

明 細 書

発明の名称：軌道式車両

技術分野

[0001] 本発明は、中央案内軌条に沿って走行する軌道式車両に関する。

本願は、2010年12月20日に日本に出願された特願2010-283192号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、バスや鉄道以外の新たな交通手段として、新交通システムが注目されている。このような新交通システム的一种としては、ゴムタイヤからなる走行車輪を有する車両を中央案内軌道に沿って走行させるものが知られている。

[0003] この種の車両に関しては、例えば、以下の特許文献1に開示されているものがある。この特許文献1に記載の車両の走行装置は、中央案内軌条を挟み込めるよう車幅方向に並んで対を成す複数の案内輪と、車体の床面に対して垂直な軸回りに旋回可能に設けられているフレームと、フレームの旋回軸回りの旋回に連動して、走行輪の操舵角を変える操舵リンク機構と、を備えている。各案内輪は、旋回軸と平行な転動軸回りに転動可能に、フレームに取り付けられている。この走行装置は、前後方向に並ぶ挟込み対を2個有している。つまり、この走行装置は、合計4個の案内輪を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-347426号公報（図5）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に記載の車両では、案内輪にかかる局所的な負荷を軽減して、案内輪の耐久性の向上を図るため、案内輪を大きくしている。しかしながら、案内輪を大きくしたために、この案内輪を含む走行装置の高さが高く

なってしまう。走行装置の高さは、曲がっている走行路を走行する際の車体の安定性等を確保するために、できるかぎり低いことが好ましい。

[0006] そこで、案内輪を小さくする一方で、案内輪の数量を多くすることで、一つの案内輪にかかる負荷を軽減する方法が考えられる。しかしながら、単に、小さな案内輪を多数設けただけでは、中央案内軌条の継ぎ目等の段差があると、案内輪が小さいために、この段差に敏感に反応して、走行タイヤの操舵角が小刻み変化し、乗り心地が悪化してしまう。

[0007] 本発明は、以上のような従来技術の課題に着目し、案内輪を小さくしつつも、乗り心地の悪化を防ぐことができる軌道式車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するための発明に係る軌道式車両は、中央案内軌条に沿って走行する軌道式車両において、車体の床面に対して垂直な旋回軸回りに旋回可能に設けられているガイドフレームと、前記中央案内軌条を挟み込めるよう車幅方向に並んで挟込み対を成すと共に、前記ガイドフレームの前後方向に複数個並んでいる案内輪と、複数の前記案内輪のうちの一の案内輪と、該一の案内輪に対して前記ガイドフレームの前側又は後側に位置している他の案内輪とを、それぞれ、前記旋回軸と平行な転動軸回りで転動可能に支持すると共に、該一の案内輪と該他の案内輪とを連結対として互いに連結し、前記旋回軸と平行なリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているイコライジングリンクと、前記ガイドフレームの前記旋回軸回りの旋回に連動して、走行輪の操舵角を変える操舵リンク機構と、を備えている。

[0009] 当該車両では、1個の案内輪が中央案内軌条の段差部に至り、この段差部から急激且つ小刻みな横荷重を受けても、段差部に至っていない残りの案内輪は、そのとき、中央案内軌条から比較的安定した横荷重を受けている。このため、2個の案内輪とイコライジングリンクを介して連結されているガイドフレームは、このイコライジングリンクにより、2個の案内輪がそれぞれ

れ受けた横荷重を均等化した横荷重を受けることになる。これにより、当該車両では、案内輪が中央案内軌条の継ぎ目等の段差部分に至っても、走行タイヤの操舵角が急激且つ小刻み変化することがなく、案内輪を小さくしても、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

[0010] ここで、前記軌道式車両において、前記連結対は、前記前後方向に並んで複数配置されていてもよい。

[0011] 当該車両では、案内輪の数量が増えるので、案内輪を小さくても、案内輪一個あたりの負荷が大きくなり、案内輪の耐久性を確保することができる。

[0012] また、前記軌道式車両において、前記イコライジングリンクは、前記中央案内軌条を基準にして、車幅方向の一方の側で、前記前後方向に互いに隣接する2個の前記案内輪を前記連結対として互いに連結するリンクであってもよい。

[0013] この場合、前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクの前記リンク軸と、該2個の案内輪のうちで前記旋回軸から遠い案内輪の前記転動軸との間隔は、該リンク軸と該旋回軸から近い案内輪の前記転動軸との間隔よりも大きいことが好ましい。

[0014] 当該車両では、最初に中央案内軌条の段差部分に接する、旋回軸から遠い案内輪が段差により大きく変位しても、リンク軸での変位量を抑えることができる。よって、当該車両では、中央案内軌条の段差部分の走行中における乗り心地をより良くすることができる。

[0015] また、前記軌道式車両において、前記ガイドフレームの前記旋回軸を基準にして、前記前後方向における前記車体の外側に、3個以上の前記挟込み対を成す複数の前記案内輪が配置され、前記前後方向における前記車体の前記外側に配置されている複数の前記案内輪のうち、最も該外側にあつて該前後方向に互いに隣接する2個の前記案内輪を前記連結対として互いに連結する前記イコライジングリンクとしてのWイコライジングリンクと、前記車体の前記外側に配置されている複数の案内輪のうち、前記Wイコライジングリン

クで連結されている前記2個の案内輪よりも、該前後方向において該車体の前記中央側に配置されている前記案内輪を、該案内輪の前記転動軸回りで転動可能に支持すると共に、前記Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該Wイコライジングリンクを支持して、該案内輪と該Wイコライジングリンクとを互いに連結し、前記旋回軸と平行なLWリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているLWイコライジングリンクと、を備えていてもよい。

[0016] この場合、前記ガイドフレームの前記旋回軸を基準にして、前記前後方向における前記車体の中央側に、2個以上の前記挟込み対を成す複数の前記案内輪が配置され、前記車体の前記中央側に配置されている前記複数の案内輪は、それぞれ、前記連結対の一方を成し、相互に前記イコライジングリンクで連結されていてもよい。

[0017] 当該車両では、例えば、車両が前進する際、中央案内軌条の継ぎ目等の段差部分があっても、最初に、この段差部分に接する案内輪は、Wイコライジングリンクで他の案内輪と連結され、さらに、このWイコライジングリンクがLWイコライジングリンクでさらに他の案内輪と連結されている。そのため、最初に段差部分に接した案内輪がこの段差部分から受けた横荷重は、Wイコライジングリンクで均等化され、さらに、LWイコライジングリンクで均等化される。よって、当該車両では、中央案内軌条の段差部分の走行中における乗り心地をより良くすることができる。

[0018] また、前記軌道式車両において、前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクとしての第一Wイコライジングリンクと、前記第一Wイコライジングリンクに対して、前記前後方向に配置されている前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクとしての第二Wイコライジングリンクと、前記第一Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該第一Wイコライジングリンクを支持すると共に、前記第二Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該第二Wイコライジングリンクを支持して、該第一Wイコライジングリンクと該第二W

イコライジングリンクとを連結し、前記旋回軸と平行なＬＬリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているＬＬイコライジングリンクと、を備えていてもよい。

[0019] 当該車両では、中央案内軌条の継ぎ目等の段差部分があっても、この段差部分に接する案内輪は、第一Ｗイコライジングリンクで他の案内輪と連結され、さらに、この第一ＷイコライジングリンクがＬＬイコライジングリンクで第二Ｗイコライジングリンクと連結されている。そのため、この案内輪がこの段差部分から受けた横荷重は、Ｗイコライジングリンクで均等化され、さらに、ＬＬイコライジングリンクで均等化される。よって、当該車両でも、中央案内軌条の段差部分の走行中における乗り心地をより良くすることができる。

[0020] また、前記軌道式車両において、前記イコライジングリンクとして、一の挟込み対を成す２個の案内輪のうち、前記中央案内軌条を基準にして車幅方向の一方の側に配置されている案内輪と、該一の挟込み対と前記前後方向に隣接する他の挟込み対を成す２個の案内輪のうちの該車幅方向の他方の側に配置されている案内輪とを、前記連結対として互いに連結する第一クロス・イコライジングリンクと、前記一の挟込み対を成す２個の案内輪のうち、前記車幅方向の前記他方の側に配置されている案内輪と、前記他の挟込み対を成す２個の案内輪のうちの該車幅方向の前記一方の側に配置されている案内輪とを、前記連結対として互いに連結する第二クロス・イコライジングリンクと、を有し、前記第一クロス・イコライジングリンクと前記第二クロス・イコライジングリンクとのそれぞれにピン結合し、前記挟込み対を成す２個の前記案内輪の間隔を確保する間隔確保ロッドを備えていてもよい。

[0021] 当該車両では、１個の案内輪が中央案内軌条の段差部に至り、この段差部から急激且つ小刻みな横荷重を受けても、段差部に至っていない残りの案内輪は、そのとき、中央案内軌条から比較的安定した横荷重を受けている。このため、２個の案内輪とクロス・イコライジングリンクを介して連結されているガイドフレームは、このクロス・イコライジングリンクにより、２個

の案内輪がそれぞれ受けた横荷重を均等化した横荷重を受けることになる。

このため、当該車両では、案内輪が中央案内軌条の継ぎ目等の段差部分に至っても、走行タイヤの操舵角が急激且つ小刻み変化することがなく、案内輪を小さくしても、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

[0022] また、前記軌道式車両において、前記間隔確保ロッドは、自身の長さを調整する長さ調整具を有してもよい。

[0023] 当該車両では、間隔確保ロッドの長さを変えることで、挟込み対を成す2個の案内輪の相互間隔を変えることができる。このため、案内輪が磨耗しても、容易に対応することができる。

[0024] また、前記軌道式車両において、前記第一クロス・イコライジングリンクと前記第二クロス・イコライジングリンクとのうち、少なくとも一方のクロス・イコライジングリンクには、前記間隔確保ロッドがピン結合する孔が予め複数形成されていてもよい。

[0025] 当該車両では、間隔確保ロッドがクロス・イコライジングリンクにピン結合する位置を変えることができるので、挟込み対を成す2個の案内輪の相互間隔を変えることができる。このため、案内輪が磨耗しても、容易に対応することができる。

[0026] また、前記軌道式車両において、前記間隔確保ロッドは、自身の長手方向に弾性変形する弾性体を有してもよい。

[0027] 当該車両では、案内輪が急激な横荷重を受けた場合、間隔確保ロッドの長さが変わって、この衝撃的な横荷重を吸収することができ、乗り心地を良くすることができる。

[0028] また、前記軌道式車両において、前記挟込み対を成す2個の前記案内輪の間隔を調節する間隔調整器を備えていてもよい。

[0029] 当該車両では、挟込み対を成す2個の案内輪の相互間隔を変えることができるため、案内輪が磨耗しても、容易に対応することができる。

[0030] また、前記軌道式車両において、前記イコライジングリンクは、前記挟込み対を成す2個の前記案内輪が並んでいる方向に弾性変形する弾性体を有し

てもよい。

[0031] 当該車両では、案内輪が急激な横荷重を受けた場合、この案内輪を支持するイコライジングリンクが弾性変形する。このため、急激な横荷重を吸収することができ、乗り心地を良くすることができる。

[0032] また、前記軌道式車両において、前記イコライジングリンクの前記リンク軸回りの回転を抑制する回転抑制器を備えていてもよい。

[0033] 当該車両では、案内輪が急激な横荷重を受けた場合、この案内輪を支持するイコライジングリンクの回転が抑制される。このため、急激な走行輪の操舵が抑制され、結果として、乗り心地を良くすることができる。

[0034] また、前記軌道式車両において、前記案内輪は、前記転動軸を中心として周面が形成されている本体と、前記本体を基準にして該転動軸が延びている方向の両側に配置され、該本体の外径よりも大きな外径のフランジと、を有していてもよい。この場合、前記リンク軸は、前記ガイドフレームに対して、該リンク軸が延びている方向に移動可能に設けられていることが好ましい。

発明の効果

[0035] 本発明では、連結対を成す2個の案内輪とイコライジングリンクを介して連結されているガイドフレームは、このイコライジングリンクにより、2個の案内輪がそれぞれ受けた横荷重を均等化した横荷重を受けることになる。このため、本発明によれば、案内輪が中央案内軌条の継ぎ目等の段差部分に至っても、走行輪の操舵角が急激に且つ小刻みに変化することがなく、案内輪を小さくしても、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明に係る第一実施形態における軌道式車両の走行装置の平面図である。

[図2]図1におけるII矢視図である。

[図3]図1におけるIII矢視図である。

[図4]本発明に係る第一実施形態における軌道式車両の走行装置の模式図であ

る。

[図5]本発明に係る第一実施形態における軌道式車両の模式図である。

[図6]本発明に係る第一実施形態における案内輪及び間隔調整器の正面図である。

[図7]本発明に係る第二実施形態における軌道式車両の走行装置の模式図である。

[図8]本発明に係る第三実施形態における軌道式車両の走行装置の模式図である。

[図9]本発明に係る第三実施形態における軌道式車両の模式図である。

[図10]本発明に係る第四実施形態における軌道式車両の走行装置の模式図である。

[図11]本発明に係る第四実施形態における間隔確保ロッドの第一変形例の側面図である。

[図12]本発明に係る第四実施形態における間隔確保ロッドの第二変形例の側面図である。

[図13]本発明に係る第五実施形態における案内輪の正面図である。

[図14]本発明に係る第五実施形態における案内輪及びリンク支持機構の側面図である。

[図15]本発明に係る第五実施形態における案内輪及び他のリンク支持機構の側面図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明に軌道式車両の各種実施形態について、図面を用いて説明する。なお、以下の各実施形態における軌道式車両は、いずれも、中央案内軌条式の新交通システムの車両である。

[0038] 「第一実施形態」

まず、本発明に係る軌道式車両の第一実施形態について、図1～図6を用いて説明する。

[0039] 本実施形態の車両は、図5に示すように、車体1と、この車体1の下部の

前側に配置されている前側走行装置 10 f と、この車体 1 の下部の後側に配置されている後側走行装置 10 b と、を備えている。

[0040] 各走行装置 10 (10 f, 10 b) は、図 1～図 3 に示すように、左右一对の走行タイヤ 3 と、この一对の走行タイヤ 3 を連結する車軸 5 と、車軸 5 及び一对の走行タイヤ 3 を支える左右一对の懸架装置 11 と、中央案内軌条 90 に沿った方向に走行タイヤ 3 を向かせる操舵案内装置 20 と、を備えている。なお、前側走行装置 10 f と後側走行装置 10 b とは、前後方向が逆になっていること以外、同一構成であるため、以下では、特に断りのない限り、前側走行装置 10 f について説明する。

[0041] 懸架装置 11 は、車軸 5 を支える車軸支持体 12 と、車軸支持体 12 と車体 1 の台枠 2 との間に配置されている左右一对の空気バネ 19 と、車軸支持体 12 を上下方向に変位可能に支える複数のリンク 14 及び懸架枠 15 と、を備えている。

[0042] 懸架枠 15 は、車軸支持体 12 の後側に位置するよう、車体 1 の台枠 2 に固定されている。なお、後側走行装置 10 b では、前述したように、前側走行装置 10 f と前後方向が逆であるため、懸架枠 15 は、車軸支持体 12 の前側に位置している。

[0043] 懸架枠 15 と車軸支持体 12 とは、上下に並び、互いに平行な 2 本のリンク 14 により連結されている。これらのリンク 14 の一方の端部は、懸架枠 15 とピン結合し、これらのリンク 14 の他方の端部は、車軸支持体 12 とピン結合している。懸架枠 15 と車軸支持体 12 と 2 本のリンク 14 とは、平行 4 リンク機構を構成している。このため、車軸支持体 12 は、懸架枠 15 に対する向きを変えずに、上下動することができる。また、2 本のリンク 14 は、走行タイヤ 3 の駆動力や減速力を車体 1 に伝えるための牽引ロッドとしての役目も担っている。

[0044] 空気バネ 19 は、その上端部が車体 1 の台枠 2 に取り付けられ、その下端部が車軸支持体 12 の上端に取り付けられている。この空気バネ 19 により、車体 1 に対する、走行タイヤ 3 及び車軸 5 の相対的な上下振動が緩和され

る。

[0045] 操舵案内装置 20 は、走行タイヤ 3 の操舵軸となるキングピン 21 と、車軸支持体 12 の下部に配置されているガイドフレーム 22 と、ガイドフレーム 22 を車体 1 の床面に垂直な旋回軸 23 回りに旋回可能に支持する旋回軸受け 24 と、ガイドフレーム 22 の旋回軸 23 回りの旋回に連動して、走行タイヤ 3 の操舵角を変える操舵リンク機構 25 と、中央案内軌条 90 を挟み込めるよう車幅方向に並んで挟込み対を成すと共に、ガイドフレーム 22 の前後方向に複数個並んでいる案内輪 30 と、2 個の案内輪 30 を連結するイコライジングリンク 40 と、を備えている。なお、図 2 及び図 3 では、これらの図を見易くするために、操舵リンク機構 25 を省略している。

[0046] ガイドフレーム 22 は、矩形の枠を成し、一对の短辺が向かい合っている方向が、このガイドフレーム 22 の前後方向になっている。

[0047] 旋回軸受け 24 の旋回軸 23 は、前述したように、車体 1 の床面に垂直な軸であって、車軸 5 の長手方向の中心、つまり、左右一对の走行タイヤ 3 の中間位置を通る軸である。

旋回軸受け 24 は、上下方向において、一对の車軸支持体 12 とガイドフレーム 22 との間に配置されている。この旋回軸受け 24 は、内輪と外輪とを有し、内輪と外輪とのうち、一方が一对の車軸支持体 12 の下部に固定され、他方がガイドフレーム 22 の上部に固定されている。このガイドフレーム 22 は、その前後方向及び左右方向の中心が旋回軸 23 上に位置している。

[0048] 操舵リンク機構 25 (図 1) は、走行タイヤ 3 のキングピン 21 を基準として走行タイヤ 3 と一体的に揺動するステアリングアーム 26 と、このステアリングアーム 26 とガイドフレーム 22 とを連結するステアリングロッド 27 と、を有している。ステアリングロッド 27 の一方の端部は、ステアリングアーム 26 の端部とピン結合し、他方の端部は、ガイドフレーム 22 とピン結合している。よって、ガイドフレーム 22 が旋回軸 23 を中心として旋回すると、この旋回に伴って、ステアリングロッド 27 が変位し、この変位より、ステアリングアーム 26 及び走行タイヤ 3 がキングピン 21 を中心

として回転する。つまり、走行タイヤ3が操舵される。

- [0049] 中央案内軌条90を挟み込む2個の案内輪30で構成される挟込み対の数は、本実施形態では、走行装置1台に対して4個であり、これらは、ガイドフレーム22の前後方向に並んでいる。よって、本実施形態では、1台の走行装置10には、合計8 ($= 4 \times 2$) 個の案内輪30がある。
- [0050] 本実施形態の中央案内軌条90は、図6に示すように、頭部と、底部と、頭部と底部とを連結する腹部と、を有する鉄道レールである。案内輪30は、この鉄道レールの腹部に接し、この腹部に接する部分が例えば、ウレタンゴム等の弾性体で形成されている。
- [0051] イコライジングリンク40は、図4に示すように、中央案内軌条90を基準にして、車幅方向の一方の側に配置され、且つ、ガイドフレーム22の前後方向に互いに隣接している2個の案内輪30を連結対として連結するリンクである。よって、合計8個の案内輪30を有している本実施形態の走行装置10は、車幅方向の一方の側と他方の側とにそれぞれ2個ずつ、合計4個のイコライジングリンク40を有している。
- [0052] イコライジングリンク40は、その両端部で、連結対を成す2個の案内輪30を、旋回軸23に平行な転動軸31回りに転動可能に支持している。また、このイコライジングリンク40は、そのほぼ中央部分で、旋回軸23に平行なリンク軸41回りに回転可能に、ガイドフレーム22の前梁22f又は後梁22bに取り付けられている。
- [0053] ガイドフレーム22の前梁22fに取り付けられているイコライジングリンク40のリンク軸41と、旋回軸23との前後方向の距離Lは、ガイドフレーム22の後梁22bに取り付けられているイコライジングリンク40のリンク軸41と、旋回軸23との前後方向の距離Lと等しい。また、イコライジングリンク40のリンク軸41と、このイコライジングリンク40が連結する2個の案内輪30のうちで、旋回軸23からの遠い案内輪30の転動軸31との間の前後方向の間隔L_aは、旋回軸23から近い案内輪30の転動軸31との間の前後方向の間隔L_bよりも大きい。具体的に、間隔L_aと

間隔 L_b との比は、例えば、間隔 L_a : 間隔 $L_b = 5 : 3$ である。

[0054] 次に、以上で説明した走行装置 10 の動作について説明する。

[0055] 中央案内軌条 90 で曲がっている部分に車両が至ると、中央案内軌条 90 を基準として、曲がりの内側に位置している案内輪 30 が転がりつつ中央案内軌条 90 と接し、この中央案内軌条 90 から車幅方向の横荷重を受ける。この横荷重は、イコライジングリンク 40 を介してガイドフレーム 22 に伝わり、このガイドフレーム 22 を旋回軸 23 回りに旋回させる。

[0056] 前述したように、ガイドフレーム 22 が旋回軸 23 回りに旋回すると、この旋回に伴って、操舵リンク機構 25 のステアリングロッド 27 が変位する。この変位より、ステアリングアーム 26 及び走行タイヤがキングピン 21 を中心として回転する。つまり、走行タイヤ 3 が操舵される。

[0057] ここで、案内輪 30 の転動軸 31 がガイドフレーム 22 に設けられ、ガイドフレーム 22 に対して転動軸 31 が相対移動しない場合について考察する。

[0058] このような場合、案内輪 30 が中央案内軌条 90 の継ぎ目等の段差部分に至ると、案内輪 30 が受ける横荷重は、急激且つ小刻みに変化する。特に、案内輪 30 の外径が小さい場合には、この傾向が顕著である。このため、走行タイヤ 3 の操舵角も、急激且つ小刻み変化し、乗り心地が悪化してしまう。

[0059] 一方、本実施形態では、連結対を成す 2 個の案内輪 30 のうち、1 個の案内輪 30 が中央案内軌条 90 の段差部に至り、この案内輪 30 が急激且つ小刻みに移動しようとしても、この案内輪 30 とイコライジングリンク 40 を介して連結されている残りの案内輪 30 は、中央案内軌条 90 の段差部に至っていないため、段差部に至った案内輪 30 の移動を抑制する。

[0060] 言い換えると、本実施形態では、1 個の案内輪 30 が中央案内軌条 90 の段差部に至り、この段差部から急激且つ小刻みな横荷重を受けても、段差部に至っていない残りの案内輪 30 は、そのとき、中央案内軌条 90 から比較的安定した横荷重を受けているため、2 個の案内輪 30 とイコライジング

リンク４０を介して連結されているガイドフレーム２２は、このイコライジングリンク４０により、２個の案内輪３０がそれぞれ受けた横荷重を均等化した横荷重を受けることになる。

[0061] このため、本実施形態では、案内輪３０が中央案内軌条９０の継ぎ目等の段差部分に至っても、走行タイヤ３の操舵角が急激且つ小刻み変化することがなく、乗り心地を良くすることができる。

[0062] また、本実施形態では、ガイドフレーム２２の前側イコライジングリンク４０に関し、旋回軸２３から遠い前側の案内輪３０の転動軸３１とリンク軸４１との間の間隔 L_a が、旋回軸２３から近い後側の案内輪３０の転動軸３１とリンク軸４１との間の距離 L_b よりも大きい。このため、車両が前方に進行している際に、最初に中央案内軌条９０の段差部分に接する前側の案内輪３０が段差により大きく変位しても、リンク軸４１での変位量を抑えることができる。同様に、本実施形態では、ガイドフレーム２２の後側イコライジングリンク４０に関し、旋回軸２３から遠い後側の案内輪３０の転動軸３１とリンク軸４１との間の間隔 L_a が、旋回軸２３から近い前側の案内輪３０の転動軸３１とリンク軸４１との間の距離 L_b よりも大きい。このため、車両が後方に進行している際に、最初に中央案内軌条９０の段差部分に接する後側の案内輪３０が段差により大きく変位しても、リンク軸４１での変位量を抑えることができる。

[0063] よって、本実施形態では、以上のように、イコライジングリンク４０の各軸４１，３１の軸間隔を適宜設定しているので、中央案内軌条９０の段差部分の走行中における乗り心地をより良くすることができる。

[0064] ところで、本実施形態では、前述したように、案内輪３０の外周を弾性体であるウレタンゴムで形成している。このため、車両の走行距離が長くなると、ウレタンゴムの磨耗により、案内輪３０の外径が小さくなり、挟込み対を成す２個の案内輪３０の各外周面での間隔が広がり、中央案内軌条９０との接触性が変化する。

[0065] そこで、本実施形態では、図６に示すように、挟込み対を成す２個の案内

輪 30 の間隔を調節する間隔調整器 43 を設けている。この間隔調整器 43 は、イコライジングリンク 40 の回転中心である円柱状のリンク軸 41 と、ガイドフレーム 22 に回転可能に取り付けられる円柱状の間隔調整軸 42 と、を有している。間隔調整軸 42 は、リンク軸 41 に対して平行であるものの、リンク軸 41 に対して偏芯している。このため、この間隔調整器 43 をガイドフレーム 22 に対して間隔調整軸 42 回りに回転させると、リンク軸 41 は車幅方向に移動し、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の間隔を変えることができる。

[0066] なお、案内輪 30 の間隔を調整する際にのみ、間隔調整器 43 がガイドフレーム 22 に対して回転すればよく、車両の走行中等の際には、間隔調整器 43 がガイドフレーム 22 に対して回転することは好ましくない。このため、例えば、間隔調整器 43 の間隔調整軸 42 に複数のキー溝を形成して、車両の走行中等の際には、複数のキー溝のうちのいずれかにピンを挿入する等の処理を施して、間隔調整器 43 を回転不能に拘束することが好ましい。

[0067] 以上、本実施形態では、1 台の走行装置 10 に対して、合計 8 個の案内輪 30 を設けているため、案内輪 1 個あたりの負荷を軽減することができる。このため、案内輪 30 の幅（転動軸方向の寸法）及び外径を小さくし、中央案内軌条 90 との接触面積を小さくしても、一個の案内輪 30 にかかる局所的な負荷は増加せず、案内輪 30 の耐久性を確保することができる。言い換えると、本実施形態では、案内輪 30 の耐久性を維持しつつ、案内輪 30 の幅及び外径を小さくすることができる。例えば、案内輪 30 の幅を 30 mm、案内輪 30 の外径を 185 mm にすることができる。

[0068] このように、本実施形態では、案内輪 30 を小さくできるので、この案内輪 30 を含む走行装置 10 の高さが低くすることができる。よって、本実施形態では、走行装置 10 の上に配置されている車体 1 の重心位置を低くすることができ、曲がっている走行路を走行する際の車体 1 の安定性を高めることができる。

[0069] さらに、本実施形態では、案内輪 30 を小さくできるので、中央案内軌条

90として、前述したように、入手容易な鉄道レールを採用することができ、軌道工事の短縮化や軌道工事のコスト削減を図ることができる。但し、本発明は、中央案内軌条90が鉄道レールである必要はなく、中央案内軌条は、例えば、I型鋼やH型鋼等であってもよい。

[0070] また、本実施形態では、以上のように案内輪30を小型化しているものの、案内輪30が中央案内軌条90の継ぎ目等の段差部分に至っても、連結対を成す2個の案内輪30がそれぞれ受けた横荷重をイコライジングリンク40により均等化しているので、走行タイヤ3の操舵角が急激且つ小刻み変化することがなく、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

[0071] 「第二実施形態」

まず、本発明に係る軌道式車両の第二実施形態について、図7を用いて説明する。

[0072] 本実施形態の車両の操舵案内装置20aも、第一実施形態の操舵案内装置20と同様、キングピン21、ガイドフレーム22、旋回軸受け24、案内輪30、イコライジングリンク40、44、操舵リンク機構25を備えている。

[0073] 中央案内軌条90を挟み込む2個の案内輪30で構成される挟込み対の数は、本実施形態では、走行装置1台に対して8個であり、これらは、ガイドフレーム22の前後方向に並んでいる。よって、本実施形態では、1台の走行装置10には、合計16(=8×2)個の案内輪30がある。

[0074] 本実施形態では、イコライジングリンク40、44として、ガイドフレーム22の前後方向に互いに隣接している2個の案内輪30を連結対として連結するイコライジングリンク40(以下、Wイコライジングリンク40とする)と、ガイドフレーム22の前後方向に互いに隣接している2個のWイコライジングリンク40を連結するイコライジングリンク44(以下、Lイコライジングリンク44とする)とがある。

[0075] Wイコライジングリンク40は、その両端部で、連結対を成す2個の案内輪30を、旋回軸23に平行な転動軸31回りに転動可能に支持している。

よって、合計 16 個の案内輪 30 を有している本実施形態の走行装置 10 は、車幅方向の一方の側と他方の側とにそれぞれ 4 個ずつ、合計 8 個の W コライジングリンク 40 を有している。

[0076] LL コライジングリンク 44 は、その両端部で、ガイドフレーム 22 の前後方向に互いに隣接している 2 個の W コライジングリンク 40 を、旋回軸 23 に平行な W リンク軸 41 回りに回転可能に支持している。また、この LL コライジングリンク 44 は、そのほぼ中央部分で、旋回軸 23 に平行な LL リンク軸 45 回りに回転可能に、ガイドフレーム 22 の前梁 22 f 又は後梁 22 b に取り付けられている。

[0077] W コライジングリンク 40 の W リンク軸 41 と、この W コライジングリンク 40 が連結する 2 個の案内輪 30 のうちで旋回軸 23 からの遠い案内輪 30 の転動軸 31 との間の前後方向の間隔 L_a も、第一実施形態と同様、旋回軸 23 から近い案内輪 30 の転動軸 31 との間の前後方向の間隔 L_b よりも大きい。

[0078] 以上、本実施形態では、1 台の走行装置 10 に設ける案内輪 30 の数量を第一実施形態の倍の 16 個にしているため、案内輪 30 の 1 個あたりの負荷をより軽減することができる。このため、本実施形態では、案内輪 30 の耐久性を維持しつつ、案内輪 30 の幅及び外径をより小さくすることができる。

[0079] また、本実施形態では、案内輪 30 が中央案内軌条 90 の継ぎ目等の段差部分に至っても、連結対を成す 2 個の案内輪 30 がそれぞれ受けた横荷重を W コライジングリンク 40 により均等化し、さらに、前後方向に隣接している 2 個の W コライジングリンク 40 が受けた横荷重を LL コライジングリンク 44 でさらに均等化しているので、より乗り心地を良くすることができる。

[0080] 「第三実施形態」

次に、本発明に係る軌道式車両の第三実施形態について、図 8 及び図 9 を用いて説明する。

- [0081] 本実施形態の車両の操舵案内装置 20b も、図 8 に示すように、第一及び第二実施形態の操舵案内装置 20 と同様、キングピン 21、ガイドフレーム 22、旋回軸受け 24、案内輪 30、イコライジングリンク 40、46、操舵リンク機構 25 を備えている。
- [0082] 中央案内軌条 90 を挟み込む 2 個の案内輪 30 で構成される挟込み対の数は、本実施形態では、走行装置 1 台に対して 5 個であり、前側走行装置 10 の場合、旋回軸 23 よりも前側に 3 個の挟込み対が前後方向に並び、旋回軸 23 よりも後側に 2 個の挟込み対が前後方向に並んでいる。よって、本実施形態では、1 台の走行装置 10 には、合計 10 ($= 5 \times 2$) 個の案内輪 30 がある。
- [0083] 本実施形態では、イコライジングリンク 40、46 として、ガイドフレーム 22 の前後方向に互いに隣接している 2 個の案内輪 30 を連結対として連結する W イコライジングリンク 40 と、ガイドフレーム 22 の前後方向に並んでいる案内輪 30 と W イコライジングリンク 40 とを連結するイコライジングリンク 46 (以下、L W イコライジングリンク 46 とする) とがある。
- [0084] W イコライジングリンク 40 は、第二実施形態と同様、その両端部で、連結対を成す 2 個の案内輪 30 を、旋回軸 23 に平行な転動軸 31 回りに転動可能に支持している。
- [0085] L W イコライジングリンク 46 は、その一方の端部で、W イコライジングリンク 40 を、旋回軸 23 に平行な W リンク軸 41 回りに回転可能に支持し、その他方の端部で、この W イコライジングリンク 40 とガイドフレーム 22 の前後方向に並んでいる案内輪 30 を、その転動軸 31 回りで転動可能に支持している。また、この L W イコライジングリンク 46 は、そのほぼ中央部分で、旋回軸 23 に平行な L W リンク軸 47 回りに回転可能に、ガイドフレーム 22 の前梁 22f に取り付けられている。
- [0086] 前側走行装置 10f において、旋回軸 23 よりも前側の 3 個の挟込み対のうち、最も前側の挟込み対と、次に前側の挟込み対において、前後方向に互いに隣接している 2 個の案内輪 30 は、連結対として、前述の W イコライジ

ンダリソク４０により連結されている。また、前側走行装置１０ｆにおいて、旋回軸２３よりも前側であって、最も後側、つまり最も旋回軸２３に近い案内輪３０は、前記のＬＷイコライジンダリソク４６により、Ｗイコライジンダリソク４０と連結されている。

[0087] また、前側走行装置１０ｆにおいて、旋回軸２３よりも後側の２個の挟込み対を成している複数の案内輪３０は、前後方向に隣接している２個の案内輪３０を連結対として、Ｗイコライジンダリソク４０、つまり第一実施形態におけるイコライジンダリソク４０で連結されている。このＷイコライジンダリソク４０は、そのリンク軸４１回りに回転可能に、ガイドフレーム２２の後梁２２ｂに取り付けられている。

[0088] よって、合計１０個の案内輪３０を有している本実施形態の走行装置１０は、車幅方向の両側にそれぞれ２個ずつ、合計４個のＷイコライジンダリソク４０を有し、車幅方向の両側に１個ずつ、合計２個のＬＷイコライジンダリソク４６を有している。

[0089] 本実施形態においても、以上の各実施形態と同様、Ｗイコライジンダリソク４０のＷリンク軸４１と、このＷイコライジンダリソク４０が連結する２個の案内輪３０のうちで旋回軸２３からの遠い案内輪３０の転動軸３１との間の前後方向の间隔も、第一実施形態と同様、旋回軸２３から近い案内輪３０の転動軸３１との間の前後方向の间隔よりも大きい。また、ＬＷイコライジンダリソク４６のＬリンク軸４７と、このＬＷイコライジンダリソク４６が連結するＷイコライジンダリソク４０のＷリンク軸４１との間の前後方向の间隔Ｌｃは、このＬＷイコライジンダリソク４６が連結する案内輪３０の転動軸３１との間の前後方向の间隔Ｌｄより大きい。

[0090] 前側走行装置１０ｆでは、以上のように、旋回軸２３を基準にして前側に、Ｗイコライジンダリソク４０とＬＷイコライジンダリソク４６とが設けられ、後側に、Ｗイコライジンダリソク４０が設けられている。一方、後側走行装置１０ｂでは、図９に示すように、旋回軸２３を基準にして後側に、Ｗイコライジンダリソク４０とＬＷイコライジンダリソク４６とが設けられ、

前側に、Wイコライジングリンク40が設けられている。

[0091] 具体的に、後側走行装置10bでは、回転軸23よりも後側に3個の挟込み対が前後方向に並び、回転軸23よりも前側に2個の挟込み対が前後方向に並んでいる。そして、回転軸23よりも後の3個の挟込み対のうち、最も後側の挟込み対と、次に後側の挟込み対において、前後方向に互いに隣接している2個の案内輪30は、連結対として、Wイコライジングリンク40により連結されている。また、後側走行装置10において、回転軸23よりも後側であって、最も前側、つまり最も回転軸23に近い案内輪30は、LWイコライジングリンク46により、Wイコライジングリンク40と連結されている。さらに、後側走行装置10において、回転軸23よりも前側の2個の挟込み対を成している複数の案内輪30は、前後方向に隣接している2個の案内輪30を連結対として、Wイコライジングリンク40で連結されている。

[0092] よって、本実施形態で、前側走行装置10fと後側走行装置10bとでは、案内輪30及び各種リンク40、46が前後逆の位置にある。すなわち、本実施形態では、前側走行装置10fでも、後側走行装置10bでも、ガイドフレーム22の回転軸23を基準にして、前後方向における車体1の外側に、3個の挟込み対が前後方向に並んでいる。そして、この3個の挟込み対を成す複数の案内輪30のうち、前後方向における車体1の最も外側で、前後方向に互いに隣接する2個の案内輪30がWイコライジングリンク40で連結され、このWイコライジングリンク40と残っている案内輪30とがLWイコライジングリンク46で連結されている。

[0093] 以上、本実施形態では、1台の走行装置10に設ける案内輪30の数量を第一実施形態よりも多い10個にしているため、案内輪1個あたりの負荷をより軽減することができる。このため、本実施形態では、案内輪30の耐久性を維持しつつ、案内輪30の幅及び外径をより小さくすることができる。

[0094] また、本実施形態でも、第一実施形態と同様、案内輪30が中央案内軌条90の継ぎ目等の段差部分に至った際、連結対を成す2個の案内輪30がそ

れぞれ受けた横荷重をWイコライジングリンク40で均等化しているので、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

[0095] さらに、本実施形態では、車両が前方に進行している際に、中央案内軌条90の継ぎ目等の段差部分があっても、最初に、この段差部分に接する前側走行装置10fの案内輪30は、Wイコライジングリンク40で他の案内輪30と連結される。さらに、このWイコライジングリンク40がLWイコライジングリンク46でさらに他の案内輪30と連結されているので、最初に段差部分に接した案内輪30がこの段差部分から受けた横荷重は、Wイコライジングリンク40で均等化され、さらに、LWイコライジングリンク46で均等化される。同様に、本実施形態では、車両が後方に進行している際に、中央案内軌条90の継ぎ目等の段差部分があっても、最初に、この段差部分に接する後側走行装置10bの案内輪30は、Wイコライジングリンク40で他の案内輪30と連結され、さらに、このWイコライジングリンク40がLWイコライジングリンク46でさらに他の案内輪30と連結されているので、最初に段差部分に接した案内輪30がこの段差部分から受けた横荷重は、Wイコライジングリンク40で均等化され、さらに、LWイコライジングリンク46で均等化される。よって、本実施形態では、第一実施形態よりも乗り心地を良くすることができる。

[0096] なお、本実施形態では、ガイドフレーム22の旋回軸23を基準にして、前後方向における車体1の外側にのみ、Wイコライジングリンク40及びLWイコライジングリンク46を設けているが、ガイドフレーム22の旋回軸23を基準にして、前後方向における車体1の中央側にも、Wイコライジングリンク40及びLWイコライジングリンク46を設けてもよい。

[0097] また、先に説明した第二実施形態では、ガイドフレーム22の旋回軸23を基準にして、前後方向における車体1の外側及び中央側の両方に、Wイコライジングリンク40及びLLイコライジングリンク44を設けている。しかし、ガイドフレーム22の旋回軸23を基準にして、前後方向における車体1の外側にのみ、Wイコライジングリンク40及びLLイコライジングリ

ンク 44 を設けてもよい。

「第四実施形態」

次に、本発明に係る軌道式車両の第四実施形態について、図 10 を用いて説明する。

[0098] 本実施形態の車両の操舵案内装置 20 も、以上の各実施形態の操舵案内装置 20 と同様、キングピン 21、ガイドフレーム 22、旋回軸受け 24、案内輪 30、イコライジングリンク 48、操舵リンク機構 25 を備えている。さらに、本実施形態の操舵案内装置 20 は、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の間隔を確保する間隔確保ロッド 50 を備えている。

[0099] 中央案内軌条 90 を挟み込む 2 個の案内輪 30 で構成される挟込み対の数は、本実施形態では、第一実施形態と同様、走行装置 1 台に対して 4 個である。よって、本実施形態では、1 台の走行装置 10 には、合計 8 ($= 4 \times 2$) 個の案内輪 30 がある。

[0100] 本実施形態では、イコライジングリンク 48 として、一の挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 のうち、中央案内軌条 90 を基準にして車幅方向の一方の側に配置されている案内輪 30 と、この一の挟込み対と前後方向に隣接する他の挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 のうちの車幅方向の他方の側に配置されている案内輪 30 とを、連結対として互いに連結する第一クロス・イコライジングリンク 48a がある。さらに、イコライジングリンク 48 として、前述の一の挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 のうち、車幅方向の他方の側に配置されている案内輪 30 と、前述の他の挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 のうちの車幅方向の一方の側に配置されている案内輪 30 とを、連結対として互いに連結する第二クロス・イコライジングリンク 48b がある。

[0101] よって、合計 8 個の案内輪 30 を有している本実施形態の走行装置 10 は、第一クロス・イコライジングリンク 48a 及び第二クロス・イコライジングリンク 48b をそれぞれ 2 個ずつ、合計 4 個のクロス・イコライジングリンク 48 を有している。

[0102] 各クロス・イコライジングリンク 48 は、その両端部で、連結対を成す 2

個の案内輪 30 を、旋回軸 23 に平行な転動軸 31 回りに転動可能に支持している。また、各クロス・イコライジングリンク 48 は、その中央部分で、旋回軸 23 に平行なクロスリンク軸 49 回りに回転可能に、ガイドフレーム 22 の前梁 22 f 又は後梁 22 b に取り付けられている。但し、第一クロス・イコライジングリンク 48 a のクロスリンク軸 49 と、第二クロス・イコライジングリンク 48 b のクロスリンク軸 49 とは、同一の軸であり、各クロス・イコライジングリンク 48 a, 48 b は、そのクロスリンク軸 49 を互いに共有している。

[0103] 各クロス・イコライジングリンク 48 のクロスリンク軸 49 から、このクロス・イコライジングリンク 48 が連結する一方の案内輪 30 の転動軸 31 までの間隔 L_a と、他方の案内輪 30 の転動軸 31 までの間隔 L_a とは、同じである。

[0104] 第一クロス・イコライジングリンク 48 a のうちで、中央案内軌条 90 を基準にして車幅方向の一方の側の部分と、第二クロス・イコライジングリンク 48 b のうちで、中央案内軌条 90 を基準にして車幅方向の一方の側の部分とは、前述の間隔確保ロッド 50 で連結され、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の間隔が確保されている。

[0105] 第一クロス・イコライジングリンク 48 a 及び第二クロス・イコライジングリンク 48 b には、それぞれ、間隔確保ロッド 50 と連結する部分に貫通孔 50 a が形成されている。第一クロス・イコライジングリンク 48 及び第二クロス・イコライジングリンク 48 は、この貫通孔 50 a に挿通されるピンにより、間隔確保ロッド 50 とピン結合されている。

[0106] 以上、本実施形態では、1 台の走行装置 10 に設ける案内輪 30 の数量を第一実施形態と同様、8 個にしているため、案内輪 1 個あたりの負荷を軽減することができる。このため、本実施形態でも、第一実施形態と同様に、案内輪 30 の耐久性を維持しつつ、案内輪 30 の幅及び外径をより小さくすることができる。

[0107] また、本実施形態でも、案内輪 30 が中央案内軌条 90 の継ぎ目等の段差

部分に至った際、連結対を成す２個の案内輪３０がそれぞれ受けた横荷重をクロス・イコライジングリンク４８で均等化しているので、乗り心地の悪化を防ぐことができる。

[0108] また、本実施形態では、間隔確保ロッド５０を外すことで、クロス・イコライジングリンク４８に支持されている案内輪３０を中央案内軌条９０から簡単に離すことができる。このため、案内輪３０の点検や交換等の作業を容易に行うことができる。

[0109] ところで、先に説明した実施形態のように、中央案内軌条９０を基準として、車幅方向の一方の側にある２個の案内輪３０を連結対とする場合、図６を用いて説明したように、案内輪３０の外周の磨耗に対応するため、イコライジングリンク４０の回転中心であるリンク軸４１を車幅方向に移動する間隔調整器４３を設けている。しかしながら、本実施形態のように、中央案内軌条９０を基準として、車幅方向の一方の側にある１個の案内輪３０と他方の側にある１個の案内輪３０とを連結対とする場合、この連結対を連結するクロス・イコライジングリンク４８のクロスリンク軸４９を車幅方向に移動すると、連結対を成す２個の案内輪３０のうち、一方の案内輪３０が中央案内軌条９０に近づいても、他方の案内輪３０が中央案内軌条９０から遠ざかってしまう。このため、クロス・イコライジングリンク４８のクロスリンク軸４９の移動では、案内輪３０の磨耗に対応できない。

[0110] そこで、本実施形態では、案内輪３０の磨耗に対応するため、間隔確保ロッド５０が第一クロス・イコライジングリンク４８ａ及び第二クロス・イコライジングリンク４８ｂとピン結合する貫通孔として、初期設定時貫通孔５０ａの他に、磨耗時貫通孔５０ｂが第一クロス・イコライジングリンク４８ａ及び第二クロス・イコライジングリンク４８ｂに形成されている。

[0111] 第一クロス・イコライジングリンク４８ａに形成されている磨耗時貫通孔５０ｂから、クロスリンク軸４９を経由して、第二クロス・イコライジングリンク４８ｂに形成されている磨耗時貫通孔５０ｂまでの距離Ｓ２は、第一クロス・イコライジングリンク４８ａに形成されている初期設定時貫通

孔 50 a から、クロスリンク軸 49 を経由して、第二クロス・イコライジングリンク 48 b に形成されている初期設定時貫通孔 50 a までの距離 S1 よりも短い。このため、案内輪 30 が磨耗すると、磨耗时貫通孔 50 b にピンを挿入し、このピンにより、第一クロス・イコライジングリンク 48 a 及び第二クロス・イコライジングリンク 48 b を、間隔確保ロッド 50 とピン結合することで、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の間隔を小さくすることができる。

[0112] なお、ここでは、案内輪 30 の磨耗に対応するため、間隔確保ロッド 50 が第一クロス・イコライジングリンク 48 a 及び第二クロス・イコライジングリンク 48 b とピン結合する位置を変えているが、間隔確保ロッド 50 の長さを変えることでも、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の間隔を変えることができる。そこで、案内輪 30 の磨耗时用として、長さが当初の間隔確保ロッド 50 の長さよりも長い間隔確保ロッド 50 を別途準備しておき、案内輪 30 の磨耗时には、この磨耗时用の間隔確保ロッド 50 を用いてもよい。また、長さを変えることができる間隔確保ロッドを用いて、案内輪 30 の磨耗时には、その長さを長くすることで対応するようにしてもよい。

[0113] 長さを変えることができる間隔確保ロッドとしては、例えば、図 11 に示すような間隔確保ロッド 52 が考えられる。この間隔確保ロッド 52 は、クロス・イコライジングリンク 48 にピン結合する 2 つのオフ部 53 と、2 つのオフ部 53 間に設けられている長さ調整具（間隔調整器）55 と、を有している。この長さ調整具 55 は、各オフ部 52 から延びている雄ネジ 56 と、各雄ネジ 56 が螺合する雌ネジが形成されている胴部 57 と、を有している。各雄ネジ 56 は、その長手方向が同一直線上に位置するよう、胴部 57 に螺合している。胴部 57 の一方の雌ネジが右ネジで、他方の雌ネジが左ネジである。このため、胴部 57 を各雄ネジ 56 に対して相対回転させると、一方の雄ネジ 56 と他方の雄ネジ 56 との相対間隔が変化し、この間隔確保ロッド 52 の全長が変化する。

[0114] また、間隔確保ロッド 50 は、図 12 に示すように、その長手方向に弾性

変形する弾性体 58 を有していることが好ましい。弾性体 58 としては、例えば、コイルバネが考えられる。これは、案内輪 30 が中央案内軌条 90 の段差部分に至った際に、この弾性体 58 が弾性変形して、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 の相互間隔を変えて、案内輪 30 が受ける衝撃的な横荷重を吸収することができるからである。

[0115] 案内輪 30 が受ける衝撃的な横荷重を吸収する方法としては、弾性体 58 を有する間隔確保ロッド 50 を用いる方法の他、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 が並んでいる方向に弾性変形する弾性体を有するクロス・イコライジングリンク 48 を用いる方法も考えられる。この場合、クロス・イコライジングリンク 48 の少なくとも一部を、例えば、板バネ材で形成することになる。さらに、クロスリンク軸 49 回りでのクロス・イコライジングリンク 48 の回転を抑制する弾性体（回転抑制器）を設ける方法も考えられる。この場合、弾性体の一端をクロス・イコライジングリンク 48 に取り付け、他端をガイドフレーム 22 に取り付けることになる。

[0116] なお、以上の実施形態におけるイコライジングリンク 40、Wイコライジングリンク 40、LLイコライジングリンク 44、LWイコライジングリンク 46 に関しても、案内輪 30 が受ける衝撃的な横荷重を吸収するために、クロス・イコライジングリンク 48 と同様に、その少なくとも一部を、例えば、板バネ材で形成し、挟込み対を成す 2 個の案内輪 30 が並んでいる方向に弾性変形するようにしてもよい。また、イコライジングリンク 40、Wイコライジングリンク 40、LLイコライジングリンク 44、LWイコライジングリンク 46 に関して、これらのリンク軸回りでの回転を抑制する弾性体（回転抑制器）を設けてもよい。

「第五実施形態」

次に、本発明に係る軌道式車両の第五実施形態について、図 13～図 15 を用いて説明する。

[0117] 本実施形態の車両の操舵案内装置 20d は、第一実施形態の変形例で、図 13 に示すように、案内輪として、フランジ付き案内輪 32 を採用したもの

である。

[0118] このフランチ付き案内輪 32 は、その転動軸 31 を中心として円柱状の本
体 33 と、この本体 33 を基準にして転動軸 31 が延びている方向の両側に
配置され、本体 33 の外径よりも大きな外径のフランチ 34 と、を有してい
る。本体 33 は、少なくとも、その外周面を含む部分がウレタンゴム等の弾
性体で形成されている。

[0119] 本実施形態の中央案内軌条 90 も、以上の実施形態の中央案内軌条 90 と
同様に、鉄道レールである。フランチ付き案内輪 32 の 2 枚のフランチ 34
の相互間隔は、鉄道レール 90 の頭部 91 の上下方向の高さにほぼ等しく、
上側のフランチ 34 の下面は、頭部 91 の上面に向き合い、下側のフランチ
34 の上面は、頭部 91 の下面に向き合う。また、2 枚のフランチ 34 間の
本体 33 の側面は、頭部 91 の側面に向き合う。

[0120] このように、本実施形態では、2 枚のフランチ 34 で、鉄道レール 90 の
頭部 91 を上下方向から挟み込むことになるため、このフランチ付き案内輪
32 は、鉄道レール 90 に対して相対的にほとんど上下動できない。一方、
このフランチ付き案内輪 32 が取り付けられるガイドフレーム 22 は、車体
1 (図 1) に対して上下動可能に設けられている車軸支持体 12 に、旋回軸
受け 24 を介して設けられているため、鉄道レール 90 に対して相対的に上
下動する。このため、本実施形態では、ガイドフレーム 22 に対してフランチ
付き案内輪 32 が相対的に上下動できるフランチ支持機構を設けている。

[0121] このフランチ支持機構 60 は、例えば、図 14 に示すように、イコライジン
グランチ 40 のフランチ 41 とガイドフレーム 22 とを連結する互いに平行
な 2 本のフランチ 61 を有している。2 本のフランチ 61 は、いずれも、一方の
端部がフランチ 41 とピン結合し、他方の端部がガイドフレーム 22 とピン
結合している。このように、互いに平行な 2 本のフランチ 61 で、イコライジ
ングランチ 40 のフランチ 41 とガイドフレーム 22 とを連結することによ
り、フランチ 41 の向きを変えることなく、イコライジングランチ 40、及
びこのイコライジングランチ 40 に支持されているフランチ付き案内輪 32

を、ガイドフレーム 22 に対して上下動可能に支持することができる。

[0122] また、リンク支持機構としては、例えば、図 15 に示すような機構も考えられる。このリンク支持機構 65 は、イコライジングリンク 40 のリンク軸 41 と同軸の取付軸 66 と、取付軸 66 回りに配されるバネ 67 と、を有している。取付軸 66 は、リンク軸 41 の端部に設けられている。この取付軸 66 の軸方向の両端には、鰐部 66a が形成されている。取付軸 66 は、ガイドフレーム 22 に固定されているブラケット 22c の挿通孔に挿通されている。取付軸 66 の一方の鰐部 66a とブラケット 22c との間、及び取付軸 66 の他方の鰐部 66a とブラケット 22c との間には、それぞれ、前述のバネ 67 が配置されている。なお、リンク軸 41 と取付軸 66 とは、基本的に一体成形物である。

[0123] 以上、このリンク支持機構 65 でも、イコライジングリンク 40、及びこのイコライジングリンク 40 に支持されているフランジ付き案内輪 32 を、ガイドフレーム 22 に対して上下動可能に支持することができる。

[0124] なお、本実施形態は、前述したように、第一実施形態の変形例であるが、第二～第四実施形態も同様に變形してもよいことは言うまでもない。この際、第二実施形態では、LL イコライジングリンク 44 に対してリンク支持機構を設け、第三実施形態では、LB イコライジングリンク 46 に対してリンク支持機構を設け、第四実施形態では、クロス・イコライジングリンク 48 に対してリンク支持機構を設けることが好ましい。

符号の説明

- [0125]
- | | |
|--------------|-------|
| 1 | 車体 |
| 2 | 台枠 |
| 3 | 走行タイヤ |
| 5 | 車軸 |
| 10, 10f, 10b | 走行装置 |
| 11 | 懸架装置 |
| 12 | 車軸支持体 |

- 19 空気バネ
- 20, 20a, 20b, 20c, 20d 操舵案内装置
- 21 キングピン
- 22 ガイドフレーム
- 23 旋回軸
- 24 旋回軸受け
- 25 操舵リンク機構
- 30 案内輪
- 31 転動軸
- 32 フランジ付き案内輪
- 40 イコライジングリンク (Wイコライジングリンク)
- 41 リンク軸
- 43 間隔調整器
- 44 LLイコライジングリンク
- 45 LLリンク軸
- 46 LWイコライジングリンク
- 47 LWリンク軸
- 48, 48a, 48b クロス・イコライジングリンク
- 49 クロスリンク軸
- 50, 52 間隔確保ロッド
- 55 長さ調整具
- 60, 65 リンク支持機構
- 90 中央案内軌条 (鉄道レール)

請求の範囲

- [請求項1] 中央案内軌条に沿って走行する軌道式車両において、
車体の床面に対して垂直な旋回軸回りに旋回可能に設けられているガイドフレームと、
前記中央案内軌条を挟み込めるよう車幅方向に並んで対を成すと共に、前記ガイドフレームの前後方向に複数個並んでいる案内輪と、
複数の前記案内輪のうちの一の案内輪と、該一の案内輪に対して前記ガイドフレームの前側又は後側に位置している他の案内輪とを、それぞれ、前記旋回軸と平行な転動軸回りで転動可能に支持すると共に、該一の案内輪と該他の案内輪とを連結対として互いに連結し、前記旋回軸と平行なリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているイコライジングリンクと、
前記ガイドフレームの前記旋回軸回りの旋回に連動して、走行輪の操舵角を変える操舵リンク機構と、
を備えている軌道式車両。
- [請求項2] 前記連結対は、前記前後方向に並んで複数配置されている請求項1に記載の軌道式車両。
- [請求項3] 前記イコライジングリンクは、前記中央案内軌条を基準にして、車幅方向の一方の側で、前記前後方向に互いに隣接する2個の前記案内輪を前記連結対として互いに連結するリンクである請求項1又は2に記載の軌道式車両。
- [請求項4] 前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクの前記リンク軸と、該2個の案内輪のうちで前記旋回軸から遠い案内輪の前記転動軸との間隔は、該リンク軸と該旋回軸から近い案内輪の前記転動軸との間隔よりも大きい請求項3に記載の軌道式車両。
- [請求項5] 前記ガイドフレームの前記旋回軸を基準にして、前記前後方向における前記車体の外側に、3個以上の前記挟込み対を成す複数の前記案内輪が配置され、

前記前後方向における前記車体の前記外側に配置されている複数の前記案内輪のうち、最も該外側にあつて該前後方向に互いに隣接する2個の前記案内輪を前記連結対として互いに連結する前記イコライジングリンクとしてのWイコライジングリンクと、

前記車体の前記外側に配置されている複数の案内輪のうち、前記Wイコライジングリンクで連結されている前記2個の案内輪よりも、該前後方向において該車体の前記中央側に配置されている前記案内輪を、該案内輪の前記転動軸回りで転動可能に支持すると共に、前記Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該Wイコライジングリンクを支持して、該案内輪と該Wイコライジングリンクとを互いに連結し、前記旋回軸と平行なLWリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているLWイコライジングリンクと、

を備えている請求項3又は4に記載の軌道式車両。

[請求項6] 前記ガイドフレームの前記旋回軸を基準にして、前記前後方向における前記車体の中央側に、2個以上の前記挟込み対を成す複数の前記案内輪が配置され、

前記車体の前記中央側に配置されている前記複数の案内輪は、それぞれ、前記連結対の一方を成し、相互に前記イコライジングリンクで連結されている請求項5に記載の起動式車両。

[請求項7] 前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクとしての第一Wイコライジングリンクと、

前記第一Wイコライジングリンクに対して、前記前後方向に配置されている前記連結対を成す2個の案内輪を連結する前記イコライジングリンクとしての第二Wイコライジングリンクと、

前記第一Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該第一Wイコライジングリンクを支持すると共に、前記第二Wイコライジングリンクの前記リンク軸回りに回転可能に該第二Wイコライジ

ングリンクを支持して、該第一Wイコライジングリンクと該第二Wイコライジングリンクとを連結し、前記旋回軸と平行なLリンク軸回りに回転可能に、前記ガイドフレームに取り付けられているLイコライジングリンクと、

を備えている請求項3又は4に記載の軌道式車両。

[請求項8]

前記イコライジングリンクとして、

一の挟込み対を成す2個の案内輪のうち、前記中央案内軌条を基準にして車幅方向の一方の側に配置されている案内輪と、該一の挟込み対と前記前後方向に隣接する他の挟込み対を成す2個の案内輪のうちの該車幅方向の他方の側に配置されている案内輪とを、前記連結対として互いに連結する第一クロス・イコライジングリンクと、

前記一の挟込み対を成す2個の案内輪のうち、前記車幅方向の前記他方の側に配置されている案内輪と、前記他の挟込み対を成す2個の案内輪のうちの該車幅方向の前記一方の側に配置されている案内輪とを、前記連結対として互いに連結する第二クロス・イコライジングリンクと、を有し、

前記第一クロス・イコライジングリンクと前記第二クロス・イコライジングリンクとのそれぞれにピン結合し、前記挟込み対を成す2個の前記案内輪の間隔を確保する間隔確保ロッドを備えている請求項1又は2に記載の軌道式車両。

[請求項9]

前記間隔確保ロッドは、自身の長さを調整する長さ調整具を有する請求項8に記載の軌道式車両。

[請求項10]

前記第一クロス・イコライジングリンクと前記第二クロス・イコライジングリンクとのうち、少なくとも一方のクロス・イコライジングリンクには、前記間隔確保ロッドがピン結合する孔が予め複数形成されている請求項8に記載の軌道式車両。

[請求項11]

前記間隔確保ロッドは、自身の長手方向に弾性変形する弾性体を有する請求項8から10のいずれか一項に記載の軌道式車両。

- [請求項12] 前記挟込み対を成す2個の前記案内輪の間隔を調節する間隔調整器を備えている請求項1から7のいずれか一項に記載の軌道式車両。
- [請求項13] 前記イコライジングリンクは、前記挟込み対を成す2個の前記案内輪が並んでいる方向に弾性変形する弾性体を有する請求項1から12のいずれか一項に記載の軌道式車両。
- [請求項14] 前記イコライジングリンクの前記リンク軸回りの回転を抑制する回転抑制器を備えている請求項1から12のいずれか一項に記載の軌道式車両。
- [請求項15] 前記案内輪は、前記転動軸を中心として周面が形成されている本体と、前記本体を基準にして該転動軸が延びている方向の両側に配置され、該本体の外径よりも大きな外径のフランジと、を有している請求項1から14のいずれか一項に記載の軌道式車両。
- [請求項16] 前記リンク軸は、前記ガイドフレームに対して、該リンク軸が延びている方向に移動可能に設けられている請求項15に記載の軌道式車両。