーム21は、第1端梁12の車幅方向の端部から側構体5の前端まで上方かつ後方に斜めに延びる。衝突柱15は、台枠4の鉛直方向中心（中心線C）より上方に配置されている。衝突柱15の前面15aは、その法線が前方を向く鉛直面である。衝突柱15の後面15bは、車体の先頭部分の側面視において下方にいくにつれて後方に向かうように傾斜している。衝突柱15は、車体2の先頭部分2aの平面視において、第1端梁12の前面12a（即ち、台枠4の前面）のうち第1エネルギー吸収体8の車幅方向中心と車幅方向位置が同じ部分Pよりも、前方に突出して配置されている。衝突柱15の前端（前面

15a)は、第1エネルギー吸収体8の前端よりも後方かつ第1エネルギー吸収体8の後端よりも前方に位置する。具体的には、非圧縮状態(変形前)の第1エネルギー吸収体8の前端から後端までの前後方向の位置範囲において、前端位置を0%位置とし且つ後端位置を100%位置と定義した場合に、衝突柱15の前端位置は、40%位置から80%位置の範囲内に設定されている。本実施形態では、衝突柱15は、第1エネルギー吸収体8が有効ストローク量圧縮されたときの第1エネルギー吸収体8の前端の位置が衝突柱15の前端の位置と略同一になるように配置されている。即ち、衝突柱15は、第1エネルギー吸収体8が障害物との衝突によって有効ストローク量圧縮されたときに障害物に接触するように配置されている。ここで、有効ストローク量は、エネルギー吸収体が衝突により前後方向に沿って圧縮されて塑性変形したときの前後方向の最大縮み長さを意味する。なお、衝突柱15は、第1エネルギー吸収体8が障害物との衝突によって有効ストローク量圧縮されたときに障害物に接触するように配置することに限られない。第1エネルギー吸収体8が有効ストローク量よりも短いストローク量(所定ストローク量)圧縮されたときに障害物に接触するように配置してもよい。

[0019] ピラー20は、上方にいくにつれて後方に向かうように傾斜している。よって、衝突柱15の前面15aは、ピラー20の前面20aよりも前方に位置している。衝突柱15の鉛直方向長さは、ピラー20の鉛直方向長さよりも短い。衝突柱15の鉛直方向中心から台枠4の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離L1は、第1エネルギー吸収体8の鉛直方向中心から台枠4の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離L2よりも大きい。台枠4よりも上側の衝突柱15の前面15aの合計面積S1は、台枠4の前面(第1端梁12の前面12a)のうち衝突柱15の前面15aを含む仮想鉛直面に含まれる領域12acの合計面積S2よりも大きい。なお、衝突柱15の前面15aを第1端梁12の前面12aよりも前方に位置させて前記合計面積S2をゼロとしてもよい。

[0020] 図4は、図2に示す車体2の障害物Xとの衝突を説明する側面図である。

障害物Xは例えば、鉄道車両である。図4に示すように、車体2に障害物Xが衝突するときには、最初に、第1エネルギー吸収体8が、障害物Xに接触して前後方向に圧縮されるように蛇腹状に塑性変形し、衝突エネルギーを吸収する。次いで、第1エネルギー吸収体8が有効ストローク量圧縮された時点で、衝突柱15の前面15aが障害物Xに接触する。そうすると、衝突柱15が障害物Xから反力を受け、衝突柱15は、第1エネルギー吸収体8及び吸収体支持部材18により台枠4に伝達されるピッチング方向のモーメント荷重M1とは逆回転のモーメント荷重M2を台枠4に伝達することになる。

[0021] 以上に説明した構成によれば、第1エネルギー吸収体8が障害物Xとの衝突により台枠4にモーメント荷重M1を伝達しても、衝突柱15が逆回転のモーメント荷重M2を台枠4に伝達する。よって、各モーメント荷重M1、M2が互いに相殺されるように作用する。以上より、車体2の構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体2の姿勢を安定させることができる。また、モーメント荷重M2がモーメント荷重M1を相殺するように作用することで吸収体支持部材18を簡素かつ軽量にできる。また、モーメント荷重M2を発生させる部材として構体を構成する柱部材（衝突柱15）を利用することで、部品点数を削除することができる。

[0022] また、第1エネルギー吸収体8及び衝突柱15の各モーメント荷重M1、M2が相殺されるように作用して第1端梁12の姿勢が安定する。よって、衝撃が大きい場合においては第2エネルギー吸収体14A、14Bが正しい姿勢で圧縮され、衝突エネルギーを効率良く吸収することができる。また、衝突柱15の鉛直方向中心から台枠4の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離L1は、第1エネルギー吸収体8の鉛直方向中心から台枠4の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離L2よりも大きい。よって、衝突柱15から台枠4に伝達されるモーメント荷重M2が効果的に発生し、第1エネルギー吸収体8から台枠4に伝達されるモーメント荷重M1による車体2の浮き上がりを好適に防止できる。

[0023] (第2実施形態)

図5は、第2実施形態に係る鉄道車両の車体102の先頭部分102aの側面図である。図5に示すように、台枠104の前端部にて車幅方向に延びる端梁112には、その車幅方向中央部の下面に連結器支持部材116が固定されている。連結器支持部材116には、平面視において端梁112を越えて前方に延びる連結器117（第1部材）の後端が固定されている。連結器117は、前方から障害物Xが衝突したときに前後方向に圧縮されて衝突エネルギーを吸収するエネルギー吸収部117aを有している。エネルギー吸収部117aは、連結器117の他の部位よりも塑性変形しやすい公知の構造を有する。

[0024] 端梁112を屋根構体107に接続した先頭構体106には、端梁112から上方に延びた吸収体支持部材109が設けられている。吸収体支持部材109は、エネルギー吸収体115（第2部材）を端梁112に接続する。吸収体支持部材109は、支持面109aを有し、支持面109aは、エネルギー吸収体115を後方から支持する。支持面109aは、その法線が前方を向く鉛直面であり、前方に延びるエネルギー吸収体115の後端が支持面109aに固定されている。エネルギー吸収体115は、台枠104の鉛直方向中心（中心線C）より上方に配置されている。エネルギー吸収体115の前端115aは、連結器117の前端117bよりも後方かつ連結器117の後端117cよりも前方に位置する。

[0025] 図6は、図5に示す車体102の障害物Xとの衝突を説明する側面図である。図6に示すように、車体102に障害物Xが衝突するときには、最初に、連結器117が、障害物Xに接触して前後方向に圧縮されるように衝突エネルギーの吸収を開始する。次いで、連結器117が所定量圧縮された時点で、エネルギー吸収体115の前端115aが障害物Xに接触する。この状態から、連結器117とエネルギー吸収体115との両方で衝突エネルギーが吸収される。そうすると、エネルギー吸収体115は、連結器117及び連結器支持部材116により台枠104に伝達されるモーメント荷重M1と

は逆回転のモーメント荷重M2を台枠104に伝達することになる。これにより、各モーメント荷重M1、M2が互いに相殺される方向に作用し、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体姿勢を安定させることができる。

[0026] (第3実施形態)

図7は、第3実施形態に係る鉄道車両の車体202の先頭部分の側面図である。図7に示すように、先頭構体106には、台枠104の端梁112から上方に延びた吸収体支持部材109が設けられている。吸収体支持部材109は、第1エネルギー吸収体217(第1部材)を端梁112に接続する。吸収体支持部材109は、支持面109aを有し、支持面109aは、第1エネルギー吸収体217を後方から支持する。支持面109aは、その法線が前方を向く鉛直面である。前方に延びる第1エネルギー吸収体217の後端217bは支持面109aに固定されている。第1エネルギー吸収体217は、台枠104の鉛直方向中心(中心線C)より上方に配置されている。

[0027] 端梁112の下面には、吸収体支持部材216が固定されている。吸収体支持部材216には、前方に延びる第2エネルギー吸収体215(第2部材)の後端が固定されている。即ち、第2エネルギー吸収体215は、台枠104の鉛直方向中心(中心線C)より下方に配置されている。第2エネルギー吸収体215の前端215aは、第1エネルギー吸収体217の前端よりも後方かつ第1エネルギー吸収体217の後端よりも前方に位置する。

[0028] 図8は、図7に示す車体202の障害物Xとの衝突を説明する側面図である。図8に示すように、車体202に障害物Xが衝突するときには、最初に、第1エネルギー吸収体217が、障害物Xに接触して前後方向に圧縮されるように衝突エネルギーの吸収を開始する。次いで、第1エネルギー吸収体217が所定量圧縮された時点で、第2エネルギー吸収体215の前端215aが障害物Xに接触する。この状態から、連結器117とエネルギー吸収体215との両方で衝突エネルギーが吸収される。そうすると、第2エネルギー

ギー吸収体 215 は、第 1 エネルギー吸収体 217 により台枠 104 に伝達されるモーメント荷重 M1 とは逆回転のモーメント荷重 M2 を台枠 104 に伝達することになる。これにより、各モーメント荷重 M1, M2 が互いに相殺される方向に作用し、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体姿勢を安定させることができる。

[0029] (第 4 実施形態)

図 9 は、第 4 実施形態に係る鉄道車両の車体 302 の先頭部分 302a の斜視図である。図 10 は、図 9 に示す車体 302 の先頭部分 302a の要部側面図である。図 9 及び 10 に示すように、車体 302 の台枠 304 の端梁 312 の下面には、吸収体支持部材 18 が固定されている。吸収体支持部材 18 の支持面 18a には、第 1 エネルギー吸収体 8 の後端が固定されている。吸収体支持部材 18 の支持面 18a は、台枠 304 の前面（即ち、端梁 312 の前面 312a）よりも後方に位置している。第 1 エネルギー吸収体 8 は、端梁 312 の前面 312a を越えて前方に突出している。

[0030] 端梁 312 から一对の突出柱 315（柱部材）が上方に突出している。運転室 323 は、突出柱 315 の真上の空間に設けられている。突出柱 315 の上端は自由端である。突出柱 315 は、端梁 312 に下方から支持されるとともに、端梁 312 を枕梁 321 に接続する中梁 322 にも下方から支持されている。突出柱 315 は、後方にいくにつれて高さが減少する形状を有している。突出柱 315 の前面 315a は、その法線が前方を向く鉛直面である。端梁 312 の前面 312a の中では、突出柱 315 に最近接する部分が最も前方に位置する。

[0031] 突出柱 315 の前面 315a は、側構体 305 の前端よりも前方に位置する。突出柱 315 の前面 315a は、第 1 エネルギー吸収体 8 の前端よりも後方かつ第 1 エネルギー吸収体 8 の後端よりも前方に位置する。突出柱 315 は、第 1 エネルギー吸収体 8 が障害物との衝突によって有効ストローク量圧縮されたときに障害物に接触するように配置されている。そうすると、第 1 エネルギー吸収体 8 が障害物との衝突により台枠 304 にモーメント荷重

を伝達しても、突出柱315が逆回転のモーメント荷重を台枠304に伝達するので、各モーメント荷重が互いに相殺されるように作用する。よって、衝突時の車体302の姿勢を安定させることができる。

[0032] (第5実施形態)

図11は、第5実施形態に係る鉄道車両の車体402の妻部分402aの斜視図である。図12は、図11に示す車体402Aが隣接する車体402Bと連結された状態を説明する側面図である。図11に示すように、車体402の台枠404の端梁412の下面には、吸収体支持部材18が固定されている。吸収体支持部材18の支持面18aには、第1エネルギー吸収体8の後端が固定されている。吸収体支持部材18の支持面18aは、台枠404の前面（即ち、端梁412の前面412a）よりも後方に位置している。第1エネルギー吸収体8は、端梁412の前面412aを越えて前方に突出している。

[0033] 台枠404の端梁412の前面412aは、車幅方向に直線状に延びている。端梁412には、妻構体406の下端部が固定されている。妻構体406は、貫通路424aが開いた妻外板424と、妻外板424の車幅方向端部に固定され且つ端梁412の車幅方向端部から上方に突出した隅柱415（柱部材）とを有する。隅柱415の前面415aは、端梁412の前面412aと前後方向位置が同じ、又は、端梁412の前面412aよりも前方に位置する。隅柱415の前面415aは、その法線が前方を向く鉛直面である。隅柱415の前面415aは、第1エネルギー吸収体8の前端よりも後方かつ第1エネルギー吸収体8の後端よりも前方に位置する。隅柱415は、第1エネルギー吸収体8が障害物との衝突によって有効ストローク量圧縮されたときに障害物に接触するように配置されている。

[0034] 図12に示すように、前記した構成を有する複数の車体402A、402Bが互いに連結されることで編成車両が形成される。編成車両では、車体402Aの妻構体406と車体402Bの妻構体406との間に蛇腹筒状の幌425が設けられる。その幌425が車体402Aの貫通路424aと車体

4 0 2 B の貫通路 4 2 4 a とを連通させる。車体 4 0 2 A の第 1 エネルギー吸収体 8 と車体 4 0 2 B の第 1 エネルギー吸収体 8 とは、互いに前後方向に間隔をあけて対向している。そうすると、編成車両の先頭が障害物と衝突して玉突き状に車体 4 0 2 A と車体 4 0 2 B とが互いに衝突する場合において、車体 4 0 2 A の第 1 エネルギー吸収体 8 が車体 4 0 2 B の第 1 エネルギー吸収体 8 と衝突して台枠 4 0 4 にモーメント荷重を伝達しても、隅柱 4 1 5 が逆回転のモーメント荷重を台枠 4 0 4 に伝達する。よって、各モーメント荷重が互いに相殺されるように作用する。以上より、車体構造を簡素かつ軽量にしながらも、衝突時の車体 4 0 2 A、4 0 2 B の姿勢を安定させることができる。なお、隅柱 4 1 5 が逆回転のモーメント荷重を台枠 4 0 4 に伝達するとしたが、これに限られない。例えば、妻外板 4 2 4 が逆回転のモーメント荷重を台枠 4 0 4 に伝達してもよい。

[0035] なお、前記各実施形態は互いに任意に組み合わせてもよく、例えば 1 つの実施形態中の一部の構成を他の実施形態に適用してもよい。例えば、第 1 実施形態の第 1 エネルギー吸収体 8 と第 2 実施形態の連結器 1 1 7 とを車体に備えて、障害物 X と衝突する場合に、第 1 エネルギー吸収体 8 と連結器 1 1 7 との両方で衝撃を吸収してもよい。また、車両の先頭部分が図 1 の構成を有し、車両の後方部分が図 1 1 の構成を有してもよい。

符号の説明

- [0036] 1 鉄道車両
- 2, 1 0 2, 2 0 2, 3 0 2, 4 0 2 車体
- 4, 1 0 4, 3 0 4, 4 0 4 台枠
- 8, 2 1 7 第 1 エネルギー吸収体（第 1 部材）
- 1 2 第 1 端梁
- 1 3 第 2 端梁
- 1 4 A, 1 4 B 第 2 エネルギー吸収体（第 3 部材）
- 1 5 衝突柱（第 2 部材、柱部材）
- 1 6, 1 1 6 連結器支持部材

1 8, 1 0 9, 2 1 6 吸収体支持部材

1 8 a 支持面

1 1 5, 2 1 5 エネルギー吸収体（第 2 部材）

1 1 7 連結器（第 1 部材）

3 1 5 突出柱（柱部材）

4 1 5 隅柱（柱部材）

C 中心線

M 1, M 2 モーメント荷重

X 障害物

請求の範囲

[請求項1]

台枠と、

前記台枠の鉛直方向中心の鉛直方向一方側に配置された状態で前記台枠に支持され、衝突エネルギーを吸収する第1部材と、

前記台枠の鉛直方向中心の鉛直方向他方側に配置された状態で前記台枠に支持され、前記第1部材が障害物との衝突によって圧縮されたときに前記障害物に接触する第2部材と、を備え、

前記第1部材が前記障害物との衝突によって圧縮されたときに前記第2部材が前記障害物から反力を受けることで、前記第2部材は前記第1部材により前記台枠に伝達されるモーメント荷重とは逆回転のモーメント荷重を前記台枠に伝達する、鉄道車両の車体。

[請求項2]

前記第2部材の前端は、前記第1部材の前端よりも後方かつ前記第1部材の後端よりも前方に位置する、請求項1に記載の鉄道車両の車体。

[請求項3]

前記第1部材又は前記第2部材の何れか一方の部材は、前記台枠の鉛直方向中心の下側に配置され、

前記第1部材又は前記第2部材の何れか他方の部材は、前記台枠の鉛直方向中心の上側に配置され、

前記他方の部材の鉛直方向中心から前記台枠の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離は、前記一方の部材の鉛直方向中心から前記台枠の鉛直方向中心までの鉛直方向の距離よりも大きい、請求項1又は2に記載の鉄道車両の車体。

[請求項4]

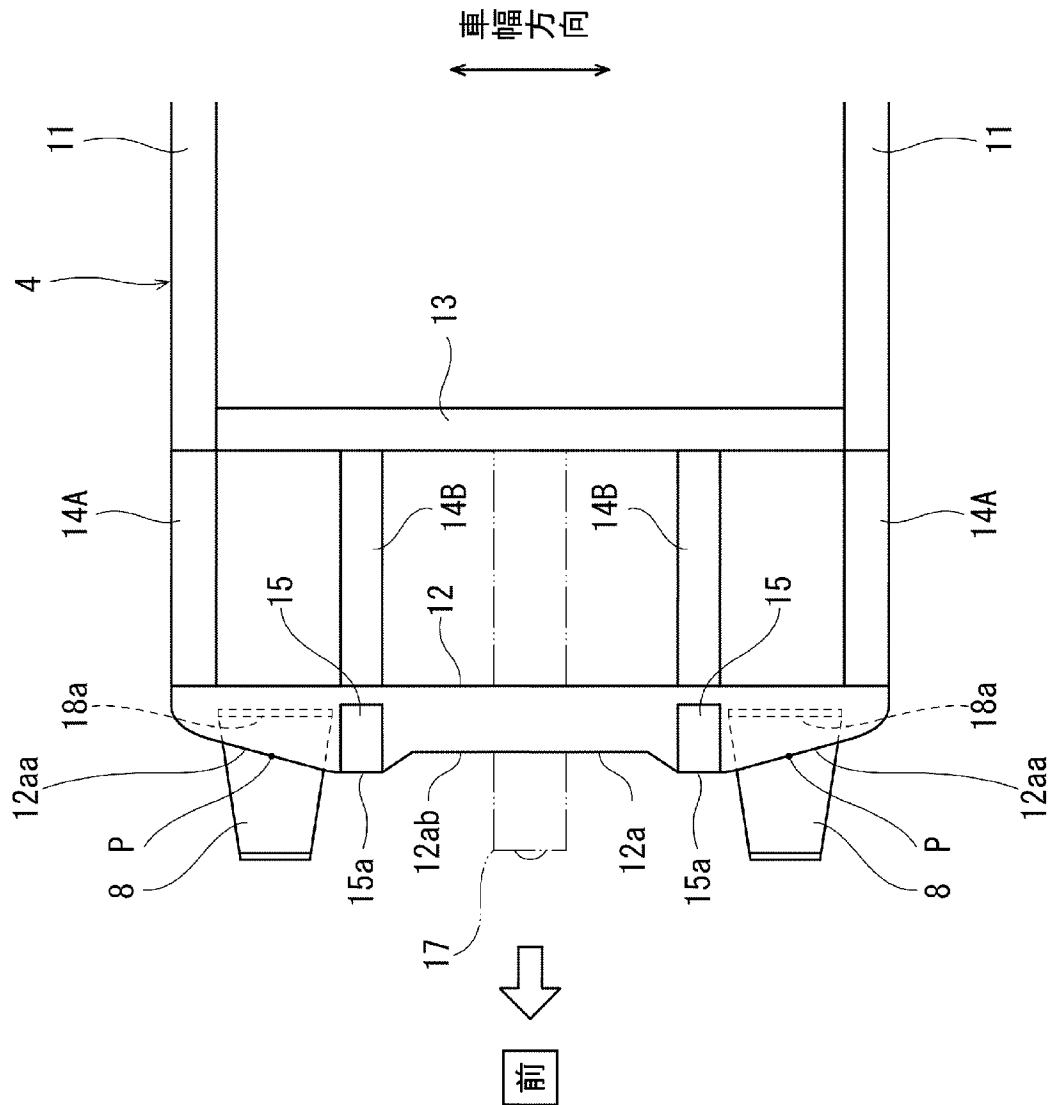
前記第1部材を前記台枠に接続し、前記第1部材を後方から支持する支持面を有する支持部材を更に備え、

前記第1部材は、前記台枠の鉛直方向中心の下側に配置されたエネルギー吸収体であり、

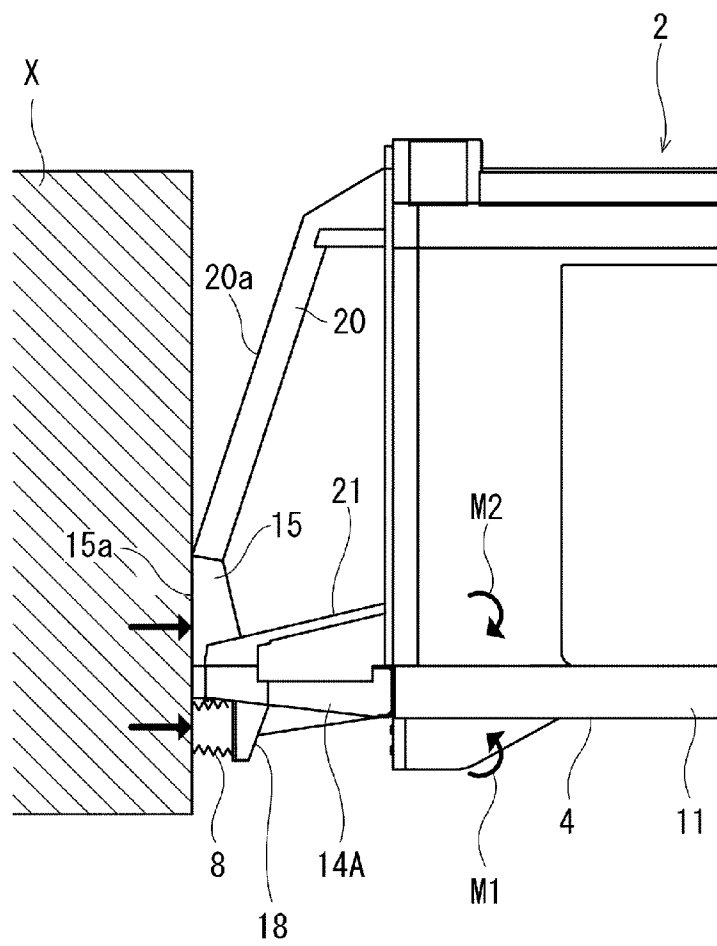
前記第2部材は、前記台枠の鉛直方向中心の上側に配置された柱部材である、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の鉄道車両の車体。

- [請求項5] 前記台枠は、前記台枠の前端部にて車幅方向に延びる第1端梁と、前記第1端梁の後方で車幅方向に延びる第2端梁と、前記第1端梁を前記第2端梁に接続する第3部材とを有し、
- 前記第3部材は、前記台枠の鉛直方向中心に重なる高さに配置されたエネルギー吸収体である、請求項4に記載の鉄道車両の車体。
- [請求項6] 前記第2部材を前記台枠に接続し、前記第2部材を後方から支持する支持部材を更に備え、
- 前記第2部材は、エネルギー吸収体である、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の鉄道車両の車体。
- [請求項7] 前記第2部材は、前記第1部材が前記障害物との衝突によって有効ストローク量圧縮されたときに前記障害物に接触する、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の鉄道車両の車体。

[図3]



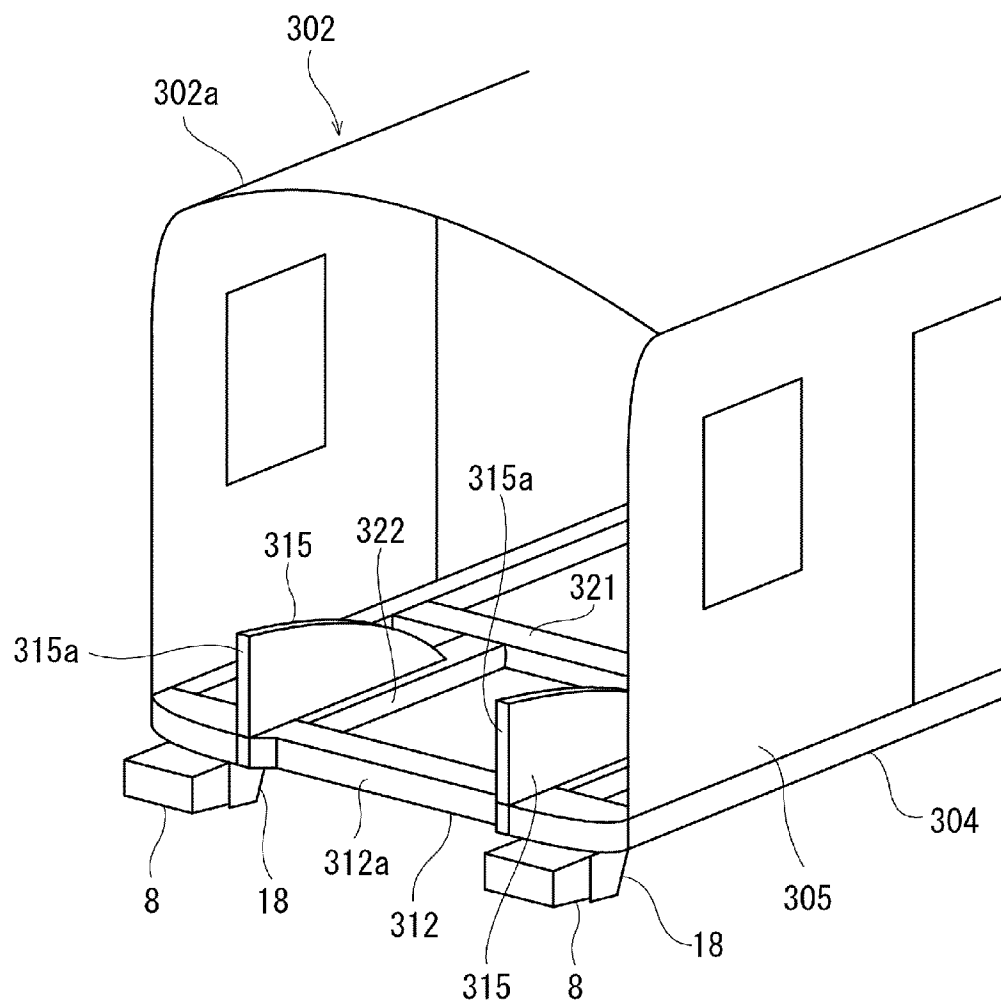
[図4]



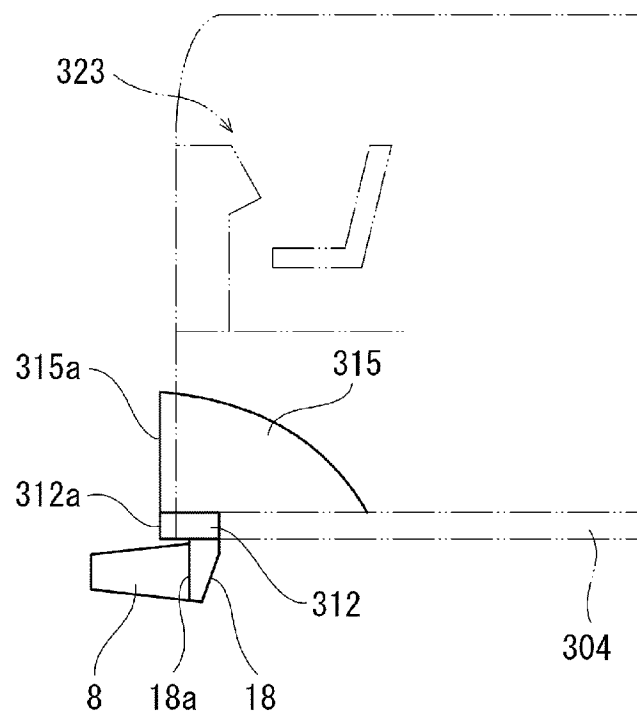
[illegible]

This cross-sectional view shows the device along line X-X. A hatched block on the left represents a substrate or support. Two horizontal arrows point from this block towards a vertical structure. The vertical structure consists of a thin layer 215a, a thicker layer 215, and a top layer 217. A wavy line 109 is positioned between the hatched block and the vertical structure. A horizontal layer 104 is located below the vertical structure. A curved arrow M1 indicates a rotational movement around a horizontal axis, and a curved arrow M2 indicates a rotational movement around a vertical axis.

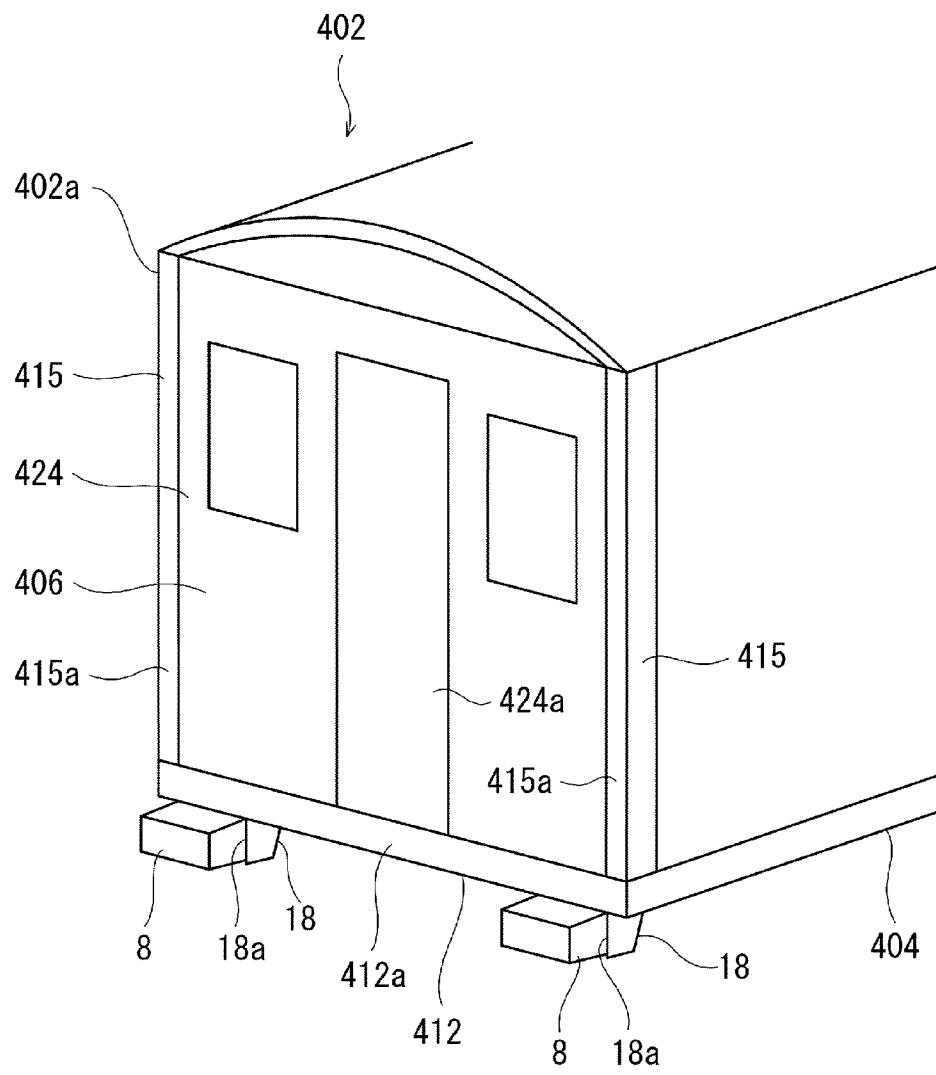
[図9]



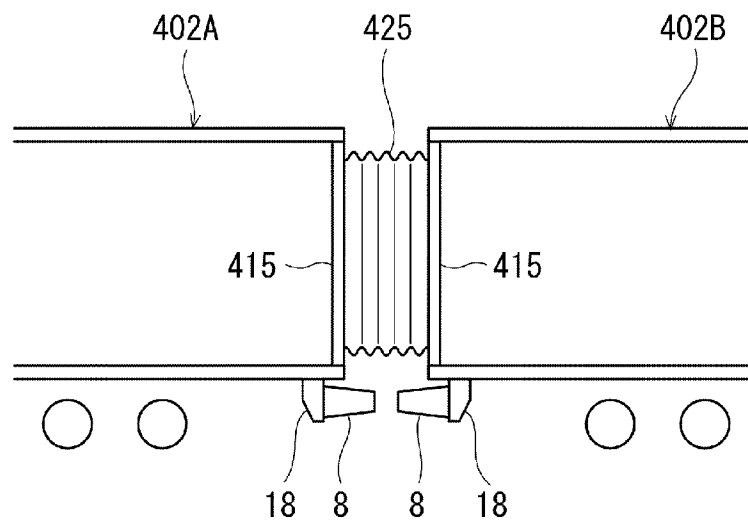
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61D15/06(2006.01)i, B61D17/06(2006.01)i, B61G11/16(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)

B61D15/06, B61D17/06, B61G11/16

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X A	WO 2002/018189 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 March 2002 (07.03.2002), description, page 9, line 19 to page 20, line 3; fig. 1 to 12 & US 2003/0075952 A1 & EP 1223095 A1 paragraphs [0056] to [0087]; fig. 1 to 12 & DE 60124662 T2 & CA 2387344 A1 & ES 2275706 T3	1 2-7
X Y A	JP 2007-302081 A (Hitachi, Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0015] to [0030]; fig. 1 to 7 & US 2007/0283843 A1 & EP 1854694 A2 paragraphs [0017] to [0033]; fig. 1 to 7 & KR 10-2007-0109782 A & CN 101070073 A	1-2, 6-7 3-4 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 August 2016 (16.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-268694 A (Hitachi, Ltd.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0005] to [0051]; fig. 1 to 10 (Family: none)	3-4 5
A	EP 1930227 A1 (ANSALDOBREDA S.P.A.), 11 June 2008 (11.06.2008), & ES 2407144 T3	1-7
A	WO 2013/014593 A1 (ANSALDOBREDA S.P.A.), 31 January 2013 (31.01.2013), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B61D15/06(2006.01)i, B61D17/06(2006.01)i, B61G11/16(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. B61D15/06, B61D17/06, B61G11/16

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X A	WO 2002/018189 A1（三菱重工業株式会社）2002.03.07, 明細書第9頁第19行-第20頁第3行, 第1-12図 & US 2003/0075952 A1 & EP 1223095 A1, 第0056-0087段落, 第1-12図 & DE 60124662 T2 & CA 2387344 A1 & ES 2275706 T3	1 2-7
X Y A	JP 2007-302081 A（株式会社日立製作所）2007.11.22, 第0015-0030段落, 第1-7図 & US 2007/0283843 A1	1-2, 6-7 3-4 5

☑ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

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）

志水 裕司

3D

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

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
	& EP 1854694 A2, 第 0017-0033 段落, 第 1-7 図 & KR 10-2007-0109782 A & CN 101070073 A	
Y A	JP 2004-268694 A (株式会社日立製作所) 2004. 09. 30, 第 0005-0051 段落, 第 1-10 図 (ファミリーなし)	3-4 5
A	EP 1930227 A1 (ANSALDOBREDA S. P. A.) 2008. 06. 11 & ES 2407144 T3	1-7
A	WO 2013/014593 A1 (ANSALDOBREDA S. P. A.) 2013. 01. 31 (ファミリーなし)	1-7