

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6230981号

(P6230981)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 1 D 17/08 (2006.01)** B 6 1 D 17/08  
**B 6 1 D 17/10 (2006.01)** B 6 1 D 17/10  
**B 6 1 D 17/12 (2006.01)** B 6 1 D 17/12

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-215207 (P2014-215207)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成26年10月22日(2014.10.22)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2015-110406 (P2015-110406A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)	(74) 代理人	110000062
審査請求日	平成28年11月22日(2016.11.22)		特許業務法人第一国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-230175 (P2013-230175)	(72) 発明者	橋本 祐貴
(32) 優先日	平成25年11月6日(2013.11.6)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		式会社日立製作所内
		(72) 発明者	武市 通文
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	江角 昌邦
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軌条車両構体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屋根構体、側構体、台枠を備える軌条車両構体であって、  
 前記屋根構体および前記側構体は、  
 板部と前記板部に一体に押出成形されたリブとを有すシングルスキン型材と、  
 前記リブに接合される補強部材と、を有する軌条車両構体において、  
 前記台枠は幅方向の両端部に前記台枠の長手方向に沿って配設される側梁を備えており、

前記補強部材の長手方向の一方の端部は一方の前記側梁の上部に接続されるとともに、  
 前記補強部材の長手方向の他方の端部は他方の前記側梁の上部に接続されており、

前記補強部材は前記側構体および前記屋根構体および他方の前記側構体の前記軌条車両構体の車内側に備えられる前記リブに接合されており、

前記リブは、前記シングルスキン型材から延伸する支持部と、前記支持部から前記シングルスキン型材に沿う方向に延伸する水平フランジと、を有しており、

前記補強部材は、底部と前記底部の両端から前記底部に交差する方向に立ち上がる縁部と、前記縁部から前記底部に沿う方向に延伸する延伸部と、を有しており、

前記水平フランジと前記底部とが摩擦撚拌接合によって接合されていること  
 を特徴とする軌条車両構体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された軌条車両構体において、

10

20

前記支持部の板厚を含む領域内で、前記支持部に前記底部が摩擦撹拌接合されていること  
を特徴とする軌条車両構体。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された軌条車両構体において、  
前記延伸部は前記底部の幅方向の中心部から離れる方向に延伸する態様で前記補強部材に備えられていること  
を特徴とする軌条車両構体。

【請求項 4】

屋根構体、側構体、台枠を備える軌条車両構体であって、  
前記屋根構体および前記側構体は、  
板部と前記板部に一体に押出成形されたリブとを有すシングルスキン形材と、  
前記リブに接合される補強部材と、を有する軌条車両構体において、  
前記台枠は幅方向の両端部に前記台枠の長手方向に沿って配設される側梁を備えており

10

、  
前記補強部材の長手方向の一方の端部は一方の前記側梁の上部に接続されるとともに、  
前記補強部材の長手方向の他方の端部は他方の前記側梁の上部に接続されており、  
前記補強部材は前記側構体および前記屋根構体および他方の前記側構体の前記軌条車両  
構体の車内側に備えられる前記リブに接合されており、  
前記屋根構体と前記側構体を接続する端部屋根構体を備え、  
前記端部屋根構体は構体の外側に向けて凸の曲面を有しており、  
前記端部屋根構体をなす前記シングルスキン形材は、前記板部と、前記板部から前記軌  
条車両構体の車内側に突設される複数の支持部と、前記支持部の端部に前記支持部に交差  
する態様で備えられる複数の水平フランジと、を有しており、  
前記支持部の高さ寸法を、前記複数の水平フランジが前記補強部材に当接するほぼ同一  
の平面となるようにしていること  
を特徴とする軌条車両構体。

20

【請求項 5】

屋根構体、側構体、台枠を備える軌条車両構体であって、  
前記屋根構体および前記側構体は、  
板部と前記板部に一体に押出成形されたリブとを有すシングルスキン形材と、  
前記リブに接合される補強部材と、を有する軌条車両構体において、  
前記台枠は幅方向の両端部に前記台枠の長手方向に沿って配設される側梁を備えており

30

、  
前記補強部材の長手方向の一方の端部は一方の前記側梁の上部に接続されるとともに、  
前記補強部材の長手方向の他方の端部は他方の前記側梁の上部に接続されており、  
前記補強部材は前記側構体および前記屋根構体および他方の前記側構体の前記軌条車両  
構体の車内側に備えられる前記リブに接合されており、  
前記リブは、前記板部から前記軌条車両構体の車内側に突設される支持部と、前記支持  
部の端部に前記支持部に交差する態様で備えられる水平フランジと、を有しており、  
前記補強部材の断面形状は、短辺が底部であり、長辺が天井部であり、側辺が車内側に  
向けて対向するそれぞれの間隔が大きくなる縁部である略台形状であり、  
前記水平フランジと前記底部とが摩擦撹拌接合によって接合されていること  
を特徴とする軌条車両構体。

40

【請求項 6】

屋根構体、側構体、台枠を備える軌条車両構体であって、  
前記屋根構体および前記側構体は、  
板部と前記板部に一体に押出成形されたリブとを有すシングルスキン形材と、  
前記リブに接合される補強部材と、を有する軌条車両構体において、  
前記台枠は幅方向の両端部に前記台枠の長手方向に沿って配設される側梁を備えており

50

、  
前記補強部材の長手方向の一方の端部は一方の前記側梁の上部に接続されるとともに、  
前記補強部材の長手方向の他方の端部は他方の前記側梁の上部に接続されており、  
前記補強部材は前記側構体および前記屋根構体および他方の前記側構体の前記軌条車両  
構体の車内側に備えられる前記リブに接合されており、  
前記屋根構体は構体の外側に向けて凸の曲面であり、  
前記屋根構体をなす前記シングルスキン材は、前記板部と、前記板部から前記軌条車  
両構体の車内側に突設される複数の支持部と、前記支持部の端部に前記支持部に交差する  
態様で備えられる複数の水平フランジと、を有しており、  
前記補強部材は中空の角パイプ状であり、  
前記シングルスキン材は、前記水平フランジが前記補強部材の一面に当接できる高さ  
を有する複数の前記支持部を備え、  
前記補強部材は前記中空の角パイプ状部材を積層した構成であり、前記積層した角パイ  
プ状部材の一部を取り除いていること  
を特徴とする軌条車両構体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は敷設された軌道に沿って走行する軌条車両に供される軌条車両構体に関するも  
のであり、特に、一枚の板部を有す板部材（シングルスキン材）と、この部材を補強す  
る補強部材と、から構成される側構体や屋根構体を有す軌条車両構体に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、高速鉄道車両用構体を押出成形によって得られるアルミニウム合金等の軽合金製  
の部材（材）で構成することによって、高速鉄道車両用構体の軽量化が進められてきた  
。

高速鉄道車両用構体に供される軽合金製の代表的な部材（材）として、一枚の板部と  
この板部に交差する方向に板部に一体に成型された複数のＴ字断面形状を有する補強部と  
を備えるシングルスキン材と、対向する２枚の面板とこれら面板をリブで接続したダブル  
スキン材と、がある。

30

【0003】

近年、鉄道車両構体を構成する部品点数を小さくできるとともに高い剛性を有すダブル  
スキン材から構成される高速鉄道車両構体が主流になりつつある。しかしながら、アル  
ミニウム合金を押出成形する際の押出成形の精度が限界に近付いておりこれ以上の板厚の  
低減は困難であるため、ダブルスキン材を主な構成要素とする鉄道車両構体の一層の軽  
量化を進めることが難しくなりつつある。

【0004】

そこで、さらなる軽量化を実現するためには、ダブルスキン材による鉄道車両構体に  
代えて、板部の厚さを小さくしたシングルスキン材と軽量化された補強部材とを組み合  
わせて鉄道車両構体を製作することが必要となる。さらに、これらシングルスキン材と  
補強部材とを接合する接合部の歪を低減できる接合構造や接合方法を開発する必要がある  
。しかしながら、シングルスキン材と補強部材との接合部の歪を低減し、かつ、構体全  
体の剛性及び強度を確保するための構成や製作方法に関する検討が十分ではなかった。

40

【0005】

特許文献１に、板材とこの板材に備えられる補強部材とを摩擦攪拌点接合によって接合  
する技術が開示されている。具体的には、セミモノコック構造の鉄道車両構体であって、  
構成要素として板状の外板パネルと補強部材であるリングフレームとを備え、外板パネル  
と外板パネルとの接合、および、外板パネルとリングフレームとの間において、複数の継  
手を有する。この継手のうち一部または全部が、これら２つの部材を重ね、鉄道車両構体  
の車内側からの摩擦攪拌点接合による重ね継手とされる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-239029号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

営業速度の向上に伴い、軌道への衝撃の増大、運転動力費の増大などの問題が生じる。これらの問題点を解決するために、高速鉄道車両を軽量化することが必要不可欠である。

【0008】

図1から図3に、従来のシングルスキンを採用した高速鉄道車両用構体1を示す。従来の高速鉄道車両用構体1は、外面をなすシングルスキン型材2と、このシングルスキン型材2の車内側の面に備えられるフレーム3と、から構成される。

【0009】

シングルスキン型材2は、図2および図3に示すように、シングルスキン型材2と一体に押出成形されたT字断面を有す補強リブの水平フランジ10を備えており、フレーム3の長手方向に交差する断面形状がC字状のチャンネル材である。シングルスキン型材2とフレーム3との接合は、シングルスキン2の水平フランジ10の上面に、フレーム3の端部板の端部を載置した後、水平フランジ10の上面と端部板の端部とをアーク溶接により隅肉溶接4して接合されている。

【0010】

軽量化を促進するために、シングルスキン2の板部やその補強リブの板厚をさらに小さくするとともに、フレーム3の板厚を小さくした上で、上述した構成と同様にアーク溶接によって隅肉溶接すると、溶接に伴う大きな入熱のために溶接部を含むシングルスキン型材2が大きく歪んでしまう問題があった。この歪は、構体全体の歪となるため、シングルスキン型材2とフレーム3との溶接部の強度が低下するだけでなく、構体全体の剛性や強度も低下するおそれがあった。さらに、溶接によって生じた歪を補修するための補修工数が生じる等の課題があった。

【0011】

本発明の目的は、より一層の薄肉化を図ったシングルスキン型材で高速鉄道車両用構体を構成するにあたり、シングルスキン型材とフレームの接合部の歪を低減し、かつ、構体全体の剛性及び強度を確保した構体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、代表的な本発明の軌条車両構体の一つは、屋根構体、側構体、台枠を備える軌条車両構体であって、前記屋根構体および前記側構体は、板部と前記板部に一体に押出成形されたリブとを有すシングルスキン型材と、前記リブに接合される補強部材と、を有する軌条車両構体において、前記台枠は幅方向の両端部に前記台枠の長手方向に沿って配設される側梁を備えており、前記補強部材の長手方向の一方の端部は一方の前記側梁の上部に接続されるとともに、前記補強部材の長手方向の他方の端部は他方の前記側梁の上部に接続されており、前記補強部材は前記側構体および前記屋根構体および他方の前記側構体の前記軌条車両構体の車内側に備えられる前記リブに接合されており、前記リブは前記シングルスキン型材から延伸する支持部と、前記支持部から前記シングルスキン型材に沿う方向に延伸する水平フランジと、を有しており、前記補強部材は、底部と前記底部の両端から前記底部に交差する方向に立ち上がる縁部と、前記縁部から前記底部に沿う方向に延伸する延伸部と、を有しており、前記水平フランジと前記底部とが摩擦撓接合によって接合されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、より一層の薄肉化を図ったシングルスキン型材で高速鉄道車両用構体

10

20

30

40

50

を構成するにあたり、シングルスキン型材とフレームの接合部の歪を低減し、かつ、構体全体の剛性及び強度を確保した構体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、従来の鉄道車両用構体の断面斜視図である。

【図2】図2は、従来の鉄道車両用構体を示す図1のA部拡大図である。

【図3】図3は、従来の鉄道車両用構体を示す図2のB部拡大図である。

【図4】図4は、本発明による鉄道車両用構体の断面斜視図である。

【図5】図5は、本発明による鉄道車両用構体を示す図4の視C - 視C図である。

【図6】図6は、本発明による鉄道車両用構体を示す図5のD - D断面図である。

10

【図7】図7は、本発明による鉄道車両用構体を示す図6の視E - 視E図である。

【図8】図8は、本発明による他の鉄道車両構体の屋根構体と側構体との接続部の長手方向断面図である。

【図9】図9は、本発明による他の鉄道車両構体を示す図8のF - F断面図である。

【図10】図10は、本発明による他の鉄道車両構体の屋根構体の長手方向断面図である。

【図11】図11は、本発明による他の鉄道車両構体を示す図10のG - G断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

20

軌条車両とは、敷設された軌道（線路やガイドウェイ等）に沿って運行される輸送システムに供される車両であり、高速鉄道、モノレール、新交通システム等を意味する。したがって、軌条車両構体とはこれら輸送機関に供される構体を示す。

【0016】

以下、図4から図7によって、本発明の実施の形態を軌条車両の代表例として高速鉄道車両を例に挙げ、この高速鉄道車両に供される高速鉄道車両構体（以下、鉄道車両構体）を説明する。

【0017】

図4は、本発明を適用した高速鉄道車両用構体の断面斜視図である。一般に、鉄道車両構体5は、床面をなす台枠27と、側面をなす側構体20と、屋根構体26と、長手方向30の端部に備えられる妻構体（図示なし）と、から構成された直方体である。屋根構体26および側構体20は、鉄道車両構体5の車外側に向けて緩やかに突出した曲面である。

30

【0018】

台枠27は、幅方向32の両端部に備えられる側梁22と、側梁22に交差する態様で幅方向32に沿って備えられる複数の横梁24と、複数の横梁24の上面を覆う態様で備えられる床板23と、床板23と一体に押出成形される根太25と、から構成される。なお、図示はしないが根太25の上部には座席等が載置される室内床板が固定される。

【0019】

側構体20と屋根構体26とは、長手方向30の方向に押し出されたアルミ合金製の押出型材からなるシングルスキン型材6と、シングルスキン型材6の車内側に備えられるとともにシングルスキン型材6の押出方向（長手方向30）に交差する方向に備えられる補強部材7から構成される。

40

【0020】

シングルスキン型材6は、長手方向30の方向に押出成形された押出型材であり、鉄道車両構体5の車内側に位置するT字状の断面形状を有す複数のリブが長手方向30に沿って一体に押出成形されている。補強部材7は、シングルスキン型材6と同様にアルミ合金製の押出型材であり、断面形状がC字状の部材である。

【0021】

補強部材7の両端部は鉄道車両構体5の幅方向32の両側の側梁22の上部に接続して

50

おり、鉄道車両構体 5 の長手方向 3 0 に交差する断面内において、一方の側梁 2 2 の上部から一方の側構体 2 0 と、屋根構体 2 6 を経て、他方の側構体 2 0 と、他方の側梁 2 2 の上部に接続している。

補強部材 7 はその全長に渡って、側構体 2 0 および屋根構体 2 6 をなすシングルスキン形材 6 のリブに後述する摩擦撹拌接合によって接合されている。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、本発明による鉄道車両用構体を示す図 4 の視 C - 視 C 図である。シングルスキン形材 6 に一体成型されたリブは、面板に交差する方向に立設される支持部 1 1 と、支持部 1 1 の端部に備えられる水平フランジ 1 0 と、から構成される。補強部材 7 は、この水平フランジ 1 0 の上面に載置された後、補強部材 7 の側から挿入される摩擦撹拌接合用工具 8 ( 図 6 参照 ) によって、補強部材 7 と水平フランジ 1 0 とを摩擦撹拌接合することでシングルスキン形材 6 と一体となる。

10

【 0 0 2 3 】

図 6 は、本発明による鉄道車両用構体を示す図 5 の D - D 断面図である。補強部材 7 は、底部 1 4 と、底部 1 4 の両端部から立ち上がる縁部 1 5 と、縁部 1 5 からシングルスキン形材 6 の面に沿う方向に延伸する延伸部 1 6 と、を備えており、その長手方向の断面形状は略 C 字状をなしている。摩擦撹拌接合用工具 8 は、円筒状の大径部と、この大径部の一方の端部から軸方向に延びる円筒状の小径部とからなる 2 段円筒状の工具であり、大径部と小径部とは同軸に備えられている。

【 0 0 2 4 】

20

シングルスキン形材 6 のリブの水平フランジ 1 0 の上面に、補強部材 7 の底部 1 4 を載置して位置決めした後、摩擦撹拌接合用工具 8 を補強部材 7 の一方の縁部 1 5 の側から挿入して、他方の縁部 1 5 の近傍まで連続的にシングルスキン形材 6 と補強部材 7 とを摩擦撹拌接合する。

【 0 0 2 5 】

補強部材 7 の延伸部 1 6 は、縁部 1 5 から補強部材 7 の幅方向 3 4 の中心から離れる方向に延伸している。この構成によって、摩擦撹拌接合用工具 8 が延伸部 1 6 と干渉することなく、一方の縁部 1 5 の近傍から他方の縁部 1 5 の近傍まで接合しながら移動して、補強部材 7 とシングルスキン形材 6 とを長い接合線 L で接合することができる。接合線 L を長くすることができるので、接合部の強度を高めることができる、剛性の高い軌条車両構体を得ることができる。

30

【 0 0 2 6 】

図 7 は、本発明による鉄道車両用構体を示す図 6 の視 E - 視 E 図であり、補強部材 7 をシングルスキン形材 6 に接合した後の様子を示している。

【 0 0 2 7 】

摩擦撹拌接合用工具 8 によって接合された接合部 1 8 の幅 t 1 の中心は、シングルスキン形材 6 に一体に押出成形されたリブの支持部 1 1 の厚さ t 2 の中心の近傍に位置するように、摩擦撹拌接合用工具 8 を位置決めしている。これは、摩擦撹拌接合する際に、摩擦撹拌接合用工具 8 を支持部 1 1 の高さ方向に強圧することによってリブが倒れるなどの理由によって、接合部 1 8 の接合品質が劣化することを抑制するためである。

40

【 0 0 2 8 】

本発明の鉄道車両構体 ( 軌条車両構体 ) は、板厚を小さくした軽合金製 ( アルミ合金製 ) T 字型リブ付シングルスキン形材 6 と、軽合金製の補強部材 7 で構成されており、軽合金製 T 字型リブ付シングルスキン形材 6 と補強部材 7 の接合において、T 字型リブの支持部の位置で水平フランジと、補強部材 7 を摩擦撹拌接合 8 で接合する工法が採用されている。

この構成によって、接合に伴う歪が小さく、高い剛性と強度とを備えるとともに一層の軽量化を促進した鉄道車両構体 ( 軌条車両構体 ) を提供することができる。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、本発明による他の鉄道車両構体の屋根構体と側構体との接続部の長手方向断面

50

図である。屋根構体 26 と側構体 20 を接続する端部屋根構体 26a は、構体の外側に向けて屋根構体 26 や側構体 20 よりも曲率の高い凸の曲面を有しており、特に小さい半径で押し出し成型されるシングルスキン型材で構成されており、これらは接続部 9 において摩擦撹拌接合あるいは溶融溶接によって接合されている。屋根構体 26 から端部屋根構体 26a を経て側構体 20 に至る範囲の車内側に備えられる補強部材 7a を、高い剛性を備える部材なので、上述した小さい半径に合致するように塑性加工（曲げ加工）することは、多くの製作工数が生じる等の困難が伴う。

【0030】

そこで、補強部材 7a の曲げ加工を低減するために、端部屋根構体 26a を構成するシングルスキン型材 6 に一体成形される支持部 11 の高さ（シングルスキン型材 6 の法線方向の寸法）寸法を、この支持部 11 に接続する水平フランジ 10 がほぼ同一の平面に属する高さに揃えて押出成形したものである。

10

【0031】

この構成によって、端部屋根構体 26a を車内側から支持する補強部材 7a を曲げ加工することなく、平面状の底部を有する補強部材 7a を端部屋根構体 26a の水平フランジ 10 に当接して、重ね摩擦撹拌接合によって接合することができるので、補強部材 7a に係る製作工数を低減することができるとともに、小さい製作工数で軽量で且つ高い剛性を備える鉄道車両用構体を提供することができる。

【0032】

図 9 は、本発明による他の鉄道車両構体を示す図 8 の F - F 断面図である。補強部材 7a の断面形状は、短辺の底部 14a をシングルスキン型材 6 の水平フランジ 10 に当接するとともに長辺の天井部 14b を車内側に配置し両側の縁部 15 が側辺となる略台形状をなしている。なお、天井部 14b は、開口部 P が設けられている。補強部材 7a を構成する縁部 15 はシングルスキン型材 6 から車内側に向けて対向する縁部 15 の間隔が大きくなる態様で備えられる。フランジ部 14a1 は、縁部 15 から底部 14 の延長面に沿う態様で突出して備えられ、底部 14 とともに水平フランジ 10 に当接され摩擦撹拌接合により接合される。

20

【0033】

摩擦撹拌接合用工具 8 は、その先端部よりその上端部が後ろに位置する姿勢で、補強部材 7a と水平フランジ 10 を重ね摩擦撹拌接合する。この時、縁部 15 を底部 14a に直交する態様で備えると、接合部の始点に摩擦撹拌接合工具 8 を位置決めする時、摩擦撹拌接合工具 8 の上端部と縁部 15 とが干渉するため、摩擦撹拌接合できない範囲 L0（図 6 参照）が生じる。この範囲 L0 を小さくするために、補強部材 7a の長手方向に交差する断面形状を略台形としている。

30

【0034】

この構成によって、摩擦撹拌接合工具 8 の上端部と縁部 15 とが干渉することを回避できるので、摩擦撹拌接合できない範囲 L0 を小さくすることができるので、十分な接合強度を備えた高い剛性の鉄道車両構体を製造することができる。

【0035】

図 10 は、本発明による他の鉄道車両構体の屋根構体の長手方向断面図であり、図 11 は、本発明による他の鉄道車両構体を示す図 10 の G - G 断面図である。補強部材 7b は剛性の高い部材であるので、上述したように屋根構体 26 の曲率に沿って曲げることは大きな困難を伴う。このため、補強部材 7b の断面形状は中空の角パイプ状の部材を高さ方向に 2 段に積層した構成（図 11 参照）であり一体で押出成形したものである。補強部材 7b は、屋根構体 26 と干渉しないように屋根構体 26 の形状に合わせて、補強部材 7b の幅方向 32 寸法 W0 の両端部から W1 の範囲の補強部材 7b の高さ寸法 H1 に相当する部位を切削して取り除いてある。

40

【0036】

屋根構体 26 を構成するシングルスキン型材 26 の補強部材 7b の中央部 W2 に対応する支持部 11a は、支持部 11a の高さを調整して、支持部 11a に接続する水平フラン

50

ジ１０を補強部材７ｂの中央部Ｗ２の板部１４ａに当接している。さらに、補強部材７ｂの端部Ｗ１に対応する支持部１１ｂの高さを調整して、支持部１１ｂに接続する水平フランジ１０を高さ寸法Ｈ１の範囲が取り除かれた範囲の補強部材７ｂの端部Ｗ２の板部１４ｂに当接している。補強部材７ｂの板部１４ｂおよび板部１４ｃは、摩擦撹拌接合用工具８が挿入できるように、開口部Ｐが設けられている。

#### 【００３７】

以上の構成によって、屋根構体２６を車内側から支持する補強部材７ｂを曲げ加工することなく、補強部材７ｂを屋根構体２６の水平フランジ１０に当接して、重ね摩擦撹拌接合によって接合することができるので、製作工数を低減するとともに高い剛性を備える軽量の鉄道車両構体を小さい製作工数で製造することができる。

10

#### 【００３８】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【００３９】

１、５…鉄道車両構体	２、６…シングルスキン形材
３…フレーム	４…隅肉溶接
７…補強部材	８…摩擦撹拌接合用工具
９…接続部	
１０…水平フランジ	１１…支持部
１４、１４ａ…底部	１４ｂ…天井部
１４ａ１…フランジ部	１５…縁部
１６…延伸部	１８…接合部
２０…側構体	２２…側梁
２３…床板	２４…横梁
２５…根太	２６…屋根構体
２６ａ…端部屋根構体	
３０…長手方向	３１…高さ方向
３２、３４…幅方向	Ｐ…開口部
Ｗ１…端部	Ｗ０…中央部

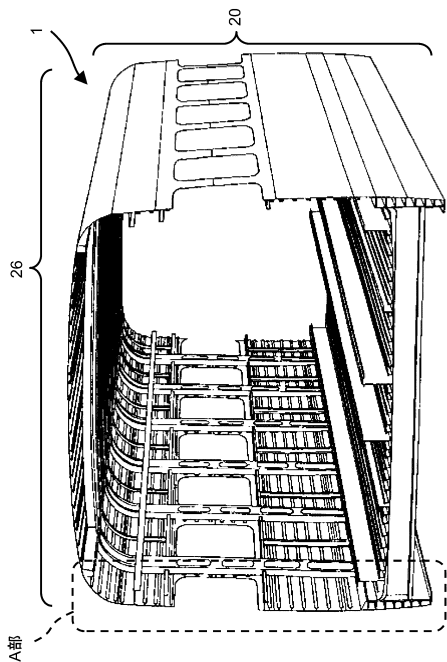
20

30



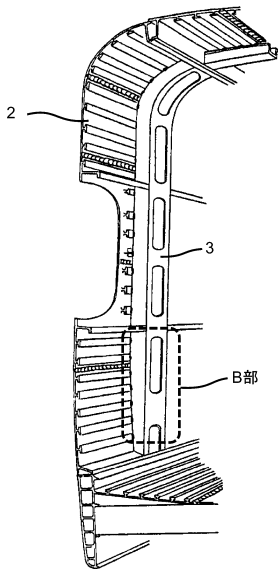
【図 1】

図1



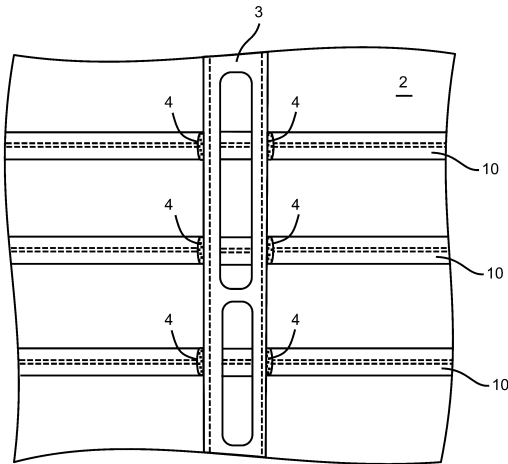
【図 2】

図2



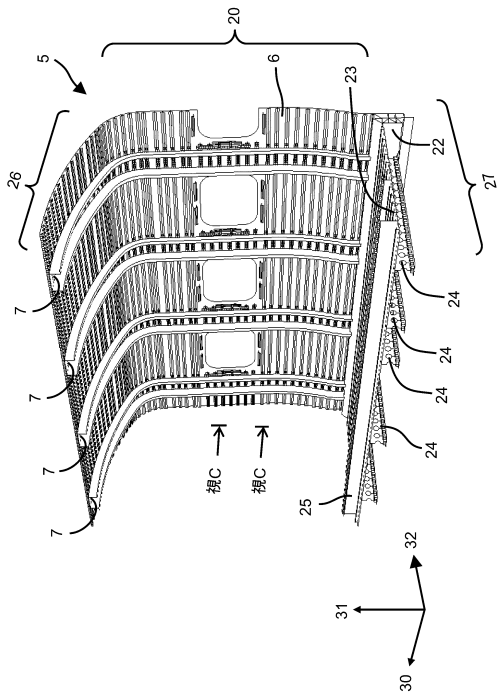
【図 3】

図3



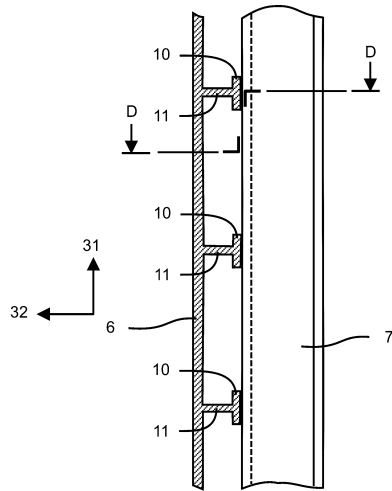
【図 4】

図4



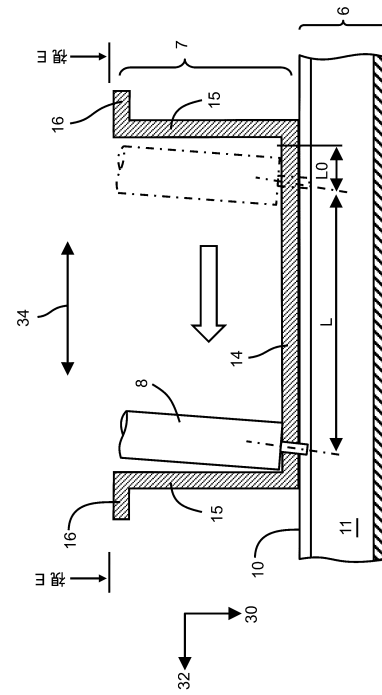
【図 5】

図5



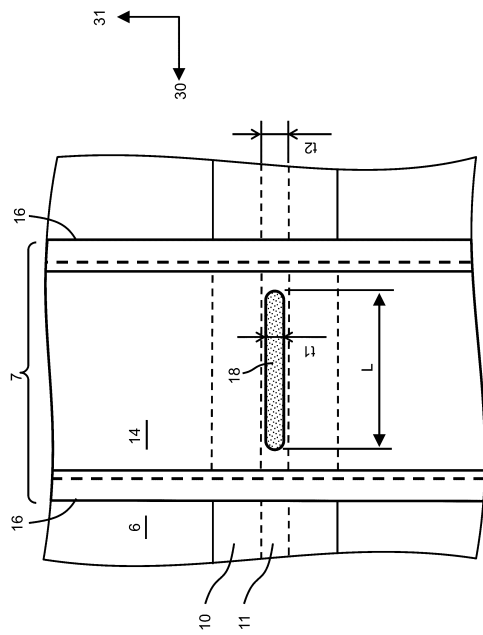
【図 6】

図6



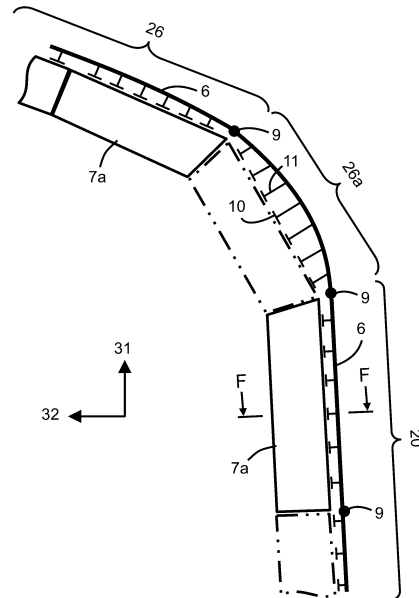
【図 7】

図7



【図 8】

図8



【図 9】

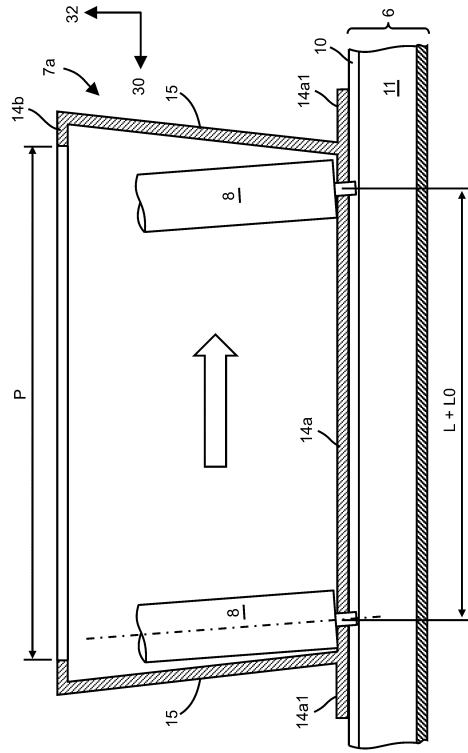


図 9

【図 10】

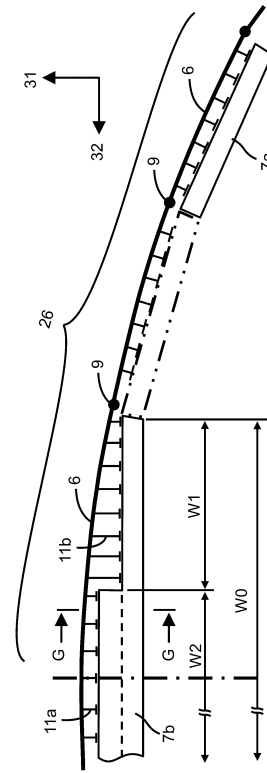


図 10

【図 11】

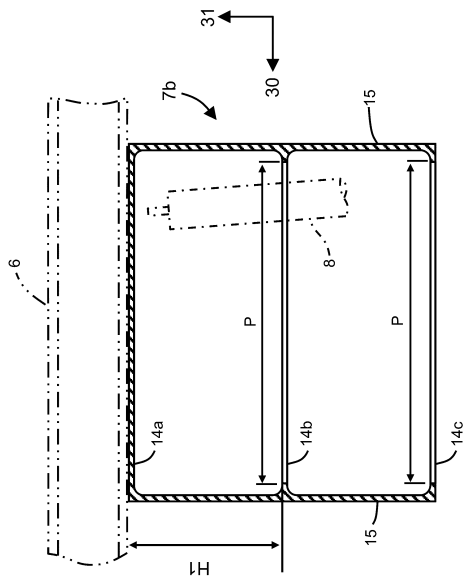


図 11

---

フロントページの続き

- (72)発明者 平野 聡  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 丹野 洋平  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 吉田 敬  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 前原 義明

- (56)参考文献 特開平02-189264(JP,A)  
特開平02-249757(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| B 6 1 D | 1 7 / 0 8 |
| B 6 1 F | 1 / 0 0   |
| B 6 1 D | 1 7 / 1 0 |
| B 6 1 D | 1 7 / 1 2 |