

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/135781 A1

- (51) 国際特許分類:
B61F 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001048
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

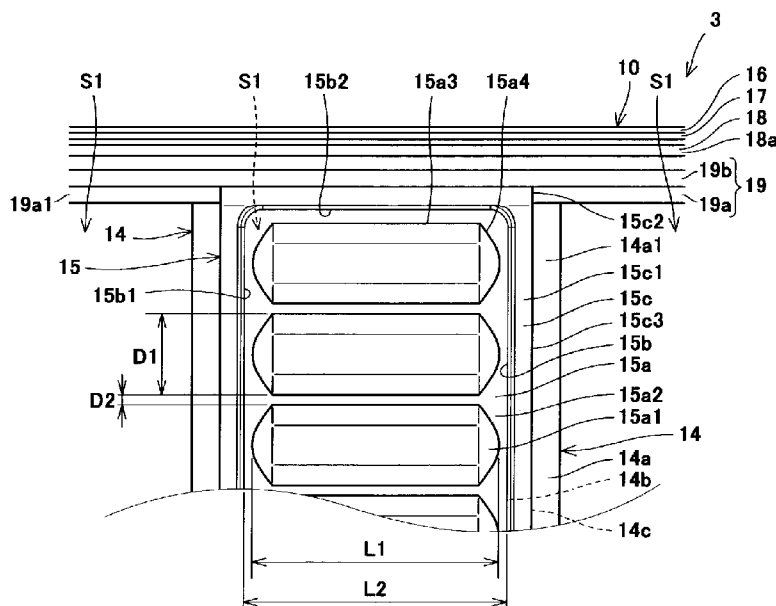
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title: RAILWAY ROLLING STOCK

(54) 発明の名称: 鉄道車両



(57) Abstract: Railway rolling stock comprising: a base frame having a pair of side beams and a plurality of horizontal beams connected to the pair of side beams and arranged having gaps therebetween along the longitudinal direction of the rolling stock; and a floor pan fixed to the base frame and arranged in an area surrounded by the pair of side beams and a pair of horizontal beams that are adjacent among the plurality of horizontal beams. The floor pan is configured as a strength member that carries at least either a compression load or shear load, received from the base frame.

(57) 要約: 鉄道車両は、一対の側梁と、前記一対の側梁に接続されて車両長手方向で間隔をおいて配置された複数の横梁とを有する台枠と、前記一対の側梁と前記複数の横梁のうちの隣接する一対の横梁とで囲まれた領域に配置され、前記台枠に固定されたフロアパンと、を備え、前記フロアパンが、前記台枠から受ける圧縮荷重及びせん断荷重の少なくともいずれかを負担する強度部材として構成さ

れている。

WO 2016/135781 A1

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両に関し、特にフロアパンを有する床構造を備えた鉄道車両に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両構体は、台枠と、台枠の車幅方向両側に設けられた一対の側構体と、各側構体の上にわたって設けられた屋根構体と、車両長手方向両端に設けられた妻構体とを備える。台枠は、車両長手方向に延びる一対の側梁と、車幅方向に延びて一対の側梁に接続される複数の横梁とを有する。一対の側梁と、隣接する一対の横梁とで囲まれた領域には、フロアパン（サブフロアパンとも称する。）が設けられ、フロアパンの上方には、床板が設けられる。フロアパンと床板との間には、例えば、特許文献１に開示されるように、断熱材が設けられることがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１２－１０１６３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 鉄道車両構体には、例えば、車端から車両長手方向に受ける圧縮荷重と、走行中またはメンテナンスにおけるジャッキアップ時あるいはクレーンによる吊り上げ等の際に受ける振り荷重等に耐えうる構造的強度が要求される。このため、側梁及び横梁の肉厚を大きくしたり、台枠を補強する部材を増やしたりすることで、構体の強度を高める場合があるが、そのようにすると鉄道車両の重量が増大しうる。

[0005] そこで本発明は、重量の増大を抑制しつつ、簡素な構成で鉄道車両構体の構造的強度を高められ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] 上記課題を解決するため、本発明の一態様における鉄道車両は、一対の側梁と、前記一対の側梁に接続されて車両長手方向で間隔をおいて配置された複数の横梁とを有する台枠と、前記一対の側梁と前記複数の横梁のうちで隣接する一対の横梁とで囲まれた領域に配置され、前記台枠に固定されたフロアパンと、を備え、前記フロアパンが、前記台枠から受ける圧縮荷重及びせん断荷重の少なくともいずれかを負担する強度部材として構成されている。
- [0007] 上記構成によれば、一対の側梁と前記複数の横梁のうちで隣接する一対の横梁とで囲まれた領域にフロアパンが配置されて台枠に固定され、このフロアパンが、台枠から受ける圧縮荷重及びせん断荷重の少なくともいずれかを負担する強度部材として構成される。このように、フロアパンを強度部材として用いることで、簡素な構成で鉄道車両構体を補強し、その構造的強度を向上できる。また、鉄道車両構体の強度を高めるために、側梁及び横梁の肉厚を大きくしたり、台枠を補強するための補強部材を増やしたりしなくてもよいので、鉄道車両の補強に伴って、鉄道車両の重量が増大するのを抑制できる。

発明の効果

- [0008] 上記した本発明の一態様によれば、重量の増大を抑制しつつ、簡素な構成で鉄道車両構体の構造的強度を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施形態に係る鉄道車両の概略側面図である。
- [図2]鉛直方向から見下ろした台枠の平面図である。
- [図3]台枠の一部とフロアパンとを示す分解斜視図である。
- [図4]鉛直方向から見下ろした台枠の一部とフロアパンとを示す平面図である。
- 。
- [図5]車両長手方向から見たフロアパンの部分断面図である。
- [図6]車幅方向から見たフロアパンの部分断面図である。
- [図7]補修が施されたフロアパンの車両長手方向から見た部分断面図である。

[図8]開口が形成されたフロアパンの車両長手方向から見た部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について、各図を参照しながら説明する。図1は、実施形態に係る鉄道車両1の概略側面図である。図2は、鉛直方向から見下ろした台枠3の平面図である。図3は、台枠3の一部とフロアパン15とを示す分解斜視図である。図4は、鉛直方向から見下ろした台枠3の一部とフロアパン15とを示す平面図である。図3及び4では、便宜上、フロアパン15を単体のみ図示する。図5は、車両長手方向から見たフロアパン15の部分断面図である。図6は、車幅方向から見たフロアパン15の部分断面図である。

[0011] 図1に示すように、鉄道車両1は、台車2と、台車2に支持される車体（鉄道車両構体）7とを備える。車体7は、台枠3、側構体4、屋根構体5及び妻構体6を備える。台車2は、車両長手方向に離間した位置に一对配置される。側構体4は、台枠3の車幅方向両側に配置され、外板にはドア開口4a及び窓開口4bが形成される。屋根構体5は、各側構体4の上方に配置され、各側構体4と連結される。妻構体6は、台枠3の車両長手方向両側に配置される。

[0012] 図2及び3に示すように、台枠3は、側梁10、端梁11、中梁12、枕梁13、横梁14及びフロアパン15を有する。側梁10は、車両長手方向に延び、車幅方向に間隔をあけて一对配置される。側梁10は、車両長手方向から見て略L字状の断面を有する第1板材16と、第1板材16と組み合わせられ、車両長手方向から見て略W字状の断面を有する第2板材17と、上面18aが台枠3の車幅方向内方に向けて水平方向に突出し、第2板材17に接続される第3板材18とを有する。第1板材16、第2板材17及び第3板材18のそれぞれは、車両長手方向に延びる。第2板材17が、第1板材16との間で内部空間を形成するように第1板材16に組み合わせられることで、側梁10に中空構造が形成される。第3板材18の上面18aには、

側梁 10 を補強して且つ後述する床板 30 を支持する支持部材 19 が設けられる。支持部材 19 は、車両長手方向に延び、且つ、車両長手方向から見てハット形状の断面を有する。支持部材 19 は、車両長手方向から見て、輪郭形状が上方に向けて凸状であり、かつ平坦な上面を有する本体部 19 b と、本体部 19 b の下端から互いに反対方向に突出して第 3 板材 18 の上面 18 a に固定される一对のフランジ部 19 a とを有する。支持部材 19 の上方には、床板 30 が配置される。支持部材 19 は、本体部 19 b の平坦な上面において、床板 30（図 5 及び 6 参照）を下方から支持する。

[0013] 図 2 に示すように、端梁 11 は、車幅方向に延び、一对の側梁 10 の車両長手方向の各端部に接続される。枕梁 13 は、車幅方向に延び、各端梁 11 よりも鉄道車両 1 の車両長手方向の内方に一对配置されて、一对の側梁 10 に接続される。それぞれの枕梁 13 の下部には、台車 2 が連結される。これにより、車体 7 からの荷重を台車 2 に伝達する。中梁 12 は、車両長手方向に延び、端梁 11 と枕梁 13 との間に配置されて、端梁 11 と枕梁 13 とに接続される。

[0014] 横梁 14 は、車幅方向に延びて一对の側梁 10 を接続する部材であって、車両長手方向で隣接する一对の枕梁 13 の間に配置される。横梁 14 は、一例として、車幅方向から見て、C 字状の断面を有する（図 6 を参照）。横梁 14 は、水平方向に延びる上板部 14 a と、上板部 14 a から下方に離間して水平方向に延びる下板部 14 c と、上板部 14 a の車両長手方向の一端と下板部 14 c の車両長手方向の一端とに接続された側板部 14 b とを有する。鉄道車両 1 では、多数の横梁 14 が、車両長手方向に間隔をおいて配置される。これにより、一对の側梁 10 と、隣接する一对の横梁 14 とで囲まれた領域 S1 が、車両長手方向に複数並設される。

[0015] フロアパン 15 は、車幅方向に延び、領域 S1 に配置されて、一对の側梁 10 と一对の横梁 14 とに固定される。一例として、フロアパン 15 は、複数の領域 S1 のうち、各枕梁 13 から車両長手方向の内方に向けて 1 以上の領域 S1 をおいて位置する領域 S1 に配置される。即ち、枕梁 13 に最も近

い領域S 1 には、フロアパン 1 5 が配置されていない。これにより車両長手方向において、複数のフロアパン 1 5 が、鉄道車両 1 の中央部を中心にして、各領域S 1 に配置される。

[0016] フロアパン 1 5 は、底壁部 1 5 a、側壁部 1 5 b 及びフランジ部 1 5 c を有する、バスタブ形状である。底壁部 1 5 a は、横梁 1 4 における上板部 1 4 a の上面 1 4 a 1 及び側梁 1 0 における第 3 板材 1 8 の上面 1 8 a よりも下方に位置する。底壁部 1 5 a は、平面視で矩形の輪郭を有し、車幅方向に延びる長辺と、車両長手方向に延びる短辺とを有する。また、底壁部 1 5 a は、互いに間隔をあけて配置された複数の山部 1 5 a 1 と、複数の山部 1 5 a 1 をそれぞれ囲むように連続した平坦部 1 5 a 2 とを有する。山部 1 5 a 1 は、鉛直方向（ここでは鉛直方向上側）に向かって膨出する膨出部である。

[0017] 図 4 に示すように、山部 1 5 a 1 は、車両長手方向に延びるベース部 1 5 a 3 と、ベース部 1 5 a 3 の長手方向の両端にそれぞれ形成された端部 1 5 a 4 とを有する。底壁部 1 5 a において、複数の山部 1 5 a 1 は、互いに間隔をあけて車幅方向に並設される。鉛直方向から見ると、端部 1 5 a 4 の輪郭形状は、車両長手方向外方（車両前後方向）に向けて凸な曲線状であり、具体的には円弧状である。図 5 に示すように、車両長手方向から見ると、山部 1 5 a 1 は、輪郭形状が上方に向けて凸な曲線状であり、具体的には円弧状である。複数の山部 1 5 a 1 は、平坦部 1 5 a 2 を挟んで緩やかな波状に形成される。図 6 に示すように、車幅方向から見ると、山部 1 5 a 1 の輪郭形状は、直線部 1 5 a 5 と、一对の曲線部 1 5 a 6 とからなる。直線部 1 5 a 5 は、平坦部 1 5 a 2 と離間して車両長手方向に延びる。一对の曲線部 1 5 a 6 は、直線部 1 5 a 5 の車両長手方向の両端部と平坦部 1 5 a 2 とのそれぞれに曲線状に接続される。曲線部 1 5 a 6 は、車幅方向から見て、上方に向けて凸な曲線状であり、具体的には円弧状である。このように、車両長手方向から見ても車幅方向から見ても、山部 1 5 a 1 は、角部を有していない。また、鉛直方向から見下ろしても、山部 1 5 a 1 のベース部 1 5 a 3 と

端部 15 a 4 とは、緩やかな角度で繋がっている。このため、山部 15 a 1 における局所的な応力集中が回避されている。

[0018] 鉛直方向における山部 15 a 1 の膨出高さ h_1 は、側壁部 15 b よりも低い高さに設定される。底壁部 15 a を囲む 4 つの側壁部 15 b においては、横梁 14 側の側壁部 15 b 1 が、側梁 10 側の側壁部 15 b 2 よりも低い。一例として、山部 15 a 1 の膨出高さ h_1 は、横梁 14 側の側壁部 15 b 1 の高さ h_2 の 10% 以上 50% 以下の値に設定される。このように膨出高さ h_1 を設定することで、鉛直方向における床板 30 と山部 15 a 1 の直線部 15 a 5 との間の間隔がある程度広く確保され、山部 15 a 1 から床板 30 への伝熱が抑制される。

[0019] 山部 15 a 1 の車幅方向の幅 D_1 は、一例として、車幅方向の山部 15 a 1 同士の間隔 D_2 よりも広く設定される。より具体的には、幅 D_1 は、間隔 D_2 の 3 倍以上 15 倍以下の値に設定される。このように幅 D_1 を設定することで、荷重を受けたときに平坦部 15 a 2 が座屈するのを防ぐことができる。また、車両長手方向の山部 15 a 1 の長さ L_1 は、車両長手方向の底壁部 15 a の長さ L_2 よりも短い。一例として、長さ L_1 は、長さ L_2 の 70% 以上 95% 以下の値に設定される。このように長さ L_1 を設定することで、山部 15 a 1 と側壁部 15 b との間の間隔が確保され、後述するように、フロアパン 15 をプレス加工により作製し易くすることができる。

[0020] 平坦部 15 a 2 は、それぞれの山部 15 a 1 の周囲を取り囲むように形成される。言い換えると、車幅方向で隣接する山部 15 a 1 同士が、平坦部 15 a 2 を介して離隔するとともに、全ての山部 15 a 1 が、何れの側壁部 15 b からも平坦部 15 a 2 を介して離隔する。底壁部 15 a を鉛直方向から見た場合、一例として、山部 15 a 1 の見掛けの総面積は、平坦部 15 a 2 の見掛けの総面積よりも大きく設定される。ここで言う「見掛けの面積」とは、底壁部 15 a を鉛直方向から平面視した際の投影面積を意味する。

[0021] 側壁部 15 b は、底壁部 15 a の周縁を囲み、底壁部 15 a の周縁から上方に延びる。フランジ部 15 c は、側壁部 15 b の上端に接続される。フラ

ンジ部 15c は、車幅方向に延びる長辺部 15c1 と、車両長手方向に延びる短辺部 15c2 とを有する。長辺部 15c1 は、横梁 14 の上板部 14a の上面 14a1 に固定される。短辺部 15c2 は、支持部材 19 のフランジ部 19a の上面 19a1 に固定される。これにより、短辺部 15c2 は、長辺部 15c1 よりも高い位置に配置される。

[0022] フロアパン 15 は、金属（一例として、ステンレス）の板材をプレス加工することで一体成形される。フロアパン 15 の厚みは、側梁 10 における第 1 板材 16、第 2 板材 17 及び第 3 板材 18 のいずれの厚みよりも薄く、かつ横梁 14 の厚みよりも薄い。フロアパン 15 の加工性、構造的強度の確保及び重量増加の抑制等の観点より、フロアパン 15 の厚みは、0.6mm 以上 1.2mm 以下の値が望ましく、0.9mm 以上 1.0mm 以下の値がさらに望ましい。

[0023] フロアパン 15 の長辺部 15c1 の端部 15c3 は、横梁 14 の上板部 14a の上面 14a1 において、隣接する別のフロアパン 15 の長辺部 15c1 の端部 15c3 に間隔をあけて対向する（図 6 参照）。フランジ部 15c の長辺部 15c1 は、スポット溶接法により横梁 14 の上板部 14a に固定される。また、フランジ部 15c の短辺部 15c2 は、スポット溶接法により支持部材 19 のフランジ部 19a に固定される。

[0024] フロアパン 15 と床板 30 との間、及び、支持部材 19 の周囲には、不図示の断熱材がそれぞれ配置される。フロアパン 15 の下方には、車体 7 に固定された不図示の複数の床下機器（例えば、主変圧器及び主変換装置等の高電圧機器）が配置される。

[0025] 以上に説明したように、フロアパン 15 の底壁部 15a には、車両長手方向に延びて車幅方向に並設された複数の山部 15a1 と、各山部 15a1 を取り囲む平坦部 15a2 とが形成されている。このため、フロアパン 15 は、鉛直方向、車両長手方向及び車幅方向のうちのいずれの方向から外力が及んでも変形しにくい。これにより、フロアパン 15 は、一対の側梁 10 または各横梁 14 から受ける圧縮荷重及びせん断荷重を負担する強度部材として

機能する。即ち、車体 7 における一对の側梁 10 と、複数の横梁 14 とを有する台枠 3 のフレーム構造が、複数のフロアパン 15 によって補強される。これにより、簡素な構成で車体 7 を補強し、車体 7 の構造的強度を高められる。また、フロアパン 15 は、一对の側梁 10 を相互に強固に繋ぐため、車端圧縮荷重が加わった際に、台枠 3 の横座屈や側梁 10 単体の座屈に対する強度を高めることができる。そのため、台枠 3 の強度を高めるために、側梁 10 及び横梁 14 の肉厚を大きくしたり、台枠 3 を補強する補強部材を増やしたりしなくてもよく、車体 7 の重量が増大するのを抑制できる。

[0026] 具体的に、車体 7 に車端から車両長手方向の圧縮荷重が負荷された場合には、各フロアパン 15 は、車両長手方向に延びる複数の山部 15 a 1 により、圧縮荷重に抗うように変形防止される。このため、この圧縮荷重に耐えるように車体 7 が補強される。また、走行時、メンテナンスの際のジャッキアップ時またはクレーンによる吊り上げ等により、車体 7 に振り荷重が負荷され、結果として台枠 3 にせん断荷重が負荷された場合には、各フロアパン 15 は、複数の山部 15 a 1 と平坦部 15 a 2 とにより、せん断荷重に抗うように変形防止される。このため、この振り荷重に耐えるように、車体 7 が補強される。

[0027] また、車両長手方向から見て、山部 15 a 1 の輪郭形状が曲線状であるため、車体 7 に車幅方向から荷重が負荷された場合には、山部 15 a 1 における局所的な応力集中が防止される。また、車幅方向から見て、山部 15 a 1 の直線部 15 a 5 と一对の曲線部 15 a 6 とが曲線状に接続されているため、車体 7 に車両長手方向から荷重が負荷された場合には、山部 15 a 1 の直線部 15 a 5 と一对の曲線部 15 a 6 との各接続部分における局所的な応力集中が防止される。また、鉛直方向から見て、山部 15 a 1 のベース部 15 a 3 と一对の端部 15 a 4 とが緩やかな角度で接続されているので、車体 7 に車両長手方向及び車幅方向のうちのいずれかの方向から荷重が負荷された場合には、山部 15 a 1 のベース部 15 a 3 と一对の端部 15 a 4 との接続部分における局所的な応力集中が防止される。以上により、フロアパン 15

が、局所的な応力集中によって損傷したり変形したりするのを適切に防止できる。

[0028] また、フロアパンの底壁部 15 a には、山部 15 a 1 及び平坦部 15 a 2 が形成されるとともに、底壁部 15 a が、横梁 14 の上板部 14 a の上面 14 a 1 及び側梁 10 の第 3 板材 18 の上面 18 a よりも下方に位置している。このため、フランジ部 15 c に外部から荷重が負荷された場合でも、荷重が底壁部 15 a に伝わりにくい。よって、フロアパン 15 が損傷するのを適切に防止できる。

[0029] また、底壁部 15 a を鉛直方向から見た場合、山部 15 a 1 の見掛けの総面積が、平坦部 15 a 2 の見掛けの総面積よりも大きく設定されていることから、平坦部 15 a 2 の座屈強度を高めることができ、フロアパン 15 を厚肉化せずともフロアパン 15 の強度部材としての機能を向上させることができる。

[0030] また、鉄道車両 1 では、複数の領域 S 1 のうち、枕梁 13 から車両長手方向の内方に向けて 1 以上の領域 S 1 をおいて位置する領域 S 1 に、フロアパン 15 が配置されている。これは、枕梁 13 から直接フロアパン 15 に過大な圧縮荷重が負荷されるのを防止するとともに、台車 2 の上部の空間を確保する（台車 2 とフロアパン 15 との干渉を防ぐ）ことを主目的とするものであるが、結果として、フロアパン 15 の数を減らして重量増加を抑制しながらも、車体 7 の車両長手方向中央部寄りを重点的に補強し、効果的に鉄道車両構体の構造的強度を向上させることができる。

[0031] また、台枠 3 の強度が向上することで、横梁 14 の高さ寸法を低減することができるため、例えば、鉛直方向における床板 30 の位置を維持したまま、横梁 14 の上面 14 a 1 の位置を低くすることにより、横梁 14 と床板 30 との間の空間を厚く確保して、断熱性能を向上させることもできる。

[0032] 図 7 は、補修が施されたフロアパン 15 の車両長手方向から見た部分断面図である。図 7 に示すように、フロアパン 15 の底壁部 15 a には平坦部 15 a 2 が形成されているので、仮に、飛び石等によりフロアパン 15 の底壁

部 15 a に孔 H が生じたり、底壁部 15 a が変形したりした場合等には、問題のある底壁部 15 a の領域を覆うように、例えば、1 つの山部 15 a 1 の車幅方向両側に位置する平坦部 15 a 2 の下部 15 a 7、15 a 8 に平坦な補強板 20 を重ねて配置し、下部 15 a 7、15 a 8 に補強板 20 をスポット溶接やプラグ溶接、あるいはリベット等により貼り合わせて固定することで、フロアパン 15 を迅速に補修できる。また、山部 15 a 1 と補強板 20 とが貼り合わせられることで中空構造が形成されることによっても、フロアパン 15 を補強できる。

[0033] 図 8 は、開口 15 d が形成されたフロアパン 15 の車両長手方向から見た部分断面図である。下部 15 a 7、15 a 8 に平坦な補強板 20 を貼り合わせて固定することで、山部 15 a 1 の下方に広い平坦部 21 が形成される。従って、この平坦部 21 を利用して、例えば、フロアパン 15 の山部 15 a 1 の下方で補強板 20 に開口 20 a を形成し、鉛直方向に管軸を向けた貫通管 22 を開口 20 a に挿通し、貫通管 22 を開口 20 a の周縁で補強板 20 の上面に溶接等により固定することができる。ケーブル 23 を貫通管 22 に通し、山部 15 a 1 に必要最小限のサイズで形成した開口 15 d を介してフロアパン 15 の上方に通すことができる。これにより、補強板 20 に必要な開口 20 a を形成しながら、開口 20 a の周縁を貫通管 22 で補強でき、鉄道車両 1 の設計の自由度を高められる。また、山部 15 a 1 と補強板 20 とが貼り合わせられることで中空構造が形成されることによって、飛び石等からケーブル 23 を保護することができる。

[0034] なお、本発明は、上記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。上記実施形態では、フロアパン 15 は、台枠 3 から受ける圧縮荷重及びせん断荷重を負担する強度部材としたが、台枠 3 から受ける圧縮荷重及びせん断荷重の少なくともいずれかを負担する強度部材であればよい。

[0035] 上記実施形態では、フロアパン 15 の底壁部 15 a に形成する膨出部（山部 15 a 1）を鉛直方向上側に膨出させたが、膨出部は鉛直方向下側に膨出

させてもよい。また、フロアパン 15 の底壁部 15 a には、鉛直方向上側に膨出する膨出部（山部 15 a 1）と、鉛直方向下側に膨出する膨出部（谷部）とをそれぞれ形成してもよい。

[0036] 車両長手方向から見た山部 15 a 1 の輪郭形状と、車幅方向から見た山部 15 a 1 の一対の曲線部 15 a 6 の輪郭形状と、鉛直方向から見た一対の端部 15 a 4 の輪郭形状とのそれぞれは、単一の曲率で構成される形状に限定されず、複数の曲率で構成される形状でもよい。

[0037] フロアパン 15 と床板 30 との間、及び、支持部材 19 の周囲には、断熱材を必ずしも設けなくてもよい。フロアパン 15 と床板 30 との間、支持部材 19 の周囲には、空気層をそれぞれ設けてもよい。

[0038] フロアパン 15 を側梁 10 及び横梁 14 にそれぞれ溶接する方法は、スポット溶接法に限定されず、レーザー溶接法などの他の溶接法でもよい。車両長手方向において隣接する各フロアパン 15 の長辺部 15 c 1 は、互いに部分的に重ねてもよい。

符号の説明

- [0039]
- | | |
|--------|---------------|
| 1 | 鉄道車両 |
| 2 | 台車 |
| 3 | 台枠 |
| 10 | 側梁 |
| 13 | 枕梁 |
| 14 | 横梁 |
| 14 a 1 | 横梁の上面（上板部の上面） |
| 15 | フロアパン |
| 15 a | 底壁部 |
| 15 a 1 | 山部（膨出部） |
| 15 a 2 | 平坦部 |
| 15 a 4 | 端部 |
| 15 a 5 | 直線部 |

- 1 5 a 6 曲線部
- 1 5 b 側壁部
- 1 5 c フランジ部
- 1 8 a 第3板材の上面（側梁の上面）

請求の範囲

- [請求項1] 一対の側梁と、前記一対の側梁に接続されて車両長手方向で間隔を
おいて配置された複数の横梁とを有する台枠と、
前記一対の側梁と前記複数の横梁のうちで隣接する一対の横梁とで
囲まれた領域に配置され、前記台枠に固定されたフロアパンと、を備
え、
前記フロアパンが、前記台枠から受ける圧縮荷重及びせん断荷重の
少なくともいずれかを負担する強度部材として構成されている、鉄道
車両。
- [請求項2] 前記フロアパンの底壁部は、鉛直方向に膨出する1以上の膨出部と
、前記膨出部の周囲を囲む平坦部とを有する、請求項1に記載の鉄道
車両。
- [請求項3] 車両長手方向から見て、前記膨出部の輪郭形状が、曲線状である、
請求項2に記載の鉄道車両。
- [請求項4] 車幅方向から見て、前記膨出部の輪郭形状が、前記平坦部と離間し
て車両長手方向に延びる直線部と、前記直線部の車両長手方向の両端
部と前記平坦部とにそれぞれ曲線状に接続された一対の曲線部とから
なる形状である、請求項2または3に記載の鉄道車両。
- [請求項5] 鉛直方向から見て、前記膨出部の車両長手方向の両端部の各輪郭形
状が、曲線状である、請求項2～4のいずれか1項に記載の鉄道車両
。
- [請求項6] 鉛直方向から見て、前記膨出部の見掛けの総面積が、前記平坦部の
見掛けの総面積よりも大きい、請求項2～5のいずれか1項に記載の
鉄道車両。
- [請求項7] 前記フロアパンの底壁部において、複数の前記膨出部が、車幅方向
に並設されている、請求項2～6のいずれか1項に記載の鉄道車両。
- [請求項8] 前記フロアパンの底壁部において、複数の前記膨出部が、車両長手
方向に延びている、請求項7に記載の鉄道車両。

[請求項9] 前記フロアパンは、その底壁部の周縁から上方に延びる側壁部と、前記側壁部の上端に接続されたフランジ部とを有し、前記フランジ部が前記台枠に固定され、

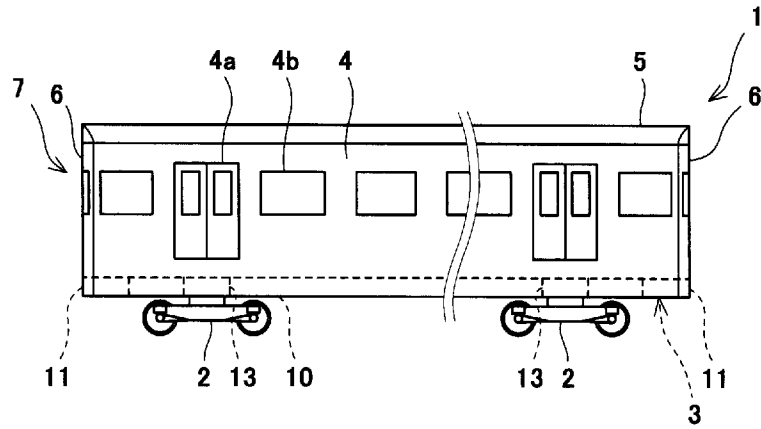
前記フロアパンの底壁部が、前記横梁の上面及び前記側梁の上面よりも下方に位置している、請求項1～8のいずれか1項に記載の鉄道車両。

[請求項10] 前記台枠は、一对の台車に支持される一对の枕梁をさらに有し、前記複数の横梁は、前記一对の枕梁の間に配置され、

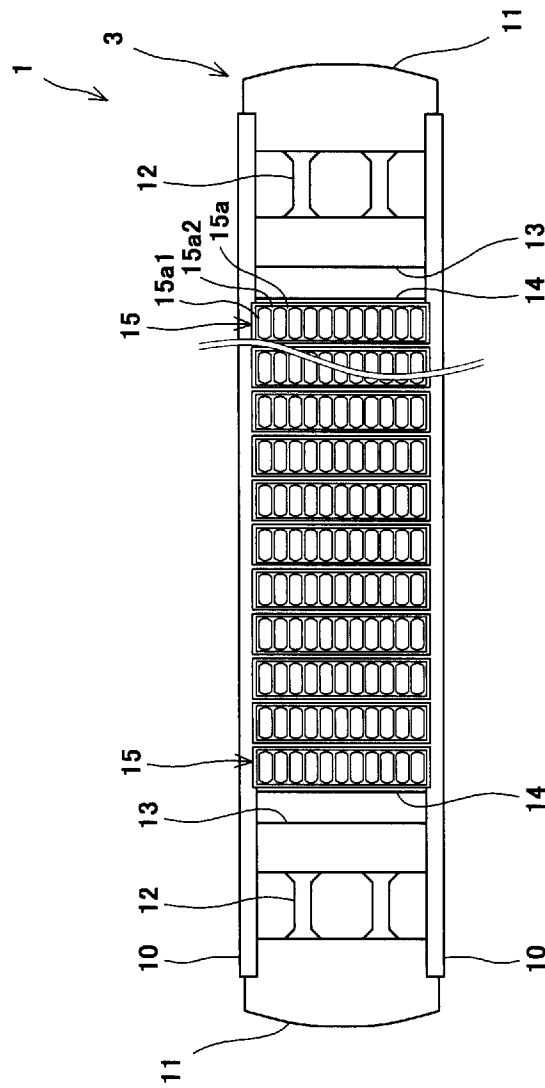
前記台枠には、前記一对の側梁と前記一对の横梁とで囲まれた領域が車両長手方向に複数並設されており、

前記フロアパンは、前記複数の領域のうち、前記枕梁から車両長手方向の内方に向けて1以上の領域をおいて位置する領域に配置されている、請求項1～9のいずれか1項に記載の鉄道車両。

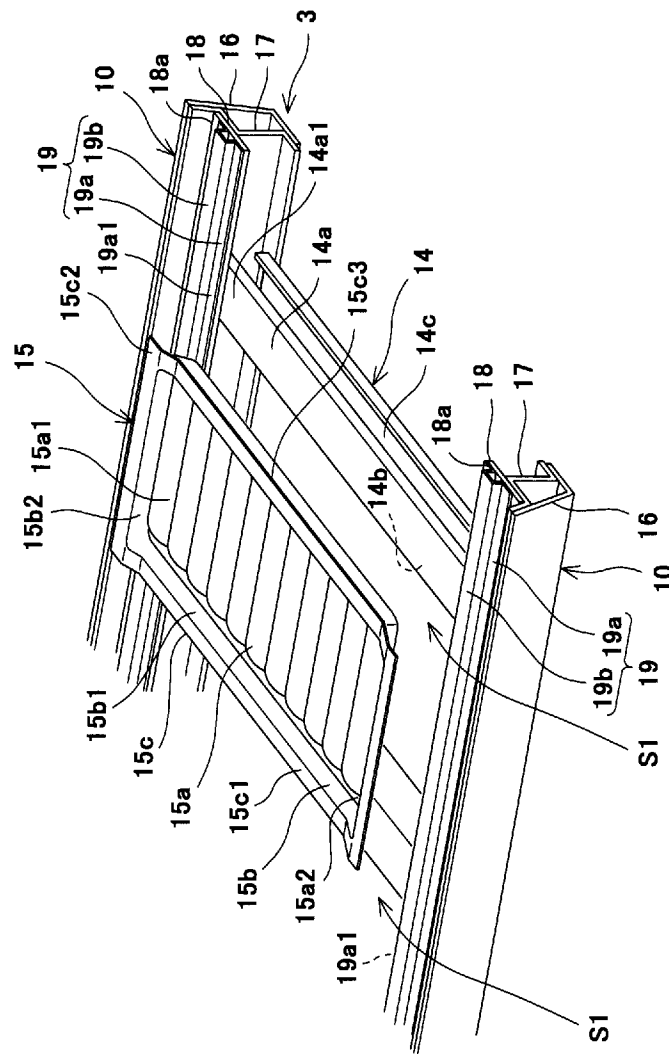
[図1]



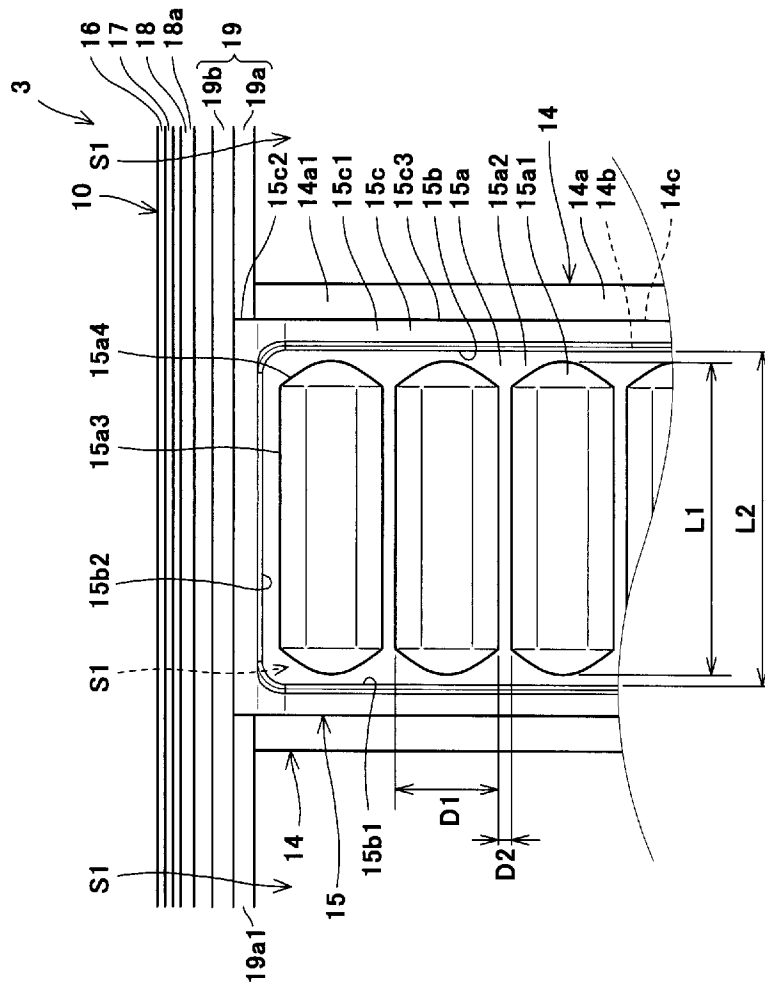
[図2]



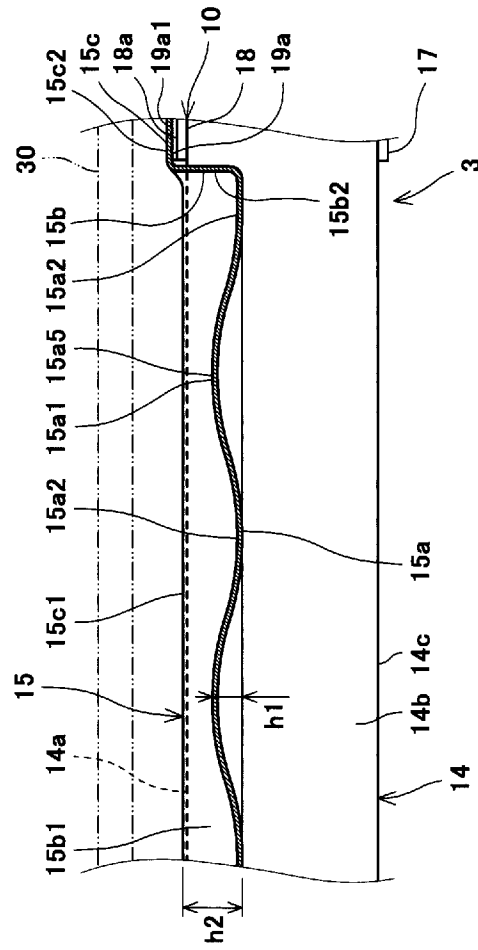
[図3]



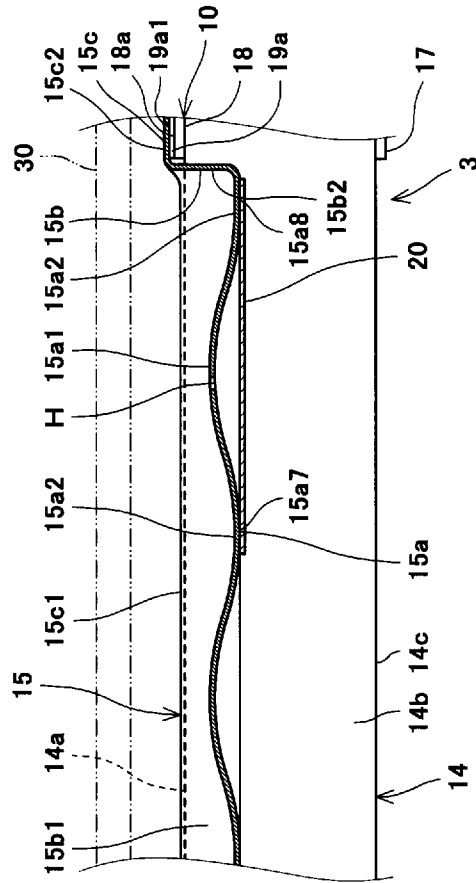
[図4]



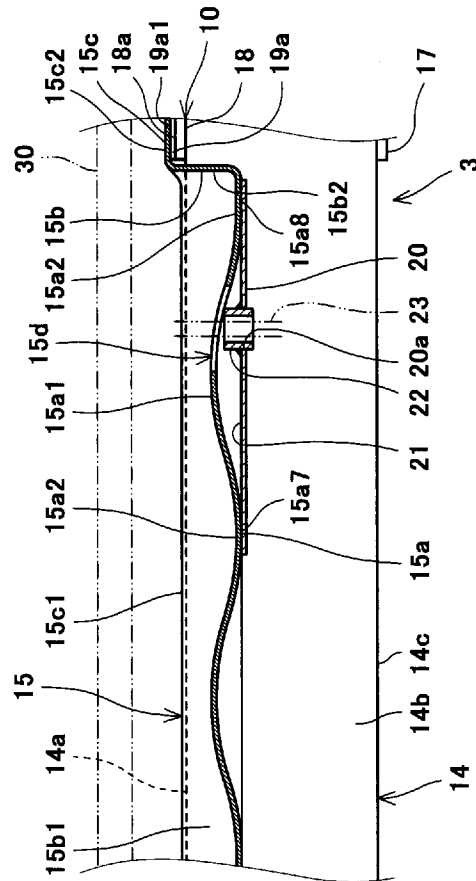
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F1/08(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)

B61F1/00-B61F1/14

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013/150736 A1 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0011] to [0018], [0029] to [0032]; fig. 1 to 7 & JP 2013-212762 A & US 2015/0047530 A1 & KR 10-2014-0138906 A & TW 201345771 A	1, 9-10 2-8
A	CN 102167051 A (Nanche Changjiang Vehicle Co., Ltd.), 31 August 2011 (31.08.2011), abstract; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-8

☒ 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
11 May 2015 (11.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

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/JP2015/001048

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 57-51566 A (The Budd Co.), 26 March 1982 (26.03.1982), page 3, upper right column, line 8 to page 4, upper right column, line 11; fig. 1 to 4 & US 4372510 A & FR 2488065 A1 & ES 267837 U & CA 1171320 A1	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61F1/08(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. B61F1/00 - B61F1/14

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2013/150736 A1（川崎重工業株式会社）2013.10.10, 第0011-0018, 0029-0032段落, 第1-7図 & JP 2013-212762 A & US 2015/0047530 A1 & KR 10-2014-0138906 A & TW 201345771 A	1, 9-10 2-8
A	CN 102167051 A（南车长江车辆有限公司）2011.08.31, 要約, 第1-5図 （ファミリーなし）	2-8

☒ 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

11.05.2015

国際調査報告の発送日

26.05.2015

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

3 D

9 5 2 8

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
A	JP 57-51566 A (ザ・バツド・コムパニー) 1982. 03. 26, 第 3 頁右上欄第 8 行-第 4 頁右上欄第 11 行, 第 1-4 図 & US 4372510 A & FR 2488065 A1 & ES 267837 U & CA 1171320 A1	7-8