

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 5 月 4 日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/073441 A1

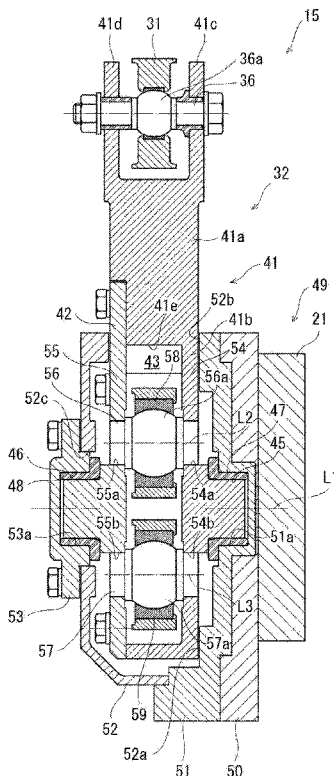
- (51) 国際特許分類:
B61F 5/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081045
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-212678 2015 年 10 月 29 日(29.10.2015) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 西村 武宏(NISHIMURA, Takehiro). 佐藤 與志(SATO, Yoshi). 多賀 之高(TAGA, Yukitaka). 津村 洋祐(TSUMURA, Yousuke). 加村 圭市郎(KAMURA, Keiichiro). 鴻池 史一(KOUNOIKE, Fumikazu). 村田 紘一(MURATA, Koichi). 内田 フ
- ランソワ オリヴィエ(UCHIDA, Francois Olivier). 吉松 雄太(YOSHIMATSU, Yuta).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: RAILROAD VEHICLE STEERING BOGIE

(54) 発明の名称: 鉄道車両用操舵台車

[図6]



(57) Abstract: This railroad vehicle steering bogie comprises: a bogie frame that supports a bolster so as to be relatively pivotable about a vertical axis; two wheel sets; an axle box support device that includes an axle transom and that connects, to the bogie frame, an axle box housing a bearing which supports an axle of the wheel set; and a steering mechanism that steers at least one of the two wheel sets in accordance with the relative pivoting of the bolster. The steering mechanism includes: a steering lever that rotates about a fulcrum axis relative to the bogie frame; a connection link that connects the bolster and the steering lever, and that moves in conjunction with the relative pivoting between the bogie frame and the bolster; and at least one steering link that connects the steering lever and the axle transom, and that steers the wheel set by displacing the axle box via the axle transom in conjunction with the rotating movement of the steering lever. The steering lever includes a shaft part that rotates about the fulcrum axis. The shaft part is arranged in a position that is offset from the steering link in the axial direction.

(57) 要約: 鉄道車両用操舵台車は、ボルスタを鉛直軸線回りに相対旋回可能に支持する台車枠と、2つの輪軸と、輪軸の車軸を支持する軸受が収容された軸箱を台車枠に連結する軸梁を有する軸箱支持装置と、ボルスタの相対旋回に応じて2つの輪軸のうち少なくとも一方を操舵する操舵機構とを備える。操舵機構は、台車枠に対して支点軸線を中心に回転する操舵テコと、ボルスタと操舵テコとを連結し、台車枠とボルスタとの相対旋回に連動する連結リンクと、操舵テコと軸梁とを連結し、操舵テコの回転動作に連動して軸梁を介して軸箱を変位させることにより輪軸を操舵する少なくとも1つの操舵リンクとを有し、操舵テコは、支点軸線まわりに回転する軸部を有し、軸部は、操舵リンクに対して軸線方向にオフセットした位置に配置されている。

WO 2017/073441 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両用操舵台車

技術分野

[0001] 本発明は、リンク機構を用いた鉄道車両用操舵台車に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両の台車において、ヨーイング方向における輪軸の向きを変えることができる操舵台車があり、そのような操舵台車として例えば特許文献１のような操舵台車が知られている。特許文献１の操舵台車はリンク機構（Ｚリンク）を有しており、Ｚリンクは、垂直リンクと、２つの水平リンクとを有している。垂直リンクは、台車枠に回動可能に取付けられており、平行リンクを介して車体と連結されている。また、垂直リンクには、２つの水平リンクが取付けられている。２つの水平リンクは、垂直リンクから前後方向一方及び他方に夫々伸びており、各水平リンクは、各輪軸に設けられる軸箱体にも取付けられている。

[0003] このように構成される操舵台車１は、曲線を走行する際に車体と台車とが相対旋回し、垂直リンクが回動する。これにより、２つの水平リンクが軸箱体を互いに近接又は離隔する方向に動かして曲線外軌側の軸距を長くし、曲線内軌側の軸距を短くすることにより、輪軸を操舵してヨーイング方向の向きを変えることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平６－８７４４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１の操舵台車では、車体と台車とが相対旋回するとリンク機構が動作し、相対旋回する角度（ボギー角）に比例して輪軸が操舵される。車体と台車との相対旋回の角度と輪軸の変位との比率は、垂直リンクにおいて平

行リンクが連結される連結点と回動中心との距離、及び水平リンクが連結される連結点と回動中心点との距離の比率（即ち、テコ比）によって決まる。

[0006] 曲線区間を円滑に曲がるためには、車輪とレールとのアタック角を減少させる必要があり、テコ比は、例えば 1 : 6 ~ 1 : 7 の比率で設定される。前述の通り、テコ比は、各リンクの連結点と回動中心との距離の比であり、テコ比を大きくするためには、平行リンクの連結点と回動中心との距離を長くする、又は水平リンクの連結点と回動中心との距離を短くする必要がある。平行リンクの連結点と回動中心との距離を長くする場合、垂直リンクの長さを長くする必要がある。しかし、垂直リンクを長くし、平行リンクの連結点と回動中心との距離が長くなると、床下高さが大きくなるため、低床車両には適用することができない。それ故、水平リンクの連結点と回動中心との距離を短くすることが考えられる。しかし、垂直リンクを台車枠に取付けるピン部材と 2 つの水平リンクとが同一平面上に配置されているので、水平リンクを垂直リンクの回動中心に近づける、即ちピン部材に近づけると、やがて水平リンクがピン部材に当たることになる。このようにリンク機構を用いた操舵機構では、車体と台車との相対旋回角度と輪軸の変位との比率はテコ比に依存するため、設計上の制約が大きい。

[0007] そこで本発明は、操舵機構の設計の自由度を高くすることができる操舵台車を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の鉄道用操舵台車は、車体又はボルスタを鉛直軸線回りに相対旋回可能に支持する台車枠と、車軸及び一对の車輪を有する 2 つの輪軸と、前記車軸を支持する軸受が収容された軸箱を台車枠に連結する軸梁を有する軸箱支持装置と、前記車体又はボルスタの相対旋回に応じて前記 2 つの輪軸のうち少なくとも一方を操舵する操舵機構とを備え、前記操舵機構は、前記台車枠に対して支点軸線を中心に回動する操舵テコと、前記車体又はボルスタと前記操舵テコとを連結し、前記台車枠と前記車体又はボルスタとの相対旋回に連動する連結リンクと、前記操舵テコと前記軸梁とを連結し、前記操舵テ

コの回動動作に連動して前記軸梁を介して前記軸箱を変位させることにより前記輪軸を操舵する少なくとも1つの操舵リンクとを有し、前記操舵テコは、支点軸線まわりに回動する軸部又は溝部である回動中心部材を有し、前記回動中心部材は、前記操舵リンクに対して軸線方向にオフセットした位置に配置されているものである。

[0009] 本発明に従えば、回動中心部材は、前記操舵リンクに対して軸線方向にオフセットした位置に配置されているので、操舵リンクを支点軸線の方に近づけるように設計しても操舵リンクが回動中心部材に当たることがない。それ故、操舵リンクの配置位置に関して、軸線方向に垂直な方向に関して制限を少なくすることができ、回動中心部材の配置位置及び操舵リンクの配置位置に関して設計の自由度を高くすることができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、操舵機構の設計の自由度を高くすることができる。

[0011] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態の鉄道車両用操舵台車を側方から見た側面図である。

[図2]図1の操舵台車が曲線区間を走行している状態を車両上方から見た平面図である。

[図3]図1の操舵台車が備える操舵機構を後方から見た斜視図である。

[図4]図1の操舵台車が備える操舵機構を前方から見た斜視図である。

[図5]図4の操舵機構の一部を切断して側方から見た側方断面図である。

[図6]図4の操舵機構を切断して後方から見た後方断面図である。

[図7]図4の操舵機構の操舵テコ及び操舵リンクを分解して示す分解図である。

[図8]図1の操舵台車の操舵動作を示す側面図であり、(a)は操舵台車の車輪がレールの直線区間を走行している際の状態を示し、(b)は操舵台車の車輪がレールの曲線区間における外軌を走行している際の状態を示し、(c

）は操舵台車の車輪がレールの曲線区間における内軌を走行している際の状態を示している。

[図9]第2実施形態の操舵台車が曲線区間を走行している状態を車両上方から見た平面図である。

[図10]その他の実施形態の操舵台車における操舵機構を切断して後方から見た後方断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る第1乃至第2実施形態の鉄道車両用操舵台車（以下、単に「操舵台車」という）1、1Aについて図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いる方向の概念は、説明する上で便宜上使用するものであって、発明の構成の向き等をその方向に限定するものではない。また、以下に説明する各実施形態の操舵台車1、1A、1Bは、本発明の一実施形態に過ぎない。従って、本発明は実施形態に限定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加、削除、変更が可能である。

[0014] [第1実施形態]

図1に示す鉄道車両2は、地面等に敷設されたレール3を走行するようになっており、車体4と操舵台車1とを備えている。車体4は、レール方向に長い大略箱状に形成されており、その中に乗客又は荷役等を収容するようになっている。車体4の下方には、操舵台車1が配置されており、操舵台車1は、空気ばね5を介して車体4を下方から支持している。以下では、操舵台車1の構成について詳しく説明する。

[0015] <操舵台車>

操舵台車1は、図1及び図2に示すように台車枠11、及び前後一对の輪軸12を備えている。台車枠11は、一对の側梁21、21と、横梁22とを有している。一对の側梁21、21は、車体4の長手方向（即ち、車両長手方向であり、以下、「長手方向」という）に延在する部材であり、平行且つ車体4の車幅方向（以下、「車幅方向」ともいう）に離して配置されている。横梁22は、一对の側梁21、21の中央部分に架け渡すように一体的

に設けられており、台車枠 11 は、平面視で H 字状に形成されている（図 2 参照）。このように構成されている台車枠 11 には、一对の輪軸 12, 12 が長手方向に離間し且つ平行に配置されている。

[0016] 各輪軸 12 は、図 2 に示すように車軸 16 と、一对の車輪 17, 17 とを有している。車軸 16 は、車幅方向に延在する棒状の部材である。車軸 16 には、一对の車輪 17, 17 が軸線方向に互いに離れた状態で一体的に設けられている。各輪軸 12 を台車枠 11 に取付けるために、操舵台車 1 は、輪軸 12 毎に一对の軸箱 13, 13 と、一对の軸箱支持装置 14, 14 とを備えている。

[0017] 一对の軸箱 13, 13 の各々は、輪軸 12 の車軸 16 の軸線方向両側の部分に夫々設けられている。各軸箱 13 には、軸受 18、例えばジャーナル軸受が収容されており、軸受 18 によって車軸 16 の軸線方向両側の部分を回転可能に支持している。また、一对の軸箱 13, 13 には、一对の軸箱支持装置 14, 14 が夫々設けられており、各軸箱 13 は、軸箱支持装置 14 によって台車枠 11 に連結されている（図 1 も参照）。

[0018] 軸箱支持装置 14 は、例えば軸梁式の軸箱支持装置であり、軸梁 23 と、軸ばね 24 とを有している（図 1 も参照）。軸梁 23 は、長手方向に延在する軸梁本体部 23 a を有し、軸梁本体部 23 a の基端部 23 b が軸箱 13 に繋がっている。軸箱 13 には、その上端部に軸ばね 24 が設けられており、軸ばね 24 は、台車枠 11 の側梁 21 における軸箱 13 の直上部分と軸箱 13 との間に介在している。これにより、軸梁 23 によって支持された軸箱 13 が軸ばね 24 を介して側梁 21 を支持するようになっている。また、軸梁本体部 23 a の先端には、軸梁先端部 23 c が設けられており、軸梁先端部 23 c は、軸梁本体部 23 a から長手方向に延びて台車枠 11 に車両上下方向及び車幅方向に揺動可能に連結されている。

[0019] このように構成される操舵台車 1 は、ボルスタ付き台車であって、枕梁 25 を有している。枕梁 25 は、支持軸（図示せず）を介して横梁 22 に設けられ、横梁 22 に対して鉛直軸線回りに相対回転するようになっている。ま

た、枕梁 25 は、空気ばね 5 を介して車体 4 を支持し、且つボルスタアンカー 26 によって車体 4 と連結されている。それ故、枕梁 25 は、車体 4 と一体的に旋回するようになっている。また、操舵台車 1 は、枕梁 25 の旋回動作に応じて一对の輪軸 12 を操舵する（即ち、一对の輪軸 12 をヨーイング方向に回動させる）ために一对の操舵機構 15 を備えている。

[0020] <操舵機構>

図 2 に示すように、一对の操舵機構 15 は、台車枠 11 の一对の側梁 21, 21 の各々に 1 つずつ設けられており、各々は車体中心線に対して鏡面对称に配置されている。なお、図 2 では、一对の側梁 21, 21 の長手方向両端部を切断して操舵台車 1 を示している。一对の各操舵機構 15 は、同様の構成を有しており、図 3 及び図 4 に示すように連結リンク 31 と、操舵テコ 32 と、第 1 操舵リンク 33 と、第 2 操舵リンク 34 とを有している。連結リンク 31 は、略長手方向に延在する部材である。図 1 に示すように連結リンク 31 の長手方向一端部は、枕梁側リンク受部材 35 を介して枕梁 25 に連結されている。また、連結リンク 31 の長手方向一端部は、車両上下方向に対して相対回動可能に枕梁側リンク受部材 35 に取付けられており、枕梁 25 と台車枠 11 の横梁 22 との相対旋回動作に連動して長手方向に動くようになっている。また、連結リンク 31 の長手方向他端部は、操舵テコ 32 に連結されている。

[0021] 操舵テコ 32 は、図 5 に示すように側面視で勾玉形状（即ち、逆コマ形状）の板状部材であり、支点軸線 L1 を中心に回動する。なお、図 5 は、操舵テコ 32 が見えるように後述するハウジング 49 を切断して示している。操舵テコ 32 は、テコ本体 41 と、蓋体 42 とを有しており、テコ本体 41 は、側面視で勾玉形状に形成されている。テコ本体 41 の上側部分を構成する湾曲部 41a は、車両上下方向に延在し且つ長手方向一方側に凹むように湾曲しており、更に湾曲部 41a の上側部分は、図 6 に示すように二股に分かれている。また、湾曲部 41a の二股に分かれている部分 41c, 41d の間には、軸部材 36 が架け渡されている。軸部材 36 は、中間部分に球面

ブッシュ36aを有しており、球面ブッシュ36aは、連結リンク31に挿通されている。これにより、連結リンク31と操舵テコ32とが連結され、連結リンク31は、操舵テコ32に対して車両上下方向及び車幅方向に回転するようになっている。

[0022] また、テコ本体41の下側部分を構成する収容部41bは、図5に示すように側面視で円形状になっており、図6に示すようにその中心軸線（支点軸線L1）周りには、長手方向両側に開口する凹部41eが形成されている。また、収容部41bには、凹部41eに被せるように蓋体42が設けられており、蓋体42を被せることによって操舵テコ32内に収容空間43が形成されている。また、収容部41bの背面及び蓋体42の表面には、操舵テコ32の回転軸となる一対の軸部45、46の各々が形成されている。一対の軸部45、46は、大略円柱状に形成されており、収容部41bの中心軸線、即ち支点軸線L1に沿って延在している。このように形成されている一対の軸部45、46は、互いに支点軸線L1が延びる軸線方向に互いに離間するように配置されている。また、各軸部45、46には、円筒状のスラストブッシュ47、48が外装されており、各軸部45、46は、このスラストブッシュ47、48を介してハウジング49に取付けられている。

[0023] ハウジング49は、操舵テコ32の少なくとも一部、具体的には収容部41b及び蓋体42を収容するようになっている。また、ハウジング49は、ハウジング座50と、後箱51と、前箱52と、箱蓋53とを有している。ハウジング座50は、側面視で長手方向に延びる大略角丸円形状の板状部材であり、その背面が台車枠11の側梁21の外側面に固定されている。また、ハウジング座50の表面には、後箱51がボルト等の締結部材によって固定されている。後箱51は、側面視で大略円形状に形成されており、その中心周りに軸受孔51aが形成されている。軸受孔51aには、収容部41bの軸部45がスラストブッシュ47を介して嵌まり込んでおり、軸部45は、後箱51に対して相対回転するようになっている。また、後箱51には、前箱52が設けられている。

[0024] 前箱 5 2 は、側面視で大略円環状の箱状体であり、収容部 4 1 b 及び蓋体 4 2 に被せるようにして後箱 5 1 に設けられ、ボルト等の締結部材によって後箱 5 1 に固定されている。また、前箱 5 2 の長手方向両側の面の各々には、下側部分の一部及び上側全体に開口 5 2 a, 5 2 b が夫々形成されている。長手方向他方側の開口 5 2 a からは後述する第 2 操舵リンク 3 4 が突出しており、長手方向一方側の開口 5 2 b からは湾曲部 4 1 a が上方に突出し、且つ後述する第 1 操舵リンク 3 3 が長手方向一方に突出している。更に、前箱 5 2 の中心軸線（即ち、支点軸線 L 1）周りには、蓋体 4 2 の軸部 4 6 及びスラストブッシュ 4 8 の外径より大きい孔径の内孔 5 2 c が形成されており、内孔 5 2 c から軸部 4 6 及びスラストブッシュ 4 8 が突出している。この内孔 5 2 c を塞ぐべく、前箱 5 2 には、箱蓋 5 3 が設けられており、箱蓋 5 3 は、前箱 5 2 にボルト等の締結部材によって固定されている。箱蓋 5 3 は、図 1 に示すように側面視で大略円形状に形成されており、その中心軸線（即ち、支点軸線 L 1）周りに軸受孔 5 3 a が形成されている。軸受孔 5 3 a には、蓋体 4 2 の軸部 4 6 がスラストブッシュ 4 8 を介して嵌まり込んでいる。これにより、軸部 4 6 は、箱蓋 5 3 に対して相対回転するようになっている。

[0025] このように操舵テコ 3 2 では、一对の軸部 4 5, 4 6 の各々がスラストブッシュ 4 7, 4 8 を介して、側梁 2 1 に固定されたハウジング 4 9（詳細には、後箱 5 1 及び箱蓋 5 3）に回転可能に嵌まり込んでいる。これにより、操舵テコ 3 2 は、台車枠 1 1 に対して一对の軸部 4 5, 4 6 回り、即ち支点軸線 L 1 を中心に回転できるようになっている。このように、操舵テコ 3 2 を一对の軸部 4 5, 4 6 の二点で軸支することによって、一点で軸支される場合に比べて操舵テコ 3 2 のガタツキを抑えることができる。このような機能を有する操舵テコ 3 2 では、蓋体 4 2 及び収容部 4 1 b の一部分が収容空間 4 3 を挟んで対向する一对のプレート部 5 4, 5 5 を構成しており、一对のプレート部 5 4, 5 5 には、それらの間を架け渡すように 2 つのピン部材 5 6, 5 7 が設けられている。

[0026] 第1及び第2操舵リンク33、34の回動軸となる第1ピン部材56及び第2ピン部材57の各々は、車幅方向（軸線方向）に延在する大略円柱状の軸部材である。また、一方のプレート部54には、2つの嵌合孔54a、54bが支点軸線L1を挟むように離間させて形成され、また他方のプレート部55には、2つの嵌合孔55a、55bが支点軸線L1を挟むように離間させて形成されている。一方のプレート部54の嵌合孔54a、54bの各々は、他方のプレート部55の嵌合孔55a、55bの各々と対向しており、対向する2つの嵌合孔54a、55aに第1ピン部材56の各端部が回動不能に嵌まり込み、また対向する2つの嵌合孔54b、55bに第2ピン部材57の各端部が回動不能に嵌まり込んでいる。以下、第1ピン部材56及び第2ピン部材57等の形状について更に詳細に説明する。

[0027] 各ピン部材56、57の両端部は、図7に示すように側面視で大略角丸長方形形状になっている。また、嵌合孔54a、54bは、各ピン部材56、57の一端部が夫々嵌まり込むようになっており、各ピン部材56、57の一端部と側面視で同一形状に形成されている。また嵌合孔55a、55bは、各ピン部材56、57の他端部が嵌まり込むようになっており、各ピン部材56、57の他端部と側面視で同一形状に形成されている。これにより、各ピン部材56、57の両端部を嵌合孔54a、54b、55a、55bに嵌め込むことによって各ピン部材56、57が操舵テコ32に対して相対回動不能に設けられる。

[0028] なお、各ピン部材56、57の両端部及び嵌合孔54a、54b、55a、55bの形状は、側面視で大略角丸長方形形状に限定されず、大略楕円形状、及び卵形状であってもよく、またキー又はキー溝を有する大略円形状であってもよい。即ち、ピン部材の56、57の両端部の形状は、両端部の各々の長径が嵌合孔54a、54b、55a、55bの短径より長くなるように形成されていればよい。これにより、ピン部材の56、57が一对のプレート部54、55に対して相対回動不能に構成される。また、各ピン部材56、57の車幅方向中間部分には、球面ブッシュ56a、57aが設けられて

いる。球面ブッシュ56a、57aの外表面には、ゴム材自体が潤滑性を有する自己潤滑ゴム部材58、59が外装又はコーティングされている。

[0029] このように構成されている2つのピン部材56、57は、側面視で支点軸線L1を挟んで車両上下方向に離間して配置されている。また、ピン部材56、57の各々の球面ブッシュ56a、57aには、自己潤滑ゴム部材58、59を介して操舵リンク33、34が設けられており、操舵リンク33、34は、ピン部材56、57を介して操舵テコ32に連結されている。

[0030] 第1操舵リンク33は、長手方向に延在する部材であり、その長手方向一端部には、自己潤滑ゴム部材58が外装されている第1ピン部材56の球面ブッシュ56aが挿通され、操舵テコ32に連結されている。第1操舵リンク33は、球面ブッシュ56aが部分球面状になっているので、球面ブッシュ56aの中心点を中心に回転するようになっている。このようにして、第1操舵リンク33は、操舵テコ32の一对のプレート部54、55の間に配置され、更に第1ピン部材56の中心軸線である作用軸線L2を中心に回転し、且つ車幅方向にも揺動できるようになっている。

[0031] 同様に、第2操舵リンク34もまた、長手方向に延在する部材であり、その長手方向一端部には、自己潤滑ゴム部材59が外装されている第2ピン部材57の球面ブッシュ57aが挿通されている。第2操舵リンク34は、球面ブッシュ57aが部分球面状になっているので、球面ブッシュ57aの中心点を中心に回転するようになっている。このようにして、第2操舵リンク34は、一对のプレート部54、55の間に配置され、更に第2ピン部材57の中心軸線である作用軸線L3を中心に回転し、且つ車幅方向にも揺動できるようになっている。

[0032] このように第1操舵リンク33及び第2操舵リンク34の各々の一端部は、2つのピン部材56、57を介して操舵テコ32に連結され、車両上下方向に離間させて配置されている。また、2つのピン部材56、57を収容空間43に配置することによって、第1操舵リンク33及び第2操舵リンク34の各々の一端部が収容空間43に収容されている。収容空間43は、収容

部 4 1 b の長手方向両側の面に形成されている開口 3 2 a, 3 2 b を介して外側に連通している。一方の開口 3 2 a は、長手方向一方の面において斜め上側部分に形成されており、そこから第 1 操舵リンク 3 3 が突出している。突出する第 1 操舵リンク 3 3 は、更に開口 5 2 a を通って長手方向一方側に延びている。また、他方の開口 3 2 b は、長手方向他方の面において斜め下側部分に形成されており、そこから第 2 操舵リンク 3 4 が突出している。突出する第 2 操舵リンク 3 4 は、更に開口 5 2 a を通って長手方向他方に延びている。このように 2 つの操舵リンク 3 3, 3 4 の各々は、長手方向一方及び他方に延びており、図 2 に示すように、第 1 操舵リンク 3 3 の他端部が第 1 軸梁側リンク受部材 3 7 を介して長手方向一方側の軸梁 2 3 B に連結され、第 2 操舵リンク 3 4 の他端部が第 2 軸梁側リンク受部材 3 8 を介して長手方向他方側の軸梁 2 3 F に連結されている。

[0033] 図 2 に示すように、第 1 軸梁側リンク受部材 3 7 は、平面視で大略 L 字状に形成されており、その基端部が長手方向一方側の軸梁 2 3 B の軸梁本体部 2 3 a から延び、その一端部が第 1 操舵リンク 3 3 に連結されている。それ故、第 1 操舵リンク 3 3 は、第 1 軸梁側リンク受部材 3 7 によって軸梁先端部 2 3 c に対して車幅方向外側にオフセットされて配置される。このように配置されている第 1 操舵リンク 3 3 は、第 1 軸梁側リンク受部材 3 7 に対して車両幅方向に延びる回動軸線 L 4 を中心に車幅方向に回動できるようになっている（図 1 も参照）。

[0034] また、第 2 軸梁側リンク受部材 3 8 は、平面視で大略 L 字状に形成されており、その基端部が長手方向他方側の軸梁 2 3 F の軸梁本体部 2 3 a に固定され、またその一端部が第 2 操舵リンク 3 4 に連結されている。それ故、第 2 操舵リンク 3 4 は、第 2 軸梁側リンク受部材 3 8 によって軸梁 2 3 F に対して車幅方向外側にオフセットされて配置される。このように配置されている第 2 操舵リンク 3 4 は、第 2 軸梁側リンク受部材 3 8 に対して車両幅方向に延びる回動軸線 L 5 を中心に車幅方向に回動できるようになっている（図 1 も参照）。

[0035] このように構成されている操舵機構 15 は、図 8 (a) に示すような姿勢で台車枠 11 の一对の側梁 21, 21 の各々の外側に 1 つずつ配置されている。これにより、操舵テコ 32 は、その支点軸線 L1 が車幅方向に延在するように台車枠 11 に取付けられ、且つ連結リンク 31 の回動中心である連結点 P1 と、操舵テコ 32 の回動中心である支点 P0 と、2 つの操舵リンク 33, 34 の回動中心である作用点 P2, P3 が車両上下方向に一直線に並ぶような姿勢で配置されている。

[0036] <操舵機構の動き>

曲線区間において枕梁 25 と台車枠 11 とが相対旋回すると、操舵機構 15 は、その旋回動作に連動して作動する。即ち、枕梁 25 と台車枠 11 の横梁 22 とが相対旋回すると、図 8 (b) 及び (c) に示すように旋回動作に連動して連結リンク 31 が長手方向一方（又は他方）に移動する。これにより、操舵テコ 32 の湾曲部 41a が長手方向一方に押され（又は他方に引かれ）て、操舵テコ 32 が支点 P0（即ち、支点軸線 L1）を中心に時計回り方向（又は、反時計回り方向）に回動する。2 つのピン部材 56, 57 もまた操舵テコ 32 と一体となって支点 P0 を中心に時計回り方向（又は、反時計回り方向）に回動する。この回動動作により、2 つのピン部材 56, 57 の各々が平面視で長手方向の互いに異なる方向に移動し、それに伴って第 1 操舵リンク 33 及び第 2 操舵リンク 34 の各々が長手方向に互いに異なる方向に移動する。

[0037] 例えば、図 8 (b) のように枕梁 25 が横梁 22 に対して旋回方向一方に旋回して連結リンク 31 が長手方向一方に移動すると、第 1 操舵リンク 33 及び第 2 操舵リンク 34 が互いに離れる方向に移動する。そうすると、長手方向一方側の軸梁 23B（図 2 参照）が第 1 操舵リンク 33 によって長手方向一方に押され、また長手方向他方側の軸梁 23F が第 2 軸梁側リンク受部材 38 を介して第 2 操舵リンク 34 によって長手方向他方に押される。これにより、各軸箱支持装置 14B, 14F が支持する軸箱 13, 13 が互いに離れるように移動する。

[0038] 他方、図 8 (c) のように枕梁 2 5 が横梁 2 2 に対して旋回方向他方に旋回して連結リンク 3 1 が長手方向他方に移動すると、第 1 操舵リンク 3 3 及び第 2 操舵リンク 3 4 が互いに近づく方向に移動する。そうすると、長手方向一方側の軸梁 2 3 B が第 1 操舵リンク 3 3 によって長手方向他方に引かれ、また長手方向他方側の軸梁 2 3 F が第 2 操舵リンク 3 4 によって長手方向一方に引かれる。これにより、各軸箱支持装置 1 4 B, 1 4 F が支持する軸箱 1 3, 1 3 が互いに近づくように移動する。

[0039] このように構成されている操舵機構 1 5 は、一对の側梁 2 1, 2 1 の各々の車幅方向外側に鏡面对称で配置されており、それら一对の操舵機構 1 5 は、枕梁 2 5 と台車枠 1 1 とが相対旋回すると各々が有する 2 つの操舵リンク 3 3, 3 4 を互いに逆方向に動かす。即ち、操舵台車 1 が曲線区間を走行して枕梁 2 5 と台車枠 1 1 とが旋回方向一方に相対旋回している場合、図 2 に示すように外軌 3 a 側にある操舵機構 1 5 は、操舵テコ 3 2 を回動させて第 1 操舵リンク 3 3 及び第 2 操舵リンク 3 4 を互いに離すように移動させる。これにより、外軌 3 a 側にある 2 つの軸箱 1 3, 1 3 が互いに離されるように移動する。他方、内軌 3 b 側にある操舵機構 1 5 は、操舵テコ 3 2 を回動させて第 1 操舵リンク 3 3 及び第 2 操舵リンク 3 4 を互いに近づくように移動させる。これにより、内軌 3 b 側にある 2 つの軸箱 1 3, 1 3 が互いに近づくように移動する。このように外軌 3 a 側にある 2 つの軸箱 1 3, 1 3 を離し、内軌 3 b 側にある 2 つの軸箱 1 3, 1 3 を近づけることによって前後の一对の輪軸 1 2 のアタック角を減少させ、操舵台車 1 が曲線区間を円滑に走行する。このように、操舵機構 1 5 は、一对の輪軸 1 2, 1 2 をレール 3 の曲線形状に合わせて操舵することができる。

[0040] また、操舵台車 1 が曲線区間から直線区間を走行する際には、枕梁 2 5 と横梁 2 2 とが平行になるように元の姿勢に戻され、それに伴って一对の操舵機構 1 5 が前述の動きと逆の動きをする。即ち、外軌 3 a 側にある操舵機構 1 5 は第 1 操舵リンク 3 3 及び第 2 操舵リンク 3 4 を互いに近づくように移動させてそれらを元の位置に戻し、また内軌 3 b 側にある操舵機構 1 5 は第

1 操舵リンク 33 及び第 2 操舵リンク 34 を互いに離すように移動させてそれらを元の位置に戻す。これにより、連結点 P1、支点 P0、作用点 P2、P3 が車両上下方向に一直線に並ぶようになり、前後一对の輪軸 12、12 が真直ぐ向くようになる。従って、レール 3 の直線区間における操舵台車 1 の直進性を損なうことを防ぐことができる。

[0041] このように構成されている操舵台車 1 では、操舵テコ 32 が回転する際の回転中心となる一对の軸部 45、46 の間に各操舵リンク 33、34 が配置されている。つまり、一对の軸部 45、46 は、操舵リンク 33、34 に対して車幅方向にオフセットされた位置に配されている。これにより、操舵リンク 33、34 の配置位置に関して、車両上下方向に関する制限を少なくすることができる。即ち、操舵リンク 33、34 の配置位置に関する設計の自由度を高くすることができる。従って、側面視で一对の軸部 45、46 と操舵リンク 33、34 とを重ねて配置することができる。

[0042] また、側面視で一对の軸部 45、46 と操舵リンク 33、34 とを重ねて配置することによって、支点 P0 と各リンク 33、34 の作用点 P2、P3 の各々のとの間の距離 X2、X3 を短くすることができる。操舵台車 1 では、相対旋回角度に対して予め定められた比率の回転角で一对の輪軸 12、12 を操舵するためには、テコ比（支点 P0 と連結点 P1 との間の距離 X1 と距離 X2、X3 との比率（X2 : X1 及び X3 : X1））が予め定められた比、例えば 1 : 6 ~ 1 : 7 に設定されている。それ故、距離 X2、X3 に応じて一義的に距離 X1 の長さ、及び操舵テコ 32 の外形寸法が決まる。操舵機構 15 では、距離 X2、X3 を短くすることができるので、操舵テコ 32 の外形寸法を小さくする（特に、高さを抑える）ことができる。これにより、操舵機構 15 の高さを低く抑えることができ、操舵台車 1 の高さ寸法を抑えることができる。従って、操舵台車 1 の低床台車を実現することができる。また、操舵機構 15 は、板状の部材を支点軸線 L1 が延びる方向に重ねて形成されているが、操舵機構 15 の車幅方向の厚みが高さに比べて小さくなっている。それ故、支点軸線 L1 が幅方向に延在するように操舵機構 1

5を台車枠11に取付けることによって、操舵機構15が台車枠11から車幅方向に突出する量を抑えることができ、操舵台車1の車幅方向の長さ、即ち幅が大きくなることを抑制することができる。

[0043] なお、操舵台車1では、図2に示すように軸箱支持装置14B、14Fが台車枠11に対して車幅方向に傾くことを許容するように構成されている。各操舵リンク33、34もまた、挿通されているピン部材56、57の球面ブッシュ56a、57a上を転動することによって各軸梁側リンク受部材37、38の各々に対して車幅方向の傾きが許容されている。即ち、軸箱支持装置14B、14F及び操舵リンク33、34は、共に台車枠11に対する車幅方向の傾きが許容されている。それ故、一对の軸箱13が車幅方向に動くことができるようになっており、一对の輪軸12、12のヨーイング方向の動きが許容されている。また、球面ブッシュ56a、57aと操舵リンク33、34との間に自己潤滑ゴム部材58、59を介在させているので、ピン部材56、57に対して操舵リンク33、34を円滑に動かすことができる。

[0044] また、操舵台車1では、各ピン部材56、57が操舵テコ32に相対回動不能に固定されているので、操舵台車1の走行中に操舵テコ32に対して各ピン部材56、57が相対回動して各ピン部材56、57が摩耗することを防ぐことができる。これにより、操舵テコ32と各ピン部材56、57との間でガタが生じて操舵の応答性が低下したり操舵性能が低下したりすることを防ぐことができる。また、操舵台車1では、操舵テコ32の各ピン部材56、57の両端部及び嵌合孔54a、54b、55a、55bを側面視で大略角丸長方形形状にし、各ピン部材56、57の両端部を嵌合孔54a、54b、55a、55bの各々に嵌め込むことによって各ピン部材56、57を操舵テコ32に相対回動不能に固定することができる。それ故、キー等の別部材を用いて相対回動不能に固定する場合に比べて組立作業性を容易にすることができ、また部品点数を低減することができる。

[0045] [第2実施形態]

第2実施形態の操舵台車1Aは、第1実施形態の操舵台車1と構成が類似している。以下では、第2実施形態の操舵台車1Aの構成について、第1実施形態の操舵台車1の構成と異なる構成について主に説明し、同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0046] 第2実施形態の操舵台車1Aは、図9に示すように一对の操舵機構15Aを備えている。一对の操舵機構15Aは、支点軸線L1が車両上下方向に延在するように一对の側梁21、21の各々の上面に1つずつ設けられており、各々は車体中心線に対して鏡面对称に配置されている。なお、一对の操舵機構15Aは、第1実施形態の操舵機構15と同様の構成を有しており、連結リンク31が枕梁25の枕梁側リンク受35Aに連結されている。各操舵機構15Aは、図9に示すように連結点P1、支点P0、作用点P2、P3が車幅方向に一直線に並ぶような姿勢で台車枠11に取り付けられている。

[0047] このように構成される操舵台車1Aでは、操舵機構15Aの距離X2（P0-P2間距離）、X3（P0-P3間距離）を短くすることができるので、操舵テコ32の外形寸法を小さくする（特に、高さを抑える）ことができる。これにより、操舵機構15Aの幅を短く抑えることができ、操舵台車1Aの幅寸法を抑えることができる。また、操舵機構15Aは、板状の部材を支点軸線L1が延びる方向に積層するように構成されているが、操舵機構15Aの高さがその幅に比べて小さくなっている。それ故、支点軸線L1が車両上下方向に延在するように操舵機構15Aを台車枠11に取り付けることによって、操舵機構15Aが台車枠11から車両上下方向に突出する量を抑えることができる。これにより、操舵台車1Aの高さを低くすることができる。

[0048] その他、操舵台車1Aは、第1実施形態の操舵台車1と同様の作用効果を有している。

[0049] [その他の実施形態]

第1及び第2実施形態の操舵台車1、1Aは、枕梁25を有するボルスタ付き台車であったが、必ずしも枕梁25を有している必要はない。即ち、操

舵台車 1, 1 A は、ボルスタレス台車であってもよい。その場合、操舵機構 1 5、1 5 A の連結リンク 3 1 は、車体 4 の下面から下方に突出するリンク受部材に回動可能に連結される。これにより、台車枠 1 1 に対する車体 4 の旋回動作に連動して連結リンク 3 1 が長手方向一方及び他方に移動し、操舵機構 1 5、1 5 A が作動する。また、第 1 及び第 2 実施形態の操舵台車 1, 1 A では、操舵機構 1 5 によって前後両方の輪軸 1 2, 1 2 を操舵しているが、必ずしも両方の輪軸 1 2, 1 2 を操舵する必要はなく、操舵機構 1 5、1 5 A によって前後何れかの輪軸 1 2 を操舵するような構成であってもよい。

[0050] 更に、第 1 及び第 2 実施形態の操舵台車 1, 1 A では、回動中心部材として操舵機構 1 5、1 5 A の操舵テコ 3 2 に一对の軸部 4 5, 4 6 が形成されているが、必ずしも回動中心部材是一对の軸部 4 5, 4 6 である必要はない。例えば、図 1 0 に示す操舵機構 1 5 B のように、後箱 5 1 B 及び箱蓋 5 3 B に一对の軸部 5 1 b, 5 3 b の各々を形成し、操舵テコ 3 2 の蓋体 4 2 の表面及び収容部 4 1 b の背面に回動中心部材として挿通溝 4 5 B, 4 6 B を形成してもよい。挿通溝 4 5 B, 4 6 B の各々にスラストブッシュ 4 7, 4 8 を介して軸部 5 1 b, 5 3 b の各々を挿入することによって、操舵台車 1、1 A の操舵機構 1 5, 1 5 A と同様の作用効果を奏する。

[0051] また、第 1 及び第 2 実施形態の操舵台車 1, 1 A では、操舵テコ 3 2 の軸線方向両側の面に軸部 4 5, 4 6 が形成されているが、操舵テコ 3 2 の軸線方向一方側の面にしか回動中心部材（軸部 4 5 又は挿通溝 4 5 B）が形成されていなくてもよい。また、第 1 及び第 2 実施形態の操舵台車 1, 1 A では、側面視で軸部 4 5, 4 6 と操舵リンク 3 3, 3 4 とが互いに重なるように配置されているが、少なくとも一方の操舵リンク 3 3, 3 4 だけを軸部 4 5, 4 6 に重ねて配置するようにしてもよい。また、両方の操舵リンク 3 3, 3 4 を軸部 4 5, 4 6 に重ねなくとも、操舵リンク 3 3, 3 4 に対して軸部 4 5, 4 6 をオフセットして配置することによって、操舵リンク 3 3, 3 4 の設計の自由度を向上させる効果を奏することができる。なお、台車 1 は、

側梁 2 1 及び軸ばね 2 4 の代わりに、板バネを用いた構成としてもよい。即ち、前後一对の軸箱 1 3, 1 3 のバネ受部が板バネの長手方向両側の端部を下方から夫々支持し、板バネの長手方向の中央部が横梁 2 2 を下方から支持する構成としてもよい。

[0052] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

符号の説明

[0053] 1, 1 A 操舵台車（鉄道車両用操舵台車）

2 鉄道車両

4 車体

1 1 台車枠

1 2 輪軸

1 3 軸箱

1 4 軸箱支持装置

1 5 操舵機構

1 6 車軸

1 7 車輪

2 3 軸梁

2 3 a 軸梁本体部

2 3 b 基端部

2 3 c 軸梁先端部

2 4 軸ばね

2 5 枕梁（ボルスタ）

3 1 連結リンク

3 2 操舵テコ

- 3 2 a, 3 2 b 開口
- 3 3 第1操舵リンク
- 3 4 第2操舵リンク
- 3 7 第1軸梁側リンク受
- 3 8 第2軸梁側リンク受
- 4 5 軸部（回転中心部材）
- 4 5 B 挿通溝部（回転中心部材）
- 4 6 軸部（回転中心部材）
- 4 6 B 挿通溝部（回転中心部材）
- 4 9 ハウジング
- 5 2 a 開口
- 5 2 b 開口
- 5 4 プレート部
- 5 5 プレート部
- 5 6 第1ピン部材
- 5 6 a 球面ブッシュ
- 5 7 第2ピン部材
- 5 7 a 球面ブッシュ
- L 1 支点軸線

請求の範囲

- [請求項1] 車体又はボルスタを鉛直軸線回りに相対旋回可能に支持する台車枠と、
車軸及び一対の車輪を有する2つの輪軸と、
前記車軸を支持する軸受が収容された軸箱を台車枠に連結する軸梁を有する軸箱支持装置と、
前記車体又はボルスタの相対旋回に応じて前記2つの輪軸のうち少なくとも一方を操舵する操舵機構とを備え、
前記操舵機構は、
前記台車枠に対して支点軸線を中心に回動する操舵テコと、
前記車体又はボルスタと前記操舵テコとを連結し、前記台車枠と前記車体又はボルスタとの相対旋回に連動する連結リンクと、
前記操舵テコと前記軸梁とを連結し、前記操舵テコの回動動作に連動して前記軸梁を介して前記軸箱を変位させることにより前記輪軸を操舵する少なくとも1つの操舵リンクとを有し、
前記操舵テコは、支点軸線まわりに回動する軸部又は溝部である回動中心部材を有し、
前記回動中心部材は、前記操舵リンクに対して軸線方向にオフセットした位置に配置されている、鉄道車両用操舵台車。
- [請求項2] 前記操舵リンクと前記操舵テコの回動中心部材は、前記軸線方向に見て部分的に重なり合うよう配置されている、請求項1に記載の鉄道車両用操舵台車。
- [請求項3] 前記操舵機構は、前記台車枠に固定され且つ前記操舵テコの少なくとも一部分を覆うハウジングを有し、
前記操舵テコは、前記回動中心部材に対して前記軸線方向に離間し、前記操舵リンクを挟んだ位置に配置されているもう1つの回動中心部材を有し、
前記一対の回動中心部材の各々は、前記ハウジングに回動可能に設

けられている、請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項4]

前記操舵テコは、

前記一对の回動中心部材の各々が形成された一对のプレートと、

前記一对のプレートの間に前記軸線方向に架け渡すように前記一对のプレートに設けられ、球面ブッシュを含むピン部材とを有し、

前記操舵リンクは、前記ピン部材の球面ブッシュに転動可能に設けられている、請求項 3 に記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項5]

前記少なくとも 1 つの操舵リンクは、車両長手方向一方側に延びて前記車両長手方向一方側にある前記軸箱支持装置に連結される第 1 操舵リンクと、他方側に延びて前記車両長手方向他方側にある前記軸箱支持装置に連結される第 2 の操舵リンクとを有し、

前記第 1 及び第 2 操舵リンクの一端部は、前記操舵テコの前記支点軸線に垂直な方向に離間させて配置され、且つ前記ピン部材を介して前記操舵テコに連結されている、請求項 4 に記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項6]

前記操舵テコは、前記軸線方向に見て円形状の收容部を有しており、

前記收容部は、その中に形成される收容空間と、前記車両長手方向一方及び他方に開口する 2 つの開口とを有し、

前記第 1 及び第 2 操舵リンクは、その一端部が前記收容空間に收容され、且つ前記 2 つの開口の各々から前記車両長手方向一方及び他方に向かって突き出ている、請求項 5 に記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項7]

前記操舵テコは、その前記支点軸線が車幅方向に延在するように配置され、

前記連結リンク及び前記操舵リンクは、前記車幅方向から見て車両上下方向に並べて配置されている、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項8]

前記操舵機構は、前記操舵テコの前記支点軸線が車両上下方向に延

在するように配置され、

前記連結リンク及び前記操舵リンクは、前記車両上下方向から見て車幅方向に並べて配置されている、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の鉄道車両用操舵台車。

[請求項 9]

前記軸梁は、

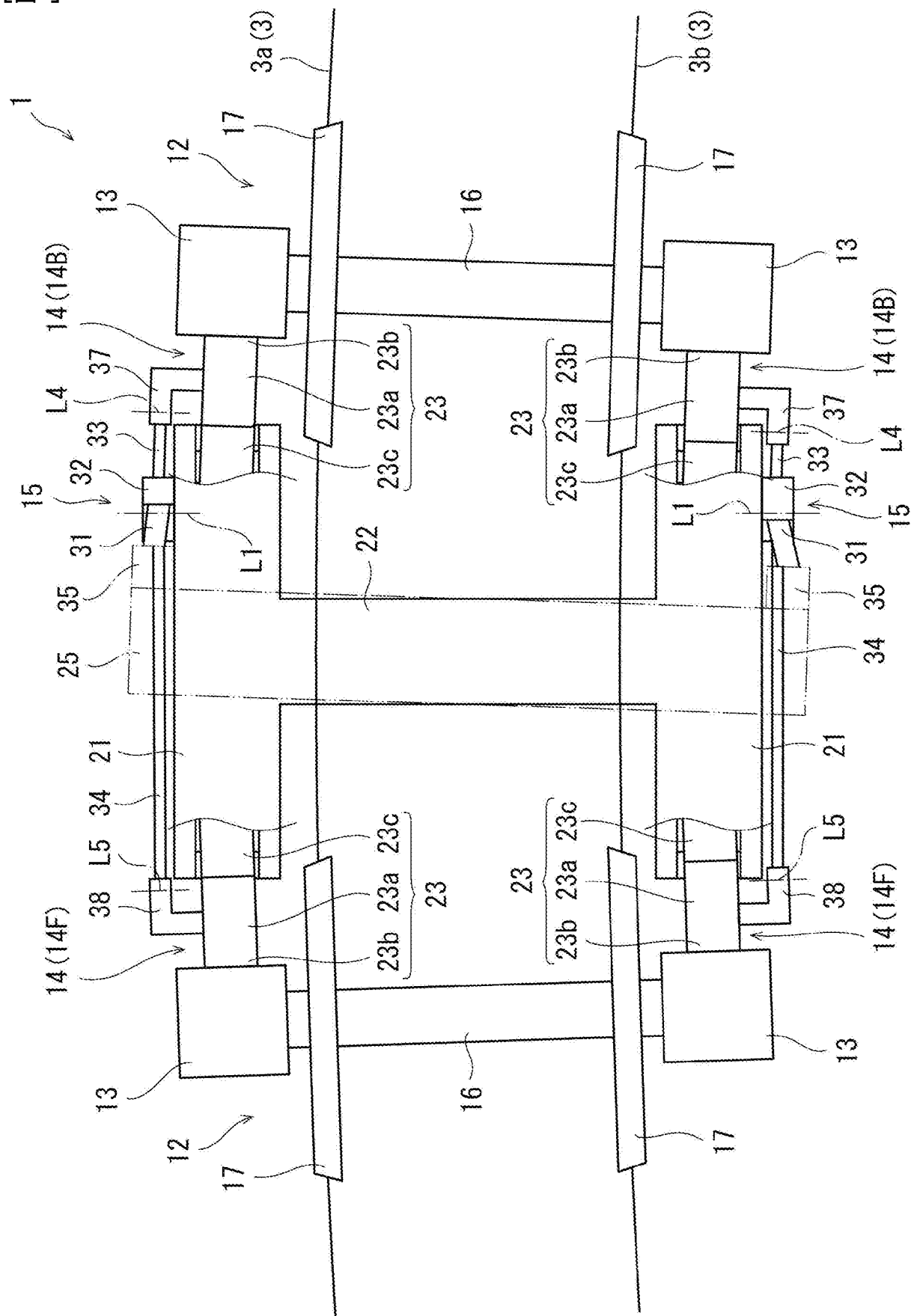
前記車両長手方向に延びる軸梁本体部と、

前記軸梁本体部の先端から前記車両長手方向に延びて前記台車枠に連結される軸梁先端部と、

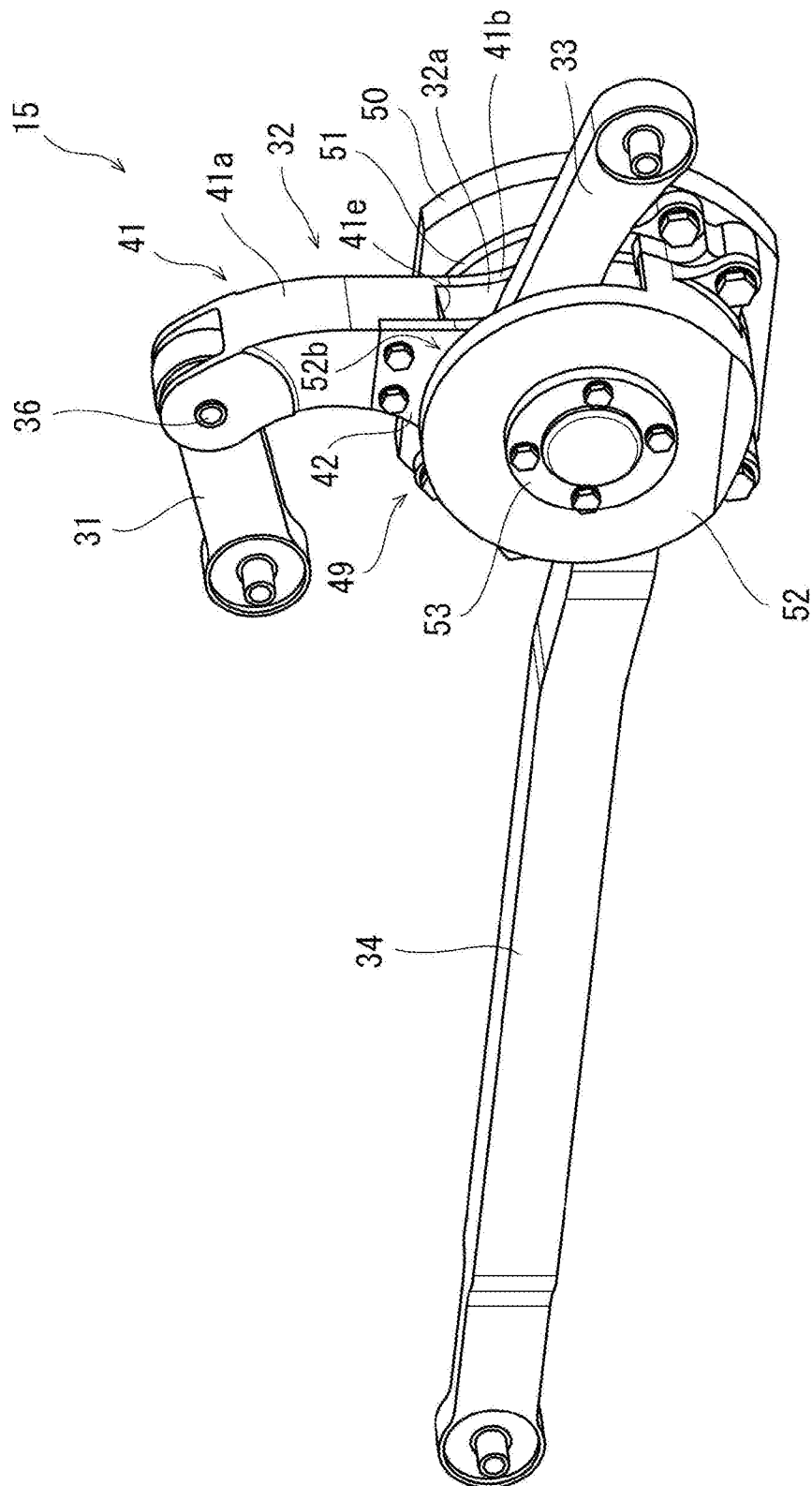
前記軸梁本体部から延び、前記軸梁先端部に対して車幅方向にオフセットした位置において前記操舵リンクが連結されるリンク受部とを有し、

前記車体又はボルスタの相対旋回に応じて、前記操舵リンクが動くことによって前記軸梁を前記車両長手方向に変位させて、前記輪軸を操舵する、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の鉄道車両用操舵台車。

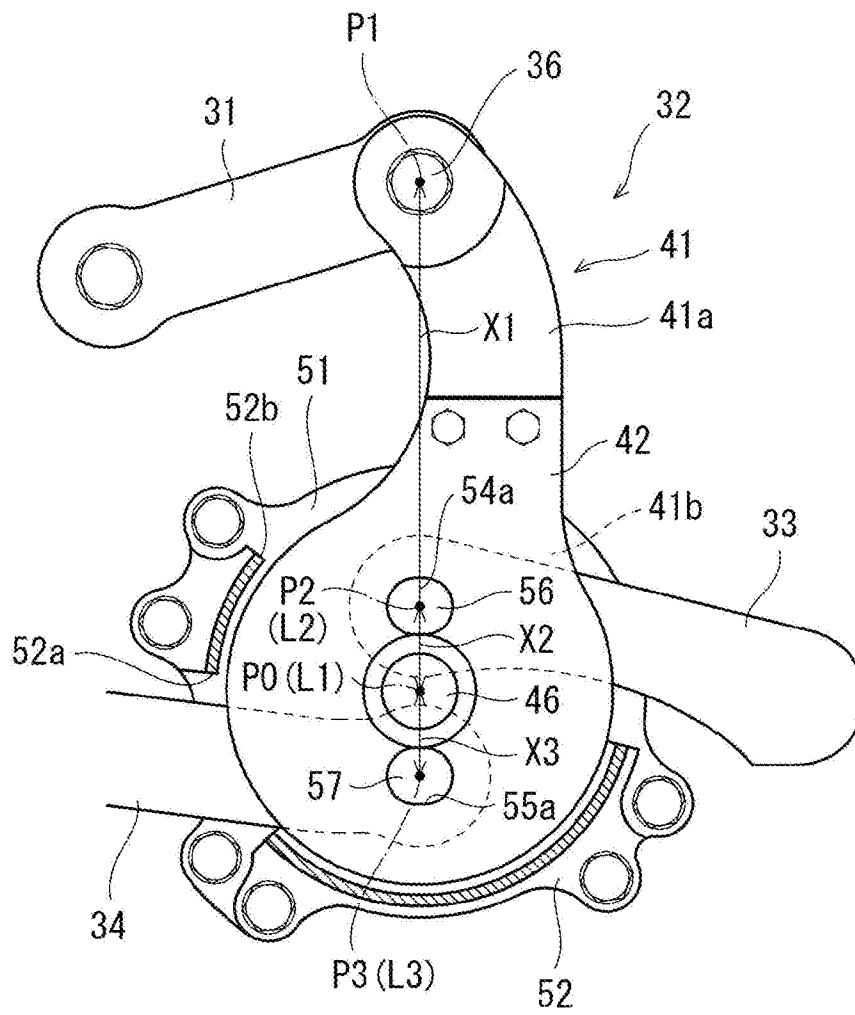
[図2]



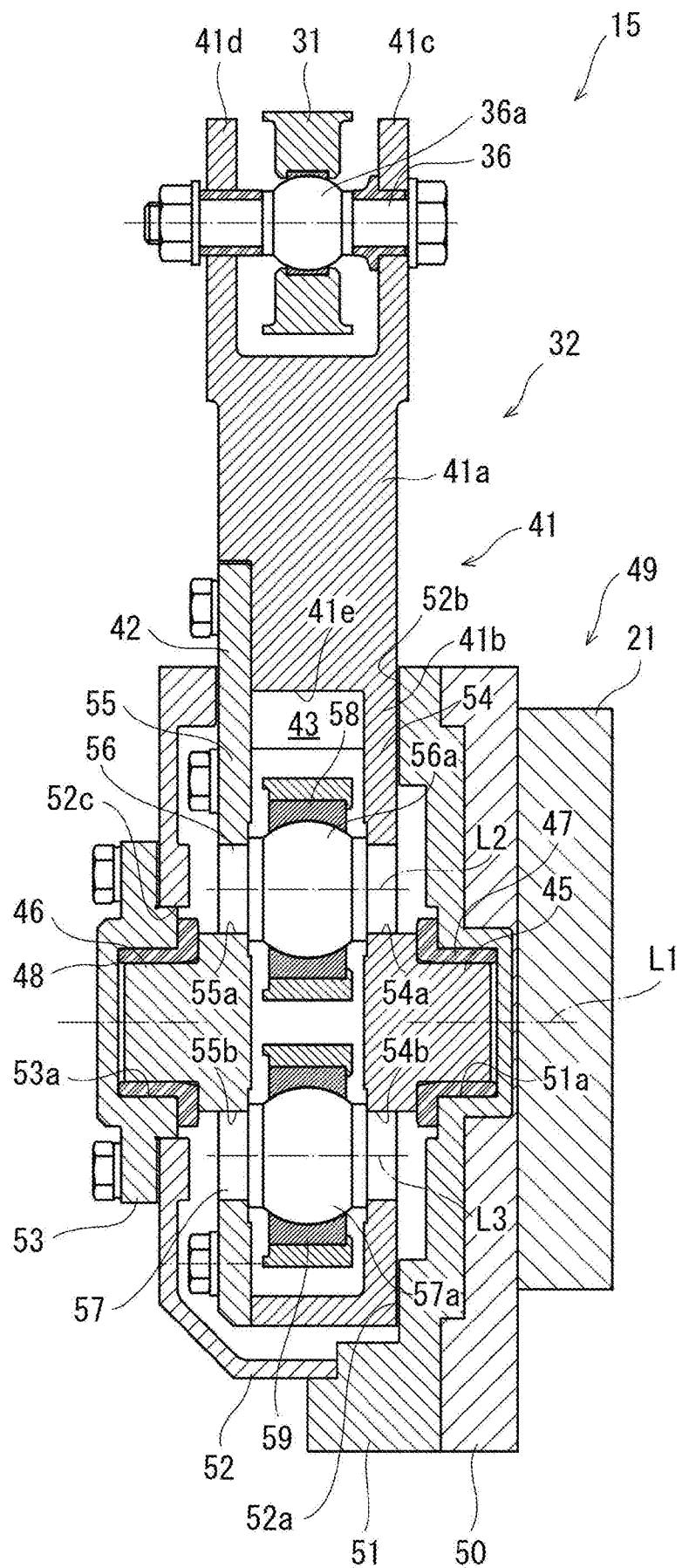
[図3]



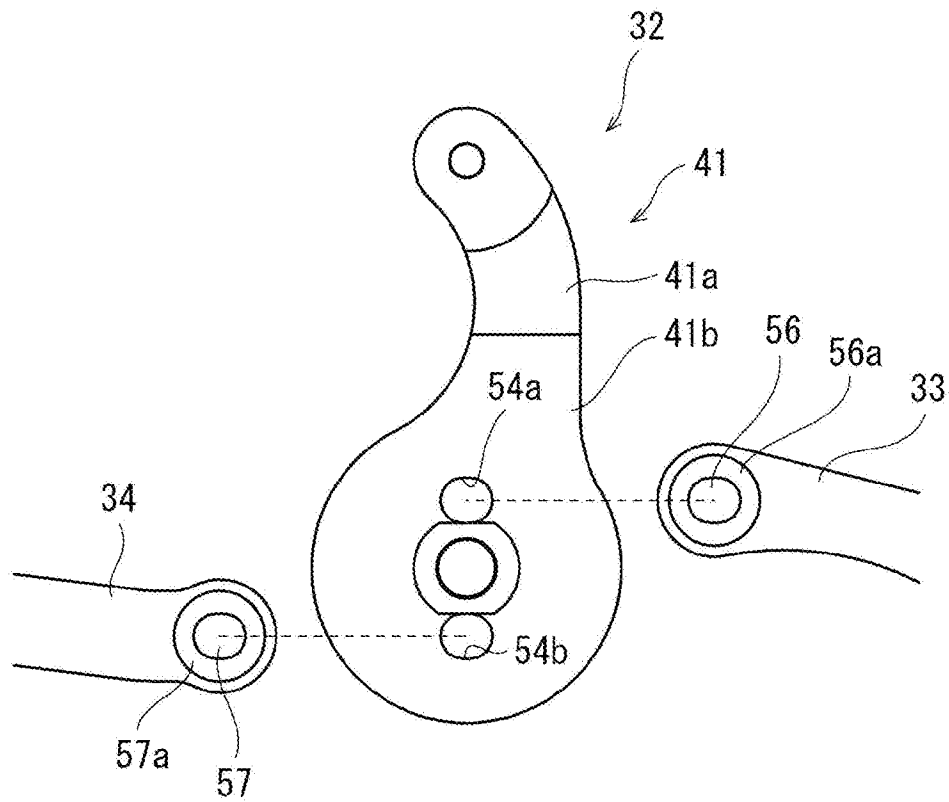
[図5]



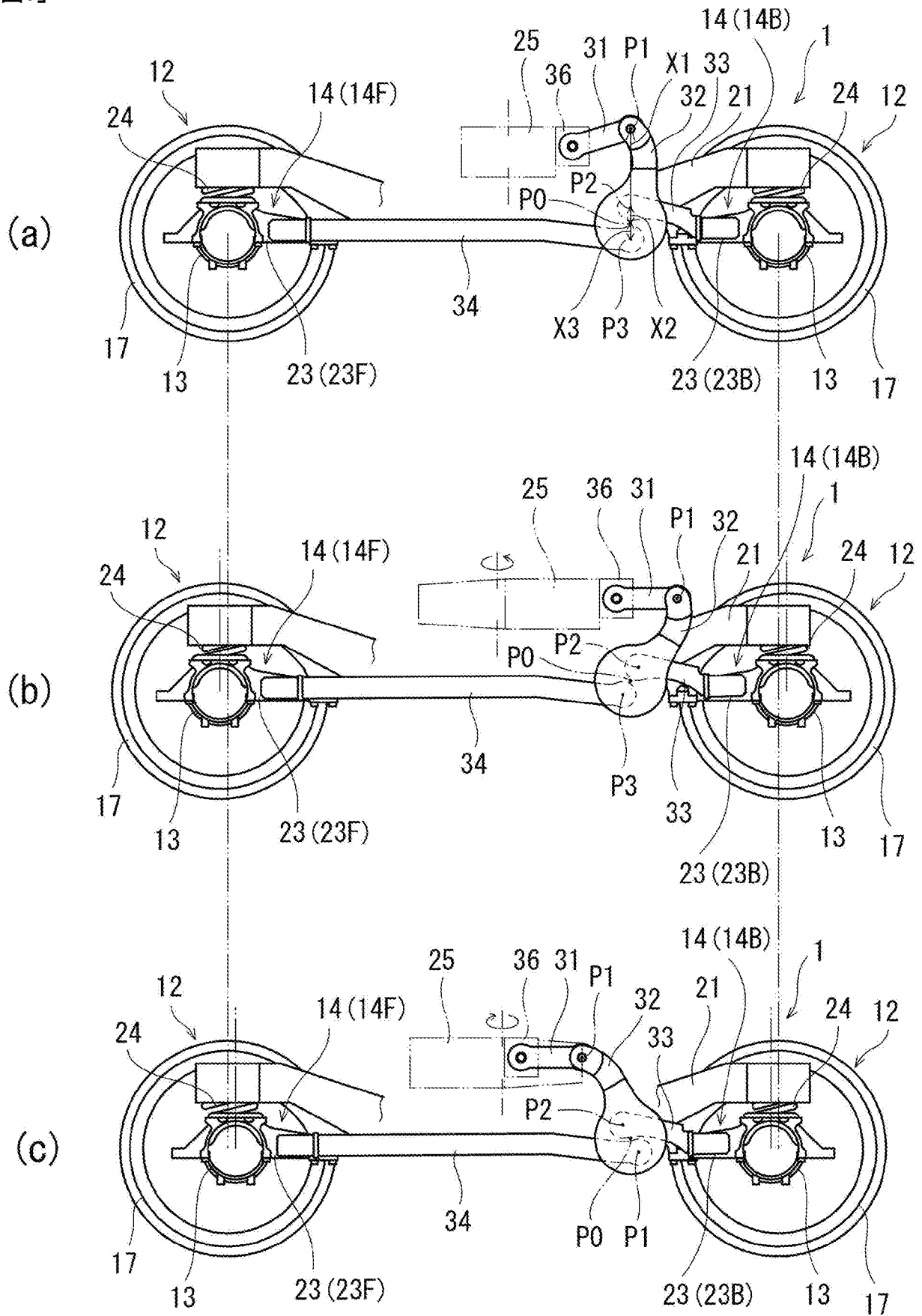
[図6]



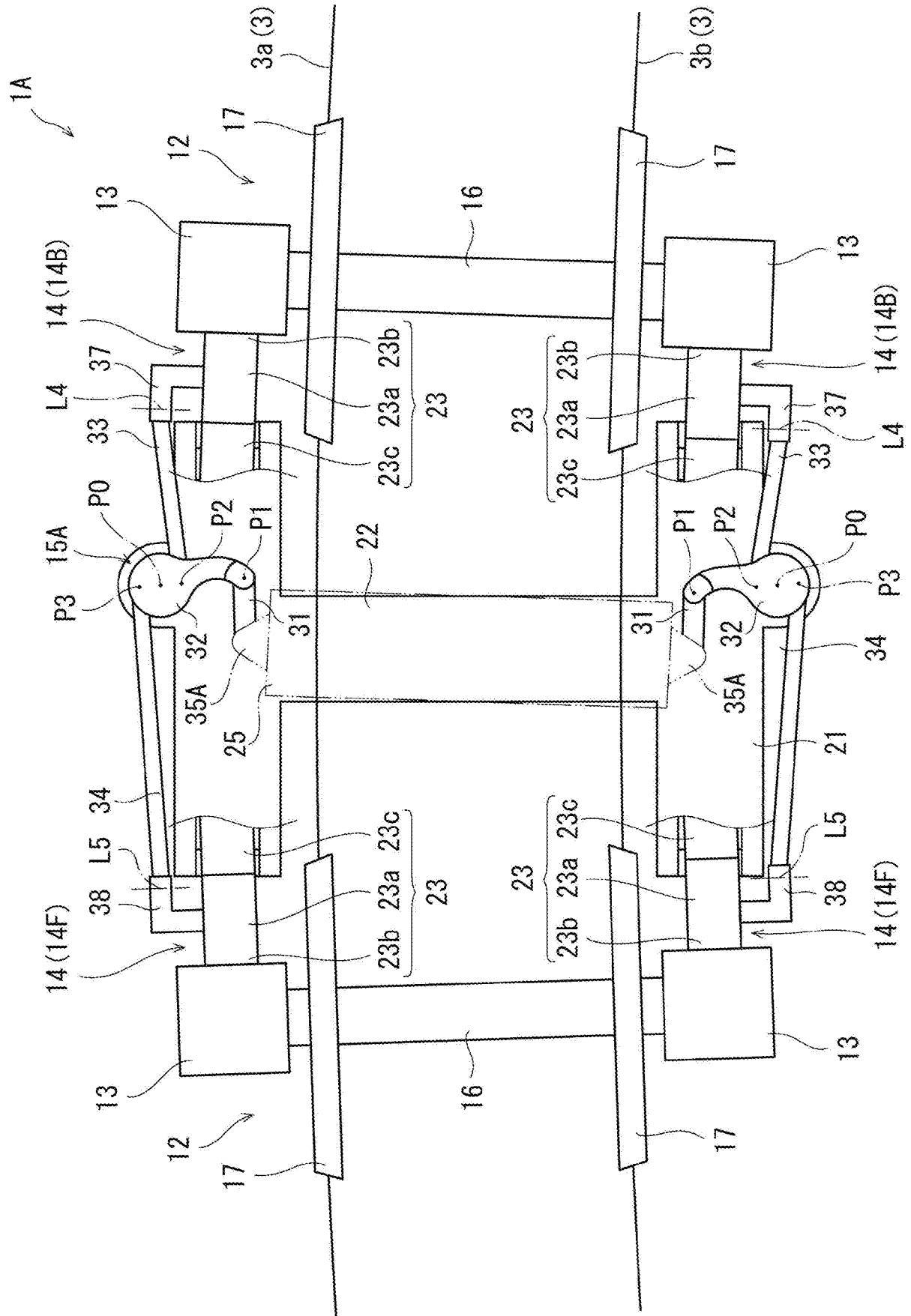
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F5/44 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B61F5/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-198108 A (Hitachi, Ltd.), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraphs [0039] to [0044]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1, 7-8 2-6, 9
Y A	JP 10-226333 A (Hitachi, Ltd.), 25 August 1998 (25.08.1998), paragraphs [0016] to [0017]; fig. 4 (Family: none)	1, 7-8 2-6, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 November 2016 (18.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081045

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-23094 A (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraph [0023]; fig. 1 to 2 & US 2014/0158015 A1 paragraph [0043]; fig. 1 to 2 & WO 2013/011979 A1 & EP 2735489 A1 & TW 201304992 A & AU 2012284917 A1 & CA 2842147 A1 & CN 103702889 A & KR 10-2014-0026622 A	8 1-7, 9
A	JP 2005-262957 A (Railway Technical Research Institute), 29 September 2005 (29.09.2005), (Family: none)	1-9
A	EP 2517943 A1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE), 31 October 2012 (31.10.2012), & WO 2011/078461 A1 & KR 10-2011-0073866 A & CN 102712326 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B61F5/44 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B61F5/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 8-198108 A（株式会社日立製作所）1996.08.06, 段落[0039]-[0044], 図5-6（ファミリーなし）	1, 7-8 2-6, 9
Y A	JP 10-226333 A（株式会社日立製作所）1998.08.25, 段落[0016]-[0017], 図4（ファミリーなし）	1, 7-8 2-6, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

諸星 圭祐

3D

5784

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2013-23094 A (新日鐵住金株式会社) 2013. 02. 04, 段落[0023], 図 1-2 & US 2014/0158015 A1, 段落[0043], 図 1-2 & WO 2013/011979 A1 & EP 2735489 A1 & TW 201304992 A & AU 2012284917 A1 & CA 2842147 A1 & CN 103702889 A & KR 10-2014-0026622 A	8 1-7, 9
A	JP 2005-262957 A (財団法人鉄道総合技術研究所) 2005. 09. 29 (ファミリーなし)	1-9
A	EP 2517943 A1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) 2012. 10. 31 & WO 2011/078461 A1 & KR 10-2011-0073866 A & CN 102712326 A	1-9