

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4356576号
(P4356576)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 1 F 5/44 (2006.01) B 6 1 F 5/44 A

請求項の数 8 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-290413 (P2004-290413) | (73) 特許権者 | 000002118 |
| (22) 出願日 | 平成16年10月1日(2004.10.1) | | 住友金属工業株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-103424 (P2006-103424A) | | 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 |
| (43) 公開日 | 平成18年4月20日(2006.4.20) | (74) 代理人 | 100089462 |
| 審査請求日 | 平成18年10月18日(2006.10.18) | | 弁理士 溝上 哲也 |
| | | (74) 代理人 | 100116344 |
| | | | 弁理士 岩原 義則 |
| | | (72) 発明者 | 下川 嘉之 |
| | | | 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 |
| | | | 住友金属工業株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 中居 拓自 |
| | | | 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 |
| | | | 住友金属工業株式会社内 |
| | | 審査官 | 三宅 達 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 鉄道車両の輪軸支持方法及び鉄道車両用台車並びに鉄道車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の輪軸を備えた複数の台車で車両を支持する鉄道車両における輪軸の支持方法であって、

前記輪軸のすべてにおいて前後支持剛性を同等とし、

かつ、前記車両の最先端および最後端に位置する輪軸のヨーイング剛性を、これら輪軸の中間に位置する輪軸のヨーイング剛性より柔となるように支持することを特徴とする鉄道車両の輪軸支持方法。

【請求項2】

複数の輪軸を備えた台車であって、

前記輪軸のすべてにおいて前後支持剛性が同等であり、

かつ、前記複数の輪軸のうち両端に位置する輪軸のいずれかのヨーイング剛性が、その他の輪軸のヨーイング剛性よりも柔となるように支持されていることを特徴とする鉄道車両用台車。

【請求項3】

請求項2に記載の鉄道車両用台車であって、

該台車がモノリンク式軸箱支持装置を備え、

前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられていることを特徴とする鉄道車両用台車。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の鉄道車両用台車であって、
 該台車がモノリンク式軸箱支持装置を備え、
 前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸以外の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が狭くなるように取り付けられていることを特徴とする鉄道車両用台車。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の鉄道車両用台車であって、
 該台車がモノリンク式軸箱支持装置を備え、
 輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクの、軸箱側の間隔と台車側の間隔とを異ならせ、かつ、前記間隔を異ならせることによって発生するモノリンクの傾きが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられた場合を正、狭くなるように取り付けられた場合を負とした場合、前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を支持するモノリンクの傾きから、その他の輪軸を支持するモノリンクの傾きを差し引いた差が 0 よりも大きくなるようにモノリンクが取り付けられていることを特徴とする鉄道車両用台車。

10

【請求項 6】

請求項 2 に記載の鉄道車両用台車であって、
 該台車が軸はり式軸箱支持装置を備え、
 前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりの、両軸はり緩衝ゴムの間隔が、
 その他の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりの、両軸はり緩衝ゴムの間隔に比べて、狭くなるように取り付けられていることを特徴とする鉄道車両用台車。

20

【請求項 7】

請求項 2 に記載の鉄道車両用台車であって、
 前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクと、
 その他の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりを備え、
 前記モノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられる一方、前記軸はりは、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられていることを特徴とする鉄道車両用台車。

30

【請求項 8】

請求項 3 ~ 5、7 の何れかに記載の台車を備えた鉄道車両であって、
 前記モノリンクと車体をリンクで連結し、輪軸を強制操舵可能に構成したことを特徴とする鉄道車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道車両における輪軸の前後支持剛性を一定にして、片押し式踏面ブレーキの作用を阻害せずに、曲線通過時における自己操舵機能を付加した鉄道車両の輪軸支持方法、及び、この輪軸支持方法を実施する鉄道車両用台車並びに鉄道車両に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

従来から、列車の走行をスムーズに行うため、ボギー台車の輪軸を、軸ばね装荷で支持した台車が用いられている。

輪軸をラジアル方向に自己操舵させ、曲線通過性能を向上するには、軸箱を前後方向に柔支持することが望ましいが、直線高速走行時の蛇行動に対しては、軸箱の前後方向支持力を剛にすることが望ましい。

50

【 0 0 0 3 】

これらの相反する問題を解決するために、各台車の軸箱の前後支持剛性を前側の輪軸を柔支持、後側の輪軸を剛支持とし、車両でみたときに、図 1 4 に示したように、第 1 軸 1 を柔、第 2 軸 2 を剛、第 3 軸 3 を剛、第 4 軸 4 を柔にする技術が開示されている。なお、図 1 4 中の 5 は車体、6 は台車を示す。

【特許文献 1】特開平 9 - 1 0 9 8 8 6 号公報

【 0 0 0 4 】

また、軸箱の前後方向の支持剛性を左右方向の支持剛性よりも大きくしつつ、輪軸がヨーイングし易い台車が開示されている。

【特許文献 2】特開昭 6 3 - 2 6 9 7 7 2 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、前記特許文献 1 で開示された技術では、車両でみたときの第 1 軸および第 4 軸を前後方向に柔支持しているため、図 1 5 に示したような片押し式踏面ブレーキ 7 を採用した台車 6 の場合、前記踏面ブレーキ 7 を作用させると、車輪 8 が台車 6 の外側（図 1 5 では紙面左方向）に押し出されて輪軸が外側に移動するため、ブレーキが正常に動作しなくなるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

したがって、前後方向の剛性を柔らかくする台車については、その移動を抑制するために、たとえば図 1 5 に示したようなモノリンク式の軸箱支持装置を使用するものでは、図 1 6 (a) に示すように、モノリンク 1 1 の両端部にゴム 9 を介在させて形成した弾性支持部 1 1 a , 1 1 b の、軸箱 1 0 及び台車 6 との結合部 1 0 a , 6 a の両側に隙間 1 1 a a , 1 1 b a を設け、ストッパーとしての機能を別途もたせた構成を採る必要があった。なお、図 1 6 (b) は台車枠と軸箱 1 0 の間隔が伸びたときに両弾性支持部 1 1 a , 1 1 b の外側の隙間 1 1 a a , 1 1 b a の壁面に前記結合部 1 0 a , 6 a が当接し、台車枠と軸箱 1 0 の前後方向の動きを抑制した状態を示した図である。

20

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 で開示された技術では、軸箱の前後に積層ゴム相当を使用する必要があるため、台車枠に端ばりを設置する必要があり、コスト高となるだけでなく、重量増加の問題がある。

30

【 0 0 0 8 】

解決しようとする問題点は、従来の片押し式踏面ブレーキを採用する鉄道車両では、重量増加等を伴うことなく、曲線通過性能と直線高速走行性能をともに高い次元で両立できる技術はないという点である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の鉄道車両の輪軸支持方法は、

片押し式踏面ブレーキを採用する鉄道車両において、重量増加等を伴うことなく、曲線通過性能と直線高速走行性能をともに高い次元で両立するために、

40

複数の輪軸を備えた複数の台車で車両を支持する鉄道車両における輪軸の支持方法であって、

前記輪軸のすべてにおいて前後支持剛性を同等とし、

かつ、前記車両の最先端および最後端に位置する輪軸のヨーイング剛性を、これら輪軸の中間に位置する輪軸のヨーイング剛性より柔となるように支持する点を最も主要な特徴としている。

【 0 0 1 0 】

上記の本発明の鉄道車両の輪軸支持方法は、

複数の輪軸を備えた台車であって、

前記輪軸のすべてにおいて前後支持剛性が同等であり、

50

かつ、前記複数の輪軸のうち両端に位置する輪軸のいずれかのヨーイング剛性が、その他の輪軸のヨーイング剛性よりも柔となるように支持されていることを特徴とする本発明の鉄道車両用台車を使用することによって実施できる。

【0011】

具体的には、モノリンク式軸箱支持装置を備えた台車にあつては、

(1) 前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられていること、

(2) 前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸以外の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が狭くなるように取り付けられていること、

(3) 輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクの、軸箱側の間隔と台車側の間隔とを異ならせ、かつ、前記間隔を異ならせることによって発生するモノリンクの傾きが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられた場合を正、狭くなるように取り付けられた場合を負とした場合、前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を支持するモノリンクの傾きから、その他の輪軸を支持するモノリンクの傾きを差し引いた差が0よりも大きくなるようにモノリンクが取り付けられることによって実施できる。

【0012】

また、軸はり式軸箱支持装置を備えた台車にあつては、

前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりの、両軸はり緩衝ゴムの間隔が、

その他の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりの、両軸はり緩衝ゴムの間隔に比べて、狭くなるように取り付けられていることによって実施できる。

【0013】

また、本発明の鉄道車両用台車の、

前記複数の輪軸のうち両端に位置する何れかの輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持するモノリンクと、

その他の輪軸を、軸箱を介してそれぞれの車輪の外側で支持する軸はりを備え、

前記モノリンクが、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けられる一方、前記軸はりは、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広くなるように取り付けることによっても実施できる。

【0014】

また、モノリンク式軸箱支持装置を備えた前記本発明台車の、

前記モノリンクと車体をリンクで連結し、輪軸を強制操舵可能に構成した本発明の鉄道車両では、自己操舵機能に加えて強制操舵も行えるので、曲線通過性能の更なる向上が図れるようになる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、鉄道車両の輪軸の前後支持剛性を一定にして、輪軸のヨーイング剛性のみを変えることで、車両でみたときの輪軸のヨーイング剛性を、車両の最先端に位置させる輪軸を柔、中間に位置させる輪軸を剛、車両の最後端に位置させる輪軸を柔にして、自己操舵機能を付加して曲線通過性能の向上を図るとともに、片押し式踏面ブレーキの作用を阻害することもない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための形態について図1～図13を用いて説明する。

図1～図8はモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車について説明する図、図9～図12は軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車について説明する図、図13はモノリンク式軸箱支持装置と軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明

10

20

30

40

50

の鉄道車両用台車について説明する図である。なお、以下の説明は前後2台の2軸操舵台車で車体を支持した車両について説明するが、このような車両に限るものではないことは言うまでもない。

【0017】

図1において、21は輪軸を車輪8の外側でそれぞれ回転自在に支持する軸箱10を、図15に示したように、モノリンク11を介して台車に支持させたモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車であり、本発明では、紙面上側に示す車両の最先端および最後端に位置させる輪軸である、たとえば第1軸1および第4軸4を、前述のように軸箱10を介して回転自在に、それぞれ車輪8の外側で支持するモノリンク11が、軸箱10側の間隔より台車21側の間隔が広くなるように、傾斜させて取り付けられている。

10

【0018】

このような構成を採用した台車21では、輪軸のヨーイング剛性は以下ようになる。

まず、第2軸2と第3軸3のヨーイング剛性 $K_{2,3}$ は、従来と同様、図2に示すように、軸箱の前後支持ばね23による前後剛性 k_x を使用して決定するものであるから、曲線走行時における台車21に対する第2軸2（または第3軸3）の内外軌側の前後変位を x 、台車21の中心からモノリンク11と軸箱10（台車21）との取り付け位置までの距離を b_0 とした場合、

$$K_{2,3} = 2 k_x \cdot b_0^2$$

で求めることができる。なお、図2中の θ は台車21と第2軸2（または第3軸3）間のヨーイング角を示す。

20

【0019】

次に、第1軸1と第4軸4のヨーイング剛性 $K_{1,4}$ は以下ようになる。

まず、モノリンク11による第1軸1と第4軸4のヨーイング剛性 $K_{1m,4m}$ は、図3に示すように、モノリンク11の初期傾斜角を θ_0 、台車21の中心からモノリンク11と台車21との取り付け位置までの距離を b_1 、台車21の中心からモノリンク11と軸箱10との取り付け位置までの距離を b_0 、モノリンク11の長さを L とした場合、

$$K_{1m,4m} = \frac{2 k_x \cdot b_0^2}{\sin^2 \{ (b_1 - b_0) / L \}}$$

であらわすことができる。

【0020】

30

また、曲線走行時における台車21に対する第1軸1（または第4軸4）の内軌側の左右変位を y_1 、外軌側の左右変位を y_2 、曲線走行時における内軌側のモノリンクの傾斜角を θ_1 とした場合、

$$y_1 = L \sin(\theta_0 + \theta_1)$$

$$y_2 = L \sin(\theta_0 - \theta_1)$$

であらわすことができる。

【0021】

また、曲線走行時における台車21に対する第1軸1（または第4軸4）の内軌側の前後変位を x_1 、外軌側の前後変位を x_2 とした場合、

$$x_1 = L \cos(\theta_0 + \theta_1)$$

$$x_2 = L \cos(\theta_0 - \theta_1)$$

であらわすことができる。

40

【0022】

また、台車21と第1軸1（または第4軸4）間のヨーイング角を θ とした場合、

$$\theta = \sin^{-1} \left\{ \frac{(x_2 - x_1) / 2}{b_0} \right\} = \sin^{-1} \left\{ \frac{(x_2 - x_1) / 2}{b_0} \right\}$$

であらわすことができる。

【0023】

また、台車21と第1軸1（または第4軸4）間の左右変位は $(y_1 - y_2) / 2$ であらわすことができる。

したがって、前後支持ばね23の前後剛性を k_x 、左右支持ばね24の左右剛性を k_y と

50

した場合、第1軸1と第4軸4のモノリンク11でのヨーイング剛性 $K_{1m,4m}$ は、

$$K_{1m,4m} = (1 /) \times 2 k_y \{ (y_1 - y_2) / 2 \}^2 = 2 k_y \cdot b_0^2 \cdot / \tan^2$$
 であらわすことができる。

【0024】

本発明の第1軸1と第4軸4では、モノリンク11による輪軸ヨーイングと、軸箱10の前後支持ばね23による輪軸ヨーイングが二重に作用する、つまり、直列として作用するため、本発明のモノリンク式軸箱支持装置を備えた台車21における第1軸1と第4軸4の全体としてのヨーイング剛性 $K_{1,4}$ は

$$K_{1,4} = (2 k_x \cdot b_0^2 \times 2 k_y \cdot b_0^2 / \tan^2) / (2 k_x \cdot b_0^2 + 2 k_y \cdot b_0^2 / \tan^2) = 2 k_x \cdot k_y \cdot b_0^2 / (k_x \cdot \tan^2 + k_y)$$

となる。

【0025】

したがって、本発明のモノリンク式軸箱支持装置を備えた台車21における第1軸1と第4軸4の全体としてのヨーイング剛性 $K_{1,4}$ は、第2軸2と第3軸3のヨーイング剛性 $K_{2,3}$ と比較して、 $\{2 k_x \cdot k_y \cdot b_0^2 / (k_x \cdot \tan^2 + k_y)\} / 2 k_x \cdot b_0^2 = k_x / (k_x \cdot \tan^2 + k_y)$ 倍軟化できることになる。

【0026】

この第1軸1および第4軸4におけるモノリンク11の傾斜角と、(第1軸1および第4軸4のヨーイング剛性/第2軸2および第3軸3のヨーイング剛性)の関係を図4に示す。この図4より、第1軸1および第4軸4におけるモノリンク11の傾斜角を大きくするほど、ヨーイング剛性が柔らかくなることが分かる。

【0027】

また、図5は、前後剛性を7.5 kN/mm、左右剛性を5 kN/mm、第1軸および第4軸のモノリンクの傾斜角を50°にした場合に、曲線路の曲率を変化させた場合の曲線通過シミュレーション結果(印)を示した図である。この図5には同じ前後剛性、左右剛性の台車を使用した場合の従来例の結果(印)も併せて示しているが、本発明は全ての曲率において改善されていることが分かる。特に曲率が大きい場合に、外軌横圧低減効果が大きいことが分かる。

【0028】

図6および図7はモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車21の他の例を示したもので、図6(a)は空気ばね座12からモノリンク11を出している例、図6(b)は図6(a)の例において、第1軸1と第4軸4のみならず第2軸2と第3軸3においても、軸箱側の間隔より台車側の間隔が広がるようにモノリンク11が取り付けられており、かつ、前記間隔を広くすることによって発生するモノリンク11の傾きが、第1軸1、第4軸4の傾き $\theta_{1,4}$ を、第2軸2、第3軸3の傾き $\theta_{2,3}$ よりも大きくするようにしたものである。

【0029】

また、図6(c)は第2軸2、第3軸3を回転自在に両側で支持するモノリンク11が、軸箱側の間隔より台車側の間隔が狭くなるように、すなわちモノリンク11の傾き $\theta_{2,3}$ が負となるように取り付けられている例、図6(d)は第1軸1と第4軸4のモノリンク11の傾き $\theta_{1,4}$ が正で、第2軸2、第3軸3のモノリンク11の傾き $\theta_{2,3}$ が負となるように取り付けられている例である。

【0030】

図7は全ての輪軸1~4のモノリンク11を同じ角度だけ傾斜させ、第2軸2、第3軸3の左右剛性を、第1軸1、第4軸4の左右剛性よりも大きくすることで、全体としてみた場合、第1軸1と第4軸4のヨーイング剛性を柔とした例である。

【0031】

以上のように、前後支持剛性が同等の第1軸1~第4軸4の、車両の最先端および最後端に位置する第1軸1および第4軸4のヨーイング剛性を、これら輪軸の中間に位置する第2軸2および第3軸3のヨーイング剛性より柔となるように支持させることで、片押し

10

20

30

40

50

式踏面ブレーキを採用する鉄道車両においても、重量増加等を伴わずに、曲線通過性能と直線高速走行性能をともに高い次元で両立することができるようになる。これが本発明の鉄道車両の輪軸支持方法である。

【 0 0 3 2 】

図 8 は図 6 (d) の例において、第 2 軸 2、第 3 軸 3 のモノリンク 1 1 と車体 5 をリンク 2 2 で連結し、輪軸を強制操舵可能に構成した例を示したものである。この本発明の鉄道車両では、自己操舵機能に加えて強制操舵も行えるようになって、曲線通過性能の更なる向上が図れる。

【 0 0 3 3 】

なお、以上のモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車 2 1 の場合、モノリンクゴムブッシュの上下変位に対する耐久性を保つため、モノリンク 1 1 の長さ L は 3 0 0 mm 以上とすることが望ましい。

10

【 0 0 3 4 】

本発明は前述のモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車 2 1 に限らず、図 9 に示したような、軸はり 3 2 を介して台車に支持させた軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車 3 1 であっても良い。

【 0 0 3 5 】

この軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車 3 1 では、前後支持剛性が同等の第 1 軸 1 ~ 第 4 軸 4 の、第 1 軸 1 および第 4 軸 4 のヨーイング剛性を、第 2 軸 2 および第 3 軸 3 のヨーイング剛性より柔となるように支持させるためには、図 9 に示したように、第 1 軸 1 および第 4 軸 4 を、軸箱 1 0 を介してそれぞれの車輪 8 の外側で支持する軸はり 3 2 の、両軸はり緩衝ゴム 3 3 の間隔 A が、車両の前記中間に位置させる第 2 軸 2 および第 3 軸 3 を、軸箱 1 0 を介してそれぞれの車輪 8 の外側で支持する軸はり 3 2 の、両軸はり緩衝ゴム 3 3 の間隔 B に比べて、狭くなるように取り付ければよい。

20

【 0 0 3 6 】

このような構成を採用した台車 3 1 では、輪軸のヨーイング剛性は以下ようになる。

まず、第 1 軸 1 と第 4 軸 4 のヨーイング剛性 $K_{1,4}$ は、図 1 0 に示すように、前後剛性を k_x 、曲線走行時における台車 3 1 に対する第 1 軸 1 (または第 4 軸 4) の内外軌側の前後変位を x 、軸はり 3 2 と軸箱 1 0 (台車 3 1) との両取り付け位置間の距離 (= 前記間隔 A) を $2 b_0$ とした場合、

$$K_{1,4} = 2 k_x \cdot b_0^2$$

で求めることができる。

30

【 0 0 3 7 】

また、第 2 軸 2 と第 3 軸 3 のヨーイング剛性 $K_{2,3}$ は、図 1 0 に示すように、前後剛性を k_x 、曲線走行時における台車 3 1 に対する第 2 軸 2 (または第 3 軸 3) の内外軌側の前後変位を x 、軸はり 3 2 と台車 3 1 との両取り付け位置間の距離 (= 前記間隔 B) を $2 c_0$ とした場合、

$$K_{2,3} = 2 k_x \cdot c_0^2$$

で求めることができる。

【 0 0 3 8 】

したがって、本発明の軸はり式軸箱支持装置を備えた台車 3 1 における第 1 軸 1 と第 4 軸 4 のヨーイング剛性 $K_{1,4}$ と、第 2 軸 2 と第 3 軸 3 のヨーイング剛性 $K_{2,3}$ の比は、 $(b_0 / c_0)^2$ となる。

40

【 0 0 3 9 】

軸はり式軸箱支持装置を備えた台車 3 1 の第 1 軸 1、第 4 軸 4 と第 2 軸 2、第 3 軸の支持間隔の比 (= b_0 / c_0) と、前記ヨーイング剛性の比を図 1 1 に示す。この図 1 1 より、第 1 軸 1、第 4 軸 4 と第 2 軸 2、第 3 軸の支持間隔の比 (= b_0 / c_0) が小さくなるほど、すなわち、第 2 軸 2、第 3 軸 3 の軸はり 3 2 の、台車 3 1 側の間隔が広がるほど、第 2 軸 2、第 3 軸 3 のヨーイング剛性が大きくなるのが分かる。

【 0 0 4 0 】

50

これより、第1軸1、第4軸4の前後剛性を現状に保ちつつ、第2軸2、第3軸の前後剛性を大きくすることが可能になって、図12に示したように、現状の曲線通過性能を維持しつつ、高速安定性を向上することができることが分かる。

【0041】

本発明は上記の例に限らず、図13に示したように、軸箱10側の間隔より台車側の間隔が広がるようにモノリンク11を取り付けたモノリンク式の軸箱支持装置と、軸箱10側の間隔より台車側の間隔が広がるように軸はり32を取り付けた軸はり式の軸箱支持装置を混在させて使用した台車41でも良いなど、各請求項に記載された技術的思想の範囲内で、適宜実施の形態を変更しても良いことは、言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

10

【0042】

以上の本発明は、片押し式踏面ブレーキを備えた鉄道車両用台車に限らず、ディスクブレーキを備えた鉄道車両用台車にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】モノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車の第1の例を示した概略図で、(a)は直線走行時、(b)は曲線走行時を示す図である。

【図2】第1の例における第2軸、第3軸のヨーイング剛性を説明する図である。

【図3】第1の例における第1軸、第4軸のモノリンクでのヨーイング剛性を説明する図である。

20

【図4】第1の例における第1軸、第4軸でのモノリンクの傾斜角と、(第1軸、第4軸のヨーイング剛性/第2軸、第3軸のヨーイング剛性)の関係を示した図である。

【図5】軸箱の前後剛性を7.5kN/mm、左右剛性を5kN/mm、第1軸、第4軸のモノリンクの傾斜角を50°にした場合の、曲線路の曲率を変化させた場合の曲線通過シミュレーション結果を示す図である。

【図6】(a)~(d)はモノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車の他の例を説明する図である。

【図7】モノリンク式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車のさらに他の例を説明する図である。

【図8】図6(d)の例において、モノリンクと車体をリンクで連結し、輪軸を強制操舵可能に構成した例を示したもので、(a)は下方斜めから見た図、(b)は下方から見た図、(c)は概略説明図である。

30

【図9】軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車の第1の例を示した概略図で、(a)は下方斜めから見た図、(b)は下方から見た図である。

【図10】図9の例におけるヨーイング剛性を説明する図である。

【図11】軸はり式軸箱支持装置を備えた台車の第1軸、第4軸と第2軸、第3軸の支持間隔の比(=b0/c0)と、ヨーイング剛性の比を示した図である。

【図12】軸はり式軸箱支持装置を備えた台車の第1軸、第4軸と第2軸、第3軸の支持剛性の比と蛇行動限界速度の関係を示した図である。

【図13】モノリンク式軸箱支持装置と軸はり式軸箱支持装置を備えた本発明の鉄道車両用台車の例を示した概略図である。

40

【図14】特許文献1で開示された輪軸の支持方法を説明する図である。

【図15】片押し式踏面ブレーキを採用した台車を説明する図である。

【図16】(a)(b)は従来の前後剛性を柔らかくする台車に設置されるモノリンク式の軸箱支持装置に形成したストッパー機構を説明する図である。

【符号の説明】

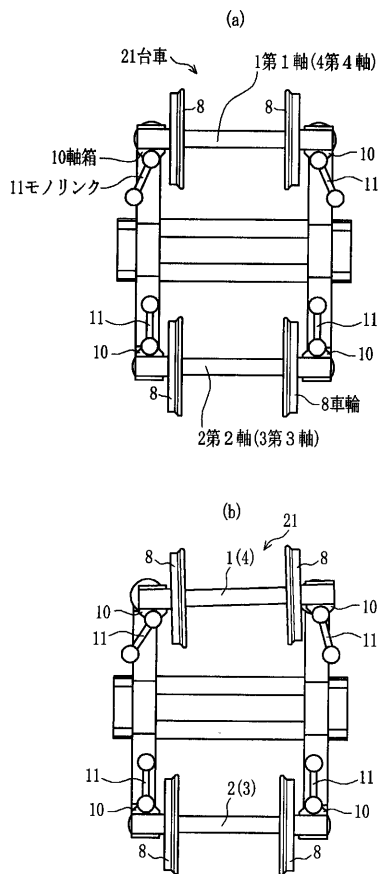
【0044】

- 1 第1軸
- 2 第2軸
- 3 第3軸

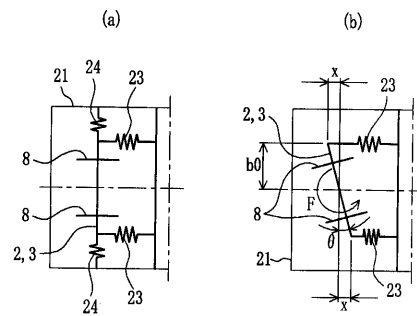
50

- 4 第4軸
- 5 車体
- 10 軸箱
- 11 モノリンク
- 21、31、41 台車
- 22 リンク
- 32 軸はり
- 33 軸はり緩衝ゴム

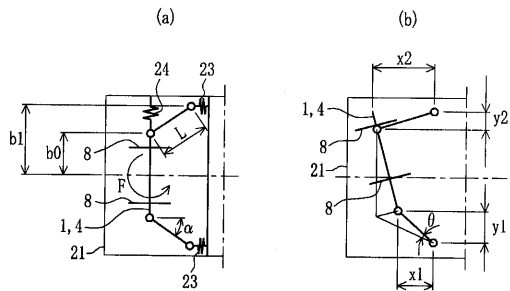
【図1】



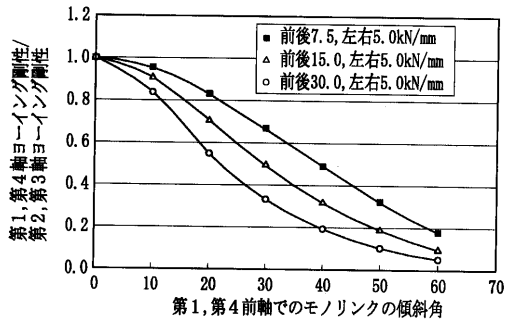
【図2】



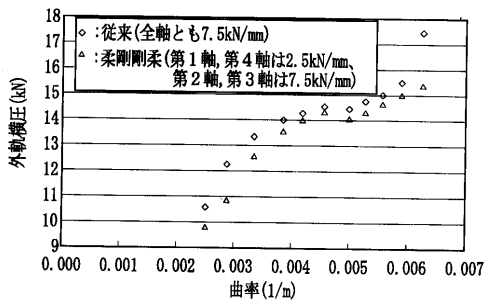
【図3】



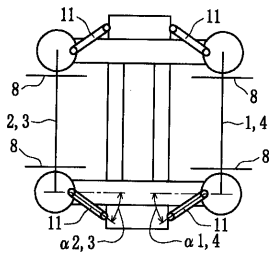
【図4】



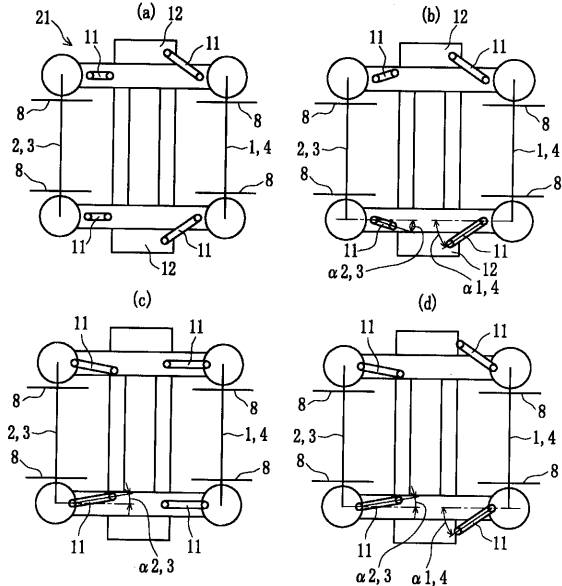
【図5】



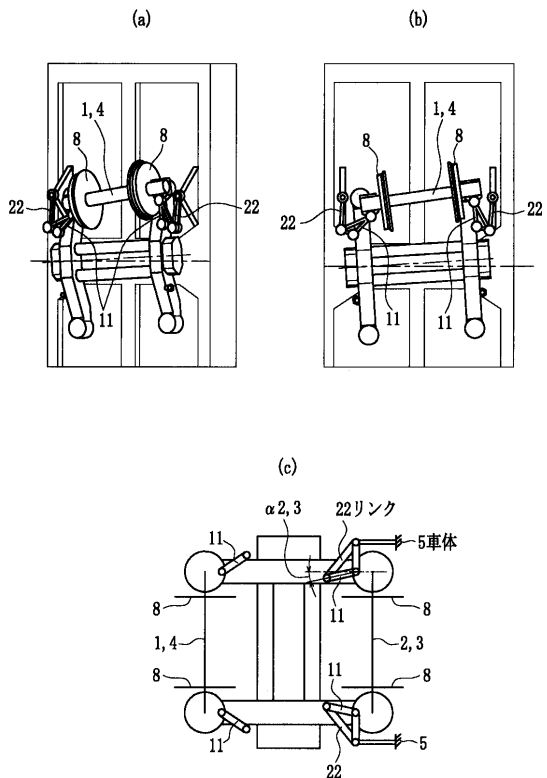
【図7】



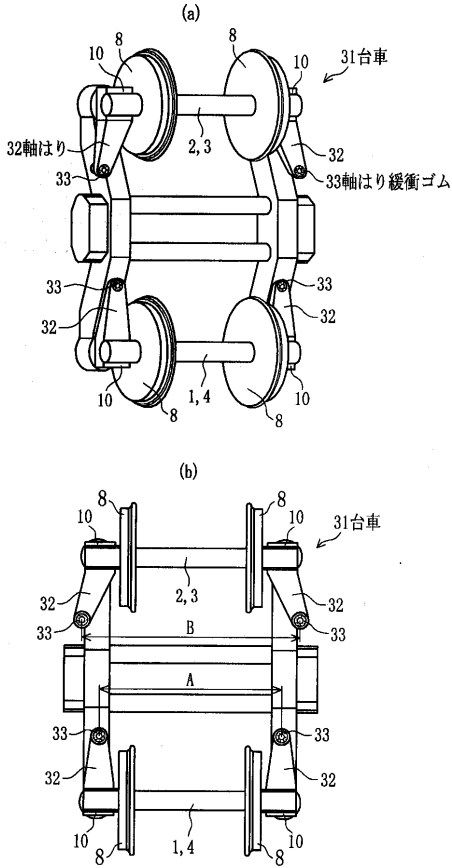
【図6】



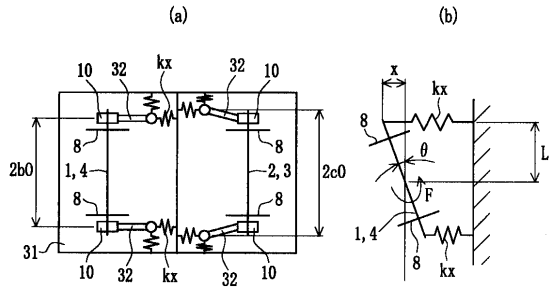
【図8】



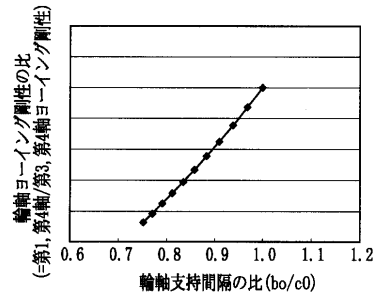
【図9】



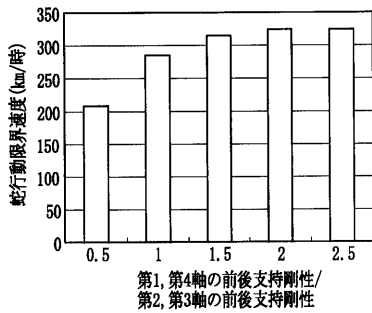
【図10】



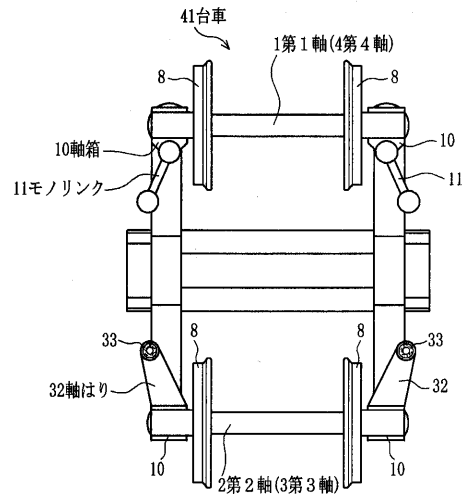
【図11】



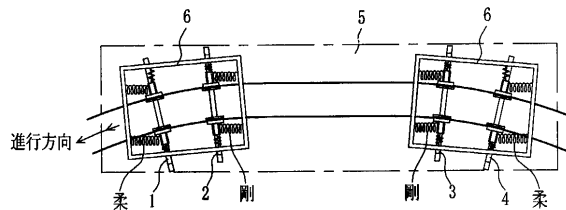
【図12】



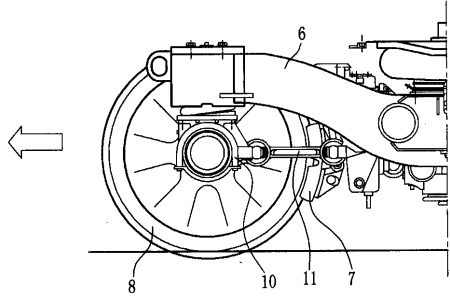
【図13】



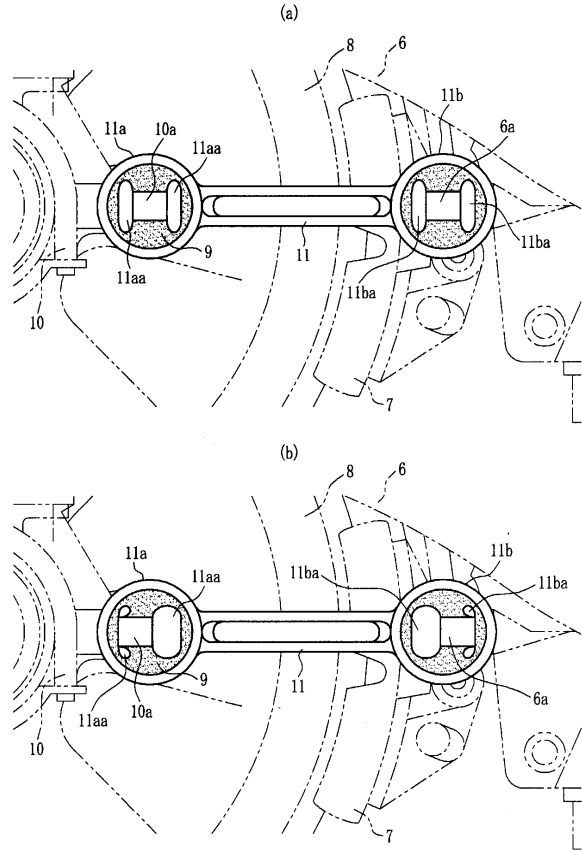
【図14】



【 図 15 】



【 図 16 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特公昭39-008456(JP, B1)
特開昭55-029691(JP, A)
特開昭60-121171(JP, A)
特開平03-258656(JP, A)
特開平05-085358(JP, A)
特開平09-109886(JP, A)
特開平09-202234(JP, A)
特開平10-203364(JP, A)
実開昭64-010458(JP, U)
実開昭02-049778(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61F 5/26 - 5/46