

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-18796
(P2001-18796A)

(43)公開日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(51)Int.Cl.⁷
B 6 1 F 7/00

識別記号

F I
B 6 1 F 7/00

ターマコード* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-189949
(22)出願日 平成11年7月5日(1999.7.5)

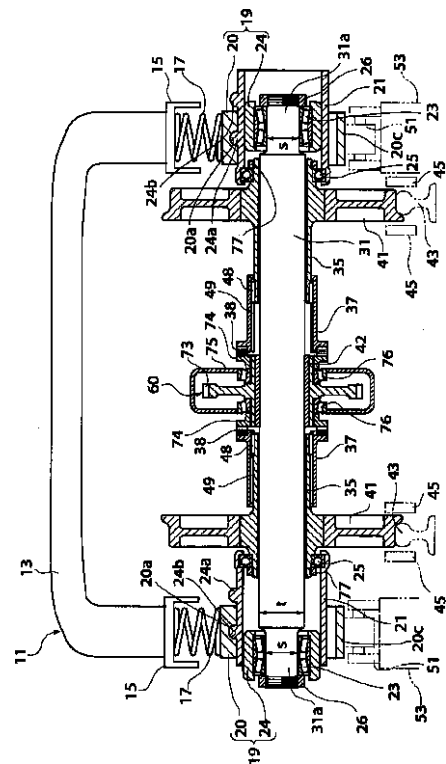
(71)出願人 000173784
財団法人鉄道総合技術研究所
東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(72)発明者 豊岡 友裕
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団
法人 鉄道総合技術研究所内
(72)発明者 岡本 勲
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団
法人 鉄道総合技術研究所内
(74)代理人 100100413
弁理士 渡部 温

(54) 【発明の名称】 鉄道車両用軌間可変台車

(57) 【要約】

【課題】 車軸周り全体をコンパクトに構成することができ、さらに軌道変更時にスライドする各所のバックラッシュを小さくすることができる鉄道車両用軌間可変台車を提供する。

【解決手段】 側はり15の下に軸バネ17を介して軸箱19が配置されている。軸箱19は、外箱20と内箱24とからなる。スラスト軸受箱21は軸箱19内に左右方向にスライド可能に嵌合されている。軸箱19とスラスト軸受箱21間には可変位置決め機構が設けられている。同機構は、外箱20内面に形成された凹部20aと、スラスト軸受箱21外面に形成された2つのロック突部24a、24bとからなる。そして、これら凹部20aとロック突部24a、24bとは凹凸嵌合可能になっており、各部それぞれの嵌合に応じて車輪41の可変位置決め(軌間変更)がされるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の左右方向に延びる回転可能な車軸と、

該車軸の荷重を受ける車軸軸受と、

上記車軸の外周において、それぞれ左右方向に摺動可能に且つ相互に同期回転するように装着された、左右一対のスリーブと、

該スリーブの荷重を受けるスリーブ軸受と、

上記各スリーブの外周に固定された左右一対の車輪と、
上記スリーブ及び車軸を駆動する駆動機構と、
上記車軸軸受及びスリーブ軸受を収める左右一対の軸箱であって、上記スリーブ軸受を左右方向内外 2 か所以上の位置で固定する可変位置決め機構を有する軸箱と、
を具備することを特徴とする鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 2】 車両の左右方向に延びる回転可能な車軸と、

該車軸の荷重を受ける車軸軸受と、

該車軸軸受を収める左右一対の軸箱と、

上記車軸の外周において、それぞれ左右方向に摺動可能に且つ相互に同期回転するように装着された、左右一対のスリーブと、

該スリーブの荷重を受けるスリーブ軸受と、

該スリーブ軸受を収める左右一対の軸箱と、

上記各スリーブの外周に固定された左右一対の車輪と、
上記スリーブ及び車軸を駆動する駆動機構と、
を具備し、

上記車軸軸受の軸箱が、軸箱支持装置により車両の台車枠に対して左右方向に固定されており、

上記スリーブ軸受の軸箱が、上記車軸軸受の軸箱と上記軸箱支持装置を貫通し且つ左右方向にスライド可能になっており、

さらに該車軸軸受の軸箱と該軸箱支持装置間に、上記スリーブ軸受を左右方向内外 2 か所以上の位置で固定する可変位置決め機構を具備することを特徴とする鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 3】 上記車軸軸受がラジアル荷重を負担するとともに、上記スリーブ軸受がスラスト荷重を負担し、上記左右の車輪の間に伸縮可能なトルク伝達機構を設け、該機構により該左右の車輪の間隔が変わっても、これらが同期回転するようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 4】 上記駆動機構を上記左右の車輪の間に設け、該駆動機構と上記左右のスリーブとを上記トルク伝達機構でつなぎ、該トルク伝達機構により該スリーブを直接駆動するようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 5】 上記駆動機構と上記トルク伝達機構との間に可撓継手を設け、該可撓継手によりラジアル方向の変位及び傾きをキャンセルして、該トルク伝達機構にラジアル荷重がかからないようにしたことを特徴とする請

求項 3 又は 4 記載の鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 6】 上記駆動機構がカルダン駆動機構であり、該機構の歯車装置と上記車軸間に弾性体層が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項記載の鉄道車両用軌間可変台車。

【請求項 7】 上記駆動機構にブレーキユニットを付設したことを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれか 1 項記載の鉄道車両用軌間可変台車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、左右のレールの間隔（軌間）の異なる複数種の軌道を走行可能な鉄道車両用軌間可変台車において、駆動台車にも適用可能で、左右の車輪を同期回転可能とした軌間可変台車に関する。特に、車軸周り全体をコンパクトに構成することができ、軸パネの下の装置重量（パネ下重量）を軽減し、さらに軌道変更時にスライドする各所のバックラッシュを小さくして走行安定性、耐久性を向上することができる鉄道車両用軌間可変台車に関する。

【0002】

【従来の技術】鉄道の軌道巾いわゆる軌間（左右のレールの頭頂部内側の間隔）には、いくつかの規格がある。日本の新幹線の軌道は標準軌（軌間 1, 435mm）と呼ばれるものである。日本の JR 在来線の軌道は狭軌（軌間 1, 067mm）と呼ばれるものである。この他に、広軌（軌間 1, 524mm、1, 668mm）や狭軌（軌間 1, 000mm）もある。ヨーロッパにおける国際列車等では、軌間の異なる複数種の軌道の線区に渡って運行する列車もあるので、軌間可変台車へのニーズが生じた。日本でも、新幹線と在来線との車両乗り入れが可能な車両へのニーズがある。

【0003】現時点で、軌間可変台車としてただ一つ実用化されているものは、タルゴ車と呼ばれる軽量の連接車両用台車である。なお、このタルゴ車用台車は、電気機関車等に牽引されて走行し、自身では駆動力を有しない車両用の付随台車である。

【0004】自身で駆動力を有する車両用の駆動台車では、軌間可変の台車は今だ実用化されていない。しかし、いくつかの方式が提案されている。図 7 は、車輪直接駆動・独立車輪方式（DDM方式）の軌間可変台車の車軸周りの構造を示す模式的正面断面図である。なお、同図において地上側設備は二点鎖線で示されている（以下同じ）。図中には、左右のレール 143 の上に乗った左右の車輪 141 が示されている。車輪 141 は軸受 140 を介して外筒 135 に対して回転自在に取り付けられている。外筒 135 は非回転で、同じく非回転の車軸 131 の外側に、左右摺動可能に嵌挿されている。なお、外筒 135 は、左右の車輪に対応して、左右一対設けられており、左右の外筒 135 は相互に独立に摺動する。

【0005】左右各々の車輪141の内側には、それぞれ別個のモータ162が取り付けられている。モータ162は、そのケ-シング162a及びローター162bが、車輪141に対して固定されており、ステーター162cが外筒135に対して固定されている。なお、ケ-シング162aの内側端は、軸受162dで外筒135に対して回転自在に保持されている。このモータ162は、通常のモータとは逆に、ローター162bが周辺部にあり、ステーター162cが中心部にある。そして、ローター162b及びケ-シング162aを回転駆動することにより、車輪141を回転駆動する。

【0006】図7のDDM方式の台車では、車軸131上において外筒135を車輪141及びモータ162ごと左右に摺動させることにより軌間変更を行う。すなわち、軌間変更時には、軸箱119及びその上の軸バネ117、台車枠111並びに車体(図示されず)を、軸箱119の下のサポートローラー151、サポート台153で支えておいて、車軸131や車輪141、モータ162一式を下に下げる(レール143が下がる、あるいはサポート台153が上がる)。このとき外筒135の端部に固定されているロッキングブロック128も一緒に下がり、ロッキングブロック128の上側の突起128bが軸箱本体121の穴121fから抜ける。この状態で外筒135は左右に摺動可能となる。

【0007】そこで、台車101(車両ごと)を進行方向(図7の紙面垂直方向)に進め、その際レール143及びガイドレール145が徐々に外側に開くようになっており、外筒135及び車輪・モーター式は、車軸131上を左右に開くように移動する。そして、開き終わったところで、車輪141を上げれば(レール143が上がるかサポート台153が下がる)ロッキングブロック128の内側突起128aがロック穴121fに入り込んで外筒135が左右に位置決めされる。これで、軌間変更完了である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の軌間可変台車に対して、次に述べるような要請が高まっている。

(1) 車軸131周りの構造の大型化を避け、できるだけ軸バネ117から下の構造物の重量(バネ下重量)を軽くしたい。なお、このバネ下重量が重くなることは、車両の振動が大きくなったり軌道の負担が重くなるため好ましくない。

(2) 駆動機構(特にモーター)が全く斬新であるので、実績の面で不安が残る。しかしながら、これらの意向を的確に反映できる軌間可変駆動台車は、現在のところ提供されていないのが実情である。

【0009】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたもので、車軸周り全体をコンパクトに構成することができ、さらに軌道変更時にスライドする各所のバック

ラッシュを小さくすることができる鉄道車両用軌間可変台車を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の鉄道車両用軌間可変台車は、車両の左右方向に延びる回転可能な車軸と、該車軸の荷重を受ける車軸軸受と、上記車軸の外周において、それぞれ左右方向に摺動可能に且つ相互に同期回転するように装着された、左右一対のスリーブと、該スリーブの荷重を受けるスリーブ軸受と、上記各スリーブの外周に固定された左右一対の車輪と、上記スリーブ及び車軸を駆動する駆動機構と、上記車軸軸受及びスリーブ軸受を収める左右一対の軸箱であって、上記スリーブ軸受を左右方向内外2か所以上の位置で固定する可変位置決め機構を有する軸箱と、を具備することを特徴とする。

【0011】車軸軸受がスリーブを介さず車軸を直接支持するため、車軸軸受の径を小さくすることができる。加えて、駆動機構の動力がスリーブから車輪に直接伝わるので、車軸は曲げ荷重のみを受け、駆動力による捩じり荷重はほとんど受けない。このように捩じり荷重を受けないことで、車軸の径も小さくすることができる。車軸や車軸軸受が小型化できる結果、実績のある車軸軸受を使用することができ、また軸箱も小さくすることが可能になり、トータルでは相当程度バネ下重量を軽くすることができる。また、軸箱の大型化を避けられるので、今までに提案されている多種多様な位置決め機構や地上側設備と組み合わせて使用することもできる。

【0012】本発明においては、上記車軸軸受の軸箱が、軸箱支持装置により車両の台車枠に対して左右方向に固定されており、上記スリーブ軸受の軸箱が、上記車軸軸受の軸箱と上記軸箱支持装置を貫通し且つ左右方向にスライド可能になっており、さらに該車軸軸受の軸箱と該軸箱支持装置間に、上記スリーブ軸受を左右方向内外2か所以上の位置で固定する可変位置決め機構を具備することが好ましい。

【0013】さらに、本発明においては、上記駆動機構とスリーブ間にスプラインを備え、該スプラインにラジアル荷重がかからないようにするのが好ましい。これにより、クリアランスを小さくして走行安定性を向上させることができるとともに、スプライン部のフレットイングコロージョンを防止できる。

【0014】また、本発明においては、上記駆動機構と上記トルク伝達機構との間に可撓継手を設け、該可撓継手によりラジアル方向の変位及び傾きをキャンセルして、該トルク伝達機構にラジアル荷重がかからないようにするのが好ましい。さらに、上記駆動機構がカルダン駆動機構であり、該機構の歯車装置と上記車軸間に弾性体層が設けられていることが好ましい。これにより、部品類の公差や車軸の曲げ等に起因するラジアル荷重が、トルク伝達部に影響を与えることを防止することができ

る。したがって、トルク伝達部の寿命の延長を図る（信頼性を向上する）ことができる。さらに、回転方向のバックラッシュを小さく抑えることができるため、回転方向の隙間や剛性の低下による車両の走行安定性の悪化を防止できる。また、本発明においては、上記歯車装置にブレーキユニットを付設（パネ上装架）することができる。これにより、パネ下重量を一層軽減できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ説明する。なお、本明細書では、通常の鉄道車両の技術におけるのと同様に、レールの長手方向（車両の進行方向）を前後方向、軌道面におけるレール長手方向と直角の方向を左右方向、軌道面に垂直な方向を上下方向と呼ぶ。図1は本発明の1実施例に係る軌間可変台車の車軸周りの概念的構成を示す正面断面図である。図1において左車輪は内側移動状態を示し、右車輪は外側移動状態を示している。図2は本事例の台車をより具体的に描いた正面断面図である。図2（A）は車輪の内側移動時を示す図であり、図2（B）は可変位置決め機構のロック解除時を示す図であり、図2（C）は車輪の外側移動時を示す図である。図3は車輪周辺部の詳細を示す平面断面図である。図4は図3の一部断面側面図である。この実施例の台車1は、台車枠11、軸パネ17、軸箱19、車軸31、車輪41、歯車装置60及びモータ61等を備える。

【0016】台車枠11は、図3に最も分かりやすく示すように、左右の側はり15と、側はり15を連結する横はり13からなる台車の主たる構造体である。同台車枠11は、左右前後の4個の軸箱19によって支持される。台車枠11の上には、空気パネ12を介して車体（図示されず）が乗る。また、台車1と車体間には、台車1の推進力及びブレーキ力を車体に伝える牽引装置や、台車1と車体間の相対的ヨーイング運動を抑制するヨーダンパー等（いずれも公知、図示されず）も、必要により装備される。

【0017】図1に最も分かりやすく示すように、側はり15の下には、軸パネ17を介して軸箱19が配置されている。軸パネ17は、車輪41や車軸31の振動を吸収するためのものである。側はり15と軸箱19間には、図示は省略してあるが、公知の軸箱支持装置やダンパー等も配置される。軸箱19は車軸31を支える車軸軸受23を収納している。ここで、車軸軸受23は、車軸31の両軸端31aに装着されており、車軸31にかかる荷重を受ける。

【0018】上記軸箱19は、外箱20と内箱24とからなる。外箱20の上部には軸パネ17が取り付けられている。スラスト軸受箱21は軸箱19を貫通して左右方向にスライド可能に嵌合されている。軸箱19とスラスト軸受箱21間には可変位置決め機構が設けられている。同機構は、外箱20内面に形成された凹部20a

と、スラスト軸受箱21外面に形成された2つのロック突部24a、24bとからなる。そして、これら凹部20aとロック突部24a、24bとは凹凸嵌合可能になっており、各部それぞれの嵌合に応じて車輪41の可変位置決め（軌間変更）がされるようになっている（詳しくは後述する）。なお、凹部及びロック突部は、それぞれ2つ以上設けてもよい。

【0019】また、軸箱19の外箱20は底部20cを有する。この底部20cの下面を、軌道側設備であるサポート台53上のサポートローラ51で受けて、軌間可変動作中における台車1及び車体の重量を支える。なお、軌道側設備（レール43、ガイドレール45等も含む）の詳細については、別途図6を参照しつつ説明する。

【0020】車軸31は車両の左右方向に延びている。同車軸31の両軸端31aの径sは、中央部の径tよりも細くなっている。この両軸端31aには、内箱24内に収納された車軸軸受23が外嵌されている。スラスト軸受箱21は、軸箱19に対して相対回転不能であって、且つ、左右方向摺動可能に嵌装されている。車軸軸受23及び内箱24は、車軸31の端部31aに螺着されたナット26により、車軸31に対しては左右方向に移動不能になっている。

【0021】車軸31の長手方向中央の外周には、ゴム等の弾性体42を介して歯車装置60が取り付けられている。この歯車装置60は、図3及び図5に最も良く示すように、横はり13の中央部において固定されたモータ61により駆動される。同モータ61は、車軸31の回転駆動源（すなわち車両の走行駆動源）である。モータ61の出力軸61aは、すぐばかさ歯車63、軸継手64及び軸65を介して歯車71（小歯車）に回転駆動力を伝える。歯車71は、内側がくりぬいて内装式継手となっている。この歯車71の軸継手64と反対側には、もう一つの軸継手64'を介してブレーキ装置（ディスクブレーキ）67が設けられている。そして、軸65の中途に装着された歯車（小歯車、第1の歯車）71は、第2の歯車（中間歯車）72を介して、車軸31に装着された第3の歯車（大歯車）73に噛合している。これら第1～第3の歯車71～73はケーシング75内に収納されており、第2の歯車72はこのケーシング75に支承されている。

【0022】図1に示すように、車軸31の軸方向中央において、歯車装置60のケーシング75と歯車73の座の間にはベアリング76が介装されている。また、ケーシング75をはさんで両側には、一对のブラケット74が設けられている。歯車装置60が駆動すると、第3の歯車73とともに、車軸31及びブラケット74が同期回転する。さらに、歯車装置60を挟んで両側には、一对の内歯スプライン筒37及びスリーブ35が装着されている。同スリーブ35は、左右方向に摺動可能であ

って、且つ、歯車73と同期回転可能になっている。これらスリーブ35の外周には、一对の車輪41が固定されている。

【0023】スリーブ35の内寄り端部(車軸31中央側の端部)には、内歯スプライン筒37が外嵌している。同内歯スプライン筒37は、鏝付きスリーブ状をしている。この内歯スプライン筒37とブラケット74間には、リング状の可撓継手38が介装されている。内歯スプライン筒37とスリーブ35間には、外歯スプライン48と内歯スプライン49からなるスライド式トルク伝達機構が設けられている。このスプラインにより、回転方向のトルクを内歯スプライン筒37からスリーブ35に伝達する。

【0024】一方、スリーブ35の外寄り端部(車軸31両端側の端部)は、スラスト軸受25を介してスラスト軸受箱21内面に取り付けられている。このスラスト軸受25は、スリーブ35のスラスト荷重を受ける。スリーブ35は、軌間変更時には車軸31上を左右にスライドする。なお、同スラスト軸受25はスリーブ35に螺合したストッパ77により抜け止めされている。また、スリーブ35の外側を覆う蛇腹等を取り付けてもよい。

【0025】この事例においては、歯車装置60は弾性体42を介して車軸31と連結されている。弾性体42及び可撓継手38により、各部品類の公差や車軸31の曲げ等に起因するラジアル荷重により、トルク伝達部が影響を受けることが防止される。さらに、回転方向のバックラッシュを小さく抑えることができるため、回転方向の隙間や剛性の低下による走行安定性の悪化も防止される。

【0026】次に、図6を参照しつつ軌道側の設備について説明する。図6は、本実施例の軌間可変台車を軌間変更させるための軌道側の設備を示す図である。(A)は平面図であり、(B)はB-B矢視の側面図である。図6(A)に示されているように、軌道の左右両側に、2本のサポート台53が前後方向に延びている。なお、サポート台53上には、多数のサポートローラ51が並べられているが図示は省略してある。

【0027】サポート台53の内側には、両側をガイドレール45にはさまれたレール43、43、43が敷設されている。このガイドレール45は、軌間変更中に車輪41を左右に押し広げる(あるいは狭める)役割をする。レール43は、図6の下部が、狭軌(間隔1,067mm)であり、中段部のレール43が軌間変更部で徐々に幅が変わるテーパ状をしており、上部が標準軌43(間隔1,435mm)である。車両がこの軌道区間を通過する際に、軌間変更が行われる。

【0028】図6(B)のように軌道を側面から見ると、サポート台53は、軌道のどこでも同じ高さであるのに対して、レール43は高さが変化している。すなわ

ち、両側部の狭軌レール43、標準軌レール43に対して、中央部の軌間可変部レール43は図のHだけ下に下がっている。そして、両者の間に、長さLの傾斜区間が設けられている。これは、軌間可変区間を車両が通る際に、車輪41及び車軸31を下げて、車輪41の左右方向ロック(位置決め機構)を外すためである。そして、車輪41等が下がっている間に、ガイドレール45で車輪41の左右幅を変える。

【0029】次に、主に図2(A)~(C)を参照しつつ本実施例の軌間可変台車の動作を総合的に説明する。図2(A)は狭軌の状態である。スリーブ35及び車輪41、スラスト軸受箱21は内側に寄っている。このとき、可変位置決め機構においては、スラスト軸受箱21の内側のロック突部24bが外箱20の凹部20aに入っている。軸箱19の下にはサポートローラ51が来ており、軸箱19から上の重量をサポートローラ51で受けつつ、台車1は図6の軌間変更区間を進行する。

【0030】次いで、軸箱19は、サポートローラ51に支えられているが、レール43が図6の軌間可変区間の中央部に入って下がって、図2(B)に示すように車輪41や車軸31が下がる。そのため、スラスト軸受箱21も下がり、ロック突部24bが凹部20aから下に抜ける。この状態では、スリーブ35や車輪41は、車軸31上を左右に摺動可能である。この時に、ガイドレール45や車輪のフランジによって車輪41が左右に押されると、車輪41等は車軸31上を左右に移動する。ここで、レール43やガイドレール45は図6のように配置されているので、軌間可変区間を通過する際に、狭軌から標準軌へ、標準軌から狭軌へと軌間変更される。

【0031】図2(C)は、スリーブ35及び車輪41、内箱24が外側に寄っている状態(標準軌状態)を示す。このとき、可変位置決め機構においては、スラスト軸受箱21のロック突部24aと外箱20の凹部20aが嵌合する。なお、スラスト軸受箱21が外箱20の中で振動しないように、軌間変更後に両箱間にくさびやロックピンを打ち込むようにしてもよい(特開平6-298090号や特開平7-52795号公報参照)。

【0032】本事例の台車1においては、車軸軸受23がスリーブ35を介さず車軸31を直接支持するため、車軸軸受23の径を小さくすることができる。さらに、スライド式トルク伝達機構の動力がスリーブ35から車輪41に直接伝わるので、車軸31は曲げ荷重のみを受け、捩じり荷重はほとんど受けない。このため、車軸の径(特に両軸端31aの径s)を小さくすることができる。そのため軸箱19全体も小さくすることができ、既に提案されている多種多様な位置決め機構や地上側設備を使用できるようになる。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

は以下の効果がある。

(1) 車軸や車軸軸受が小型化できるので、軸箱も小さくすることができる。このためトータルでは相当程度バネ下重量を軽くすることができる。また、軸箱の大型化を避けることができるので、今までに提案されている多種多様な位置決め機構や地上側設備と組み合わせて使用することもできる。

(2) スライド部やトルク伝達部のフレットングコーロージョンを防止することができる。また、クリアランスを小さくして走行安定性を向上させることができる。

(3) ラジアル荷重がトルク伝達部に影響を与えることを防止することができる。ため、トルク伝達部の寿命の延長を図る(信頼性を向上する)ことができる。さらに、回転方向のバックラッシュを小さく抑えることができるため、回転方向の隙間や剛性の低下による走行安定性の悪化を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例に係る軌間可変台車の車軸周りの構成を示す正面断面図である。

【図2】図2は本事例の台車をより具体的に描いた正面断面図である。図2(A)は車輪の内側移動時を示す図であり、図2(B)は可変位置決め機構のロック解除時を示す図であり、図2(C)は車輪の外側移動時を示す図である。

【図3】車輪周辺部の詳細を示す平面断面図である。

【図4】図3の一部断面側面図である。

【図5】歯車装置周辺部の詳細を示す正面断面図である。

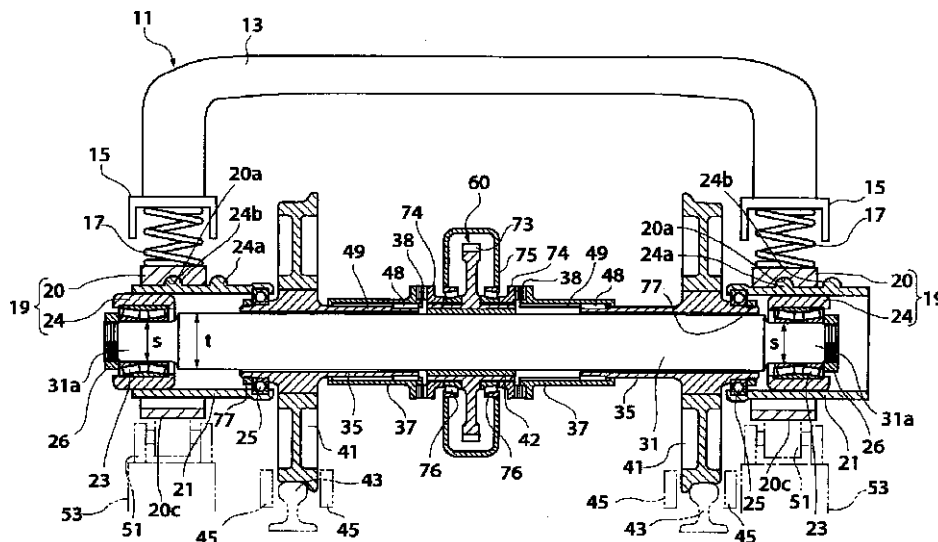
【図6】本実施例の軌間可変台車を軌間可変させるための軌道側の設備を示す図である。(A)は平面図であり、(B)はB-B矢視の側面図である。

【図7】車輪直接駆動・独立車輪方式(DDM方式)の軌間可変台車の車軸周りの構造を示す正面断面図である。

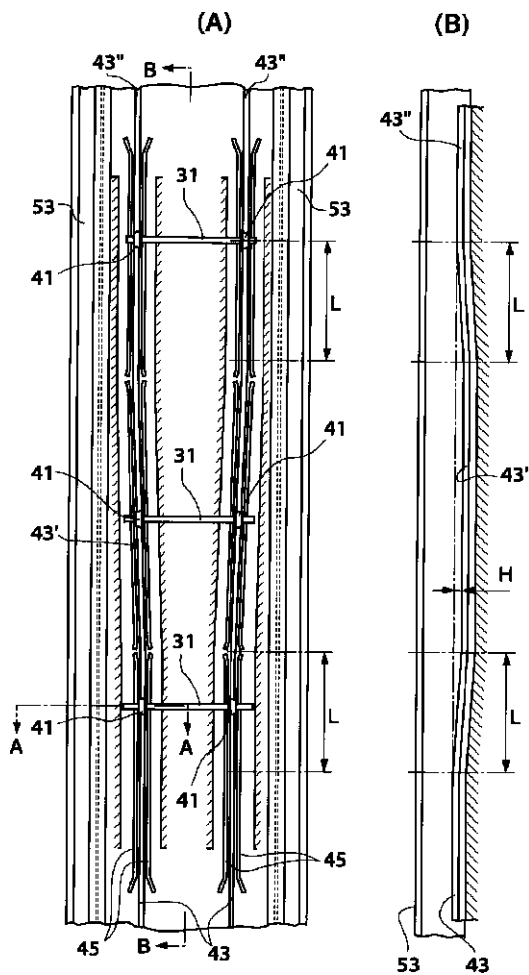
【符号の説明】

1 軌間可変台車	19 軸箱
20 外箱	20a 凹部
21 スラスト軸受箱	23 車軸軸受
24 内箱	24a、24b
ロック突部	
25 スリーブ軸受	31 車輪
35 スリーブ	37 内歯スリーブ
イン筒	
38 可撓継手	41 車輪
42 弾性体	49 内歯スリーブ
イン	
60 歯車装置	61 モータ
67 ブレーキユニット	71~73 第1~第3の歯車

【図1】



【図6】



【図7】

