

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4526446号
(P4526446)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int. Cl. F I
 E O 1 B 11/54 (2006.01) E O 1 B 11/54
 E O 1 B 31/12 (2006.01) E O 1 B 31/12

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-177392 (P2005-177392)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成17年6月17日(2005.6.17)		財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2006-348631 (P2006-348631A)		東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(43) 公開日	平成18年12月28日(2006.12.28)	(74) 代理人	100104064
審査請求日	平成19年9月4日(2007.9.4)		弁理士 大熊 岳人
		(72) 発明者	若月 修
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	阿部 則次
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	片岡 宏夫
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着絶縁レールの継目構造とその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レールの継目部分の両側に継目板を絶縁性の接着材によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁レールの継目構造であって、

前記接着材は、前記レールと前記継目板との間に成形用中間素材である接着シートを挟み込み加熱硬化させて形成されており、

前記レール及び前記継目板に形成された貫通孔とこの貫通孔に挿入されるチューブとの間の隙間に絶縁性樹脂が充填されており、

前記絶縁性樹脂は、前記継目板の外側から充填されるコーキング材であること、

を特徴とする接着絶縁レールの継目構造。

10

【請求項2】

レールの継目部分の両側に継目板を絶縁性の接着材によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁レールの製造方法であって、

前記レールと前記継目板との間に成形用中間素材である接着シートを挟み込み加熱硬化させて、このレールとこの継目板とを接着する接着工程と、

前記レール及び前記継目板に形成された貫通孔とこの貫通孔に挿入されるチューブとの間の隙間に絶縁性樹脂を充填する充填工程とを含み、

前記充填工程は、前記貫通孔と前記チューブとの間の隙間に前記継目板の外側からコーキング材を充填する工程であること、

を特徴とする接着絶縁レールの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、レールの継目部分の両側に継目板を絶縁性の接着材によって接着し、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁レールの継目構造とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図7は、従来の接着絶縁レールの継目構造の断面図である。

図7に示す車輪Wは、レール102と回転接触する鉄道用部材であり、レール102のレール頭部102aと接触して摩擦抵抗を受ける踏面 W_1 と、脱輪を防止するために車輪Wの外周に連続して形成されたフランジ面 W_2 とを備えている。従来の接着絶縁レールの継目構造101は、図7に示すようにレール102の継目部分の両側に継目板104, 105を接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続している(例えば、特許文献1参照)。このような従来の継目構造101では、図7に示すように、レール102の腹部側面102gに絶縁性の接着材111によって継目板104, 105が接着されており、レール102及び継目板104, 105の貫通孔102d, 104a, 105aに絶縁性のチューブ106を挿入するとともにこのチューブ106に継目板ボルト107を挿入し平座金109を装着してナット108で締結し組み立てられる。

10

【0003】

【特許文献1】特開平9-111702号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような従来の継目構造101では、図7に示すように、レール102と継目板104, 105との間は接着材111によって絶縁されており、レール102と継目板ボルト107との間もチューブ106によって絶縁されている。しかし、このような従来の継目構造101では、貫通孔102d, 104a, 105aの内周面に導電性の酸化鉄(マグネタイト(黒錆))が生成され、レール102と継目板ボルト107との間の絶縁不良が発生する問題点がある。また、このような従来の継目構造101では、絶縁不良の発生箇所が貫通孔102d, 104a, 105aの内周面であるため、外部から確認することができない問題点がある。

30

【0005】

この発明の課題は、簡単な作業によって低コストで絶縁不良の発生を防止することができる接着絶縁レールの継目構造とその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、以下に記載するような解決手段により、前記課題を解決する。

なお、この発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、この実施形態に限定するものではない。

請求項1の発明は、レール(2, 3)の継目部分の両側に継目板(4, 5)を絶縁性の接着材(11)によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁レールの継目構造であって、前記接着材は、前記レールと前記継目板との間に成形用中間素材である接着シート(11a)を挟み込み加熱硬化させて形成されており、前記レール及び前記継目板に形成された貫通孔(2d, 3d, 4a, 5a)とこの貫通孔に挿入されるチューブ(6)との間の隙間に絶縁性樹脂(13)が充填されており、前記絶縁性樹脂は、前記継目板の外側から充填されるコーキング材であることを特徴とする接着絶縁レールの継目構造(1)である。

40

【0007】

請求項2の発明は、レール(2, 3)の継目部分の両側に継目板(4, 5)を絶縁性の接着材(11)によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁レ

50

ルの製造方法であって、前記レールと前記継目板との間に成形用中間素材である接着シート(11a)を挟み込み加熱硬化させて、このレールとこの継目板とを接着する接着工程(#150)と、前記レール及び前記継目板に形成された貫通孔(2d, 3d, 4a, 5a)とこの貫通孔に挿入されるチューブ(6)との間の隙間に絶縁性樹脂(12)を充填する充填工程(#170)とを含み、前記充填工程は、前記貫通孔と前記チューブとの間の隙間に前記継目板の外側からコーキング材を充填する工程であることを特徴とする接着絶縁レールの製造方法(#100)である。

【発明の効果】

【0012】

この発明によると、簡単な作業によって低コストで絶縁不良の発生を防止することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、この発明の第1実施形態について詳しく説明する。

図1は、この発明の第1実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造の外観図であり、図1(A)は平面図であり、図1(B)は側面図である。図2は、図1のII-II線で切断した状態を示す断面図である。図3は、図2のIII部分を拡大して示す断面図であり、図3(A)は接着前の状態の断面図であり、図3(B)は接着後の状態を示す断面図である。

【0014】

20

図1及び図2に示す継目構造1は、レール2, 3の継目部分の両側に継目板4, 5を絶縁性の接着材11によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する接着絶縁継目構造である。継目構造1は、例えば、列車の有無を検知する信号設備の一部である軌道回路としてレール2, 3が使用されているときに、隣接する軌道回路との境界に設置されレール2, 3を電氣的に絶縁する。継目構造1は、軌道構造上の弱点箇所である絶縁継目を強化するために、レール2, 3と継目板4, 5とを強力な接着材11によって一体化している。継目構造1は、図1及び図2に示すように、レール2, 3と、継目板4, 5と、チューブ6と、継目板ボルト7と、ナット8と、平座金9と、レール形10と、接着材11, 12などを備えている。継目構造1は、図1(A)に示すように、境界線Lによって電氣的に絶縁されている。

30

【0015】

図1及び図2に示すレール2, 3は、車輪Wを案内する鉄道用部材である。レール2, 3は、いずれも端部が直角に切断されており、突き合わせたレール2とレール3との間に絶縁材を挿入し、レール2, 3と継目板4, 5とを絶縁性の接着材11によって結合した接着絶縁レールである。レール2, 3は、いずれも同一構造であり、以下ではレール2側を中心に説明し、レール3側の部分のうちレール2側と対応する部分については、対応する符号を付して詳細な説明を省略する。レール2は、図2に示すように、レール頭部2aと、レール底部2bと、レール腹部2cと、貫通孔2dなどを備えている。

【0016】

図2に示すレール頭部2aは、車輪Wと接触する部分であり、車輪Wを直接支持する頭頂面(頭部上面)2eなどを備えている。レール底部2bは、まくらぎ又は軌道スラブなどの支持体上に設置される部分であり、レール締結装置の締結ばねによって押さえ付けられる底部上面2fなどを備えている。レール腹部2cは、レール頭部2aに作用する輪重及び押圧をレール底部2bに伝達するように、レール頭部2aとレール底部2bとを繋ぐ部分であり、継目板4, 5が接着される腹部側面2gなどを備えている。貫通孔2dは、チューブ6が貫通する孔であり、レール2の長さ方向に沿ってレール腹部2cに間隔をあけて形成されている。

40

【0017】

図1及び図2に示す継目板4, 5は、レール2, 3の継目部分におけるレール腹部2cの両側面に継目板ボルト7によって固定されてレール2, 3を接続する継目板である。継

50

目板 4, 5 には、長さ方向に所定の間隔をあけて図 2 に示す貫通孔 4 a, 5 a が形成されている。継目板 4, 5 は、鍛造、熱間押し出し加工又は機械加工によって所定の寸法及び形状に製作され、焼入れ及び焼もどしの熱処理がされている。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すチューブ 6 は、レール 2, 3 の貫通孔 2 d, 3 d 及び継目板 4, 5 の貫通孔 4 a, 5 a に挿入される部材である。チューブ 6 は、レール 2, 3、継目板 4, 5 及び継目板ボルト 7 を絶縁する筒状の絶縁材である。チューブ 6 は、例えば、プラスチックなどの合成樹脂によって成形されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 2 に示す継目板ボルト 7 は、レール 2, 3 と継目板 4, 5 とを締結するためのボルトであり、図 2 に示すようにチューブ 6 に挿入される。図 1 及び図 2 に示すナット 8 は、継目板ボルト 7 に装着される部材であり、継目板ボルト 7 の雄ねじ部と噛み合う雌ねじ部が形成されている。図 2 に示す平座金 9 は、継目板 4, 5 とナット 8 との間に挿入される部材であり、車輪 W が通過するとき発生する衝撃による継目板ボルト 7 及びナット 8 の緩みを防止する。

【 0 0 2 0 】

レール形 1 0 は、継目部分の前後のレール 2 とレール 3 との間の隙間に挿入してこれらのレール 2, 3 間を絶縁する絶縁材である。レール形 1 0 は、図 1 に示すレール 2, 3 の断面形状とほぼ同一であり、図 1 に示すレール 2 とレール 3 との突き合わせ部の隙間に挿入可能なように薄板状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 及び図 3 (B) に示す接着材 1 1 は、レール 2, 3 と継目板 4, 5 とを接着する部材であり、レール 2, 3 と継目板 4, 5 との間に挟み込まれこれらを接合する。接着材 1 1 は、例えば、ガラスペーパーの不織布に樹脂を含浸させた成形用中間素材 (プリプレグ) の接着シート 1 1 a を複数積層し、図 3 に示すようにこれらの接着シート 1 1 a を加熱硬化させて複合材料化されている。接着シート 1 1 a には、図 2 に示すように、加熱硬化後に長さ方向に所定の間隔をあけて、チューブ 6 が貫通する貫通孔 1 1 b が形成される。

【 0 0 2 2 】

図 2 及び図 3 (B) に示す接着材 1 2 は、レール 2, 3 の貫通孔 2 d, 3 d 及び継目板 4, 5 の貫通孔 4 a, 5 a とこれらの貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a に挿入されるチューブ 6 との間の隙間に充填される部材である。接着材 1 2 は、例えば、絶縁性及び止水性を有する絶縁性樹脂である。接着材 1 2 は、例えば、接着材 1 1 と同様の成形用中間素材 (プリプレグ) の接着シート 1 2 a をほぼ正形状に形成して、接着材 1 1 の貫通孔 1 1 b をそれぞれ覆うように複数積層し、図 3 (B) に示すようにこの接着シート 1 2 a を加熱硬化されて形成される。接着材 1 2 は、図 3 (A) に示すように、接着材 1 1 と継目板 4, 5 との間に挟み込まれた状態で加熱されると溶け出して、図 3 (B) に示すように貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a の内周部とチューブ 6 の外周部との間の隙間に浸入しこの隙間に充填される。

【 0 0 2 3 】

次に、この発明の第 1 実施形態に係る接着絶縁レールの製造方法を説明する。

図 4 は、この発明の第 1 実施形態に係る接着絶縁レールの製造方法の工程図である。

図 4 に示す接着絶縁レールの製造工程 # 1 0 0 は、レール 2, 3 の継目部分の両側に継目板 4, 5 を絶縁性の接着材 1 1 によって接着して、この継目部分を電氣的に絶縁し接続する工程である。接着絶縁レールの製造工程 # 1 0 0 は、表面処理工程 # 1 1 0 と、予備加熱工程 # 1 2 0 と、プライマ塗布工程 # 1 3 0 と、密着工程 # 1 4 0 と、接着工程 # 1 5 0 と、締結工程 # 1 6 0 とを含む。

【 0 0 2 4 】

表面処理工程 # 1 1 0 は、レール 2, 3 及び継目板 4, 5 を研磨する工程である。この表面処理工程 # 1 1 0 では、レール 2, 3 及び継目板 4, 5 の接着面がサンドブラスト処理、ショットブラスト処理又はショットピーニング処理されてこの接着面の錆などが除去

10

20

30

40

50

され、必要に応じてアセトンなどの溶剤によってこの接着面の油脂分が除去される。

【0025】

予備加熱工程#120は、レール2,3及び継目板4,5を予備加熱する工程である。この予備加熱工程#120では、レール2,3及び継目板4,5がレール加熱機などの電気炉内で所定の温度(例えば、約50°C)まで予備加熱される。

【0026】

プライマ塗布工程#130は、レール2,3及び継目板4,5にプライマを塗布する工程である。このプライマ工程#130では、レール2,3、継目板4,5、貫通孔2d,3d,4a,5a及びレール形10の接着面にエポキシ液配合樹脂やエポキシ化フェノール樹脂系のプライマなどの表面処理材が塗布されて、接着面が指触乾燥状態にされる。

10

【0027】

密着工程#140は、接着シート11aを複数重ね合わせた積層材をレール2,3と継目板4,5との間に密着させるとともに、接着シート11a,12aを複数重ね合わせた積層材をレール2,3と継目板4,5との間に密着させる工程であり、継目構造1の組立作業を実施する工程である。まず、貫通孔2d,3d,4a,5aにチューブ6を挿入するとともに、チューブ6に継目板ボルト7を挿入する。次に、レール2,3の突き合わせ部にレール形10を挿入し、継目板4,5の側面に複数枚の接着シート12aを取り付けるとともに、レール2,3の側面と継目板4,5の側面との間に、複数枚の接着シート11aからなる積層材を挟み込む。そして、ナット8を圧締具によって所定の締め付け量で仮締めし、継目構造1が組み立てられる。

20

【0028】

接着工程#150は、レール2,3と継目板4,5とを接着材11によって接着するとともに、貫通孔2d,3d,4a,5aとチューブ6との間の隙間に接着材12を充填する工程である。まず、加熱温度を測定するために熱伝対が装着される。次に、レール加熱器によってレール2,3を所定の温度(例えば、150°C)まで加熱する。このとき、図3(A)に示す接着シート12aが溶融して、図3(B)に示すように貫通孔2d,3d,4a,5aの内周部とチューブ6の外周部との間の隙間に流入しこの隙間に接着材12が充填される。そして、所定の硬化温度(例えば、145~155°C)に維持して均一に加熱し、所定の硬化時間(例えば、40分)で硬化させる。

【0029】

締結工程#160は、継目板ボルト7とナット8とを所定のトルクで締結する工程である。接着材11,12の冷却後に、継目板ボルト7とナット8とを所定のトルク(例えば、500N・m)で本締めし、接着材11,12の露出部分とこの周辺にウレタン塗料などの仕上げ塗料が塗布されて、一連の製造工程が終了される。

30

【0030】

この発明の第1実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造とその製造方法には、以下に記載するような効果がある。

この第1実施形態では、レール2,3及び継目板4,5に形成された貫通孔2d,3d,4a,5aとこの貫通孔2d,3d,4a,5aに挿入されるチューブ6との間の隙間に絶縁性の接着材12が充填されている。このため、この隙間への雨水の浸入を接着材12によって防ぎ、レール2,3と継目板ボルト7との間の絶縁不良の発生を接着材12によって低減することができる。また、レール2,3と継目板4,5とを接着するときに使用される接着シート11aと同様の接着シート12aを溶融させて、貫通孔2d,3d,4a,5aとチューブ6との間に接着材12を簡単に充填させることができる。さらに、レール2,3と継目板4,5とを接着する接着工程中で、貫通孔2d,3d,4a,5aとチューブ6との間に接着材12を充填することができるため、特別な作業を追加せずに接着作業と充填作業とを同時に実施することができる。

40

【0031】

(第2実施形態)

図5は、この発明の第2実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造の一部を省略して示

50

す部分断面図である。以下では、図 1 ~ 図 3 に示す部分と同一の部分については同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

図 5 に示す充填装置 G は、コーキング材を充填するコーキングガン装置などであり、コーキング材 1 3 を收容する收容部が加圧されたときにこのコーキング材 1 3 が噴出するノズル G₁ を備えている。図 5 に示す継目構造 1 は、図 3 に示す接着材 1 2 に代えてコーキング材 1 3 を備えている。コーキング材 1 3 は、レール 2, 3 の貫通孔 2 d, 3 d 及び継目板 4, 5 の貫通孔 4 a, 5 a とこれらの貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a に挿入されるチューブ 6 との間の隙間に充填される部材であり、図 2 及び図 3 に示す接着材 1 2 と同様に絶縁性及び止水性を有する絶縁性樹脂である。コーキング材 1 3 は、例えば、水密性及び気密性を確保するために使用される不定形のシリコン樹脂又はシリコングリースであり、貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間に充填装置 G によって注入され充填される。

10

【 0 0 3 2 】

図 6 は、この発明の第 2 実施形態に係る接着絶縁レールの製造方法の工程図である。以下では、図 5 に示す工程と同一の工程については同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

図 6 に示す接着絶縁レールの製造工程 # 1 0 0 は、表面処理工程 # 1 1 0 と、予備加熱工程 # 1 2 0 と、プライマ塗布工程 # 1 3 0 と、密着工程 # 1 4 0 と、接着工程 # 1 5 0 と、締結工程 # 1 6 0 と、充填工程 # 1 7 0 とを含む。

【 0 0 3 3 】

図 6 に示す接着工程 # 1 5 0 では、図 3 に示すような貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間に接着材 1 2 を充填する工程が省略されている。充填工程 # 1 7 0 は、貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間にコーキング材 1 3 を充填する工程である。図 5 に示すように、接着材 1 1 が完全に硬化した後に継目板ボルト 7、ナット 8 及び平座金 9 が取り外されて、貫通孔 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間に充填装置 G のノズル G₁ からコーキング材 1 3 が注入され充填される。その後、チューブ 6 に継目板ボルト 7 が挿入されてナット 8 及び平座金 9 が装着され、継目板ボルト 7 とナット 8 とが所定のトルクで締結され本締めされる。

20

【 0 0 3 4 】

この発明の第 2 実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造とその製造方法には、以下に記載するような効果がある。

30

この第 2 実施形態では、第 1 実施形態と同様に、貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間への雨水の浸入を防ぎ、レール 2, 3 と継目板ボルト 7 との間の絶縁不良の発生を低減することができる。また、貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間に、既存の充填装置 G を利用して簡単な作業によってコーキング材 1 3 を容易に注入し充填させることができる。

【 0 0 3 5 】

この発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、以下に記載するように種々の変形又は変更が可能であり、これらもこの発明の範囲内である。

例えば、この実施形態では、貫通孔 2 d, 3 d, 4 a, 5 a とチューブ 6 との間の隙間に充填される絶縁性樹脂として接着材 1 2 及びコーキング材 1 3 を例に挙げて説明したが、これらの絶縁性樹脂に限定するものではない。また、この実施形態では、絶縁性樹脂としてコーキング材 1 3 を例に挙げて説明したが、これに限定するものではなくシリコン樹脂以外の絶縁性のコーキング材についてもこの発明を適用することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 この発明の第 1 実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造の外観図であり、(A) は平面図であり、(B) は側面図である。

【 図 2 】 図 1 の II-II 線で切断した状態を示す断面図である。

【 図 3 】 図 2 の III 部分を拡大して示す断面図であり、(A) は接着前の状態の断面図で

50

あり、(B)は接着後の状態を示す断面図である。

【図4】この発明の第1実施形態に係る接着絶縁レールの製造方法の工程図である。

【図5】この発明の第2実施形態に係る接着絶縁レールの継目構造の一部を省略して示す部分断面図である。

【図6】この発明の第2実施形態に係る接着絶縁レールの製造方法の工程図である。

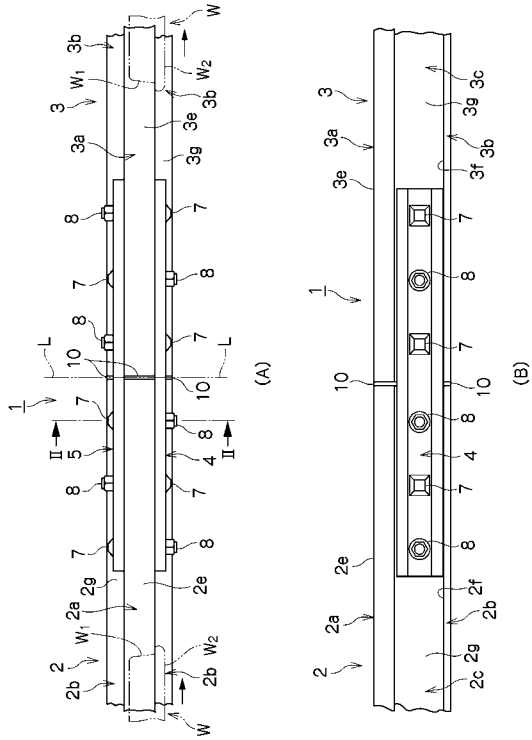
【図7】従来の接着絶縁レールの継目構造の断面図である。

【符号の説明】

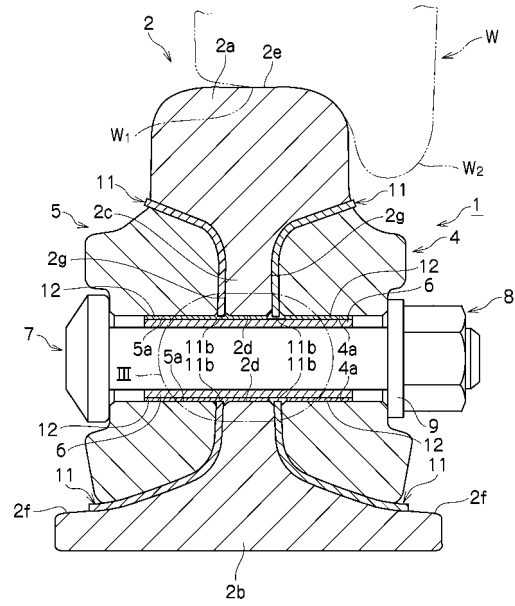
【0037】

- | | | |
|----------------|--------|----|
| 1 | 継目構造 | |
| 2, 3 | レール | 10 |
| 2d, 3d | 貫通孔 | |
| 4, 5 | 継目板 | |
| 4a, 5a | 貫通孔 | |
| 6 | チューブ | |
| 7 | 継目板ボルト | |
| 8 | ナット | |
| 9 | 平座金 | |
| 10 | レール形 | |
| 11 | 接着材 | |
| 11a | 接着シート | 20 |
| 12 | 接着材 | |
| 12a | 接着シート | |
| 13 | コーキング材 | |
| G | 充填装置 | |
| G ₁ | ノズル | |

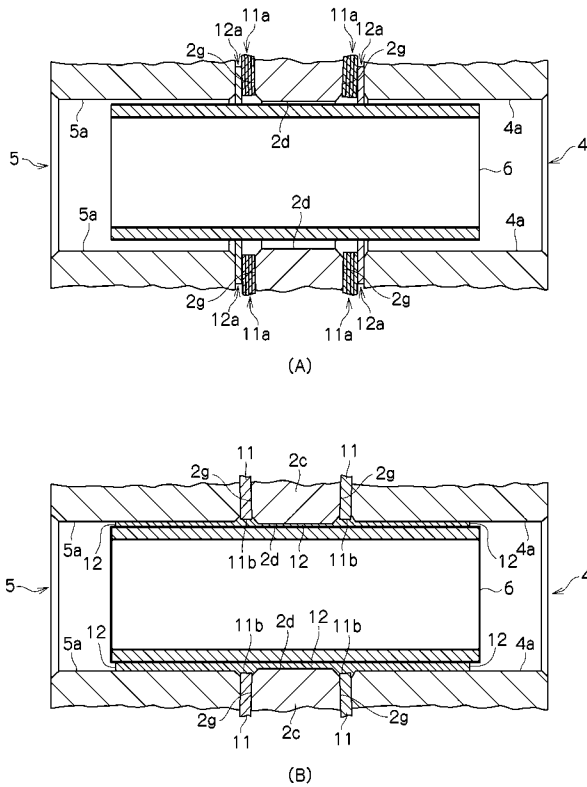
【図1】



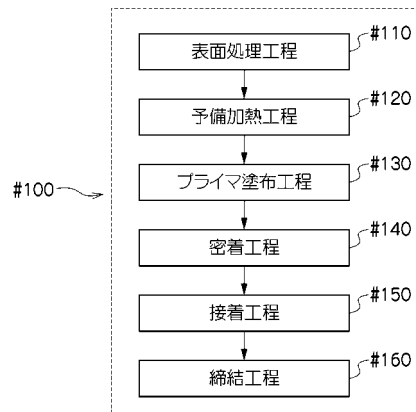
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 大塚 孝

東京都国分寺市光町二丁目 8 番地 3 8 財団法人鉄道総合技術研究所内

(72)発明者 小佐野 浩一

東京都国分寺市光町二丁目 8 番地 3 8 財団法人鉄道総合技術研究所内

審査官 藤澤 和浩

(56)参考文献 特公昭 4 5 - 0 3 3 5 6 1 (J P , B 1)

特開 2 0 0 5 - 1 2 7 0 4 6 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 5 5 9 0 2 (J P , A)

特開昭 6 2 - 1 7 8 6 0 1 (J P , A)

J I S ハンドブック 69 鉄道 , 日本 , 日本規格協会 , 2 0 0 9 年 7 月 2 2 日 , pp. 314-319

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 0 1 B 1 1 / 5 4

E 0 1 B 1 1 / 2 8 ~ 1 1 / 3 0

E 0 1 B 3 1 / 1 2