

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両用台車

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両用の台車に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両の車体の床下には、車体を支持してレール上を走行するための台車が設けられており、この台車では、輪軸を支持する軸受が収容された軸箱が台車枠に対して上下方向に変位可能となるように軸箱支持装置により支持されている。例えば、特許文献1には、軸箱支持装置が提案されており、台車枠が、横方向に延びる横ばりと、その横ばりの両端部から前後方向に延びた左右一対の側ばりとを備え、軸箱支持装置が、軸箱とその上方にある側ばりとの間に介装されたコイルバネからなる軸バネを備えている。

[0003] また、特許文献2には、台車枠のうち側ばりの部分を省いた台車が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第2799078号公報

特許文献2：特開昭55-47950号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1のような台車では、横ばり及び側ばりからなる台車枠が大重量の鋼材を互いに溶接して製作されているため、台車枠の重量が大きくなると共に、鋼材コストや組立コストが高くなるという問題がある。

[0006] これに対して、特許文献2の台車では、台車枠の横ばりと軸箱とが互いに一定距離を保つように支持機構部材により接続されると共に、横ばりの横方向両端部に板バネの前後方向中央部が保持固定され、その板バネの前後方向両端部が軸箱の下部に設けたバネ受け内に挿入されている。

[0007] しかしながら、特許文献2の台車の場合、横ばりの横方向両端部に四角筒状の取付部を設け、その取付部の空洞部に板バネの前後方向中央部を挿通し、取付部と板バネとの隙間にスペーサを配置して板バネを位置決め固定しているため、構造が複雑となり、組立作業性が良くない。また、その板バネの前後方向中央部は、横ばりの取付部により全周が保持固定されており、横ばりと板バネとの間で振り力が伝達されるが、その振り対策として各部材を高強度にしたり台車を補強したりすると、その分だけ重量も増加する。

[0008] そこで本発明は、台車を簡素かつ軽量にしながら組立作業性を向上することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る鉄道車両用台車は、鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一对の車軸と、前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、前記軸受を収容する軸箱と、前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて、その車両長手方向両端部が前記軸箱に支持された側部材と、前記横ばりの車幅方向両端部に設けられて、前記側部材に対して上下方向に固定されない状態で前記側部材の車両長手方向中央部に上方から載せられている当接部材と、前記軸箱に設けられて、前記側部材の車両長手方向両端部を支持する支持部材と、を備える。

[0010] 前記構成によれば、横ばりの車幅方向両端部に設けた当接部材は、側部材に対して上下方向に固定されない状態で側部材の車両長手方向中央部に上方から載せられた構成であるため、側部材と横ばりとの間の支持構造が簡素になるとともに、台車の組立作業性も大幅に向上する。さらに、横ばりの当接部材は側部材に対して上下方向に固定されていないため、横ばりと側部材との間で振り力が伝達されにくくなり、振り対策として各部材を高強度にしたり台車を補強したりする必要もなく、台車の軽量化を促進することができる。

発明の効果

[0011] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、台車を簡素かつ軽量にしながら、組立作業性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態に係る鉄道車両用台車を表した斜視図である。

[図2]図1に示す台車の平面図である。

[図3]図1に示す台車の側面図である。

[図4]図2のIV－IV線断面における横ばりの当接部材と板バネとを表した要部断面図である。

[図5]図2のV－V線断面図である。

[図6]図3に示す台車における板バネと軸箱の支持部材とを表した要部側面図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る台車の図4相当の図面である。

[図8]本発明の第3実施形態に係る台車の図4相当の図面である。

[図9]本発明の第4実施形態に係る台車の図6相当の図面である。

[図10]本発明の第5実施形態に係る台車の図6相当の図面である。

[図11]本発明の第6実施形態に係る台車の図3相当の図面である。

[図12]本発明の第7実施形態に係る台車の横ばりの側方から見た断面図である。

る。

[図13]本発明の第8実施形態に係る台車の側面図である。

[図14]図13に示す台車における板バネの側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る鉄道車両用台車1を表した斜視図である。図2は、図1に示す板バネ台車1の平面図である。図3は、図1に示す板バネ台車1の側面図である。図1乃至3に示すように、鉄道車両用台車1は、二次サスペンションとなる空気バネ2を介して車体11を支持するた

めの台車枠 3 として車幅方向（以下、横方向ともいう）に延びる横ばり 4 を備えているが、横ばり 4 の横方向両端部から車両長手方向（以下、前後方向ともいう）に延びる側ばりを備えていない。横ばり 4 の前方及び後方には、横方向に沿って前後一对の車軸 5 が配置されており、車軸 5 の横方向両側には車輪 6 が固定されている。車軸 5 の横方向両端部には、車輪 6 よりも横方向外側にて車軸 5 を回転自在に支持する軸受 7 が設けられ、その軸受 7 は軸箱 8 に収容されている。横ばり 4 には、電動機 9 が取り付けられており、その電動機 9 の出力軸には、車軸 5 に動力を伝達する減速ギヤが収容されたギヤボックス 10 が接続されている。なお、横ばり 4 には、車輪 6 の回転を制動するためのブレーキ装置（図示せず）も設けられている。

[0014] 横ばり 4 は、横方向に延びる金属からなる一对の角パイプ 12 と、それら角パイプ 12 を接続する金属からなる接続板 13, 14 とを有し、接続板 13, 14 は、角パイプ 12 に対して溶接やボルト結合等により固定されている。横ばり 4 の横方向両端部 4a には、筒状の接続板 14 が間隔をあけて一对設けられており、それらの上面に空気バネ台座 15 が設置されている。なお、横ばり 4 の横方向長さは、左側の軸箱 8 と右側の軸箱 8 との間の距離よりも長い（すなわち、横ばり 4 は軸箱 8 よりも車幅方向外方に突出している）。

[0015] 横ばり 4 の横方向両端部 4a は、連結機構 16 によって軸箱 8 に連結されている。連結機構 16 は、軸箱 8 から一体的に前後方向に沿って延びた軸ばり 17 を備えている。軸ばり 17 の端部には、内周面が円筒形状で横方向両側が開く筒状部 18 が設けられている。筒状部 18 の内部空間には、ゴムブッシュ（図示せず）を介して心棒 20 が挿通されている。横ばり 4 の横方向両端部 4a には、連結機構 16 を構成する一对の受け座 21, 22 が前後方向に突出して設けられている。一对の受け座 21, 22 は、その上端部が連結板 23 によって連結されており、その連結板 23 がボルト 24 によって角パイプ 12 に固定されている。受け座 21, 22 には、下方に向けて開口する嵌入溝 25 が形成されている。嵌入溝 25 には、心棒 20 の横方向両

端部が下方から嵌入されている。その状態で、嵌入溝 25 の下側開口を閉鎖するように蓋部材 26 がボルト（図示せず）により下方から受け座 21, 22 に固定され、心棒 20 が蓋部材 26 によって下方から支持されている。

[0016] 横ばり 4 と軸箱 8 との間には、前後方向に延びた板バネ 30（側部材）が架け渡されており、板バネ 30 の前後方向中央部 30a が横ばり 4 の横方向両端部 4a を支持し、板バネ 30 の前後方向両端部 30c が軸箱 8 に支持されている。即ち、板バネ 30 が、一次サスペンションの機能と従来の側ばりの機能とを兼ねている。軸箱 8 の上端部には支持部材 31 が取り付けられており、板バネ 30 の前後方向両端部 30c は支持部材 31 によって下方から支持されている。板バネ 30 の前後方向中央部 30a は、横ばり 4 の下方に潜り込むように配置されており、横ばり 4 の横方向両端部 4a に設けた当接部材 33（図 4 参照）が上方から載せられている。

[0017] 板バネ 30 のうち前後方向中央部 30a と前後方向両端部 30c との間の延在部 30b は、側面視で前後方向中央部 30a に向けて下方に傾斜しており、板バネ 30 の前後方向中央部 30a は、板バネ 30 の前後方向両端部 30c よりも下方に位置している。即ち、板バネ 30 は、側面視で全体として下方に凸となる弓形状に形成されている。板バネ 30 の延在部 30b の一部は、側面視で連結機構 16 と重なる位置に配置されている。但し、板バネ 30 は、連結機構 16 と隙間をあけて配置されている。具体的には、板バネ 30 の延在部 30b の一部は、一对の受け座 21, 22 で挟まれた空間 27 を通過し、連結板 23 の下方を通過して横ばり 4 の下方位置に至っている。

[0018] 図 4 は、図 2 の IV-IV 線断面における横ばり 4 の当接部材 33 と板バネ 30 とを表した要部断面図である。図 5 は、図 2 の V-V 線断面図である。図 4 に示すように、横ばり 4 の横方向両端部 4a には、一对の角パイプ 12 の下面に固定された金属（例えば、一般鋼材）からなる固定板 32 と、その固定板 32 の下面に固定された剛性部材（例えば、金属や繊維強化樹脂等で構成された非弾性部材）からなる当接部材 33 とが設けられており、その当接部材 33 が板バネ 30 の下面を支持せずに開放した状態で板バネ 30 の前後方

向中央部 30a に上方から載せられて自由接触している。換言すれば、当接部材 33 は、板バネ 30 に対して上下方向に固定されない状態で板バネ 30 の上面に離隔可能に接触している。即ち、当接部材 33 は、固定具により板バネ 30 に固定されることなく、横ばり 4 からの重力による下方荷重とそれに対する板バネ 30 の反力との接触圧によって板バネ 30 の上面との接触が保たれた状態となっている。また、図 5 に示すように、横ばり 4 には、当接部材 33 の横方向両側にて下方に突出する一対のガイド側壁 39 が互いに距離をあけて設けられており、それらガイド側壁 39 の間に板バネ 30 が隙間をあけて配置されている。

[0019] 図 4 に示すように、板バネ 30 の前後方向両端部 30c は、横ばり 4 の当接部材 33 の下面である接触面 33a よりも高い位置にある。当接部材 33 の板バネ 30 との接触面 33a は、側面視で下方に向けて凸となる略円弧形状を呈している。側面視において、当接部材 33 の接触面 33a の曲率は、台車 1 が車体 11 を支持していない状態で、板バネ 30 の当接部材 33 と接触する部分の曲率よりも大きくなるよう設定されている。また、台車 1 が車体 11 を支持した状態では、車体 11 からの下方荷重によって横ばり 4 が下方に沈むように板バネ 30 が弾性変形し、板バネ 30 の当接部材 33 と接触する部分の曲率は増加するが、空車時には、当接部材 33 の接触面 33a の曲率が板バネ 30 の当接部材 33 と接触する部分の曲率よりも大きい状態が保たれる（図 4 の実線）。

[0020] そして、車体 11 に乗車する人数が増えて横ばり 4 に対する下方荷重が増加していくと、板バネ 30 の当接部材 33 と接触する部分の曲率が増加していく。即ち、横ばり 4 に対する下方荷重が増加していくと、板バネ 30 が弾性変形して当接部材 33 との接触面積が増加していき、板バネ 30 の当接部材 33 との接触箇所から板バネ 30 の支持部材 31 との接触箇所までの最短距離は L_1 から L_2 へと短くなる（図 4 の破線）。そうすると、車体 11 への乗車率が増加して横ばり 4 に掛かる下方荷重が増加するにつれて、板バネ 30 のバネ定数が増加することとなる。よって、乗車率の変化に応じてバネ

定数が変化して、乗車率が低いときも高いときも乗り心地の良い車両が実現される。

[0021] 板バネ 30 は、繊維強化樹脂（例えば、CFRP や GFRP）からなる下層部 35 と、下層部 35 よりも薄い金属（例えば、一般鋼材）からなる上層部 36 とを備えた二層構造である。言い換えると、板バネ 30 は、繊維強化樹脂からなる板バネ本体部分（下層部 35）の上面側を金属（上層部 36）で一体的に被覆してなるものである。板バネ 30 の延在部 30b は、前後方向における端部側から中央部側に向けて徐々に肉厚 T が大きくなるよう形成されている。具体的には、板バネ 30 の延在部 30b において、下層部 35 の肉厚が前後方向における端部側から中央部側に向けて徐々に大きくなり、上層部 36 の肉厚は一定である。例えば、下層部 35 の最も薄い部分の厚みが、上層部 36 の最も薄い部分の厚みの 3 ～ 10 倍であり、下層部 35 の最も厚い部分の厚みが、上層部 36 の最も厚い部分の厚みの 5 ～ 15 倍である。当接部材 33 の接触面 33a と板バネ 30 の上面との接触箇所には、遊びをもって上下方向に嵌合する嵌合部である凹凸嵌合構造が設けられている。具体的には、当接部材 33 の接触面 33a の中央部分に上方に窪んだ凹部 33b が形成され、板バネ 30 の上層部 36 の上面に凹部 33b と遊びをもって嵌合する凸部 36a が形成されている。

[0022] 図 6 は、図 3 に示す板バネ台車 1 における板バネ 30 と軸箱 8 の支持部材 31 とを表した要部側面図である。図 6 に示すように、軸箱 8 の上端部には支持部材 31 が載せられている。支持部材 31 には、その中央に穴部 31a が形成されており、その穴部 31a に軸箱 8 の上に設けた凸部 8a が嵌合されている。支持部材 31 は、下から順に、ゴム板 41、金属板 42 及びゴム板 43 が互いに接着された状態で積層されてなる。即ち、板バネ 30 の繊維強化樹脂からなる下層部 35 に対する支持部材 31 の接触面 33a は、ゴムから形成されている。

[0023] 板バネ 30 の前後方向両端部 30c は、支持部材 31 に上方から載せられて自由接触している。換言すれば、板バネ 30 の前後方向両端部 30c は、

支持部材 3 1 に対して上下方向に固定されない状態で支持部材 3 1 の上面に接触している。即ち、板バネ 3 0 の前後方向両端部 3 0 c は、固定具により支持部材 3 1 に固定されることなく、板バネ 3 0 から下方荷重とそれに対する支持部材 3 1 の反力との接触圧のみによってにより支持部材 3 1 の上面との接触が保たれた状態となっている。支持部材 3 1 の接触面 4 3 a（上面）と板バネ 3 0 の下面との接触箇所には、遊びをもって上下方向に嵌合する嵌合部である凹凸嵌合構造が設けられている。具体的には、板バネ 3 0 の前後方向両端部 3 0 c に下層部 3 5 から下方に一体的に突出する凸部 3 5 a が形成され、その凸部 3 5 a が支持部材 3 1 の穴部 3 1 a に遊びをもって嵌合されている。

[0024] 以上に説明した構成によれば、横ばり 4 の当接部材 3 3 は、板バネ 3 0 の前後方向中央部 3 0 a に上方から載せられて板バネ 3 0 に対して上下方向に固定されない状態で、板バネ 3 0 の上面に自由接触している。さらに、板バネ 3 0 の前後方向両端部 3 0 c も、軸箱 8 の支持部材 3 1 に上方から載せられて支持部材 3 1 に対して上下方向に固定されない状態で、支持部材 3 1 の上面に自由接触している。よって、板バネ 3 0 と横ばり 4 との間の支持構造及び板バネ 3 0 と軸箱 8 との間の支持構造が簡素になるとともに、台車 1 の組立作業性も大幅に向上する。

[0025] さらに、横ばり 4 の当接部材 3 3 が板バネ 3 0 に対して上下方向に固定されずに接触しており、かつ、軸箱 8 の支持部材 3 1 も板バネ 3 0 に対して上下方向に固定されずに接触しているので、横ばり 4 と板バネ 3 0 との間及び板バネ 3 0 と軸箱 8 との間に振り力が伝達されにくくなる。よって、振り対策として各部材を高強度にしたり台車 1 を補強したりする必要もなく、台車の軽量化を促進することができる。また、横ばり 4 と板バネ 3 0 と軸箱 8 との間に振り力が伝達されにくいので、複数の車輪 6 のうち一部の車輪 6 に輪重抜けが発生することも抑止することができる。

[0026] さらに、繊維強化樹脂は金属と違ってリサイクルが難しいが、他部品と簡単に分離できる板バネ 3 0 に繊維強化樹脂を用いているので、他部位の金属

からなる部材のリサイクル性を良好に保つことができる。また、板バネ３０は、金属からなる被覆材である上層部３６を介して当接部材３３と接触しており、かつ、板バネ３０の繊維強化樹脂からなる下層部３５は支持部材３１のゴム板４３と接触しているため、板バネ３０の繊維強化樹脂を保護することができる。

[0027] また、横ばり４への下方荷重が増加して板バネ３０が弾性変形する際には板バネ３０の上面側に圧縮応力が生じるが、一般に繊維強化樹脂の圧縮強度はその引張強度に比べて低い。本実施形態では、上層部３６は、その圧縮強度が下層部３５の繊維強化樹脂の圧縮強度よりも高い金属で形成されている。よって、下層部３５に固着された上層部３６が、板バネ３０の弾性変形時に繊維強化樹脂からなる下層部３５を補強する役目を果たすことができる。さらに、板バネ３０は、その一部が側面視で連結機構１６の受け座２１，２２と重なるように配置されているので、板バネ３０及び連結機構１６の上下の占有スペースを抑制することができる。そして、板バネ３０の前後方向中央部３０ａは、板バネ３０の前後方向両端部３０ｃよりも下方に位置しているので、横ばり４を低く配置することができ、車両の低床化に寄与することができる。

[0028] また、当接部材３３と板バネ３０との接触箇所及び板バネ３０と支持部材３１との接触箇所に遊びをもって上下方向に嵌合する凹凸嵌合構造が設けられているので、組み付け時の作業性が良好になるとともに、水平方向への位置ズレを防止することができる。なお、当接部材３３と板バネ３０との間の凹凸嵌合構造を設けずに、板バネ３０に対して水平方向にも固定されない状態で当接部材３３を板バネ３０の上に載せた構成としてもよい。

[0029] （第２実施形態）

図７は、本発明の第２実施形態に係る板バネ台車の図４相当の図面である。図７に示すように、第２実施形態の板バネ台車は、横ばり１０４の当接部材１３３の前後方向両端部分に弾性部材５２（例えば、ゴム）を設けている。具体的には、当接部材１３３は、角パイプ１２に固定された固定板３２の

下面に固定された剛性部材（例えば、金属や繊維強化樹脂等で構成された非弾性部材）からなる本体部 5 1 と、その本体部 5 1 の前後方向両側に隣接して配置された弾性部材 5 2 とを備えている。本体部 5 1 及び弾性部材 5 2 の下面は、側面視で滑らかに連続して下方に向けて凸となる略円弧形状の接触面 1 3 3 a を形成している。これにより、横ばり 1 0 4 に対する下方荷重の増加によって板バネ 3 0 が弾性変形して当接部材 1 3 3 の前後方向両端部分に接触しても、当該部分が弾性部材 5 2 からなるので、板バネ 3 0 への局所的な負荷を良好に緩和することができる。なお、他の構成は前述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0030] （第 3 実施形態）

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係る板バネ台車の図 4 相当の図面である。図 8 に示すように、第 3 実施形態の板バネ台車は、横ばり 2 0 4 の当接部材 2 3 3 の下面に板バネ 3 0 の上面と面接触する弾性部材 1 5 2（例えば、ゴム）を設けている。具体的には、当接部材 2 3 3 は、角パイプ 1 2 に固定された固定板 3 2 の下面に固定された剛性部材（例えば、金属や繊維強化樹脂等で構成された非弾性部材）からなる本体部 5 1 と、その本体部 5 1 の下面及び前後方向両端を覆う弾性部材 1 5 2 とを備えている。本体部 5 1 の下面は、側面視で下方に向けて凸となる略円弧形状を呈し、弾性部材 1 5 2 の下面は、側面視で下方に向けて凸となる略円弧形状の接触面 2 3 3 a を形成している。

[0031] 台車が車体を支持していない状態において、弾性部材 1 5 2 の接触面 2 3 3 a（下面）は、その全体が板バネ 3 0 の上面に接触している。そして、台車が車体を支持した状態において、車体に乗車する人数が増えて横ばり 2 0 4 に対する下方荷重が増加すると、板バネ 3 0 の前後方向中央部 3 0 a の曲率が増加（撓み量が増加）し、弾性部材 1 5 2 の接触面 2 3 3 a が板バネ 3 0 の上面に押されて弾性部材 1 5 2 の主に前後方向両側部分が収縮する。逆に、横ばり 2 0 4 に対する下方荷重が減少して板バネ 3 0 の前後方向中央部 3 0 a の曲率が減少（撓み量が減少）すると、弾性部材 1 5 2 の主に前後方

向両側部分が圧縮力の減少により膨張することで、当接部材 2 3 3 の接触面 2 3 3 a 全体が板バネ 3 0 の上面に面接触した状態が保たれる。よって、当接部材 2 3 3 の接触面 2 3 3 a と板バネ 3 0 との間に隙間が生じず、当該隙間にゴミ等が侵入することが防止される。

[0032] また、横ばり 2 0 4 に対する下方荷重が増加して板バネ 3 0 の曲率が増加していくと、弾性部材 1 5 2 の前後方向両側部分と板バネ 3 0 との間の接触圧が増加するため、板バネ 3 0 の延在部 3 0 b の非拘束部分の前後方向長さが実質的に短くなるのと同等の作用が得られ、板バネ 3 0 のバネ定数が増加することとなる。よって、乗車率の変化に応じてバネ定数が変化し、乗車率が低いときも高いときも乗り心地の良い車両が実現される。なお、他の構成は前述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0033] (第 4 実施形態)

図 9 は、本発明の第 4 実施形態に係る板バネ台車の図 6 相当の図面である。図 9 に示すように、第 3 実施形態の板バネ台車は、板バネ 1 3 0 (側部材) の前後方向両端部 1 3 0 c において繊維強化樹脂からなる下層部 3 5 の下面にゴム板 6 1 が固着されている。軸箱 8 の上端部に設けた支持部材 1 3 1 は、下から順に、ゴム板 4 1 及び金属板 4 2 が積層されてなる。即ち、支持部材 1 3 1 の上面が金属で形成されているが、板バネ 1 3 0 の前後方向両端部 1 3 0 c の下面がゴムで形成されているので、板バネ 1 3 0 の繊維強化樹脂からなる下層部 3 5 を良好に保護することができる。なお、他の構成は前述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0034] (第 5 実施形態)

図 1 0 は、本発明の第 5 実施形態に係る板バネ台車の図 6 相当の図面である。図 1 0 に示すように、第 5 実施形態の板バネ台車は、軸箱 8 の上端部に設けた支持部材 2 3 1 の上面が側面視で上方に向けて凸である略円弧状に形成されている。具体的には、支持部材 2 3 1 は、下から順に、ゴム板 4 1、金属板 4 2 及びゴム板 1 4 3 が積層されてなり、その最上層のゴム板 1 4 3 の上面 1 4 3 a が側面視で略円弧形状に形成されている。即ち、側面視にお

いて、支持部材 231 の上面 143a の曲率は、板バネ 30 の支持部材 231 と接触する部分（前後方向両端部 30c）の下面の曲率よりも大きい。これにより、板バネ 30 の当接部材 33（図 4）との接触箇所から板バネ 30 の支持部材 231 との接触箇所までの最短距離は、横ばり 4（図 4）に対する下方荷重が増加して板バネ 30 が弾性変形するにつれて短くなる。そうすると、車体 11 への乗車率が増加するにつれて板バネ 30 のバネ定数が増加することとなる。よって、乗車率の変化に応じてバネ定数に変化して、乗車率が低いときも高いときも乗り心地の良い車両を実現することができる。なお、他の構成は前述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

[0035] (第 6 実施形態)

図 11 は、本発明の第 6 実施形態に係る台車 301 の図 3 相当の図面である。図 11 に示すように、第 6 実施形態の板バネ台車 301 は、板バネ 30 の代わりに、剛性部材（例えば、金属や繊維強化樹脂等で構成された非弾性部材）からなり前後方向に延びる長尺部材 330（側部材）を用いている。

長尺部材 330 は、例えば、筒形状を有している。長尺部材 330 は、横ばり 304 の横方向両端部 304a を支持する前後方向中央部 330a と、軸箱 8 に支持されて中央部 330a よりも高い位置にある前後方向両端部 330c と、中央部 330a と両端部 330c とを接続する傾斜部 330b とを有している。即ち、長尺部材 330 は、中央部 330a とその前後にある一対の傾斜部 330b とで凹部を構成している。長尺部材 330 の両端部 330c と軸箱 8 との間には、一次サスペンションとしてコイルバネ 331 が介装されている。長尺部材 330 の傾斜部 330b の一部は、側面視で連結機構 16 と重なる位置に配置されている。具体的には、長尺部材 330 の傾斜部 330b の一部は、一対の受け座 21，22 で挟まれた空間 27（図 1 参照）を挿通している。

[0036] 横ばり 304 の横方向両端部 304a には、底壁として当接部材 333 が設けられている。横ばり 304 の横方向両端部 304a の当接部材 333 は、長尺部材 330 の下面を支持せずに開放した状態で長尺部材 330 の中央

部 330a の上にゴム板 350 を介して上方から載せられている。即ち、当接部材 333 は、固定具により長尺部材 330 に固定されることなく離隔可能に長尺部材 330 に載せられており、横ばり 4 からの重力による下方荷重とそれに対する長尺部材 330 の反力との接触圧によって長尺部材 330 と一体な状態が維持されている。

[0037] このように、横ばり 304 の当接部材 333 は、長尺部材 330 に上方から載せられて長尺部材 330 に対して上下方向に固定されていないので、長尺部材 330 と横ばり 304 との間の支持構造が簡素になり、台車の組立作業性が大幅に向上する。さらに、横ばり 304 の当接部材 333 が長尺部材 330 に対して上下方向に固定されていないので、横ばり 304 と長尺部材 330 との間で振り力が伝達されにくくなる。よって、振り対策として各部材を高強度にしたり台車を補強したりする必要がなく、台車の軽量化を促進することができる。また、横ばり 304 と長尺部材 330 との間で振り力が伝達されにくいので、複数の車輪 6 のうち一部の車輪 6 に輪重抜けが発生することも抑止することができる。

[0038] なお、当接部材 333 と長尺部材 330 とは、互いに上下方向に嵌合する嵌合部を有してもよく、当接部材 333 と長尺部材 330 とを上下方向に固定しない状態で互いの水平方向の相対移動を規制するようにしてもよい。

[0039] (第 7 実施形態)

図 12 は、本発明の第 7 実施形態に係る台車の横ばり 404 の側方（左右方向）から見た断面図である。図 12 に示すように、第 7 実施形態の横ばり 404 は、金属を切削加工してなる横ばり本体 460 と、その横ばり本体 460 の加工面に形成された開口部 460g を塞ぐ板状の蓋 461 とを備えている。横ばり本体 460 は、金属からなる横方向に長尺の六面体を一面側（本例では下面側）から切削加工して凹空間 S が形成されたものである。これにより、横ばり本体 460 は、上壁部 460a、前壁部 460b、後壁部 460c、右壁部 460d および左壁部 460e の 5 面の外壁部を備えるとともに、凹空間 S を区切る内壁部 460f を備える。そして、横ばり本体 46

0の下面には、凹空間Sの開口部460gを塞ぐように蓋461が取り付けられている。この蓋461は、横ばり本体460よりも薄肉なプレートであり、固定具（例えば、ボルトやネジ等）により横ばり本体460に固定されている。つまり、横ばり404は、溶接を用いずに製作が可能である。なお、横ばり本体460の外面及び内面の角部は、面取り加工が施されて丸められている。

[0040] このような構成にすれば、横ばり404を切削加工機により自動的に製造することができて溶接のような熟練作業が不要となるため、製造効率及び製作精度が向上する。そして、この構成は、横ばり404を側部材（板バネ30や長尺部材330）に溶接しない構成と併せることで、溶接による累積歪みを除去する作業が大幅に削減され、製造効率を飛躍的に改善することができる。

[0041] （第8実施形態）

図13は、本発明の第8実施形態に係る台車501の側面図である。図14は、図13に示す台車501における板バネ530の側面図である。図13及び14に示すように、第8実施形態の台車501では、側面視において全体として下方に凸となる弓形状に形成された板バネ530が用いられている。板バネ530は、側面視において、その長手方向中央部530aが下方に向けて突出する円弧形状であり、その長手方向両端部530cが上方に向けて反っている。よって、板バネ530の長手方向両端部530cの下面は、平坦面ではあるが、水平面に対して傾斜している。即ち、長手方向両端部530cの下面は、車両長手方向の外側に向かうにつれて高くなるように傾斜している。

[0042] 軸箱8の上端部には支持部材531が取り付けられており、板バネ530の長手方向両端部530cが支持部材531の上面に上方から載せられている。そして、その支持部材530の上面は、板バネ530の長手方向両端部530cに沿うように水平面に対して傾斜している。また、横ばり4の車幅方向両端部4aの下部には、円弧状の下面533aを有する当接部材533

が設けられ、その当接部材 533 が板バネ 530 の長手方向中央部 530a に上方から載せられて自由接触している。但し、当接部材 533 及び板バネ 530 には互いに上下方向に嵌合する嵌合部は設けられていない。なお、板バネ 530 の長手方向中央部 530a の上面には、当接部材 533 に接触する介装シート 570（例えば、ゴムシート等）が設けられている。

[0043] 図 14 に示すように、板バネ 530 は、上層 561、中間層 562 及び下層 563 を有し、中間層 562 の体積は、上層 561 及び下層 563 の全体の体積よりも大きい。上層 561 及び下層 563 は CFRP によって形成され、中間層 562 は GFRP によって形成されている。CFRP は、GFRP よりも引張又は圧縮に対する強度が高い。板バネ 530 の肉厚は、その長手方向中央部 530a から長手方向両端部 530c に向けて徐々に薄くなるよう形成されている。中間層 562 の肉厚は、その長手方向中央部 530a から長手方向両端部 530c に向けて徐々に薄くなるよう形成されており、上層 561 及び下層 563 の肉厚は一定であり、上層 561 の肉厚は下層 563 の肉厚よりも薄い。

[0044] 台車 1 が支持する車体 11 が空車状態であるとき、板バネ 530 の長手方向両端部 530c の水平面に対する傾斜角 θ は、 10° 以上 25° 以下の値（例えば、 15° ）に設定されている。車両走行時は、上下、前後及び左右の振動が車輪 6 から台車枠に伝達され、振動成分のうち支配的な加速度となる上下振動成分が板バネ 530 により伝達及び吸収されている。このとき、板バネ 530 の長手方向両端部 530c の下面は傾斜しているため、振動により支持部材 531 から板バネ 530 に伝達される上向きの力 F は、板バネ 530 の長手方向両端部 530c に対して垂直な分力 F_a と水平な分力 F_b とに分けられる。よって、支持部材 531 から板バネ 530 に伝達される荷重は、力 F から分力 F_a に低減される（ $F_a = F \cdot \cos \theta$ ）。また、板バネ 530 は、当接部材 533 に対して固定されておらず、当接部材 533 の円弧状の下面 533a に沿ってシーソーのように回動し得る。そのため、板バネ 530 の長手方向片側の端部 530c に上下振動が伝わったとき、板バ

ネ530の長手方向中央部530aを支点とした回動によっても上下振動の加速度を吸収できる。また、振動により、板バネ530の長手方向片側の端部530cの傾斜角 θ が、長手方向他側の端部530cの傾斜角 θ よりも大きくなったときには、傾斜角 θ の大きい側の端部530cの分力 F_a が、傾斜角 θ の小さい側の端部530cの分力 F_a よりも小さくなる。そのため、板バネ530の長手方向両側の傾斜角 θ が同じになるように（即ち、元の姿勢に戻るように）力が作用し、板バネ530は平衡を保つ自己修正機能を持つことになる。

[0045] さらに、板バネ530の長手方向両端部530cの各々に対して支持部材531から上向きの荷重が掛って板バネ530が撓んだときには、板バネ530の曲率が大きくなるので、板バネ530の長手方向中央部530aは相対的に下方に落ち込むことになる。そのことは、板バネ530の長手方向中央部530aの支持する当接部材533が下方に落ち込む方向に作用するので、支持部材531から板バネ530を介して当接部材533に伝わる上向きの加速度成分を打ち消す働きもある。勿論、板バネ530自身にバネ効果があるので、その長手方向両端部530cの辺りが撓んで、支持部材531から伝わる上向きの加速度を吸収し、当接部材533への振動伝達を減らす役割もある。

[0046] なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前述した各実施形態では、支持部材31、131、231は、軸箱8の上に載せた別体物としたが軸箱8の一部であってもよい。また、当接部材33、133の板バネ30、130との接触面をゴムで形成し、そのゴムとの接触する板バネ30、130の表面は繊維強化樹脂から形成されてもよい。また、板バネ全体を繊維強化樹脂にしてもよいし、また、板バネ以外を繊維強化樹脂としてもよい。また、横ばりと軸箱との間の水平方向の相対変位が所定以上にならないように横ばり及び軸箱が側部材を介して規制されていれば、連結機構16を無くしてもよい。前述した各実施形態は互いに任意に組み合

わせてもよく、例えば１つの実施形態中の一部の構成又は方法を他の実施形態に適用してもよい。

産業上の利用可能性

[0047] 以上のように、本発明に係る鉄道車両用台車は、台車を簡素かつ軽量にしながら組立作業性を向上することができる優れた効果を有し、この効果の意義を発揮できる鉄道車両に広く適用すると有益である。

符号の説明

[0048] １，３０１，５０１ 鉄道車両用台車
４，１０４，２０４，３０４，４０４ 横ばり
５ 車軸
７ 軸受
８ 軸箱
１１ 車体
１６ 連結機構
３０，５３０ 板バネ（側部材）
３０ａ，５３０ａ 前後方向中央部
３０ｃ，５３０ｃ 前後方向両端部
３１，１３１，２３１，５３１ 支持部材
３３，１３３，２３３，３３３，５３３ 当接部材
３３ａ 接触面
３３ｂ 凹部
３５ 下層部
３５ａ 凸部
３６ 上層部
３６ａ 凸部
３３０ 長尺部材（側部材）

請求の範囲

- [請求項1] 鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、
前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一对の車軸と、
前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、
前記軸受を収容する軸箱と、
前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて、その車両長手方向両端部が前記軸箱に支持された側部材と、
前記横ばりの車幅方向両端部に設けられて、前記側部材に対して上下方向に固定されない状態で前記側部材の車両長手方向中央部に上方から載せられている当接部材と、
前記軸箱に設けられて、前記側部材の車両長手方向両端部を支持する支持部材と、を備える、鉄道車両用台車。
- [請求項2] 前記側部材は、板バネである、請求項1に記載の鉄道車両用台車。
- [請求項3] 前記支持部材は、前記軸箱の上端部に設けられ、
前記板バネの車両長手方向両端部は、前記支持部材に対して上下方向に固定されない状態で前記支持部材に上方から載せられている、請求項2に記載の鉄道車両用台車。
- [請求項4] 前記板バネは、前記横ばりに対する下方荷重が増加すると、弾性変形して前記当接部材との接触面積が増加する、請求項2又は3のいずれか記載の鉄道車両用台車。
- [請求項5] 前記板バネは、繊維強化樹脂を有している、請求項2乃至4のいずれかに記載の鉄道車両用台車。
- [請求項6] 前記板バネの前記当接部材との接触面、及び、前記板バネの前記支持部材との接触面のうち少なくとも一方は、前記繊維強化樹脂を被覆した被覆材から形成されている、請求項5に記載の鉄道車両用台車。
- [請求項7] 前記当接部材の前記板バネとの接触面、及び、前記支持部材の前記

板バネとの接触面のうち少なくとも一方は、ゴムから形成され、

前記板バネの前記ゴムとの接触面は、前記繊維強化樹脂から形成されている、請求項 5 に記載の鉄道車両用台車。

[請求項 8] 前記板バネは、複数の層を有し、その上層部の圧縮強度がその下層部の圧縮強度よりも高く構成されている、請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項 9] 前記下層部は、前記上層部よりも厚く且つ繊維強化樹脂からなる、請求項 8 に記載の鉄道車両用台車。

[請求項 10] 前記板バネの前後方向中央部は、前記板バネの車両長手方向両端部よりも下方に位置している、請求項 2 乃至 9 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項 11] 前記板バネの前記当接部材との接触箇所から前記板バネの前記支持部材との箇所までの最短距離は、前記横ばりに対する下方荷重が増加して前記板バネが弾性変形するにつれて短くなるように構成されている、請求項 2 乃至 10 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項 12] 前記当接部材の前記板バネとの接触面は、側面視で下方に向けて凸である略円弧形状を有し、

側面視において、前記当接部材の前記接触面の曲率は、前記板バネの前記当接部材と接触する部分の曲率よりも大きい、請求項 2 乃至 11 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項 13] 前記当接部材は、側面視で下方に向けて凸となる略円弧形状の下面が形成された剛性部材からなる本体部と、前記本体部の下面を覆い前記板バネに下面で接触する弾性部材とを有し、

前記弾性部材の下面は、前記板バネが弾性変形したときに前記板バネの上面に追従して、前記板バネの上面と面接触した状態が保たれる、請求項 2 乃至 12 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項 14] 前記横ばりと前記軸箱とを連結する連結機構をさらに備え、前記側部材は、その一部が側面視で前記連結機構と重なるように配

置されている、請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。
。

[請求項15] 前記当接部材と前記側部材とは、互いに上下方向に嵌合する嵌合部を有している、請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。
。

[請求項16] 前記横ばりは、金属を切削加工することで形成されてなる、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項17] 前記側部材の車両長手方向両端部の下面は、水平面に対して傾斜している、請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。

[請求項18] 前記側部材は、側面視において全体として下方に凸となる弓形状に形成されている、請求項 1 乃至 1 7 のいずれかに記載の鉄道車両用台車。