

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6709331号
(P6709331)

(45) 発行日 令和2年6月10日(2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月26日(2020.5.26)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 1 F 5/24 (2006.01) B 6 1 F 5/24 A

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2019-514922 (P2019-514922)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(86) (22) 出願日	平成29年4月25日(2017.4.25)	(74) 代理人	110002365 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/016397	(72) 発明者	干鯛 正隆 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
(87) 国際公開番号	W02018/198200	(72) 発明者	原 康介 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
(87) 国際公開日	平成30年11月1日(2018.11.1)	(72) 発明者	岩崎 克行 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
審査請求日	令和1年7月17日(2019.7.17)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄道車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄道車両において、
 車体と、
 前記車体を支持する台車を構成する台車枠と、
 前記車体と前記台車枠との間に跨って設けられ、前記車体の相対ロール変位を抑制するアンチローリング装置と、
 前記アンチローリング装置に前記車体の幅方向に沿って設けられたねじり棒と、
 前記ねじり棒の両端部から前記車体の長手方向に沿って延伸するアームと、
 前記アームの先端部から前記車体の上下方向に延びるロッドと、
 前記ロッドの先端部に備えられる接続部と、
 前記接続部に設けられ、前記ロッドに接続する環状部材と、
 前記環状部材の内側に充填される第1の弾性体と、
 前記環状部材の軸に沿うとともに前記第1の弾性体に支持される連結棒と、
 前記連結棒の高さ方向の変位を規制する規制部材と
 を備えることを特徴とする鉄道車両。

【請求項2】

前記規制部材は、
 前記環状部材の高さ方向の両端部から前記環状部材の軸方向に延伸する延伸部に備えられるストッパゴムであり、

前記ストッパゴムは、
 前記相対ロール変位が生じたときに前記連結棒の前記第1の弾性体の変形を伴う高さ方向の変位を規制することを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両。

【請求項3】

前記環状部材は、
 前記ロッドに接続するとともに前記第1の弾性体が充填される外環状部材と、
 前記第1の弾性体に支持されるとともに第2の弾性体が充填される内環状部材と、
 であり、
 前記連結棒は、
 前記内環状部材に充填される前記第2の弾性体に支持されており、
 前記規制部材は、
 前記内環状部材の高さ方向の両端部から前記内環状部材の軸方向に延伸する延伸部に備えられるストッパゴムであることを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両。

10

【請求項4】

前記第1の弾性体の剛性が前記第2の弾性体の剛性より大きいことを特徴とする請求項3に記載の鉄道車両。

【請求項5】

前記内環状部材は、
 前記内環状部材は内側に上下方向に沿って対向する一对の内壁を有しており、
 前記連結棒は、
 前記内壁に沿って高さ方向に変位することを特徴とする請求項4に記載の鉄道車両。

20

【請求項6】

前記ねじり棒は、
 前記ねじり棒の両端部が前記車体の幅方向の両端部の下面に回動可能に保持されており、
 前記連結棒の両端部が前記台車枠に固定されることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の鉄道車両。

30

【請求項7】

前記ねじり棒は、
 前記ねじり棒の両端部が前記台車枠の幅方向の上面に回動可能に保持されており、
 前記連結棒の両端部が前記車体の幅方向の下面に固定されることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の鉄道車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軌道の曲線区間通過の際の、車体のロール振動を抑制して乗心地を向上させるアンチローリング装置を備える鉄道車両に関する。例えば、軌道の曲線区間を高速で通過するために車体を内軌側に傾ける車体傾斜装置にアンチローリング装置を併設する鉄道車両に関する。

40

【背景技術】

【0002】

鉄道車両が軌道の曲線区間を通過する際、鉄道車両の車体には遠心力が作用するため、鉄道車両が外軌側に傾斜する。通常、鉄道車両が軌道の曲線区間を通過する際、その車体が外軌側に傾かないように、外軌側の線路高さを内軌側のそれより大きくするカントを軌道面に施工して遠心力を重力で打ち消している。鉄道車両の曲線通過速度に対してカント量が適切に設定されていれば、遠心力と重力の分力が打ち消しあい、鉄道車両の乗客には見

50

かけ上は遠心力が作用しない。

【0003】

一方、遠心力と重力の分力が打消すことのできる均衡速度を超えた速度で軌道の曲線区間を鉄道車両が走行すると、鉄道車両にはカントで相殺できない超過遠心力が作用するため、乗客は曲線の外側に振られる感覚を有して乗心地が悪いと感じる。超過遠心力に伴う乗り心地の劣化を抑制するために、鉄道車両をカント量以上に、積極的に曲線の内軌側に傾ける車体傾斜装置を鉄道車両は備える。

【0004】

他方、鉄道車両が軌道を高速で走行する場合、軌道不整等によって、鉄道車両がレール方向に沿う軸周りに振動するロール振動が生じる場合がある。このため、鉄道車両は、このロール振動を抑制するアンチローリング装置を備える場合がある。

10

【0005】

アンチローリング装置は、車体と台車との間のロール方向の相対変位に対して、ばね要素として機能する。このため、車体傾斜装置が鉄道車両を軌道の曲線区間の曲線の内軌側に傾けようとする、アンチローリング装置は、車体を傾斜させたい方向と反対の方向にモーメントを発生する。特許文献1に、ねじり棒を備えるアンチローリング装置を備える鉄道車両が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-238858号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

鉄道車両は、軌道の曲線区間の通過の際に、鉄道車両を軌道の内軌側に傾斜する車体傾斜装置を備える。この鉄道車両に、鉄道車両のローリング振動を抑制するアンチローリング装置を設置する場合、車体傾斜装置が鉄道車両を傾けようとするアンチローリング装置は、その傾斜を阻害する方向に作用する。このため、車体傾斜装置とアンチローリング装置とを併設する鉄道車両において、車体傾斜装置の機能とアンチローリング装置の機能とを両立することが難しいという問題がある。

30

【0008】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチローリング装置を備える鉄道車両を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる課題を解決するため本発明においては、鉄道車両において、車体と、車体を支持する台車を構成する台車枠と、車体と台車枠との間に跨って設けられ、車体の相対ロール変位を抑制するアンチローリング装置と、アンチローリング装置に車体の幅方向に沿って設けられたねじり棒と、ねじり棒の両端部から車体の長手方向に沿って延伸するアームと、アームの先端部から車体の上下方向に延びるロッドと、ロッドの先端部に備えられる接続部と、接続部に設けられ、ロッドに接続する環状部材と、環状部材の内側に充填される第1の弾性体と、環状部材の軸に沿うとともに第1の弾性体に支持される連結棒と、連結棒の高さ方向の変位を規制する規制部材とを備えるようにした。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチローリング装置を備える鉄道車両を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1、第2及び第3の実施の形態によるアンチローリング装置を備える鉄道車両

50

の側面図である。

【図2】第1、第2及び第3の実施の形態によるアンチローリング装置を備える鉄道車両の上面図である(図1視A-視A)。

【図3】第1、第2及び第3の実施の形態によるアンチローリング装置のロッドの下端部と台車枠とを接続する下部接続部の正面図である。

【図4】第1の実施の形態によるアンチローリング装置のロッドの下端部と台車枠とを接続する下部接続部の中心部断面図である(図3B-B断面図)。

【図5】第1の実施の形態によるアンチローリング装置のロッドの下端部と台車枠とを接続する下部接続部の中心部から離れた断面図である(図3C-C断面図)。

【図6】車体の高さ方向の変位量に対応する下部接続部の高さ方向のばね剛性の変化を示す模式図である。

【図7】小さいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置の動作を示す模式図である。

【図8】小さいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置を構成する一方(A側)の下部接続部の変位の様子を示す模式図である。

【図9】小さいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置を構成する他方(B側)の下部接続部の変位の様子を示す模式図である。

【図10】大きいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置の動作を示す模式図である。

【図11】大きいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置を構成する一方(A側)の下部接続部の変位の様子を示す模式図である。

【図12】大きいロール変位が生じたときの第1の実施の形態によるアンチローリング装置を構成する他方(B側)の下部接続部の変位の様子を示す模式図である。

【図13】第2の実施の形態によるアンチローリング装置の下部接続部の側面図である。

【図14】第3の実施の形態によるアンチローリング装置の下部接続部の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図について、本発明の一実施の形態を詳述する。まず、説明に供する各方向を定義する。鉄道車両の長手方向(レール方向)をX方向、鉄道車両の幅方向(枕木方向)をY方向、鉄道車両の高さ方向をZ方向と定義する。以下、単に、X方向、Y方向、Z方向と記す場合がある。

【0013】

(1)第1の実施の形態

図1は本実施の形態によるアンチローリング装置3を備える鉄道車両の側面図であり図2は本実施の形態によるアンチローリング装置3を備える鉄道車両の上面図である(図1視A-視A)。鉄道車両の車体1は、台車枠4、輪軸6、軸箱体7、軸箱体7を台車枠4に接続する軸箱支持装置5などからなる台車にX方向の両端部を、空気ばね2を介して支持される。

【0014】

アンチローリング装置3は、車体1の下面にX方向に沿って備えられるねじり棒9と、ねじり棒9の両端部からY方向に延伸するアーム11と、アーム11のX方向の端部からZ方向に垂下するロッド12とから構成される。

【0015】

ねじり棒9の両端部には、車体1の下面のX方向の両端部に隔置される一对の受け台10がねじり棒9の軸周りに回動可能に備えられる。ねじり棒9の両端部はアーム11の一方の端部に圧入等によって接続される。アーム11の他方の端部とロッド12とは球面軸受などを介して回動可能に接続される。ロッド12の下端部に備えられる下部接続部31を構成する連結棒32が、台車枠4の側面に備えられる接続部受け15に固定される。

【0016】

アンチローリング装置3は車体1と台車枠4との間に、比較的大きな相対ロール変位が

10

20

30

40

50

生じた場合に、一方のロッド12がZ方向に上昇してアーム11の他方の端部を持ち上げるとともに他方のロッド12がZ方向に下降してアーム11の他方の端部を押し下げるときにねじり棒9がねじり変形する。このねじり棒9のねじり変形に抗する作用が、左右一对のロッド12の上昇および下降動作を抑制して、車体1と台車枠4との相対ロール変位を小さくするアンチローリング作用が生じる。

【0017】

図3は、アンチローリング装置3のロッド12の下端部と台車枠4とを接続する下部接続部31の正面図である。図4はアンチローリング装置3のロッド12の下端部と台車枠4とを接続する下部接続部31の中心部断面図であり(図3B-B断面図)、図5はアンチローリング装置3のロッド12の下端部と台車枠4とを接続する下部接続部31の中心部から離れた断面図である(図3C-C断面図)。

10

【0018】

下部接続部31は、ロッド12の下端部に溶接等で接続されるとともにY方向に沿う軸を有するパイプ状の外環状部材36と、外環状部材36の内側に備えられる環状の第2の弾性体35と、第2の弾性体35の内側に備えられる内環状部材34と、内環状部材34の内側に備えられる第1の弾性体33とから構成される。第1の弾性体33の中央部には、角柱状の連結棒32が備えられる。

【0019】

連結棒32のY方向の寸法は下部接続部31のY方向の寸法より大きく、連結棒32のY方向の両端部は下部接続部31のY方向の両端面から突出する。

20

【0020】

内環状部材34のZ方向の両端部からY方向(内環状部材34の軸方向)に突出する形態で延伸部34aが接続されており、延伸部34aの連結棒32の側の面にはストッパゴム38が載置されるストッパゴム載置部37が備えられる。延伸部34aおよびストッパゴム載置部37は、内環状部材34から一体に機械加工で削り出してもよいし、内環状部材34とは別部品で準備した後に内環状部材34に溶接等で固定してもよい。

【0021】

連結棒32のY方向の両端部は、台車枠4の側面に固定される接続部受け15のY方向の両端部の上面にボルト50で固定される。このように固定されることによって、アンチローリング装置3を構成するロッド12の下端部は台車枠4に固定される。

30

【0022】

台車に対して車体1が相対ロール変位すると、まず、第1の弾性体33が変形して連結棒32が、延伸部34aにストッパゴム載置部37を介して保持されるストッパゴム38に当接する。さらに、相対ロール変位が大きくなると、第2の弾性体35は、連結棒32がストッパゴム38に当接した時の衝撃を緩和しながら変形する。

【0023】

ストッパゴム38は、第1の弾性体33が許容される変形量を超過して第1の弾性体33の信頼性が著しく損なわれることを抑制するために備えられるものであるため、必ずしもゴムなどの弾性体である必要はなく、テフロン(登録商標)板等のもでもよい。

【0024】

連結棒32の上面(下面)とストッパゴム38との間にはZ方向寸法Z0の隙間が備えられる。連結棒32がZ方向に寸法Z0分変位した場合に、連結棒32とストッパゴム38が当接するため、この寸法Z0は、車体傾斜装置の目標傾斜角度TをW寸法(図2参照)で除した寸法(T/W)と同等もしくはより大きい寸法とすることが望ましい。

40

【0025】

図6は、車体の高さ方向の変位量に対応する下部接続部の高さ方向のばね剛性の変化を示す模式図である。上述した構成を備える下部接続部31がZ方向に変位した場合、下部接続部31のばね剛性は、連結棒32の上面あるいは下面からZ方向変位量がZ0寸法よりも小さい場合、主に第1の弾性体33が変形するため第1の弾性体33の剛性となる。

【0026】

50

一方、連結棒 3 2 の上面あるいは下面から Z 方向変位量が Z 0 寸法よりも大きい場合、連結棒 3 2 はストッパゴム 3 8 に当接して内環状部材 3 4 と一体となって Z 方向に変位する。このため、第 2 の弾性体 3 5 が主に変形するため、下部接続部 3 1 のばね剛性は第 2 の弾性体 3 5 のばね剛性となる。

【 0 0 2 7 】

つまり、下部接続部 3 1 は、剛性の小さい第 1 の弾性体 3 3 と剛性の大きい第 2 の弾性体 3 5 とを備えるため、連結棒 3 2 の Z 方向の変位が Z 0 より小さい場合は、連結棒 3 2 は容易に Z 方向に変位するが、連結棒 3 2 の Z 方向の変位が Z 0 より大きい場合には、連結棒 3 2 は Z 方向に変位しにくい性質を備える。

【 0 0 2 8 】

また、剛性の異なる 2 種類の第 1 の弾性体 3 3 と第 2 の弾性体 3 5 とを備える。このため、剛性の小さい第 1 の弾性体 3 3 が容易に変位して連結棒 3 2 がストッパゴム 3 8 に勢いよく当接する場合であっても、第 2 の弾性体 3 5 は連結棒 3 2 がストッパゴム 3 8 に当接する衝撃を緩和できる。このように、第 2 の弾性体 3 5 が連結棒 3 2 及びストッパゴム 3 8 の当接の際の衝撃を緩和するため、アンチローリング装置 3 の信頼性を損なうことはない。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、小さいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 の動作を示す模式図である。図 8 は小さいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 を構成する一方 (A 側) の下部接続部 3 1 の変位の様子を示す模式図であり、図 9 は小さいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 を構成する他方 (B 側) の下部接続部 3 1 の変位の様子を示す模式図である。

【 0 0 3 0 】

車体 1 が、X 方向に沿う軸周りにロール角度 θ で回転する場合 (車体 1 と台車枠 4 との間に相対ロール角度 θ が生じる) 場合を考える。台車枠 4 の Y 方向の一方の側 (A 側) に位置する連結棒 3 2 は、上述した軸から + Y 方向に W 寸法離れた位置にあり、台車枠 4 の Y 方向の他方の側 (B 側) に位置する連結棒 3 2 は、上述した軸から - Y 方向に W 寸法離れた位置にある (図 2 参照) 。

【 0 0 3 1 】

このため、A 側の連結棒 3 2 は、Z 方向の上方に W 寸法にロール角度 θ を乗じた変位量 ($W \times \theta$) だけ変位する (図 8 参照) 。同様に、B 側の連結棒 3 2 は Z 方向の下方に W 寸法にロール角度 θ を乗じた変位量 ($W \times \theta$) だけ変位する (図 9 参照) 。

【 0 0 3 2 】

例えば、車体傾斜装置は、鉄道車両が軌道の曲線区間を通過する際に、台車枠 4 の上面に載置される一対の空気ばね 2 の内圧を調整して、車体 1 の台車枠 4 に対する小さい相対ロール角度 θ を付与する装置である。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 は、大きいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 の動作を示す模式図である。図 1 1 は大きいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 を構成する一方 (A 側) の下部接続部 3 1 の変位の様子を示す模式図であり、図 1 2 は大きいロール変位が生じたときのアンチローリング装置 3 を構成する他方 (B 側) の下部接続部 3 1 の変位の様子を示す模式図である。

【 0 0 3 4 】

車体 1 が、X 方向に沿う軸周りにロール角度 2θ で回転する場合を考える。台車枠 4 の Y 方向の一方の側 (A 側) に位置する連結棒 3 2 は、上述した軸から + Y 方向に W 寸法離れた位置にあり、台車枠 4 の Y 方向の他方の側 (B 側) に位置する連結棒 3 2 は、上述した軸から - Y 方向に W 寸法離れた位置にある。

【 0 0 3 5 】

このため、A 側の連結棒 3 2 は、Z 方向の上方に W 寸法にロール角度 2θ を乗じた変位量 ($W \times 2\theta$) だけ変位する (図 1 1 参照) 。同様に、B 側の連結棒 3 2 は Z 方向の下方に

10

20

30

40

50

W寸法にロール角度 を乗じた変位量 ($W \times 2$) だけ変位する (図 1 2 参照)。

【 0 0 3 6 】

連結棒 3 2 の Z 方向の変位量 $W \times 2$ は、初期 (相対変位角度 0°) の位置の場合の連結棒 3 2 の上面および下面からストッパゴム 3 8 までの Z 方向寸法 Z_0 (図 5 参照) より大きい。このため、相対ロール角度が Z_0 / W を超えたとき、連結棒 3 2 は第 1 の弾性体 3 3 を変形させてストッパゴム 3 8 に当接する。さらに、連結棒 3 2 は、ストッパゴム 3 8 を支持する内環状部材 3 4 を引き連れて、第 2 の弾性体 3 5 を変形させて、初期位置 (相対ロール角度 0° の位置) から Z 方向に $W \times 2$ の位置まで変位する。

【 0 0 3 7 】

第 2 の弾性体 3 5 の剛性は第 1 の弾性体 3 3 の剛性に比較して十分大きく設定している 10
ので、第 2 の弾性体 3 5 は Z 方向に変形しにくい。第 2 の弾性体 3 5 のこの性質 (容易に
変形しない性質) のため、下部接続部 3 1 に接続する一方のロッド 1 2 は Z 方向に上昇す
るとともに他方のロッド 1 2 は Z 方向に下降する。

【 0 0 3 8 】

ロッド 1 2 の上端部にはアーム 1 1 の他方の端部が接続されているため、ねじり棒 9 の
一方の端部 (A 側) はアーム 1 1 によって時計回りに捩じられるとともに、ねじり棒 9 の他
方の端部 (B 側) はアーム 1 1 によって反時計まわりに捩じられる。このようにねじられ
るため、アンチローリング装置 3 が車体 1 と台車枠 4 との間に生じる相対ロール角度が生
じない方向に大きなアンチローリング作用が機能する。

【 0 0 3 9 】

本発明によるアンチローリング装置 3 は、下部接続部 3 1 を構成する第 1 の弾性体 3 3
の剛性を小さく設定しているため、相対ロール角度 が小さい場合は第 1 の弾性体 3 3 が
容易に変形して連結棒 3 2 の Z 方向の変位を許容するとともにアンチローリング装置 3 の
アンチローリング作用が生じないので、車体傾斜装置の動作をアンチローリング装置 3 が
阻害することはない。 20

【 0 0 4 0 】

また、車体 1 と台車枠 4 との間の相対ロール変位量が、車体傾斜装置による車体傾斜動
作より大きい相対ロール変位量に至ると、一对の連結棒 3 2 が Z 方向に反対向きに変位す
ることによってアーム 1 1 を介してねじり棒 9 がねじれる。このため、強いアンチロー
リング作用が働き、車体 1 と台車枠 4 との間の相対ロール変位が拡大することを抑制する 30
ことができる。したがって、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチローリング装置 3 を備
える鉄道車両を提供することができる。

【 0 0 4 1 】

内環状部材 3 4 に支持される延伸部 3 4 a に保持されるストッパゴム 3 8 が連結棒 3 2
の動きを制限する。この制限のため、剛性の小さい第 1 の弾性体 3 3 の一段目の剛性に続
いて、剛性の大きい第 2 の弾性体 3 5 およびねじり棒 9 のねじり剛性からなる二段目の剛
性を実現できる。このように、アンチローリング装置 3 は、車体傾斜装置の作用を阻害し
ない一段目の剛性域と、車体と台車枠との過大な相対ロール変位を抑制できる二段目の剛
性域を有する。従って、本実施の形態によれば、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチ
ローリング装置 3 を備える鉄道車両を提供することができる。 40

【 0 0 4 2 】

なお、本実施の形態では、ねじり棒 9 を車体 1 の下面に固定した受け台 1 0 に回動可能
に保持するとともにねじり棒 9 に接続するアーム 1 1 に接続するロッド 1 2 の下端部を台
車枠 4 に固定した例を示した。この例に限らず、ねじり棒を台車枠の上面に備える受け台
に回動可能に保持するとともにねじり棒 9 に接続するアーム 1 1 に接続するロッド 1 2 の
上端部を車体 1 の床面に固定しても同様の効果を奏する (第 2 及び第 3 の実施の形態にお
いても同様とする) 。

【 0 0 4 3 】

(2) 第 2 の実施の形態

図 1 3 は、第 2 の実施の形態によるアンチローリング装置 4 0 の下部接続部の側面図で 50

ある。設計および製造工数を削減するために、内環状部材 3 4 を省略するとともに 1 種類の剛性が比較的小さい弾性体 (第 1 の弾性体 3 3) のみを採用して構造を簡素にした。

【 0 0 4 4 】

図 6 で説明した Z 方向の 2 段階のばね特性を実現するために、外環状部材 3 6 の Z 方向の両端部から Y 方向に延伸する延伸部 3 6 a を備え、延伸部 3 6 a にストッパゴム載置部 3 7 を固定するとともにストッパゴム載置部 3 7 にストッパゴム 3 8 を固定している。

【 0 0 4 5 】

この構成によって、連結棒 3 2 がストッパゴム 3 8 に当接するまでは第 1 の弾性体 3 3 が弾性変形する一段目の弾性域を実現する。また、連結棒 3 2 がストッパゴム 3 8 に当接した後はロッド 1 2 およびアーム 1 1 を介してねじり棒 9 のねじり剛性による二段目の弾性域を実現することができる。

10

【 0 0 4 6 】

一段目の弾性域における連結棒 3 2 の第 1 の弾性体 3 3 による支持剛性は小さいので、アンチローリング装置 4 0 は車体傾斜装置の機能を阻害することはない。二段目の弾性域では、アンチローリング装置 4 0 を構成するねじり棒 9 のねじり剛性が車体 1 と台車枠 4 との間の過大な相対ロール変位を抑制する。このため、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチローリング装置 4 0 を備える鉄道車両を提供することができる。

【 0 0 4 7 】

さらに、上述した効果に加えて、下部接続部 4 1 を構成する弾性体および環状部材の種類が少ないため、設計および製造工数の小さいアンチローリング装置 4 0 を備える鉄道車両を提供することができる。

20

【 0 0 4 8 】

(3) 第 3 の実施の形態

図 1 4 は、さらに第 3 の実施の形態によるアンチローリング装置 4 5 の下部接続部の側面図である。本実施の形態による下部接続部 4 6 の構成は、基本的に第 1 の実施の形態による下部接続部 3 1 のそれと同じ構成である。本実施の形態による下部接続部 4 6 は、内環状部材 3 4 の内側に Z 方向に沿う一対の内壁 3 4 b を備えている。この内壁 3 4 b の X 方向の隙間寸法を、連結棒 3 2 の X 方向寸法より少し大きく設定することによって、連結棒 3 2 の X 方向の変位を抑制しながら連結棒 3 2 の Z 方向の変位を許容する点に特徴がある。

30

【 0 0 4 9 】

この構成によって、車体 1 が軌道の曲線等の区間を通過する際に、台車枠 4 が旋回した時、連結棒 3 2 が X 方向に大きく変位したり、連結棒 3 2 が X - Z 面内において微小回転したりすることを抑制できる。連結棒 3 2 を保持する第 1 の弾性体 3 3 の剛性は第 2 の弾性体 3 5 の剛性より小さく設定している。このため、連結棒 3 2 が X 方向に大きく変位したり X - Z 面内で回転したりすると、剛性の小さい第 1 の弾性体 3 3 が大きく変形して劣化が急速に進み、下部接続部 4 6 の信頼性が低下する懸念がある。

【 0 0 5 0 】

この懸念を解消するために、本実施の形態では、内環状部材 3 4 に Z 方向に沿う一対の内壁 3 4 b を備えるとともに、この対向する内壁 3 4 b の内部に Z 方向の変位を許容される連結棒 3 2 を備える構成とした。この構成によって、第 1 の弾性体 3 3 に Z 方向の変位のみを許容し、連結棒 3 2 に生じる X - Z 面内の微小回転には第 2 の弾性体 3 5 の変位で対応することができる。

40

【 0 0 5 1 】

したがって、本実施の形態によれば、車体傾斜装置の機能を阻害しないアンチローリング装置 4 5 を備える鉄道車両を提供することができる。これに加えて、本実施の形態によれば、車体 1 が軌道の曲線区間を通過する際に台車枠 4 が旋回する場合であっても、第 1 の弾性体 3 3 の急速な劣化を抑制して、下部接続部 4 6 の信頼性の低下を抑制することができる。

【 符号の説明 】

50

【 0 0 5 2 】

1 車体、2 空気ばね、3 , 4 0 , 4 5 アンチローリング装置、4 台車
枠、5 軸箱支持装置、6 輪軸、7 軸箱体、9 ねじり棒、1 0 受け台
、1 1 アーム、1 2 ロッド、1 3 上部接続部、1 5 接続部受（台車）、
1 6 軸ばね、3 1 , 4 1 , 4 6 下部接続部、3 2 連結棒、3 3 第 1 の弾
性体、3 4 内環状部材、3 4 a 延伸部、3 4 b 内壁、3 5 第 2 の弾性体
、3 6 外環状部材、3 6 a 延伸部、3 7 ストップゴム載置部、3 8 スト
ップゴム、5 0 ボルト。

【 図 1 】

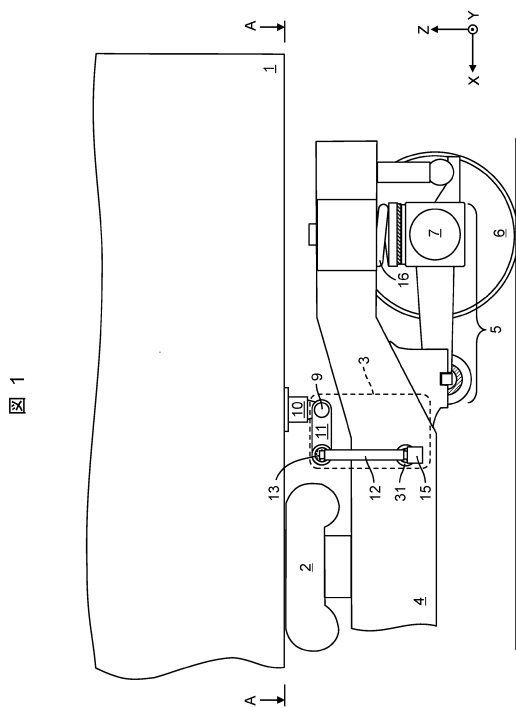


図 1

【 図 2 】

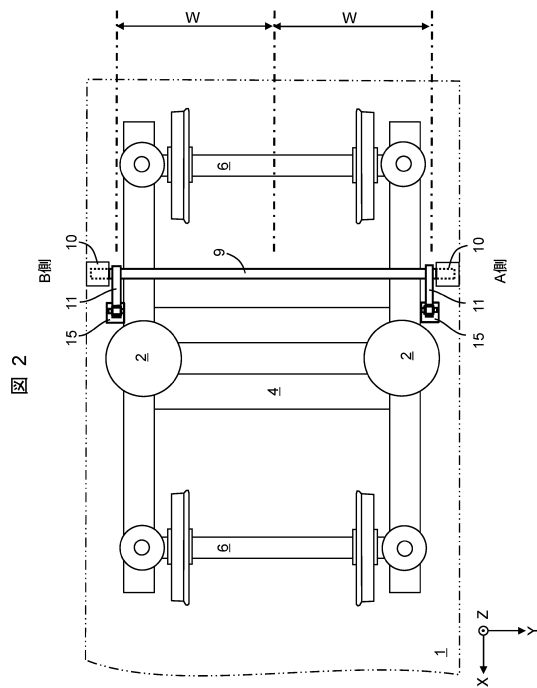
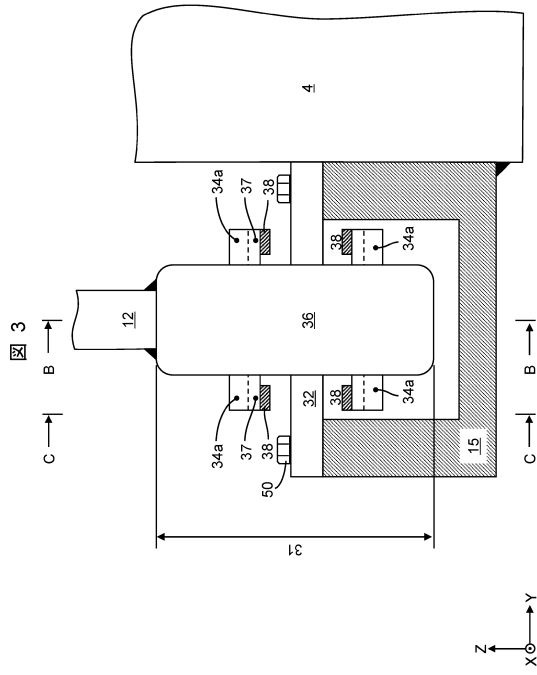
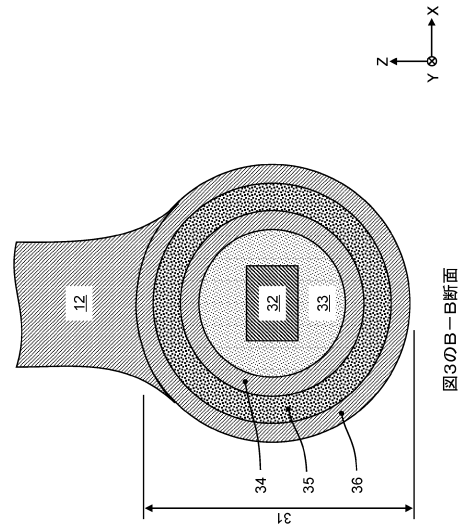


図 2

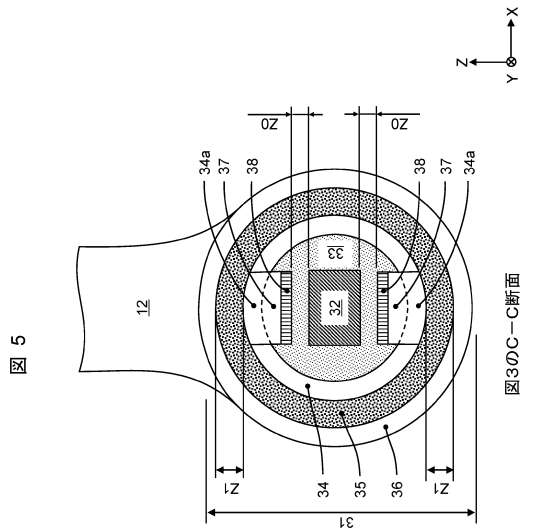
【 図 3 】



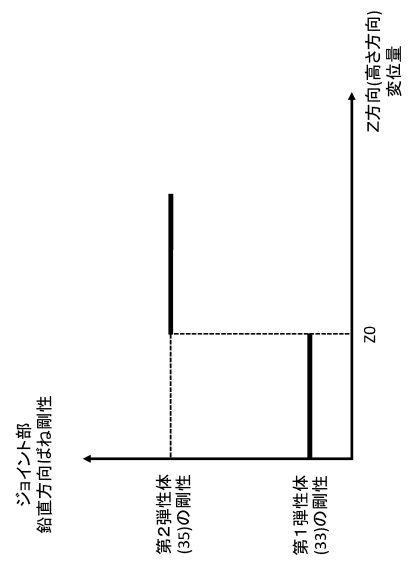
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

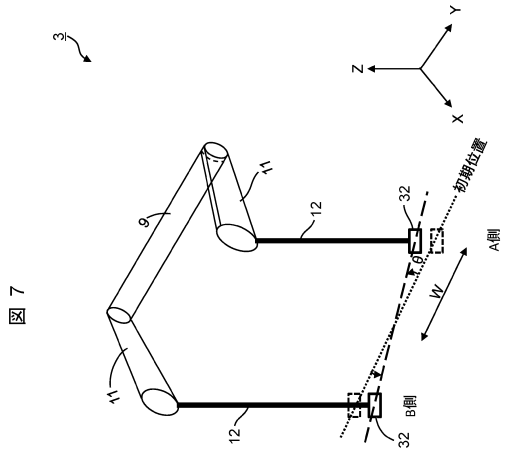


図 7

【 図 8 】

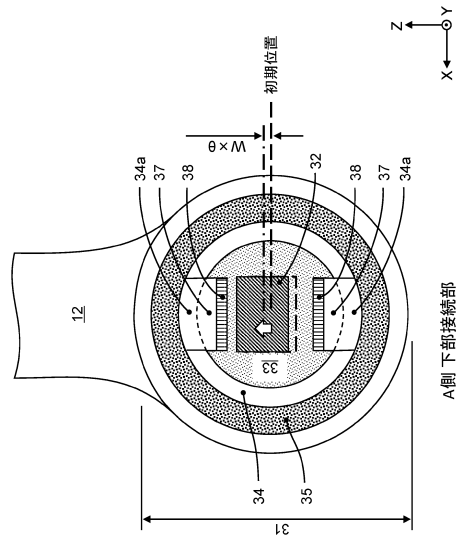


図 8

【 図 9 】

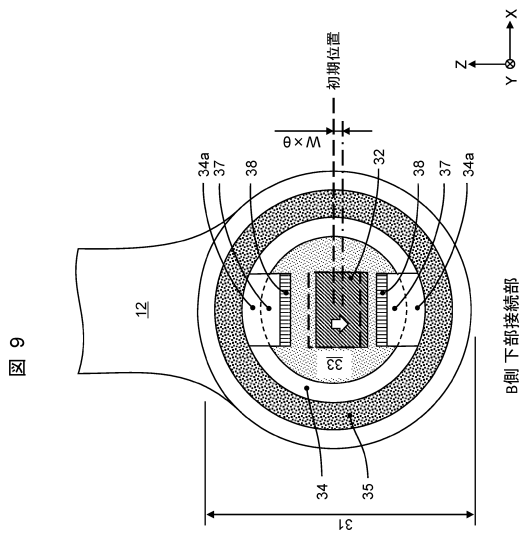


図 9

【 図 10 】

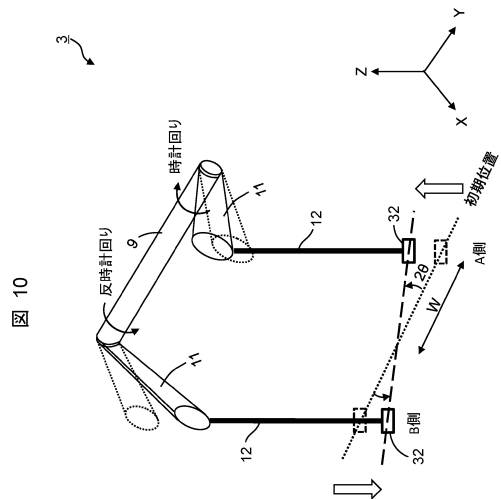


図 10

【図 1 1】

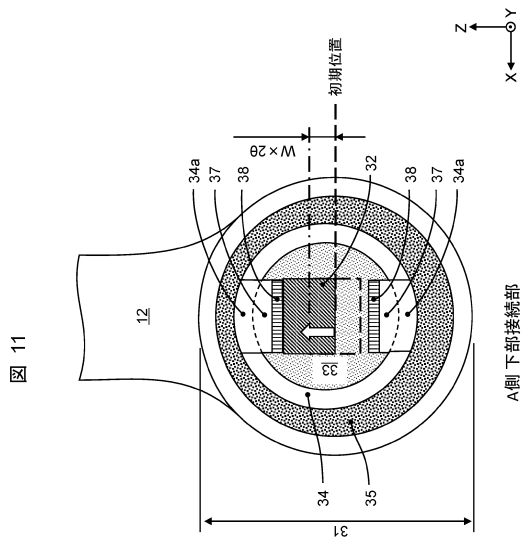


図 11

A側下部接続部

【図 1 2】

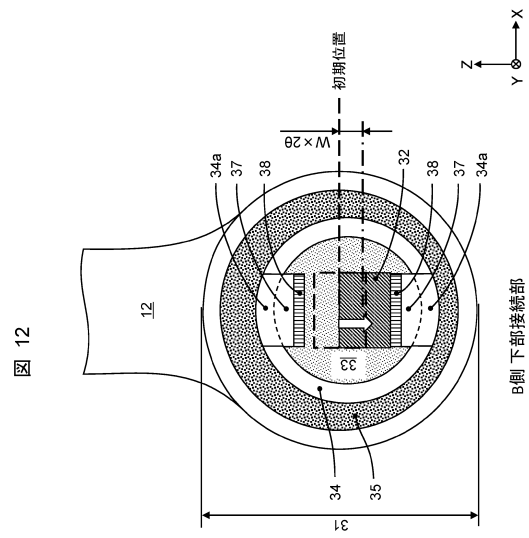


図 12

B側下部接続部

【図 1 3】

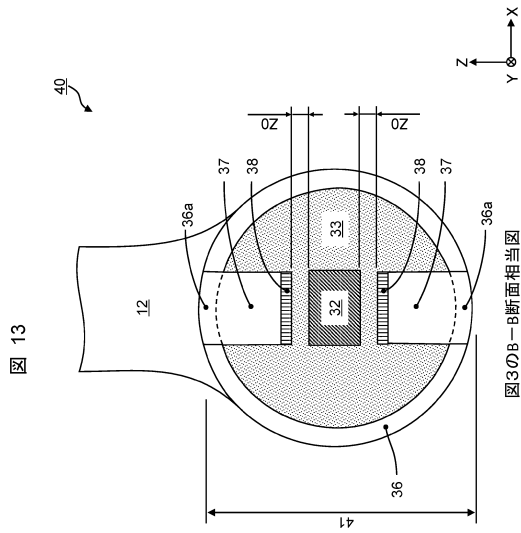


図 13

図3のB-B断面相当図

【図 1 4】

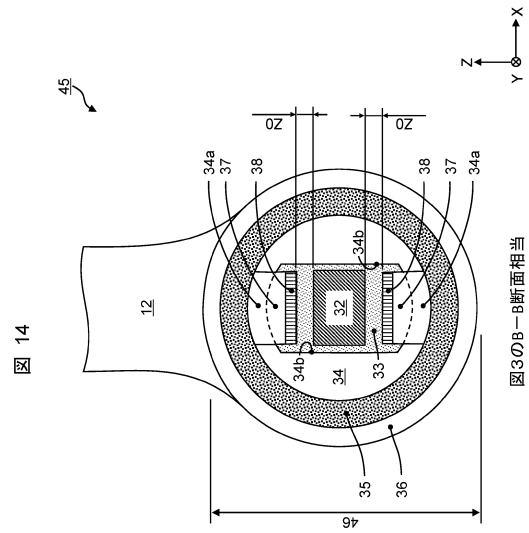


図 14

図3のB-B断面相当

フロントページの続き

- (72)発明者 渡邊 隆夫
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 亀川 一雄
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 志水 裕司

- (56)参考文献 特開2005-289286(JP,A)
国際公開第2016/063382(WO,A1)
特開2005-238858(JP,A)
特開2008-290671(JP,A)
特開2013-078974(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|---------|---|---------|
| B 6 1 F | 5 / 2 4 | | |
| B 6 1 F | 5 / 3 8 | - | 5 / 4 8 |