(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 8 月 21 日(21.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/125784 A1

(51) 国際特許分類:
B61D 27/00 (2006.01) *F24F 13/02* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000552

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 3 日(03.02.2014)

(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 2013-024272 2013 年 2 月 12 日(12.02.2013) 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: 徳田 良輔(TOKUDA, Ryousuke).

(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１２３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.

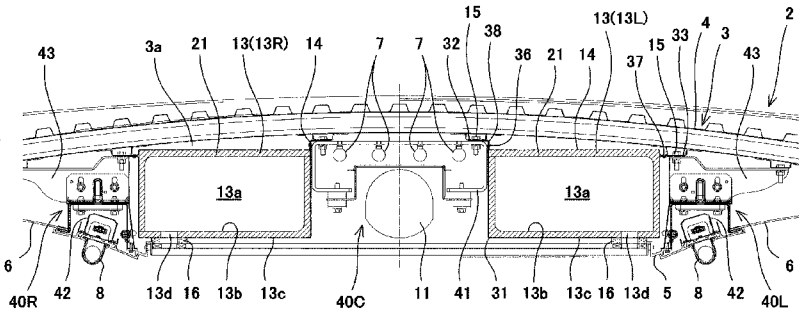
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) 発明の名称 : 車両用空調ダクト及び鉄道車両



(57) **Abstract**: A vehicle air-conditioning duct (13) guides air from an air-outlet side or to an air-intake side of an air conditioning device (12) provided to a vehicle (1), and is provided with a cylindrical duct wall (21) which forms a duct outer surface (13c) and a duct inner surface (13b). The duct wall (21) is configured from a composite foamed resin material including a polystyrene resin and a polyolefin resin.

(57) 要約: 車両用空調ダクト（１３）は、車両（１）に搭載された空気調和装置（１２）の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する車両用空調ダクト（１３）であって、ダクト外表面（１３ｃ）とダクト内表面（１３ｂ）とを形成する筒状のダクト壁（２１）を備える。このダクト壁（２１）は、ポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有した複合発泡樹脂材で構成される。

WO 2014/125784 A1

明　細　書

発明の名称 ： 車両用空調ダクト及び鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載された空気調和装置の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する車両用空調ダクト、及びこのような空調ダクトを備えた鉄道車両に関する。

背景技術

[0002] 一般に、鉄道車両は、空気調和装置から吹き出された調和空気又は空気調和装置に吸引される戻り空気を案内するため、空調ダクトを備えている。空調ダクトは気密性及び断熱性を有するように求められる。特に鉄道車両の空調ダクトは、例えば難燃性又は軽量性のように、特有の設計要求を併せて満足する必要がある（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１に開示されている空調ダクトは、自立する程度に硬いグラスウールで四角筒形状に形成されたダクト本体と、アルミ箔層及び樹脂層の二層構造を有してダクト本体の一表面（内面又は外面）に貼り付けられたフィルム材とを備えている。フィルム材は、空調ダクト全体としての一表面を形成し、ダクト内からダクト外への空気流れを遮断する。

[0004] ダクト本体が自立する程度に硬いので、空調ダクト全体としての形状安定性を保つことができる。ダクト本体が吸音性及び不燃性を有するグラスウール製であるので、空調ダクトの設計要求をいくつか満足できる。薄いフィルム材が空気流れを遮断すべくグラスウール製ダクト本体の表面に貼り付けられるので、グラスウール中の連続空気室によってもたらされる高断熱性を維持して結露を防止することができる。また、構造の大型化を避けながら、空調ダクト全体としての気密性を高くすることができる。空調ダクトが、グラスウール製ダクト本体及び薄いフィルム材で構成されるので、金属製ダクト本体を備えたものより軽量になる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第３４６２１４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記空調ダクトを製造するときには、グラスウールがダクト本体への適用に際して十分な硬さを有するように、ガラス繊維を堅く固める工程を必要とする。また、二層構造のフィルム材を準備し、当該フィルム材をダクト本体に貼り付ける工程を必要とする。上記空調ダクトは、鉄道車両用途における種々の設計要求（例えば、形状安定性、吸音性、不燃性、高断熱性、気密性、軽量性など）を同時に満足するものであり、そのため優れた効能を発揮し得るが、製造工程の簡略化その他の設計要求に照らして改善すべき余地もある。

[0007] そこで本発明は、種々の設計要求（例えば、形状安定性、軽量性、気密性、断熱性及び製造工程簡略化等）を同時に満足するように改善された車両用空調ダクト及びこれを備えた鉄道車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一形態に係る車両用空調ダクトは、車両に搭載された空気調和装置の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する車両用空調ダクトであって、ダクト外表面とダクト内表面とを形成する筒状のダクト壁を備え、前記ダクト壁が、ポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有した複合発泡樹脂材で構成される。

[0009] 本発明の一形態に係る鉄道車両は、吸い込んだ空気を温度調整して吹き出す空気調和装置と、前記空気調和装置の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する空調ダクトと、を備え、前記空調ダクトが、ダクト外表面とダクト内表面とを形成する筒状のダクト壁を備え、前記ダクト壁が、ポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有した複合発泡樹脂材で構成される。

[0010] 前記構成によれば、ダクト外表面とダクト内表面とを形成するダクト壁を

複合発泡樹脂材で構成しているので、空調ダクトが、グラスウール製ダクト本体を備えるものと同等に又はそれより軽量になる。また、ダクト壁が単体で気密性を保つことができる。よって、気密性を確保するためにダクト壁に他の部材を組み付ける工程及び当該他の部材を準備する工程を省略してもよくなり、当該ダクト壁がダクト外表面もダクト内表面も形成するようにして空調ダクトを構成するのを許容される。また、複合発泡樹脂材がポリスチレン樹脂にポリオレフィン樹脂を含有させたものであるので、ダクト壁は、複合発泡樹脂材単体で、ポリスチレン樹脂が有する高剛性及び高断熱性と、ポリオレフィン樹脂が有する高耐衝撃性及び高靭性とを兼ね備えることができ、それにより形状安定性も確保される。

発明の効果

[0011] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、種々の設計要求（例えば、形状安定性、軽量性、気密性、断熱性及び製造工程簡略化等）を同時に満足するように改善された車両用空調ダクト及びこれを備えた鉄道車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態に係る鉄道車両の概略構成を示し、正面視概略断面図である。

[図2]図１に示す鉄道車両の概略構成を示し、側方視概略断面図である。

[図3]図１に示す屋根構体近傍の断面図である。

[図4]図３に示す空調ダクトの製造工程を示す図である。

[図5]図３に示す内部空間に収納された左右の空調ダクト及びラインフローファンを下から見て示す底面図である。

[図6]図３及び図５に示すダクト取付具の斜視図である。

[図7]図５のVII－VII線に沿って切断して示す空調ダクトの断面図である。

[図8]図５のVIII－VIII線に沿って切断して示す空調ダクトの断面図である。

[図9]変形例に係る鉄道車両の概略構成を示し、側方視概略断面図である。

[図10]図９に示す鉄道車両の概略構成を示し、正面視概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、同一又は対応する要素には全図を通じて同一符号を付して重複説明を省略する。

[0014] 図１は、実施形態に係る鉄道車両１の概略構成を示し、正面視概略断面図である。図１に示すように、鉄道車両１の車体２は、その上部に屋根構体３を有している。屋根構体３は、外板である屋根板４と、屋根板４よりも下方に位置し、車室天井の車幅方向中央部を構成する天井板５と、天井板５の左端部及び右端部それぞれから連続し、車室天井の車幅方向外側部を構成する一対の側天井６とを有している。屋根構体３は、その内部に、屋根板４、天井板５及び一対の側天井６で囲まれた内部空間３ａを形成しており、屋根板４は内部空間３ａの上壁を成し、天井板５及び一対の側天井６は内部空間３ａの底壁を成す。

[0015] 内部空間３ａは艤装空間として活用され、例えば給電用の配線体７、車室天井に備え付けられる車内設備（例えば、室内灯８及び吊り手棒受け９）を支持するための構造、及び空調システム１０の構成要素などを収容する。なお、配線体７は、内部空間３ａの上部且つ車幅方向中央部において車長方向に延在していてもよい。室内灯８及び吊り手棒受け９は、左右に対を成していてもよく、その場合、左右の室内灯８及び左右の吊り手棒受け９がいずれも、車幅方向において天井板５と左右の側天井６それぞれとの間に配置されていてもよい。

[0016] 鉄道車両１は、車室内の空気環境を快適に保つため空調システム１０を搭載している。本実施形態では、空調システム１０が、主として、複数のラインフローファン１１と、１以上の空気調和装置１２と、１以上の空調ダクト１３とを備える。各ラインフローファン１１は、屋根構体３の内部空間３ａに収容される。各ラインフローファン１１は、内部空間３ａのうち車幅方向中央部且つ下部に配置されており、本実施形態では配線体７よりも下方に配置される。複数のラインフローファン１１は車長方向に並べられ、各ラインフローファン１１は車長方向に延在する（図５も参照）。各ラインフローファン１１から吹き出された空気は、天井板５の車幅方向中央部に設けられた

グリル（図示略）を介して車室内へと送られる。

[0017] 図２は、図１に示す鉄道車両１の概略構成を示し、側方視概略断面図である。図２に示すように、本実施形態では、空調システム１０がいわゆる天井集中型であり、単一の空気調和装置１２が、屋根構体３の上であって車体２の車長方向中央部に配置される。空気調和装置１２は、車室から空気を吸い込み、吸い込んだ空気を温度調整し、温度調整された空気（以下、「調和空気」と称する場合もある）を吹き出す。吹き出された調和空気は、空調ダクト１３内に送り込まれる。空調ダクト１３は、空気調和装置１２の吹出し側からの調和空気を案内して車室内へと供給する。

[0018] 図１に示すように、空調ダクト１３（１３Ｌ，１３Ｒ）は、屋根構体３の内部空間３ａに収容されており、左右に対を成してラインフローファン１１を車幅方向に挟むように配置されている。左空調ダクト１３Ｌは、右空調ダクト１３Ｒと車幅方向に対称の構造を有している。図２に示すように、各空調ダクト１３（図２では一方の空調ダクト１３Ｒのみを図示）は、内部空間３ａにおいて、その前端部から後端部にわたって車長方向に延在している。各空調ダクト１３は、車長方向に間隔をおいて複数の吹出し口１３ｄ（図３～５参照）を有し、各吹出し口１３ｄは、空調ダクト１３の底壁に設けられている。天井板５には、吹出し口１３ｄと平面視でオーバーラップする部位（すなわち、天井板５の車幅方向左端部及び右端部それぞれ）にグリル（図示略）が設けられている。調和空気は、空調ダクト１３を通流し、吹出し口１３ｄを介して空調ダクト１３外に流出し、グリルを介して車室内へと供給される。なお、当該グリルは、ラインフローファン１１と上下に対向する前述のグリルと一体であってもよいし別体であってもよい。

[0019] 図３は、図１に示す屋根構体３近傍の断面図である。図３に示すように、空調ダクト１３は、空気を案内及び通流させるダクト通路１３ａを区画するように筒状に形成されたダクト壁２１を有する。本実施形態では、当該ダクト壁２１が、上壁、底壁及び左右の側壁を含み、断面長方形状に形成されている。ただし、空調ダクト１３の断面形状は、例えば台形状及び三角形状な

ど、確保された空間の形状に応じて適宜変更可能である。

[0020] 筒状のダクト壁２１は、ダクト通路１３ａを規定するダクト内表面１３ｂを形成すると共に、空調ダクト１３全体としての外表面であるダクト外表面１３ｃを形成している。従来、ダクト壁は、アルミニウム合金製の板金の内面に平板状の断熱材を貼り付けたもの、又はグラスウールの内表面又は外表面に金属及び樹脂の複合材フィルムを貼り付けたものが用いられていた。一方、本実施形態に係るダクト壁２１は、発泡樹脂材で構成され、板厚方向において単一の材料で製作される。発泡倍率は１０～４０倍で適宜変更可能であり、成形法にはビーズ型内発泡成形法を適用可能である。

[0021] このようにダクト壁２１を発泡樹脂材単体で構成すると、気密性及び断熱性を確保することができる。また、板金で構成される従来型よりも軽量になるし（８分の１～５分の１程度）、グラスウール及びフィルムで構成される従来型よりも軽量になる（２分の１～３分の１程度）。また、従来型で必要とされた２部品の貼付け工程を省略することができ、空調ダクト１３の製造を省力化できる。また、発泡樹脂材は遮音性能を有していることから、遮音性に優れた空調ダクト１３を実現できる。

[0022] 発泡樹脂材には、特にポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有する複合樹脂発泡材料を好適に用いることができる。これにより、ダクト壁２１が複合樹脂発泡材単体で構成されても、ダクト壁２１が、ポリスチレン樹脂が有する高剛性及び高断熱性と、ポリオレフィン樹脂が有する高耐衝撃性及び高靭性とを兼ね備えることができ、それにより形状安定性も確保される。なお、ポリスチレン樹脂及びポリオレフィン樹脂の含有比率は、板厚方向において勾配を有していてもよい。例えば、外表面及び内表面付近でポリオレフィン樹脂の含有比率が高くてもよく、これによりダクト壁２１の耐衝撃性を向上できる。

[0023] 複合樹脂発泡材は難燃処理を施してもよく、そうすれば鉄道車両用途で要求される難燃性を確保しやすい。難燃処理には、発泡処理前又は発泡処理中に難燃剤を（必要により難燃助剤も）添加して複合樹脂発泡材に練り込む方

式を用いてもよいし、発泡処理後の面板材表面に難燃剤を塗布する方式を用いてもよい。

[0024] 図４は、図３に示す空調ダクト１３の製造工程を示す図である。図４（ａ）に示すように、まず、発泡樹脂材で製作された面板材２５が準備される。本実施形態では、２つの面板材２５が準備され（図４（ａ）では１つのみ図示する）、いずれの面板材２５も、第１フランジ２５ａ及び第２フランジ２５ｂを有して断面Ｌ状に形成されている。図４（ａ）に示す第１の面板材２５では、第１フランジ２５ａが、完成状態でダクト壁２１（図３参照）の上壁及び底壁のいずれか一方（本実施形態では底壁）を形成し、第２フランジ２５ｂが、完成状態でダクト壁２１の左右の側壁のいずれか一方（本実施形態では車幅方向内側の側壁）を形成する。逆に図４（ａ）で図示省略した第２の面板材では、第１フランジが、第１の面板材２５の第１フランジ２５ａに対向する壁（本実施形態では上壁）を形成して、第２フランジが、第１の面板材２５の第２フランジ２５ｂに対向する壁（本実施形態では車幅方向外側の側壁）を形成する。

[0025] 次に、図４（ａ）に一点鎖線で示すように、面板材２５に切断加工及び穿孔加工が施される。面板材２５は発泡樹脂材製であるので、給電により発熱可能なカッター等の工具を用いて容易に切断及び穿孔することができる。例えば、完成状態におけるダクト通路１３ａの断面形状が所要形状となり且つ断面積が所要値となるよう、第１フランジ２５ａ及び／又は第２フランジ２５ｂが切断される。側壁高さを短くする場合には第２フランジ２５ｂに切断加工が施される。本実施形態ではダクト通路１３ａの断面形状が長方形であるので、２つの面板材２５間で第１フランジ２５ａ同士の長さが等しくされ、第２フランジ２５ｂ同士の長さも等しくされる。前述のように、空調ダクト１３の断面形状は、内部空間３ａで確保されるスペースが車両によって異なるので、これに応じて変更される。この空調ダクト１３は容易に切断加工可能な面板材２５で構成されるので、車両ごとの形状変化に容易に対応可能である。また、完成状態でダクト壁２１の底壁を形成する第１フランジ２５

ａには吹出し口１３ｄが貫通形成される。なお、断面Ｌ字状の各面板材を組み合わせて空調ダクト１３を構成したが、断面コ字状の面板材を組み合わせても良いし、矩形の平板を組み合わせても良い。

[0026] 次に、図４（ｂ）に示すように、加工済の面板材２６Ａ，２６Ｂを組み合わせ、発泡樹脂材で構成されたダクト壁２１により筒状に形成されるダクト体２７を構成する。本実施形態では、それぞれ断面Ｌ状の第１面板材２６Ａ及び第２面板材２６Ｂが点対称に配置され、第１面板材２６Ａの第１フランジ２６ａの端縁部が第２面板材の第２フランジ２６ｂの端縁部と接合され、第１面板材２６Ａの第２フランジ２６ｂの端縁部が第２面板材２６Ｂの第１フランジ２６ａの端縁部と接合される。接合には、例えば発泡樹脂材に適した接着剤が用いられる。気密性を確保するため、接着剤がシール材を兼ねていてもよい。

[0027] 次に、図４（ｃ）に示すように、複数のダクト体２７を長手方向に繋ぎ合わせ、空調ダクト１３を構成する。ダクト体２７の一端部は、隣接するダクト体２７の他端部と継手部２８を介して接合される。本実施形態では、継手部２８において、一方のダクト体２７の一端部の矩形端面が、他方のダクト体２７の他端部の矩形端面と突き合わせられ、一方のダクト体２７の外表面及び内表面が、他方のダクト体２７の外表面及び内表面それぞれと面一に配置される。そして、帯状のテープ２８ａが、２つのダクト体２７のパーティング線２８ｂを覆い且つ２つのダクト体２７に跨るようにして、ダクト体２７の外面上で少なくとも１周巻き付けられる。このテープ２８ａには、無溶剤接着剤を適用したアルミテープを好適に採用することができ、これにより接合強度の確保と気密性の確保とを達成できる。

[0028] なお、継手部２８では、単に突き合わせるだけでなく、一方のダクト体２７の一端部に係止爪などの突起部を設け、他方のダクト体２７の他端部にスリット等の凹部を設け、突起部を凹部に係止してもよい。これにより継手強度が向上するし、テープ２８ａの巻付け作業が簡便になる。

[0029] 空調ダクト１３の長手方向末端に配置されるダクト体２７ｚの矩形端面に

は、当該矩形端面で囲まれた末端開口を閉塞する閉塞材２９が取り付けられる。この閉塞材２９は、面板材２５と同様にして発泡樹脂材で構成されていてもよい。閉塞材２９が吸音材（例えばグラスウール）であると、空調騒音が車室内に伝わるのを抑制することができるので有益である。

[0030] 図５は、図３に示す内部空間３ａに収納された左右の空調ダクト１３及びラインフローファン１１を下から見て示す底面図である。図５に示すように、空調ダクト１３は、車体２の車長方向中央部にて、空気調和装置１２と上下方向にオーバーラップする。そこで空調ダクト１３のうち空気調和装置１２とオーバーラップする部位に限り、ダクト壁２１の内表面又は外表面に吸音性を有した材料を貼り付けてもよい。これにより空気調和装置１２で発生する空調騒音が車室内に伝わるのを抑制することができる。

[0031] 空調ダクト１３は、その底壁に複数の吹出し口１３ｄを有し、これら吹出し口１３ｄが、空調ダクト１３の長手方向に一直線状に並べられている。吹出し口１３ｄは、底壁のうち車幅方向外縁部に配置されており、それにより左空調ダクト１３の吹出し口１３ｄと右空調ダクト１３の吹出し口１３ｄとが車幅方向に極力離れて配置される。

[0032] 各空調ダクト１３は、複数のダクト取付具１４を介して車体２（本実施形態では屋根構体３）に取り付けられる。複数の取付具１４は、空調ダクト１３の長手方向に間隔をおいて配置される。前述のとおり、空調ダクト１３は従来型に比して軽量であるので、ダクト取付具１４を軽量化したりダクト取付具１４の配置間隔を広げたりすることも可能になる。このため、車体２の軽量化と屋根構体３での艤装作業の省力化とを達成できる。

[0033] なお、本実施形態ではダクト取付具１４がダクト体２７に一対一で設けられている。これにより、各ダクト体２７がダクト取付具１４に支持され、継手部２８に余計な負荷が作用しない。空調ダクト１３は長手方向に１５０００～２００００ｍｍ程度の寸法を有する一方、ダクト体２７は長手方向に７００～１２００ｍｍ程度の寸法を有している。このため、ダクト取付具１４の配置間隔をダクト体２１の長手方向の寸法と同等にすることができる。な

お、図５に示すように配置間隔が不等間隔であれば、配置間隔の一部をダクト体２７の長手方向の寸法よりも広げることも可能である。

[0034] 図６は、図３及び図５に示すダクト取付具１４の斜視図である。ダクト取付具１４は、アルミニウム等の帯状板金で構成されており、軽量化と剛性確保との両立が図られている。ダクト取付具１４は、空調ダクト１３に外側から係合する係合部３１と、係合部３１から互いに車幅方向において反対側に突出して屋根構体３に結合される一対の結合部３２，３３とを有する。どちらの結合部３２，３３も、ボルト等の取外し可能な結合具１５を用いて屋根板４の下面側に結合される。空調ダクト１３は、これら結合部３２，３３間に位置する係合部３１に係合され、屋根板４に吊下げ支持された状態で屋根構体３の内部空間３ａに収容される。

[0035] ダクト取付具１４は枠状に形成され、空調ダクト１３の外表面上で１周巻き付けられる。このため、空調ダクト１３が上下方向又は車幅方向に移動するのを規制することができ、空調ダクト１３の屋根構体３に対する位置が安定する。

[0036] ダクト取付具１４は、少なくとも係合部３１において分割された２以上の部品を組み合わせることで構成される。本実施形態では、係合部３１が上下割りされる帯板状の第１部品３４と第２部品３５とで構成される。これにより、長尺の空調ダクト１３に複数のダクト取付具１４を係合させるにあたり、枠状の係合部３１をダクト末端から順次嵌め込んでいく必要がなく、ダクト取付具１４の空調ダクト１３への組立て作業を簡便に行うことができる。

[0037] 第１部品３４は、係合部３１の下部を構成してＵ状に形成され、空調ダクト１３のダクト壁２１のうち少なくとも底壁の外底面と左右の側壁の外側面下部とに係合する。本実施形態では、車幅方向内側の結合部３２が係合部３１よりも上に配置される関係で、車幅方向内側壁の外側面に上下方向全体にわたって係合している。第２部品３５は、係合部３１の上部を構成しており、ダクト壁２１のうち少なくとも上壁の外上面に係合している。本実施形態では、車幅方向外側の結合部３３が上下方向において係合部３１の上端部と

下端部との間に配置される関係で、第２部品３５が、係合部３１を構成する部位において逆Ｌ状に形成され、車幅方向外側壁の上部にも係合している。第２部品３５が上壁及び側壁に係合するので、ダクト取付具１４を空調ダクト１３に組み付けるときに第２部品３５を空調ダクト１３に対して車幅方向に位置決めすることができ、組付け作業が簡便になる。

[0038] 第１部品３４の一端は、ダクト壁２１の車幅方向内側壁に係合する部位から更に上方に突出し、その後屈曲して車幅方向内側に延びている。そして、第２部品３５の一端は、ダクト壁２１の上壁に係合する部位の車幅方向内側端部で屈曲し、第１部品３４と重ねられて上方に突出して立設部３８を構成し、その後屈曲して第１部品３４と重ねられて車幅方向内側に延びている。結合部３２は、この積層状態で車幅方向内側に延在する部分によって構成されている。一方、第１部品３４の他端は、ダクト壁２１の車幅方向内側壁に係合する部位の上端部で屈曲して車幅方向外側に延びている。そして、第２部品３５の他端は、ダクト壁２１の車幅方向外側壁に係合する部位の下端部で屈曲し、第１部品３４と重ねられて車幅方向外側に延びている。結合部３３は、この積層状態で車幅方向外側に延在する部分によって構成されている。

[0039] 第１部品３４及び第２部品３５は、脱着可能な固定具３６，３７を用いて互いに結合され、それによりダクト取付具１４を屋根構体３からは自由な状態であって係合部３１で空調ダクト１３にしっかりと係合した状態にすることができる。そして、結合具１５を用いて結合部３２，３３を屋根構体３に取り付ける際に、空調ダクト１３と係合したダクト取付具１４の屋根構体３への組付けと同時に、当該結合具１５で積層状態の第１部品３４及び第２部品３５が共締めされて複数部品からなるダクト取付具１４を強固に組み立てることができる。

[0040] 図５に戻り、複数のダクト取付具１４は不等間隔をおいて配置され、この配置間隔には、第１配置間隔Δ１と、これよりも大きい第２配置間隔Δ２とが含まれる。複数のダクト取付具１４は、第１配置間隔Δ１、第２配置間隔

Δ２及び第２配置間隔Δ２からなる配置間隔群ΔＧが順次繰り返されるようにして、長手方向に間隔をおいて配置され、配置間隔群ΔＧの総和は３個ダクト体２７の長手方向の寸法に相当する。

[0041] このため、第１配置間隔Δ１を介して隣接する２つのダクト取付具１４が近接取付具群１４Ａを構成し、２つの近接取付具群１４Ａの間に単一のダクト取付具１４（以降、「単一取付具１４Ｂ」と称す）が配置される。当該単一取付具１４Ｂは、一方の近接取付具群１４Ａとも他方の近接取付群１４Ａとも第２配置間隔Δ２だけ離れて配置される。

[0042] 図３に戻り、屋根構体３の内部空間３ａは、車幅中心線上又はその付近に配置される中央部艤装体４０Ｃと、天井板５よりも車幅方向外側に配置される左右の側部艤装体４０Ｒ，４０Ｌとを収容している。左右の空調ダクト１３は、車幅方向において中央部艤装体４０Ｃを挟むように配置され、また、車幅方向において中央部艤装体４０Ｃと左右の側部艤装体４０Ｒ，４０Ｌそれぞれとの間に挟まれるように配置されている。

[0043] 例えば中央部艤装体４０Ｃは、前述の配線体７及びラインフローファン１１と、配線取付け金具４１とを含む。配線取付け金具４１は、内部空間３ａ上部で車長方向に延在し、上壁及び左右の側壁を有して断面逆Ｕ字状に形成され、車体２の車幅中心線を基準にして車幅方向に対称である。配線取付け金具４１は、その上壁が左縁部及び右縁部それぞれにおいて屋根板４の下面車幅方向中央部に対して、垂木あるいは天井内部骨組を介して締結されることによって屋根構体３に組み付けられる。配線体７は、配線取付け金具４１の上壁下面に吊下げ支持されて配線取付け金具４１で取り囲まれている。ラインフローファン１１は、配線取付け金具４１の下方且つ天井板５の上方に配置されている。

[0044] 例えば右側部艤装体４０Ｒは、前述の右室内灯８を含む。右室内灯８は、天井板５の車幅方向外側縁部（右縁部）と右側天井６の車幅方向内側縁部との間に配置されている。右室内灯８と電気及び機械的に接続されるソケット（不図示）を含むハウジング４２が、天井板５と右側天井６との間において

下から内部空間３ａに収納される。右室内灯８の上方では、屋根板４の下方に対して、垂木あるいは天井内部骨組を介して固定された吊り手取付け金具４３が設けられており、前述の右吊り手棒受け９（図１参照）は、屋根板４に支持され、天井板５及び右側天井６との間から車室内へと垂下する。左側部艤装体４０Ｌもこれと同様である。各艤装体４０Ｃ，４０Ｒ，４０Ｌの下記構成要素は一例に過ぎず、各艤装体４０Ｃ，４０Ｒ，４０Ｌは他の部材又は装置を含んでいてもよい。

[0045] ダクト壁２１の車幅方向内側壁は直立するように配置され、配線取付け金具４１の側壁も直立するように配置される。ダクト壁２１に係合する係合部３１は、配線取付け金具４１の側壁と密着し又は近接対向している。このため、車体２の振動時に、ダクト壁２１が上下方向軸線周りに回転変位しようとしても、車長方向軸線周りに回転変位しようとしても、車幅方向に並進変位しようとしても、かかる変位を配線取付け金具４１で規制することができる。

[0046] 車幅方向内側の結合部３２は、配線取付け金具４１の上壁上面に載置され、結合具１５を用いて配線取付け金具４１と共締めされる。これにより屋根構体３への艤装作業を省力化することができる。ダクト取付具１４の第１部品３４及び第２部品３５は、車幅方向内側において固定具３６を用いて組み付けられる。配線取付け金具４１の上壁及び側壁の連続部分における曲率は、ダクト取付具１４の立設部３８と結合部３２との連続部分における曲率よりも小さく、そのため、ダクト取付具１４と配線取付け金具４１との間には、係合部３１を配線取付け金具４１に密着又は近接対向させつつも、間隙が形成される。固定具３６はこの間隙内に収容されるように立設部３８に取り付けられ、そのためダクト取付具１４を屋根構体３に組み付けるときに固定具３６が中央部艤装体４０Ｃに干渉しない。

[0047] 空調ダクト１３は、緩衝材１６を介して天井板５の上面上に支持される。緩衝材１６は、空調ダクト１３の外底面と天井板５との間に介装され、車体２の振動時に空調ダクト１３が追従振動するのを抑制する。緩衝材１６は弾

力性を有するのが好ましい。緩衝材１６は、空調ダクト１３の外底面上で吹出し口１３ｄの車幅方向外側縁部に沿って車長方向に延びる外側部と、当該外底面上で吹出し口１３ｄの車幅方向内側縁部に沿って車長方向に延びる内側部とを含み、吹出し口１３ｄからの調和空気は、緩衝材１６の外側部及び内側部の間隙を通過し、天井板５のグリルを介して車室内へと供給される。空調ダクト１３からの調和空気が内部空間３ａに漏えいするのを抑制するため、緩衝材１６は気密性を有するのが好ましい。弾力性及び気密性の確保のため、緩衝材１６には例えば合成スポンジ、ゴムスポンジを適用することができる。

[0048] 吹出し口１３ｄはダクト壁２１の底壁の車幅方向外縁部に設けられており、空調ダクト１３の下部は車幅方向外縁部において緩衝材１６を介して天井板５に支持される。空調ダクト１３の上部は前述のとおり車幅方向内側部で配線取付け金具の側壁で支持され得る。このように断面をとったときに対角状に位置する２点で空調ダクト１３が支持されるので、空調ダクト１３の内部空間３ａでの位置を安定させることができる。

[0049] ダクト壁２１の車幅方向外側壁は、側部艤装体４０Ｒ，４０Ｌと若干のスペースをあけて配置されている。車幅方向外側の結合部３３は、当該スペースを車幅方向に通過して吊り手取付け金具４３の上面に載置され、結合部３３を用いて吊り手取付け金具４３と共締めされる。これにより屋根構体３への艤装作業を省力化することができる。ダクト取付具１４の第１部品３４及び第２部品３５は、車幅方向外側において固定具３７を用いて組み付けられる。結合部３３は前述のスペースを通過するように配置される。そこで固定具３６は当該スペース内で取り付けられており、それによりダクト取付具１４を屋根構体３に組み付けるときに固定具３７が側部艤装体４０Ｒ，４０Ｌに干渉しない。

[0050] これまで実施形態について説明したが、上記構成は本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更、追加又は削除可能である。

[0051] 図９は、変形例に係る鉄道車両１０１の概略構成を示し、側方視概略断面

図、図１０は、正面視概略断面図である。図９及び図１０に示す鉄道車両１０１は、いわゆる床下集中型の空調システム１１０を搭載しており、その空気調和装置１１２が車体１０２の床下に配置されている。当該空調システム１１０は、車室から空気を取り込み、取り込んだ空気を空気調和装置１１２の吸込み側へ案内する戻しダクト１１３Ａと、空気調和装置１１２の吹出し側からの調和空気を案内して車室内へと供給する供給ダクト１１３Ｂとを有する。供給ダクト１１３Ｂは、床下に配置され、空気調和装置１１２からの調和空気を案内する床下ダクト１１３Ｃと、床中で車幅方向に分かれて配置され、床下ダクト１１３Ｃからの調和空気を案内する左右の床中ダクト１１３Ｄと、側構体１０２ａに配置されて上下方向に延在し、床中ダクト１１３Ｄからの調和空気を上向きに案内する立上げダクト１１３Ｅと、屋根構体１０３の内部空間１０３ａに配置されて車長方向に延在し、立上げダクト１１３Ｅからの調和空気を案内する天井ダクト１１３Ｆとを含む。調和空気は、天井ダクト１１３に設けられた吹出し口１１３Ｆｄを通って車室内へと供給される。

[0052] 上記実施形態では、発泡樹脂材で構成されたダクト壁を有する空調ダクトが、当該変形例における天井ダクト１１３Ｆと類似の配置及び機能を有するダクトに適用される場合を例示した。かかるダクト壁は、戻しダクト１１３Ａに適用されてもよいし、供給ダクト１１３Ｂのうち床下ダクト１１３Ｃ、床中ダクト１１３Ｄ又は立上げダクト１１３Ｅに適用されてもよい。

[0053] また、空調ダクトは、鉄道車両におけるその他形式（天井分散型及びスプリット型など）の空調システムにも適用可能である。また、空調ダクトは、鉄道車両に限られず、航空機、船舶、バス等の大型車両にも適用可能である。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明は、種々の設計要求（例えば、形状安定性、軽量性、気密性、断熱性及び製造工程簡略化等）を同時に満足するように改善された車両用空調ダクト及びこれを備えた鉄道車両を提供することができるとの作用効果を奏し

、空気調和装置を備える車両に広く適用することができる。

符号の説明

[0055] １，１０１　鉄道車両

２，１０２　車体

３，１０３　屋根構体

３ａ，１０３ａ　内部空間

１０，１１０　空調システム

１２，１１２　空気調和装置

１３　空調ダクト

１１３Ａ　戻しダクト

１１３Ｂ　供給ダクト

１３ｂ　ダクト内表面

１３ｃ　ダクト外表面

１４　ダクト取付具

２１　ダクト壁

２７　ダクト体

２９　閉塞材

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載された空気調和装置の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する車両用空調ダクトであって、

ダクト外表面とダクト内表面とを形成する筒状のダクト壁を備え、

前記ダクト壁が、ポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有した複合発泡樹脂材で構成される、車両用空調ダクト。

[請求項2] 前記ダクト壁の長手方向末端部に取り付けられた閉塞材を備え、閉塞材が吸音材で構成される、請求項１に記載の車両用空調ダクト。

[請求項3] 吸い込んだ空気を温度調整して吹き出す空気調和装置と、

前記空気調和装置の吸込み側への又は吹出し側からの空気を案内する空調ダクトと、を備え、

前記空調ダクトが、ダクト外表面とダクト内表面とを形成する筒状のダクト壁を備え、

前記ダクト壁が、ポリスチレン樹脂とポリオレフィン樹脂とを含有した複合発泡樹脂材で構成される、鉄道車両。

[請求項4] 車体に形成されて前記空調ダクトを配置する内部空間と、

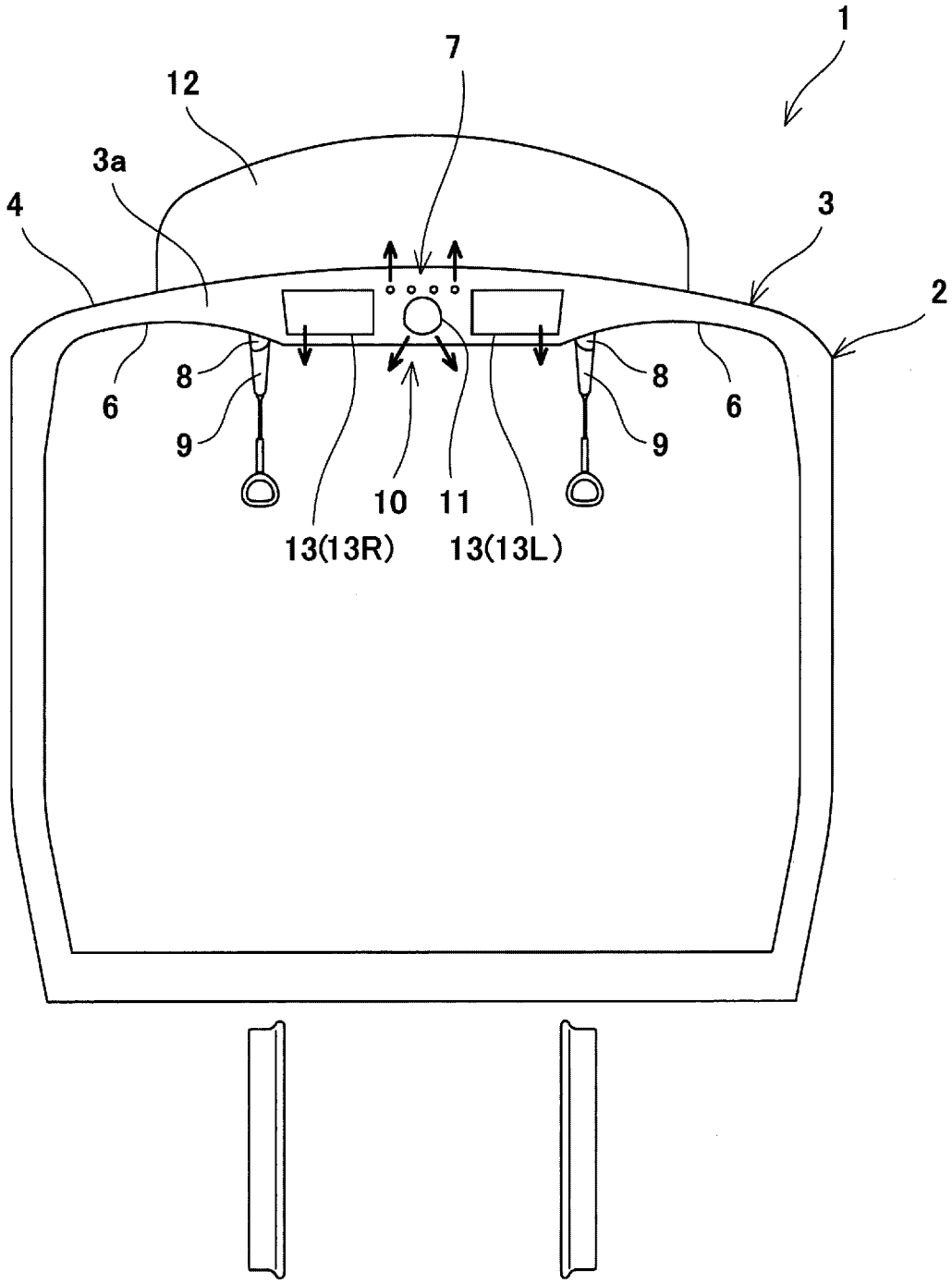
前記車体に前記空調ダクトを取り付けるための複数のダクト取付具とを、更に備え、

前記空調ダクトが、それぞれ前記ダクト壁で筒状に形成されて長手方向に繋ぎ合わされた複数のダクト体を備え、

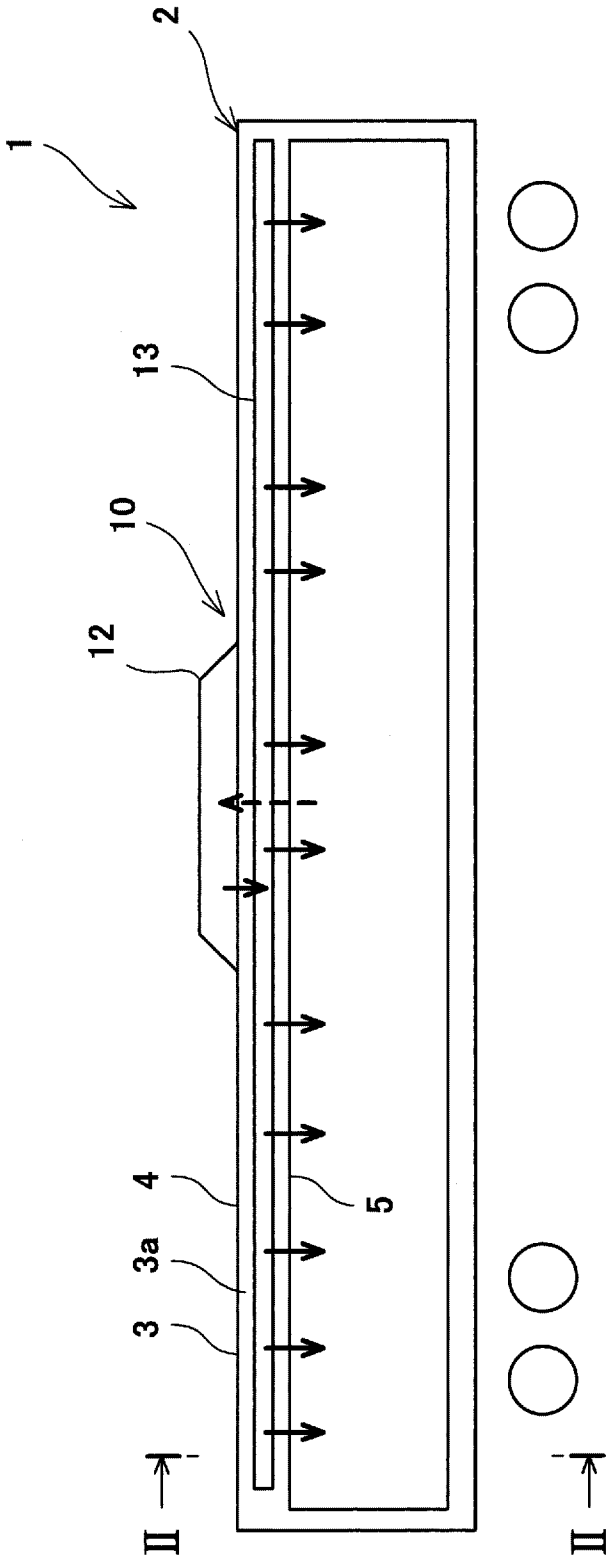
前記複数のダクト取付具が、前記複数のダクト体に一対一で対応付けられる、請求項３に記載の鉄道車両。

[請求項5] 前記ダクト体は、長手方向に７００ｍｍ～１２００ｍｍの寸法を有する、請求項４に記載の鉄道車両。

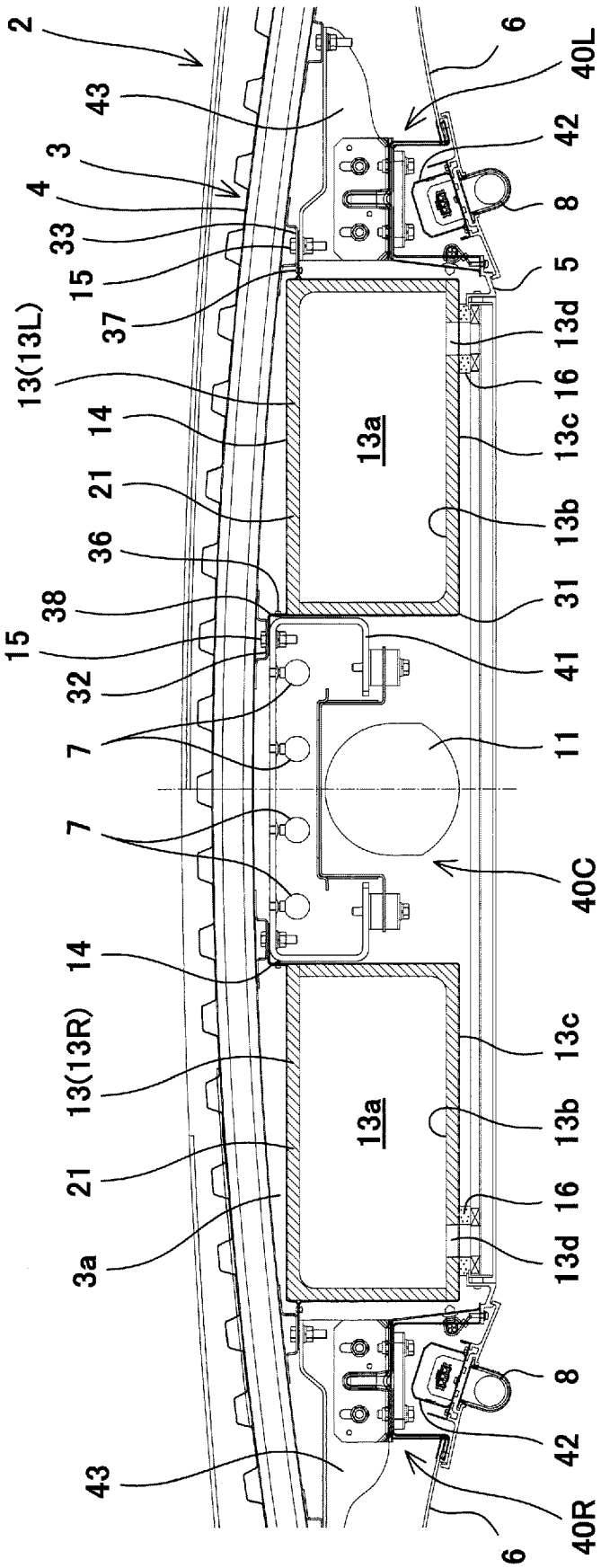
[図1]



[図2]

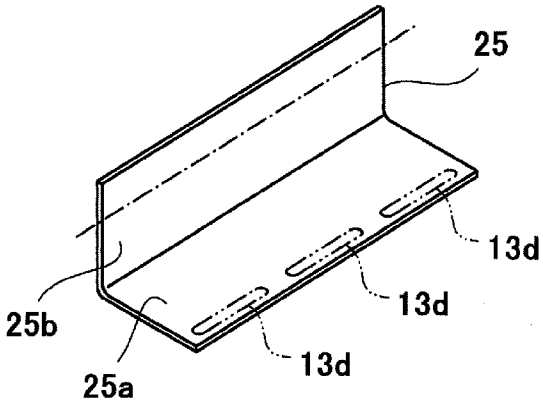


[図3]

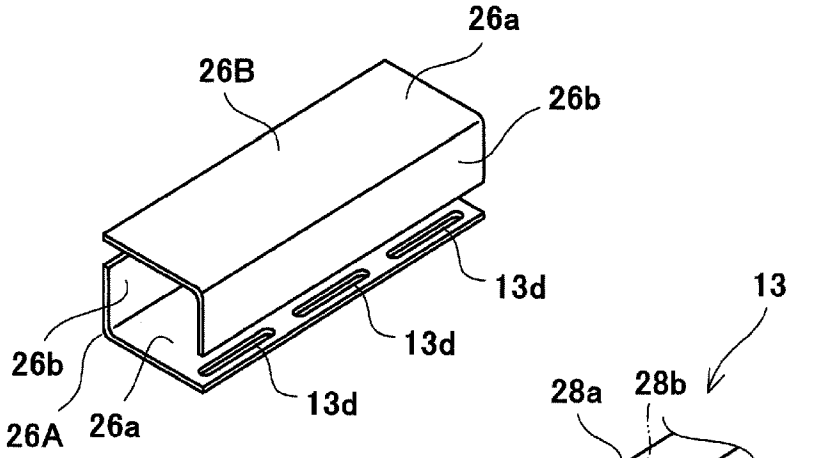

2
43
3
4
33
15
37
13(13L)
14
21
36
38
15
32
7
7
14
13(13R)
21
3a
43
6
40R
8
42
13d
16
13c
13b
13a
40C
11
41
31
13b
13c
5
8
42
40L
6

[図4]

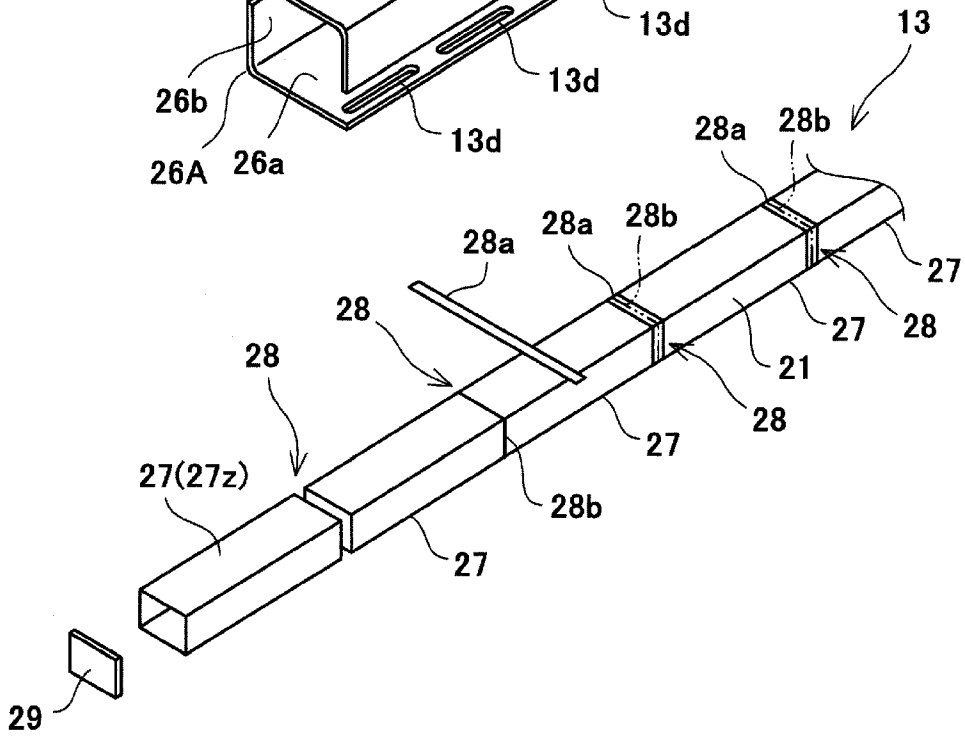
(a)


25
13d
13d
13d
25b
25a

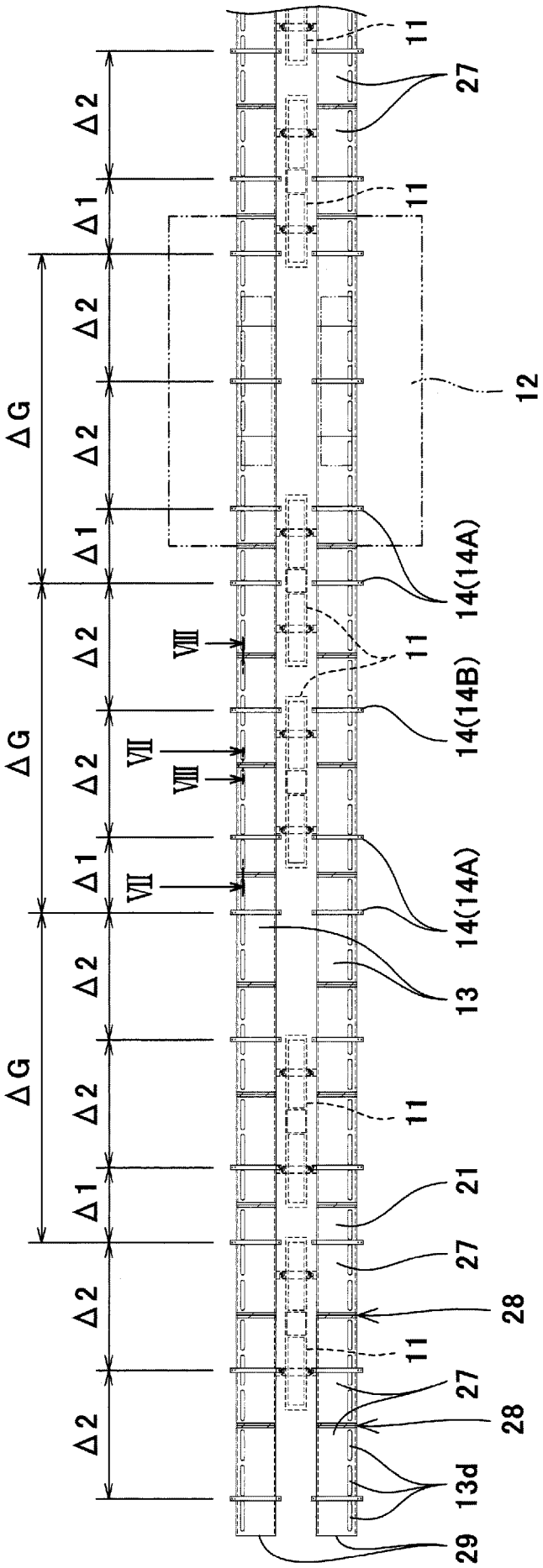
(b)


26a
26B
26b
13d
13d
13d
26b
26A
26a

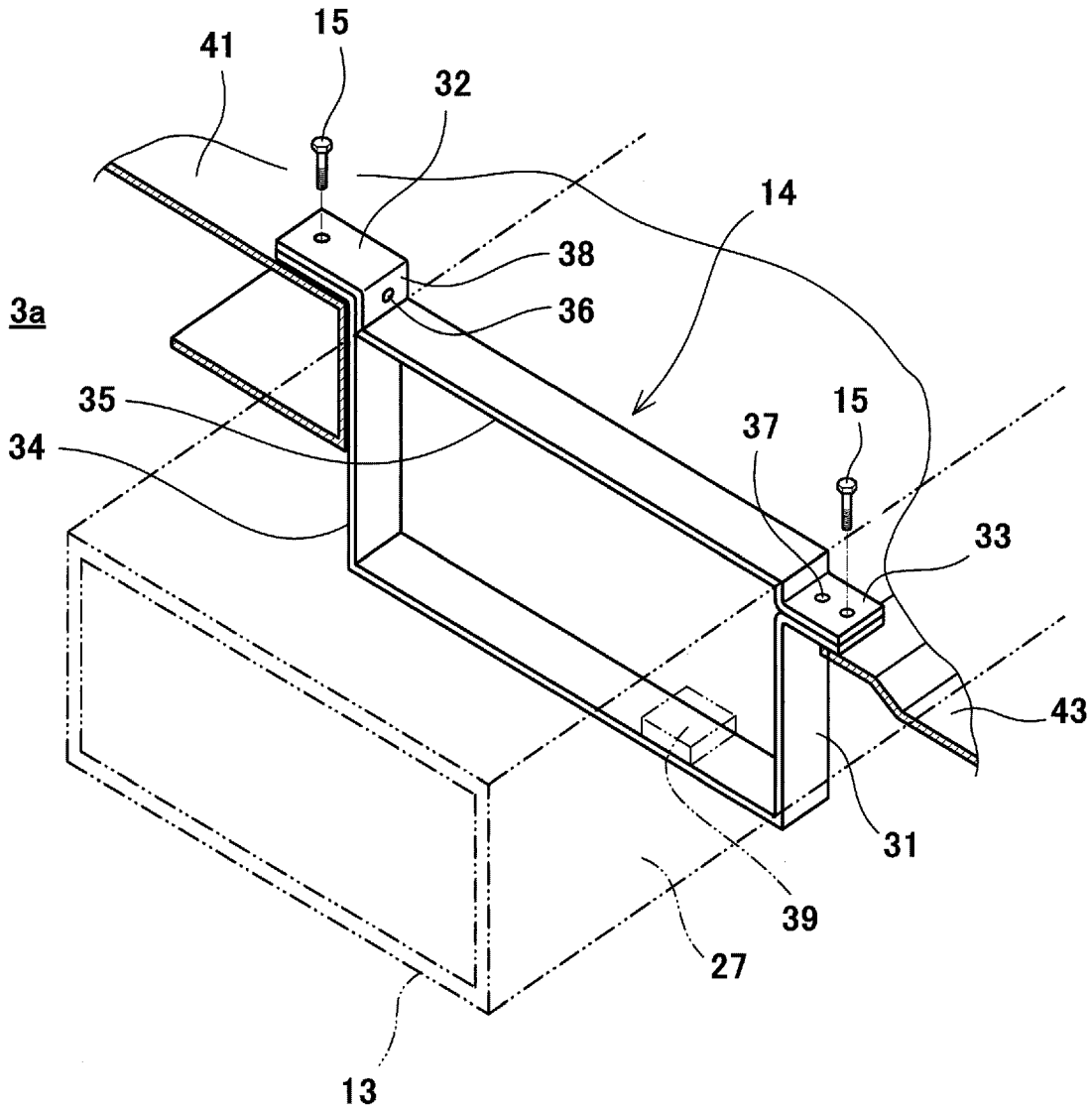
(c)


13
28a
28b
28a
28b
28a
27
28
27
21
28
28
28
27
27(27z)
28b
27
29

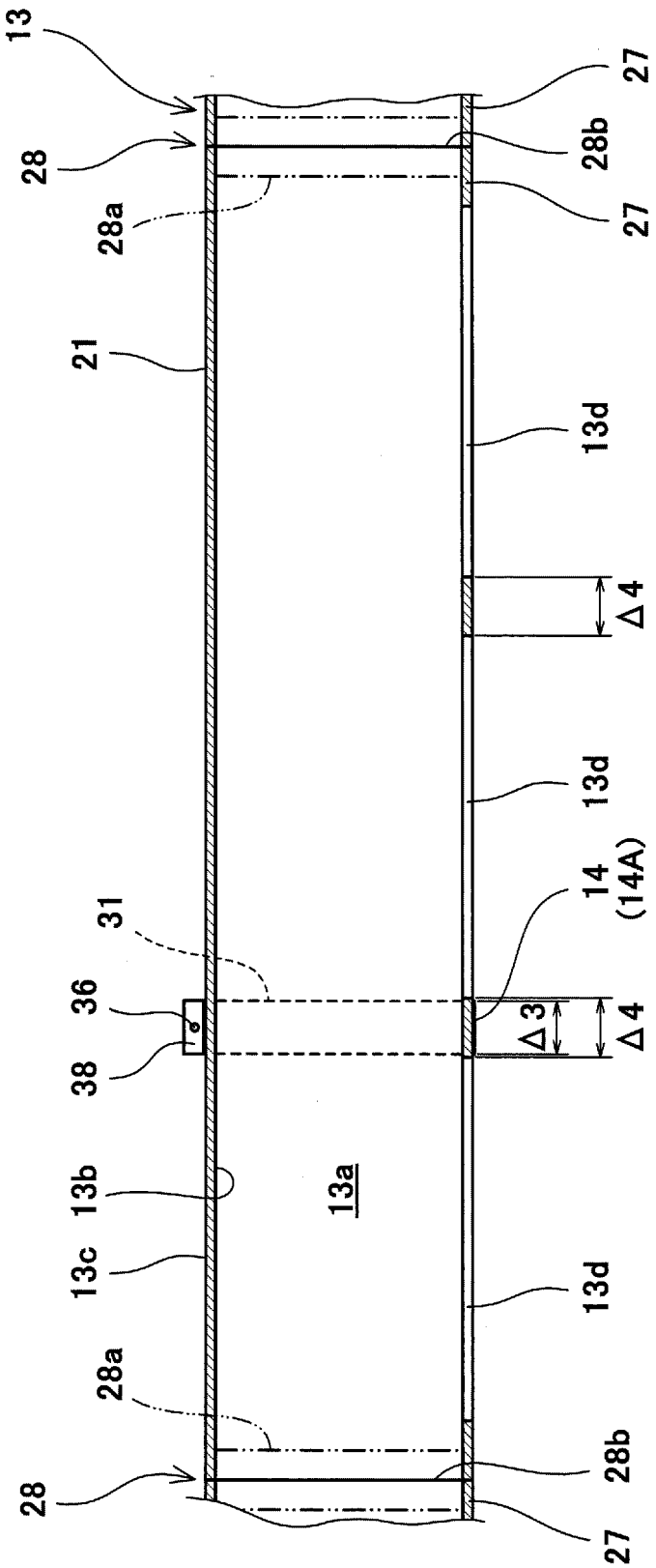
[図5]



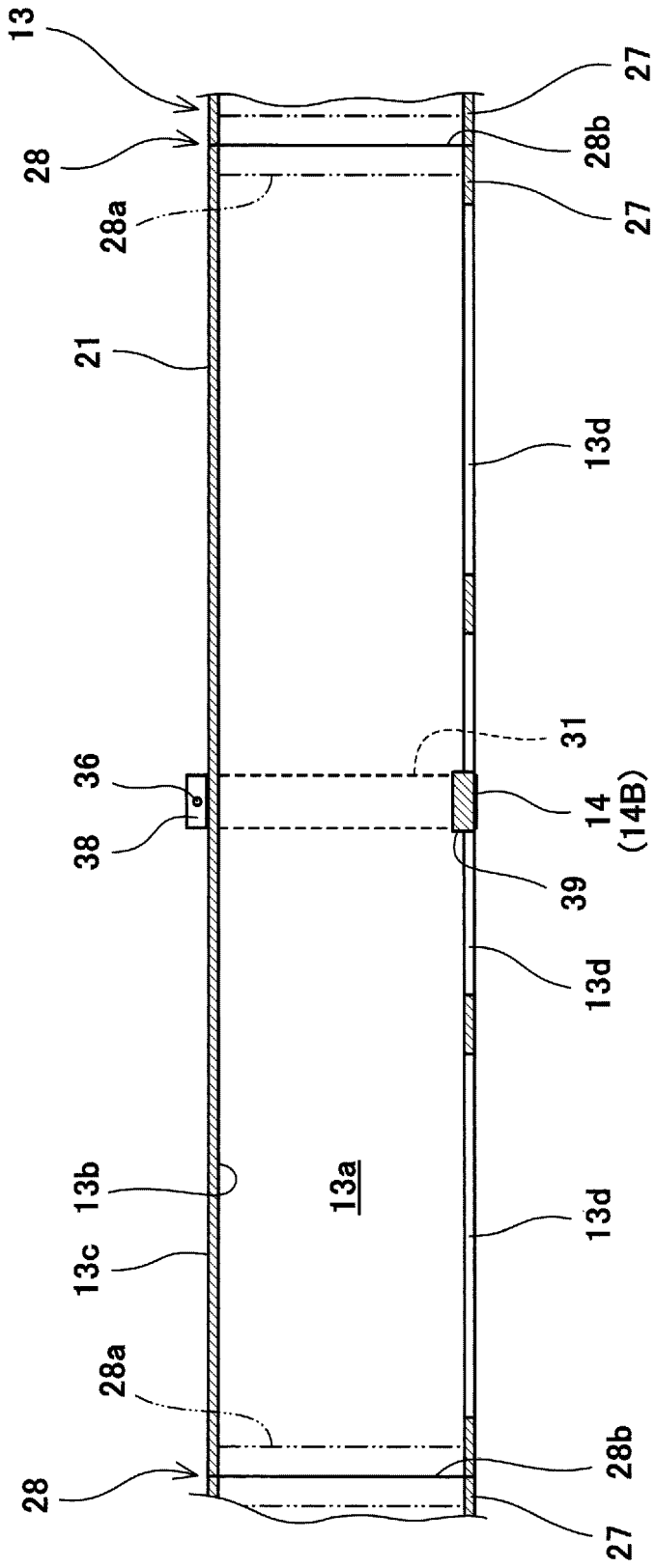
[図6]



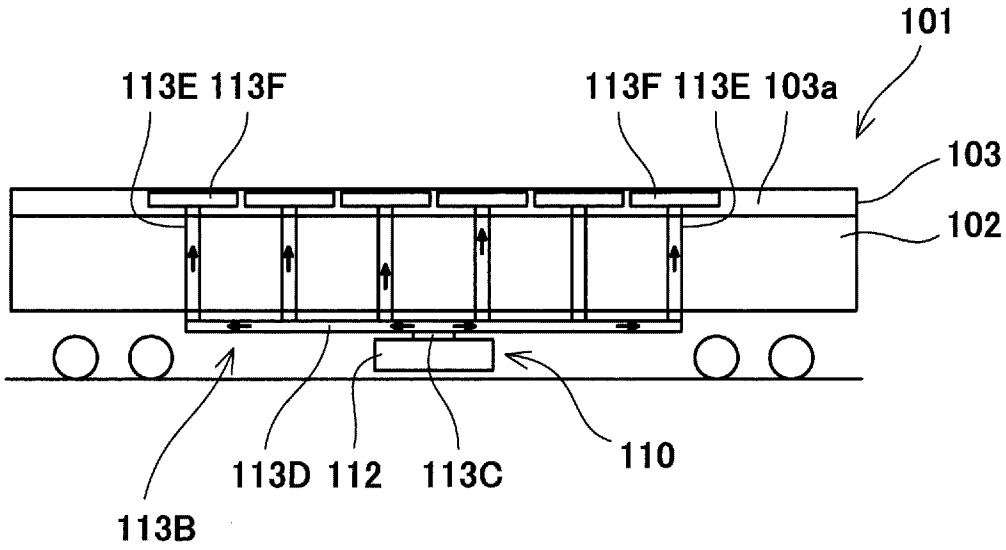
[図7]


13
28
28a
21
27
28b
27
13d
Δ4
13d
14
(14A)
31
36
38
Δ3
Δ4
13b
13a
13c
13d
28a
28
28b
27

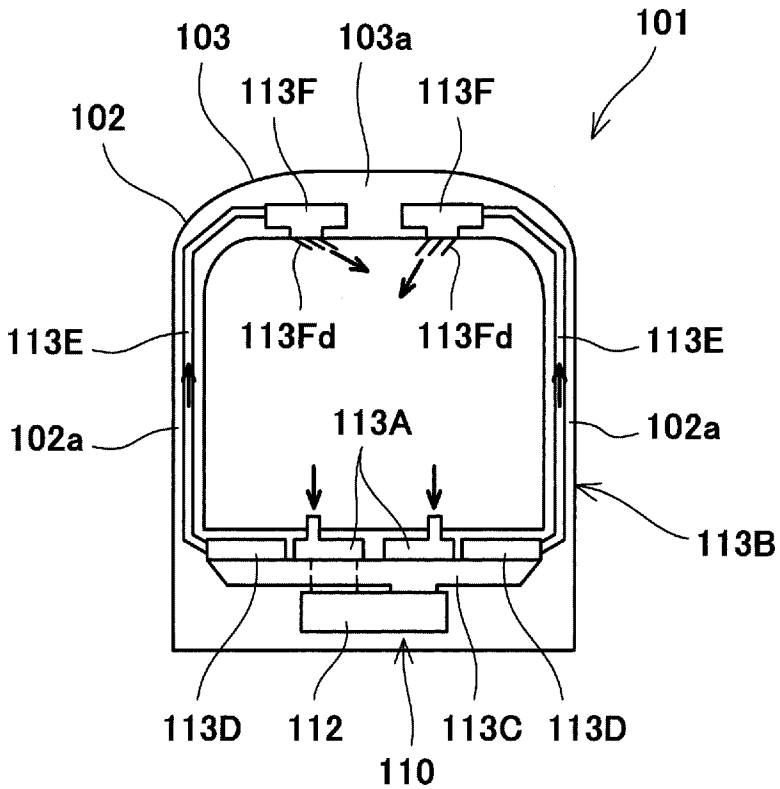
[図8]


13
27
28
28b
28a
27
21
13d
31
36
14
(14B)
38
39
13d
13b
13a
13d
13c
28a
28b
28
27

[図9]


101
113E 113F
113F 113E 103a
103
102
110
113D 112 113C
113B

[図10]


101
103
103a
113F
113F
102
113E
113Fd
113Fd
113E
102a
113A
102a
113B
113D
112
113C
113D
110

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/000552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B61D27/00(2006.01)i, *B60H1/00*(2006.01)i, *F24F13/02*(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)
B61D27/00, B60H1/00, F24F13/02

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.
Y	JP 2009-12527 A (Tokyu Car Corp.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
Y	WO 2009/128440 A2 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0009] to [0019] (Family: none)	1-5
Y	JP 3157009 U (JSP Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), paragraphs [0016], [0020] to [0022] (Family: none)	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
07 April, 2014 (07.04.14)	13 May, 2014 (13.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/000552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-247944 A (Sanki Engineering Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0040] to [0045]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4
A	JP 2006-69230 A (Hitachi, Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0004], [0012]; fig. 4 (Family: none)	1
A	JP 2005-350030 A (The Kinki Sharyo Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), entire text; fig. 1 (Family: none)	1
A	JP 2002-181372 A (Kyoraku Co., Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraph [0021] (Family: none)	1
A	JP 8-200783 A (Kabushiki Kaisha Towa Kogyosho), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraphs [0025] to [0026] (Family: none)	4
A	JP 2002-103947 A (Mazda Motor Corp.), 09 April 2002 (09.04.2002), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 5 to 6, 8 to 9 (Family: none)	4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０００５５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B61D27/00(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, F24F13/02(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.　B61D27/00, B60H1/00, F24F13/02

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	JP 2009-12527 A (東急車輛製造株式会社) 2009.01.22, 【0014】-【0016】, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
Y	WO 2009/128440 A2 (積水化学工業株式会社) 2009.10.22, [0009] - [0019] (ファミリーなし)	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
０７．０４．２０１４	１３．０５．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｄ　９４３１
鈴木　敏史
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
Y	JP 3157009 U (株式会社ジェイエスピー) 2010.01.28, 【0016】, 【0020】-【0022】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2007-247944 A (三機工業株式会社) 2007.09.27, 【0040】-【0045】, 図 1-2 (ファミリーなし)	4
A	JP 2006-69230 A (株式会社日立製作所) 2006.03.16, 【0004】, 【0012】, 図 4 (ファミリーなし)	1
A	JP 2005-350030 A (近畿車輛株式会社) 2005.12.22, 全文, 図 1 (ファミリーなし)	1
A	JP 2002-181372 A (キョーラク株式会社) 2002.06.26, 【0021】 (ファミリーなし)	1
A	JP 8-200783 A (株式会社東和工業所) 1996.08.06, 【0025】-【0026】 (ファミリーなし)	4
A	JP 2002-103947 A (マツダ株式会社) 2002.04.09, 【0024】-【0025】, 図 5-6, 8-9 (ファミリーなし)	4