

(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 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/068885 A1

- (51) 国際特許分類:
B61F 1/10 (2006.01) **B61D 15/06** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006173
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 17 日(17.10.2013)
- (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 2012-243390 2012 年 11 月 5 日(05.11.2012) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 平嶋 利行 (HIRASHIMA, Toshiyuki). 本間 志郎 (HONMA, Shirou). 永原 斉 (NAGAHARA, Hitoshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (JP).

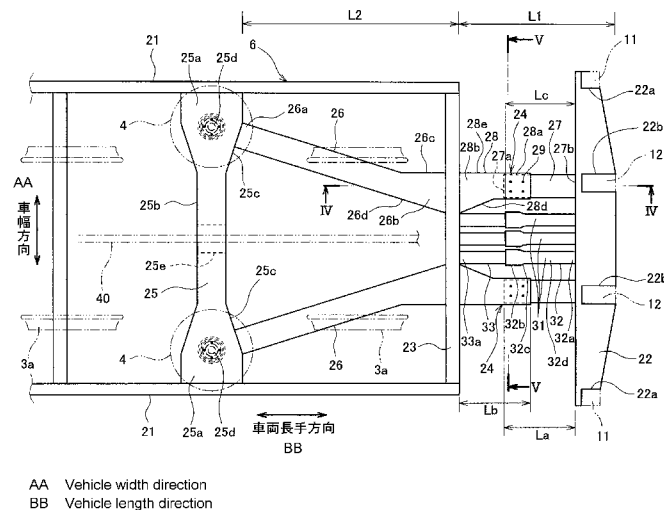
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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), ユーロパ (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))

(54) Title: RAILWAY VEHICLE

(54) 発明の名称: 鉄道車両



(57) Abstract: This railway vehicle (1) is equipped with an underframe (6) and energy absorbers (31) that are provided on the underframe (6). The underframe (6) has a first end beam (22) that is provided at an end in the vehicle length direction and extends in the vehicle width direction, a second end beam (23) that is provided on the inner side of the first end beam (22) in the vehicle length direction and extends in the vehicle width direction, and sliding intermediate beams (24) that connect the first end beam (22) and the second end beam (23) together. Each sliding intermediate beam (24) has a first beam member (27) that is connected to the first end beam (22) side, a second beam member (28) that is connected to the second end beam (23) side, and a connection member (29) that connects the first beam member (27) to the second beam member (28). The energy absorbers (31) are provided on the underframe (6) so as to absorb energy generated by an impact load transmitted from the first end beam (22) to the second end beam (23). The sliding intermediate beams (24) and the energy absorbers (31) are disposed in an area between the first end beam (22) and the second end beam (23).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/068885 A1



鉄道車両（１）は、台枠（６）と、台枠（６）に設けられたエネルギー吸収体（３１）と、を備え、台枠（６）は、その車体長手方向の端部にて車幅方向に延びる第１端梁（２２）と、第１端梁（２２）よりも車体長手方向の内方にて車幅方向に延びる第２端梁（２３）と、第１端梁（２２）と第２端梁（２３）とを接続するスライディング中梁（２４）と、を有し、スライディング中梁（２４）は、第１端梁（２２）側に接続される第１梁部材（２７）と、第２端梁（２３）側に接続される第２梁部材（２８）と、第１梁部材（２７）を第２梁部材（２８）に結合する結合部材（２９）と、を有し、エネルギー吸収体（３１）は、第１端梁（２２）から第２端梁（２３）に伝達する衝撃荷重によるエネルギーを吸収するように台枠（６）に設けられ、スライディング中梁（２４）及びエネルギー吸収体（３１）は、第１端梁（２２）と第２端梁（２３）との間の領域に配置されている。

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明は、衝撃から客室を保護することができる車体を備えた鉄道車両に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 では、妻構体に大きな外力が加わったときに客室を保護することができる車体構造を備えた鉄道車両が提案されている。その車体構造では、車体台枠の端部にクラッシュブルゾーンを介して端梁が設けられ、その端梁に妻構体が接合されている。クラッシュブルゾーンには、端梁の中央部から台車に取り付けられる枕梁に向けて突出したスライド中梁が設けられており、そのスライド中梁は、枕梁側に設けられたガイド中梁に案内された状態でヒューズ部材によりガイド中梁に接合されている。そして、枕梁（及びガイド中梁）の端面には、衝撃吸収部材の一端部が取り付けられており、その衝撃吸収部材の他端部がスライド中梁（及び端梁）に向けられている。このような車体構造によれば、妻構体に所定荷重を超える荷重が作用したとき、ヒューズ部材が破断してスライド中梁がガイド中梁に案内され、妻構体が車体後方に向けて移動するとともに、その荷重が衝撃吸収部材により吸収される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 1 - 2 3 5 7 3 1 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、特許文献 1 の車体構造では、台枠の側梁の先端部に接続された車幅方向に延びる梁が車幅方向中央部で分断されており、スライド中梁がその分断部分を通して車体長手方向内方の領域に大きく進入し、更に枕梁

とスライド中梁との間には衝撃吸収部材が配置されている。そうすると、衝撃吸収時において、スライド中梁が台枠の客室に対応する領域で動作し、枕梁に設けた衝撃吸収部材が破壊されるため、変形が客室に及び易くなる。

[0005] そこで本発明は、車体の客室を保護する性能を向上させることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る鉄道車両の車体は、台枠と、前記台枠に設けられたエネルギー吸収体と、を備え、前記台枠は、前記台枠の車体長手方向の端部にて車幅方向に延びる第1端梁と、前記第1端梁よりも車体長手方向の内方にて車幅方向に延びる第2端梁と、前記第1端梁と前記第2端梁とを接続するスライディング中梁と、を有し、前記スライディング中梁は、前記第1端梁側に接続される第1梁部材と、前記第2端梁側に接続される第2梁部材と、前記第1梁部材を前記第2梁部材に結合する結合部材と、を有し、前記結合部材は、所定荷重を超える衝撃荷重が作用したときに破断して、前記第1梁部材を前記第2梁部材に対してスライド可能にし、前記エネルギー吸収体は、前記第1端梁から第2端梁に伝達する衝撃荷重によるエネルギーを吸収するように前記台枠に設けられ、前記スライディング中梁及び前記エネルギー吸収体は、前記第1端梁と前記第2端梁との間の領域に配置されている。

[0007] 前記構成によれば、第1端梁と第2端梁とを接続するスライディング中梁が、第1端梁側に接続される第1梁部材と、第2端梁側に接続される第2梁部材とを有し、スライディング中梁及びエネルギー吸収体は、第1端梁と第2端梁との間の領域に配置されている。そうすると、衝撃吸収時には、第1梁部材が第2梁部材に対してスライドしてエネルギー吸収体が破壊されても、スライディング中梁及びエネルギー吸収体は、第1端梁と第2端梁の領域に収まっているため、変形が客室に及びにくくなる。特に、第1端梁と第2端梁間の領域には出入台やトイレ、各種機器が設置されるため、衝撃による客室への影響を少なくすることができる。したがって、車体の客室を保護する性能を向上させることが可能となる。

発明の効果

[0008] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、車体の客室を保護する性能を向上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を示す側面図である。

[図2]図1の鉄道車両の車体を示す正面図である。

[図3]図1の鉄道車両の車体の台枠及びエネルギー吸収体を示す平面図である。

[図4]図3のIV-IV線断面図である。

[図5]図3のV-V線断面図である。

[図6]図4のVI-VI線断面図である。

[図7]図3に示すエネルギー吸収体の断面図である。

[図8]第2実施形態に係る鉄道車両の図3相当の図面である。

[図9]図8のIX-IX線断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施形態を図面を参照して説明する。

[0011] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る鉄道車両1を示す側面図である。図2は、図1の鉄道車両1の車体2を示す正面図である。図1に示すように、第1実施形態の鉄道車両1は、乗客が搭乗する客室を有する車体2と、車輪3aが設けられて枕バネ4を介して車体2を支持する台車3と、を備えている。車体2は、車体底部となる台枠6と、窓開口部7a及びドア開口部7bを有して台枠6の車幅方向の側部に下端部が接続された側構体7と、台枠6の車両長手方向の端部に下端部が接続された妻構体8と、側構体7及び妻構体8の上端部に接続された屋根構体9と、を備えている。ドア開口部7bは、側構体7において台車3よりも車両長手方向外方に位置している。車体10の内部空間には、ドア開口部7bよりも車両長手方向内方において乗客用の座席10が配置されている。また、台枠6の車両長手方向の端部には、隣接する車

両同士を連結するための連結器 5 が設けられており、連結器 5 は、妻構体 8 よりも車両長手方向外方に向けて突出している。図 2 に示すように、妻構体 8 は、車幅方向両端部において鉛直方向に延びる一对の隅柱 1 1 と、隅柱 1 1 よりも車幅方向内方において第 1 端梁 2 2 から屋根構体 9 に向けて延びる一对の妻柱 1 2 と、隅柱 1 1 と妻柱 1 2 とを車幅方向に接続する補強梁 1 3 と、を備えている。

[0012] 図 3 は、図 1 の鉄道車両 1 の車体 2 の台枠 6 及びエネルギー吸収体 3 1 を示す平面図である。図 4 は、図 3 の IV-IV 線断面図である。図 5 は、図 3 の V-V 線断面図である。図 6 は、図 4 の VI-VI 線断面図である。図 7 は、図 3 に示すエネルギー吸収体 3 1 の断面図である。以下では、図 3 を主に参照しながら適宜図 4 ~ 7 を参照して説明する。図 3 に示すように、台枠 6 は、車幅方向に対称に形成されている。台枠 6 は、その車幅方向両側にて車両長手方向に延びる一对の側梁 2 1 と、台枠 6 の車両長手方向の端部にて車幅方向に延びる第 1 端梁 2 2 と、第 1 端梁 2 2 よりも車両長手方向の内方にて車幅方向に延びる第 2 端梁 2 3 と、第 1 端梁 2 2 と第 2 端梁 2 3 とを接続する左右一对のスライディング中梁 2 4 と、を有している。

[0013] 第 1 端梁 2 2 は、一对の側梁 2 1 の長手方向の端部から車両長手方向の外方に離れて配置されている。第 1 端梁 2 2 は、隅柱 1 1 を固定するための一对の第 1 切欠部 2 2 a と、妻柱 1 2 を固定するための一对の第 2 切欠部 2 2 b とを有している。第 1 切欠部 2 2 a は、第 1 端梁 2 2 の車幅方向両端部に形成され、車両長手方向の外方及び車幅方向の外方に向けて開口している。第 2 切欠部 2 2 b は、第 1 切欠部 2 2 a よりも車幅方向内方に形成され、車両長手方向の外方に向けて開口している。そして、第 1 切欠部 2 2 a 及び第 2 切欠部 2 2 b に、隅柱 1 1 及び妻柱 1 2 の下端部がそれぞれ嵌合されて溶接等により接続されている。

[0014] 第 2 端梁 2 3 は、一对の側梁 2 1 の長手方向の端部同士を車幅方向に連結しており、片側の側梁 2 1 から他側の側梁 2 1 まで連続して直線状に延びている。第 2 端梁 2 3 は、台車（図 1 参照）の車両長手方向外側の車輪 3 a よ

りも車両長手方向の外方に配置されている。第1端梁22の車両長手方向外方の端面から第2端梁23の車両長手方向外方の端面までの距離 L_1 は、第2端梁23の車両長手方向外方の端面から枕梁25の車両長手方向外方の端面までの距離 L_2 よりも短い。そして、車体2（図1参照）の内部空間のうち第1端梁22と第2端梁23との間の領域の直上の空間には、乗客用の座席が配置されておらず、座席10（図1参照）は第2端梁23よりも車両長手方向内方の空間にのみ配置されている。

[0015] スライディング中梁24は、第1端梁22に溶接等で固定され、車両長手方向の長さが L_a である第1梁部材27と、第2端梁23に溶接等で固定され、車両長手方向の長さが L_b である第2梁部材28と、第1梁部材27を第2梁部材28に結合する結合部材29と、を有している。第1梁部材27及び第2梁部材28は、四角筒形状である（図6参照）。第1梁部材27及び第2梁部材28の互いに対向する端部27a、28aは、互いに嵌合されている。その嵌合部分において、第1梁部材27及び第2梁部材28に複数の孔27c、28c（図6参照）が形成されており、それらの互いに連通する孔27c、28cに結合部材29（例えば、リベット、ボルト、ネジ等）が挿通され、第1梁部材27が第2梁部材28に締結されている。結合部材29は、第1端梁22に車両長手方向に内方に向けて所定荷重を超える衝撃荷重が作用したときに、その衝撃荷重により破断する強度に設定されている。

[0016] 第1梁部材27の車両長手方向外方の端部27bは、第1端梁22に溶接等で固定されている。第1梁部材27の第1端梁22に固定された端部27bにおける側壁の少なくとも一方の面は、妻柱12の車両長手方向に延びる面と略同一平面上にある。即ち、スライディング中梁24は、妻柱12に作用する前方（図3の右方）からの衝撃荷重を直接的に受けるようになっている。第2梁部材28の車両長手方向内方の端部28bは、第2端梁23に溶接等で固定されている。第2梁部材28の端部28bの車幅方向内側の側壁28dは、第2端梁23に向かうにつれて第2梁部材28の幅が広がるよう

に車幅方向内側に向けて斜めに傾斜している。第2梁部材28の端部28bの車幅方向外側の側壁28eは、車両長手方向に沿って直線状に形成されている。

[0017] 一对のスライディング中梁24の間で且つ第1端梁22と第2端梁23との間には、第1端梁22から第2端梁23に伝達する衝撃荷重によるエネルギーを吸収するための複数のエネルギー吸収体31が平行に配置されている。エネルギー吸収体31は、本例では3つ設けられており、それらの間には所定の隙間が形成されている。エネルギー吸収体31は、その車両長手方向外方の端部32aが第1端梁22に溶接等で固定された第1パイプ32と、その車両長手方向内方の端部33aが第2端梁23に溶接等で固定された第2パイプ33と、を備えている。第1パイプ32及び第2パイプ33は、その軸線方向が車両長手方向に一致した円筒管であり、その長手方向の長さはそれぞれLcである。

[0018] 第1パイプ32は、一定の径を有する本体部32dと、第2パイプ33に対向する端部であって本体部32dよりも径が大きく一定の径を有する大径部32bと、本体部32dを大径部32bに連続させる段差部32cと、を有している。即ち、大径部32bが第1パイプ32の拡径した端部である。第2パイプ33は、第1パイプ32の本体部32dと同じ径を有しており、第2パイプ33の第1パイプ32と対向する端部33bが第1パイプ32の大径部32bに嵌合されている（図7参照）。第2パイプ33の端部33bと第1パイプ32の段差部32cとの間には隙間G1が形成されている。この隙間G1の車両長手方向の距離L3は、結合部材29のうち第1梁部材27及び第2梁部材28の孔27c、28cに挿入された部分の外径（車両長手方向の大きさ）よりも大きく設定されている。

[0019] 台枠6は、枕バネ4を介して台車3が取り付けられる枕梁25と、枕梁25に対して第2端梁23をスライド不能に接続する左右一对の非スライディング中梁26と、を有している。一对の非スライディング中梁26は、平面視で車両長手方向に対して斜めに配置され、その車幅方向の間隔が第2端梁

23から枕梁25に向けて拡がるようになっている。枕梁25は、その車幅方向両端部に設けられて枕バネ4の上に取り付けられる取付部25aと、それら取付部25aを繋ぐように車幅方向に延びる連結部25bとを有している。取付部25aは、連結部25bよりも車幅方向の幅が大きく形成されている。取付部25aのうち非スライディング中梁26の端部26aが固定される側面25cは、車幅方向に対して傾斜しており、その側面25cの法線方向が非スライディング中梁26の延在方向に一致している。

[0020] スライディング中梁24の第2端梁23側の端部24bにおける側壁の少なくとも一方の面は、非スライディング中梁26の第2端梁23側における側壁の面と略同一平面上にある。本例では、スライディング中梁24の端部28bの両側壁は、車幅方向位置において、非スライディング中梁26の端部26bの両側壁と一致している。非スライディング中梁26の端部26bの車幅方向外側の側壁26cは、第2端梁23に向かうにつれて非スライディング中梁26の幅が拡がるように非スライディング中梁26の延在方向に対して斜めに傾斜している。本例では、非スライディング中梁26の端部26bの車幅方向外側の側壁26cは、車両長手方向に沿う方向に延びている。非スライディング中梁26の端部26bの車幅方向内側の側壁26dは、非スライディング中梁26の延在方向に沿って直線状に形成されている。

[0021] 図4及び5に示すように、非スライディング中梁26の車両長手方向外方の端部26bは、その下壁部26eが非スライディング中梁26の上下寸法を拡大するように下方に湾曲している。そして、非スライディング中梁26の端部26bには、第2端梁23の下側において、連結器5を取り付けるための取付部35aが形成された取付板35が固定されている。即ち、連結器5は、第1端梁22ではなく第2端梁23に接続されている。取付板35は、正面視においてスライディング中梁24の下方位置まで達するように横長となっている。取付板35の前面及びスライディング中梁24の下面には、三角形形状のガセット板36が溶接等で固定されている。

[0022] 図3に示すように、台枠6には、配線及び配管の少なくとも一方である線

状体 40 が車幅方向中央位置において車両長手方向に沿って設けられている。線状体 40 は、枕梁 25 に設けられたガイド通路 25e を通っている。そして、線状体 40 は、平面視において台車 3（図 1 参照）の車両長手方向外方の車輪 3a を越えて第 2 端梁 23 の近傍まで台枠 6 に沿って車両長手方向に向けて設けられ、さらに、その車両長手方向外方では、適宜下方や側方に方向を変えながら車端部に配置されたターミナルボックス等に向けて配設される。

[0023] 次に、本実施形態の鉄道車両 1 における衝撃吸収動作について説明する。鉄道車両 1 に前方（図 3 の右方）から他の鉄道車両（以下、単に「相手方車両」という）が衝突する場合、先ず、連結器 5（図 1 参照）に相手方車両が衝突する。そのとき、連結器 5 は、第 2 端梁 23 に取り付けられているため、第 1 端梁 22、スライディング中梁 24 及びエネルギー吸収体 31 に直接的に衝撃を伝達することなく、連結器 5 が破壊されることとなる。次いで、その相手方車両は、妻柱 12 や第 1 端梁 22 に衝突して、その衝撃が結合部材 29 に伝達され、所定以上の衝撃荷重により結合部材 29 が破断する。ここで、結合部材 29 は、自身が破断する際、加わった衝撃荷重を僅かながら吸収する。

[0024] 第 2 パイプ 33 の端部 33b と第 1 パイプ 32 の段差部 32c との間には、所定の隙間 G1 が形成されているので、エネルギー吸収体 31 が結合部材 29 の破断に対する抵抗になることが防がれる。即ち、エネルギー吸収体 31 は、結合部材 29 が破断するまで第 1 端梁 22 を第 2 端梁 23 に向かって移動させるための不感帯（遊び）を有している。そして、結合部材 29 が破断することで、第 1 梁部材 27 が第 2 梁部材 28 に対してスライド可能となる。これにより、スライディング中梁 24 が車両長手方向に収縮し、第 1 端梁 22 が姿勢を保ったまま第 2 端梁 23 に近づくように移動する。

[0025] このとき、エネルギー吸収体 31 は、第 1 端梁 22 と第 2 端梁 23 との間で押し潰されるように変形し、衝撃荷重によるエネルギーが吸収されることとなる。具体的には、第 1 パイプ 32 及び第 2 パイプ 33 が軸線方向に潰れ

るだけでなく、第2パイプ33の端部33b（図7参照）が第1パイプ32の本体部32dを径方向に押し拡げるようにも作用することで、エネルギーが効果的に吸収されることになる。そして、スライディング中梁24がスライド収縮してエネルギー吸収体31が押し潰された後でも、スライディング中梁24及びエネルギー吸収体31は、第1端梁22と第2端梁23との間の領域に配置されたままとなる。

[0026] 以上に説明した構成によれば、スライディング中梁24及びエネルギー吸収体31が、第1端梁22と第2端梁23との間の領域に配置されており、衝撃吸収時において、第1梁部材27が第2梁部材28に対してスライドしてエネルギー吸収体31が破壊されても、スライディング中梁24及びエネルギー吸収体31は、台枠6の第2端梁23よりも車両長手方向内方の領域にないため、変形が客室に及びにくくなる。ゆえに、車体2の客室を保護する性能を向上させることが可能となる。さらに、スライディング中梁24及びエネルギー吸収体31が台枠6の第2端梁23よりも車両長手方向内方の領域を占有せずに済むので、台枠6における配線等（線状体40）の設置作業性が良好になるとともに、客室空間が損なわれることもない。したがって、車体2における配線等の作業性及びスペース効率を改善しつつ、車体2の客室を保護する性能を向上させることが可能となる。

[0027] また、連結器5が第2端梁23に取り付けられているため、連結器5に伝わる衝撃荷重がスライディング中梁24及びエネルギー吸収体31に直接的に伝達されることが防止される。よって、前方からの衝撃荷重は連結器5で受けた後に第1端梁22で受けることになり、多段階に衝撃吸収を行うことができる。また、連結器5を他の車両の連結器に正常に連結させるときの荷重も第1端梁22に直接的に伝達されることがないため、結合部材29に繰り返し応力が作用して疲労することも防止することができる。

[0028] また、スライディング中梁24は、車幅方向位置において妻柱12と重なっているため、妻柱12が前方から受けた衝撃を円滑にスライディング中梁24に伝えることができる。さらに、非スライディング中梁26の第2端梁

23側の端部26bは、車幅方向位置においてスライディング中梁24の第2端梁23側の端部28bと重なっているため、スライディング中梁24が受けた衝撃を円滑に非スライディング中梁26に伝えることができる。

[0029] また、非スライディング中梁26は、平面視で車両長手方向に対して斜めに配置されており、非スライディング中梁26の車両長手方向内方の端部26aは、枕梁25のうち側梁21に接続された幅広の取付部25aに固定されているため、非スライディング中梁26に伝達された衝撃を枕梁25等で安定して受け止めることができる。

[0030] また、図3に示すように、本実施の形態では、第1梁部材27の長さ L_a と、第2梁部材28の長さ L_b と、エネルギー吸収体31の長さ L_c とは、いずれも等しい長さとしている。これにより、衝撃吸収要素として必要なストロークを確保しつつ、第1端梁22と第2端梁23との間の限られたスペースを最大限に活用することができる。

[0031] (第2実施形態)

図8は、第2実施形態に係る鉄道車両の図3相当の図面である。図9は、図8のIX-IX線断面図である。なお、第1実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図8及び9に示すように、第2実施形態の鉄道車両では、平面視で台形状のエネルギー吸収体131が用いられている。エネルギー吸収体131は、一对のスライディング中梁24の間で且つ第1端梁22と第2端梁23との間に配置され、第1端梁22から第2端梁23に伝達する衝撃荷重によるエネルギーを吸収する。エネルギー吸収体131は、四角筒状であり、平面視で台形状を呈し、車両長手方向内方に向かって徐々に幅が狭まっている。第2梁部材28の端部28bの車幅方向内側の側壁は、第2端梁23に向かうにつれて第2梁部材28の幅が広がるように車幅方向内側に向けて斜めに傾斜しているので、平面視台形状のエネルギー吸収体131の幅広の一端部131aを第1端梁22側に配置することで、スペース効率良くエネルギー吸収体131をレイアウトすることができる。

[0032] エネルギー吸収体 131 の車両長手方向外方の幅広の一端部 131 a は、第 1 端梁 22 に溶接等で固定されている。エネルギー吸収体 131 の車両長手方向内方の幅狭の他端部 131 b は、第 2 端梁 23 から車両長手方向外方に突出した上下一対の案内板 123 の間に摺動自在に挟まれている。そして、エネルギー吸収体 131 の他端部 131 b は、第 2 端梁 23 との間に所定の隙間 G2 をあけている。この隙間 G2 の車両長手方向の距離 L4 は、結合部材 29 のうち第 1 梁部材 27 及び第 2 梁部材 28 の孔 27 c, 28 c に挿入された部分の外径（車両長手方向の大きさ）よりも大きく設定されている。この隙間 G2 の存在により、エネルギー吸収体 131 が結合部材 29 の破断に対する抵抗になることが防がれる。即ち、エネルギー吸収体 131 は、結合部材 29 が破断するまで第 1 端梁 22 を第 2 端梁 23 に向かって移動させるための不感帯（遊び）を有している。

[0033] そして、結合部材 29 が破断して第 1 梁部材 27 が第 2 梁部材 28 に対してスライドすることで、エネルギー吸収体 131 の他端部 131 b が第 2 端梁 23 に突き当たり、第 1 端梁 22 と第 2 端梁 23 との間でエネルギー吸収体 131 が挟まれて潰れることでエネルギーが吸収される。この際、上下一対の案内板 123 が設けているので、エネルギー吸収体 131 の他端部 131 b が第 2 端梁 23 から上下にずれてしまうことが防止され、安定してエネルギー吸収動作が行われることになる。なお、エネルギー吸収体 131 を構成する板には、反力特性等を考慮し、必要に応じて穴をあけてもよく、また、四角筒内に仕切壁を設けてもよい。

[0034] なお、本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。例えば、スライディング中梁 24 の結合部材 29 は、リベット等の締結部材の代わりに溶接材を用いてもよい。即ち、第 1 梁部材 27 と第 2 梁部材 28 とを局所的に溶接して、所定荷重を超える衝撃荷重が作用したときに溶接個所が破断するようにしてもよい。また、スライディング中梁 24 及びエネルギー吸収体 31 は、第 1 端梁 22 及び第 2 端梁 23 に対して直接固定され

ているが、その間に別部材を介在させてもよい。また、エネルギー吸収体 3 1 と同様にエネルギー吸収要素として作用する部材を第 2 梁部材 2 8 に内蔵させてもよい。

[0035] さらに、上記の実施形態において、鉄道車両 1 は列車編成において中間車両に適用した場合について説明したが、先頭車両に適用してもよい。また、非スライディング中梁 2 6 は、平面視で車両長手方向に対して斜めに配置したが、第 2 端梁 2 3 及び枕梁 2 5 と直交する方向に配置してもよい。

産業上の利用可能性

[0036] 以上のように、本発明に係る鉄道車両は、好適に衝撃から客室を保護することができる優れた効果を有し、この効果の意義を発揮できる鉄道車両に広く適用すると有益である。

符号の説明

[0037] 1 鉄道車両
2 車体
3 台車
5 連結器
6 台枠
8 妻構体
1 2 妻柱
2 1 側梁
2 2 第 1 端梁
2 3 第 2 端梁
2 4 スライディング中梁
2 5 枕梁
2 6 非スライディング中梁
2 7 第 1 梁部材
2 8 第 2 梁部材
2 9 結合部材

3 1 エネルギー吸収体

3 2 第 1 パイプ

3 3 第 2 パイプ

請求の範囲

[請求項1]

台枠と、前記台枠に設けられたエネルギー吸収体と、を備え、

前記台枠は、前記台枠の車両長手方向の端部にて車幅方向に延びる第1端梁と、前記第1端梁よりも車両長手方向の内方にて車幅方向に延びる第2端梁と、前記第1端梁と前記第2端梁とを接続するスライディング中梁と、を有し、

前記スライディング中梁は、前記第1端梁側に接続される第1梁部材と、前記第2端梁側に接続される第2梁部材と、前記第1梁部材を前記第2梁部材に結合する結合部材と、を有し、前記結合部材は、所定荷重を超える衝撃荷重が作用したときに破断して、前記第1梁部材を前記第2梁部材に対してスライド可能にし、

前記エネルギー吸収体は、前記第1端梁から第2端梁に伝達する衝撃荷重によるエネルギーを吸収するように前記台枠に設けられ、

前記スライディング中梁及び前記エネルギー吸収体は、前記第1端梁と前記第2端梁との間の領域に配置されている、鉄道車両。

[請求項2]

車体の車両長手方向の端部に設けられる妻構体を更に備え、

前記台枠は、車幅方向両側にて車両長手方向に延びる一对の側梁を更に有し、

前記第1端梁は、前記一对の側梁の長手方向の端部から車両長手方向の外方に離れて配置され、かつ、前記妻構体の下端部が接続され、

前記第2端梁は、前記一对の側梁の長手方向の端部同士を車幅方向に連結している、請求項1に記載の鉄道車両。

[請求項3]

隣接する鉄道車両同士を連結するための連結器を更に備え、

前記連結器は、前記第2端梁に取り付けられている、請求項2に記載の鉄道車両。

[請求項4]

前記スライディング中梁の前記第1端梁側の端部における側壁の少なくとも一方の面は、前記妻構体の妻柱の車両長手方向に延びる面と略同一平面上にある、請求項2又は3に記載の鉄道車両。

[請求項5] 前記台枠は、台車に取り付けられる枕梁と、前記枕梁に対して前記第2端梁をスライド不能に接続する非スライディング中梁と、を更に有し、

前記スライディング中梁の前記第2端梁側の端部における側壁の少なくとも一方の面は、前記非スライディング中梁の前記第2端梁側における側壁の面と略同一平面上にある、請求項1乃至4のいずれかに記載の鉄道車両。

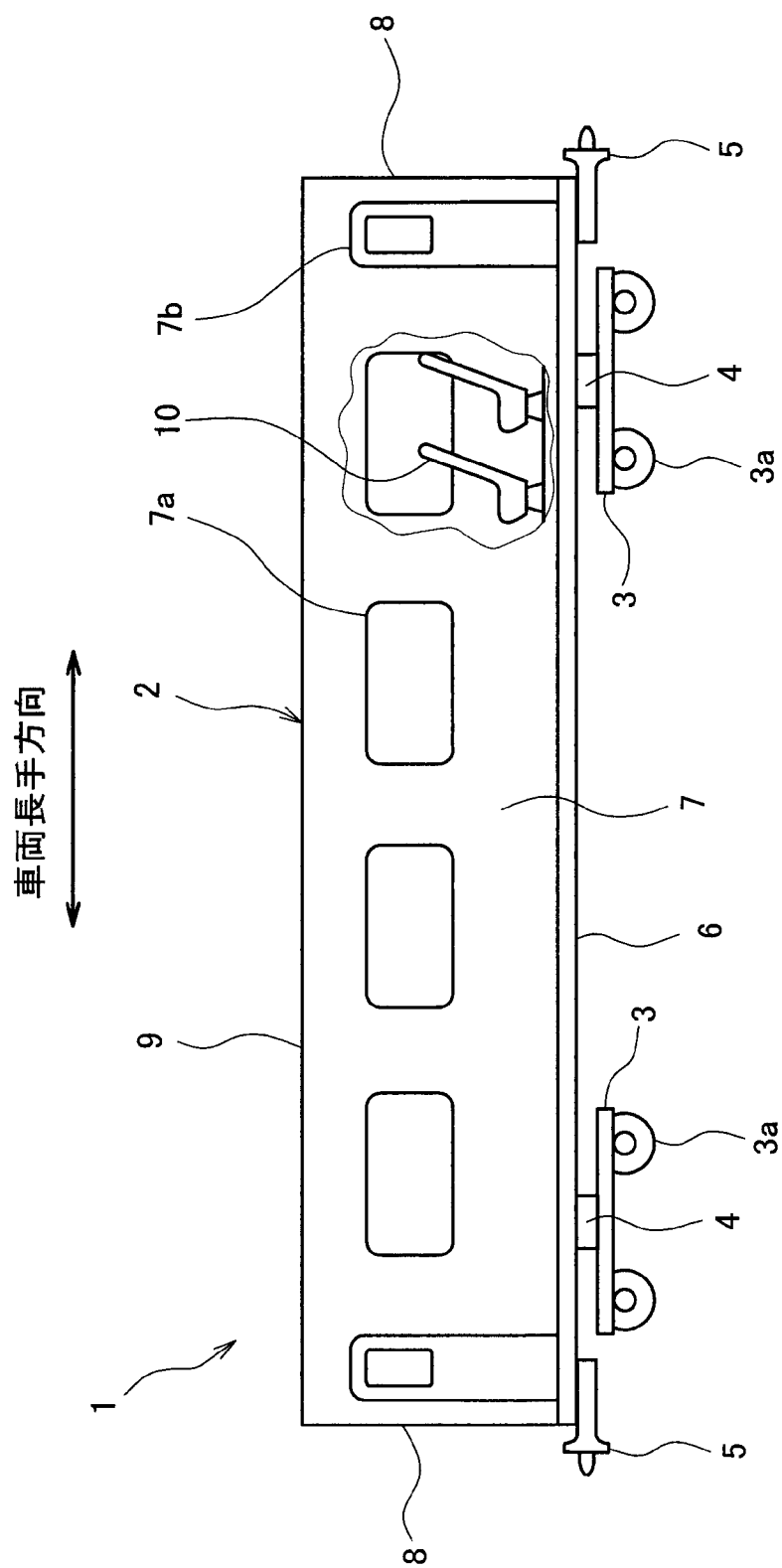
[請求項6] 前記非スライディング中梁は、車幅方向において一対設けられており、

前記一対の非スライディング中梁の車幅方向の間隔が前記第2端梁から前記枕梁に向けて広がるように、前記非スライディング中梁が平面視で車両長手方向に対して斜めに配置されている、請求項5に記載の鉄道車両。

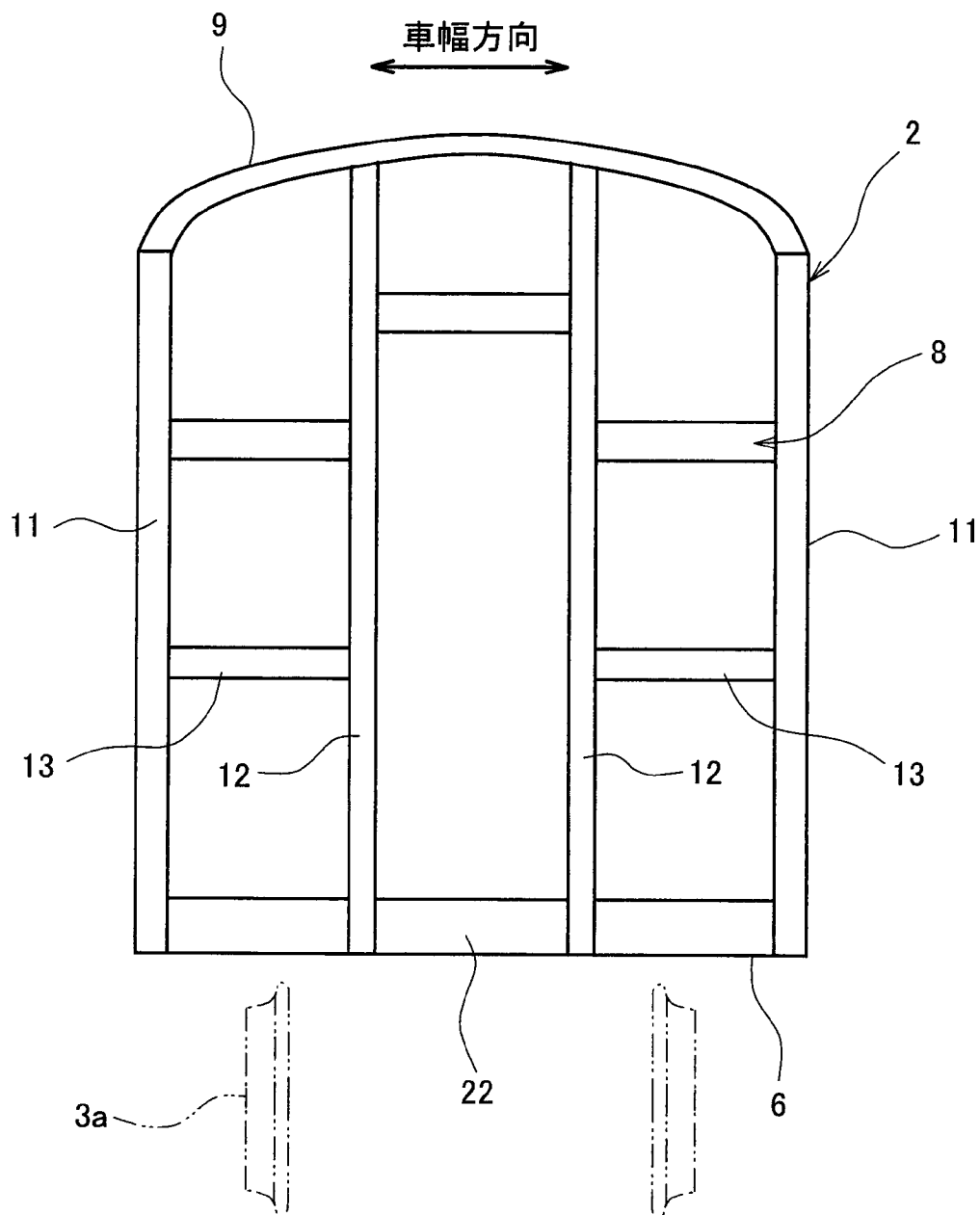
[請求項7] 前記エネルギー吸収体は、前記第1端梁側に接続される第1パイプと、前記第2端梁側に接続される第2パイプと、を有し、前記第1パイプ及び前記第2パイプのうち何れか一方のパイプの拡径した端部に何れか他方のパイプの端部が嵌合しており、

前記スライディング中梁は、車幅方向に一対設けられており、前記エネルギー吸収体は、前記一対のスライディング中梁の間に配置されている、請求項1乃至6のいずれかに記載の鉄道車両。

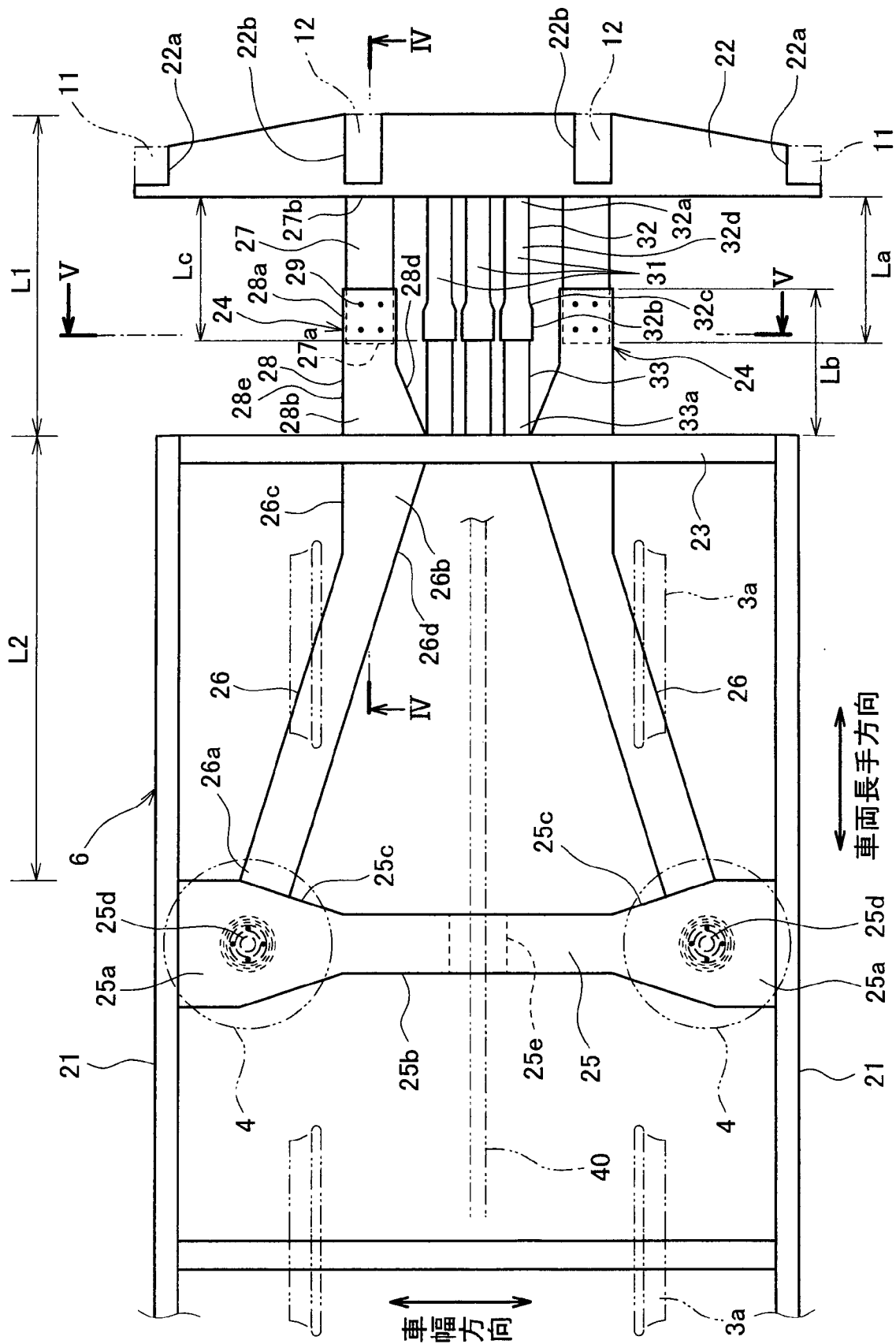
[図1]



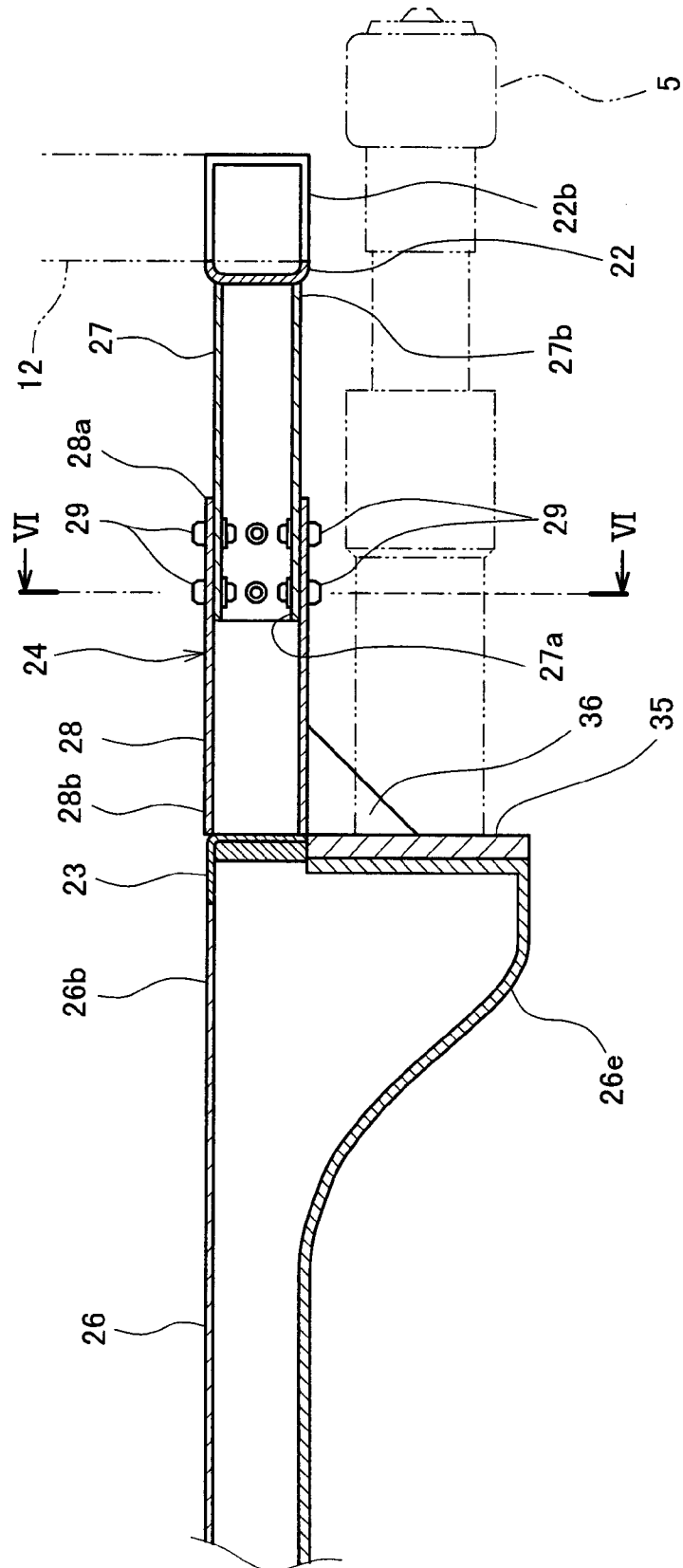
[図2]



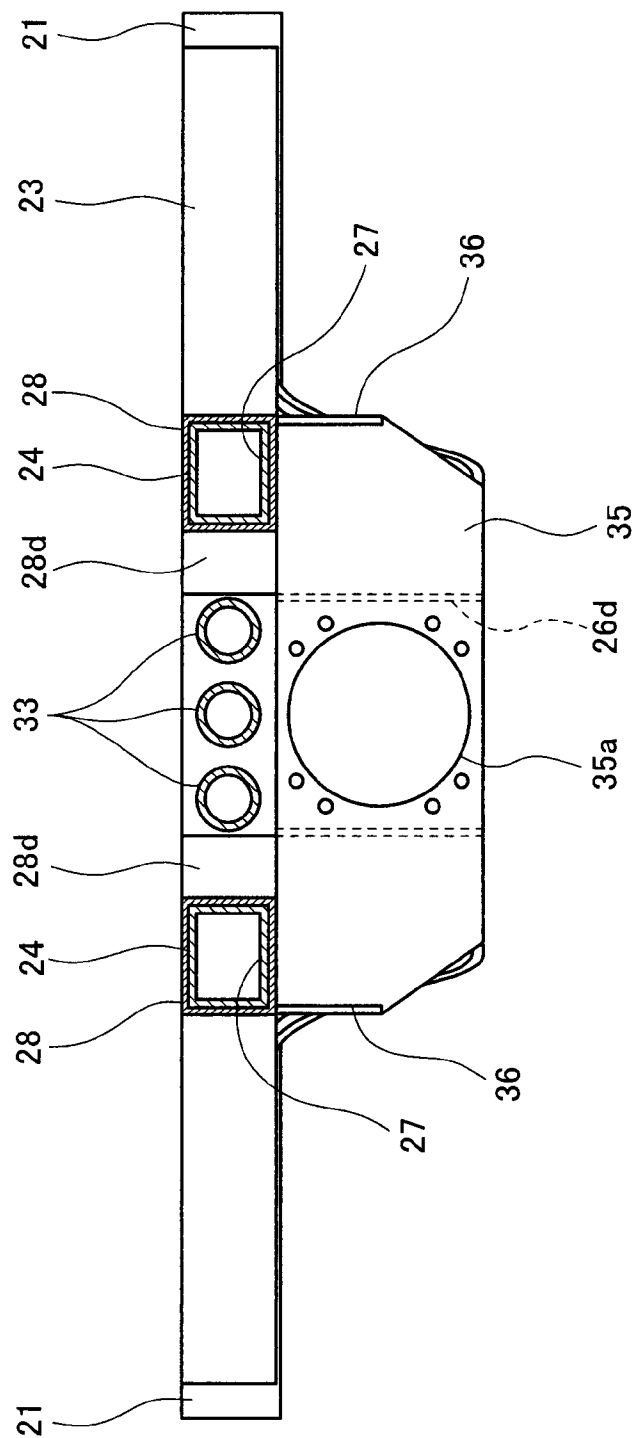
[図3]



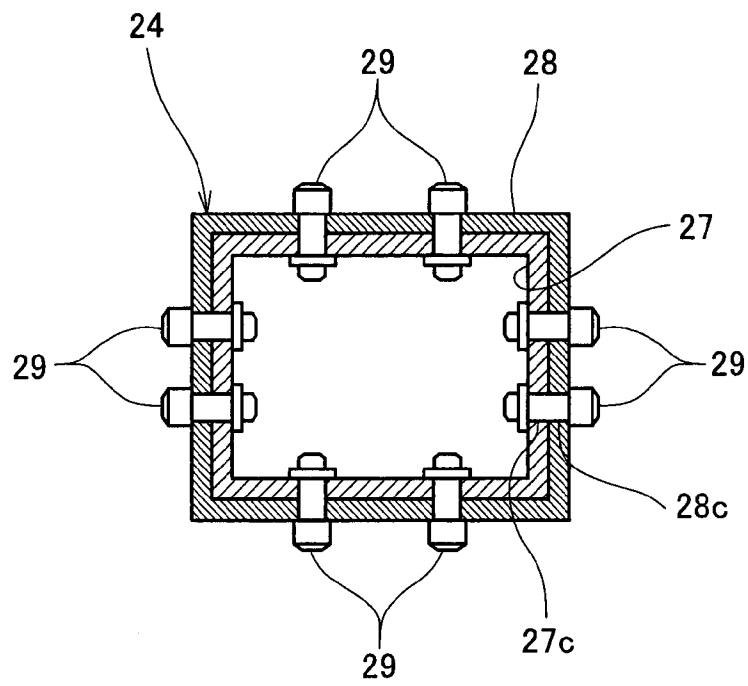
[図4]



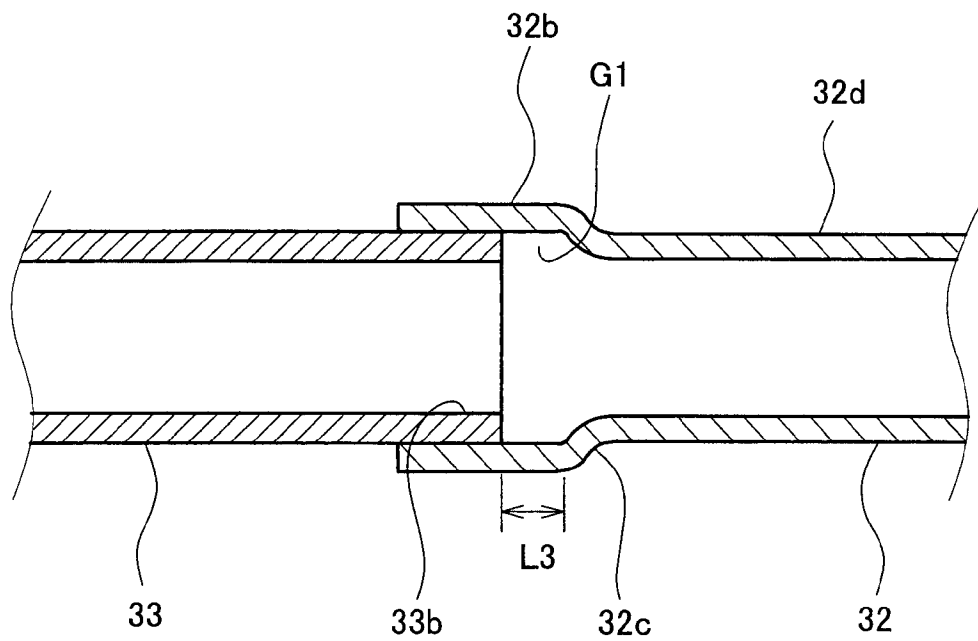
[図5]



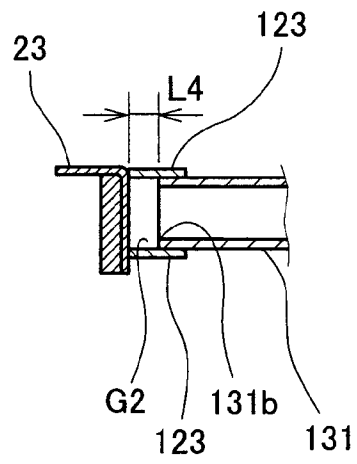
[図6]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F1/10(2006.01)i, B61D15/06(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)

B61F1/10, B61D15/06

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2009-1178 A (Nippon Sharyo, Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1 2-7
A	JP 2008-126856 A (Hitachi, Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text & EP 1925525 A1 & DE 602007007712 D & KR 10-2008-0046119 A & CN 101186214 A & AT 473898 T	1-7
A	JP 2001-48016 A (Nippon Sharyo, Ltd.), 20 February 2001 (20.02.2001), entire text (Family: none)	1-7

☒ 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
09 January, 2014 (09.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006173

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33625/1993 (Laid-open No. 6025/1995) (Nippon Sharyo, Ltd.), 27 January 1995 (27.01.1995), entire text (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 36400/1989 (Laid-open No. 127586/1990) (Hitachi, Ltd.), 22 October 1990 (22.10.1990), entire text (Family: none)	6
A	JP 2011-235731 A (Nippon Sharyo, Ltd.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text & US 2013/0104770 A1 & WO 2011/142208 A1 & CA 2798540 A	1-7
A	EP 0612647 A1 (SGP VERKEHRSTECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.), 31 August 1994 (31.08.1994), entire text & DE 59402695 C & AT 152980 T & GR 3024303 T	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61F1/10(2006.01)i, B61D15/06(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（I P C））

Int.Cl. B61F1/10, B61D15/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2009-1178 A（日本車輛製造株式会社）2009.01.08, [0012]-[0023], 図 1-6（ファミリーなし）	1 2-7
A	JP 2008-126856 A（株式会社日立製作所）2008.06.05, 全文 & EP 1925525 A1 & DE 602007007712 D & KR 10-2008-0046119 A & CN 101186214 A & AT 473898 T	1-7
A	JP 2001-48016 A（日本車輛製造株式会社）2001.02.20, 全文（ファ ミリーなし）	1-7

☒ 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

0 9 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

黒田 暁子

3 D

4 8 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

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	日本国実用新案登録出願 5-33625 号(日本国実用新案登録出願公開 7-6025 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日本車輛製造株式会社) 1995. 01. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 1-36400 号(日本国実用新案登録出願公開 2-127586 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1990. 10. 22, 全文 (ファミリーなし)	6
A	JP 2011-235731 A (日本車輛製造株式会社) 2011. 11. 24, 全文 & US 2013/0104770 A1 & WO 2011/142208 A1 & CA 2798540 A	1-7
A	EP 0612647 A1 (SGP VERKEHRSTECHNIK GESELLSCHAFT M. B. H.) 1994. 08. 31, 全文 & DE 59402695 C & AT 152980 T & GR 3024303 T	1-7