

(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 2016/135782 A1

- (51) 国際特許分類:
B61C 17/00 (2006.01) *B61F 1/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001057
- (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). 横山 満(YOKOYAMA, Mitsuru). 畑 晋一郎(HATA, Shinichiro).
- (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.

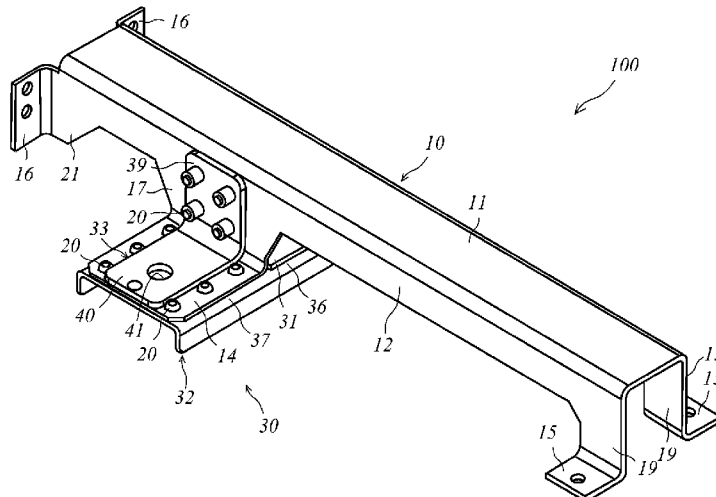
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) 発明の名称: 取付金具、取付ユニット、及び鉄道車両



(57) Abstract: An attachment bracket for attaching an underfloor device to a base frame of railway rolling stock having a beam member. The attachment bracket comprises: a first member positioned below a protruding section that protrudes in the horizontal direction in a lower end section of the beam member and is integral to or separate from the beam member; and a second member positioned above the protruding section. The first member has a first support section overlapping with and fixed to the protruding section from below. The second member has a second support section that overlaps with and is fixed to the protruding section from above. The second support section supports the underfloor device on the upper surface thereof, in a state in which the protruding section is interposed between the second support section and the first support section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/135782 A1

取付金具は、梁部材を有する鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具であって、梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ梁部材と一体又は別体である突出部の下方に位置する第1部材と、突出部の上方に位置する第2部材と、を備え、第1部材は、突出部に対して下方から重ねて固定される第1支持部を有し、第2部材は、突出部に対して上方から重ねて固定される第2支持部を有し、第2支持部は、第1支持部との間で突出部を挟んだ状態で、その上面で床下機器を支持する。

明 細 書

発明の名称： 取付金具、取付ユニット、及び鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具及び取付ユニットに関する。また、上記取付ユニットを備えた鉄道車両に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両の台枠には種々の床下機器が取り付けられる。従来、床下機器の取り付けには、機器ごと及び車種ごとに異なる取付金具が用いられてきた。多種多様な取付金具を用いることは、作業効率及び費用の面で好ましくない。また、ボルトなどの締結具を用いて床下機器を台枠に取り付ける場合、締結具には床下機器の重量を保持するための引っ張り方向の力がかからない構造とするのが望ましい。

[0003] 一方、特許文献１では、車両長手方向全長に延びる梁部材を台枠の車幅方向中央に新たに設けて、この梁部材と側梁とで床下機器を支持する構造が提案されている。かかる構成によれば、取付金具の種類及び数を減らすことができ、また、床下機器を固定する締結具に引っ張り方向の力が加わることもない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：米国特許第 6 9 1 0 4 2 8 号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の構成は、車両長手方向全長に延びる梁部材を増やすことになるため、台枠の重量が増加するという問題がある。特に、特許文献１に記載の構成は、一般的な台枠と比べて横梁の数を少なくしているが、この場合、床板は一般的なものよりも強度の高いものを使用する必要がある。一方、一般的な床板を用いる場合、床板の撓みを防止するため

特許文献 1 に記載の構成よりも横梁の数を増やす必要があり、かかる場合、車両長手方向全長に延びる梁部材も含めて台枠の重量が大幅に増加するという問題がある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、作業効率及び費用の面で好ましく、かつ、台枠の重量増加を抑えることができる取付金具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

[0007] 本発明の一態様に係る取付金具は、梁部材を有する鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具であって、前記梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ前記梁部材と一体又は別体である突出部の下方に位置する第 1 部材と、前記突出部の上方に位置する第 2 部材と、を備え、前記第 1 部材は、前記突出部に対して下方から重ねて固定される第 1 支持部を有し、前記第 2 部材は、前記突出部に対して上方から重ねて固定される第 2 支持部を有し、前記第 2 支持部は、前記第 1 支持部との間で前記突出部を挟んだ状態で、その上面で前記床下機器を支持できるよう構成されている。

[0008] この取付金具であれば、固定位置を比較的自由に設定することができるため、床下機器や車種が異なっても使用することができ、汎用性が高い。そのため、作業効率及び費用の面で好ましい。また、床下機器の大きさ等に応じて取付金具を配置することができるため、台枠に本来必要ではない部材等を設ける必要がなく、台枠の重量増加を抑えることができる。

発明の効果

[0009] 以上のとおり、上記の取付金具によれば、作業効率及び費用の面で好ましく、かつ、台枠の重量増加を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、第 1 実施形態に係る取付ユニットの斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す取付ユニットの側面図である。

[図3]図 3 は、図 2 のIII－III矢視断面図である。

[図4]図 4 は、台枠の概略平面図である。

[図5]図5は、図4のV－V矢視断面図である。

[図6]図6は、第2実施形態に係る取付ユニットの断面図である。

[図7]図7は、第3実施形態に係る取付ユニットの斜視図である。

[図8]図8は、図7に示す取付ユニットの側面図である。

[図9]図9は、図8のIX－IX矢視断面図である。

[図10]図10は、第4実施形態に係る取付金具の側面図である。

[図11]図11は、第5実施形態に係る取付金具の側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施形態について図を参照しながら説明する。以下では、全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同じ符号を付して、重複する説明は省略する。

[0012] (第1実施形態)

まず、第1実施形態に係る取付ユニット100について説明する。図1は取付ユニット100の斜視図であり、図2は取付ユニット100の側面図であり、図3は図2のIII－III矢視断面図である。図2において、紙面左右方向が車両長手方向であり、紙面に対して垂直な方向が車幅方向である。なお、以下では、便宜上、図2の紙面右を「前」と称し、紙面左を「後」と称して説明する。

[0013] 本実施形態に係る取付ユニット100は、鉄道車両101の台枠102に床下機器103を取り付けるためのものである。図4に示すように、複数の横梁104間には、配置される床下機器103に対応して、取付ユニット100がそれぞれ設けられている。図1に示すように、取付ユニット100は、前後に配置された横梁104（図2参照）を架け渡す取付梁部材10と、この取付梁部材に固定され、床下機器103を支持する取付金具30と、を備えている。以下、取付梁部材10及び取付金具30について順に説明する。

[0014] <取付梁部材>

取付梁部材10は、板材を曲げ加工することにより形成されており、車両

長手方向に延びる上板部 1 1 と、上板部 1 1 の車幅方向両側に位置する第 1 側板部 1 2 及び第 2 側板部 1 3（図 3 参照）と、第 1 側板部 1 2 の下端から水平方向に突出する突出部 1 4 と、前方部分に設けられた第 1 連結部 1 5 と、後方部分に設けられた第 2 連結部 1 6 と、を有している。

[0015] 第 1 側板部 1 2 は、下方に向かって車両長手方向の寸法が小さくなる台形状の延在部 1 7 を有している。突出部 1 4 は、この延在部 1 7 の下端から連続して水平方向に延びている。このように、本実施形態では、突出部 1 4 は取付梁部材 1 0（第 1 側板部 1 2）と一体に形成されている。図 3 に示すように、突出部 1 4 の中央部分には、鉛直方向に貫通する締結孔 1 8 が形成されている。なお、図 1 及び図 2 において、突出部 1 4 は、取付梁部材 1 0 の長手方向中央部から一方の端部寄りの位置に設けているが、図示する位置に限定されず、また突出部 1 4 を複数個所に設けてもよい。

[0016] 第 1 連結部 1 5 は前方の横梁 1 0 4 と連結する部分であり、第 2 連結部は後方の横梁 1 0 4 と連結する部分である。図 2 に示すように、本実施形態の横梁 1 0 4 は、上板部 1 0 5 と、上板部 1 0 5 に対向し上板部 1 0 5 の下方に位置する底板部 1 0 6 と、上板部 1 0 5 及び底板部 1 0 6 の前端部分をつなぐ側板部 1 0 7 と、を有しており、後方に開口する断面 C 字状の形状を有している。

[0017] 図 1 に示すように、第 1 側板部 1 2 及び第 2 側板部 1 3 は、前方部分において下方に延びる脚部 1 9 を有しており、第 1 連結部 1 5 は、この脚部 1 9 の下端から車両幅方向外側に延び、鉛直方向に対して垂直な平板状の形状を有している。図 2 に示すように、第 1 連結部 1 5 は、前方の横梁 1 0 4 の底板部 1 0 6 の上面に接触し、その状態で横梁 1 0 4 に固定されている。

[0018] また、図 1 に示すように、第 2 連結部 1 6 及び第 2 側板部 1 3 は、後側部分において後方に向かうに従って上下方向寸法が大きくなる幅広部 2 1 を有しており、第 2 連結部 1 6 は、この幅広部 2 1 の後端から車両幅方向外側に延び、車両長手方向に対して垂直な板状の形状を有している。図 2 に示すように、第 2 連結部 1 6 は、後方の横梁 1 0 4 の側板部 1 0 7 の外面に接触し

、その状態で横梁 104 に固定されている。

[0019] <取付金具>

本実施形態に係る取付金具 30 は、図 3 で示すように、上記の取付梁部材 10 の内面側に設けられる第 1 補強部材 31 と、突出部 14 の下方に位置する第 1 部材 32 と、突出部 14 の上方に位置する第 2 部材 33 と、を有している。

[0020] 第 1 補強部材 31 は、断面 L 字状の板材であり、鉛直方向に延びる鉛直板部 34 と、鉛直板部 34 の下端から水平方向に延びる底板部 35 と、を有している。第 1 補強部材 31 は、底板部 35 が取付梁部材 10 の下方部分において、突出部 14 と同一平面上に位置するように配置されている。鉛直板部 34 は、取付梁部材 10 の第 2 側板部 13 の内面に締結具 20 を用いて固定されている。なお、本実施形態では締結具 20 としてブラインドファスナを用いているが、これは一例であり、リベットや、ロックボルト、その他の締結具を用いてもよい。

[0021] 第 1 部材 32 は、図 1 で示すように、下方に開口する断面 C 字状の板材であり、第 1 固定部 36 と、第 1 支持部 37 と、を有している。図 3 で示すように、第 1 固定部 36 は底板部 35 に対して下方から重ねて固定されており、第 1 支持部 37 は突出部 14 に対して下方から重ねて突出部 14 に固定されている。いずれの固定も締結具 20 によって行われる。また、第 1 支持部 37 には、突出部 14 の締結孔 18 に対応する位置において、鉛直方向に貫通する締結孔 38 が形成されている。

[0022] 第 2 部材 33 は、図 1 で示すように、断面 L 字状の板材であり、鉛直方向に延びる第 2 固定部 39 と、第 2 固定部 39 の下端から水平方向に延びる第 2 支持部 40 と、を有している。第 2 固定部 39 は、第 1 側板部 12 に対し側方から重ねて固定されており、第 2 支持部 40 は突出部 14 に対して上方から重ねて固定されている。特に、第 2 支持部 40 は、第 1 支持部 37 との間で突出部 14 を挟むようにして突出部 14 に固定されている。また、図 3 に示すように、第 2 支持部 40 には、突出部 14 の締結孔 18 に対応する位

置において、鉛直方向に貫通する締結孔41が形成されている。

[0023] 従来、溶接等により取付金具を取り付ける構造とされていたが、本実施の形態のように、取付金具を構成する各部品はプレス加工や曲げ加工等、機械加工により製作可能である。さらに、これらを組み立てて取付金具を構成する際にも、溶接を必要としない、あるいは溶接を最小限に抑えることができるので、溶接による歪みが生じたりせず、精度良く組み立てることができる。

[0024] <取付ユニットの使用手法>

続いて、取付ユニット100の使用手法について説明する。図4は、床下機器103が取り付けられた状態の台枠102の概略平面図である。図4において、紙面上下方向が車両長手方向であり、紙面下方が前方であり、紙面上方が後方であり、紙面左右方向が車幅方向である。台枠102は、車体の床にあたる部分であって、いくつかの梁部材によって形成されている。図4では、台枠102を構成する梁部材である側梁108と横梁104を図示している。側梁108は、車幅方向の両端に位置しており、車両長手方向に延びる梁部材である。また、横梁104は、車幅方向に延びる梁部材であって、車両長手方向に所定の間隔をおいて複数配置されている。

[0025] 取付ユニット100は、車両長手方向に並んだ2つの横梁104の間に固定する。その際、床下機器103の大きさ等に応じて任意の車幅方向位置に設置する。なお、取付ユニット100を設置するにあたり、横梁104に複雑な加工を施す必要もないため、床下機器103の大きさ等に応じて車幅方向位置を容易に変更することができる。また、本実施形態では台枠102に3つの取付ユニット100を設置しているが、台枠102に設置する取付ユニット100の数は特に限定されない。取付ユニット100を複数設置する場合、各取付ユニット100を互いに異なる車幅方向位置に設置してもよい。

[0026] 図5は、図4のV-V矢視断面図である。図5において、紙面左右方向が車幅方向である。図5に示すように、床下機器103は、上方部分に取付ア

ーム１０９を有している。取付アーム１０９は、断面Ｌ字状に形成されており、床下機器本体１１０の上面から上方に延びる鉛直部１１１と、鉛直部１１１の上端から水平方向に延びる水平部１１２とを有している。このうち、水平部１１２には締結孔１１３が形成されている。なお、本実施形態の取付アーム１０９は断面Ｌ字状に形成されているが、水平部１１２を有するような断面Ｚ字状等であってもよく、形状はこれらに限られない。

[0027] 図５の紙面右側の取付アーム１０９に着目すると、取付アーム１０９の水平部１１２は、取付金具３０の第２部材３３の上面に載せられている。この状態で、締結ボルト１１４を上から、取付アーム１０９の締結孔１１３、第２部材３３の締結孔４１、突出部１４の締結孔１８、第１部材３２の締結孔３８の順で貫通させる（図３参照）。そして、締結ボルト１１４の下端から締結ナット１１５を締め付ける。これにより、床下機器１０３は、取付ユニット１００を介して鉄道車両１０１の台枠１０２に取り付けられる。

[0028] （第２実施形態）

次に、第２実施形態に係る取付ユニット２００について説明する。図６は、本実施形態に係る取付ユニット２００の断面図であって、第１実施形態の図３に相当する。第１実施形態に係る取付ユニット１００では、突出部１４が取付梁部材１０と一体に形成されていたのに対し、本実施形態に係る取付ユニット２００では、突出部５２が取付梁部材１０と別体に形成されている。以下、第２実施形態について第１実施形態との相違点を中心に説明する。

[0029] 本実施形態に係る取付ユニット２００は、第１実施形態に係る取付ユニット１００と同様に、取付梁部材１０と、取付金具３０とを備えている。このうち、本実施形態の取付梁部材１０は、第１実施形態の取付梁部材１０と同様に上板部１１と、第１側板部１２と、第２側板部１３と、第１連結部１５と、第２連結部１６と、を有しているが、第１実施形態の取付梁部材１０と異なり突出部１４を有していない。つまり、本実施形態の取付梁部材１０は、突出部１４を有していない点以外は、第１実施形態の取付梁部材１０と同じように構成されている。

[0030] 本実施形態の取付金具 30 は、第 1 実施形態の取付金具 30 と同様に第 1 補強部材 31 と、第 1 部材 32 と、第 2 部材 33 とを有しており、さらに第 1 実施形態の取付金具 30 が有していない第 3 部材 50 を有している。本実施形態の第 1 補強部材 31、第 1 部材 32、及び第 2 部材 33 は、第 1 実施形態のものと基本的に同じ構成を有している。

[0031] 一方、第 3 部材 50 は、断面 L 字状の板材であり、鉛直方向に延びる第 3 固定部 51 と、第 3 固定部 51 の下端から水平方向に延びる突出部 52 とを有している。第 3 固定部 51 は、第 2 部材 33 の第 2 固定部 39 と取付梁部材 10 の第 1 側板部 12 によって挟まれた状態で、第 1 側板部 12 の外面に固定されている。また、突出部 52 は、第 1 部材 32 の第 1 支持部 37 と第 2 部材 33 の第 2 支持部 40 によって挟まれた状態で、各部分が互いに固定されている。

[0032] 第 1 実施形態のように突出部 14（図 1 等参照）を取付梁部材 10 と一体に形成することが困難な場合は、本実施形態のように、突出部 52 を取付梁部材 10 と別体にしてもよい。なお、本実施形態のように突出部 52 を取付梁部材 10 と別体にすれば、床下機器 103 の大きさ等に応じて突出部 52 の車両長手方向位置を変更し、ひいては取付金具 30 の車両長手方向位置を変更することも可能である。

[0033] （第 3 実施形態）

次に、第 3 実施形態に係る取付ユニット 300 について説明する。図 7 は取付ユニット 300 の斜視図であり、図 8 は取付ユニット 300 の側面図であり、図 9 は図 8 の IX-IX 矢視断面図である。第 1 実施形態に係る取付ユニット 100 では、前方の横梁 104 から後方の横梁 104 まで延びる取付梁部材 10 の本体部（上板部 105、第 1 側板部 12、及び第 2 側板部 13）の車幅方向外側において床下機器 103 を支持していたのに対し、本実施形態に係る取付ユニット 300 では本体部の下方において床下機器 103 を支持している。以下、第 3 実施形態について第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0034] 本実施形態に係る取付ユニット300は、第1実施形態に係る取付ユニット100と同様に、取付梁部材10と、取付金具30とを備えている。このうち、取付梁部材10は、第1実施形態の場合と同様に、上板部11と、第1側板部12と、第2側板部13と、第1連結部15と、第2連結部16と、を有しているが、第1実施形態の取付梁部材10が有していた突出部14（図1等参照）を有していない。さらに、図9で示すように、第1側板部12は延在部17を有しているのに対し、第2側板部13は延在部17を有していない。

[0035] また、本実施形態の取付金具30は、第1実施形態の取付金具30と異なる形状を有している。図9で示すように、本実施形態の取付金具30は、取付梁部材10の内側に位置する第2補強部材60と、床下機器103を支持するための第4部材61とを有している。このうち第2補強部材60は、板材から成り、鉛直方向に延びて取付梁部材10の第1側板部12の内面に固定される鉛直板部62と、鉛直板部62の車両長手方向両側に位置し車両長手方向に対して垂直な2つの側板部63と、各側板部63の上端から車両長手方向外側に延びて取付梁部材10の上板部11の内面に固定される2つの水平板部64とを有している（図8も参照）。

[0036] 一方、第4部材61は、鉛直方向に延びて上方部分が取付梁部材10の第1側板部12の外面に対して側方から重ねて固定される第4固定部65と、第4固定部65の下端から水平方向に延びて取付梁部材10の下方に位置する第4支持部66と、第4固定部65及び第4支持部66の車両長手方向両側に位置するL字状の側板部67と、を有している。また、第4支持部66の中央部分には鉛直方向に貫通する貫通孔68が形成されている。本実施形態では、この第4支持部66の上面に床下機器103を載置し、その状態で前述した締結ボルト114および締結ナット115を用いて第4支持部66に床下機器103を固定する。

[0037] （変形例）

上述した第1乃至3実施形態に係る取付ユニット100、200、300

では、取付梁部材 10 の本体部分が下方に開口する断面 C 字状の形状を有していたが、取付梁部材 10 はこのような形状に限定されない。例えば、取付梁部材 10 は、上方や側方に開口する断面 C 字状の形状を有していてもよく、開口部分がない断面矩形枠状の形状を有していてもよい。これらの場合、第 1 及び 2 実施形態において、第 1 部材 32 を固定する底板部 35 が取付梁部材 10 に含まれる（一体に形成される）ことになるため、第 1 補強部材 31 を省略することができる。

[0038] また、第 1 及び 2 実施形態において、中央部分が厚み方向に凸となるよう第 2 部材 33 をプレス加工してもよい。この場合、第 2 部材 33 の強度が向上するため、第 1 実施形態であれば取付梁部材 10 の突出部 14 を省略することができ、第 2 実施形態であれば第 3 部材 50 を省略することができる。同様にして、第 1 実施形態において中央部分が厚み方向に凸となるよう突出部 14 をプレス加工し、第 2 実施形態において中央部分が厚み方向に凸となるよう突出部 52 をプレス加工すれば、第 2 部材 33 を省略することも可能である。

[0039] （第 4 実施形態）

次に、第 4 実施形態に係る取付金具 70 について説明する。図 10 は、本実施形態に係る取付金具 70 の側面図である。図 10 において、紙面左右方向が車幅方向であり、紙面に対して垂直な方向が車両長手方向である。第 1 乃至 3 実施形態に係る取付金具 30 は、取付梁部材 10 に固定されているのに対し、本実施形態に係る取付金具 70 は、側梁 108 に固定されている。

[0040] 本実施形態の側梁 108 は、断面 L 字状の下側梁部材 116 と断面略 S 字状の上側梁部材 117 とを接続して形成されており、全体として断面が矩形枠状の形状を有する梁部材である。下側梁部材 116 は、台枠 102 の車幅方向端部側（以下、「車幅方向外側」と称す）に位置する外側板部 118 と、外側板部 118 の下端から台枠 102 の車幅方向中央側（以下、「車幅方向内側」と称す）に向かって延びる底板部 119 と、底板部 119 よりもさらに車幅方向内側に位置する下側梁突出部 120 とを有している。一方、上

側梁部材 1 1 7 は、底板部 1 1 9 に対向する上板部 1 2 1 と、上板部 1 2 1 の車幅方向内側端から下方に延びる内側板部 1 2 2 と、内側板部 1 2 2 の下端から車幅方向内側に向かって延び下側梁突出部 1 2 0 に接触する上側梁突出部 1 2 3 とを有している。なお、下側梁突出部 1 2 0 と上側梁突出部 1 2 3 によって突出部 1 2 4 を構成している。

[0041] 本実施形態に係る取付金具 7 0 は、第 1 部材 3 2 と、第 2 部材 3 3 とを有している。このうち第 1 部材 3 2 は、第 1 乃至 3 実施形態の第 1 部材 3 2 と同じように形成されており、側梁 1 0 8 の底板部 1 1 9 に対し下方から重ねて固定される第 1 固定部 3 6 と、側梁 1 0 8 の突出部 1 2 4 の下方に位置する第 1 支持部 3 7 とを有している。本実施形態の第 1 支持部 3 7 は、突出部 1 2 4 よりも車幅方向寸法が大きく、先端部分が突出部 1 2 4 よりも車幅方向内側に位置している。また、第 1 支持部 3 7 の中央部分には、鉛直方向に貫通する締結孔 3 8 が形成されている。

[0042] 一方、第 2 部材 3 3 は、第 1 乃至 3 実施形態の第 2 部材 3 3 のような断面 L 字状に形成されておらず、全体として平板状に形成されている。つまり、本実施形態の第 2 部材 3 3 は、第 2 支持部 4 0 を有するが、第 2 固定部 3 9 (図 1 等参照) を有していない。第 2 支持部 4 0 は、側梁 1 0 8 の突出部 1 2 4 の上方に位置している。第 2 支持部 4 0 も第 1 支持部 3 7 と同様に、突出部 1 2 4 よりも車幅方向寸法が大きく、先端部分が突出部 1 2 4 よりも車幅方向内側に位置している。第 2 支持部 4 0 は、突出部 1 2 4 に対して上方から重なっており、第 1 支持部 3 7 との間で突出部 1 2 4 を挟むようにして突出部 1 2 4 に固定されている。また、第 2 支持部 4 0 の中央部分には、第 1 支持部 3 7 の締結孔 3 8 に対応する位置に締結孔 4 1 が形成されている。

[0043] なお、第 1 支持部 3 7 の先端部と第 2 支持部 4 0 の先端部との間には、突出部 1 2 4 と同じ厚さのスペーサ 1 2 5 が挿入されている。スペーサ 1 2 5 は、後述する締結ボルト 1 1 4 と干渉しないように締結孔 3 8、4 1 を避けて配置してもよく、締結孔 3 8、4 1 に対応する位置に貫通孔を形成してもよい。第 1 支持部 3 7 の先端部分と第 2 支持部 4 0 の先端部分との間にスペーサ 1 2 5 が挿入されている。

一サ 1 2 5 を挿入することで、締結ボルト 1 1 4 を締め付けた場合でも第 1 支持部 3 7 と第 2 支持部 4 0 の距離は一定に保たれ、第 1 部材 3 2 及び第 2 部材 3 3 が歪むのを防止することができる。

[0044] ここで、前述した図 5 は、取付金具 7 0 を用いた床下機器 1 0 3 の取付方法も示している。図 5 の紙面左上において図示するように、取付アーム 1 0 9 の水平部 1 1 2 は、取付金具 7 0 の第 2 部材 3 3 の上面に載せられている。この状態で、締結ボルト 1 1 4 を上から、取付アーム 1 0 9 の締結孔 1 1 3、第 2 部材 3 3 の締結孔 4 1、第 1 部材 3 2 の締結孔 3 8 の順で貫通させる（図 1 0 参照）。そして、締結ボルト 1 1 4 の下端から締結ナット 1 1 5 を締め付ける。これにより、床下機器 1 0 3 は、取付金具 7 0 を介して鉄道車両 1 0 1 の台枠 1 0 2 に取り付けられる。

[0045] 上記のとおり、本実施形態に係る取付金具 7 0 によれば、取付金具 7 0 を側梁 1 0 8 に固定する際に側梁 1 0 8 に複雑な加工を施す必要がない。そのため、床下機器 1 0 3 の大きさ等に応じて取付金具 7 0 の車両長手方向位置を容易に変更することができる（図 4 参照）。

[0046] （第 5 実施形態）

次に、第 5 実施形態に係る取付金具 8 0 について説明する。図 1 1 は、本実施形態に係る取付金具 8 0 の側面図である。図 1 1 において、紙面左右方向が車両長手方向であり、紙面に対して垂直な方向が車幅方向であり、紙面左方が前方であり、紙面右方が後方である。本実施形態に係る取付金具 7 0 は、横梁 1 0 4 に固定される。横梁 1 0 4 は、上述したとおり上板部 1 0 5 と、底板部 1 0 6 と、側板部 1 0 7 と、を有しており、後方に開口する断面 C 字状に形成されている。

[0047] 本実施形態に係る取付金具 8 0 は、横梁 1 0 4 に固定される点を除き、第 2 実施形態に係る取付金具 3 0 と基本的に同じ構造を有している。具体的には、本実施形態に係る取付金具 8 0 は、第 1 部材 3 2、第 2 部材 3 3、及び第 3 部材 5 0 を備えており、このうち第 1 部材 3 2 は、第 1 固定部 3 6 において横梁 1 0 4 の底板部 1 0 6 に対し下方から重ねて固定されており、第 3

部材 50 の第 3 固定部 51 及び第 2 部材 33 の第 2 固定部 39 は、横梁 104 の側板部 107 に側方から重ねて固定されている。また、第 2 支持部 40 は、第 1 支持部 37 との間で突出部 52 を挟んだ状態で突出部 52 に固定され、その上面で床下機器 103 を支持する。

[0048] (効果等)

以上のとおり、第 1 乃至 5 実施形態に係る取付金具は、梁部材を有する鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具であって、梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ梁部材と一体又は別体である突出部の下方に位置する第 1 部材と、突出部の上方に位置する第 2 部材と、を備え、第 1 部材は、突出部に対して下方から重ねて固定される第 1 支持部を有し、第 2 部材は、突出部に対して上方から重ねて固定される第 2 支持部を有し、第 2 支持部は、第 1 支持部との間で突出部を挟んだ状態で、その上面で床下機器を支持する。

[0049] このように構成すれば、固定位置を比較的自由に設定することができるため、床下機器や車種が異なっても使用することができ、汎用性が高い。そのため、作業効率及び費用の面で好ましい。また、床下機器の大きさ等に応じて取付金具を配置することができるため、台枠に本来必要ではない部材等を設ける必要がなく、台枠の重量増加を抑えることができる。

[0050] また、第 1、2、4、及び 5 実施形態に係る取付金具では、第 1 部材は、第 1 支持部とは別に第 1 固定部を有し、第 1 固定部は、梁部材の下方部分において突出部と同一平面上に位置する梁部材と一体又は別体である底板部に対し、下方から重ねて固定されている。

[0051] このように、第 1 部材の第 1 固定部を底板部に固定することで、床下機器から加わる荷重の一部を第 1 固定部に負担させることができる。そのため、床下機器を取り付けた際に、突出部の基端部分が変形して床下機器が傾くのを抑制することができる。

[0052] また、第 1、2、及び 5 実施形態に係る取付金具は、第 2 部材は、第 2 支持部とは別に第 2 固定部を有し、第 2 固定部は、突出部よりも上方に位置す

る梁部材の側板部に対し、側方から重ねて固定されている。

[0053] このように、第2部材の第2固定部を梁部材の側板部に固定することで、床下機器から加わる荷重の一部を第2固定部に負担させることができる。そのため、床下機器を取り付けた際に、突出部の基端部分が変形して床下機器が傾くのを抑制することができる。

[0054] また、第2及び5実施形態に係る取付金具は、第1部材とは別体であって突出部を有する第3部材をさらに備え、第3部材は、突出部から鉛直方向上方に延びる第3固定部を有して断面L字状に形成されており、第3固定部は、梁部材の側板部に固定されており、第2支持部、突出部、及び第1支持部は、上方からこの順で重ねて一体に固定されている。

[0055] このように、突出部を梁部材と別体とする場合、突出部を含む第3部材を断面L字状に形成することにより、突出部の上方に床下機器を載置した場合に突出部の基端部分が変形するのを抑えることができ、ひいては床下機器が傾くのを防止することができる。

[0056] また、第1及び2実施形態に係る取付ユニットは、車幅方向に延びる、少なくとも2つの横梁の間に設けられ、取付金具を介して床下機器を取付可能な取付ユニットであって、2つの横梁の間に配置され、車両長手方向に延びる取付梁部材と、取付梁部材に固定され、鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具と、を備え、取付金具は、取付梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ取付梁部材と一体又は別体の突出部の下方に位置する第1部材と、突出部の上方に位置する第2部材と、を備え、第1部材は、突出部に対して下方から重ねて固定される第1支持部を有し、第2部材は、突出部に対して上方から重ねて固定される第2支持部を有し、第2支持部は、第1支持部との間で突出部を挟んだ状態で、その上面で前記床下機器を支持し、取付梁部材は、2つの横梁の間において任意の車幅方向位置に設置可能に構成されている。

[0057] このように、取付金具を固定する梁部材（取付梁部材）を2つの横梁の間において任意の車幅方向位置に設置できるようにすれば、取付金具を車幅方

向の任意の位置に配置することができる。そのため、床下機器の配置に関し、設計の自由度を向上させることができる。

[0058] また、第1乃至3実施形態に係る取付ユニットでは、取付梁部材は、上板部と、底板部と、上板部及び底板部の車両長手方向の一方の端部同士をつなぐ側板部と、を有して、車両長手方向の他方に開口する断面C字状に形成された2つの横梁の間に設置可能であって、取付梁部材は、2つの横梁のうちの一方の横梁の底板部の上面に連結可能な第1連結部と、他方の横梁の側板部の外面に連結可能な第2連結部とを有している。

[0059] このように、取付梁部材を横梁に連結するための第1連結部と第2連結部を互いに異なる構造とすることにより、様々な方向から荷重が加わる場合でも取付梁部材が脱落するのを防ぐことができる。特に、第1連結部は、横梁の底板部の上面に連結されるため、仮に第1連結部と横梁とを連結する締結具が破損したとしても、取付梁部材が脱落するのを防ぐことができる。

[0060] また、3実施形態に係る取付ユニットは、車幅方向に延びる、少なくとも2つの横梁の間に設けられ、取付金具を介して床下機器を取付可能な取付ユニットであって、2つの横梁の間に配置され、車両長手方向に延びる取付梁部材と、取付梁部材に固定され、鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具と、を備え、取付梁部材は、2つの横梁の間において任意の車幅方向位置に設置可能に構成され、取付金具は、取付梁部材に対し側方から重ねて固定され取付梁部材から下方に向かって延びる第4固定部と、第4固定部の下端部分から水平方向に延びて取付梁部材の下方に位置する第4支持部と、を有する。

[0061] このように、第3実施形態では、他の実施形態と異なり、梁部材の下方で床下機器を支持することができる。上記のような取付ユニットを用いることで、床下機器の配置に関し、設計の自由度をさらに向上させることができる。例えば、第1及び2実施形態に係る取付ユニットでは床下機器以外の他の部材に干渉する場合に、第3実施形態に係る取付ユニットを用いることで干渉を回避することも可能である。

[0062] また、第1乃至5実施形態に係る鉄道車両は、上述した取付ユニットと、取付ユニットに支持された床下機器と、を備えている。よって、第1乃至5実施形態に係る鉄道車両は、上述した各効果を奏することができる。

[0063] また、第1乃至5実施形態に係る鉄道車両では、床下機器は、水平部を含む取付アームを有し、水平部は、取付金具の上面に固定されている。これにより、床下機器の荷重は各取付金具の上面側に加わり、締結ボルトには引っ張り方向の荷重は加わらない。そのため、締結ボルトは破損しにくく、また、締結ボルトが破損したり、あるいは締結ナットが緩んで脱落したとしても床下機器は各取付金具に支えられて直ちに脱落したりすることはない。

符号の説明

- [0064] 10 取付梁部材（梁部材）
12 第1側板部（側板部）
14 突出部
15 第1連結部
16 第2連結部
30 取付金具
32 第1部材
33 第2部材
35 底板部
36 第1固定部
37 第1支持部
39 第2固定部
40 第2支持部
50 第3部材
51 第3固定部
52 突出部
61 第4部材
65 第4固定部

- 6 6 第4支持部
- 7 0 取付金具
- 8 0 取付金具
- 1 0 0 取付ユニット
- 1 0 1 鉄道車両
- 1 0 2 台枠
- 1 0 3 床下機器
- 1 0 4 横梁（梁部材）
- 1 0 6 底板部
- 1 0 7 側板部
- 1 0 8 側梁（梁部材）
- 1 0 9 取付アーム
- 1 1 9 底板部
- 1 2 4 突出部
- 2 0 0 取付ユニット
- 3 0 0 取付ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 梁部材を有する鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具であって、
- 前記梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ前記梁部材と一体又は別体である突出部の下方に位置する第1部材と、
- 前記突出部の上方に位置する第2部材と、を備え、
- 前記第1部材は、前記突出部に対して下方から重ねて固定される第1支持部を有し、
- 前記第2部材は、前記突出部に対して上方から重ねて固定される第2支持部を有し、
- 前記第2支持部は、前記第1支持部との間で前記突出部を挟んだ状態で、その上面で前記床下機器を支持する、取付金具。
- [請求項2] 前記第1部材は、前記第1支持部とは別に第1固定部を有し、
- 前記第1固定部は、前記梁部材の下方部分において前記突出部と同一平面上に位置する前記梁部材と一体又は別体である底板部に対し、下方から重ねて固定されている、請求項1に記載の取付金具。
- [請求項3] 前記第2部材は、前記第2支持部とは別に第2固定部を有し、
- 前記第2固定部は、前記突出部よりも上方に位置する前記梁部材の側板部に対し、側方から重ねて固定されている、請求項1又は2に記載の取付金具。
- [請求項4] 前記第1部材とは別体であって前記突出部を有する第3部材をさらに備え、
- 前記第3部材は、前記突出部から鉛直方向上方に延びる第3固定部を有して断面L字状に形成されており、
- 前記第3固定部は、前記梁部材の側板部に固定されており、
- 前記第2支持部、前記突出部、及び前記第1支持部は、上方からこの順で重ねて一体に固定されている、請求項1乃至3のうちいずれか一の項に記載の取付金具。

[請求項5] 車幅方向に延びる、少なくとも2つの横梁の間に設けられ、取付金具を介して床下機器を取付可能な取付ユニットであって、

前記2つの横梁の間に配置され、車両長手方向に延びる取付梁部材と、

前記取付梁部材に固定され、鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具と、を備え、

前記取付金具は、前記取付梁部材の下端部分において水平方向に突出しかつ前記取付梁部材と一体又は別体の突出部の下方に位置する第1部材と、

前記突出部の上方に位置する第2部材と、を備え、

前記第1部材は、前記突出部に対して下方から重ねて固定される第1支持部を有し、

前記第2部材は、前記突出部に対して上方から重ねて固定される第2支持部を有し、

前記第2支持部は、前記第1支持部との間で前記突出部を挟んだ状態で、その上面で前記床下機器を支持し、

前記取付梁部材は、前記2つの横梁の間において任意の車幅方向位置に設置可能に構成されている、取付ユニット。

[請求項6] 前記取付梁部材は、上板部と、底板部と、前記上板部及び前記底板部の車両長手方向の一方の端部同士をつなぐ側板部と、を有して、車両長手方向の他方に開口する断面C字状に形成された2つの横梁の間に設置可能であって、

前記取付梁部材は、前記2つの横梁のうち一方の横梁の底板部の上面に連結可能な第1連結部と、他方の横梁の側板部の外面に連結可能な第2連結部とを有している、請求項5に記載の取付ユニット。

[請求項7] 車幅方向に延びる、少なくとも2つの横梁の間に設けられ、取付金具を介して床下機器を取付可能な取付ユニットであって、

前記2つの横梁の間に配置され、車両長手方向に延びる取付梁部材

と、

前記取付梁部材に固定され、鉄道車両の台枠に床下機器を取り付けるための取付金具と、を備え、

前記取付梁部材は、前記2つの横梁の間において任意の車幅方向位置に設置可能に構成され、

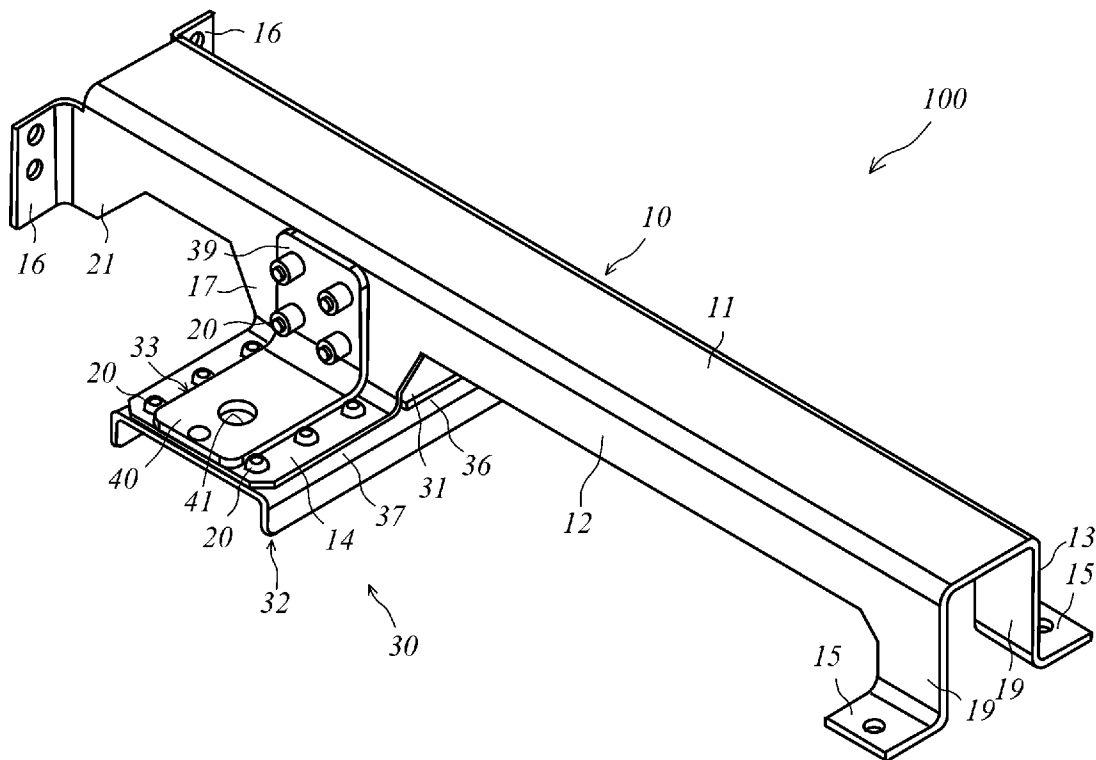
前記取付金具は、前記取付梁部材に対し側方から重ねて固定され前記取付梁部材から下方に向かって延びる第4固定部と、前記第4固定部の下端部分から水平方向に延びて前記取付梁部材の下方に位置する第4支持部と、を有する、取付ユニット。

[請求項8] 請求項5乃至7のうちいずれか一の項に記載の取付ユニットと、前記取付ユニットに支持された床下機器と、を備えた鉄道車両。

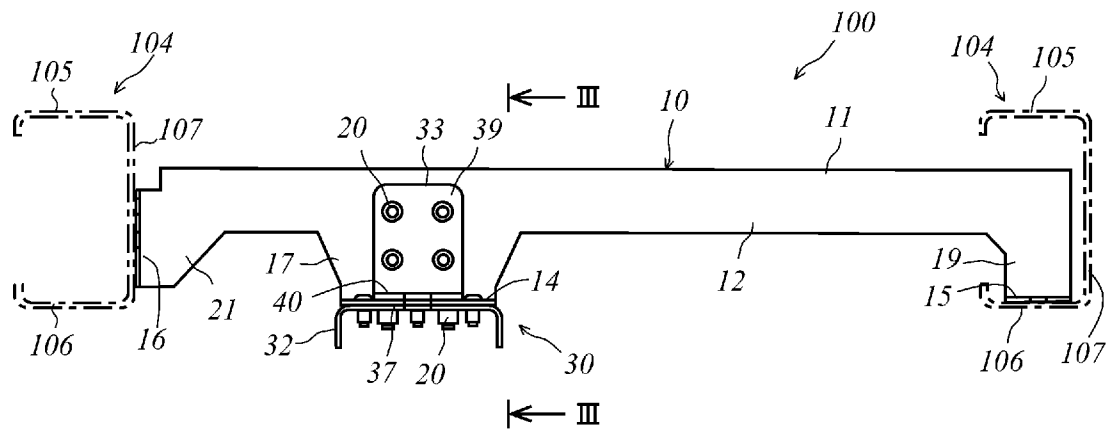
[請求項9] 前記床下機器は、水平部を含む取付アームを有し、

前記水平部は、前記取付金具の上面に固定されている、請求項8に記載の鉄道車両。

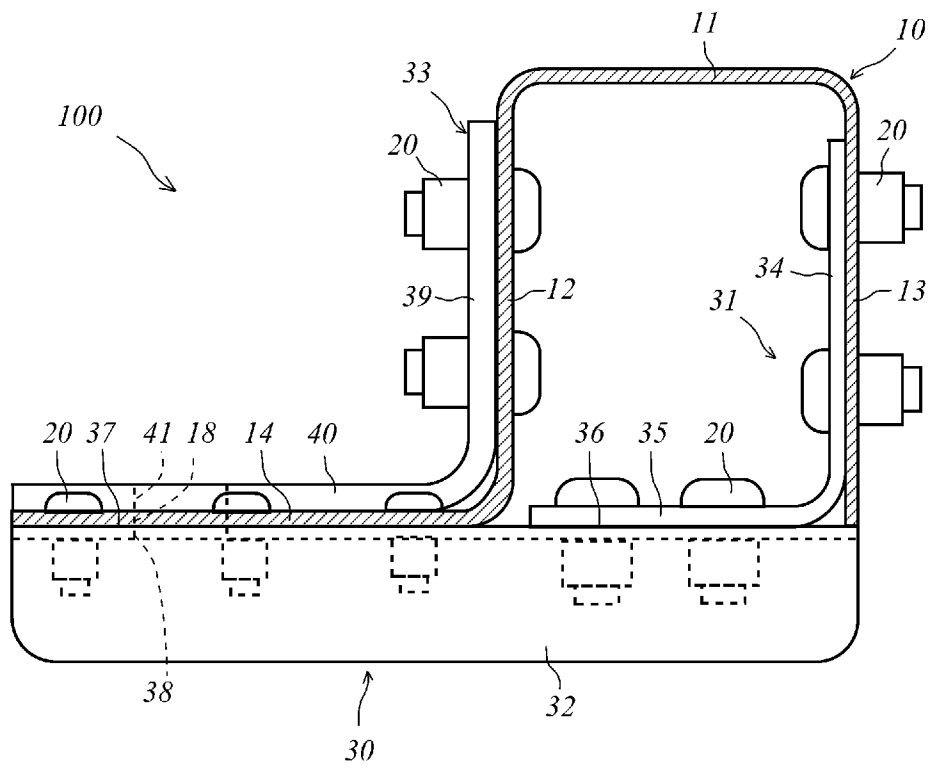
[図1]



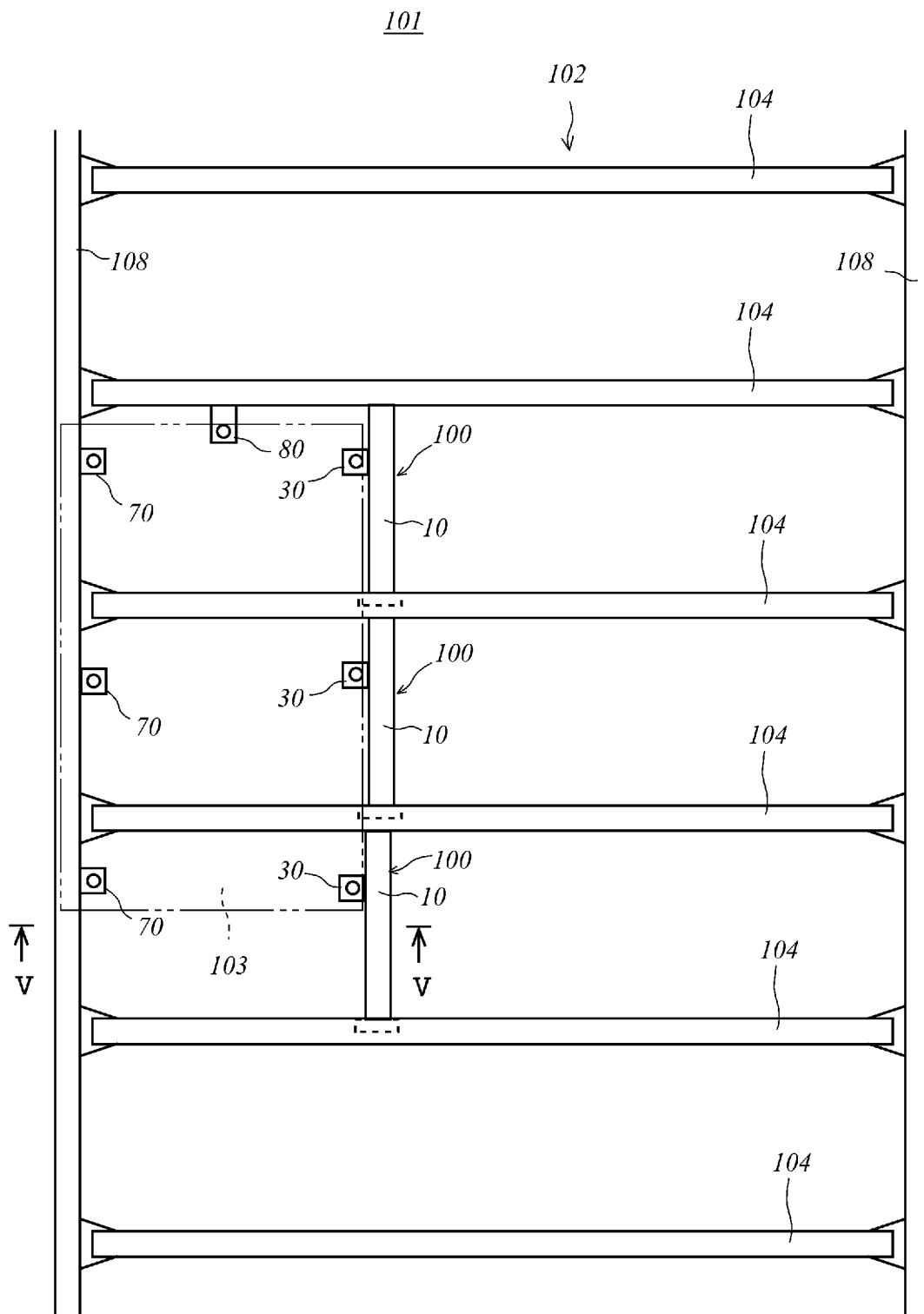
[図2]



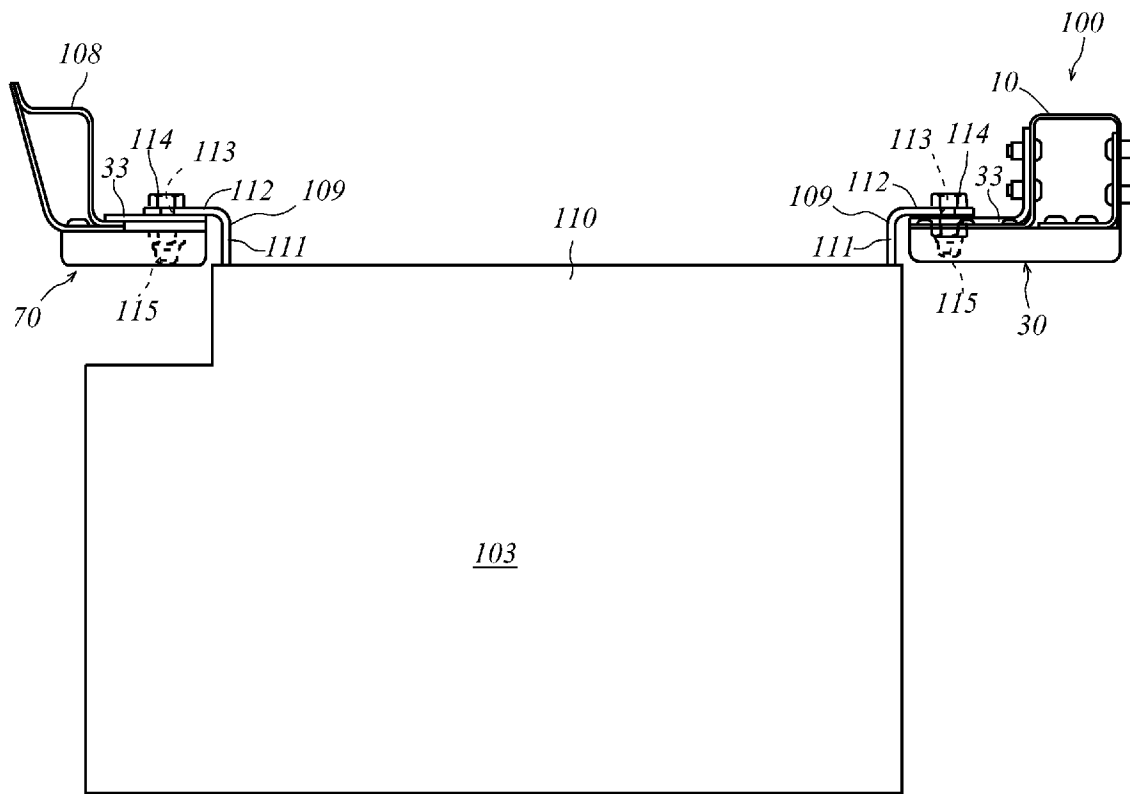
[図3]



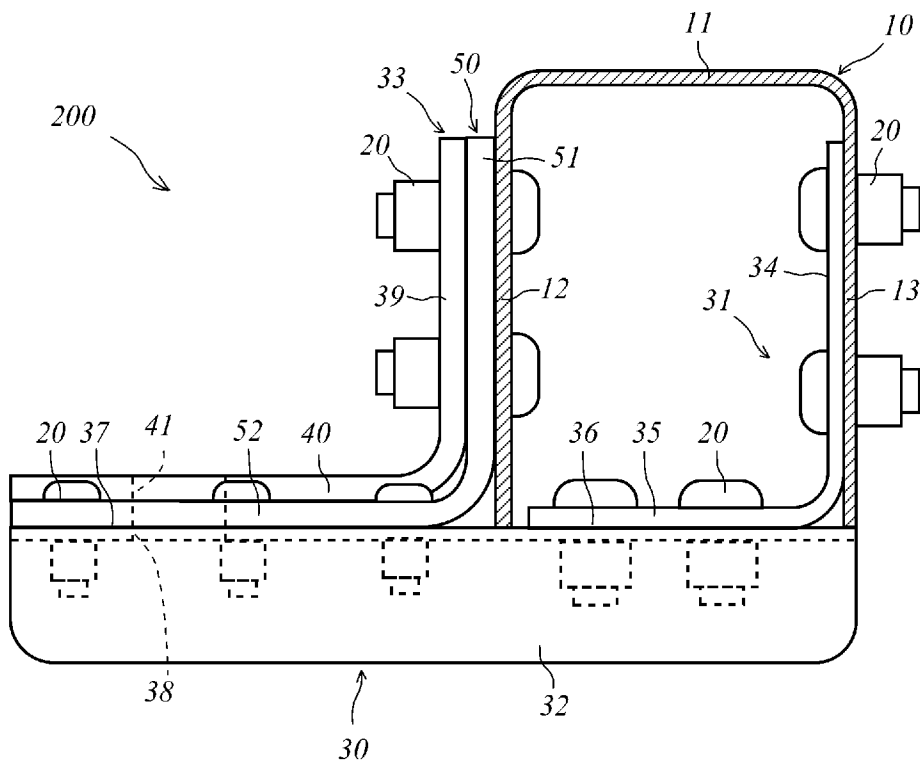
[図4]



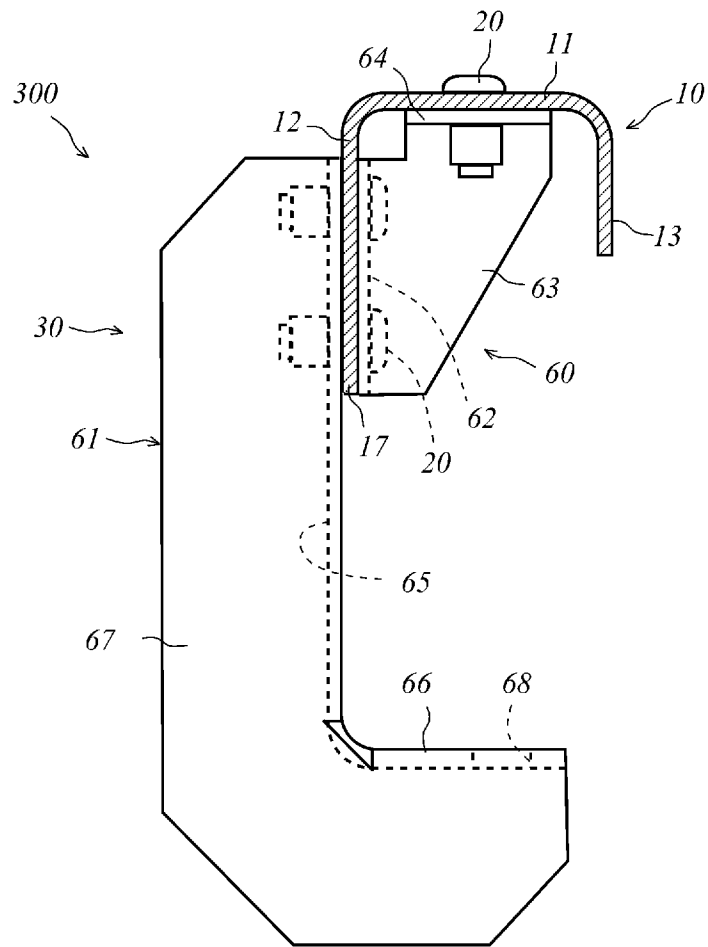
[図5]



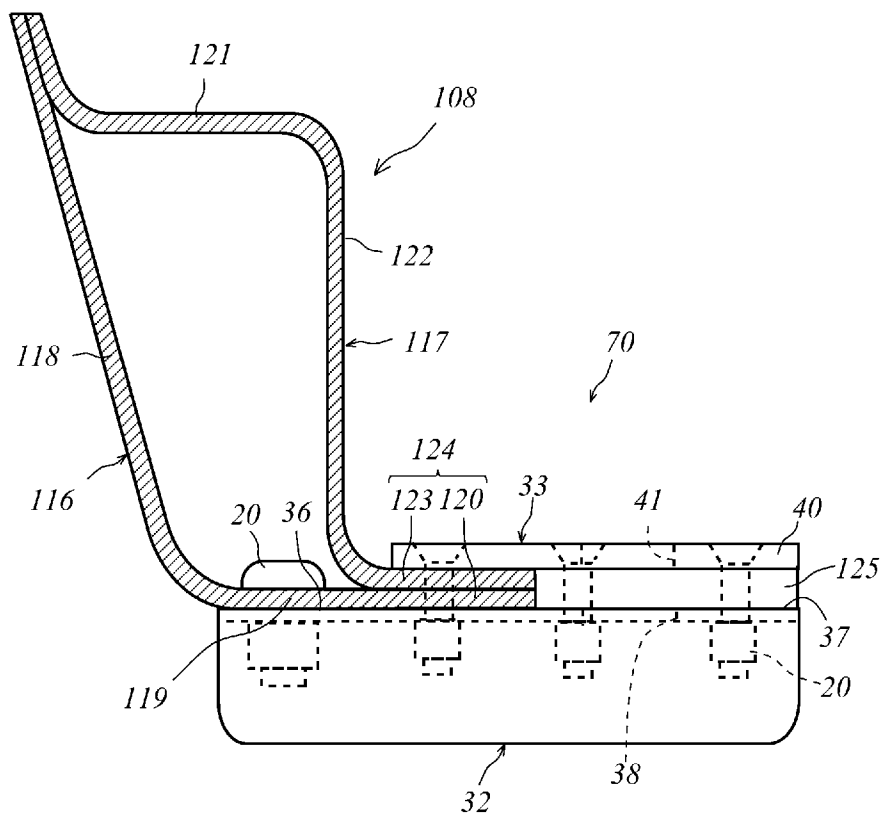
[図6]



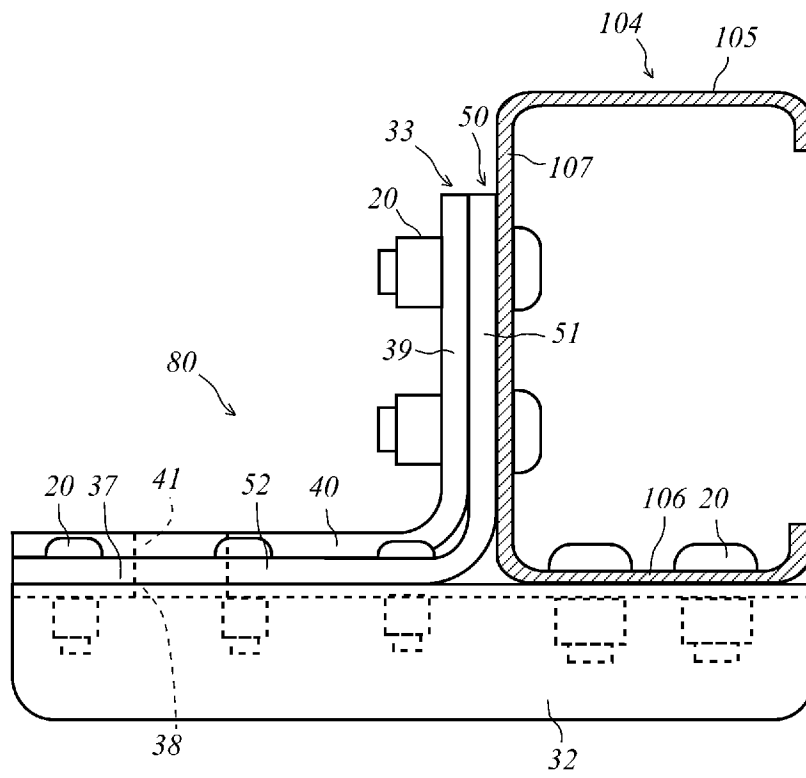
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61C17/00(2006.01)i, 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)

B61C17/00-B61C17/12, 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.
Y A	JP 4-41003 Y2 (Hitachi, Ltd.), 25 September 1992 (25.09.1992), column 2, lines 7 to 10; column 2, line 12 to column 3, line 25; fig. 9 to 11 & JP 61-142668 U	1, 5, 7-9 2-4, 6
Y A	JP 1-37332 Y2 (Hitachi, Ltd.), 10 November 1989 (10.11.1989), column 1, lines 11 to 13; column 2, line 22 to column 3, line 20; fig. 2 to 3 & JP 60-111769 U	1, 5, 8-9 2-4, 6

☒ 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/JP2015/001057

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83192/1981 (Laid-open No. 194861/1982) (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 10 December 1982 (10.12.1982), specification, page 5, lines 2 to 8; fig. 1 to 6 (Family: none)	5, 7-9 6
Y A	EP 2508407 A1 (BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH), 10 October 2012 (10.10.2012), paragraphs [0034], [0036] to [0037]; fig. 1 to 2, 5 to 6 & DE 102011006744 A1 & ES 2413105 T3	7-8 9
A	WO 2012/116971 A1 (BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH), 07 September 2012 (07.09.2012), abstract; fig. 1 to 10 & DE 102011013175 A1 & CN 103502077 A	1-9
A	US 2003/0164112 A1 (LAFLAMME, Martin), 04 September 2003 (04.09.2003), abstract; fig. 1 to 6 & EP 1340662 A1 & CA 2420300 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61C17/00(2006.01)i, 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. B61C17/00 - B61C17/12, 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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y A	JP 4-41003 Y2（株式会社日立製作所）1992.09.25, 第2欄第7-10行, 第2欄第12行-第3欄第25行, 第9-11図 & JP 61-142668 U	1, 5, 7-9 2-4, 6
Y A	JP 1-37332 Y2（株式会社日立製作所）1989.11.10, 第1欄第11-13行, 第2欄第22行-第3欄第20行, 第2-3図 & JP 60-111769 U	1, 5, 8-9 2-4, 6

☒ 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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

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）

志水 裕司

3 D

9 5 2 8

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
Y A	日本国実用新案登録出願56-83192号（日本国実用新案登録出願公開57-194861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（東洋電機製造株式会社）1982.12.10, 明細書第5頁第2-8行, 第1-6図 (ファミリーなし)	5, 7-9 6
Y A	EP 2508407 A1 (BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH) 2012.10.10, 第0034, 0036-0037段落, 第1-2, 5-6図 & DE 102011006744 A1 & ES 2413105 T3	7-8 9
A	WO 2012/116971 A1 (BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH) 2012.09.07, 要約, 第1-10図 & DE 102011013175 A1 & CN 103502077 A	1-9
A	US 2003/0164112 A1 (LAFLAMME, Martin) 2003.09.04, 要約, 第1-6図 & EP 1340662 A1 & CA 2420300 A1	1-9