

(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
2016年12月8日(08.12.2016)



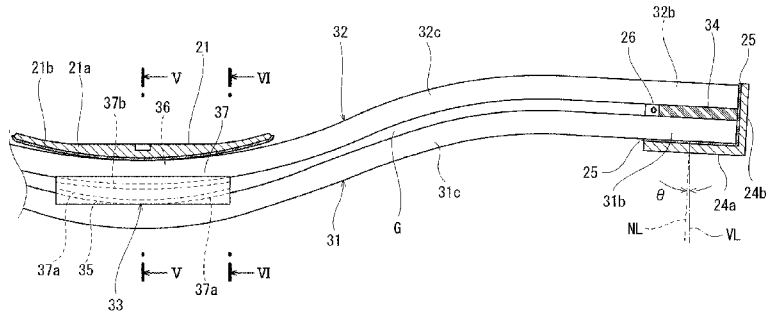
(10) 国際公開番号
WO 2016/194302 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 1/18 (2006.01) B61F 5/52 (2006.01)
B61F 5/30 (2006.01) F16F 1/30 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002275
 - (22) 国際出願日: 2016年5月10日(10.05.2016)
 - (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 2015-112945 2015年6月3日(03.06.2015) 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: 津村 洋祐 (TSUMURA, Yousuke). 西村 武宏 (NISHIMURA, Takehiro). 稲村 文秀 (IN-AMURA, Fumihide). 小林 朋平 (KOBAYASHI, Tomohei). 松原 剛 (MATSUBARA, Go).
 - (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123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, 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, 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), ユーラシア (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))

(54) Title: PLATE SPRING UNIT AND RAILROAD VEHICLE BOGIE

(54) 発明の名称: 板バネユニット及び鉄道車両用台車

[図4]



(57) Abstract: This plate spring unit to be applied to a railroad vehicle bogie is provided with: a lower plate spring (31) that is made of fiber reinforced resin and that has both ends in the longitudinal direction thereof supported from below by axle boxes; an upper plate spring (32) that is made of fiber reinforced resin, that is placed above the lower plate spring (31) and separated from the lower plate spring (31) by a gap, and that is pressed from above by a pressing member (21) the center portion of which is provided on a horizontal beam; a center spacer (33) that is sandwiched between the center portion of the lower plate spring (31) and the center portion of the upper plate spring (32); and end spacers (34) that are each sandwiched between an end of the lower plate spring (31) and an end of the upper plate spring (32) and that enable relative displacement in the longitudinal direction between the ends of the lower plate spring (31) and the ends of the upper plate spring (32).

(57) 要約: 鉄道車両用台車に適用される板バネユニットは、その長手方向両側の端部が軸箱に下方から支持される繊維強化樹脂製の下板バネ(31)と、前記下板バネ(31)に対して隙間をあけて前記下板バネ(31)の上方に配置され、その中央部が横梁に設けられた押圧部材(21)に上方から押圧される繊維強化樹脂製の上板バネ(32)と、前記下板バネ(31)の中央部と前記上板バネ(32)の前記中央部との間に挟まれた中央スペーサ(33)と、前記下板バネ(31)の前記端部と前記上板バネ(32)の前記端部との前記長手方向の相対変位を可能とする端スペーサ(34)と、を備える。

WO 2016/194302 A1

明 細 書

発明の名称：板バネユニット及び鉄道車両用台車

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両用台車に適用される板バネユニット及びそれを備えた台車に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、台車枠から側梁が省略され、板バネが側梁の機能と一次サスペンションの機能とを兼ねた鉄道車両用台車が開示されている。その板バネは、繊維強化樹脂製の上面部材と、繊維強化樹脂製の下面部材と、上面部材と下面部材との間に配置されたコア芯材部材とを備え、それらの部材は互いに接着されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2013/038673号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、前述の板バネでは、積層された各部材を互いに接着して一体化する工程が必要になるとともに、製造後に板バネの接着箇所健全性チェックを行わねばならず、手間が掛かる。また、上面部材とコア芯材部材と下面部材とが一体化されているため、万が一、板バネの一部だけが損傷した場合であっても、板バネ全体を交換せねばならず、メンテナンス費用が高くなる。

[0005] そこで本発明は、鉄道車両用台車に用いる板バネユニットの製造効率を向上させるとともにメンテナンス費用を低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る板バネユニットは、長手方向両側の端部において軸箱に下方から支持され、前記長手方向の中央部において横梁を下方から支持する、鉄道車両用台車に適用される板バネユニットであって、その長手方向

両側の端部が前記軸箱に下方から支持される繊維強化樹脂製の下板バネと、前記下板バネに対して隙間をあけて前記下板バネの上方に配置され、その中央部が前記横梁に設けられた押圧部材に上方から押圧される繊維強化樹脂製の上板バネと、前記下板バネの中央部と前記上板バネの前記中央部との間に挟まれた中央スペーサと、前記下板バネの前記端部と前記上板バネの端部との間に挟まれ、前記下板バネの前記端部と前記上板バネの前記端部との前記長手方向の相対変位を可能とする端スペーサと、を備える。

[0007] 前記構成によれば、繊維強化樹脂製の下板バネ及び上板バネが互いに分かれて設けられるので、下板バネと上板バネとを接着する工程が不要になるとともに、それにより健全性チェックが容易になるため、製造効率が向上する。また、万が一、下板バネ又は上板バネのどちらかが損傷しても、損傷した板バネのみを交換すればよいので、メンテナンス費用を低減できる。

[0008] 更に、軸箱に下方から支持される下板バネの端部の真上に、端スペーサと上板バネの端部とが配置されているので、仮に上板バネが損傷しても軸箱は下板バネを介して横梁を弾性支持でき、仮に下板バネが損傷しても軸箱は上板バネを介して横梁を弾性支持できる。よって、万が一、下板バネ又は上板バネのどちらかが損傷しても、板バネユニットの弾性支持機能が維持され、信頼性が向上する。また、下板バネの端部と上板バネの端部とは、端スペーサを介して長手方向に相対変位可能であるので、板バネユニットが弾性変形する際に下板バネ及び上板バネに生じる長手方向の引張荷重又は圧縮荷重を低減でき、板バネの長寿命化を図ることができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、鉄道車両用台車に用いる板バネユニットの製造効率が向上するとともにメンテナンス費用を低減できる。更には、板バネユニットの信頼性が向上するとともに、板バネの長寿命化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る鉄道車両用台車の平面図である。

[図2]図1に示す台車の側面図である。

[図3]図1に示す板バネユニット及びその近傍を拡大した平面図である。

[図4]図2に示す板バネユニット及びその近傍を拡大した側面図である。

[図5]図4のV-V線断面図である。

[図6]図4のVI-VI線断面図である。

[図7]第2実施形態に係る台車の板バネユニットの要部を拡大した側面図である。

[図8]第3実施形態に係る台車の板バネユニットの要部を拡大した側面図である。

[図9]第4実施形態に係る台車の平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して各実施形態を説明する。なお、以下の説明では、台車が走行する方向であって鉄道車両の車体が延びる方向を車両長手方向とし、それに直交する横方向を車幅方向として定義する。車両長手方向は前後方向とも称し、車幅方向は左右方向とも称しえる。

[0012] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る鉄道車両用台車1の平面図である。図2は、図1に示す台車1の側面図である。図1及び2に示すように、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50を支持する台車枠3を備える。台車枠3は、台車1の長手方向中央において車幅方向に延びる横梁4を備えるが、側梁を備えていない。横梁4の車両長手方向両側には、車幅方向に沿って延びる車軸5が配置され、車軸5の車幅方向両側の部分には車輪6が固定される。車軸5には、車輪6よりも車幅方向外側にて車軸5を回転自在に支持する軸受7が設けられ、軸受7は軸箱8に收容される。軸箱8は、軸箱支持装置10によって横梁4の車幅方向両側の部分4aに連結される。軸箱支持装置10は、軸箱8から車両長手方向の横梁4側に向けて延びた軸梁11を備える。即ち、台車1は、いわゆる軸梁式の台車である。横梁4には、軸梁11に向けて突出して且つ車幅方向に互いに間隔をあけた一対の受け座12が固定され、軸梁11の先端部は、受け座12にゴムブッシュ

(図示せず)を介して連結される。

[0013] 横梁4と軸箱8との間には、車両長手方向に延びた板バネユニット20が架け渡されている。板バネユニット20の長手方向の中央部20aは、横梁4の車幅方向両側の部分4aを下方から支持し、板バネユニット20の長手方向両側の端部20bは、軸箱8に下方から支持される。即ち、板バネユニット20が、一次サスペンションの機能と従来の側梁の機能とを兼ねている。板バネユニット20の中央部20aは、横梁4の下方に配置される。横梁4の車幅方向両側の部分4aの下部には、下方に凸な円弧状の下面を有する押圧部材21が設けられる。押圧部材21は、板バネユニット20の長手方向の中央部20aに上方から離間可能に載せられて板バネユニット20を上方から押圧する。即ち、押圧部材21は、板バネユニット20に対して上下方向に固定されない状態で、横梁4からの重力による下方荷重によって板バネユニット20の中央部20aに離間可能に当接する。そのため、軌道不整等により前後の車輪6に高低差が生じた場合であっても、板バネユニット20が押圧部材21の円弧状の下面に沿って揺動できる。よって、軌道に対する追従性が向上するとともに、横梁4の揺動が抑制されて乗り心地の悪化が防止される。

[0014] 軸箱8の上部には、板バネユニット20の端部20bを下方から支持する支持部材22が設けられる。即ち、板バネユニット20の端部20bは、支持部材22の上面に離間可能に載置されている。支持部材22は、軸箱8の上に設置された座部材23(例えば、ゴム部材)と、座部材23の上に設置された受部材24とを有する。板バネユニット20のうち中央部20aと端部20bとの間の中間部20cの一部は、一对の受け座12で挟まれた空間を通過する。板バネユニット20の中間部20cは、側面視で中央部20aに向けて下方に傾斜しており、板バネユニット20の中央部20aは、板バネユニット20の端部20bよりも低く配置される。即ち、板バネユニット20は、側面視で下方に凸な形状を有する。

[0015] 図3は、図1に示す板バネユニット20及びその近傍を拡大した平面図で

ある。図4は、図2に示す板バネユニット20及びその近傍を拡大した側面図である。図3及び4に示すように、板バネユニット20は、下板バネ31と、上板バネ32と、中央スペーサ33と、一对の端スペーサ34とを備える。下板バネ31は、繊維強化樹脂製（例えば、CFRP）であり、その長手方向両側の端部31bが支持部材22を介して軸箱8に下方から支持されている。上板バネ32は、繊維強化樹脂製（例えば、CFRP）であり、下板バネ31と隙間をあけて下板バネ31の上方に配置されている。本実施形態では、下板バネ31及び上板バネ32は長手方向に一定の板厚であり、下板バネ31の板厚と上板バネ32の板厚とは互いに同じである。

[0016] 下板バネ31及び上板バネ32は繊維強化樹脂製であるが、必ずしも同じ材質である必要はない。例えば、上板バネ32をCFRPとし、下板バネ31の一部もしくは全部を耐衝撃性に優れたAFRPとすれば、バラスト等の衝突に対して有利である。

[0017] 中央スペーサ33は、下板バネ31の中央部31aと上板バネ32の中央部32aとの間に挟まれている。端スペーサ34は、下板バネ31の長手方向両側の端部31bと上板バネ32の長手方向両側の端部32bとの間に挟まれている。中央スペーサ33と端スペーサ34との間には、隙間Gが形成されている。即ち、下板バネ31のうち中央部31aと端部31bとの間の中間部31cは、上板バネ32のうち中央部32aと端部32bとの間の中間部32cに対して隙間Gをあけて非接触である。

[0018] 下板バネ31及び上板バネ32の端部31b, 32bは、台車1に車体50を載せていない状態において、側面視で車両長手方向外方に向けて斜め下方に傾斜している。即ち、下板バネ31及び上板バネ32の端部31b, 32bの下面に垂直な下向きの法線NLは、台車1に車体50を載せていない状態において、側面視で鉛直線VLよりも車両長手方向中央側に傾斜（角度 θ ）している。そして、台車1に車体50（空車）を載せると、下板バネ31及び上板バネ32が撓むことにより、法線NLが鉛直線VLと略一致するようになる。下板バネ31及び上板バネ32の端部31b, 32bは、側面

視で直線状に形成されており、その直線部分の車両長手方向の長さは、支持部材 22 の車両長手方向の長さよりも長い。

[0019] 下板バネ 31 の端部 31 b と、端スペーサ 34 と、上板バネ 32 の端部 32 b とは、互いに重なっている。板バネユニット 20 が台車 1 に搭載された状態では、下板バネ 31 の端部 31 b と、端スペーサ 34 と、上板バネ 32 の端部 32 b と、支持部材 22 と、軸箱 8 とは、鉛直方向から見て互いに重なる位置に配置されている。受部材 24 の上面は、下板バネ 31 の端部 31 b の下面を支持する。下板バネ 31 の端部 31 b の下面と、それに対応する受部材 24 の上面とは、平坦面を有する。

[0020] 受部材 24 は、座部材 23 上に載せられた底壁部 24 a と、底壁部 24 a の車両長手方向外側から上方に突出する端壁部 24 b と、底壁部 24 a の車幅方向両側から上方に突出する一对の側壁部 24 c とを有する。即ち、下板バネ 31 の端部 31 b と、端スペーサ 34 と、上板バネ 32 の端部 32 b とは、受部材 24 に対して車両長手方向外側に所定量を超えて移動することが端壁部 24 b により規制され、かつ、受部材 24 に対して車幅方向両側に所定量を超えて移動することが側壁部 24 c により規制される。底壁部 24 a 、端壁部 24 b 及び側壁部 24 c の各々と板バネユニット 20 の端部 20 b との間には、介装材 25 が挿入されている。介装材 25 は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴム等の弾性材料からなる。

[0021] 端スペーサ 34 のうち少なくとも下板バネ 31 又は上板バネ 32 と接する面は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴム等の弾性材料からなる。端スペーサ 34 は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 に対して接触しているだけで接着されていない。即ち、板バネユニット 20 が大きく弾性変形することで上板バネ 32 の端部 32 b が下板バネ 31 の端部 31 b に対して長手方向中央側に相対移動する場合、端スペーサ 34 と板バネ 31, 32 との間に静摩擦が作用している状態では端スペーサ 34 が剪断状に弾性変形し、静摩擦から動摩擦に遷移した状態では下板バネ 3

1の端部31bが端スペーサ34に対して摺動する。

[0022] 受部材24には、端スペーサ34が軸箱8に対して車両長手方向中央側に所定量を超えて移動するのを規制する規制部材26が設けられている。規制部材26は、下板バネ31と上板バネ32との間において端スペーサ34の車両長手方向中央側に位置している。規制部材26は、受部材24の側壁部24cに取り付けられ、平面視で板バネ31、32と重なるように側壁部24cから車幅方向に突出している。本実施形態では、規制部材26は、受部材24の側壁部24cに取り付けられた棒状部材である。規制部材26は、板バネユニット20を受部材24に対して容易に組付け又は離脱できるように、受部材24に対して着脱可能になっている。

[0023] 下板バネ31の中間部31c及び上板バネ32の中間部32cは、側面視において水平方向に対して傾斜した領域を有し、当該領域は、端部31b、32b側から中央部31a、32a側に向かうにつれて下方に向かうように傾斜している。即ち、下板バネ31及び上板バネ32は、側面視で下方に凸な弓形状を有する。

[0024] 押圧部材21は、金属又は樹脂又はFRPなどからなる剛体で且つ下方に凸な円弧状の下面を有する本体部21aと、本体部21aの下面に貼り付けられたシート部21bとを有する。シート部21bは、押圧部材21の本体部21a及び上板バネ32よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴムシートからなる。台車1に支持された車体50（図2参照）が空車の状態において、押圧部材21の下面の曲率は、上板バネ32の中央部32aの上面の曲率よりも大きい。それゆえ、車体50からの下方荷重が増加して押圧部材21に下方に押された板バネユニット20が弾性変形すると、上板バネ32の押圧部材21から押圧される面積が増加し、上板バネ32の押圧部材21に押圧される領域から上板バネ32の支持部材22に支持される領域までの最短距離が短くなる。よって、車体50への乗車率が増加するにつれて、板バネユニット20のバネ定数が増加し、変形量を抑制することができる。

[0025] 下板バネ31の中央部31aと上板バネ32の中央部32aとは、互いに

長手方向に相対変位可能に中央スペーサ 33 を挟んでいる。下板バネ 31 の中央部 31 a と、中央スペーサ 33 と、上板バネ 32 の中央部 32 a と、押圧部材 21 とは、鉛直方向から見て互いに重なる位置に配置されている。中央スペーサ 33 は、押圧部材 21 よりも車両長手方向の長さが短い。中央スペーサ 33 の車両長手方向両側の端部は、押圧部材 21 の車両長手方向両側の端部よりも車両長手方向中央側に位置する。

[0026] 図 5 は、図 4 の V-V 線断面図である。図 6 は、図 4 の VI-VI 線断面図である。図 4 ~ 6 に示すように、中央スペーサ 33 のうち少なくとも下板バネ 31 又は上板バネ 32 と接する面は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴムからなる。本実施形態では、中央スペーサ 33 は、下板バネ 31 の中央部 31 a の上面に当接する下弾性部材 35 と、上板バネ 32 の中央部 32 a の下面に当接する上弾性部材 36 と、下弾性部材 35 と上弾性部材 36 との間に挟まれた位置決め部材 37 とを備える。中央スペーサ 33 は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 に対して接触しているだけで接着されていない。

[0027] 位置決め部材 37 は、車両長手方向に延びて下方に開放された下溝部 37 a と、車両長手方向に延びて上方に開放された上溝部 37 b とを有する。位置決め部材 37 は、車両長手方向から見て H 形状の断面を有する。上溝部 37 b には、下弾性部材 35 及び下板バネ 31 が下方から嵌められ、上溝部 37 b には、上弾性部材 36 及び上板バネ 32 が上方から嵌められている。下溝部 37 a の底面は、下板バネ 31 の上面に沿った円弧形状であり、上溝部 37 b の底面は、上板バネ 32 の下面に沿った円弧形状である。下溝部 37 a の内側面と下板バネ 31 との間、及び、上溝部 37 b の内側面と上板バネ 32 との間には、それぞれ介装材 38, 39 が挿入されている。下弾性部材 35、上弾性部材 36 及び介装材 38, 39 は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴムシートからなる。

[0028] 以上に説明した構成によれば、板バネユニット 20 では、繊維強化樹脂製の下板バネ 31 及び上板バネ 32 が互いに分かれて設けられるので、下板バ

ネ 3 1 と上板バネ 3 2 とを接着する工程が不要になるとともに、それにより健全性チェックが容易になるため、製造効率が向上する。また、万が一、下板バネ 3 1 又は上板バネ 3 2 のどちらかが損傷しても、損傷した板バネのみを交換すればよいので、メンテナンス費用を低減できる。

[0029] 更に、軸箱 8 に支持部材 2 2 を介して下方から支持される下板バネ 3 1 の端部 3 1 b の真上に、端スペーサ 3 4 と上板バネ 3 1 の端部 3 2 b とが配置されているので、仮に上板バネ 3 2 が損傷しても軸箱 8 は下板バネ 3 1 を介して横梁 4 を弾性支持でき、仮に下板バネ 3 1 が損傷しても軸箱 8 は上板バネ 3 2 を介して横梁 4 を弾性支持できる。よって、万が一、下板バネ 3 1 又は上板バネ 3 2 のどちらかが損傷しても、板バネユニット 2 0 の弾性支持機能が維持され、信頼性が向上する。また、下板バネ 3 1 の端部 3 1 b と上板バネ 3 2 の端部 3 2 b とは、端スペーサ 3 4 を介して長手方向に相対変位可能であるので、板バネユニット 2 0 が弾性変形する際に下板バネ 3 1 及び上板バネ 3 2 に生じる長手方向の引張荷重又は圧縮荷重を低減でき、板バネ 3 1, 3 2 の長寿命化を図ることができる。

[0030] また、下板バネ 3 1 の端部 3 1 b の下面と受部材 2 4 の底壁部 2 4 a の上面とが、平坦面を有するので、横梁 4 から板バネユニット 2 0 に伝達される荷重が変動したときに、下板バネ 3 1 の端部 3 1 b は受部材 2 4 に対して側面視で角変位しにくく、下板バネ 3 1 の端部 3 1 b 近傍には鉛直方向の剪断力が生じる。しかし、上板バネ 3 2 の端部 3 2 b と下板バネ 3 1 の端部 3 1 b とが互いに鉛直方向から見て重なるので、板バネユニット 2 0 の端部近傍において下板バネ 3 1 又は上板バネ 3 2 の何れか一方に応力が集中することを抑制できる。

[0031] また、下板バネ 3 1 と上板バネ 3 2 との間には、中央スペーサ 3 3 と端スペーサ 3 4 との間の領域にて隙間 G が設けられているので、板バネユニット 2 0 の弾性変形時において下板バネ 3 1 と上板バネ 3 2 との間の干渉が防止され、個々の板バネ 3 1, 3 2 に生じる応力が抑制される。また、下板バネ 3 1 の中央部 3 1 a と上板バネ 3 2 の中央部 3 2 a との間の相対位置が車両

長手方向に固定されないので、板バネユニット 20 の長手方向一侧の端部 20 b と長手方向他側の端部 20 b とが互いに非対称な動作をしたときにも（例えば、輪重抜け時）、下板バネ 31 又は上板バネ 32 に生じる応力を低減できる。

[0032] また、下板バネ 31 が位置決め部材 37 の下溝部 37 a に嵌められ、上板バネ 32 が位置決め部材 37 の上溝部 37 b に嵌められるので、下板バネ 31 と上板バネ 32 とが互いに車幅方向に位置ズレするのを位置決め部材 37 により規制できる。また、下溝部 37 a が下方に開放され且つ上溝部 37 b が上方に開放されているので、下板バネ 31、下弾性部材 35、位置決め部材 37、上弾性部材 36 及び上板バネ 32 は、単純に積層することで組み立てられ、板バネユニット 20 の組立及び分解を容易に行うことができる。

[0033] また、支持部材 22 には、端スペーサ 34 が軸箱 8 に対して車両長手方向中央側に所定量を超えて移動するのを規制する規制部材 26 が設けられているので、端スペーサ 34 を下板バネ 31 及び上板バネ 32 に接着等で固定しなくても、端スペーサ 34 の脱落を防止できる。また、中央スペーサ 33 及び端スペーサ 34 は、ゴム等の弾性材料を有するので、板バネユニット 20 に適切な減衰性能を付与できる。

[0034] （第 2 実施形態）

図 7 は、第 2 実施形態に係る台車の板バネユニット 120 の要部を拡大した側面図である。図 7 に示すように、第 2 実施形態の板バネユニット 120 では、下板バネ 31 の端部 31 b と上板バネ 32 の端部 32 b との間に挟まれた端スペーサ 134 が、下板 141、中板 142 及び上板 143 からなる三層構造を有する。下板 141 及び上板 143 は、下板バネ 31 及び上板バネ 32 よりも低硬度の材料からなり、例えば、ゴム等の弾性材料からなる。中板 142 は、下板 141 及び上板 143 よりも高硬度の金属又は樹脂又は FRP などからなる。

[0035] 下板 141 及び上板 143 は、中板 142 に対して水平方向に位置決めされている。具体的には、下板 141 及び中板 142 は、互いの水平方向の相

対変位を阻止する凹凸嵌合構造（図示せず）を有し、上板 1 4 3 及び中板 1 4 2 も、互いの水平方向の相対変位を阻止する凹凸嵌合構造（図示せず）を有する。中板 1 4 2 は、下板 1 4 1 及び上板 1 4 3 よりも長手方向中央側に突出している。受部材 2 4 に設けられた規制部材 2 6 は、中板 1 4 2 と水平方向に対向する高さに配置されている。即ち、規制部材 2 6 は、中板 1 4 2 が軸箱 8 に対して車両長手方向中央側に所定量を超えて移動するのを規制し、下板 1 4 1 及び上板 1 4 3 には当接しない。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。

[0036] （第 3 実施形態）

図 8 は、第 3 実施形態に係る台車の板バネユニット 2 2 0 の要部を拡大した側面図である。図 8 に示すように、第 3 実施形態の板バネユニット 2 2 0 では、下板バネ 3 1 の板厚と上板バネ 1 3 2 の板厚とが、互いに異なる。具体的には、下板バネ 3 1 及び上板バネ 1 3 2 は長手方向に一定の板厚であり、下板バネ 3 1 の板厚 T_1 は、上板バネ 1 3 2 の板厚 T_2 よりも大きい。このように、個々の板バネ 3 1, 1 3 2 の板厚を変更するだけで、板バネユニット 2 2 0 全体のバネ定数を容易に変更できる。また、板バネ 3 1, 1 3 2 の材料の配向角度を変更するだけで、板バネユニット 2 2 0 全体のバネ定数を容易に変更できる。さらには、板バネ 3 1, 1 3 2 の材料を変更することで、板バネユニット 2 2 0 全体のバネ定数を容易に変更できる。しかも、下板バネ 3 1 及び上板バネ 1 3 2 は、中央スペーサ 3 3（図 4）及び端スペーサ 3 4 に対して離間可能に積層されて非接着であるので、一部の板バネのみ（例えば、上板バネ 1 3 2 のみ）を交換することで容易に板バネユニット 2 2 0 のバネ定数を調整できる。

[0037] （第 4 実施形態）

図 9 は、第 4 実施形態に係る台車 3 0 1 の平面図である。図 9 に示すように、本実施形態の台車 3 0 1 では、車軸 5 には、車輪 6 よりも車幅方向内側にて車軸 5 を回転自在に支持する軸受（図示せず）が設けられ、当該軸箱と横梁 4 との間に、車両長手方向に延びた板バネユニット 2 0 が架け渡されて

いる。板バネユニット20の長手方向の中央部が横梁4の車幅方向両側の部分を下方から支持し、板バネユニット20の長手方向両側の端部が支持部材22を介して軸箱に下方から支持される。即ち、板バネユニット20がサスペンションだけでなく側梁（フレーム）としても機能することに着目した場合、台車301は、インナーフレーム式台車と称することができる。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。

[0038] 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、その構成を変更、追加、又は削除できる。前記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を他の実施形態に適用してもよい。

符号の説明

- [0039] 1, 301 鉄道車両用台車
- 4 横梁
- 5 車軸
- 7 軸受
- 8 軸箱
- 20, 120, 220 板バネユニット
- 20a 中央部
- 20b 端部
- 20c 中間部
- 21 押圧部材
- 26 規制部材
- 31 下板バネ
- 31a 中央部
- 31b 端部
- 32, 132 上板バネ
- 32a 中央部
- 32b 端部

- 3 3 中央スペーサ
- 3 4, 1 3 4 端スペーサ
- 3 7 位置決め部材
- 3 7 a 下溝部
- 3 7 b 上溝部
- 5 0 車体

請求の範囲

- [請求項1] 長手方向両側の端部において軸箱に下方から支持され、前記長手方向の中央部において横梁を下方から支持する、鉄道車両用台車に適用される板バネユニットであって、
- その長手方向両側の端部が前記軸箱に下方から支持される繊維強化樹脂製の下板バネと、
- 前記下板バネに対して隙間をあけて前記下板バネの上方に配置され、その中央部が前記横梁に設けられた押圧部材に上方から押圧される繊維強化樹脂製の上板バネと、
- 前記下板バネの中央部と前記上板バネの前記中央部との間に挟まれた中央スペーサと、
- 前記下板バネの前記端部と前記上板バネの端部との間に挟まれ、前記下板バネの前記端部と前記上板バネの前記端部との前記長手方向の相対変位を可能とする端スペーサと、を備える、板バネユニット。
- [請求項2] 前記下板バネの前記中央部と前記上板バネの前記中央部とは、前記長手方向に相対変位可能に前記中央スペーサを挟んでいる、請求項1に記載の板バネユニット。
- [請求項3] 前記中央スペーサは、前記長手方向に延びて下方に開放された下溝部と、前記長手方向に延びて上方に開放された上溝部と、を有し、
- 前記下板バネが、前記下溝部に下方から嵌められ、前記上板バネが、前記上溝部に上方から嵌められている、請求項1又は2に記載の板バネユニット。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の板バネユニットと、
- 鉄道車両の車体を支持するための前記横梁と、
- 前記横梁の車両長手方向両側に夫々配置され、車軸を支持する軸受を収容する前記軸箱と、を備え、
- 前記軸箱、前記下板バネの前記端部、前記端スペーサ、前記上板バネの前記端部は、鉛直方向から見て互いに重なる位置に配置されてい

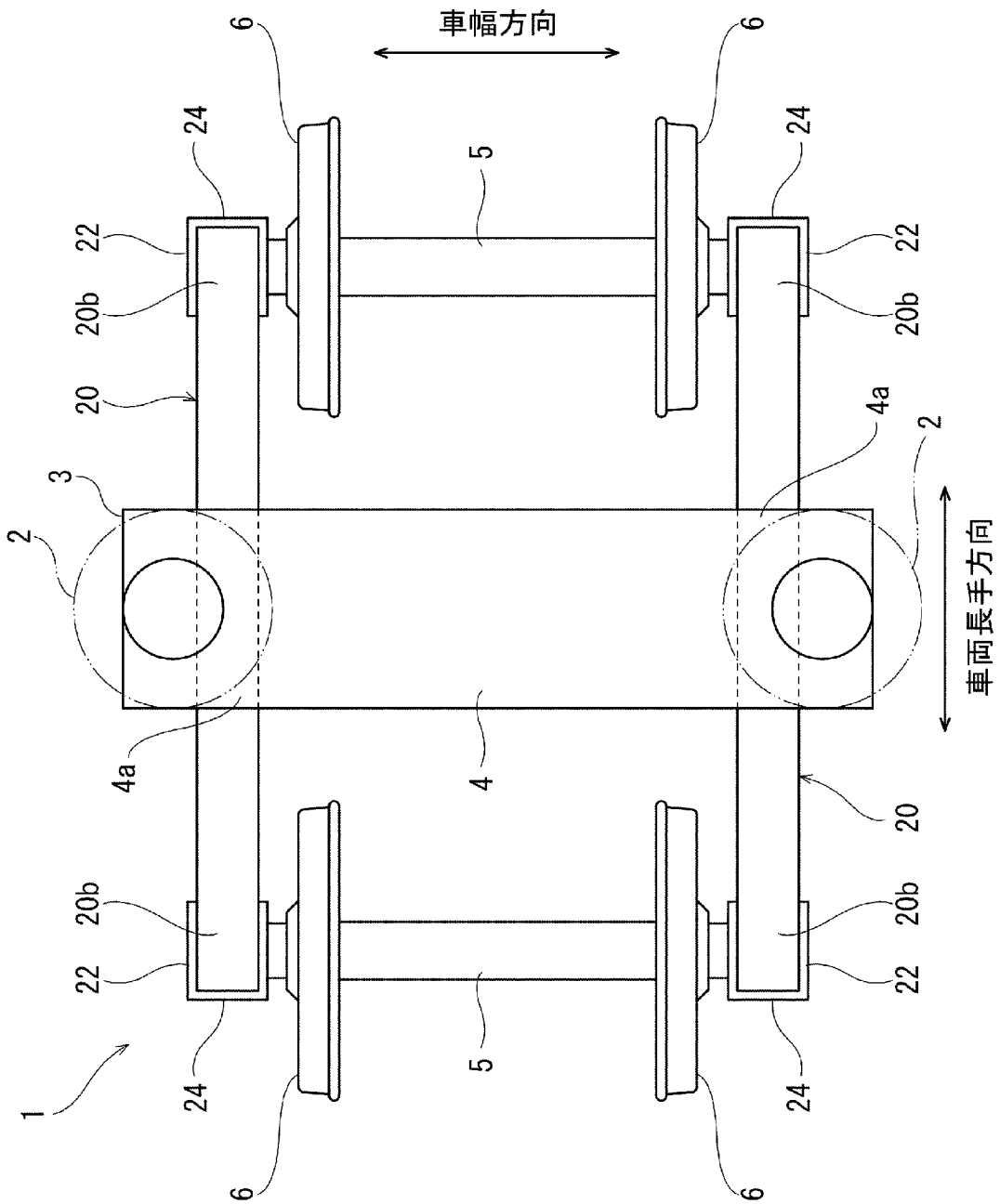
る、鉄道車両用台車。

[請求項5] 前記軸箱の上部には、前記下板バネの前記端部の下面を支持する上面が形成された支持部材が設けられ、

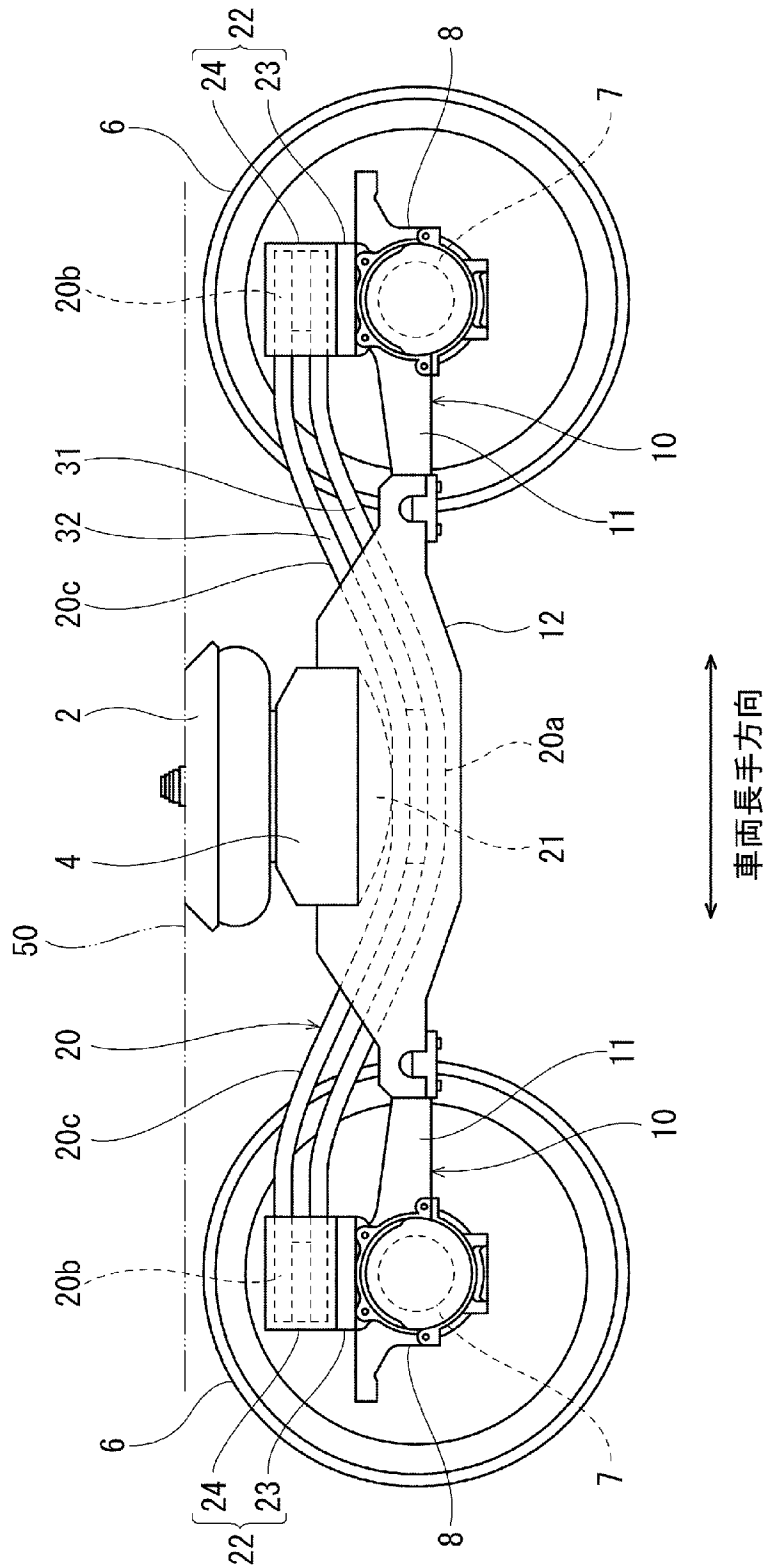
前記下板バネの前記端部の下面及び前記支持部材の前記上面は、平坦面を有する、請求項4に記載の鉄道車両用台車。

[請求項6] 前記下板バネと前記上板バネとの間で前記端スペーサの車両長手方向中央側に位置し、前記端スペーサが前記軸箱に対して車両長手方向中央側に所定量を超えて移動するのを規制する規制部材を更に備える、請求項4又は5に記載の鉄道車両用台車。

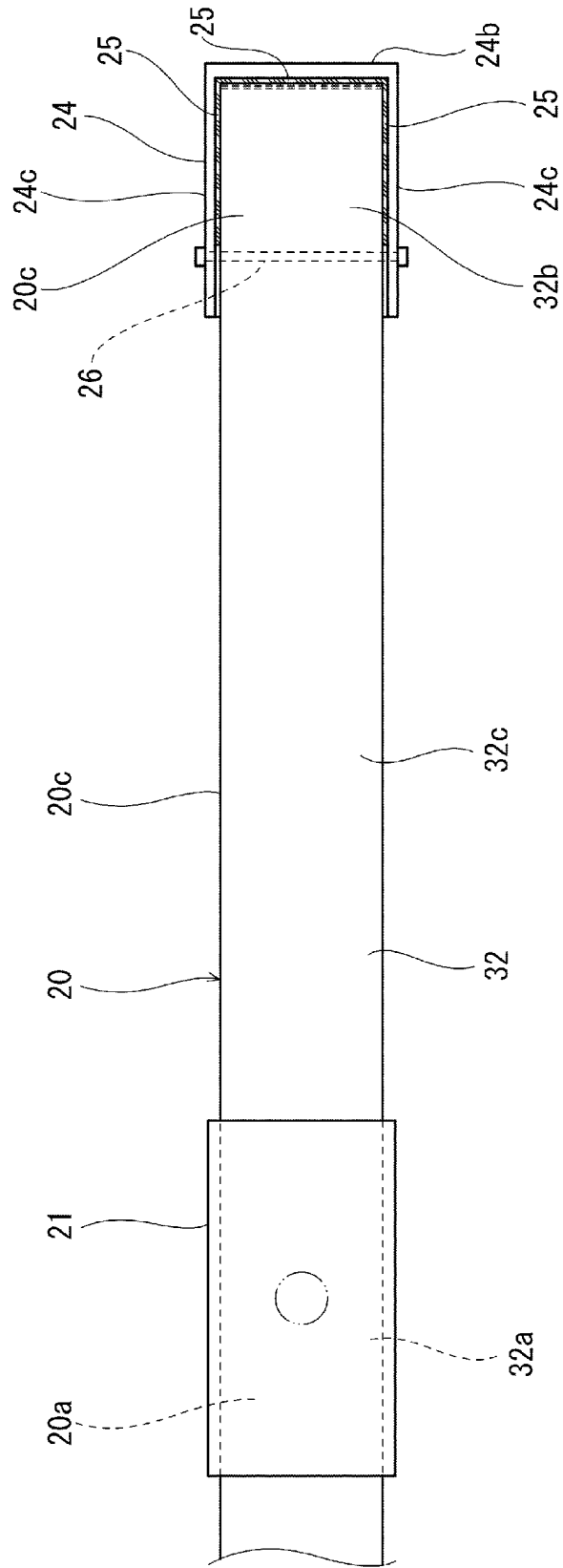
[図1]



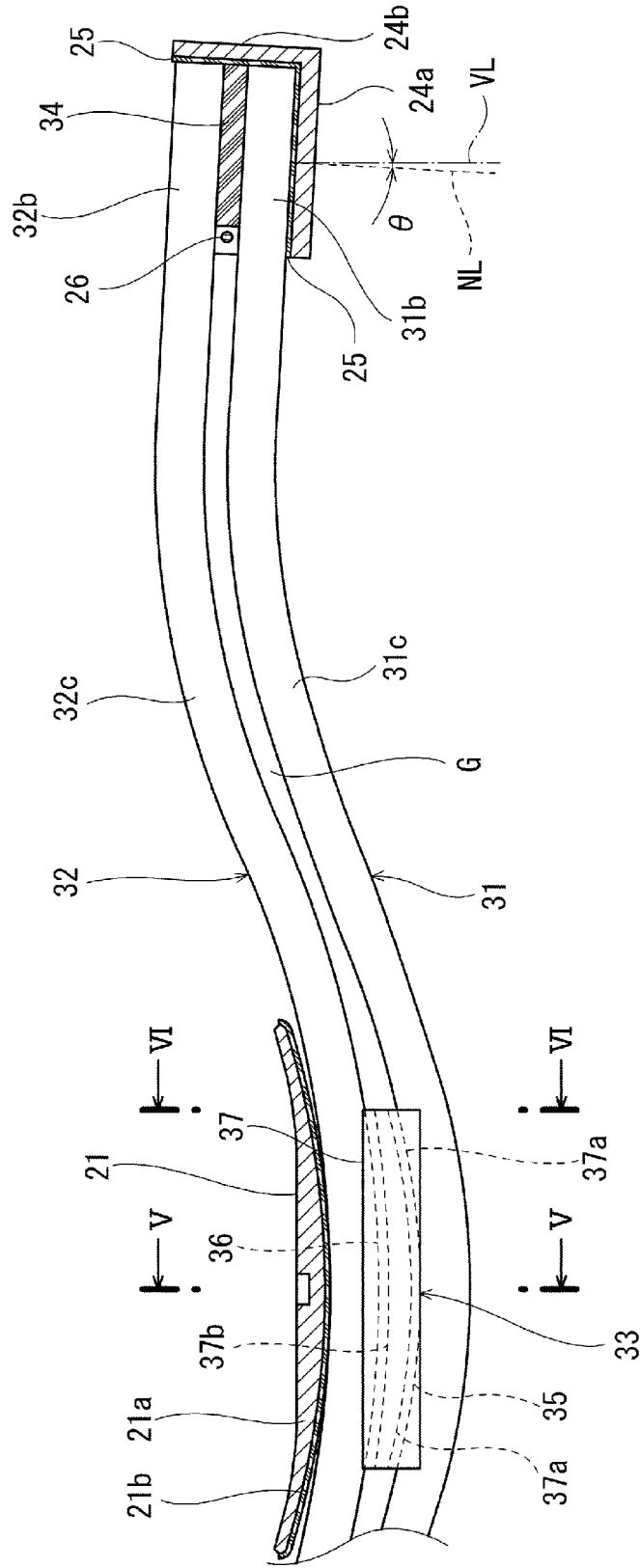
[図2]



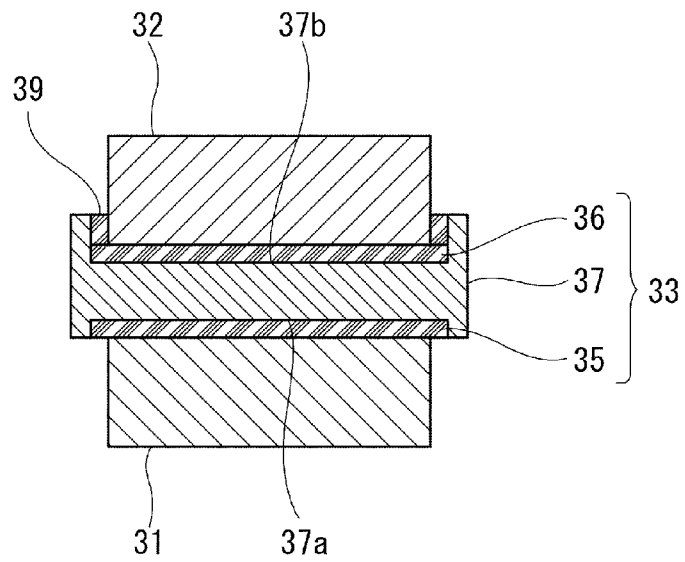
[図3]



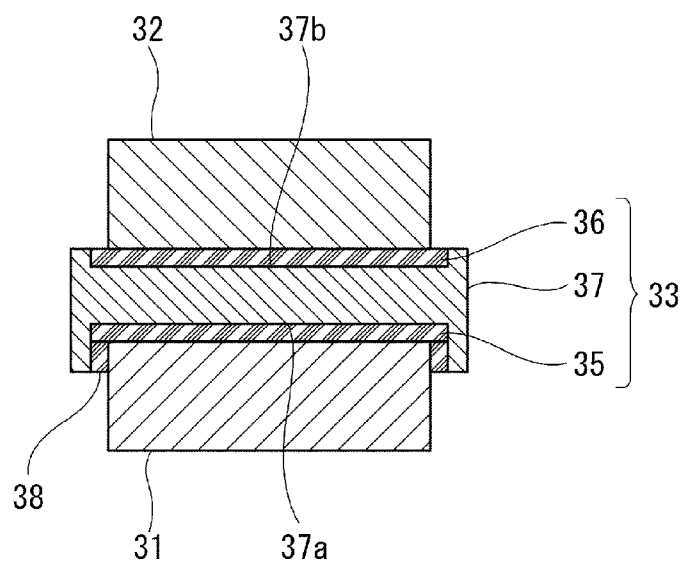
[図4]



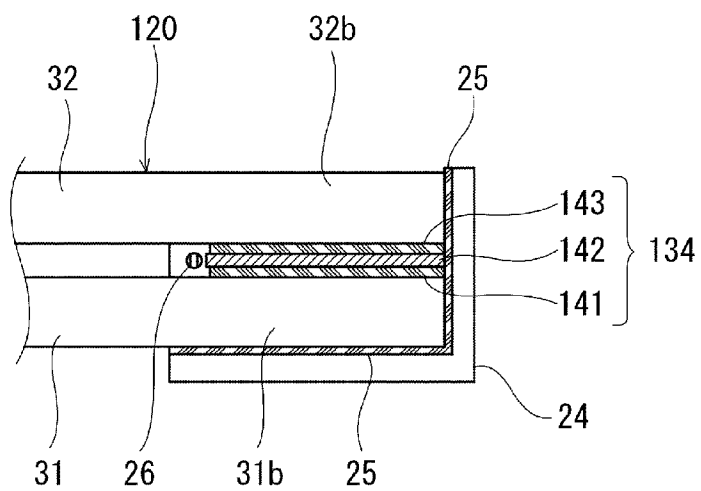
[図5]



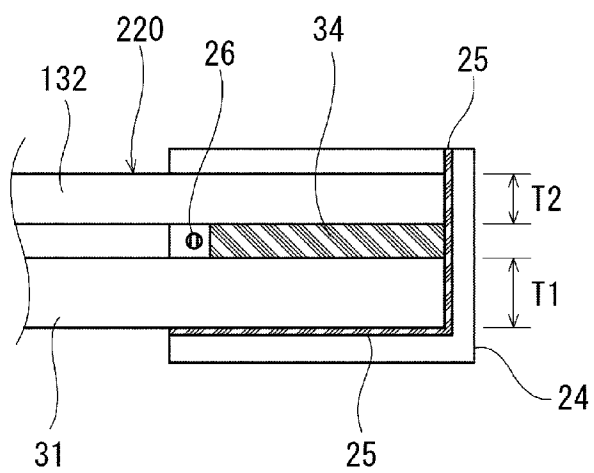
[図6]



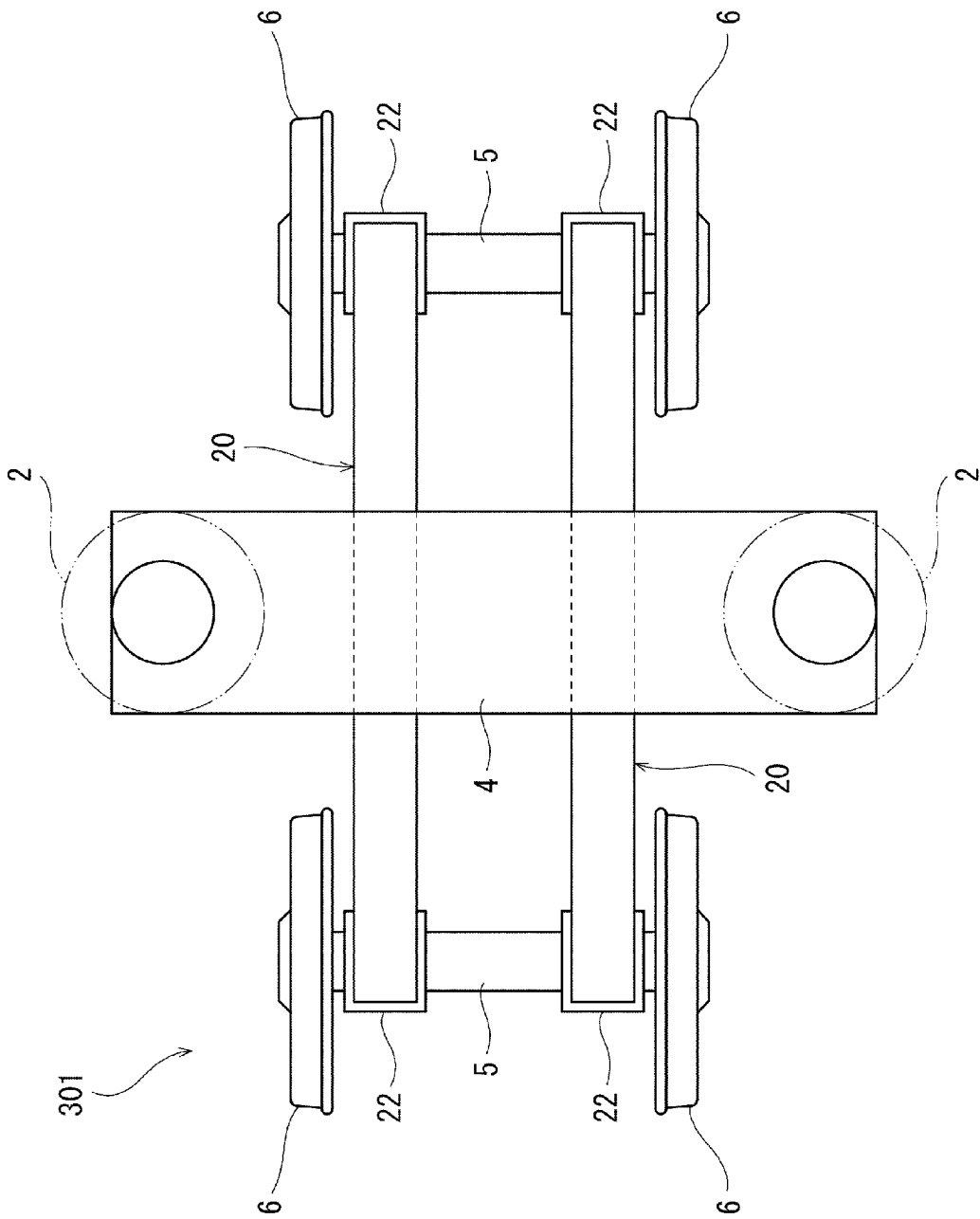
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/002275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F1/18(2006.01)*i*, *B61F5/30*(2006.01)*i*, *B61F5/52*(2006.01)*i*, *F16F1/30*
 (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)
F16F1/18, *B61F5/30*, *B61F5/52*, *F16F1/30*

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.
A	WO 2013/038673 A1 (GH Craft Ltd.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0037] to [0041], [0051], [0063] to [0069]; fig. 6 to 11 & US 2015/0000553 A1 paragraphs [0049] to [0053], [0063], [0074] to [0081]; fig. 6 to 11 & EP 2757016 A1	1-6
A	JP 60-132141 A (NHK Spring Co., Ltd.), 15 July 1985 (15.07.1985), page 1, left column, line 15 to page 2, lower left column, line 1; fig. 2 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 June 2016 (29.06.16)	Date of mailing of the international search report 12 July 2016 (12.07.16)
--	---

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/JP2016/002275

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-88176 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraphs [0013] to [0021]; fig. 1 to 4 & US 2014/0137765 A1 paragraphs [0028] to [0036]; fig. 1 to 4 & WO 2013/008468 A1 & EP 2733041 A1	1-6
A	JP 58-50338 A (Hino Motors, Ltd.), 24 March 1983 (24.03.1983), page 1, right column, line 19 to page 2, upper left column, line 13; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16F1/18(2006.01)i, B61F5/30(2006.01)i, B61F5/52(2006.01)i, F16F1/30(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. F16F1/18, B61F5/30, B61F5/52, F16F1/30										
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 <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border: none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border: none;">1971-2016年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border: none;">1996-2016年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border: none;">1994-2016年</td> </tr> </table>			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
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								
A	WO 2013/038673 A1 (株式会社ジーエイチクラフト) 2013.03.21, 段落[0037]-[0041][0051][0063]-[0069], 図 6-11 & US 2015/0000553 A1, 段落[0049]-[0053][0063][0074]-[0081], Fig. 6-11 & EP 2757016 A1	1-6								
A	JP 60-132141 A (日本発条株式会社) 1985.07.15, 第1ページ左欄第15行-第2ページ左下欄第1行, 第2図 (ファミリーなし)	1-6								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:50%; border: none;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border: none;"> 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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 29.06.2016	国際調査報告の発送日 12.07.2016									
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) 本庄 亮太郎	3W 6107								
電話番号 03-3581-1101 内線 3367										

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
A	JP 2014-88176 A (川崎重工業株式会社) 2014. 05. 15, 段落[0013]-[0021], 図 1-4 & US 2014/0137765 A1, 段落[0028]-[0036], Fig. 1-4 & WO 2013/008468 A1 & EP 2733041 A1	1-6
A	JP 58-50338 A (日野自動車工業株式会社) 1983. 03. 24, 第 1 ページ右欄第 19 行-第 2 ページ左上欄第 13 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-6