

(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
2015 年 6 月 4 日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/079734 A1

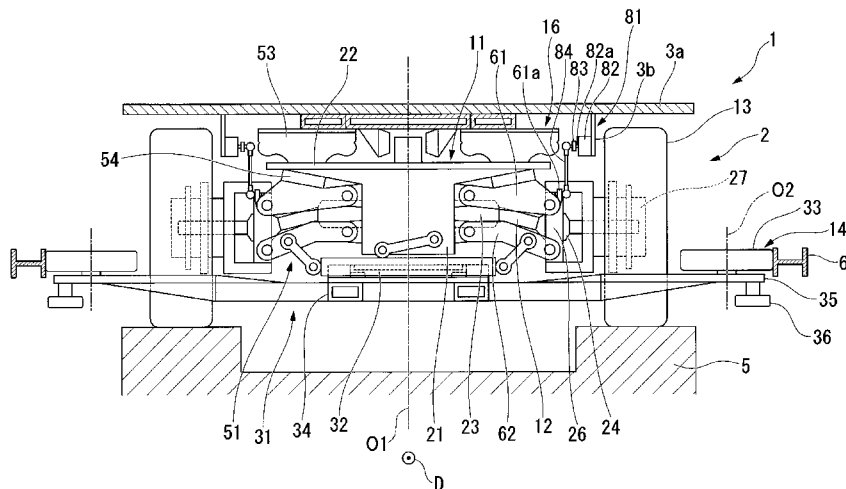
- (51) 国際特許分類:
B61F 5/30 (2006.01) *B61B 13/00* (2006.01)
B60G 3/20 (2006.01) *B61F 5/10* (2006.01)
B60G 99/00 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068576
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 11 日(11.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-246036 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 片平 耕介 (KATAHIRA Kousuke); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 田村 宗 (TAMURA So); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 星 光明 (HOSHI Mitsuaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (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, LT, 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, 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: VEHICULAR SUSPENSION DEVICE, TRAVELING TRUCK, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両



(57) Abstract: A vehicular suspension device has: a pair of primary support parts for respectively and elastically supporting elastic tires (13) on a sub frame (11), the tires being located on both vehicle-widthwise sides; and a secondary support part for integrally and elastically supporting the pair of primary support parts and a vehicle body via the sub frame (11), the secondary support part being located between the sub frame (11) and the vehicle body.

(57) 要約: 車幅方向の両側に配設された弾性を有するタイヤ (13) を、サブフレーム (11) に各々弾性支持する一対の一次支持部と、サブフレーム (11) と車体との間に配設され、一対の一次支持部と車体とを、サブフレーム (11) を介して一体に弾性支持する二次支持部と、を有している。



WO 2015/079734 A1

明 細 書

発明の名称：車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両
技術分野

[0001] 本発明は、車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両に関する。

本願は、2013年11月28日に出願された特願2013-246036号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] バスや鉄道以外の新たな交通手段として、ゴムタイヤ等の弾性を有する走行輪によって軌道上を走行する軌道系交通システムが知られている。このような軌道系交通システムは、一般に新交通システムやAPM (Automated People Mover) と呼ばれている。

[0003] 軌道系交通システムの車両は、車体下部の前後に一对の走行台車が設けられた構成とされている。

走行台車は、左右一对の走行輪と、走行輪を支持する車軸と、軌道に沿って設けられた案内レールに案内される案内装置と、を備え、案内装置の案内輪が案内レールに案内されることで、各走行輪が操舵されて軌道上を走行するようになっている。

[0004] ここで、車体の下面を構成する台枠と、車軸を支持するサブフレームと、の間には、車体に対する走行台車の上下方向への変位を許容して、軌道上を走行する走行輪からの振動が車体に伝わるのを抑制するための懸架装置が設けられている（例えば、下記特許文献1参照）。

具体的に、走行台車に用いられる懸架装置としては、車体の台枠及びサブフレームのばね受け間に配置された空気ばねと、台枠及びばね受け間を接続する平行リンク機構と、を備えたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2013-509325号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上述した軌道系交通システムの車両では、各走行台車に設けられた一对の走行輪によって車体の荷重を支持する必要がある。そのため、軌道系交通システムの車両では、バス等に比べて走行輪のタイヤ内圧を高くし、走行輪一つあたりの負担荷重を確保する等の方法が用いられている。

[0007] しかしながら、走行輪のタイヤ内圧を高くすると、走行輪のばね剛性（ばね定数）と、空気ばねのばね剛性と、の差が大きくなる。また、走行輪のばね剛性が高くなると、軌道から走行輪に入力される振動の周波数が高くなり、このような高周波数の振動を空気ばねで吸収することが難しい。その結果、走行輪に入力される振動が床上振動として車体に伝達されるという課題がある。

[0008] 一方、空気ばねのばね剛性を小さくした場合には、車体に対する走行台車の上下変位が大きくなることで、台枠側とばね受け側との接触により衝撃が発生するおそれがある。

加えて、走行輪は、上述したように負担荷重を確保する関係で、タイヤ内圧を低くすることが難しく、ばね剛性の低減にも限界がある。

[0009] 軌道は、耐久性等の観点からコンクリートを用いることが一般的であり、その場合には平坦性管理にも限界がある。

上述した課題は、車軸と案内装置の重心との前後方向に沿う距離が大きくなる従い、また軌道系交通システムの高速化に伴って顕著になる。

[0010] そこで、本発明は、走行輪のばね剛性を維持した上で、床上振動を抑制できる車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両の提供を目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の第一の態様に係る車両用サスペンション装置では、車幅方向の両側に配設された弾性を有する走行輪を、フレームに各々弾性支持する一对の一次支持部と、前記フレームと車体との間に配設され、前記一对の一次支持

部と前記車体とを、前記フレームを介して一体に弾性支持する二次支持部と、を有している。

[0012] このような構成の車両用サスペンション装置によれば、一次支持部及び二次支持部の二重の支持部により、走行輪と車体との間がフレームを介して直列に弾性支持されることになる。これにより、走行輪及び一次支持部の全体のばね剛性が、走行輪のみのばね剛性に比べて小さくなる。その結果、走行輪及び一次支持部の全体のばね剛性と、二次支持部のばね剛性と、の差を小さくできる。したがって、走行輪に入力される振動を二次支持部の前段で吸収して、床上振動として車体に伝わるのを抑制できるので、乗り心地を向上させることができる。

この場合、走行輪のばね剛性（内圧）を維持することができるので、走行輪の負担荷重を確保できる。また、二次支持部のばね剛性も低下させる必要がないので、車体側とフレーム側との接触も防止できる。

[0013] さらに、車幅方向の両側に配設された走行輪が一次支持部によって各々弾性支持される独立懸架方式を採用することで、各走行輪が一体に支持される構成（例えば、車軸懸架方式）に比べて一次支持部下の重量を小さくできる。これにより、軌道（路面）の凹凸に追従する重量を小さくすることができ、走行輪に入力される振動エネルギーを小さくできる。その結果、良好な乗り心地を確保できる。

加えて、独立懸架方式を採用することで、軌道の凹凸に対する走行輪の追従性を向上させ、走行輪と軌道との接地状況を改善することができる。その結果、走行輪のスリップや空転を抑制して走行輪の摩耗を抑制できるとともに、走行を安定させることができる。

[0014] 本発明の第二の態様に係る車両用サスペンション装置においては、上記第一の態様における前記走行輪のばね剛性を k_1 、前記一次支持部のばね剛性を k_2 、前記二次支持部のばね剛性を k_3 とすると、 $k_1 > k_2 > k_3$ に設定されていてもよい。

この構成によれば、走行輪と二次支持部とのばね剛性の差に比べて、走行

輪と一次支持部とのばね剛性の差を小さくできるので、軌道から走行輪に入力される高周波振動を一次支持部により効果的に吸収することができる。

[0015] 本発明の第三の態様に係る車両用サスペンション装置においては、上記第一又は第二の態様における前記一次支持部のばね剛性は、前記走行輪のばね剛性に対して $1/2$ 以上 $2/3$ 以下に設定されていてもよい。

この構成によれば、一次支持部のばね剛性を、走行輪のばね剛性に対して $1/2$ 以上に設定することで、一次支持部のばね剛性と走行輪のばね剛性の差を小さくすることができるため、軌道から走行輪に入力される高周波振動を一次支持部によって効率的に吸収できる。

一方、一次支持部のばね剛性を、走行輪のばね剛性に対して $2/3$ 以下に設定することで、一次支持部の変位量を抑え、車体の空車—積車時における車体の床面高さの差を小さくすることができる。

[0016] さらに、本発明の第四の態様に係る車両用サスペンション装置においては、上記第一から第三の態様における前記一次支持部は、前記走行輪と前記フレームとを上下方向に相対変位可能に連結する第1懸架機構と、前記第1懸架機構と前記フレームとの間に配置された弾性部材と、を備えていてもよい。

本発明の第五の態様に係る車両用サスペンション装置においては、上記第一から第四の態様における前記二次支持部は、前記車体と前記フレームとの間に配置された空気ばねと、前記空気ばねへの給排気を行い、前記空気ばねの上下方向に沿う高さを調整する給排気機構と、を備え、前記給排気機構は、前記車体に対する前記一次支持部及び前記二次支持部の上下方向に沿う全体の変位に基づいて前記空気ばねへの給排気を行う構成であってもよい。

この構成によれば、一次支持部に対する車体の上下方向に沿う相対変位に基づいて空気ばねへの給排気を行うことで、一次支持部及び二次支持部全体の変位を空気ばねの高さで調整することができる。この場合、車体の空車—積車時における車体の床面高さの差を小さくすることができる。

[0017] 本発明の第六の態様に係る走行台車においては、上記第一から第五の態様

における前記走行輪と、軌道に沿って延在する案内レールに案内される案内装置と、前記走行輪と前記車体との間に配設された上記本発明の車両用サスペンション装置と、を備えている。

この構成によれば、上記本発明の車両用サスペンション装置を備えているため、走行輪から入力される振動が、床上振動として車体に伝わるのを抑制できるので、軌道の平坦性や、車軸と案内装置の重心との距離に関わらず、乗り心地を向上させることができる。

[0018] 本発明の第七の態様に係る車両では、前記車体と、前記車体の下部に設けられた上記第六の態様の走行台車と、を備えている。

この構成によれば、走行輪から入力される振動が、床上振動として車体に伝わるのを抑制できるので、乗り心地を向上させることができる。また、車両の高速化も実現することができる。

発明の効果

[0019] 上記の車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両では、走行輪のばね剛性を維持した上で、床上振動を抑制できるので、走行輪の負担荷重を確保した上で、快適な乗り心地を実現できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態における車両が軌道の直線部分を走行する様子を示す平面図である。

[図2]図1のA1矢視図である。

[図3]図1のB1-B1線に沿う断面図である。

[図4]図1のC1-C1線に沿う断面図である。

[図5]走行台車の振動モデルである。

[図6]第2実施形態における図2に相当する正面図である。

[図7]図6のB2-B2線に沿う断面図である。

[図8]図6のC2-C2線に沿う断面図である。

[図9]第3実施形態における車両が軌道の直線部分を走行する様子を示す平面図である。

[図10]図9のB3－B3線に沿う断面図である。

[図11]図9のC3－C3線に沿う断面図である。

[図12]第4実施形態における車両が軌道の直線部分を走行する様子を示す平面図である。

[図13]図12のA4矢視図である。

[図14]図12のB4－B4線に沿う断面図である。

[図15]図12のC4－C4線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

図1～図4に示すように、車両1は、軌道5に設けられた案内レール6によって案内されながら軌道5上を走行する軌道系交通システムの車両である。本実施形態において、車両1は、軌道5の幅方向両側に、軌道5の延在方向に沿って延びる案内レール6が設けられた側方案内軌条式（サイドガイド方式）の交通システムの車両となっている。

[0022] <車両>

車両1は、軌道5上を走行する走行台車2と、走行台車2に支持された車体3（図1参照）と、を備えている。

以下の説明における前後上下左右等の向きは、特に記載が無ければ車両1の向きと同一とする。また、以下では、車両1の前後方向に沿う矢印D方向を前方、矢印D方向と逆方向を後方とする。さらに、左右方向のうち、走行台車2の中央部に配置された後述するサブフレーム11に向かう方向を内側といい、サブフレーム11から離間する方向を外側という。

[0023] 図1に示すように、車体3は、前後方向に長い直方体形状を呈し、その内部に乗客を収容可能な空間が形成されている。そして、車体3下部の前後に、上述した走行台車2が一对で設けられている。なお、前側の走行台車2と後側の走行台車2とは、前後の向きが逆になっていること以外は同一構成であるため、以下では代表して一方（前側）の走行台車2について説明する。

[0024] <走行台車>

図1～図4に示すように、走行台車2は、サブフレーム（フレーム）11に回転可能に支持された左右一对の動力伝達軸12（図2参照）と、各動力伝達軸12により回転力を伝達されるタイヤ（走行輪）13と、案内レール6に案内される案内装置14と、案内装置14の変位に応じてタイヤ13を操舵する操舵機構15（図1参照）と、車体3の台枠3aとタイヤ13との間に配置された懸架装置（車両用サスペンション装置）16と、を備えている。

サブフレーム11は、図2に示すように前後方向から見た正面視でT字状とされ、左右方向（車幅方向）の中央部に位置する基部21と、基部21の上端部から左右方向の両側に向けてそれぞれ延びる一对のばね受け22と、を備えている。なお、基部21内には、図示しないモータ等の駆動源からの回転動力を動力伝達軸12に伝達するための、減速歯車及びディファレンシャルギヤ等の図示しない歯車機構が収容されている。

[0025] 図2に示すように、各動力伝達軸12は、左右方向に沿って延在しており、その左右方向の内側端部が首振り可能なジョイント23を介して基部21内の歯車機構に連結されている。すなわち、歯車機構を介して駆動源から伝達された回転動力が、動力伝達軸12に分配されて各動力伝達軸12が回転するようになっている。

[0026] 各動力伝達軸12における左右方向の外側端部は、首振り可能なジョイント24を介してタイヤ取付軸27に連結されている。各タイヤ取付軸27は、上下方向に沿って延在するキングピン26（図1参照）周りに揺動可能に構成されている。すなわち、キングピン26は、タイヤ13の操舵軸としての機能を有している。

[0027] 各タイヤ取付軸27には、ゴム等の弾性を有する材料からなるタイヤ（走行輪）13が各別に取り付けられている。タイヤ13としては、例えば内部に中子が収納された中子式のタイヤ13を用いてもよく、また一般のトラックやバス等に用いられる中子なしのタイヤ13を用いても構わない。

中子式のタイヤ１３は、タイヤ１３の交換時に専用の治具や工具が必要となり、交換作業も難しい。よって、タイヤ１３として一般のトラックやバスに用いられる中子なしのタイヤ１３を使用することで、コスト低減やタイヤの交換作業の手間を低減することが可能となる。

[0028] (案内装置)

図１に示すように、案内装置１４は、案内枠３１と、上下方向に沿って延びる回転軸Ｏ１周りに案内枠３１を回転可能に支持する回転軸受３２と、案内枠３１に回転可能に支持された案内輪３３と、を備えている。

案内枠３１は、上下方向から見た平面視で＃字状に組み込まれたものであって、サブフレーム１１の下方に配置されている。具体的に、案内枠３１は、前後方向に沿って延びる左右一对の縦梁３４と、これら縦梁３４の前後方向に沿う両端部に連結されるとともに、左右方向に沿って延びる一对の横梁３５と、を備えている。

[0029] 縦梁３４は、前後方向に沿う両端部がタイヤ１３よりも外側に位置しており、ここに横梁３５がそれぞれ連結されている。

各横梁３５は、左右方向の両端部が各タイヤ１３よりも外側に位置しており、タイヤ１３を前後方向の両側から挟むように配置されている。各横梁３５において、左右方向の両端部には、案内輪３３が一つずつ取り付けられている。

案内輪３３は、上下方向に沿って延びる回転軸Ｏ２周りに回転可能に支持されており、案内レール６に接することで転動するようになっている。案内枠３１には、案内輪３３の下方に分岐案内輪３６が設けられており、軌道５における分岐部で、軌道５に設けられた不図示の分岐案内レールに接して転動し、車両１を分岐方向へと案内する。

[0030] 回転軸受３２は、サブフレーム１１と案内枠３１との間に配置され、案内枠３１をサブフレーム１１に対して回転軸Ｏ１周りに回転可能としている。なお、図示の例において、回転軸Ｏ１には、案内枠３１の前後及び左右の中央部が位置している。

[0031] (操舵機構)

操舵機構 15 は、旋回軸 O1 周りの案内枠 31 の旋回に連動して、タイヤ 13 の操舵角を変えるものであって、各キングピン 26 を基準にしてタイヤ 13 (タイヤ取付軸 27) と一体的に揺動するステアリングアーム 41 と、各ステアリングアーム 41 と案内枠 31 とを各別に連結するステアリングロッド 42 と、を有している。

[0032] ステアリングロッド 42 は、左右方向に沿って延在するとともに、その外側端部はステアリングアーム 41 の前端部にピン結合され、内側端部は案内枠 31 にピン結合されている。

すなわち、案内枠 31 が旋回軸 O1 を中心として旋回すると、旋回に伴ってステアリングロッド 42 が変位し、ステアリングアーム 41 を介してタイヤ取付軸 27 をキングピン 26 周りに回転させる。これにより、タイヤ 13 が操舵されるようになっている。

[0033] (懸架装置)

図 2 に示すように、懸架装置 16 は、上述した各タイヤ 13 をサブフレーム 11 に対して独立して上下方向に変位可能に支持する第 1 懸架機構 51 と、台枠 3a に対してサブフレーム 11 を上下方向に変位可能に支持する第 2 懸架機構 52 (図 3 参照) と、上述した台枠 3a とばね受け 22 との間に配置された左右一对の空気ばね 53 と、第 1 懸架機構 51 とばね受け 22 との間に配置された弾性部材 54 と、を備えている。

[0034] 第 1 懸架機構 51 は、いわゆるダブルウィッシュボーン方式の独立懸架機構であって、左右方向に沿って延びるアッパアーム 61 及びロアアーム 62 を左右一对で備えている。

アッパアーム 61 は、上方から見た平面視で H 字状とされ、左右方向の両端部が中央部に対してそれぞれ二股に分岐している。アッパアーム 61 のうち、左右方向の内側端部はサブフレーム 11 の基部 21 にピン結合され、外側端部は上述したキングピン 26 にピン結合されている。なお、アッパアーム 61 は上方から見た平面視で A 字状に形成しても構わない。この場合、ア

ッパアーム 6 1 のうち、A 字状の頂点部分はキングピン 2 6（外側端部）にピン結合され、A 字状の分岐部分はサブフレーム 1 1 の基部 2 1（内側端部）にピン結合される。

[0035] ロアアーム 6 2 は、上方から見た平面視で H 字状とされ、左右方向の両端部が中央部に対してそれぞれ二股に分岐している。ロアアーム 6 2 のうち、左右方向の内側端部はサブフレーム 1 1 の基部 2 1 においてアッパアーム 6 1 よりも下方でピン結合され、外側端部は上述したキングピン 2 6 においてアッパアーム 6 1 よりも下方でピン結合されている。

なお、ロアアーム 6 2 は、上方から見た平面視で A 字状に形成しても構わない。この場合、ロアアーム 6 2 のうち、A 字状の頂点部分はキングピン 2 6（外側端部）にピン結合され、A 字状の分岐部分はサブフレーム 1 1 の基部 2 1（内側端部）にピン結合される。

第 1 懸架機構 5 1 は、軌道 5 の凹凸によってタイヤ 1 3 が上下方向に変位した際、タイヤ 1 3 及びサブフレーム 1 1 に対して上下方向に揺動可能とされている。

[0036] 弾性部材 5 4 は、ゴム等からなり、各アッパアーム 6 1 の上面と、各ばね受け 2 2 の下面と、の間に各別に配設されている。弾性部材 5 4 は、第 1 懸架機構 5 1 の変位等に伴い弾性変形することで、タイヤ 1 3 に入力される振動をサブフレーム 1 1 に伝達される前段で吸収しうるように構成されている。そして、第 1 懸架機構 5 1（一对のアッパアーム 6 1 及びロアアーム 6 2）、一对の弾性部材 5 4、及びばね受け 2 2 により、タイヤ 1 3 を各々弾性支持する一对の一次支持部を構成している。

[0037] ここで、上述したタイヤ 1 3 のばね剛性を k_1 、弾性部材 5 4 のばね剛性を k_2 とすると、弾性部材 5 4 のばね剛性 k_2 は、タイヤ 1 3 のばね剛性 k_3 に対して $1/2$ 以上 $2/3$ 以下に設定することが好ましい。弾性部材 5 4 のばね剛性 k_2 を、タイヤ 1 3 のばね剛性 k_1 に対して $1/2$ 以上に設定することで、弾性部材 5 4 のばね剛性とタイヤ 1 3 のばね剛性 k_1 との差を小さくすることができるため、軌道 5 からタイヤに入力される高周波振動を弾

性部材 5 4 によって効率的に吸収できる。

一方、弾性部材 5 4 のばね剛性 k_2 を、タイヤ 1 3 のばね剛性 k_1 に対して $2/3$ 以下に設定することで、弾性部材 5 4 の変位量を抑え、車体 3 の空車一積車時における車体 3 の床面高さの差を小さくすることができる。

[0038] 図 3、図 4 に示すように、第 2 懸架機構 5 2 は、いわゆる平行リンク機構であって、互いに平行に延びる上リンク 7 1 及び下リンク 7 2 を左右一対で備えている。

各上リンク 7 1 及び下リンク 7 2 は、後方に向かうに従い上方に向けて傾斜して延在しており、その後端部が台枠 3 a から下方に延設された懸架枠 7 3 にそれぞれピン結合されている。一方、上リンク 7 1 及び下リンク 7 2 の前端部は、サブフレーム 1 1 の後端部にピン結合されている。第 2 懸架機構 5 2 は、懸架枠 7 3 とサブフレーム 1 1 との上下方向に沿う相対移動に応じて、懸架枠 7 3 及びサブフレーム 1 1 に対して上下方向に揺動可能とされている。なお、第 2 懸架機構 5 2 は、タイヤ 1 3 の駆動力や制動力を車体 3 に伝えるための牽引ロッドとしての機能も有している。

[0039] 空気ばね 5 3 は、その上端部が台枠 3 a に取り付けられ、下端部がばね受け 2 2 の上端に取り付けられている。この空気ばね 5 3 は、車体 3 に対するタイヤ 1 3 の相対的な上下振動を緩和する。なお、空気ばね 5 3 のばね剛性を k_3 とすると、上述したタイヤ 1 3 のばね剛性 k_1 、及び弾性部材 5 4 のばね剛性 k_2 との関係は、空気ばね 5 3 のばね剛性 k_3 が最も小さく、タイヤ 1 3 のばね剛性 k_1 が最も大きくなるように設定されている ($k_1 > k_2 > k_3$)。

そして、各第 2 懸架機構 5 2、各空気ばね 5 3 及びばね受け 2 2 により、サブフレーム 1 1 を介して上述した一対の一次支持部及び車体 3 を、サブフレーム 1 1 を介して一体に弾性支持する二次支持部を構成している。

[0040] また、台枠 3 a と各ばね受け 2 2 との間には、両者間の上下方向の距離を調整するための高さ調整装置 8 1 が設けられている。この高さ調整装置 8 1 は、台枠 3 a の下部にブラケット 3 b を介して固定された高さ調整弁 8 2 と

、この高さ調整弁 8 2 の回転軸 8 2 a に取り付けられたハンドル 8 3 と、ハンドル 8 3 及び上述したアップアーム 6 1 にそれぞれピン結合された調整ロッド 8 4 と、を備えている。調整ロッド 8 4 の下端部は、アップアーム 6 1 のうち、タイヤ取付軸 2 7 寄りに配設されたブラケット 6 1 a を介してアップアーム 6 1 に連結されている。また、調整ロッド 8 4 の下端部は、第 1 懸架機構 5 1 に連結されていれば、アップアーム 6 1 に限らず、ロアアーム 6 2 に連結されていても構わない。

[0041] ところで、乗客の乗降により車体 3 の重量が変化すると、車体 3 とアップアーム 6 1 との相対位置が上下方向に変化する。高さ調整装置 8 1 では、車体 3 の相対位置が変化すると、高さ調整弁 8 2 の位置が車体 3 と一緒に変化し、それに伴いハンドル 8 3 が高さ調整弁 8 2 に対して回転して、高さ調整弁 8 2 に内蔵されたバルブが開閉し、図示しない空気源からの空気が空気ばね 5 3 に対して給排気される。これにより、空気ばね 5 3 の内圧（ばね剛性 k_3 ）が調整されることで、空気ばね 5 3 の高さを一定に保ち、車体 3 の床面高さが一定に保たれる。

特に、本実施形態では、台枠 3 a とアップアーム 6 1 との間に高さ調整装置 8 1 が設けられているため、車体 3 に対する走行台車 2 全体の上下方向に沿う相対位置を検出することができる。すなわち、空気ばね 5 3 及び弾性部材 5 4 の全体の変位を、空気ばね 5 3 の高さで調整することができる。この場合、車体 3 の空車ー積車時における車体 3 の床面高さの差を小さくすることができる。

[0042] ここで、本実施形態の走行台車 2 では、第 1 懸架機構 5 1 及び弾性部材 5 4 からなる一次支持部と、第 2 懸架機構 5 2 及び空気ばね 5 3 からなる二次支持部と、の二重の支持部により、タイヤ 1 3 と車体 3 との間が弾性支持されることになる。この場合、本実施形態の走行台車 2 は、タイヤ 1 3 と弾性部材 5 4 との間に配置された一次ばね下部材（第 1 懸架機構 5 1 やタイヤ取付軸 2 7 等）の質量を m_1 、弾性部材 5 4 と空気ばね 5 3 との間に配置された二次ばね下部材（第 2 懸架機構 5 2 やサブフレーム 1 1 等）の質量を m_2

とすると、例えば図5に示すような振動モデルで示すことができる。すなわち、本実施形態の走行台車2は、タイヤ13、弾性部材54、空気ばね53によるばね系が、一次ばね下部材及び二次ばね下部材によるマス系に直列に接続された3自由度のばね・マス系を構成する。

[0043] このように、本実施形態では、一次支持部及び二次支持部の二重の支持部により、タイヤ13と車体3との間がサブフレーム11を介して直列に弾性支持されることになる。これにより、タイヤ13及び弾性部材54の全体のばね剛性が、タイヤ13のみのばね剛性に比べて小さくなる。その結果、タイヤ13及び弾性部材54の全体のばね剛性と、空気ばね53のばね剛性 k_3 と、の差を小さくできるので、タイヤ13に入力される振動を空気ばね53の前段で吸収して、床上振動として車体3に伝わるのを抑制できる。よって、軌道5の平坦性や、動力伝達軸12と案内装置14の重心との距離に関わらず、乗り心地を向上させることができる。

この場合、タイヤ13のばね剛性 k_1 （内圧）を維持することができるので、タイヤ13の負担荷重を確保できる。また、空気ばね53のばね剛性 k_3 も低下させる必要がないので、台枠3a側とばね受け22側との接触も防止できる。

[0044] 加えてタイヤ13、弾性部材54及び空気ばね53のばね剛性 $k_1 \sim k_3$ が、この順で小さくなっているため、タイヤ13と空気ばね53のばね剛性 k_1 、 k_3 の差に比べて、タイヤ13と弾性部材54のばね剛性 k_1 、 k_2 の差を小さくできる。これにより、軌道5からタイヤ13に入力される高周波振動を弾性部材54によって効果的に吸収できる。

[0045] また、本実施形態では、左右方向の両側に配設された一対のタイヤ13が第1懸架機構51及び弾性部材54によって各々弾性支持される独立懸架方式を採用することで、各タイヤ13が一体に支持される構成（例えば、車軸懸架方式）に比べて一次ばね下部材の重量を小さくできる。これにより、軌道5の凹凸に追従する重量を小さくすることができ、タイヤ13に入力される振動エネルギーを小さくできる。その結果、良好な乗り心地を確保できる

。

また、独立懸架方式を採用することで、軌道 5 の凹凸に対するタイヤ 1 3 の追従性を向上させ、タイヤ 1 3 と軌道 5 との接地状況を改善することができる。その結果、タイヤ 1 3 のスリップや空転を抑制してタイヤ 1 3 の摩耗を抑制できるとともに、走行を安定させることができる。

[0046] さらに、独立懸架方式を採用することで、例えば、各アップアーム 6 1 と各ばね受け 2 2 間に位置する部分（弾性部材 5 4 が配設された部分）の高さをライナーで調整することで、左右のタイヤ 1 3 間での輪重を独立して調整できる。これにより、左右のタイヤ 1 3 間での輪重差が調整し易くなり、左右のタイヤ 1 3 間で偏摩耗や耐久性のばらつきを均一にすることができる。これにより、タイヤ 1 3 の保守費の軽減や、タイヤ交換に掛かる保守作業費を削減し、メンテナンス性を向上させることができる。

[0047] 本実施形態では、第 1 懸架機構 5 1 として、ダブルウィッシュボーン方式の第 1 懸架機構 5 1 を採用する構成とした。

この構成によれば、アップアーム 6 1 及びロアアーム 6 2 の 2 本のアームが、サブフレーム 1 1 とキングピン 2 6 とにそれぞれピン結合されるので、タイヤ 1 3 の上下方向への変位に基づくキャンバー角の変化を最小限に抑えることができる。これにより、軌道 5 との接地状況を確実に改善することができる。

加えて、上述したように 2 本のアーム 6 1, 6 2 を備えているので、各アーム 6 1, 6 2 のスムーズで安定した揺動が可能になり、ローリング（車体 3 の前後軸周りの回転）時の中心を設定し易い。

[0048] さらに、本実施形態では、第 2 懸架機構 5 2 として、平行リンク機構の第 2 懸架機構 5 2 を採用する構成とした。

この構成によれば、2 本のリンク（上リンク 7 1 及び下リンク 7 2）により、懸架枠 7 3 とサブフレーム 1 1 との間を結合するので、比較的軽量なリンクを採用することが可能になる。

また、各リンク 7 1, 7 2 の長さをライナーで調整することで、キングピ

ン２６のキャスター角（前後方向への傾き）の調整や、案内輪３３、案内装置１４の前後上下の位置の調整も可能になる。

さらに、本実施形態のように各リンク７１，７２を軌道５に対して傾斜して配置することで、車両１の加減速時において、タイヤ１３の接地部に作用する反力により、各リンク７１，７２に作用する力に上下方向の分力が発生する。この分力は、加減速時に車体３を左右軸周りに回転（ピッチング変位）させようとする慣性モーメントに対して、逆向きのモーメントとして車体３に作用する。このため、加減速時におけるピッチング変位を抑制し、乗り心地を安定させることができる。

[0049] 本実施形態の懸架装置１６では、第１懸架機構５１及び第２懸架機構５２による二重の懸架機構を採用することで、上述した各懸架機構５１，５２それぞれの特性を互いに活かすことができる。

[0050] 本実施形態の車両１（走行台車２）では、上述した懸架装置１６を備えているため、タイヤ１３のばね剛性を維持した上で、床上振動を抑制できる。その結果、タイヤ１３の負担荷重を確保した上で、快適な乗り心地を実現できる。また、車両１の高速化も実現することができる。

[0051] <第２実施形態>

次に、本発明の第２実施形態について説明する。本実施形態では、第１懸架機構としてスイングアクスル方式を採用した点で、上述した第１実施形態と相違している。なお、以下の説明では、上述した第１実施形態と同様の構成については、同一の符号を付し説明を省略する。

図６～８に示すように、本実施形態の車両１００において、第１懸架機構１０１は、動力伝達軸１２の下方を左右方向に沿って延びるアーム１０２を左右一対で備えている。アーム１０２のうち、左右方向の内側端部はサブフレーム１１の基部２１にピン結合され、外側端部はキングピン２６に固定されている。また、アーム１０２には、上方に向けて突出する台座部１０３が設けられ、この台座部１０３の上面とばね受け２２の下面との間に弾性部材５４が配設されている。

[0052] 本実施形態によれば、上述した第1実施形態と同様の作用効果を奏することに加え、スイングアクスル方式の第1懸架機構101を採用することで、上述したダブルウィッシュボーン方式の第1懸架機構51（図1）に比べて、部品点数の削減や構成の簡素化を図ることができる。

また、上述したダブルウィッシュボーン方式の第1懸架機構51（図1）に比べて、摩耗部品も少なく、保守を行い易い。

さらに、アーム102を動力伝達軸12の下方に配置することで、アーム102の上方空間を広く確保できる。これにより、各構成品のレイアウト性を向上させることができる。

[0053] <第3実施形態>

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態では、第2懸架機構としてスイングアーム機構を採用した点で、上述した第1、2実施形態と相違している。なお、以下の説明では、上述した第1、2実施形態と同様の構成については、同一の符号を付し説明を省略する。

図9～図11に示すように、本実施形態の車両200において、第2懸架機構201は、懸架枠202とばね受け22との間を連結するリンク部材203を備えている。リンク部材203は、上下方向から見た平面視でV字状を呈し、2本のアームが後端部で連結されるとともに、前方に向かうに従い左右方向の外側に向けて延在している。リンク部材203の後端部は、台枠3aにおける左右方向の中央部から下方に向けて延設された懸架枠202にピン結合されている。一方、リンク部材203の前端部は、各ばね受け22に一体的に固定されている。

[0054] この構成によれば、上述した第1実施形態と同様の作用効果を奏することに加え、平行リンク機構に比べて部品点数の削減や構成の簡素化、軽量化を図ることができる。

リンク部材203をV字状とすることで、アームの延在方向に沿う長さを確保した上で、リンク部材203の前後方向に沿う長さを短縮することができる。

さらに、リンク部材 203 を各ばね受け 22 に固定する構成であるため、リンク部材 203 とサブフレーム 11 とを一体で形成することも可能である。これにより、更なる簡素化や軽量化を図ることができる。

[0055] <第 4 実施形態>

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。

図 12～図 15 に示すように、本実施形態の車両 300 は、第 1 懸架機構 101 としてスイングアクスル方式を採用し、第 2 懸架機構 201 としてスイングアーム機構を採用した点で、上述した第 1～3 実施形態と相違している。なお、各懸架機構 101, 201 の構成は、上述した第 2, 3 実施形態と同様の構成であるため、説明を省略する。

[0056] なお、本発明の技術範囲は上述した実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、実施形態で挙げた具体的な構造や形状などはほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

例えば、上述した実施形態では、走行輪として、各タイヤ取付軸 27 にタイヤ 13 が一つずつ取り付けられた、いわゆるシングルタイヤ型を用いる構成について説明したが、これに限られない。例えば、各タイヤ取付軸 27 にタイヤ 13 が 2 つずつ取り付けられた、ダブルタイヤを用いても構わない。また、各タイヤ取付軸 27 にタイヤ 13 を 3 つ以上取り付けても構わない。

[0057] さらに、上述した第 1, 2 実施形態で説明したダブルウィッシュボーン方式の第 1 懸架機構 51 において、各アーム 61, 62 は互いに平行に延在していてもよい。また、左右方向の外側端部における上下方向に沿う各アーム 61, 62 間の間隔が、内側端部に比べて広くなるように設定しても構わない。この場合には、ローリング時において、外軌側に位置するタイヤ 13 のキャンバ角が、上部が左右方向の内側に倒れたネガティブキャンバーになり易くなる。そのため、外軌側に位置するタイヤ 13 の軌道 5 との接地状況を改善させ、ローリングを引き起こす横荷重を受け易くすることができる。

[0058] さらに、上述した第 1, 2 実施形態の懸架装置 16 において、アップパー

ム 6 1 とばね受け 2 2 との間に弾性部材 5 4 を配設する構成について説明したが、これに限られない。

例えば、ロアアーム 6 2 とばね受け 2 2 との間に弾性部材を配設する構成にしても構わない。

弾性部材としては、ゴムに限らず、コイルスプリング等、適宜設計変更が可能である。

[0059] 上述した実施形態では、第 1 懸架機構 5 1, 1 0 1 としてダブルウィッシュブーン方式、及びスイングアクスル方式の何れかを採用し、第 2 懸架機構 5 2, 2 0 2 として平行リンク機構、及びスイングアーム機構の何れかを採用した場合について説明したが、これに限らず、種々の懸架機構を採用することが可能である。

[0060] 上述した実施形態では、サイドガイド方式の車両 1 に本発明の車両用サスペンション装置（懸架装置）を採用する構成について説明したが、これに限られない。例えば、軌道の幅方向中央の位置に軌道の延在方向に沿う案内レールが設けられた中央案内軌条式（センターガイド方式）の交通システムの車両に本発明の車両用サスペンション装置を採用しても構わない。

上述した実施形態では、案内装置 1 4 の変位に応じてタイヤ 1 3 を操舵する操舵機構 1 5 を設ける構成について説明したが、例えばボギー台車等、操舵機構 1 5 を設けない構成としても構わない。

さらに、上述した実施形態では、軌道系交通システムの車両に本発明の車両用サスペンション装置（懸架装置）を採用する構成について説明したが、これに限らず、種々の車両に採用することが可能である。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明に係る車両用サスペンション装置、走行台車、及び車両によれば、走行輪のばね剛性を維持した上で、床上振動を抑制できるので、走行輪の負担荷重を確保した上で、快適な乗り心地を実現することができる。

符号の説明

[0062] 1, 1 0 0, 2 0 0, 3 0 0 車両

- 2 走行台車
- 3 車体
- 5 軌道
- 6 案内レール
- 1 1 サブフレーム（フレーム）
- 1 3 タイヤ（走行輪）
- 1 4 案内装置
- 1 6 懸架装置（車両用サスペンション装置）
- 5 1, 1 0 1 第 1 懸架機構
- 8 1 高さ調整装置（吸排気機構）

請求の範囲

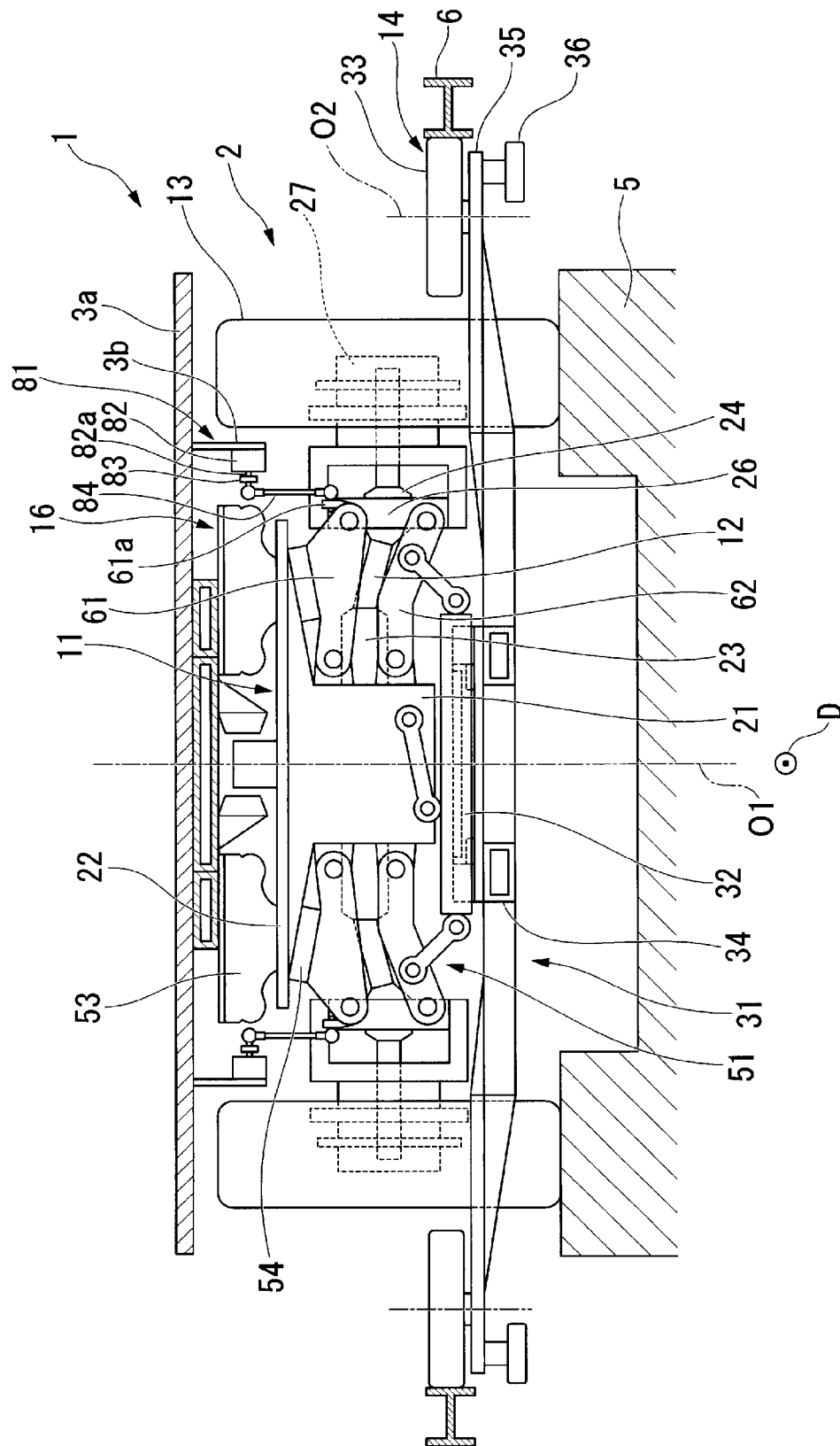
- [請求項1] 車幅方向の両側に配設された弾性を有する走行輪を、フレームに各々弾性支持する一対の一次支持部と、
- 前記フレームと車体との間に配設され、前記一対の一次支持部と前記車体とを、前記フレームを介して一体に弾性支持する二次支持部と、を有する車両用サスペンション装置。
- [請求項2] 前記走行輪のばね剛性を k_1 、前記一次支持部のばね剛性を k_2 、前記二次支持部のばね剛性を k_3 とすると、
- $$k_1 > k_2 > k_3$$
- に設定されている請求項1に記載の車両用サスペンション装置。
- [請求項3] 前記一次支持部のばね剛性は、前記走行輪のばね剛性に対して $1/2$ 以上 $2/3$ 以下に設定されている請求項1又は2に記載の車両用サスペンション装置。
- [請求項4] 前記一次支持部は、
- 前記走行輪と前記フレームとを上下方向に相対変位可能に連結する第1懸架機構と、
- 前記第1懸架機構と前記フレームとの間に配置された弾性部材と、を備えている請求項1から3のいずれか一項に記載の車両用サスペンション装置。
- [請求項5] 前記二次支持部は、
- 前記車体と前記フレームとの間に配置された空気ばねと、
- 前記空気ばねへの給排気を行い、前記空気ばねの上下方向に沿う高さを調整する給排気機構と、を備え、
- 前記給排気機構は、前記車体に対する前記一次支持部及び前記二次支持部の上下方向に沿う全体の変位に基づいて前記空気ばねへの給排気を行う請求項1から4のいずれか一項に記載の車両用サスペンション装置。
- [請求項6] 前記走行輪と、

軌道に沿って延在する案内レールに案内される案内装置と、
前記走行輪と前記車体との間に配設された請求項 1 から請求項 5 の
何れか 1 項に記載の車両用サスペンション装置と、を備える走行台車
。

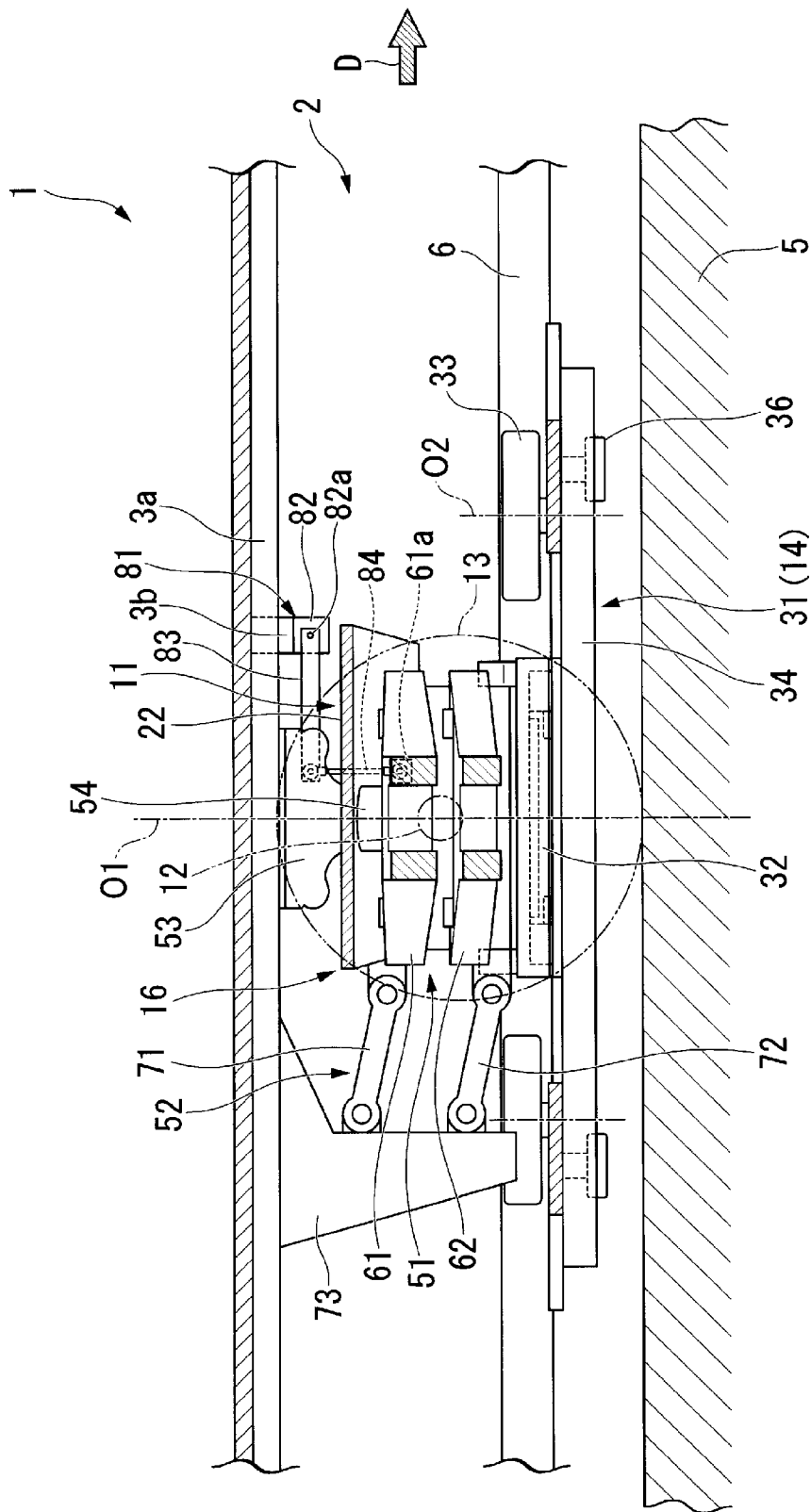
[請求項 7]

前記車体と、
前記車体の下部に設けられた請求項 6 記載の走行台車と、を備える
車両。

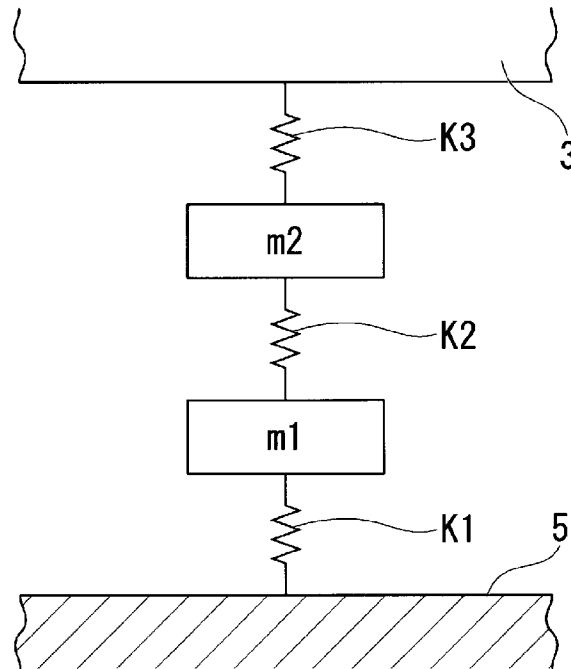
[図2]



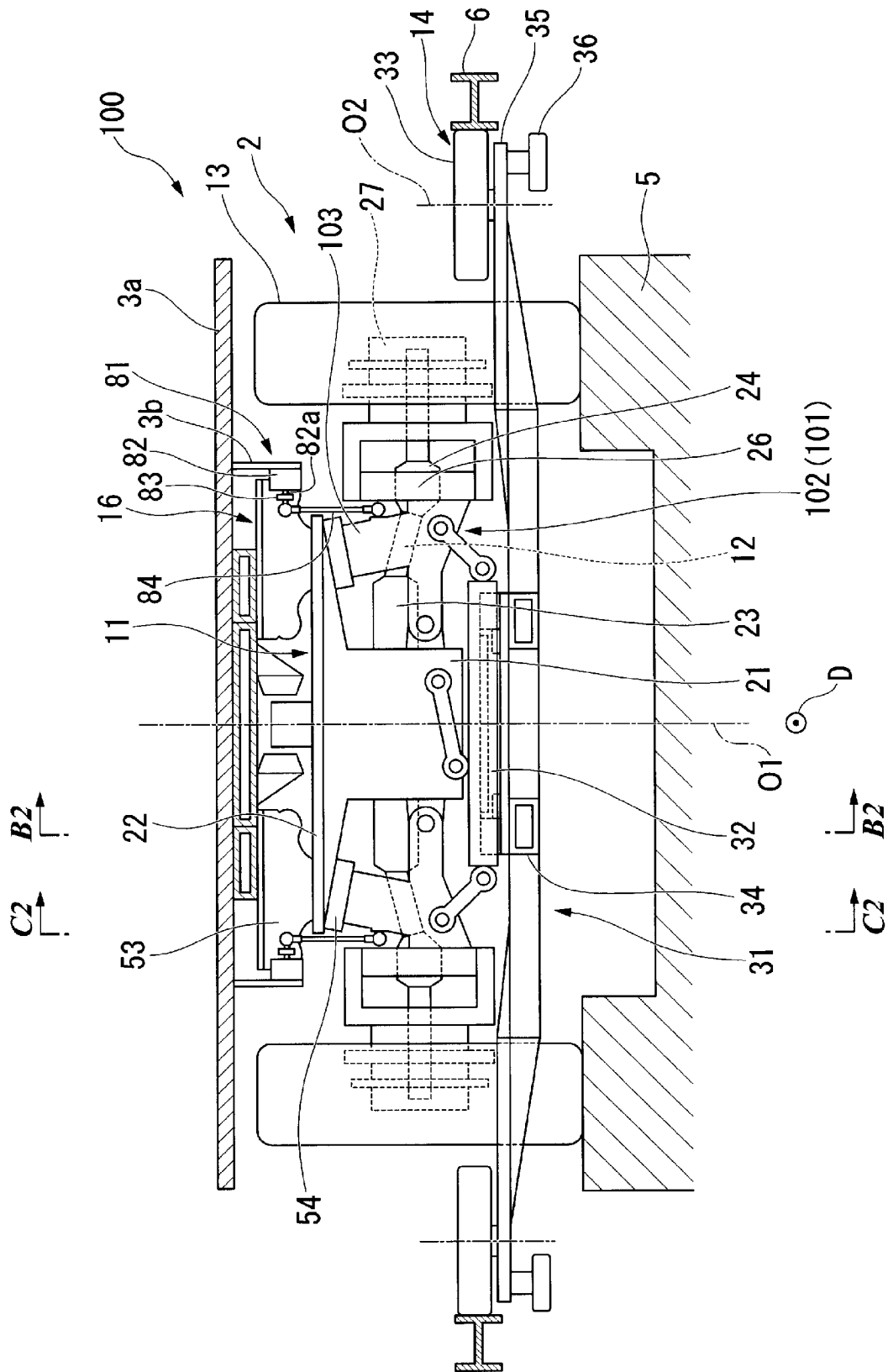
[図4]



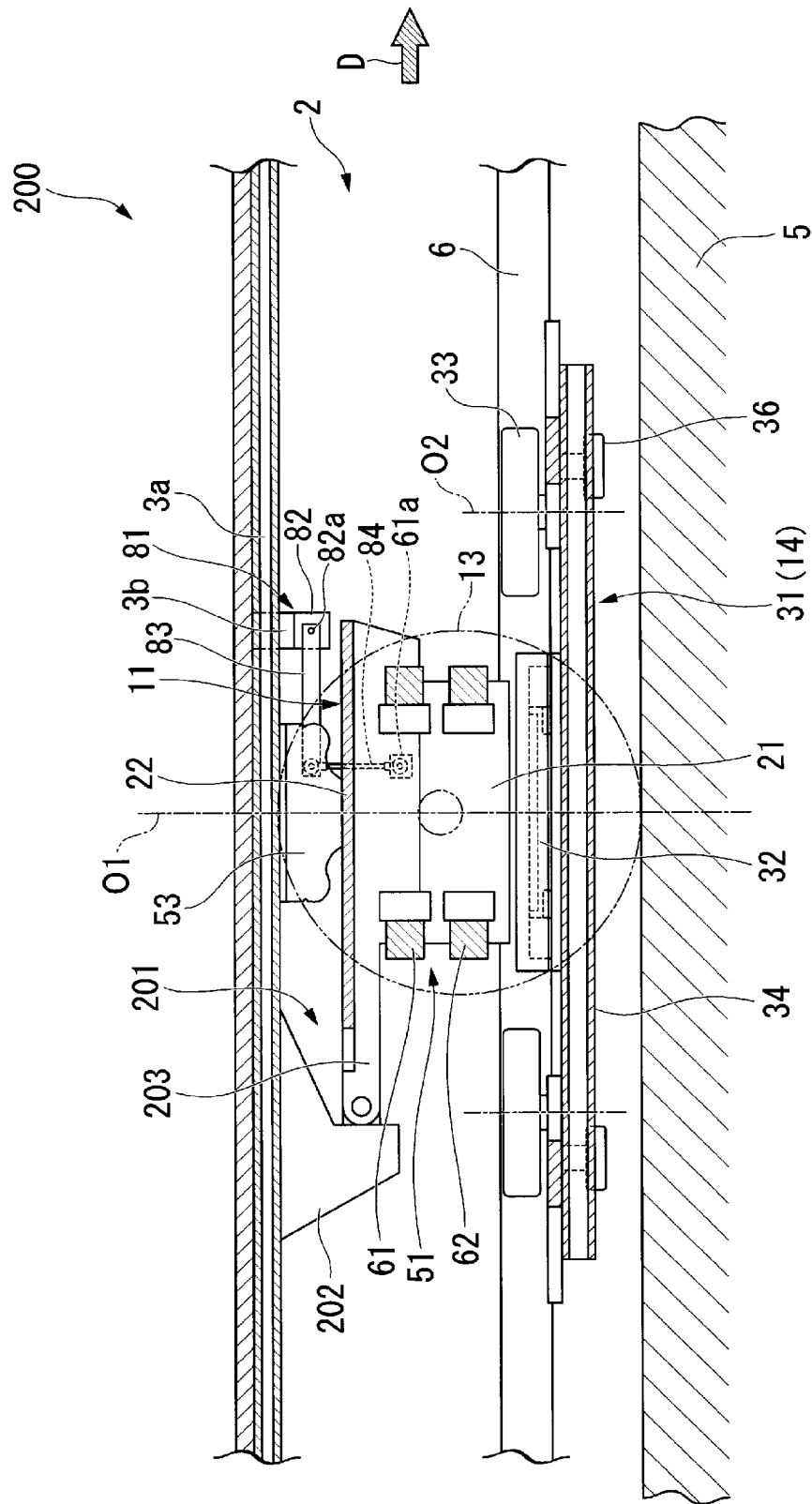
[図5]



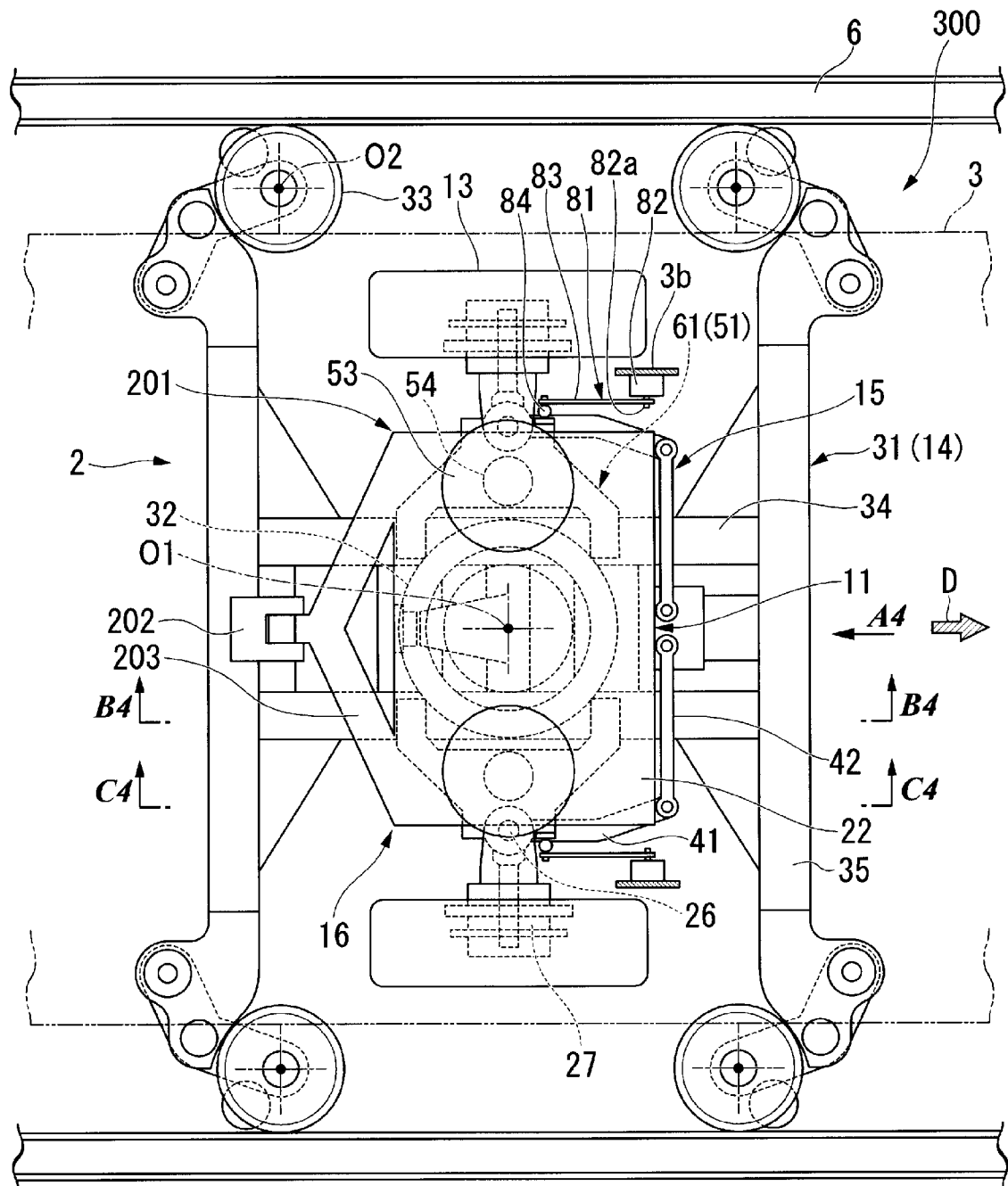
[図6]



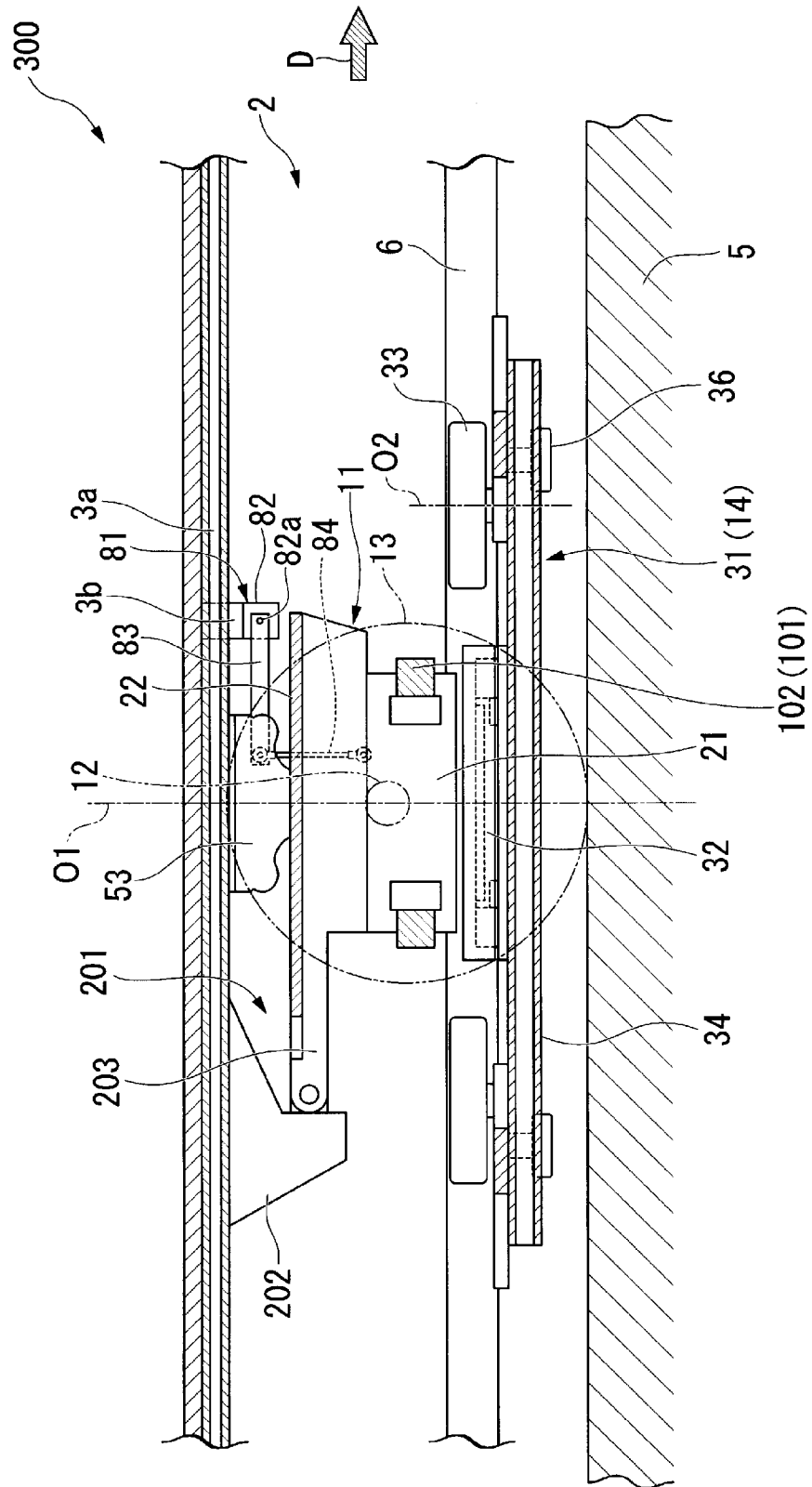
[図10]



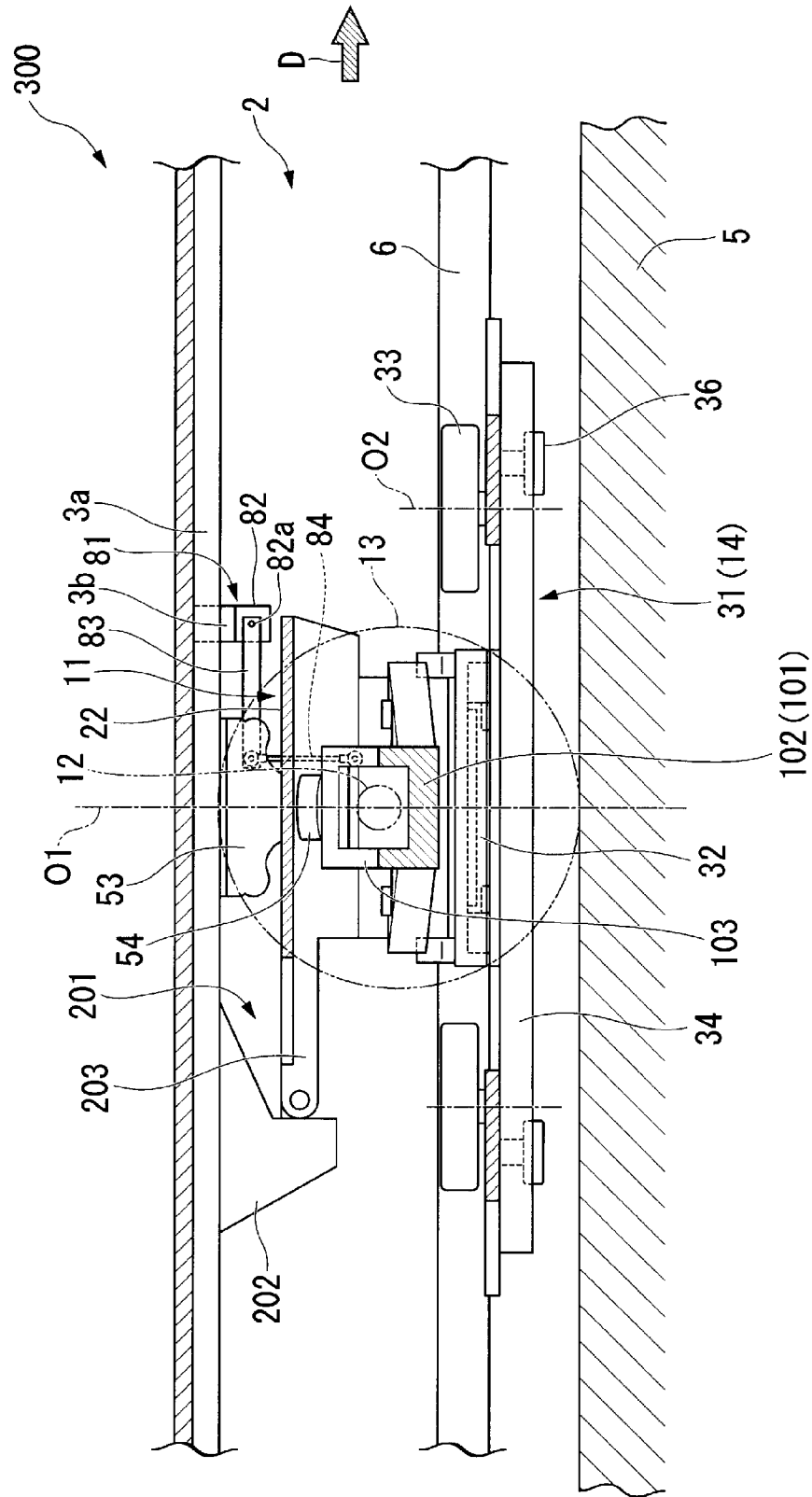
[図12]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F5/30(2006.01)i, B60G3/20(2006.01)i, B60G99/00(2010.01)i, B61B13/00(2006.01)i, B61F5/10(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)

B61F5/00-B61F5/52, B60G3/00-B60G3/28, B60G99/00, B61B13/00-B61B13/12

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y A	JP 48-21443 B1 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 28 June 1973 (28.06.1973), page 1, lower left column, lines 21 to 30; fig. 1 (Family: none)	1 4-7 2-3
Y	JP 50-117115 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 12 September 1975 (12.09.1975), column 2, line 14 to column 4, line 4; fig. 1 to 2 (Family: none)	4

☒ 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
22 September, 2014 (22.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068576

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-4610 Y2 (Kabushiki Kaisha Niigata Tekkosho), 06 February 1989 (06.02.1989), column 1, line 20 to column 2, line 18; fig. 1 to 2 & JP 59-105566 U	5
Y A	JP 2012-101653 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), abstract; paragraphs [0025] to [0026]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6-7 2-3
A	JP 11-321635 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 24 November 1999 (24.11.1999), abstract; paragraphs [0027] to [0028]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-7
A	JP 2007-139100 A (Railway Technical Research Institute), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraphs [0019] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61F5/30(2006.01)i, B60G3/20(2006.01)i, B60G99/00(2010.01)i, B61B13/00(2006.01)i,
B61F5/10(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（I P C））

Int.Cl. B61F5/00 - B61F5/52, B60G3/00 - B60G3/28, B60G99/00, B61B13/00 - B61B13/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X Y A	JP 48-21443 B1（東京芝浦電気株式会社）1973. 06. 28, 第 1 頁左下欄第 21-30 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 4-7 2-3
Y	JP 50-117115 A（川崎重工業株式会社）1975. 09. 12, 第 2 欄第 14 行-第 4 欄第 4 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	4

☒ 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

2 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

志水 裕司

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

3 D

9 5 2 8

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	JP 1-4610 Y2 (株式会社新潟鐵工所) 1989. 02. 06, 第 1 欄第 20 行-第 2 欄第 18 行, 第 1-2 図 & JP 59-105566 U	5
Y A	JP 2012-101653 A (三菱重工業株式会社) 2012. 05. 31, 要約, 段落【0025】 - 【0026】, 図 1-3 (ファミリーなし)	6-7 2-3
A	JP 11-321635 A (三菱重工業株式会社) 1999. 11. 24, 要約, 段落【0027】 - 【0028】, 図 1-10 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-139100 A (財団法人鉄道総合技術研究所) 2007. 06. 07, 段落【0019】 - 【0020】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-7