

(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)



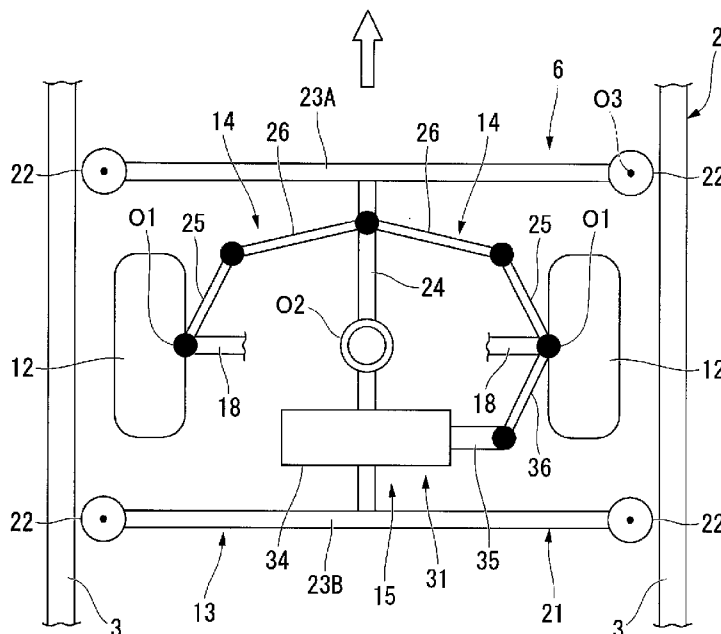
(10) 国際公開番号
WO 2015/079833 A1

- (51) 国際特許分類:
B61F 5/38 (2006.01) *B61B 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078088
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 22 日(22.10.2014)
- (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 2013-245814 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: 矢延 雪秀(YANOBU Yukihide); 〒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). 河野 浩幸(KONO Hiroyuki); 〒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). 川内 章央(KAWAUCHI Akihisa); 〒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). 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).
- (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, 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,

[続葉有]

(54) Title: TRAVELING DOLLY AND TRACK-TYPE VEHICLE

(54) 発明の名称: 走行台車及び軌道式車両



(57) Abstract: This traveling dolly (6) is provided with: steered wheels (12); a dolly body (11) for supporting the steered wheels (12); a guide device (13) pivotally supported by the dolly body (11) and rotating when subjected to a reaction force from a guide rail (3); a steering mechanism (14) for applying a steering force to the steered wheels (12) utilizing the reaction force applied to the guide device (13); and an assist mechanism (15) for applying an assist steering force to the steered wheels (12), the assist steering force assisting the steering force applied by the steering mechanism (14).

(57) 要約: この走行台車 (6) は、操舵輪 (12) と、操舵輪 (12) を支持する台車本体 (11) と、台車本体 (11) に回転可能に支持されて、ガイドレール (3) からの反力を受けて旋回する案内装置 (13) と、案内装置 (13) が受けた反力を利用して操舵輪 (12) に操舵力を付与する操舵機構 (14) と、操舵機構 (14) による操舵力を補助する補助操舵力を操舵輪 (12) に付与するアシスト機構 (15) と、

を備える。

WO 2015/079833 A1



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))

明 細 書

発明の名称： 走行台車及び軌道式車両

技術分野

[0001] 本発明は、走行台車及び軌道式車両に関する。本願は、2013年11月28日に、日本に出願された特願2013-245814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、ゴムタイヤからな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。この種の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)」等と呼ばれている。軌道系交通システムでは、車両の両側部などに配された案内輪が、軌道に沿って設けられたガイドレールによって案内される。

[0003] 上述した軌道系交通システムの車両において、走行輪や案内輪は、車両の下部に配された走行台車に設けられている。走行台車は、車両が曲線部分を通過する際に、案内輪がガイドレールに押し付けられる力（反力）を利用して、走行輪（操舵輪）を操舵する機構を備えている（例えば特許文献1参照）。特許文献1には、案内輪を有し、車両に対して旋回可能に取り付けられた案内装置と、案内装置の旋回に応じて操舵輪を操舵する操舵機構（タイロッド、タイロッドアーム）と、を備えた走行台車が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-195310号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年では、車両の耐荷重の増加や、軌道系交通システムの高速化などが求められており、これに伴って、幅広の走行輪を使用することが考えられてい

る。

しかしながら、操舵輪の幅寸法が大きくなると、操舵輪と軌道との摩擦力、キングピンオフセット量、セルフアライニングトルク等が大きくなるため、操舵輪の操舵に要する力が大きくなる。すなわち、操舵輪を操舵する際に案内装置がガイドレールから受ける反力が大きくなる。

その一方で、案内装置やガイドレールの強度や耐久性には制約があるため、操舵輪を操舵する際に案内装置がガイドレールから受ける反力の大きさにも制約がある。

[0006] 本発明は、案内装置が受ける反力を小さく抑えながら、幅広の操舵輪を操舵することが可能な走行台車及び軌道式車両を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第一の態様によれば、走行台車は、軌道に沿って設けられたガイドレールに案内されて走行する走行台車であって、操舵輪と、前記操舵輪を支持する台車本体と、前記台車本体に回動可能に支持されて、前記ガイドレールからの反力を受けて旋回する案内装置と、前記案内装置が受けた反力を利用して前記操舵輪に操舵力を付与する操舵機構と、前記操舵機構による操舵力を補助する補助操舵力を前記操舵輪に付与するアシスト機構と、を備える。

[0008] 上記構成の走行台車が軌道の曲線部分を走行する際には、案内装置がガイドレールに押し付けられることで、案内装置がガイドレールからの反力を受けて旋回する。また、操舵機構によって前述の反力を利用した操舵力が操舵輪に付与されることで、操舵輪が操舵され、操舵輪を軌道の曲線部分に沿う走行台車の進行方向に向けることができる。

そして、上記構成の走行台車では、操舵機構により操舵輪が操舵される際に、アシスト機構による補助操舵力も操舵輪に付与されるため、案内装置がガイドレールから受ける反力を小さく抑えながら、操舵輪を操舵することが可能となる。

[0009] 本発明の第二の態様によれば、前記走行台車においては、前記アシスト機

構が、前記補助操舵力を発生するアクチュエータと、前記案内装置の状態を検出する検出部と、前記検出部の検出結果に応じて前記アクチュエータの動作を制御する制御部と、を備えてもよい。

[0010] 上記走行台車において、検出部が検出する案内装置の状態とは、例えば台車本体に対する案内装置の旋回角度や、案内装置がガイドレールから受ける反力である。

上記構成の走行台車によれば、制御部が検出部において検出された案内装置の状態に基づいてアクチュエータの動作を制御するため、補助操舵力を高い精度で操舵輪に付与することが可能となる。したがって、操舵機構によって操舵された操舵輪の操舵角度が、補助操舵力の付与によって変化することを防止できる。

[0011] 本発明の第三の態様によれば、前記走行台車においては、前記アクチュエータが、前記台車本体に取り付けられてもよい。

[0012] 上記構成の走行台車によれば、アクチュエータで発生した補助操舵力を操舵輪に伝達する際、補助操舵力の反力を台車本体で受けることができるため、補助操舵力を効率よく操舵輪に付与することができる。

[0013] 本発明の第四の態様によれば、前記走行台車においては、前記操舵輪が、車幅方向に間隔をあけて一対設けられ、前記アクチュエータが、一対の操舵輪に対して個別に設けられてもよい。

[0014] 上記構成の走行台車によれば、単一のアクチュエータの補助動作力を一対の操舵輪に付与する場合と比較して、各アクチュエータにおいて発生させる補助操舵力の大きさを小さくできる。すなわち、出力の小さいアクチュエータを設けることができる。したがって、安価なアクチュエータによってアシスト機構を構成し、走行台車の製造コスト削減を図ることができる。

[0015] 本発明の第五の態様によれば、軌道式車両は、前記走行台車と、前記走行台車に支持される車体と、を備える。

発明の効果

[0016] 上述した走行台車によれば、案内装置がガイドレールから受ける反力を小

さく抑えながら、幅広の操舵輪を操舵することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第一実施形態に係る軌道式車両を示す正面図である。

[図2]図1の軌道式車両を示す上面図である。

[図3]図1, 2の軌道式車両が備えるアシスト機構を示すブロック図である。

[図4]図1, 2の軌道式車両が軌道の曲線部分を走行している状態を示す正面図である。

[図5]図1, 2の軌道式車両が軌道の曲線部分を走行している状態を示す上面図である。

[図6]図3の制御部における制御処理を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第二実施形態に係る軌道式車両を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0018] [第一実施形態]

以下、図1～6を参照して本発明の第一実施形態について説明する。

図1, 2に示すように、本実施形態における軌道式車両1（以下、単に車両1と称す）は、軌道2の幅方向の両側部に設けられた、いわゆるサイドガイド型のガイドレール3によって案内されて軌道2の走行路4上を走行する。

車両1は、車体5と、走行台車6とを備える。車体5は、走行方向の前後に長い中空の略直方体の形状を有する。この車体5の内部には、乗客を収容可能な空間が形成されている。

[0019] 走行台車6は、車体5を下方から支持し、軌道2上を走行する。走行台車6は、車体5の前部及び後部の下方に配置されている。各走行台車6は、車体5の前部に配置されるか、後部に配置されるかの違いだけであるため、以下の説明においては、前部に配置される走行台車6についてのみ説明する。

[0020] 走行台車6は、台車本体11と、操舵輪12と、案内装置13と、操舵機構14と、を備える。台車本体11は、車体5を下方から支持する。台車本体11は、台車枠16と、緩衝装置17と、車軸18と、を備える。

緩衝装置 17 は、車体 5 と台車枠 16 との間に設けられている。緩衝装置 17 は、走行路 4 の路面上の凹凸などによる振動が車体 5 に伝わることを防止する。緩衝装置 17 は、例えばばね部材 19 を備える。ばね部材 19 は、例えば車体 5 の車幅方向に互いに間隔をあけて二つ配されている。ばね部材 19 は、例えば空気ばねであってもよい。

[0021] 車軸 18 は、台車枠 16 に支持されている。車軸 18 は、車幅方向の中央部に配されたギヤボックス 20 から車幅方向両側に延びている。ギヤボックス 20 には、モータ等の動力源（図示せず）からの回転動力を車軸 18 に伝達するディファレンシャルギヤなどの機構が収容されている。図示例では、ギヤボックス 20 が台車枠 16 の下側に固定されることで、車軸 18 がギヤボックス 20 を介して台車枠 16 に支持されているが、これに限ることはない。

[0022] 操舵輪 12 は、ゴムタイヤが装着された所謂タイヤ付ホイールである。操舵輪 12 は、車幅方向の両側に延びる各車軸 18 の両端に接続され、車軸 18 と共に車軸 18 を中心に回転可能に構成されている。これにより、車両 1 が軌道 2 の走行路 4 上を走行することができる。また、操舵輪 12 は、台車本体 11 に対して車軸 18 の車幅方向の両側の端部に配された操舵軸 O1（例えばキングピン）回りに回動可能に構成されている。操舵輪 12 が操舵軸 O1 回りに回動することで、車両 1 の進行方向の向きを変えることができる。

[0023] 案内装置 13 は、台車本体 11 の下方に配され、台車本体 11 に対して上下方向に延びる旋回軸 O2 回りに旋回可能に支持されている。案内装置 13 は、ガイドレール 3 からの反力を受けて旋回する。案内装置 13 は、案内枠 21 と、案内輪 22 と、を備える。

案内枠 21 は、横梁 23A、23B と、縦梁 24 と、を備える。横梁 23A、23B は、操舵輪 12 よりも車幅方向の両外側まで延びて形成されている。また、横梁 23A、23B は、操舵輪 12 の走行方向の前方および後方にそれぞれ配置されている。縦梁 24 は、操舵輪 12 の走行方向に延びてお

り、前後一对の横梁 23 A, 23 B 同士を車幅方向の中間部分において接続している。縦梁 24 は、その延在方向の中間部分において台車本体 11 に対して旋回軸 O2 回りに旋回可能に取り付けられている。

[0024] 案内輪 22 は、軌道 2 の車幅方向の両側に配置されたガイドレール 3 によって案内される。案内輪 22 は、各横梁 23 A, 23 B の両端部に取り付けられ、上下方向に延びる軸線 O3 回りに回転自在に構成されている。案内輪 22 は、車両 1 が軌道 2 上を走行する際に、ガイドレール 3 に当接することでガイドレール 3 に沿って転動する。

この案内装置 13 において、横梁 23 A, 23 B の延在方向に沿う案内装置 13 の幅寸法は、ガイドレール 3 間の寸法よりも小さく設定されている。また、案内装置 13 では、一部の案内輪 22 がガイドレール 3 に押し付けられることで、ガイドレール 3 からの反力を受けて旋回する（図 5 参照）。

[0025] 操舵機構 14 は、上記した案内装置 13 が受けた反力を利用して操舵輪 12 に操舵力を付与する。操舵機構 14 は、案内装置 13 及び操舵輪 12 の操舵軸 O1 を相互に連結して、案内装置 13 が旋回した際に、操舵輪 12 を操舵軸 O1 回りに案内装置 13 の旋回方向と同じ方向に回動させる。操舵機構 14 は、操舵輪 12 毎に設けられている。各操舵機構 14 は、第一連結アーム 25 と、第二連結アーム 26 と、を備える。

第一連結アーム 25 の長手方向の第一端は、操舵輪 12 と共に操舵軸 O1 回り（操舵輪 12 の操舵方向）に回動可能に取り付けられている。

[0026] 第二連結アーム 26 は、第一連結アーム 25 と、案内枠 21 の縦梁 24 とを連結する。

第二連結アーム 26 の長手方向の第一端は、第一連結アーム 25 の第二端に回転自在に連結されている。第二連結アーム 26 の第二端は、案内枠 21 の縦梁 24 に回転自在に連結されている。縦梁 24 における第二連結アーム 26 との連結部分は、旋回軸 O2 と、縦梁 24 の端部（横梁 23 A, 23 B との接続部分）との間に位置している。図示例では、第一、第二連結アーム 25, 26 の連結部分が操舵軸 O1 よりも車両 1（走行台車 6）の走行方向

の前方側に位置し、かつ、縦梁 24 における第二連結アーム 26 との連結部分が旋回軸 O2 よりも車両 1（走行台車 6）の走行方向の前方側に位置しているが、これに限らない。例えば、第一、第二連結アーム 25, 26 の連結部分が操舵軸 O1 よりも車両 1（走行台車 6）の走行方向の後方側に位置し、かつ、縦梁 24 における第二連結アーム 26 との連結部分が旋回軸 O2 よりも車両 1（走行台車 6）の走行方向の後方側に位置してもよい。

[0027] 上記構成の操舵機構 14 では、案内装置 13 がガイドレール 3 からの反力を受けて旋回軸 O2 回りに旋回した際に、第二連結アーム 26 が変位し、さらに第一連結アーム 25 が操舵軸 O1 回りに回転することで、操舵輪 12 が案内装置 13 の旋回方向と同じ方向に操舵される（図 5 参照）。すなわち、操舵機構 14 は、案内装置 13 が受ける反力を利用して操舵輪 12 に操舵力を付与することで、操舵輪 12 を案内装置 13 の旋回方向と同じ方向に操舵する。

[0028] さらに、走行台車 6 は、図 1～3 に示すように、上記した操舵機構 14 による操舵力を補助する補助操舵力を操舵輪 12 に付与するアシスト機構 15 を備える。アシスト機構 15 は、アクチュエータ 31 と、検出部 32 と、制御部 33 と、を備える。

アクチュエータ 31 は、補助操舵力を発生する。本実施形態のアクチュエータ 31 は、例えばエアシリンダ、油圧シリンダ、電動シリンダであり、シリンダ本体 34 及びピストンロッド 35 を備える。シリンダ本体 34 は、台車本体 11 に取り付けられている。ピストンロッド 35 は、シリンダ本体 34 に伸縮可能に取り付けられている。ピストンロッド 35 の伸縮方向は車幅方向に設定されている。アクチュエータ 31 のピストンロッド 35 の先端には、アシストアーム 36 の第一端が回転可能に連結されている。アシストアーム 36 の第二端は、操舵輪 12 と共に操舵軸 O1 回りに回転可能に取り付けられている。

[0029] このアクチュエータ 31 では、ピストンロッド 35 がシリンダ本体 34 に対して伸縮する。ピストンロッド 35 を伸縮させる力は、アシストアーム 3

6を介して操舵輪12に伝えられ、補助操舵力として操舵輪12に付与される。ピストンロッド35を伸縮させる力（補助操舵力）やピストンロッド35の変位は、後述する制御部33からの制御信号に基づいて制御される。

[0030] 本実施形態のアクチュエータ31は、アシストアーム36を介して一方の操舵輪12のみに連結されている。アクチュエータ31の補助操舵力は、一方の操舵輪12に連結された操舵機構14、案内枠21（縦梁24）、及び、他方の操舵輪12に連結された操舵機構14を介して、他方の操舵輪12にも付与される。

[0031] 検出部32は、案内装置13の状態を検出する。本実施形態の検出部32は、案内装置13の状態として、案内装置13の旋回角度を検出する。ここで、案内装置13の旋回方向は、操舵機構14により案内装置13と連結された操舵輪12の操舵方向に対応する。

このため、検出部32は、案内装置13の旋回角度を検出することで、操舵輪12の操舵角度を検出することができる。検出部32が検出する案内装置13の旋回角度、操舵輪12の操舵角度は、直進状態とされた操舵輪12の向き（また、これに対応する案内装置13の旋回位置）を基準とした角度である。

[0032] 本実施形態の検出部32は、検出用リンク37及び検出センサ38を備える。

検出用リンク37は、台車本体11に回転自在に取り付けられている。検出用リンク37の第一端は、案内装置13の横梁23Aに連結されている。これにより、検出用リンク37は案内装置13の旋回に対応して回転する。検出用リンク37の第二端は、検出用リンク37の回転に応じて、台車本体11に固定された検出センサ38に対して近づいたり離れたりするよう配されている。図示例では、検出センサ38が検出用リンク37の第二端の移動方向の両側に配されているが、例えば片側だけに配されてもよい。

検出センサ38は、検出用リンク37の動きを検出するものであり、荷重検知式、接触式、変位検知式、レーザー感知式等、任意の方式のものを使用

することが可能である。検出センサ 38 の検出結果は検出信号として制御部 33 に出力される。

[0033] 制御部 33 は、上記した検出部 32（検出センサ 38）の検出結果に基づいてアクチュエータ 31 の動作を制御する。以下、本実施形態の制御部 33 について詳細に説明する。

制御部 33 は、検出部 32 によって検出された案内装置 13 の旋回角度（操舵輪 12 の操舵角度）に基づいて、操舵輪 12 のセルフアライニングトルク（操舵輪 12 を直進状態に復帰させようとする回転力）を、案内装置 13 が受ける反力として算出する。この算出に際しては、操舵輪 12 の幅寸法や材質、走行速度、操舵輪 12 にかかる車両の荷重なども考慮することができる。

そして、制御部 33 は、算出された反力に基づいて、操舵輪 12 に付与する補助操舵力を設定する。補助操舵力は、案内装置 13 が受ける反力よりも小さく、例えば反力の 50% に設定される。その後、制御部 33 は、設定された補助操舵力を含む制御信号をアクチュエータ 31 に出力する。これにより、アクチュエータ 31 が補助操舵力を発生する。

[0034] また、制御部 33 は、検出部 32 によって検出された案内装置 13 の旋回角度に基づいて、シリンダ本体 34 に対するピストンロッド 35 の変位（アクチュエータ 31 の変位）によって操舵輪 12 が過剰に操舵されないように、アクチュエータ 31 の変位を算出する。例えば、アクチュエータ 31 の変位は、操舵輪 12 の操舵角度にあわせてアシストアーム 36 が回動し、アシストアーム 36 の回動がピストンロッド 35 によって阻害されないように、算出される。その後、制御部 33 は、算出されたアクチュエータ 31 の変位を含む制御信号をアクチュエータ 31 に出力する。

[0035] また、制御部 33 は、算出された反力が所定値以下であり、案内装置 13 の旋回角度や操舵輪 12 の操舵角度が所定角度以下の場合に、補助操舵力を含む制御信号をアクチュエータ 31 に出力しない。すなわち、操舵輪 12 の操舵角度が所定角度以下の場合、アクチュエータ 31 は補助操舵力を発生し

ない。

[0036] 次に、上記のように構成される本実施形態の車両 1 の動作について説明する。

車両 1 が、図 4, 5 に示すように、軌道 2 の曲線部分を走行する際には、案内装置 1 3 の案内輪 2 2 が、曲線部分の外軌側に配されるガイドレール 3 から、主に前方の外軌側の案内輪 2 2 が車幅方向外側からの反力 F を受ける。この反力 F に基づいて、案内装置 1 3 は、案内装置 1 3 の前方側（横梁 2 3 A 側）が内軌側のガイドレール 3 に近づくように旋回軸 O_2 回りに旋回する。また、案内装置 1 3 の旋回に伴い、操舵機構 1 4 により前述の反力 F を利用した操舵力が操舵輪 1 2 に付与されて、操舵輪 1 2 が操舵軸 O_1 回りに案内装置 1 3 の旋回方向と同じ方向に操舵される。すなわち、操舵輪 1 2 を軌道 2 の曲線部分に沿う車両 1 の進行方向に向けることができる。これにより、車両 1 が軌道 2 の曲線部分に沿って走行する。

[0037] また、軌道 2 の曲線部分において操舵輪 1 2 が操舵される際には、アシスト機構 1 5 による補助操舵力も操舵輪 1 2 に付与される。以下、具体的に説明する。

案内装置 1 3 がガイドレール 3 からの反力 F を受けて旋回した際には、検出部 3 2 の検出センサ 3 8 が案内装置 1 3 に連結された検出用リンク 3 7 の動きを検出する。この際、制御部 3 3 は、図 6 に示すように、検出センサ 3 8 からの信号を受信して、案内装置 1 3 の旋回角度（案内装置 1 3 の状態）を検出する（ステップ $S01$ ）。次いで、制御部 3 3 は、案内装置 1 3 の旋回角度に基づいて案内装置 1 3 が受けた反力 F を算出し、さらに、算出された反力 F に基づいて操舵輪 1 2 に付与する補助操舵力を設定する（ステップ $S02$ ）。また、制御部 3 3 は、案内装置 1 3 の旋回角度に基づいて、アクチュエータ 3 1 の変位を算出する（ステップ $S03$ ）。アクチュエータ 3 1 の変位は、前記変位によって操舵輪 1 2 が過剰に操舵されないように算出される。その後、制御部 3 3 は、ステップ $S02$ 及びステップ $S03$ において設定された補助操舵力及びアクチュエータ 3 1 の変位を含む制御信号をアク

チュエータ 31 に出力する（ステップ S04）。

上記ステップ S01～S04 の各処理は、車両が軌道 2 の走行路 4 上を走行している状態で繰り返し行われる。

[0038] 図 5 に示すように、アクチュエータ 31 は、制御部 33 から出力された制御信号に基づいて補助操舵力を発生する。この補助操舵力は、アシストアーム 36 を介して操舵輪 12 に付与される。また、アクチュエータ 31 では、制御部 33 から出力された制御信号によって、シリンダ本体 34 に対するピストンロッド 35 の変位が設定されるため、操舵輪 12 がアクチュエータ 31 の動作によって操舵されることを防止できる。

[0039] 以上説明したように、本実施形態の走行台車 6 及びこれを備える車両 1 によれば、操舵機構 14 によって操舵輪 12 が操舵される際に、アシスト機構 15 による補助操舵力も操舵輪 12 に付与される。このため、操舵輪 12 が幅広であっても、案内装置 13 がガイドレール 3 から受ける反力を小さく抑えながら、操舵輪 12 を操舵することが可能となる。したがって、耐荷重の増加や、軌道系交通システムの高速化に対応可能な車両 1 を提供することができる。

[0040] また、本実施形態の走行台車 6 及び車両 1 によれば、制御部 33 が検出部 32 において検出された案内装置 13 の旋回角度（案内装置 13 の状態）に基づいてアクチュエータ 31 の動作を制御するため、補助操舵力を高い精度で操舵輪 12 に付与することが可能となる。したがって、操舵機構 14 によって操舵された操舵輪 12 の操舵角度が、補助操舵力の付与によって変化してしまうことを防止できる。

[0041] さらに、アクチュエータ 31 のシリンダ本体 34 が台車本体 11 に取り付けられているため、アクチュエータ 31 で発生した補助操舵力を操舵輪 12 に伝達する際、補助操舵力の反力を台車本体 11 で受けることができる。このため、補助操舵力を効率よく操舵輪 12 に付与することができる。

また、本実施形態によれば、車両 1 が軌道 2 の直線部分を走行する際に案内装置 13 がガイドレール 3 から微小な反力を受けても、これに伴う操舵輪

1 2の操舵角度が所定角度以下であれば、補助操舵力が操舵輪1 2に付与されない。このため、車両1が軌道2の直線部分を走行する際に案内装置1 3が微小な反力を受けて操舵輪1 2が操舵されても、操舵輪1 2をセルフアライニングトルクによって速やかに直進状態に戻すことが可能となる。したがって、車両1は安定した状態で軌道2の直線部分で走行することができる。

[0042] 〔第二実施形態〕

次に、本発明の第二実施形態について、図7を参照して、第一実施形態との相違点を中心に説明する。なお、第一実施形態と共通する構成については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0043] 図7に示すように、本実施形態の軌道式車両（車両）の走行台車6 Aが備えるアシスト機構1 5 Aは、第一実施形態と同様のアクチュエータ3 1 Aを備える。ただし、本実施形態のアシスト機構1 5 Aでは、アクチュエータ3 1 Aが操舵輪1 2毎に設けられている。

各アクチュエータ3 1 Aは、第一実施形態と同様のシリンダ本体3 4及びピストンロッド3 5を備える。また、各アクチュエータ3 1 Aのピストンロッド3 5は、第一実施形態の場合と同様に、各アシストアーム3 6を介して各操舵輪1 2に連結されている。さらに、各アクチュエータ3 1 Aの動作は、第一実施形態と同様の制御部3 3（図3参照）からの制御信号に基づいて制御される。

[0044] 本実施形態の走行台車6 A及び軌道式車両は、第一実施形態と同様の効果を奏する。

また、本実施形態の走行台車6 A及び軌道式車両によれば、単一のアクチュエータ3 1の補助操舵力を一対の操舵輪1 2に付与する第一実施形態の構成と比較して、各アクチュエータ3 1 Aにおいて発生させる補助操舵力の大きさを小さくできる。すなわち、第一実施形態の場合と比較して、出力の小さいアクチュエータ3 1 Aを設けることができる。したがって、安価なアクチュエータ3 1 Aによってアシスト機構1 5 Aを構成し、走行台車6 Aの製造コスト削減を図ることができる。

[0045] 以上、本発明の詳細について説明したが、本発明は上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において種々の変更を加えることができる。

上記実施形態では、アシスト機構 15, 15A の検出部 32 が、案内装置 13 の状態として案内装置 13 の旋回角度を検出しているが、例えば案内装置 13 が受ける反力を検出してもよい。具体的には、案内装置 13 の旋回に伴って回転する検出用リンク 37 の第二端が検出センサ 38 に押し付けられる力を、反力として検出すればよい。この場合、制御部 33 は、検出結果である反力に基づいて補助操舵力を設定してもよい。また、制御部 33 は、検出結果である反力に基づいてアクチュエータ 31 の変位を算出すればよい。

[0046] また、本発明は、上記実施形態のように軌道 2 の幅方向両端部に設けられたサイドガイド型のガイドレール 3 によって案内されて走行する走行台車 6 に限らず、例えば軌道の幅方向中央部に設けられたセンターガイド型のガイドレールによって案内されて走行する走行台車にも適用可能である。

産業上の利用可能性

[0047] この走行台車によれば、案内装置がガイドレールから受ける反力を小さく抑えながら、幅広の操舵輪を操舵することができる。

符号の説明

- [0048]
- 1 軌道式車両
 - 2 軌道
 - 3 ガイドレール
 - 5 車体
 - 6, 6A 走行台車
 - 11 台車本体
 - 12 操舵輪
 - 13 案内装置
 - 14 操舵機構
 - 15, 15A アシスト機構

3 1, 3 1 A アクチュエータ

3 2 検出部

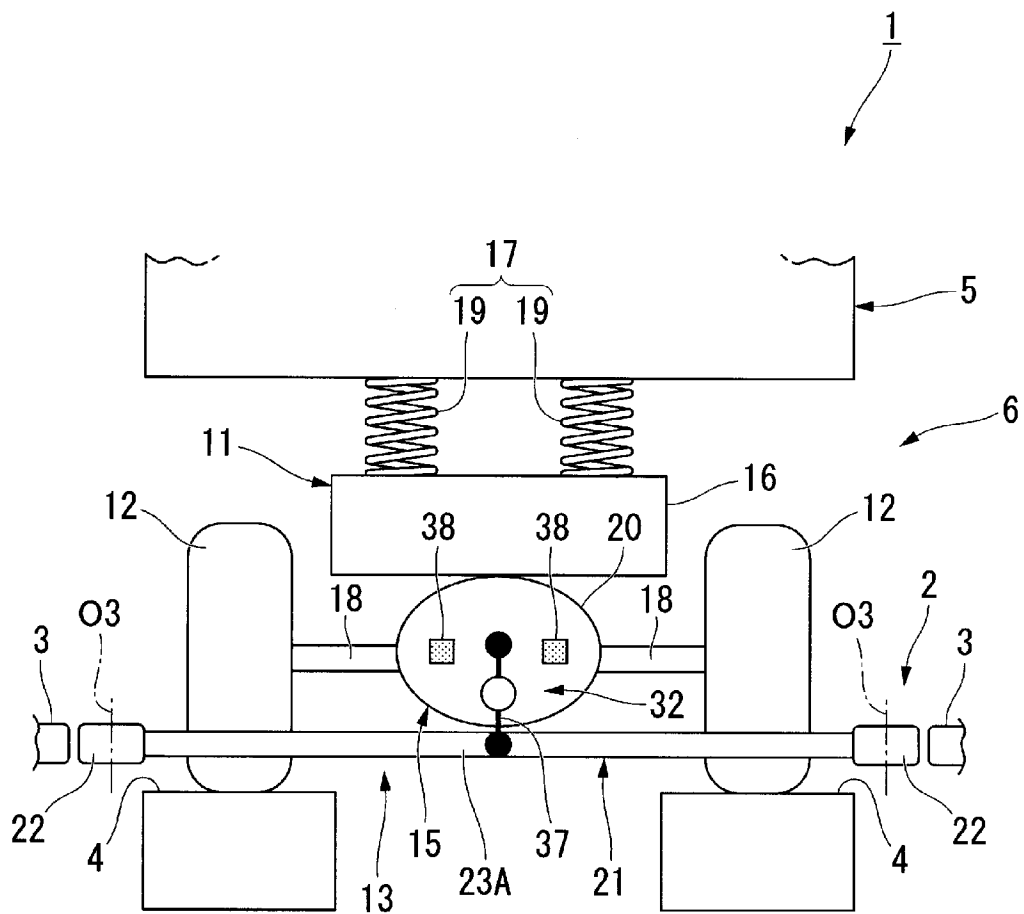
3 3 制御部

請求の範囲

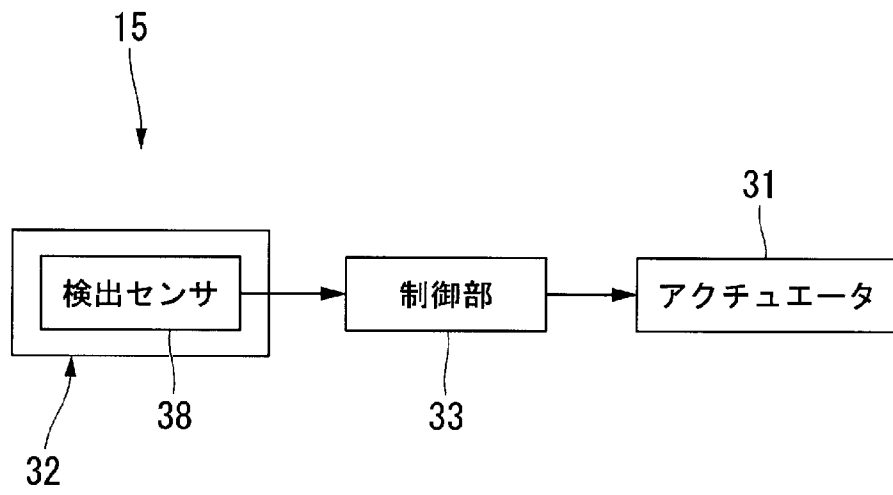
- [請求項1] 軌道に沿って設けられたガイドレールに案内されて走行する走行台車であって、
操舵輪と、
前記操舵輪を支持する台車本体と、
前記台車本体に回転可能に支持されて、前記ガイドレールからの反力を受けて旋回する案内装置と、
前記案内装置が受けた反力を利用して前記操舵輪に操舵力を付与する操舵機構と、
前記操舵機構による操舵力を補助する補助操舵力を前記操舵輪に付与するアシスト機構と、
を備える走行台車。
- [請求項2] 請求項1に記載の走行台車であって、
前記アシスト機構が、
前記補助操舵力を発生するアクチュエータと、
前記案内装置の状態を検出する検出部と、
前記検出部の検出結果に応じて前記アクチュエータの動作を制御する制御部と、
を備える走行台車。
- [請求項3] 請求項2に記載の走行台車であって、
前記アクチュエータが、前記台車本体に取り付けられている走行台車。
- [請求項4] 請求項2又は請求項3に記載の走行台車であって、
前記操舵輪が、車幅方向に間隔をあけて一対設けられ、
前記アクチュエータが、一対の操舵輪に対して個別に設けられている走行台車。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の走行台車と、
前記走行台車に支持される車体と、

を備える軌道式車両。

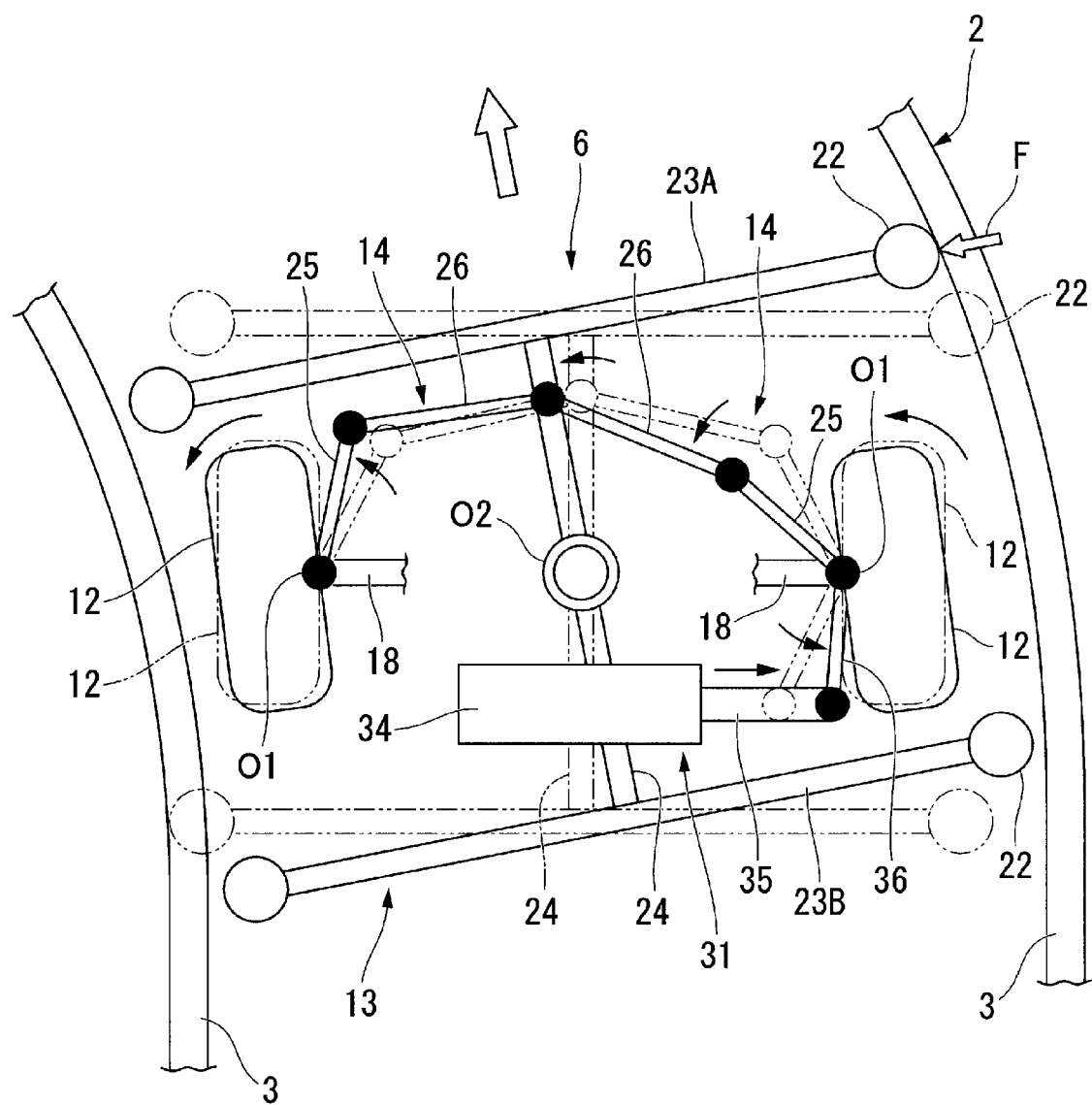
[図1]



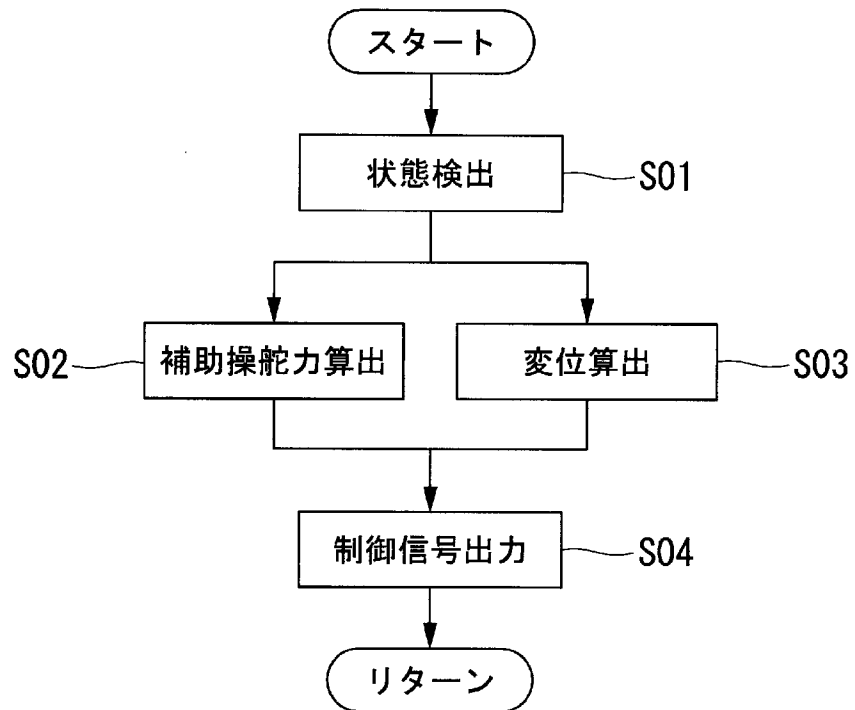
[図3]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F5/38(2006.01)i, B61B13/00(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)

B61F5/38, B61B13/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	US 6477963 B1 (BOMBARDIER TRANSPORTAION GMBH), 12 November 2002 (12.11.2002), column 2, line 54 to column 3, line 4; column 4, lines 9 to 49; column 6, lines 40 to 60; fig. 1 to 4 & EP 1169205 B1 & WO 2000/053480 A1 & DE 60037244 T2 & AU 754922 B2 & CA 2366315 A1 & DK 1169205 T3 & ES 2298132 T3 & PT 1169205 E & MX PA01009183 A & KR 10-0421123 B1	1, 5 2-4

☒ 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
16 January 2015 (16.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

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/JP2014/078088

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83975/1972 (Laid-open No. 42610/1974) (Tokyu Car Corp.), 15 April 1974 (15.04.1974), specification, page 1, line 5 to page 2, line 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 5 2-4
Y A	JP 57-24600 Y2 (Tokyu Car Corp.), 28 May 1982 (28.05.1982), column 5, line 28 to column 6, line 20; fig. 1; column 4, line 14 to column 5, line 13; fig. 5 & JP 55-1588 U	1, 5 2-4
A	WO 2013/094336 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraph [0050]; fig. 8 & JP 2013-128380 A & US 2014/0290525 A1 & CN 103917427 A & KR 10-2014-0069322 A	2-4
A	JP 1-41547 B2 (Daimler-Benz AG.), 06 September 1989 (06.09.1989), column 6, lines 26 to 41; fig. 1 to 2 & JP 54-144609 A & US 4301739 A & DE 2818754 A1 & FR 2424169 A2	2-4
A	JP 53-140715 A (Daimler-Benz AG.), 08 December 1978 (08.12.1978), page 3, lower left column, line 12 to lower right column, line 11; drawings & US 4183304 A & DE 2721071 A1 & FR 2390316 A1	4
A	JP 52-14885 B2 (Vought Corp.), 25 April 1977 (25.04.1977), column 7, line 34 to column 8, line 5; fig. 1 to 2 & JP 48-63415 A & US 3796165 A & GB 1356377 A & DE 2258244 A1 & FR 2163137 A5 & BE 792003 A1 & CH 564438 A5 & NL 7216100 A & ES 409057 A1 & CA 961347 A1 & IT 984644 B	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61F5/38(2006.01)i, B61B13/00(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. B61F5/38, B61B13/00

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	US 6477963 B1 (BOMBARDIER TRANSPORTAION GMBH) 2002.11.12, 第2欄第54行-第3欄第4行, 第4欄第9-49行, 第6欄第40-60行, 第1-4図 & EP 1169205 B1 & WO 2000/053480 A1 & DE 60037244 T2 & AU 754922 B2 & CA 2366315 A1 & DK 1169205 T3 & ES 2298132 T3 & PT 1169205 E & MX PA01009183 A & KR 10-0421123 B1	1, 5 2-4

☒ 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

1 6 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

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）

志水 裕司

3 D

9 5 2 8

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	日本国実用新案登録出願 47-83975 号(日本国実用新案登録出願公開 49-42610 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東急車輛製造株式会社) 1974. 04. 15, 明細書第 1 頁第 5 行-第 2 頁第 1 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1, 5 2-4
Y A	JP 57-24600 Y2 (東急車輛製造株式会社) 1982. 05. 28, 第 5 欄第 28 行-第 6 欄第 20 行, 第 1 図, 第 4 欄第 14 行-第 5 欄第 13 行, 第 5 図 & JP 55-1588 U	1, 5 2-4
A	WO 2013/094336 A1 (三菱重工業株式会社) 2013. 06. 27, 段落[0050], 第 8 図 & JP 2013-128380 A & US 2014/0290525 A1 & CN 103917427 A & KR 10-2014-0069322 A	2-4
A	JP 1-41547 B2 (ダイムラー-ベンツ・アクチエンゲゼルシャフト) 1989. 09. 06, 第 6 欄第 26-41 行, 第 1-2 図 & JP 54-144609 A & US 4301739 A & DE 2818754 A1 & FR 2424169 A2	2-4
A	JP 53-140715 A (ダイムラー-ベンツ・アクチエンゲゼルシャフト) 1978. 12. 08, 第 3 頁左下欄第 12 行-右下欄第 11 行, 図面 & US 4183304 A & DE 2721071 A1 & FR 2390316 A1	4
A	JP 52-14885 B2 (ヴオウト・コーポレーション) 1977. 04. 25, 第 7 欄第 34 行-第 8 欄第 5 行, 第 1-2 図 & JP 48-63415 A & US 3796165 A & GB 1356377 A & DE 2258244 A1 & FR 2163137 A5 & BE 792003 A1 & CH 564438 A5 & NL 7216100 A & ES 409057 A1 & CA 961347 A1 & IT 984644 B	1-5