

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両のアンチローリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両のアンチローリング装置に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両では、乗客に伝わる鉛直方向の振動を抑制するために、車体と台車の間に空気バネを介在させたものがある。空気バネのバネ定数を低くすると、防振効果が高まるが、車体にローリングが生じやすくなり、車体姿勢が不安定になる。そのため、車体のローリングを抑制するアンチローリング装置を搭載した車両がある（例えば、特許文献1参照）。アンチローリング装置では、典型的には、車幅方向に延びたトーションバーが軸受を介して台車に支持され、そのトーションバーの両端部が車体に連結される。そして、車体が台車に対してローリングすると、トーションバーに捩れ力が作用し、それにより生じるトーションバーの復元力により車体のローリングが抑制される。なお、アンチローリング装置には、車幅方向に延びたトーションバーが軸受を介して車体に支持され、そのトーションバーの両端部が台車に連結される形態も存在する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2013-510753号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、アンチローリング装置においては、組立誤差やトーションバーの撓み等を考慮して、軸方向一方側の軸受を固定端として軸方向に固定するとともに、軸方向他方側の軸受を自由端として軸方向に固定せず、両軸受の軸方向距離の変化を許容した構成とすることが考えられる。例えば、図9に示すように、アンチローリング装置1は、台車枠7の幅方向に延びる内部空

間Sに挿通されるトーションバー2と、トーションバー2の一端側の部分を支持する第1軸受装置3と、トーションバー2の他端側の部分を支持する第2軸受装置4と、トーションバー2の一端部を車体に連結するための第1リンク機構5と、トーションバー2の他端部を車体に連結するための第2リンク機構6とを備える。

[0005] 第1軸受装置3では、第1軸受8は、台車枠7の一側に固定される第1軸受ケース9から径方向内方に突出した一对の突起部9a, 9bに軸方向に当接して挟持される。即ち、第1軸受ケース9の一对の突起部9a, 9bが第1軸受8の軸方向変位を拘束した状態で第1軸受8を收容することで、第1軸受8は固定端として機能する。他方、第2軸受装置4では、第2軸受10の軸方向の両側には空隙が設けられ、第2軸受10は、台車枠7の他側に固定される第2軸受ケース11により軸方向変位が拘束されていない。即ち、第2軸受ケース11が第2軸受10の軸方向変位を許容した状態で第2軸受10を收容することで、第2軸受10は自由端として機能する。

[0006] このようなアンチローリング装置1を台車枠7に組み付ける際には、台車枠7の内部空間Sにトーションバー2を軸方向に挿通する必要があるが、トーションバー2を移動させる方向に作業上の制約が存在する。具体的には、図10(a)(b)に示すように、第2軸受装置4を組み付けたトーションバー2を自由端側から台車枠7の内部空間Sに挿通して組み付け作業を行うと、トーションバー2に圧接嵌合した第2軸受10が、第2軸受ケース11内においてトーションバー2と共に軸方向内側の第2オイルシール部材12に向けて移動可能であるので、大重量のトーションバー2の軸方向の慣性力により第2軸受10が第2オイルシール部材12に強く接触し、第2オイルシール部材12が損傷する可能性がある。

[0007] 他方、図11(a)～(d)に示すように、第1軸受装置3を組み付けたトーションバー2を固定端側から台車枠7の内部空間Sに挿通して組み付け作業を行えば、そのような第2オイルシール部材12の損傷は生じない。例えば、図11(c)の段階では、センターホール型の油圧ジャッキ13とパ

イブ状の治具 18 とを用いて、第 2 軸受 10 をトーションバー 2 と第 2 軸受ケース 11 との間に圧入する。すなわち、油圧ジャッキ 13 のセンターホールにボルトを挿入してトーションバー 2 のネジ穴に固定することにより、油圧ジャッキ 13 のベース部 13 a をトーションバー 2 の他端に固定した状態とする。そして、第 2 軸受 10 に突き当てられた治具 18 が、油圧ジャッキ 13 のピストン部 13 b により、第 2 軸受 10 を軸方向内側に押すことによって、第 2 軸受 10 をトーションバー 2 に圧入する。それにより、第 2 軸受 10 は第 2 オイルシール部材 12 に近づくように移動するが、ピストン部 13 b の変位量を正しく設定することで、第 2 軸受 10 が第 2 オイルシール部材 12 に接触することはない。よって、アンチローリング装置 1 を台車枠 7 に組み付ける際には、第 1 軸受装置 3 を組み付けたトーションバー 2 を固定端側から台車枠 7 の内部空間 S に挿通して組み付け作業を行い、第 2 オイルシール部材 12 の損傷を回避する必要がある。

[0008] また、アンチローリング装置 1 を台車枠 7 から取り外す際にも、トーションバー 2 を移動させる方向に作業上の制約が存在する。具体的には、トーションバー 2 を固定端側に抜き出して取り外し作業を行おうとした場合、台車枠 7 の内部空間 S を幅方向外側から閉鎖するように第 2 軸受装置 4 が台車枠 7 の他側に固定されているため、作業者は車幅方向内側から第 2 軸受 10 等にアクセスすることができない。そこで、図 12 (a) ~ (c) に示すように、油圧ジャッキ 16 のベース部 16 a を第 2 軸受ケース 11 に固定した状態で油圧ジャッキ 16 のピストン部 16 b によりトーションバー 2 を車幅方向外側から押し、トーションバー 2 を固定端側から抜き出す必要がある。しかし、トーションバー 2 に圧入された第 2 軸受 10 は、その圧入が解除されるまではトーションバー 2 の軸方向内側への移動に連れられて第 2 軸受ケース 11 内を軸方向内側に移動するため、第 2 オイルシール部材 12 に強く接触し、第 2 オイルシール部材 12 が損傷する可能性がある。

[0009] 他方、図 13 (a) ~ (c) に示すように、トーションバー 2 を自由端側に抜き出して取り外し作業を行えば、そのような第 2 オイルシール部材 12

の損傷は生じない。例えば、図 13 (b) の段階では、油圧ジャッキ 16 によりトーションバー 2 を固定端側から軸方向内側に押し、トーションバー 2 を自由端側から抜き出す。その際、トーションバー 2 に圧入された第 2 軸受 10 は第 2 オイルシール部材 12 から離れる向きに移動するので、第 2 軸受 10 が第 2 オイルシール部材 12 に接触することはない。そして、第 1 軸受 ケース 9 は、第 1 軸受 8 の軸方向変位を拘束した状態で第 1 軸受 8 を収容しているため、第 1 軸受 8 が第 1 オイルシール部材 17 に接触することもない。よって、アンチローリング装置 1 を台車枠 7 から取り外す際には、トーションバー 2 を自由端側に抜き出すことで、第 2 オイルシール部材 12 の損傷を回避する必要がある。

[0010] 以上のように、トーションバー 2 の一方側に設けた第 1 軸受 8 を固定端とし、トーションバー 2 の他方側に設けた第 2 軸受 10 を自由端とする場合、トーションバー 2 を台車枠 7 の内部空間 S に挿通させて組み付け及び取り外しを行うアンチローリング装置 1 には、組み付け及び取り外しの何れにも作業を行う方向に制約が生じ、作業効率を低下させる。

[0011] そして、図 14 に示すように、編成列車 14 は、車両長手方向の両方の向きに走行しうる。そのため、平面視において、複数の台車 15 A～D は、編成列車 14 の全体の中心から見て点対称の形態をなすように台車の向きを変えてレイアウトされるのが通常である。そのため、同一のアンチローリング装置 1 を台車 15 A～D に適用する場合に、点対称性を維持しようとするれば、車両の幅方向の一方側には固定端と自由端とが混在することになる。しかし、アンチローリング装置 1 に、組み付け及び取り外しの作業を行う方向に制約があるため、作業者が複数の台車 15 A～D の全てに対して車両の幅方向一方側から同じ作業を行えるようにするため、台車 15 A～D の全てのアンチローリング装置 1 は、それらの自由端が車両の幅方向の一方側に集まって位置するように配置される。そうすると、各アンチローリング装置 1 は、平面視において、鉄道車両 14 の全体の中心から見て点対称の形態をなすようにレイアウトされず、台車 15 A～D の全てが異なる種別で管理されること

になる。すなわち、アンチローリング装置を除く台車本体は点対称の形態をなすようにレイアウトされるものの、アンチローリング装置 1 の自由端は一方側に配置されるため、台車全体の組立種別が増加し、台車のメンテナンスに不便が生じたり、鉄道事業者においては複数種別の台車を保有して運用管理する必要がある。

- [0012] そこで本発明は、トーションバーが台車又は車体の被固定部に形成された内部空間に挿通され、かつ、一方の軸受が軸方向に位置決めされない構成としても、アンチローリング装置を組み付け又は取り外す際にオイルシール部材が損傷することを防止し、組み付け又は取り外しの作業を行う方向に制約が生じないようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0013] 本発明の一態様に係る鉄道車両のアンチローリング装置は、車体の幅方向に延び、その両端部がレバーを介して前記車体又は台車のいずれか一方である第 1 取付対象物に連結され、前記車体又は前記台車のいずれか他方である第 2 取付対象物に形成された内部空間に幅方向に挿通されるトーションバーと、前記トーションバーの一端側であって前記第 2 取付対象物の幅方向外側の部分に固定される第 1 軸受ケースと、前記第 1 軸受ケースに收容されて前記トーションバーの一端側の被支持部を回転自在に支持する第 1 軸受と、前記第 1 軸受に対して軸方向に隙間をあけて配置された一对の第 1 オイルシール部材とを有する第 1 軸受装置と、前記トーションバーの他端側であって前記第 1 取付対象物の幅方向外側の部分に固定される第 2 軸受ケースと、前記第 2 軸受ケースに收容されて前記トーションバーの他端側の被支持部を回転自在に支持する第 2 軸受と、前記第 2 軸受に対して軸方向に隙間をあけて配置された一对の第 2 オイルシール部材とを有する第 2 軸受装置と、を備え、前記第 1 軸受装置及び前記第 2 軸受装置は、前記被固定部の前記内部空間を幅方向から閉鎖するように前記被固定部に固定され、前記第 1 軸受ケースは、前記第 1 軸受の軸方向変位を拘束した状態で前記第 1 軸受を收容し、かつ、前記第 2 軸受ケースは、前記第 2 軸受の軸方向変位を許容した状態で前記

第2軸受を收容し、前記第2軸受ケースは、前記第2軸受に対して軸方向に隙間をあけた状態で、前記一对の第2オイルシール部材の各々と前記第2軸受との間に介在する突起部を含む。

- [0014] 前記構成によれば、台車又は車体の被固定部の内部空間を通してトーションバーを軸方向に移動させ、アンチローリング装置を被固定部に組み付ける又は取り外す際に、第2軸受と一对の第2オイルシール部材との間に大きな相対変位が生じて、一对の第2オイルシール部材の各々と第2軸受との間に介在する突起部が、第2軸受を受け止めて第2軸受の第2オイルシール部材への接触を阻止する。従って、トーションバーの撓み等による第1軸受と第2軸受との間の軸方向の相対変位を許容すべく第2軸受ケースが第2軸受を軸方向に位置決めしない構成としても、トーションバーを組み付ける又は取り外す際に第2オイルシール部材が損傷することが好適に防止される。よって、アンチローリング装置の組み付け又は取り外しの作業を行う方向に制約が生じないようにすることが可能となる。

発明の効果

- [0015] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、トーションバーが台車又は車体に形成された内部空間に挿通され、かつ、第2軸受ケースが第2軸受を軸方向に位置決めしない構成としても、トーションバーを組み付ける又は取り外す際に第2オイルシール部材が損傷することを好適に防止でき、組み付け又は取り外しの作業を行う方向に制約が生じないようにすることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]第1実施形態に係るアンチローリング装置を搭載した鉄道車両の台車を示す平面図である。
- [図2]図1の台車を示す側面図である。
- [図3]図1の台車におけるアンチローリング装置の固定端側を拡大して示す断面図である。
- [図4]図1の台車におけるアンチローリング装置の自由端側を拡大して示す断

面図である。

[図5] (a) (b) は図1の台車におけるアンチローリング装置の自由端側からの組み付けを説明する断面図である。

[図6] (a) ~ (c) は図1の台車におけるアンチローリング装置の固定端側からの取り外しを説明する断面図である。

[図7] 図1のアンチローリング装置を搭載した台車を複数備えた鉄道車両を概略的に示す平面図である。

[図8] 第2実施形態のアンチローリング装置を搭載した鉄道車両を概略的に示す要部側面図である。

[図9] 参考形態の鉄道車両のアンチローリング装置を示す断面図である。

[図10] (a) (b) は図9の台車におけるアンチローリング装置の自由端側からの組み付けを説明する断面図である。

[図11] (a) ~ (d) は図9の台車におけるアンチローリング装置の固定端側からの組み付けを説明する断面図である。

[図12] (a) ~ (c) は図9の台車におけるアンチローリング装置の固定端側からの取り外しを説明する断面図である。

[図13] (a) ~ (c) は図9の台車におけるアンチローリング装置の自由端側からの取り外しを説明する断面図である。

[図14] 図9のアンチローリング装置を搭載した台車を複数備えた鉄道車両を概略的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、鉄道車両が進行する方向であって車体が延びる方向を車両長手方向とし、それに直交する横方向を幅方向として定義する。なお、車両長手方向は前後方向とも称し、幅方向は左右方向とも称しえる。

[0018] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係るアンチローリング装置40を搭載した鉄道車両の台車22を示す平面図である。図2は、図1の台車22を示す側面図で

ある。図 1 及び 2 に示すように、編成列車からなる鉄道車両 20 は、乗客が乗車する客室を有する車体 21 と、車体 21 を下方から支持する台車 22 とを備える。台車 22 は、空気バネ 23 を介して車体 21 を支持する台車枠 24 を有する。台車枠 24 は、幅方向両側において車両長手方向に延びる一对の側梁 25, 26 と、一对の側梁 25, 26 の車両長手方向の中央部を連結するように幅方向に延びる横梁 27 を有する。

[0019] 横梁 27 の車両長手方向の両側には、幅方向に延びた車軸 30 と、車軸 30 の両端側の各部分に夫々設けられた車輪 31 とを有する。車軸 30 の両端部は、軸受 32 により回転自在に支持され、その軸受 32 は軸箱 33 に収容される。側梁 25, 26 の車両長手方向両側の部分と軸箱 33 との間には、コイルバネ（軸バネ）を有する軸箱支持装置 34 が介設される。軸箱 33 からは台車中央側に向けて軸梁 35 が延びており、その軸梁 35 の端部がゴムブッシュ 36 等を介して側梁 25, 26 に弾性的に連結される。車軸 30 には、ダンパ等を介して台車枠 24 に取り付けられた減速機 37 が接続される。減速機 37 には、台車枠 24 に固定された電動機 38 が接続される。

[0020] 車体 21 と台車 22 との間には、アンチローリング装置 40 が介設される。アンチローリング装置 40 は、トーションバー 41 と、第 1 軸受装置 42 と、第 2 軸受装置 43 と、第 1 リンク機構 44 と、第 2 リンク機構 45 とを備える。トーションバー 41 は、車体 21 の幅方向に延び、台車 22（第 2 取付対象物）の台車枠 24（被固定部）に形成された幅方向に延びる内部空間 S に幅方向に挿通され、両方の端部 41a, 41b が車体 21（第 1 取付対象物）に第 1 リンク機構 44 及び第 2 リンク機構 45 を介して連結される。詳細には、トーションバー 41 は、箱状の横梁 27 及び側梁 25, 26 で囲まれた内部空間 S を挿通し、台車 22 の中心よりも車両長手方向の一方側にずれた位置に配置される。

[0021] 第 1 軸受装置 42 は、トーションバー 41 の軸方向一端側の部分を支持するとともに台車枠 24 の幅方向一侧の側面に固定される。第 2 軸受装置 43 は、トーションバー 41 の軸方向他端側の部分を支持するとともに台車枠 2

4の幅方向他側の側面に固定される。第1リンク機構44は、トーションバー41の軸方向一侧の端部に共回転するように一端部が連結された水平レバー44aと、水平レバー44aの他端部に回動可能に下端部が連結された鉛直レバー44bとを備える。鉛直レバー44bの上端部は、車体21の幅方向一侧の下部に設けられたブラケット（図示せず）に回動可能に連結される。第2リンク機構45は、トーションバー41の軸方向他側の端部に共回転するように一端部が連結された水平レバー45aと、水平レバー45aの他端部に回動可能に下端部が連結された鉛直レバー45bとを備える。鉛直レバー45bの上端部は、車体21の幅方向他側の下部に設けられたブラケット46に回動可能に連結される。

[0022] 図3は、図1の台車22におけるアンチローリング装置40の固定端側を拡大して示す断面図である。図3に示すように、台車枠24の幅方向一侧の側壁（側梁25の外側壁）には、台車枠24の内部空間Sに連通する貫通孔H1が形成され、その貫通孔H1を介してトーションバー41が内部空間Sに挿通される。第1軸受装置42は、第1軸受ケース48と、第1球面軸受49と、一对の第1オイルシール部材50、51と、パッキン52と、一对のスナップリング53、54と、一对のスペーサ55、56とを備える。

[0023] 第1軸受ケース48は、台車枠24の幅方向一侧の側面にボルトB1で固定されるケース本体57と、ケース本体57の軸方向外側にボルトB2で固定されるカバー58とを有する。ケース本体57は、第1球面軸受49の外輪49bの外周面に摺動自在に接触する小径内周面57aと、軸方向内側に配置された環状の第1オイルシール部材50の径方向外側の端部に接触する大径内周面57bと、小径内周面57aの大径内周面57b側の端部において小径内周面57aから径方向内側に突出する環状の突起部57cとを有する。突起部57cは、第1球面軸受49の外輪49bの軸方向内側の側面に接触する。

[0024] ケース本体57の大径内周面57bには、軸方向内側に配置された第1オイルシール部材50を軸方向内側から支持するスナップリング53に係止さ

れる。トーションバー４１には、第１オイルシール部材５０の径方向内側の端部に接触するスペーサ５５が嵌合する。第１球面軸受４９は、径方向外側に突出した球面の外周面を有する内輪４９ａと、径方向外側に窪んだ球面の内周面を有する外輪４９ｂとを備える。内輪４９ａは、トーションバー４１の被支持部４１ｃに圧入され、スペーサ５５の側面に接触する。内輪４９ａの外周面と外輪４９ｂの内周面とは油膜を介して摺動自在に嵌合する。

[0025] カバー５８は、軸方向外側に配置された第１オイルシール部材５１の径方向外側の端部に接触する内周面５８ａと、その内周面５８ａの軸方向外側にて内周面５８ａよりも径方向内側に突出する環状の突起部５８ｂとを有する。突起部５８ｂは、第１球面軸受４９の外輪４９ｂの軸方向外側の側面に接触する。即ち、第１球面軸受４９の外輪４９ｂは、第１軸受ケース４８の一对の突起部５７ｃ、５８ｂにより軸方向両側から挟持され、軸方向に位置決め固定される。これにより、第１球面軸受４９は、軸方向において固定端として機能する。

[0026] カバー５８の内周面５８ａには、軸方向外側に配置された環状の第１オイルシール部材５１を軸方向外側から支持するスナップリング５４が係止される。トーションバー４１には、第１オイルシール部材５１の径方向内側の端部に接触するスペーサ５６が嵌合する。一对のスペーサ５５、５６は、第１球面軸受４９の内輪４９ａを軸方向両側から挟持する。台車枠２４の貫通孔Ｈ１周囲の外側面とケース本体５７の内側面との間には、環状のパッキン５２が挟まれる。即ち、第１軸受装置４２は、台車枠２４の貫通孔Ｈ１を軸方向外側から閉鎖することで、台車枠２４の内部空間Ｓを幅方向から閉鎖するように台車枠２４に固定される。

[0027] トーションバー４１の一端部４１ａには、水平レバー４４ａの一端部４４ａが嵌合する。水平レバー４４ａの一端部４４ａは、トーションバー４１の一端部４１ａに共回転するように連結される。水平レバー４４ａの一端部４４ａとスペーサ５６との間には更にスペーサ５９が介設される。トーションバー４１の一端部４１ａには、水平レバー４４ａの一端部４４ａの

軸方向外側の端面に接触する環状板 60 が嵌合される。トーションバー 41 の一端面には、環状板 60 の抜け止めを図るボルト B3 が締結される。

[0028] 図 4 は、図 1 の台車 22 におけるアンチローリング装置 40 の自由端側を拡大して示す断面図である。図 4 に示すように、台車枠 24 の幅方向他側の側壁（側梁 26 の外側壁）には、台車枠 24 の内部空間 S に連通する貫通孔 H2 が形成され、その貫通孔 H2 を介してトーションバー 41 が内部空間 S に挿通される。第 2 軸受装置 43 は、第 2 軸受ケース 68 と、第 2 球面軸受 69 と、一对の第 2 オイルシール部材 70、71 と、パッキン 72 と、一对のスナップリング 73、74 と、一对のスペーサ 75、76 とを備える。

[0029] 第 2 軸受ケース 68 は、台車枠 24 の幅方向他側の側面にボルト B4 で固定されるケース本体 77 と、ケース本体 77 の軸方向外側にボルト B5 で固定されるカバー 78 とを有する。ケース本体 77 は、第 2 球面軸受 69 の外輪 69b の外周面に摺動自在に接触する小径内周面 77a と、軸方向内側に配置された環状の第 2 オイルシール部材 70 の径方向外側の端部に接触する大径内周面 77b と、小径内周面 77a の大径内周面 77b 側の端部において小径内周面 77a から径方向内側に突出する環状の突起部 77c とを有する。

[0030] 第 2 オイルシール部材 70 の径方向外側の端部は、第 2 球面軸受 69 の外輪 69b よりも径方向外側に位置する。第 2 オイルシール部材 70 は、ケース本体 77 における小径内周面 77a よりも径方向外側に位置する側面 77d に接触し、その側面 77d により軸方向外側から支持される。即ち、第 2 オイルシール部材 70 の径方向外側の端部は、小径内周面 77a と大径内周面 77b とを径方向に接続する側面 77d により軸方向外側から支持される。突起部 77c は、第 2 球面軸受 69 の外輪 69b と軸方向に隙間をあけて離隔しており、第 2 球面軸受 69 には接触していない。突起部 77c は、軸方向内側に配置された第 2 オイルシール部材 70 とも隙間をあけて離隔しており、第 2 オイルシール部材 70 にも接触していない。

[0031] ケース本体 77 の大径内周面 77b には、軸方向内側に配置された第 2 オ

イルシール部材 70 を軸方向内側から支持するスナップリング 73 が係止される。トーションバー 41 には、第 2 オイルシール部材 70 の径方向内側の端部に接触するスペーサ 75 が嵌合する。第 2 球面軸受 69 は、径方向外側に突出した球面の外周面を有する内輪 69 a と、径方向外側に窪んだ球面の内周面を有する外輪 69 b とを備える。内輪 69 a は、トーションバー 41 の被支持部 41 d に圧入され、スペーサ 75 の側面に接触する。内輪 69 a の外周面と外輪 69 b の内周面とは油膜を介して摺動自在に嵌合する。

[0032] カバー 78 は、軸方向外側に配置された第 2 オイルシール部材 71 の径方向外側の端部に接触する内周面 78 a と、その内周面 78 a の軸方向外側にて内周面 78 a よりも径方向内側に突出する環状の突起部 78 b とを有する。突起部 78 b は、軸方向外側に配置された第 2 オイルシール部材 71 に接触し、第 2 オイルシール部材 71 を軸方向内側から支持する。突起部 78 b は、第 2 球面軸受 69 の外輪 69 b とは軸方向に隙間をあけて離隔しており、第 2 球面軸受 69 には接触していない。

[0033] 即ち、第 2 球面軸受 69 の外輪 69 b は、第 2 軸受ケース 68 の一对の突起部 77 c、78 b の両方と軸方向に離隔しており、第 2 軸受ケース 68 は、第 2 球面軸受 69 の軸方向変位を許容した状態で第 2 球面軸受 69 を収容する。このように、第 2 球面軸受 69 は、第 2 軸受ケース 68 により軸方向に位置決めされず、軸方向において自由端として機能する。

[0034] カバー 78 の内周面 78 a には、軸方向外側に配置された環状の第 2 オイルシール部材 71 を軸方向外側から支持するスナップリング 74 が係止される。トーションバー 41 には、第 2 オイルシール部材 71 の径方向内側の端部に接触するスペーサ 76 が嵌合する。一对のスペーサ 75、76 は、第 2 球面軸受 69 の内輪 69 a を軸方向両側から挟持する。台車枠 24 の貫通孔 H2 周囲の外側面とケース本体 77 の内側面との間には、環状のパッキン 72 が挟まれる。即ち、第 2 軸受装置 43 は、台車枠 24 の貫通孔 H2 を軸方向外側から閉鎖することで、台車枠 24 の内部空間 S を幅方向から閉鎖するように台車枠 24 に固定される。

[0035] トーションバー４１の他端部４１ｂには、水平レバー４５ａの一端部４５ａａが嵌合する。水平レバー４５ａの一端部４５ａａは、トーションバー４１の他端部４１ｂに共回転するように連結される。水平レバー４５ａの一端部４５ａａとスペーサ７６との間には更にスペーサ７９が介設される。トーションバー４１の他端部４１ｂには、水平レバー４５ａの一端部４５ａａの軸方向外側の端面に接触する環状板８０が嵌合される。トーションバー４１の他端面には、環状板８０の抜け止めを図るボルトＢ６が締結される。

[0036] 図５（ａ）（ｂ）は、図１の台車２２におけるアンチローリング装置４０の自由端側からの組み付けを説明する断面図である。図５（ａ）（ｂ）に示すように、第２軸受装置４３を組み付けたトーションバー４１を自由端側から台車枠２４の内部空間Ｓに挿通して組付作業を行うと、トーションバー４１に圧入された第２球面軸受６９は、第２軸受ケース６８内においてトーションバー４１と共に軸方向内側の第２オイルシール部材７０に向けて移動しようとする。しかし、第２球面軸受６９が第２オイルシール部材７０に近づこうとしても第２球面軸受６９の外輪６９ｂが第２軸受ケース６８の突起部７７ｃにより受け止められる。即ち、大重量のトーションバー４１の軸方向の慣性力により第２球面軸受６９の外輪６９ｂが第２オイルシール部材７０に接触することが突起部７７ｃによって阻止され、第２オイルシール部材７０の損傷が防がれる。よって、台車２２においてアンチローリング装置４０を自由端側から組み付けることが可能となる。

[0037] また、第１軸受装置４２を組み付けたトーションバー４１を固定端側から台車枠２４の内部空間Ｓに挿通して組付作業を行う場合には、図１１（ａ）～（ｄ）に示した態様と同様に、第２オイルシール部材７０が損傷することはないので、台車２２においてアンチローリング装置４０を固定端側から組み付けることは元より可能である。従って、アンチローリング装置４０は、固定端側からも自由端側からも組み付け作業を行うことが可能となり、組み付け作業を行う方向に制約が生じない。

[0038] 図６（ａ）～（ｃ）は、図１の台車２２におけるアンチローリング装置４

0の固定端側からの取り外しを説明する断面図である。図6(a)～(c)に示すように、台車22においてアンチローリング装置40を固定端側から取り外し作業を行う場合、車幅方向外側から油圧ジャッキ16によりトーションバー41を固定端側に押し出して取り外す。その際、第2球面軸受69の内輪69aにはトーションバー41が圧入されているため、トーションバー41が第2球面軸受69から抜けるまでは、トーションバー41の軸方向移動とともに第2球面軸受69も第2オイルシール部材70に向けて移動する。しかし、第2球面軸受69が第2オイルシール部材70に近づこうとしても第2球面軸受69の外輪69bが第2軸受ケース68の突起部77cにより受け止められる。即ち、油圧ジャッキ16の油圧力で第2球面軸受69の外輪69bが第2オイルシール部材70に接触することが突起部77cによって阻止され、第2オイルシール部材70の損傷が防がれる。よって、台車22においてアンチローリング装置40を固定端側から取り外すことが可能となる。

[0039] また、トーションバー41を自由端側に抜き出してアンチローリング装置40の取り外し作業を行う場合には、図13(a)～(c)に示した態様と同様に、第2オイルシール部材70が損傷することはないので、台車22においてアンチローリング装置40を自由端側から取り外すことは元より可能である。従って、アンチローリング装置40は、固定端側からも自由端側からも取り外し作業を行うことが可能となり、取り外し作業を行う方向に制約が生じない。

[0040] 以上に説明した構成によれば、台車22の台車枠24の内部空間Sを通してトーションバー41を軸方向に移動させ、アンチローリング装置40の組み付け作業及び取り外し作業を行うことで、第2球面軸受69が軸方向に大きく移動しても、第2球面軸受69と第2オイルシール部材70、71との間に介在する突起部77c、78bが、第2球面軸受69の外輪69bを受け止めて第2球面軸受69の第2オイルシール部材70、71への接触を阻止する。

[0041] 詳しくは、第2オイルシール部材70の径方向外側の端部が第2球面軸受69の外輪69bよりも径方向外側に位置して第2軸受ケース68の大径内周面77bに接触するので、第2オイルシール部材70を軸方向に位置決める目的のためには、第2軸受ケース68において小径内周面77aよりも径方向外側にて第2オイルシール部材70の端部と対向する側面77dがあれば足りる。しかし、小径内周面77aの大径内周面77b側の部分において小径内周面77aから径方向内側に突出する突起部77cを敢えて第2軸受ケース68に設けたので、第2球面軸受69が軸方向に大きく移動しても、突起部77cが、第2球面軸受69の第2オイルシール部材70への接触を阻止する目的を果たす。

[0042] 従って、トーションバー41の撓み等による第1球面軸受49と第2球面軸受69との間の軸方向の相対変位を許容すべく第2軸受ケース68が第2球面軸受69を軸方向に位置決めしない構成としても、トーションバー41の組み付け作業及び取り外し作業を行う際に、第2オイルシール部材70、71の損傷が防止される。よって、アンチローリング装置40の組み付け作業及び取り外し作業の両方において、作業を行う方向に制約が生じないようにすることが可能となる。

[0043] 図7は、図1のアンチローリング装置40を搭載した台車22A～Dを複数備えた編成列車20を概略的に示す平面図である。図7に示すように、編成列車20では、複数の台車22A～Dが、平面視において、編成列車20の全体を中心から見て点対称の形態をなすようにレイアウトされる。これは、アンチローリング装置40の組み付け作業及び取り外し作業において、作業を行う方向に制約が生じないために実現可能となる。即ち、台車22A、22Cでは、アンチローリング装置40の自由端側が車幅方向の一側に配置されているが、台車22B、22Dでは、アンチローリング装置40の自由端側が車幅方向の他側に配置される。このように各台車22A～Dを点対称にレイアウトすることで、台車22Aと台車22Dとを同じ種別とし、台車22Bと台車22Cとを同じ種別にする事が可能となる。そして、そのよ

うにしても、台車 22A～D にてアンチローリング装置 40 の組み付け作業又は取り外し作業を行う際、作業者は、複数の台車 22A～D の全てに対して車両の幅方向片側から同じ作業を行うことができる。よって、編成列車 20 におけるアンチローリング装置 40 の組み付け及び取り外しの作業性を良好に保ちながらも、台車 22A～D の組立種別を低減することが可能となる。

[0044] なお、前述した台車 22 は、ボルスタレス台車であるが、ボルスタ付き台車としてもよい。ボルスタ付き台車にアンチローリング装置 40 を搭載する場合には、トーションバー 41 を挿通する部分を台車枠 24 ではなくボルスタとしてもよい。

[0045] (第 2 実施形態)

図 8 は、第 2 実施形態のアンチローリング装置 40 を搭載した鉄道車両 120 を概略的に示す要部側面図である。なお、第 1 実施形態と共通する構成については同一符号を付して説明を省略する。図 8 に示すように、第 2 実施形態の鉄道車両 120 では、トーションバー 41 の両端部が第 1 リンク機構 44 及び第 2 リンク機構 45 を介して台車 122 の台車枠 124 に設けたブラケット 146 に連結される。そして、トーションバー 41 は、車体 121 の床部のフレーム 121a (被固定部) に形成された内部空間に幅方向に挿通され、第 1 軸受装置 42 及び第 2 軸受装置 43 がフレーム 121a の側面に固定される。なお、トーションバーが挿通される内部空間は、床部のフレームの内部空間に限られず、台枠に設けられてもよい。このように、第 2 実施形態においては、アンチローリング装置 40 から見て、車体 121 と台車 122 との接続関係が第 1 実施形態とは逆になっている。前記構成によっても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。なお、他の構成は前述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0046] なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。

産業上の利用可能性

[0047] 以上のように、本発明に係る鉄道車両のアンチローリング装置は、前述した優れた効果を有し、その意義を発揮できる鉄道車両に広く適用すると有益である。

符号の説明

- [0048] 20, 120 鉄道車両（編成列車）
21, 121 車体
22, 122 台車
24 台車枠
40 アンチローリング装置
41 トーションバー
41a, 41b 端部
41c, 41d 被支持部
42 第1軸受装置
43 第2軸受装置
44 第1リンク機構
44a 水平レバー
44b 鉛直レバー
45 第2リンク機構
45a 水平レバー
45b 鉛直レバー
48 第1軸受ケース
49 第1球面軸受
50, 51 第1オイルシール部材
68 第2軸受ケース
69 第2球面軸受
70, 71 第2オイルシール部材
77a 小径内周面
77b 大径内周面

77c, 78b 突起部

121a フレーム

S 内部空間

請求の範囲

[請求項1]

車体の幅方向に延び、その両端部がレバーを介して前記車体又は台車のいずれか一方である第1取付対象物に連結され、前記車体又は前記台車のいずれか他方である第2取付対象物に形成された内部空間に挿通されるトーションバーと、

前記トーションバーの一端側であって前記第2取付対象物の幅方向外側の部分に固定される第1軸受ケースと、前記第1軸受ケースに收容されて前記トーションバーの一端側の被支持部を回転自在に支持する第1軸受と、前記第1軸受に対して軸方向に隙間をあけて配置された一对の第1オイルシール部材とを有する第1軸受装置と、

前記トーションバーの他端側であって前記第1取付対象物の幅方向外側の部分に固定される第2軸受ケースと、前記第2軸受ケースに收容されて前記トーションバーの他端側の被支持部を回転自在に支持する第2軸受と、前記第2軸受に対して軸方向に隙間をあけて配置された一对の第2オイルシール部材とを有する第2軸受装置と、を備え、

前記第1軸受ケースは、前記第1軸受の軸方向変位を拘束した状態で前記第1軸受を收容し、かつ、前記第2軸受ケースは、前記第2軸受の軸方向変位を許容した状態で前記第2軸受を收容し、

前記第2軸受ケースは、前記第2軸受に対して軸方向に隙間をあけた状態で前記一对の第2オイルシール部材の各々と前記第2軸受との間に介在する突起部を含む、鉄道車両のアンチローリング装置。

[請求項2]

前記第2軸受ケースは、前記第2軸受の外輪に接触する小径内周面と、前記一对の第2オイルシール部材のいずれか一方に接触する大径内周面とを更に含み、

前記大径内周面に接触する前記第2オイルシール部材の径方向外側の端部は、前記第2軸受の外輪よりも径方向外側に位置し、

前記突起部は、前記小径内周面の前記大径内周面側の部分において前記小径内周面から径方向内側に突出している、請求項1に記載の鉄

道車両のアンチローリング装置。

[請求項3] 前記第 1 軸受装置及び前記第 2 軸受装置は、前記内部空間を幅方向外方から閉鎖するように前記第 2 取付対象物に固定される、請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両のアンチローリング装置。