明　細　書

発明の名称 ： 走行台車、及び車両

技術分野

[0001] 本発明は、走行台車、及び車両に関する。

本願は、２０１３年１１月２２日に出願された特願２０１３－２４１８５８号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] バスや鉄道以外の新たな交通手段として、ゴムタイヤ等の弾性を有する走行輪によって軌道上を走行する軌道系交通システムが知られている。このような軌道系交通システムは、一般に新交通システムやＡＰＭ（Ａｕｔｏｍａｔｅｄ　Ｐｅｏｐｌｅ　Ｍｏｖｅｒ）と呼ばれている。

[0003] 軌道系交通システムでは、車体下部の前後に一対の走行台車が設けられている。

走行台車は、例えば特許文献１に示されるように、サブフレームに回転可能に支持された車軸と、車軸の両端部に連結された走行輪と、軌道に沿って設けられた案内レールに接触して転動する案内輪を有する案内装置と、を備えている。このように、走行台車では、車軸の両端部に一対の走行輪がそれぞれ連結された車軸懸架方式が採用されており、車軸を支持するサブフレームと車体の台枠との間に設けられた空気ばねによって上下方向への変位が許容されるようになっている。

[0004] ところで、上述した案内装置は、空気ばねのばね下部分において、例えば車軸のレベルから吊り下げ支持されるのが一般的である。

この構成によれば、案内装置を空気ばねのばね上部分（例えば、車体等）から吊り下げ支持する場合と異なり、案内枠の変位に、空気ばねの変位を考慮する必要がないので、案内輪が案内レールのレール幅内に収まるように、案内装置の上下方向に沿う変位を抑制できると考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭５９－２９５５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、近年では、車幅方向の両側に配設された一対の走行輪が各々上下変位可能に支持される独立懸架方式を採用する構成が検討されている。

この場合、案内装置と車軸との間には、懸架機構等が配設されるため、レイアウト性が低く、案内装置を車軸から吊り下げることが難しい。そのため、案内装置を車体から吊り下げることが考えられる。

[0007] しかしながら、案内装置を車体から吊り下げる場合には、案内装置の上下変位に、空気ばねや走行輪を含む走行台車全体の変位が影響するため、案内装置の上下変位が大きくなる。この場合、既存の案内レールのレール幅では案内輪が案内レールからはみ出すおそれがある。このため、レール幅の広い案内レールを新たに設置する等の必要があり、設備コストの増加等に繋がるという課題がある。

[0008] 本発明は、設備コストの増加を抑えた上で、案内レールのレール幅方向に沿う案内装置の上下変位を抑制できる走行台車、及び車両を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第一の態様に係る走行台車は、車幅方向の両側に配設された一対の走行輪と、前記一対の走行輪をフレームに独立して支持する懸架機構と、軌道に沿って延在する案内レールに案内される案内装置と、を備え、前記案内装置は、案内枠と、前記案内枠に回転可能に支持され、前記案内レールに接することで転動する案内輪と、前記案内枠を前記懸架機構から吊り下げ支持する案内枠支持機構と、を備えている。

[0010] このような構成の走行台車によれば、案内枠を懸架機構から吊り下げ支持する案内枠支持機構を備えている。このため、従来の独立懸架方式のように案内枠を車体から吊り下げ支持する構成と異なり、車体を弾性支持する空気

ばねのばね下から案内枠を支持できる。これにより、案内枠の変位に、空気ばねの変位を考慮する必要がないので、案内輪が案内レールのレール幅内に収まるように、案内枠の上下方向の変位を抑制できる。その結果、独立懸架方式の懸架機構を採用した場合であっても、既存の案内レールを利用することが可能になり、設備コストの増加を抑制できる。

[0011] また、本発明の第二の態様に係る走行台車では、上記第一の態様における前記案内枠支持機構は、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクを備えていてもよい。

この構成によれば、案内枠支持機構が懸架機構に対して案内枠を車幅方向に揺動可能に支持する吊り下げリンクを備えている。このため、懸架機構の変位が案内枠によって阻害されるのを抑制し、懸架機構をスムーズに変位させることができる。

[0012] また、本発明の第三の態様に係る走行台車では、上記第二の態様における前記一対の吊り下げリンクは、上下方向に沿う一方側に向かうに従って、車幅方向に沿う前記一対の吊り下げリンク間の間隔が狭くなるように延在していてもよい。

この構成によれば、一対の吊り下げリンクは、上下方向に沿う一方側に向かうに従って、車幅方向に沿う一対の吊り下げリンク間の間隔が狭くなるように延在しているため、懸架機構の上下変位等に対して案内枠をスムーズに変位させることができる。

[0013] また、本発明の第四の態様に係る走行台車では、上記第二の態様における前記一対の吊り下げリンクは、上下方向に沿って互いに平行に延在していてもよい。

この構成によれば、吊り下げリンクを介して案内枠及びフレームが車幅方向に相対変位する際の上下方向に沿う成分を小さくすることができる。すなわち、案内枠及びフレームを車幅方向に沿って相対変位させ易くなり、フレームに対する案内枠の上下方向への傾き等を抑制できる。

[0014] また、本発明の第五の態様に係る走行台車では、上記第一から四の何れか

の態様における前記案内枠支持機構は、前記フレームに対する前記案内枠の車幅方向に沿う相対変位を所定範囲内で規制する規制部を備えていてもよい。

この構成によれば、フレームに対する案内枠の車幅方向に沿う相対変位を所定範囲内で規制する規制部を備えている。このため、フレームに対する案内枠の車幅方向へのふらつきを抑制し、案内レールから案内輪に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レールに沿って案内装置を案内することができる。

[0015] また、本発明の第六の態様に係る走行台車では、上記第五の態様における前記案内枠支持機構は、前記案内枠を支持するベース部と、前記ベース部を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクと、を備え、前記規制部は、前記一対の吊り下げリンクに設けられて、前記懸架機構又は前記ベース部に向かって延在し、延在する方向に沿って弾性変形可能な弾性部材を有していてもよい。

この構成によれば、案内枠が車幅方向に揺動した際には、一対の吊り下げリンクが傾斜し、懸架装置に対してベース部、すなわち案内枠が傾斜する。この際、弾性部材が設けられた位置での一方の吊り下げリンクと懸架装置との間の間隔が小さくなり、弾性部材が懸架装置又はベース部から力を受けて弾性変形し、懸架装置又はベース部から吊り下げリンクに向かって付勢力が作用することになる。この付勢力が、案内枠が揺動していない初期状態、すなわち、案内枠が車幅方向に沿って配されている状態に復元しようとする力となる。従って、フレームに対する案内枠の車幅方向へのふらつきを抑制し、案内レールから案内輪に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レールに沿って案内装置を案内することができる。さらに、弾性部材を吊り下げリンクに設けるだけであるため、弾性部材の設置が容易であり、容易に交換でき、メンテナンス性の向上につながる。

[0016] また、本発明の第七の態様に係る走行台車では、上記第五の態様における前記案内枠支持機構は、前記案内枠を支持するベース部と、前記ベース部を

前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクと、を備え、前記規制部は、前記ベース部に設けられて、前記懸架機構に向かって延在し、延在する方向に沿って弾性変形可能な弾性部材を有していてもよい。

この構成によれば、案内枠が車幅方向に揺動した際には、一対の吊り下げリンクが傾斜し、懸架装置に対してベース部、すなわち案内枠が傾斜し、案内枠が幅方向の一方側で懸架装置に近接する。この際、弾性部材が設けられた位置でのベース部と懸架装置との間の間隔が小さくなり、弾性部材が懸架装置から力を受けて弾性変形し、懸架装置から案内枠に向かって付勢力が作用することになる。この付勢力が、案内枠が揺動していない初期状態、即ち、案内枠を幅方向に沿って配されている状態に復元しようとする力となる。従って、フレームに対する案内枠の車幅方向へのふらつきを抑制し、案内レールから案内輪に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レールに沿って案内装置を案内することができる。さらに、弾性部材をベース部に設けるだけであるため、弾性部材の設置が容易であり、容易に交換でき、メンテナンス性の向上につながる。

[0017] また、本発明の第八の態様に係る走行台車では、上記第五の態様における前記案内枠支持機構は、前記案内枠支持機構は、前記案内枠を支持するベース部と、前記ベース部と前記懸架機構との間で、車幅方向に互いに離間して設けられた一対の吊り下げリンクと、前記一対の吊り下げリンクの各々と、前記ベース部及び前記懸架機構との間にそれぞれ設けられ、前記車幅方向及び上下方向に交差する方向に延びる軸線を中心として前記ベース部及び前記懸架機構と前記吊り下げリンクとを相対回動させることで、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する関節部と、を備え、前記規制部は、前記関節部のうちの少なくとも一つに設けられ、前記相対回動の際に弾性復元力を生じる弾性部材を有していてもよい。

この構成によれば、案内枠が車幅方向に揺動した際には、一対の吊り下げリンクが傾斜し、懸架装置に対して案内枠が傾斜する。この際、関節部では

、上記軸線を中心として案内枠及び懸架機構と、吊り下げリンクとが相対回動する。従って、弾性部材が弾性変形し、案内枠が揺動していない初期状態、即ち、案内枠が車幅方向に沿って配されている状態に復元しようとする復元力が生じる。従って、フレームに対する案内枠の車幅方向へのふらつきを抑制し、案内レールから案内輪に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レールに沿って案内装置を案内することができる。

[0018] また、本発明の第九の態様に係る走行台車では、上記第一から第八の何れかの態様における前記案内枠支持機構と前記案内枠との間に配設され、前記案内枠支持機構に対して前記案内枠を上下方向に沿って延びる旋回軸回りに旋回可能に支持する旋回軸受と、前記案内枠の旋回に連動して、前記走行輪を操舵する操舵機構と、を備えていてもよい。

この構成によれば、走行時に案内輪が案内レールに接触すると、案内輪が転動するとともに、案内レールから案内輪に向けて反力が作用する。案内輪が反力を受けると、案内枠が車幅方向に押圧されることで、案内枠が旋回軸回りに旋回することになる。

そして、案内枠が旋回軸回りに旋回すると、この旋回に連動して操舵機構が変位することで、走行輪が操舵される。これにより、案内レールの曲率半径に応じて走行輪が操舵されるため、走行台車を円滑に走行させることができる。

[0019] また、本発明の第十の態様に係る車両では、車体と、前記車体の下部に設けられた上記第一から第九の何れかの態様における走行台車と、を備えている。

この構成によれば、上記の走行台車を備えているため、設備コストの増加を抑えた上で、案内レールのレール幅方向に沿う案内装置の変位を抑制し、走行安定性に優れた車両を提供できる。

発明の効果

[0020] 上記の走行台車、及び車両では、設備コストの増加を抑えた上で、案内レールの幅方向に沿う案内装置の変位を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第１実施形態における車両が軌道の直線部分を走行する様子を示す平面図である。

[図2]図１のＡ矢視図である。

[図3]図１のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

[図4]第２実施形態における図２に相当する正面図である。

[図5]第３実施形態における図２に相当する正面図である。

[図6]第３実施形態における案内枠支持機構を模式的に示す正面図である。

[図7]第３実施形態の第１変形例における案内枠支持機構を模式的に示す正面図である。

[図8]第３実施形態の第２変形例における案内枠支持機構を模式的に示す正面図である。

[図9]第３実施形態の第３変形例における案内枠支持機構を模式的に示す正面図である。

[図10]第４実施形態における案内枠支持機構を模式的に示す正面図である。

[図11]第４実施形態における案内枠支持機構の関節部周辺を拡大して示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0022] 次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

［第１実施形態］

図１～図３に示すように、車両１は、軌道５に設けられた案内レール６によって案内されながら軌道５上を走行する軌道系交通システムの車両である。本実施形態において、車両１は、軌道５の幅方向両側に、軌道５の延在方向に沿って延びる案内レール６が設けられた側方案内軌条式（サイドガイド方式）の交通システムの車両となっている。

[0023] ＜車両＞

車両１は、軌道５上を走行する走行台車２と、走行台車２に支持された車体３（図１参照）と、を備えている。

以下の説明における前後上下左右等の向きは、特に記載が無ければ車両１の向きと同一とする。また、以下では、車両１の前後方向に沿う矢印Ｄ方向を前方、矢印Ｄ方向と逆方向を後方とする。さらに、左右方向のうち、走行台車２の中央部に配置された後述するサブフレーム１１に向かう方向を内側といい、サブフレーム１１から離間する方向を外側という。

[0024] 図１に示すように、車体３は、前後方向に長い直方体形状を呈し、その内部に乗客を収容可能な空間が形成されている。そして、車体３下部の前後に、上述した走行台車２が一対で設けられている。前側の走行台車２と後側の走行台車２とは、前後の向きが逆になっていること以外は同一構成であるため、以下では代表して一方（前側）の走行台車２について説明する。

[0025] ＜走行台車＞

図１～図３に示すように、走行台車２は、サブフレーム（フレーム）１１に回転可能に支持された左右一対の動力伝達軸１２（図２参照）と、各動力伝達軸１２により回転力を伝達されるタイヤ（走行輪）１３と、案内レール６に案内される案内装置１４と、案内装置１４の変位に応じてタイヤ１３を操舵する操舵機構１５（図１参照）と、車体３の台枠３ａとタイヤ１３との間に配置された懸架装置１６と、を備えている。

サブフレーム１１は、図２に示すように前後方向から見た正面視でＴ字状とされ、左右方向（車幅方向）の中央部に位置する基部２１と、基部２１の上端部から左右方向の両側に向けてそれぞれ延びる一対のばね受け２２と、を備えている。基部２１内には、図示しないモータ等の駆動源からの回転動力を動力伝達軸１２に伝達するための、減速歯車及びディファレンシャルギヤ等の図示しない歯車機構が収容されている。

[0026] 図２に示すように、各動力伝達軸１２は、左右方向に沿って延在しており、その左右方向の内側端部が首振り可能なジョイント２３を介して基部２１内の歯車機構に連結されている。すなわち、歯車機構を介して駆動源から伝達された回転動力が、動力伝達軸１２に分配されて各動力伝達軸１２が回転するようになっている。

[0027] 各動力伝達軸１２における左右方向の外側端部は、首振り可能なジョイント２４を介してタイヤ取付軸２７に連結されている。各タイヤ取付軸２７は、上下方向に沿って延在するキングピン２６（図１参照）回りに揺動可能になっている。すなわち、キングピン２６は、タイヤ１３の操舵軸としての機能を有している。

[0028] 各タイヤ取付軸２７には、ゴム等の弾性を有する材料からなるタイヤ（走行輪）１３が各別に取り付けられている。タイヤ１３としては、例えば内部に中子が収納された中子式のタイヤを用いてもよく、また一般のトラックやバス等に用いられる中子なしのタイヤを用いても構わない。

中子式のタイヤは、タイヤの交換時に専用の治具や工具が必要となり、交換作業も難しい。よって、タイヤ１３として一般のトラックやバスに用いられる中子なしのタイヤを使用することで、コスト低減やタイヤの交換作業の手間を低減することが可能となる。

[0029] （懸架装置）

図２に示すように、懸架装置１６は、上述した各タイヤ１３をサブフレーム１１に対して独立して上下方向に変位可能に支持する第１懸架機構５１と、台枠３ａに対してサブフレーム１１を上下方向に変位可能に支持する第２懸架機構５２（図３参照）と、上述した台枠３ａとサブフレーム１１のばね受け２２との間に配置された空気ばね５３と、ばね受け２２と第１懸架機構５１との間に配置された弾性部材５４と、を備えている。

[0030] 第１懸架機構５１は、いわゆるダブルウィッシュボーン方式の独立懸架機構である。この第１懸架機構５１は、左右方向に沿って延びるアッパアーム６１及びロアアーム６２を左右一対で備えている。

アッパアーム６１は、上方から見た平面視でＨ字状とされ、左右方向の両端部が中央部に対してそれぞれ二股に分岐している。アッパアーム６１のうち、左右方向の内側端部はサブフレーム１１の基部２１にピン結合され、外側端部は上述したキングピン２６にピン結合されている。

[0031] ロアアーム６２は、上方から見た平面視でＨ字状とされ、左右方向の両端

部が中央部に対してそれぞれ二股に分岐している。ロアアーム６２のうち、左右方向の内側端部はサブフレーム１１の基部２１においてアッパアーム６１よりも下方でピン結合され、外側端部は上述したキングピン２６にアッパアーム６１よりも下方でピン結合されている。

第１懸架機構５１は、軌道５の凹凸によってタイヤ１３が上下方向に変位した際、タイヤ１３及びサブフレーム１１に対して上下方向に揺動可能とされている。

[0032] 弾性部材５４は、ゴム等からなり、各アッパアーム６１の上面と、各ばね受け２２の下面と、の間に各別に配設されている。弾性部材５４は、第１懸架機構５１の変位等に伴い弾性変形することで、タイヤ１３に入力される振動をサブフレーム１１に伝達される前段で吸収しうるように構成されている。

[0033] 図３に示すように、第２懸架機構５２は、いわゆる平行リンク機構であって、互いに平行に延びる上リンク７１及び下リンク７２を左右一対で備えている。

各上リンク７１及び下リンク７２は、後方に向かうに従い上方に向けて傾斜して延在しており、その後端部が台枠３ａから下方に延設された懸架枠７３にそれぞれピン結合されている。一方、上リンク７１及び下リンク７２の前端部は、サブフレーム１１の後端部にピン結合されている。第２懸架機構５２は、懸架枠７３とサブフレーム１１との上下方向に沿う相対移動に応じて、懸架枠７３及びサブフレーム１１に対して上下方向に揺動可能とされている。第２懸架機構５２は、タイヤ１３の駆動力や制動力を車体３に伝えるための牽引ロッドとしての機能も有している。

[0034] 空気ばね５３は、その上端部が台枠３ａに取り付けられ、下端部がばね受け２２の上端に取り付けられている。空気ばね５３は、車体３に対するタイヤ１３の相対的な上下振動を緩和する。

[0035] （案内装置）

図１に示すように、案内装置１４は、案内枠３１と、案内枠３１を走行台

車２に連結するための案内枠支持機構３２と、案内枠３１に回転可能に支持された案内輪３３と、を備えている。

案内枠３１は、上下方向から見た平面視で井桁状に組み込まれたものであって、サブフレーム１１の下方に配置されている。具体的に、案内枠３１は、前後方向に沿って延びる左右一対の縦梁３４と、これら縦梁３４の前後方向に沿う両端部に連結されるとともに、左右方向に沿って延びる一対の横梁３５と、を備えている。

[0036] 縦梁３４は、前後方向に沿う両端部がタイヤ１３よりも外側に位置しており、ここに横梁３５がそれぞれ連結されている。

各横梁３５は、左右方向の両端部が各タイヤ１３よりも外側に位置しており、タイヤ１３を前後方向の両側から挟むように配置されている。各横梁３５における左右方向の両端部には、案内輪３３が一つずつ取り付けられている。

[0037] 案内輪３３は、上下方向に沿って延びる回転軸Ｏ１回りに回転可能に支持されており、案内レール６に接することで転動するようになっている。案内枠３１には、案内輪３３の下方に分岐案内輪３６が設けられており、軌道５における分岐部で、軌道５に設けられた不図示の分岐案内レールに接して転動し、車両１を分岐方向へと案内する。

[0038] 図２に示すように、案内枠支持機構３２は、案内枠３１を支持するベース部３７と、第１懸架機構５１の各ロアアーム６２にベース部３７を吊り下げ支持する一対の吊り下げリンク３８と、ベース部３７とサブフレーム１１（基部２１）とを連結する左右規制リンク（規制部）３９と、を備えている。

[0039] ベース部３７は、サブフレーム１１の下方に上下方向に間隔をあけて配置され、その左右方向の外側端部が第１懸架機構５１（各アーム６１，６２）の外側端部よりも内側に位置している。ベース部３７は、旋回軸受４３を介して案内枠３１を、上下方向に沿って延びる旋回軸Ｏ２回りに旋回可能に支持している。具体的に、旋回軸受４３は、外輪及び内輪のうち、何れか一方がベース部３７に固定され、他方が案内枠３１に固定されている。

図示の例において、旋回軸Ｏ２は、案内枠３１の前後及び左右の中央部に位置している。

[0040] 各吊り下げリンク３８は、上下方向に対して交差する方向、具体的には下方に向かうに従い左右方向の内側に向けて傾斜して延在している。これにより、左右方向に沿う各吊り下げリンク３８間の距離は、上端部に比べて下端部が狭くなっている。各吊り下げリンク３８の上端部は、ロアアーム６２における左右方向の外側端部寄りにピン結合され、下端部はベース部３７における左右方向の外側端部にピン結合されている。そして、各吊り下げリンク３８は、ベース部３７及びサブフレーム１１に対して左右方向に揺動可能となっている。

[0041] 左右規制リンク３９は、左右方向に沿って延在しており、サブフレーム１１（基部２１）を間に挟んで前後一対で設けられている。各左右規制リンク３９における左右方向の一端部は、サブフレーム１１の下端部のうち左右方向の中央部に対して一方側にピン結合されている。また、各左右規制リンク３９における左右方向の他端部は、ベース部３７のうち左右方向の中央部に対して他方側にピン結合されている。そして、左右規制リンク３９は、ベース部３７及びサブフレーム１１に対して上下方向に揺動可能になっている。

[0042] （操舵機構）

図１に示すように、操舵機構１５は、旋回軸Ｏ２回りの案内枠３１の旋回に連動して、タイヤ１３の操舵角を変えるものである。操舵機構１５は、各キングピン２６を基準にしてタイヤ１３（タイヤ取付軸２７）と一体的に揺動するステアリングアーム４１と、各ステアリングアーム４１と案内枠３１とを各別に連結するステアリングロッド４２と、を有している。

[0043] ステアリングロッド４２は、左右方向に沿って延在するとともに、その外側端部はステアリングアーム４１の前端部にピン結合され、内側端部は案内枠３１にピン結合されている。

[0044] このような車両１において、走行時に案内輪３３が案内レール６に接触すると、案内輪３３が転動するとともに、案内レール６から案内輪３３に向け

て反力が作用する。案内輪３３が反力を受けると、上述した案内枠３１の横梁３５が左右方向の内側に向けて押圧されることで、案内枠３１が旋回軸Ｏ２回りに旋回することになる。

[0045] 例えば、車両１が軌道５の曲線部を走行する場合は、各案内輪３３のうち前方かつ外軌側に位置する案内輪３３が、曲線部の外軌側に配置される案内レール６から車幅方向の内側に向けて反力を受ける。そして、前方かつ外軌側に位置する案内輪３３が受ける反力は、案内枠３１における前側の横梁３５に伝達されることで、案内枠３１が旋回軸Ｏ２回りに旋回する。案内枠３１の旋回量は、案内レール６の曲率半径の大きさに応じて変化する。

そして、案内枠３１が旋回軸Ｏ２回りに旋回すると、この旋回に伴ってステアリングロッド４２が変位し、ステアリングアーム４１を介してタイヤ取付軸２７をキングピン２６回りに回転させる。これにより、曲線部の曲率半径に応じてタイヤ１３が操舵されることで、車両１を曲線部に沿って円滑に走行させることができる。

[0046] ここで、車両１の走行時において、軌道５の凹凸に倣ってタイヤ１３が上下方向に変位すると、タイヤ１３及びサブフレーム１１に対して第１懸架機構５１が上下方向に揺動する。これにより、軌道５からタイヤ１３に入力される振動を吸収できる。このとき、第１懸架機構５１の揺動動作に伴って吊り下げリンク３８が揺動（例えば、左右方向へ揺動）することで、第１懸架機構５１の変位に伴う案内装置１４のサブフレーム１１に対する変位が許容される。

[0047] しかも、このとき吊り下げリンク３８の変位に連動して、左右規制リンク３９が揺動することで、サブフレーム１１と案内装置１４とが上下方向に相対変位することになる。すなわち、吊り下げリンク３８の左右方向に沿う揺動動作が上下方向の揺動動作に変換されることになる。これにより、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向への相対変位が所定範囲内で規制され、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向へのふらつきが抑制される。その結果、案内レール６から案内輪３３に対して反力を伝達するこ

とができ、案内装置１４を介してタイヤ１３を操舵することができる。左右規制リンク３９の揺動によってサブフレーム１１に対して案内枠３１が上下方向に相対変位するが、この相対変位は空気ばね５３の上下変位やタイヤ１３の上下変位等に比べれば小さくなる。そのため、案内装置１４（案内輪３３）の上下変位を案内レール６のレール幅内で収め、案内輪３３が案内レール６から外れるのを抑制できる。

[0048] したがって、本実施形態によれば、案内枠３１を第１懸架機構５１から吊り下げ支持する案内枠支持機構３２を備えているため、従来の独立懸架方式のように案内枠３１を車体３から吊り下げ支持する構成と異なり、車体３を弾性支持する空気ばね５３のばね下から案内枠３１を支持できる。これにより、案内枠３１の変位に、空気ばね５３の変位を考慮する必要がないので、案内輪３３が案内レール６のレール幅内に収まるように、案内枠３１の上下変位を抑制できる。その結果、独立懸架方式の第１懸架機構５１を採用した場合であっても、既存の案内レール６を利用することが可能になり、設備コストの増加を抑制できる。

[0049] また、案内枠支持機構３２が第１懸架機構５１に対して案内枠３１を車幅方向に揺動可能に支持する吊り下げリンク３８を備えているため、第１懸架機構５１の変位が案内枠３１によって阻害されるのを抑制し、第１懸架機構５１をスムーズに変位させることができる。

しかも、本実施形態では、一対の吊り下げリンク３８が、下方に向かうに従い両者間の間隔が狭くなるように延在しているため、第１懸架機構５１の上下変位等に対して案内枠３１をスムーズに変位させることができる。

[0050] さらに、第１懸架機構５１の左右方向に沿う外側端部寄り（タイヤ１３側）に吊り下げリンク３８を連結することで、内側端部寄りに連結する場合に比べて案内枠３１の上下変位を小さくできる。

[0051] また、案内枠３１の左右方向の移動を所定範囲内で規制する左右規制リンク３９を備えているため、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向へのふらつきを抑制し、案内レール６から案内輪３３に対して反力をより伝

達し易くすることができる。これにより、案内レール６に沿って案内装置１４を案内することができる。

[0052] そして、本実施形態の車両１は上述した走行台車２を備えているため、設備コストの増加を抑えた上で、案内レール６のレール幅方向に沿う案内装置１４の変位を抑制し、走行安定性に優れている。

[0053] 〔第２実施形態〕

次に、本発明の第２実施形態について説明する。本実施形態では、規制部として第１実施形態の左右規制リンクに代えて、ストッパを用いた点で第１実施形態と相違している。以下の説明では、上述した第１実施形態と同様の構成については同一の符号を付して、説明を省略する。

図４に示すように、本実施形態の案内枠支持機構１００は、ベース部３７におけるサブフレーム１１の左右方向の両側に位置する部分から上方に向けて立設する一対のストッパ部（規制部）１０１を備えている。各ストッパ部１０１は、サブフレーム１１の基部２１に対して左右方向に隙間をあけた状態で、サブフレーム１１を左右方向の両側から挟み込むように配置されている。また、各ストッパ部１０１のうち、左右方向の内側に位置する内面（サブフレーム１１に対向する面）には、ゴム等からなる弾性部材１０２が配設されている。

[0054] 本実施形態において、第１懸架機構５１の変位に伴って吊り下げリンク３８が揺動し、サブフレーム１１と案内枠３１とが左右方向に相対変位すると、サブフレーム１１（基部２１）とストッパ部１０１とが弾性部材１０２を介して左右方向で当接する。すなわち、サブフレーム１１と案内枠３１との左右方向に沿う相対変位がストッパ部１０１間で規制されることになる。これにより、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向へのふらつきを抑制し、案内レール６から案内輪３３に対して反力をより伝達し易くすることができ、案内装置１４を介してタイヤ１３を操舵することができる。

[0055] 本実施形態によれば、上述した実施形態と同様の作用効果を奏するとともに、ベース部３７にストッパ部１０１を配設するのみの構成で、サブフレー

ム１１と案内枠３１との左右方向に沿う相対変位を所定範囲内で規制することができる。これにより、構成の簡素化を図るとともに、メンテナンス性の向上を図ることができる。

[0056] 〔第３実施形態〕

次に、本発明の第３実施形態について説明する。本実施形態では、規制部が第１実施形態及び第２実施形態と相違している。以下の説明では、上述した第１実施形態及び第２実施形態と同様の構成については同一の符号を付して、説明を省略する。

図５に示すように、本実施形態の案内枠支持機構１５０は、一対の吊り下げリンク３８に設けられた弾性部材（規制部）１５１を有している。

弾性部材１５１は、ウレタン等の樹脂からなり、一対の吊り下げリンク３８の各々にそれぞれ固定されて、対応する各々のロアアーム６２に向かって上方に延び、延在方向に沿って弾性変形可能となっている。

[0057] そして、ベース部３７が左右方向に沿って延在している状態、すなわち、ベース部３７が揺動していない初期の状態で、弾性部材１５１とロアアーム６２との間には、隙間が形成されている。

[0058] 次に、図６を参照して、サブフレーム１１に対するベース部３７（及び案内枠３１）の左右方向への相対変位を規制する様子について説明する。

ベース部３７が揺動すると、図６の二点鎖線に示すように、一対の吊り下げリンク３８が、ロアアーム６２及びベース部３７にピン結合された位置を中心として回転する。この結果、一対の吊り下げリンク３８が初期位置（揺動前の位置）から左右方向に傾斜するとともに、ロアアーム６２に対してベース部３７が傾斜する。この際、弾性部材１５１が設けられた位置での一方の吊り下げリンク３８とロアアーム６２との間の上下方向の間隔が小さくなり、弾性部材１５１がロアアーム６２に接触してロアアーム６２から力を受けて弾性変形する。そして、ロアアーム６２から吊り下げリンク３８に向かって付勢力Ｆが作用する。

[0059] 本実施形態によれば、弾性部材１５１を規制部として設けることで、付勢

力Ｆが、吊り下げリンク３８を初期位置（揺動前の位置）へ戻そうとする。すなわち、付勢力Ｆが、案内枠３１が揺動していない初期状態に戻すように案内枠３１の位置を復元しようとする力となる。従って、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向へのふらつきを抑制し、案内レール６から案内輪３３に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レール６に沿って案内装置１４を案内することができる。

[0060] さらに、弾性部材１５１は、吊り下げリンク３８に例えばボルト等によって取り付けるだけで設置可能であるため、設置が容易であり、容易に交換でき、メンテナンス性の向上につながる。

[0061] また、弾性部材１５１とロアアーム６２との間の隙間の大きさ、弾性部材１５１の弾性係数の大きさを適宜選択することで、ロアアーム６２に動作への影響を最小限に抑えることも可能である。

[0062] 本実施形態では、弾性部材１５１はウレタン製である場合に限定されず、例えば、設置スペースの制約に応じて、弾性部材１５１に皿バネ、コイルバネ等を用いることが可能である。

[0063] また、弾性部材１５１の設置位置は上述の場合に限定されない。例えば図７に示すように、弾性部材１５１が一対の吊り下げリンク３８の各々にそれぞれ固定されて、ベース部３７に向かって延びていてもよい。この場合、ベース部３７には、吊り下げリンク３８とピン結合された位置から、さらに左右方向に突出する延長部１５５が形成されている。

[0064] ベース部３７が左右方向に沿って延在している状態、すなわち、ベース部３７が揺動していない初期の状態で、弾性部材１５１とベース部３７との間には、隙間が形成されている。

[0065] ベース部３７が揺動し、吊り下げリンク３８が初期位置から傾斜すると、この延長部１５５に弾性部材１５１が接触して弾性変形し、付勢力Ｆがベース部３７から吊り下げリンク３８に向かって作用する。この結果、案内枠３１が揺動していない初期状態に戻すように、案内枠３１の位置を復元しようとする力が作用する。

[0066] さらに、図８に示すように、弾性部材１５１は、互いに左右方向に離間してベース部３７に設けられて、ロアアーム６２に向かって延びていてもよい。図８の例では、ベース部３７の左右方向の中央位置を基準に左右対称となるように一対の弾性部材１５１が設けられている。

[0067] そして、ベース部３７が左右方向に沿って延在している状態、すなわち、ベース部３７が揺動していない初期の状態で、弾性部材１５１とロアアーム６２との間には、隙間が形成されている。

[0068] このような場合にも、ベース部３７が揺動し、吊り下げリンク３８が初期位置から傾斜すると、ロアアーム６２に弾性部材１５１が接触して弾性変形し、付勢力Ｆがロアアーム６２からベース部３７に向かって作用する。この結果、案内枠３１が揺動していない初期状態に戻すように、案内枠３１の位置を復元しようとする力が作用する。

[0069] また、図９に示すように、弾性部材１５１は、ベース部３７に一つのみ設けられていてもよい。この場合、弾性部材１５１は、ベース部３７の左右方向の中央位置から左右のいずれかにずれた位置に設けられて、かつ、ロアアーム６２にも固定されている。

図６から図８の例においても、図９の例と同様に弾性部材１５１の両端がそれぞれベース部３７やロアアーム６２に固定されていてもよい。

[0070] 〔第４実施形態〕

次に、本発明の第４実施形態について説明する。本実施形態では、規制部が第１実施形態から第３実施形態と相違している。以下の説明では、上述した第１実施形態から第３実施形態と同様の構成については同一の符号を付して、説明を省略する。

図１０に示すように、本実施形態の案内枠支持機構１６０は、第１実施形態から第３実施形態と同様に、一対の吊り下げリンク３８がロアアーム６２、及びベース部３７にピン結合されている。

[0071] すなわち、案内枠支持機構１６０は、ピン結合されたロアアーム６２の外側端部寄りの部分、及び、ベース部３７における左右方向の外側端部に関節

部１６１を備えている。

この関節部１６１は、左右方向及び上下方向に交差（直交）する前後方向（に延びる軸線を中心として、ベース部３７及びロアアーム６２と、吊り下げリンク３８とを相対回動させることで、案内枠３１を第１懸架機構５１に対して車幅方向に揺動可能に支持している。

ここで、ロアアーム６２と吊り下げリンク３８との間の一対の関節部１６１をそれぞれ関節部１６１Ａとし、ベース部３７と吊り下げリンク３８との間の一対の関節部１６１をそれぞれ関節部１６１Ｂとする。

[0072] そして本実施形態の案内枠支持機構１６０は、関節部１６１Ａに設けられた弾性部材（規制部）１６３を有している。

図１１に示すように、弾性部材１６３は、ロアアーム６２の外側端部寄りの位置に、前後方向に延びるように形成された孔部６２ａに挿入される挿入部１６５と、挿入部１６５に固定されて前後方向に延在するピン結合用ピンとしてのトーションバー１６６とを有している。

[0073] ロアアーム６２に形成された孔部６２ａの内周面は、前後方向に延びるセレーション６２ｂを有している。そして、このセレーション６２ｂに対応するように、挿入部１６５の外周面もセレーション１６５ａを有している。これにより、挿入部１６５が孔部６２ａ内で相対回転を規制されるように保持される。挿入部１６５は、例えば金属等によって形成されている。

[0074] トーションバー１６６は金属等によって形成されている。吊り下げリンク３８の上端部には、前後方向に延びる孔部３８ａが形成されており、トーションバー１６６がこの孔部３８ａに圧入されて吊り下げリンク３８との間で相対回転不能になっている。

[0075] トーションバー１６６は、前後方向に沿う軸線回りの回転力を受けると、すなわち捩じり方向に力を受けると、弾性復元力を生じる。

[0076] 本実施形態によれば、ベース部３７及び案内枠３１が左右方向に揺動した際には、一対の吊り下げリンク３８が初期位置から傾斜し、ロアアーム６２に対してベース部３７が傾斜する。この際、関節部１６１では、前後方向に

延びる上記軸線を中心として、ベース部３７及びロアアーム６２と、吊り下げリンク３８とが相対回動する。すると、関節部１６１Ａではトーションバー１６６が弾性変形し、案内枠３１が揺動していない初期状態、即ち、案内枠３１が左右方向に沿って配されている状態に案内枠３１の位置を復元しようとする弾性復元力が生じる。

[0077] 従って、サブフレーム１１に対する案内枠３１の左右方向へのふらつきを抑制し、案内レール６から案内輪３３に対して反力をより伝達し易くすることができる。これにより、案内レール６に沿って案内装置１４を案内することができる。

[0078] 本実施形態では、一対の関節部１６１Ａの両方に、規制部としての弾性部材１６３を設けたが、例えば一対の関節部１６１Ｂにも設けてもよい。また、少なくとも一箇所の関節部１６１に弾性部材１６３が設けられていればよい。

[0079] また、弾性部材１６３は、トーションバー１６６に代えてトーションバー１６６と同様の形状をなす通常のピンと、ピンと孔部３８ａとの間に介在された樹脂等よりなるゴム部材とを有していてもよい。

[0080] このような場合であっても、ベース部３７及びロアアーム６２と、吊り下げリンク３８とが相対回動すると、関節部１６１Ａでは上記ゴム部材が弾性変形し、案内枠３１が揺動していない初期状態に案内枠３１の位置を復元しようとする弾性復元力が生じる。

[0081] 本発明の技術範囲は上述した実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、実施形態で挙げた具体的な構造や形状などはほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

例えば、上述した実施形態では、走行輪として、各タイヤ取付軸２７にタイヤ１３が一つずつ取り付けられた、いわゆるシングルタイヤを用いる構成について説明したが、これに限られない。例えば、各タイヤ取付軸２７にタイヤ１３が２つずつ取り付けられた、ダブルタイヤを用いても構わない。ま

た、各タイヤ取付軸２７にタイヤ１３を３つ以上取り付けても構わない。

[0082] さらに、上述した実施形態では、独立懸架方式の第１懸架機構５１としてダブルウィッシュボーン方式を採用する構成について説明した。しかし、これに限らず、例えばスイングアクスル方式等、種々の独立懸架方式を採用することが可能である。

さらに、上述した実施形態では、軌道系交通システムの車両に本発明の走行台車を採用する構成について説明したが、これに限らず、種々の車両に採用することが可能である。

[0083] また、上述した実施形態では、各吊り下げリンク３８を下方に向かうに従い左右方向の内側に向けて延在するように配置した構成について説明したが、これに限らず、各吊り下げリンク３８を互いに平行に配置しても構わない。この構成によれば、吊り下げリンク３８を介してベース部３７（案内枠３１）及びサブフレーム１１が左右方向に相対変位する際の上下方向に沿う成分を小さくすることができる。すなわち、案内枠３１及びサブフレーム１１を車幅方向に沿って相対変位させ易くなり、サブフレーム１１に対する案内枠３１の上下方向へ傾き等を抑制できる。

さらに、上述した実施形態では、各吊り下げリンク３８が下方に向かうに従い左右方向の内側に向けて延在する構成について説明したが、これに限らず、下方に向かうに従い左右方向の外側に向けて延在する構成であっても構わない。

産業上の利用可能性

[0084] 上記の走行台車、及び車両によると、設備コストの増加を抑えた上で、案内レールの幅方向に沿う案内装置の変位を抑制できる。

符号の説明

[0085] １ 車両

２ 走行台車

３ 車体

５ 軌道

６　案内レール

１１　サブフレーム（フレーム）

１３　タイヤ（走行輪）

１４　案内装置

１５　操舵機構

１６　懸架装置

３１　案内枠

３２，１００，１５０，１６０　案内枠支持機構

３３　案内輪

３８　吊り下げリンク

３９　左右規制リンク（規制部）

４３　旋回軸受

５１　第１懸架機構（懸架機構）

１０１　ストッパ部（規制部）

１５１、１６３　弾性部材

１６１（１６１Ａ、１６１Ｂ）　関節部

請求の範囲

[請求項1] 車幅方向の両側に配設された一対の走行輪と、

前記一対の走行輪をフレームに独立して支持する懸架機構と、

軌道に沿って延在する案内レールに案内される案内装置と、を備え、

前記案内装置は、

案内枠と、

前記案内枠に回転可能に支持され、前記案内レールに接することで転動する案内輪と、

前記案内枠を前記懸架機構から吊り下げ支持する案内枠支持機構と、を備える走行台車。

[請求項2] 請求項１記載の走行台車において、

前記案内枠支持機構は、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクを備える走行台車。

[請求項3] 請求項２記載の走行台車において、

前記一対の吊り下げリンクは、上下方向に沿う一方側に向かうに従って、車幅方向に沿う前記一対の吊り下げリンク間の間隔が狭くなるように延在している走行台車。

[請求項4] 請求項２記載の走行台車において、

前記一対の吊り下げリンクは、上下方向に沿って互いに平行に延在している走行台車。

[請求項5] 請求項１から請求項４の何れか１項に記載の走行台車において、

前記案内枠支持機構は、前記フレームに対する前記案内枠の車幅方向に沿う相対変位を所定範囲内で規制する規制部を備える走行台車。

[請求項6] 前記案内枠支持機構は、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクを備え、

前記規制部は、前記一対の吊り下げリンクに設けられて、前記懸架機構又は前記案内枠に向かって延在し、延在する方向に沿って弾性変

形可能な弾性部材を有する請求項５に記載の走行台車。

[請求項7] 前記案内枠支持機構は、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する一対の吊り下げリンクを備え、

前記規制部は、前記案内枠に設けられて、前記懸架機構に向かって延在し、延在する方向に沿って弾性変形可能な弾性部材を有する請求項５に記載の走行台車。

[請求項8] 前記案内枠支持機構は、前記案内枠と前記懸架機構との間で、車幅方向に互いに離間して設けられた一対の吊り下げリンクと、

前記一対の吊り下げリンクの各々と、前記案内枠及び前記懸架機構との間にそれぞれ設けられ、前記車幅方向及び上下方向に交差する方向に延びる軸線を中心として前記案内枠及び前記懸架機構と前記吊り下げリンクとを相対回動させることで、前記案内枠を前記懸架機構に対して車幅方向に揺動可能に支持する関節部と、

を備え、

前記規制部は、前記関節部のうちの少なくとも一つに設けられ、前記相対回動の際に弾性復元力を生じる弾性部材を有する請求項５に記載の走行台車。

[請求項9] 請求項１から請求項８の何れか１項に記載の走行台車において、

前記案内枠支持機構と前記案内枠との間に配設され、前記案内枠支持機構に対して前記案内枠を上下方向に沿って延びる旋回軸回りに旋回可能に支持する旋回軸受と、

前記案内枠の旋回に連動して、前記走行輪を操舵する操舵機構と、を備える走行台車。

[請求項10] 車体と、

前記車体の下部に設けられた請求項１から請求項９の何れか１項に記載の走行台車と、を備える車両。