

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4693151号
(P4693151)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 1 F 3/14 (2006.01)

B 6 1 F 3/14

B 6 1 D 17/02 (2006.01)

B 6 1 D 17/02

B 6 1 D 37/00 (2006.01)

B 6 1 D 37/00

G

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2005-109730 (P2005-109730)

(22) 出願日

平成17年4月6日(2005.4.6)

(65) 公開番号

特開2006-290031 (P2006-290031A)

(43) 公開日

平成18年10月26日(2006.10.26)

審査請求日

平成20年4月7日(2008.4.7)

(73) 特許権者 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(74) 代理人 100110386

弁理士 園田 敏雄

(72) 発明者 栗山 敏

東京都港区浜松町2丁目4番1号 川崎重工業株式会社 東京本社内

(72) 発明者 熊谷 孝夫

神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内

(72) 発明者 佐野 淳

神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】台車カバーを設けた高速鉄道車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

台車カバーを設けた高速鉄道車両において、

台車の軸箱の突出部分に対向する部分に設けられた台車カバー開口部に可撓性弹性材料成形品を嵌め、当該可撓性弹性材料成形品を台車カバーに着脱自在に固定してあり、

上記可撓性弹性材料成形品はその前方部分、後方部分および上方部分に蛇腹部を有し、当該蛇腹部の外側が台車カバー開口部の周縁に固定されており、

台車が旋回してその軸箱の突出部分が上記可撓性弹性材料成形品に当接してこれを押すとき、上記蛇腹部が弹性変形して可撓性弹性材料成形品の中央部分が車体外側へ押し出されるようになっていることを特徴とする高速鉄道車両。

【請求項 2】

台車軸箱の突出部分の外端面に摺動抵抗の小さい摺動板を固定してあり、台車軸箱の突出部分が台車カバーの可撓性弹性材料成形品と干渉するときは、この摺動板が可撓性弹性材料成形品の内側面に摺接するようになっている請求項1の高速鉄道車両。

【請求項 3】

台車カバーが電磁波を通しやすく強度の高いグラスファイバーレインフォースドプラスチック(GFRP)製であり、線路に平行してLCX(漏洩同軸ケーブル)が設けられた沿線を走行することが計画された車両である場合において、当該台車カバーの内側にLCX空中線アンテナを付設した請求項1の高速鉄道車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】**【0001】**

この発明は、高速鉄道車両の台車カバーに関するものであり、台車カバーの台車軸箱との対向部分を塞いだとき、急カーブ走行時の台車の旋回によって、台車カバーが台車と干渉しても支障を生じることがないような台車カバーの構造とし、これによって高速走行時の台車カバー開口部に起因する空気抵抗、騒音を低減することができるものである。

【背景技術】**【0002】**

高速鉄道車両においては、走行抵抗の低減、騒音低減等のために台車カバーでカバーしているが、レールの曲率半径が小さい場所においては、台車の旋回角度が大きくなり、台車の側への突出部、たとえば軸箱が台車カバーと干渉するために、台車の軸箱に対抗する部分が開口部になっている。

また、上記開口部による空気抵抗、騒音を防止するために台車カバーに開口部を設けないで台車を完全に覆っているものもある（実開平6-53356号マイクロフィルム）が、これは、台車カバーと台車とが干渉する恐れがなく、台車カバーと台車との干渉を全く問題にする必要のない車両を対象にしているものである。

ところで、新幹線から在来線に乗り入れる新在直通の高速鉄道車両においては、車体のサイズは在来線サイズとほぼ同じで、台車部分は新幹線サイズであるために、台車軸箱に対向する部分に開口部を設けないで台車カバーで完全に塞ぐことはできない。しかし通常の新幹線車両と同様に高速走行を行う走行条件は違いかないため、走行抵抗の低減、騒音低減等の台車カバーに対する要求は同一である。

【特許文献1】実開平6-53356号マイクロフィルム**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

従来の新在直通の高速鉄道車両（以下これを、単に「高速鉄道車両」という）では、台車カバーに開口部があつて台車が完全には覆われてはいなかったために、高速走行時の空気抵抗が高いだけでなく、開口部があることにより発生する騒音や台車部分からの騒音の遮蔽性能が下がるなどの不都合もある。このため、台車部分を台車カバーで完全に覆うことが要請されているが、未だ適切な対策は講じられていない。

ところで、高速鉄道車両において、台車カバーで台車を完全に覆うとき、実際に台車カバーが台車の軸箱の突出部分と干渉するのは、高速走行を行う本線の曲率半径は通常2500m以上であつて、車体に対する台車の旋回角度が小さいため、特殊な条件でのことであり、その他の状況において干渉することはない。他方、低速で渡り線を通過するときや、操車場内などを走行する場合は、その線路では、最小曲率半径100mまでのカーブがあるところもあるため、車体に対する台車の旋回角度が大きく、台車カバーと台車の軸箱が干渉することがある。したがって、台車と台車カバー間の衝撃は比較的小さい。このような台車と台車カバーとの干渉の実態を分析することで、台車と干渉しても台車カバーが損傷しないように工夫すれば、台車を台車カバーで完全に覆うことが十分可能であり、特段の支障もないことが判明した。

なお、台車側において最も車体側面へ大きく接近していく、かつ台車に付属している部品の中で、干渉することを避けられる位置へ移動させることができない部分は、軸箱の先端部分である。

【0004】

他方、高速走行時には、列車すれ違い時や、トンネル突入時に発生する微気圧波により、側スカートと同様に台車カバーにも空気圧力がかかる。台車カバーの下端が解放されているから台車カバーにかかる上記圧力は比較的小さいけれども、その部分にかかる力は「圧力×面積」に比例するため変形を可及的に低減するためには、その受圧面積（外側表面積）はできるだけ小さい方が望ましい。

そこで、この発明は、高速鉄道車両の台車カバーについて、台車と干渉する部分を最小

10

20

30

40

50

限の面積で可撓性を持たせることで、台車の旋回動作によって台車と干渉しても損傷することができないようにし、かつ、列車すれ違い時や、トンネル突入時の微気圧に対しては所要の剛性が確保されるように、台車カバーの機構・構造を工夫することをその課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

〔解決手段〕

上記課題を解決するために講じた手段は、台車カバーを設けた高速鉄道車両について、次の(イ)～(ハ)のとおりである。

(イ)台車の軸箱に対向する部分に設けられた台車カバー開口部に天然ゴムベースまたはE P D M(エチレンプロピレンゴム)等の合成ゴムなどによる可撓性弾性シート材料による成形品(以下「可撓性弾性材料成形品」という)を嵌め、当該可撓性弾性材料成形品を台車カバーに着脱自在に固定してあり、10

(ロ)上記可撓性弾性材料成形品はその前方部分、後方部分および上部に蛇腹部を有し、当該蛇腹部の外側が台車カバー開口部の周縁に固定されており、

(ハ)台車が旋回してその軸箱外端が合成ゴム板に当接してこれを押すとき、上記蛇腹部が弾性変形して合成ゴム板の中央部分が車体外側へ押し出されるようになっていること。20

【0006】

〔作用〕

天然ゴムベースまたはE P D M(エチレンプロピレンゴム)等の合成ゴムで必要な硬度や強度のある材料を選択し適宜調整できるので、必要な剛性、耐摩耗性を確保することができる。20

台車カバーの台車軸箱に対向する部分に設けられた開口部は、可撓性弾性材料成形品によって塞がれているので、台車が大きく旋回したときに台車軸箱が可撓性弾性材料成形品に当接し、これを外方に押す。可撓性弾性材料成形品は、水平断面方向(前方部、後方部)の蛇腹部および垂直断面方向(上部)の蛇腹部が容易に弾性変形するので、その中央部が無理なく外方に押し出され、これが破損されることはない。

なお、上記水平断面形状の蛇腹部は凹凸の複数の波形である部分を意味するが、この波形の凹凸は、前後方向への伸縮性が高ければ一つでもよい。また上記垂直方向の蛇腹部は、単数の波型を意味しているが、より柔軟性を持たせる必要性があるときは、複数の波型でもよい。30

【0007】

〔実施態様1〕

実施態様1は、台車軸箱の外端面に摺動抵抗の小さい摺動板を固定し、台車軸箱が台車カバーの可撓性弾性材料成形品と干渉するときは、この摺動板が可撓性弾性材料成形品の内側面に摺接するようにしたことである。

【0008】

〔作用〕

台車軸箱の外端面を摺動抵抗の小さい摺動板でカバーしてあって、台車が旋回して軸箱が可撓性弾性材料成形品と干渉するときは摺動板が可撓性弾性材料成形品内面に圧接するので、軸箱が可撓性弾性材料成形品に対して滑らかに摺動し、可撓性弾性材料成形品内面の摩耗、損傷を防止することができる。40

【0009】

〔実施態様2〕

実施態様2は、上記解決手段における台車カバーを電磁波を通しやすく強度の高いグラスファイバーレインフォースドプラスチック(以下「G F R P」という)製とし、当該台車カバーの内側にL C X空中線アンテナを付設したことである。

なお同じ強度の高いファイバーレインフォースドプラスチックであっても、カーボンファイバーは導電性があるため、これを使用したカーボンファイバーレインフォースドプラスチック(一般的にはC F R Pと言われる)は、強度が高いが電磁波に対する遮蔽性が高50

いので、内部にアンテナを配置するのに都合が悪い。他方、グラスファイバーは導電性がないため、これを使用したGFRPはこのような問題がない。

なお、LCX空中線アンテナは、新幹線の列車の側スカートの内側に収納されていて、レールに沿って敷設されたLCX（漏洩同軸ケーブル：固定アンテナ）との間で各種情報を確実に通信することができる通信用アンテナであって、従来周知のものである。

これまでの新幹線車両では、LCX空中線アンテナ10は列車の車両の内、必要な箇所に、車両の左右に、連続または一車両の二カ所に分けて配置されており（図6参照：図6は車両の前後二カ所に分けて配置された例）、LCX空中線アンテナ素子13を前後方向に一列に多数並べ、電気的に順次接続して構成される。

LCX空中線アンテナ10を配置する部分の側スカートは、金属製の側スカートに開口を設けて、その部分にカバーとしての電磁波を遮蔽せず、強度の高いGFRP製の板状のものを取り付けた構造であり、その内側にLCX空中線アンテナ素子13が着脱自在に固定されている。上記LCX空中線アンテナ素子13の構造や、側スカートへの取り付け構造は種々であり、従来周知の事項であるからその詳細な説明は省略するが、その一例の構造の概略は図7に示すようなものである。

【0010】

【作用】

解決手段における台車カバーの材質は適宜選択しうることであり、GFRP製としたことは課題解決と不可分に関連することではないが、電磁波を通しやすく強度の高いGFRP製とすることで、台車カバーの内側にLCX空中線アンテナを収納できるようになる。

従来は、LCX空中線アンテナは、金属製の側スカートの内部に設けられたが、金属そのままでは電磁波を通さないため、アンテナの使用目的上問題があるため、金属製の側スカート側の一部に開口をつくり、電磁波を通す目的でGFRP製の板状のものを取り付け、その内側にLCX空中線アンテナを収納していた。このために側スカートの構造が複雑であった。

この実施態様2のように台車カバーの主要部分をGFRP製として、その内側にLCX空中線アンテナを収納することで、一般部の側スカートはすべて同一の構造とすることが可能となる。

また、台車1カ所だけでは1両分のアンテナの長さが不足するため、1車両の前後の台車カバー内に、LCX空中線アンテナを設けることによって、従来例にある合成アンテナとすることも可能である。

【発明の効果】

【0011】

この発明の効果は、上記解決手段1の作用から明らかであり、上記のとおりの機構、構造の台車カバーを用い、これで台車を完全に覆ったものであるから、台車カバーに設けられた開口部による空気抵抗、騒音が低減され、また、可撓性弹性材料成型品は台車軸箱との干渉で容易に弹性変形するので、上記干渉による衝撃はなく、可撓性弹性材料成型品の耐久性が高く、さらに、高速鉄道車両の高速走行時における台車カバーの振動が効果的に防止される。

また、この台車カバーの可撓性弹性材料成型品部分は台車軸箱に押されて変形するが、この変形は蛇腹部の伸縮によるものであるから、上記変形によって損傷することなく、したがって、耐久性が高い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次いで、図面を参照して実施例を説明する。

【実施例1】

上半分が垂直で下半分が内側に傾斜した断面形状の側スカート1があり、台車を覆う部分が同形状の台車カバー2になっている。この台車カバー2の台車軸箱に対応した位置に前後の開口部2a, 2aが設けられている（図1）。台車カバー2はGFRP製（グラスファイバーレインフォースプラスチック）であり、その開口部2a, 2aに可撓性弹性材

10

20

30

40

50

料成型品3, 3が装着されている(図2, 図3)。この可撓性弹性材料成型品3, 3は、周囲が蛇腹状の形状であり、その下辺はフリーである。そして、この下辺以外の辺、すなわち前方、後方、上方の辺は開口部2a, 2aの縁に固定螺子Aで着脱自在に固定されている(図4)。そして、図4に示すように、前方、後方の被固定部3x、及び上方の被固定部3yに固定ボルト用の穴3cがあり、被固定部3xの近傍に2つの波形状凹凸による蛇腹部3a、3aがあり、上方向の被固定部3yの近傍に1つの波形状の凹凸による蛇腹部3bがある。

【0013】

上記可撓性弹性材料成型品3は、この実施例では、厚さが15mmであり、蛇腹部3aの波の幅は100mm、高さは50mmで、蛇腹部3bの波の幅は50mm、高さは50mmである。これらの蛇腹部3a, 3bの各寸法は、固定された状態で合成ゴム板3が所要の剛性を保ちつつ、車輪6の軸を支えている軸箱8に押されたとき、滑らかに伸縮する程度の剛性と柔軟性が具備されるように、材料の硬さ、強さ、合成ゴム板の大きさに応じて、適宜設計される。

そして、この可撓性弹性材料成型品3, 3それ自体は、高速走行時の風圧によって振動することなく、かつ容易に破損することのない程度の強度を有することが必要である。

【0014】

急カーブを走行して台車4が大きく旋回すると、台車軸箱8が可撓性弹性材料成型品3の内側面に当接して、これを外方へ押し出す。この台車軸箱8によって可撓性弹性材料成型品(具体的には合成ゴム板)3が弾性変形して外方に膨らみ、台車軸箱8が内側に戻ると、可撓性弹性材料成型品3は弾性復元する。そして、台車軸箱8の押し力に対する可撓性弹性材料成型品3の弾性変形抵抗は比較的大きい。もし、台車軸箱8と可撓性弹性材料成型品3間の摩擦抵抗が大きいと、可撓性弹性材料成型品3に無理な力がかかり、可撓性弹性材料成型品3の耐久性を著しく害される。この実施例では、台車軸箱8の外端面に滑り板9を被せて止め捩子等の適宜の固着手段で着脱自在に固定している(図5参照)。この滑り板9は、図5(b)に示すような形状の鋼板製で、その摺動面sにフッ素樹脂フィルム等の低摩擦性樹脂をコーティングし、これによって上記の摩擦抵抗を低減している。

【0015】

ところで、図示のように、車輪6の車軸中心は台車カバー2の折り目(垂直な上半分と内側に傾斜した下半分との境目の折り目)よりも下方にある(図1, 図3参照)ので、台車4が大きく旋回すると、台車軸箱8の外端面の下端が台車カバー2の傾斜部に衝突する。以上のことからこの実施例は、台車カバー2の傾斜部を切り欠いて開口部を形成し、この開口部に可撓性弹性材料成型品3を装着している。このようにすることで上記開口部2aの大きさを可及的に小さくしている。

因みに、上記開口部2aの前後方向長さは約600mm、上下方向高さは約200mmであってその表面積は小さいから、空気圧力(風圧等)による可撓性弹性材料成型品3に対する負荷は極めて小さい。

【0016】

〔実施例2〕

次いで、上記実施例の台車カバー2にL CX空中線アンテナを付設した他の実施例2を説明する。

なお、L CX空中線アンテナは、新幹線の列車の側スカートの内側に収納されていて、レールに沿って敷設された固定アンテナとの間で各種情報を確実に通信することができる通信用アンテナであって、従来周知のものである。

また、上記L CX空中線アンテナ10は列車の先頭車両の左右に配置されており(図8参照)、L CX空中線アンテナ素子13を前後方向に一列に多数並べ、電気的に順次接続して構成される。L CX空中線アンテナ10を配置する部分の側スカートカバー14(図6(c), 図7参照)はGFRP製であり、その内側にL CX空中線アンテナ素子13が着脱自在に固着されている。上記L CX空中線アンテナ素子13の構造(図7参照)や、側スカートカバー14への取り付け構造は種々であり、従来周知の事項であるからその詳

10

20

30

40

50

細な説明は省略する。

【0017】

この実施例2では、台車カバー2がGFRP製であり、その垂直部の内側に多数のLCX空中線アンテナ素子13は着脱自在に取り付けられている(図9参照)。この例では、台車カバー2の前後方向の長さの関係から、一つの台車カバー2に2セットのLCX空中線アンテナ素子13を取り付けているが、LCX空中線アンテナ素子13が不足の場合は、先頭車両の前後の台車カバーにもLCX空中線アンテナ素子13を収納して、これらを合成器11を介して同軸ケーブル12で繋げばよい。

この実施例2では、側スカート1にはLCX中線アンテナ素子13を取り付けないから、先頭車両の側スカートについても、他の車両の側スカートと同じもの(例えばアルミ合金製)を用いることができる。全ての車両について側スカートを例えばアルミ合金製に統一できるので、コスト低減が計られる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】は高速鉄道車両を模式的に示す斜視図である。

【図2】(a)は実施例1における台車と台車カバーとの関係を模式的に示す平面図、(b)は(a)の側面図である。

【図3】(a)は図2の実施例1の可撓性弾性材料成形品の取り付け部の正面図、(b)は図(a)におけるB-B断面図である。

【図4】(a)は可撓性弾性材料成形品の正面図、(b)は(a)のB-B断面図、(c)は(a)のC-C断面図である。

【図5】(a)は台車カバーと台車軸箱および滑り板との位置関係を概念的に示す断面図、(b)は滑り板の斜視図である。

【図6】(a)は従来例のLCX空中線アンテナの配置を概念的に示す平面図、(b)は(a)側面図、(c)は空中線アンテナの取り付け部分の正面図である。

【図7】(a)は従来のLCX空中線アンテナ素子の一例の枕木方向(車両横方向)の断面図、(b)は従来のLCX空中線アンテナ素子の一例の平面方向の断面図である。

【図8】(a)は台車カバー内にLCX空中線アンテナの配置した実施例2の概念的な平面図、(b)は側面図である。

【図9】は台車カバー内にLCXアンテナを配置した実施例2の側面図である。

【符号の説明】

【0019】

- 1 : 高速鉄道車両の側スカート
- 2 : 台車カバー
- 2 a : 台車カバーの開口部(“可撓性弾性シート材料による成形品”の取り付け部)
- 3 : 可撓性弾性材料成形品
- 4 : 台車
- 5 : 空気バネ
- 6 : 車輪
- 7 : 車軸
- 8 : 台車軸箱
- 9 : 滑り板
- 10 : LCX空中線アンテナ
- 11 : 合成器
- 12 : 同軸ケーブル
- 13 : LCX空中線アンテナ素子
- 14 : GFRP側スカートカバー(LCX空中線アンテナ素子部)
- A : 固定螺子
- L : 側スカートにおける折れ目線

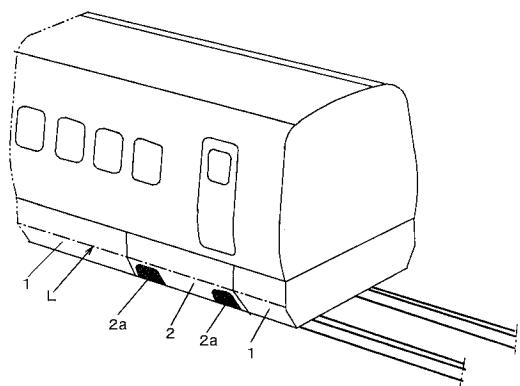
10

20

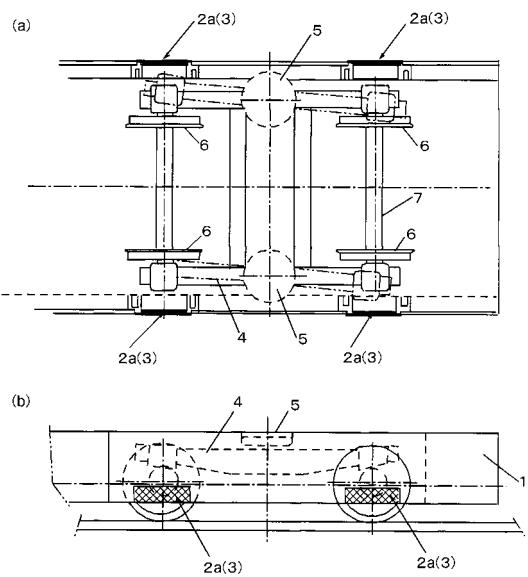
30

40

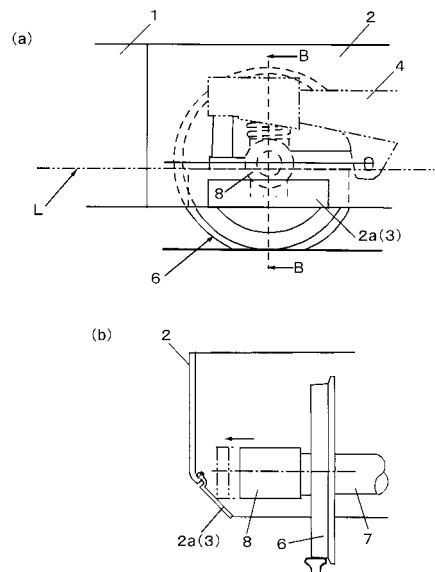
【図1】



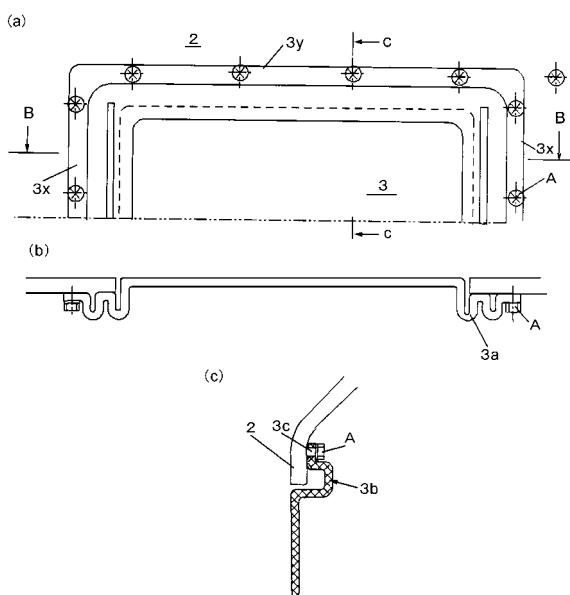
【図2】



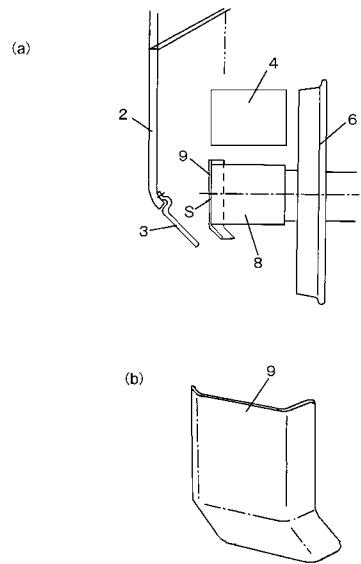
【図3】



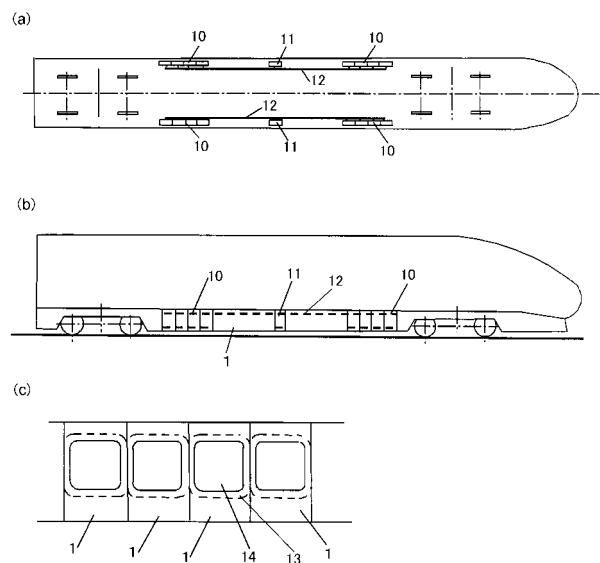
【図4】



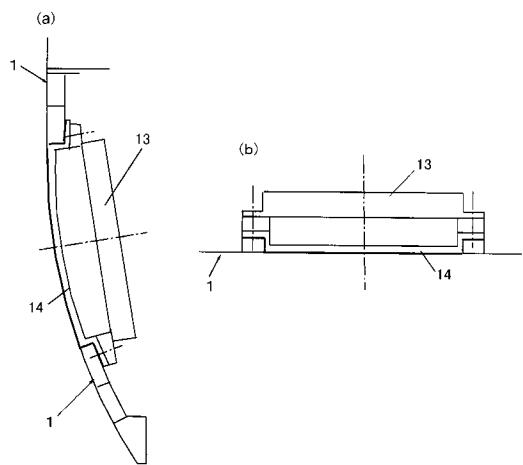
【図5】



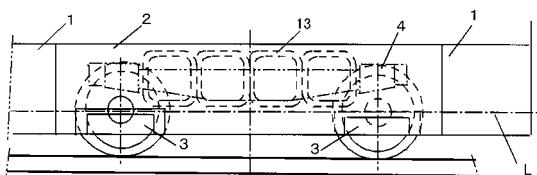
【図6】



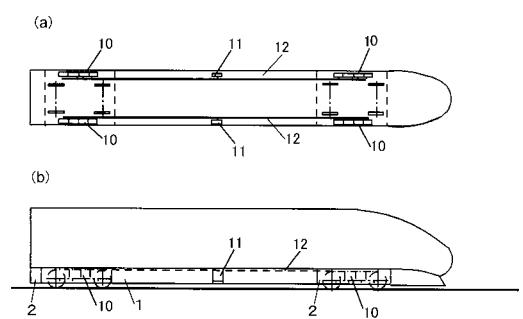
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 三木 貴士

神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内

(72)発明者 藤澤 雅文

東京都港区浜松町2丁目4番1号 川崎重工業株式会社 東京本社内

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特開2004-268605(JP, A)

特開平06-156278(JP, A)

特開昭57-151465(JP, A)

特開平05-229430(JP, A)

特開2001-026267(JP, A)

実開平06-053356(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61F 3/14

B61D 17/02, 37/00, 49/00