

(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
2019年1月10日(10.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/008965 A1

(51) 国際特許分類:

B60L 5/00 (2006.01) *B61B 13/00* (2006.01)
B60L 9/08 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
B60M 7/00 (2006.01) *H02J 50/05* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/021196

(22) 国際出願日: 2018年6月1日(01.06.2018)

(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 2017-132624 2017年7月6日(06.07.2017) JP

(71) 出願人: 村田機械株式会社 (MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町 3

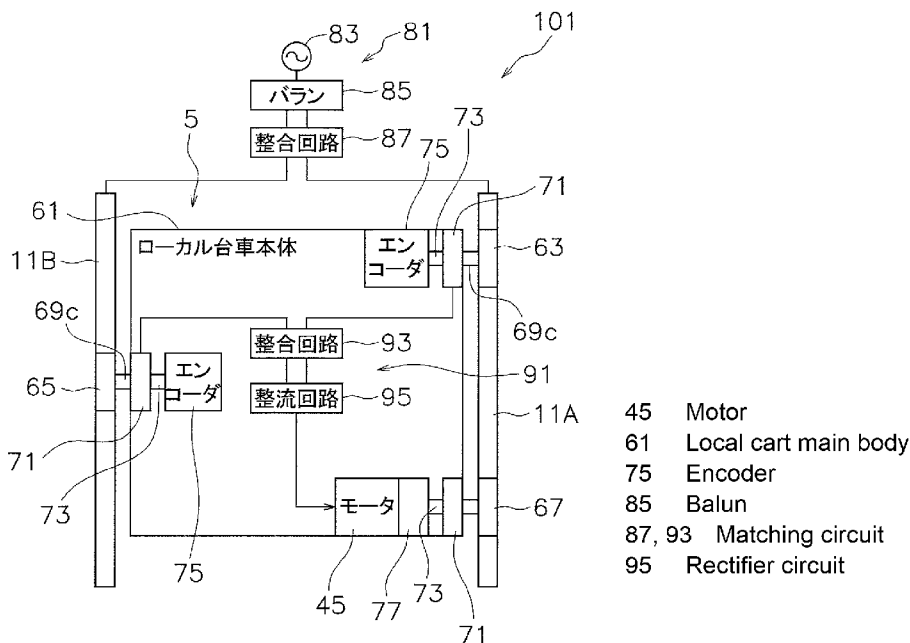
番地 Kyoto (JP). 国立大学法人豊橋技術科学大学 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 Aichi (JP).

(72) 発明者: 水谷 豊 (MIZUTANI, Minoru); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 早川 雅章 (HAYAKAWA, Masafumi); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 石川 和広 (ISHIKAWA, Kazuhiro); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 大平 孝 (OHIRA, Takashi); 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1

(54) Title: TRAVELING BODY SYSTEM

(54) 発明の名称: 走行体システム

[図4]



(57) **Abstract:** In a local cart travel system (101), a first metal rail (11A) and a second metal rail (11B) are arranged parallel to each other in a second track (9). A voltage application device (81) applies an alternating-current voltage to the rails. A local cart (5) includes: a travel motor (45); a first power reception tire (63) and a second power reception tire (65); and a power reception device (91). The first power reception tire (63) and the second power reception tire (65) are each constituted by a solid tire in which an outer circumferential surface of a wheel (69) is covered by a solid elastic



国立大学法人豊橋技術科学大学内 Aichi (JP). 坂井 尚貴(SAKAI, Naoki); 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 国立大学法人豊橋技術科学大学内 Aichi (JP). 國吉 大輝(KUNIYOSHI, Hiroki); 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 国立大学法人豊橋技術科学大学内 Aichi (JP). 寺本 慎(TERAMOTO, Makoto); 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 国立大学法人豊橋技術科学大学内 Aichi (JP).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

- (74) 代理人：新樹 グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

body layer (68). The first power reception tire (63) and the second power reception tire (65) respectively contact the rails, and thereby, the first metal rail (11A) and the first power reception tire (63) form a first capacitor, and the second metal rail (11B) and the second power reception tire (65) form a second capacitor. The power reception device (91) extracts an alternating-current power from the capacitors via the wheels (69), rectifies the extracted alternating-current power, and supplies the same to the travel motor (45).

(57) 要約：ローカル台車走行システム(101)において、第2軌道(9)は、第1金属レール(11A)及び第2金属レール(11B)が平行にレイアウトされている。電圧印加装置(81)は、上記レールに交流電圧を印加する。ローカル台車(5)は、走行モータ(45)と、第1受電タイヤ(63)及び第2受電タイヤ(65)と、受電装置(91)とを有している。第1受電タイヤ(63)及び第2受電タイヤ(65)は、ホイール(69)の外周面を中実の弾性体層(68)で被覆したソリッドタイヤからなる。第1受電タイヤ(63)及び第2受電タイヤ(65)は、上記レールにそれぞれ接触することで、第1金属レール(11A)と第1受電タイヤ(63)で第1のコンデンサを形成し、第2金属レール(11B)と第2受電タイヤ(65)で第2のコンデンサを形成する。受電装置(91)は、両コンデンサから交流電力をホイール(69)経由で取り出し、取り出した交流電力を整流し、走行モータ(45)に供給する。

明 細 書

発明の名称： 走行体システム

技術分野

[0001] 本発明は、走行体システムに関し、特に、金属レールと車輪との間のコンデンサから交流電力を取り出して走行モータを駆動する走行体システムに関する。

背景技術

[0002] 車両への給電方式として、いわゆるタイヤ給電が知られている。タイヤ給電とは、レールとタイヤ内金属導体（スチールベルト）との間の容量性結合を利用した無線電力伝送技術である。

タイヤ給電として、路面に交流電力が供給される２本の導体が設置され、この２本の導体と車両の２つのタイヤ内のスチールベルトとがコンデンサを形成し、両タイヤに近接してスチールベルトと容量結合した２つの電極から交流電力が取り出され、整流されてバッテリーに蓄電される技術が知られている（例えば、特許文献１を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第５７７７１３９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のタイヤ給電では、タイヤが中空であるので、金属レールとホイールとの間に空気層が介在する。したがって、容量結合が弱くなり、電力伝送の効率が良くない。

[0005] 本発明の目的は、タイヤ給電方式の走行体システムにおいて、電力伝送の効率を高めることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら

態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

[0007] 本発明の一見地に係る走行体システムは、軌道と、電圧印加装置と、走行体とを備えている。

軌道では、第1の金属レール及び第2の金属レールが互いに平行にレイアウトされている。

電圧印加装置は、第1の金属レール及び第2の金属レールに交流電圧を印加する。なお、交流電圧は、矩形波を含む。

走行体は、軌道上を走行する。

走行体は、走行駆動モータと、第1の車輪及び第2の車輪と、受電装置とを有している。

第1の車輪及び第2の車輪は、金属の軸体の外周面を中実の弾性体層で被覆したソリッドタイヤからなる。第1の車輪及び第2の車輪は、第1の金属レール及び第2の金属レールにそれぞれ接触することで、第1の金属レールと第1の車輪で第1のコンデンサを形成し、第2の金属レールと第2の車輪で第2のコンデンサを形成する。

受電装置は、第1のコンデンサ及び第2のコンデンサから交流電力を金属の軸体経由で取り出し、取り出した交流電力を整流し直接的に又は間接的に、走行駆動モータに供給する。

このシステムでは、給電に用いられる第1の車輪及び第2の車輪を金属の軸体の外周面を中実の弾性体層で被覆したソリッドタイヤとしたことで、空気層の介在が無くなるので、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

[0008] 弾性体層は、空気よりも比誘電率（ ϵ ）が高い材料からなってもよい。つまり、弾性体層の比誘電率は1より大きい。

このシステムでは、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

[0009] 弾性体層は、誘電正接（ $\tan \delta$ ）が小さい材料からなってもよい。

このシステムでは、コンデンサ内での電気エネルギー損失が少なくなる。

[0010] 弾性体層は、ウレタンゴムからなってもよい。ウレタンゴムでは、 ϵ

$= 6.5 \sim 7.1$ 、 $\tan \delta = 0.015 \sim 0.017$ の範囲にある。

このシステムでは、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

[0011] 走行体システムは、第1の金属レール及び第2の金属レールの一方に接触するが給電に用いられない第3の車輪をさらに備えていてもよい。その場合、走行駆動モータは第3の車輪に動力を伝達する。

このシステムでは、電力伝送に用いられる第1の車輪及び第2の車輪は従動車輪であるので、クリーンルーム内を走行する走行体（一般に、給電ブラシが使えずロータリーコネクタを採用する）にも適用できる。

[0012] 第3の車輪がカーボン含有タイヤであってもよい。

一方、第3のタイヤは走行体から金属レールに静電気を逃がす帯電防止機能を実現できる。

[0013] 第1の車輪及び第2の車輪がカーボンレスタイヤであってもよい。

このシステムでは、第1の車輪及び第2の車輪はカーボンを含まないので、誘電正接（ $\tan \delta$ ）が小さくなる。その結果、コンデンサ内での電気エネルギー損失が少なくなる。

発明の効果

[0014] 本発明に係るタイヤ給電方式の走行体システムでは、電力伝送の効率が高くなる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態の搬送システムの要部側面図。

[図2]搬送システムの要部平面図。

[図3]ローカル台車の側面図。

[図4]ローカル台車の模式的平面図。

[図5]ローカル台車の模式的正面図。

[図6]受電タイヤの概略断面図。

発明を実施するための形態

[0016] 1. 第1実施形態

(1) 搬送システムの全体

図１～図３を用いて、第１実施形態の搬送システム１を説明する。図１は、第１実施形態の搬送システム１の要部側面図である。図２は、搬送システム１の要部平面図である。図３は、ローカル台車５の側面図である。

搬送システム１は、天井走行車３を有している。天井走行車３は、例えば半導体工場内で工程間搬送と工程内搬送とを行う。

[0017] 搬送システム１は、ローカル台車５を有している。ローカル台車５は、個々の処理装置１９に対するＦＯＵＰ等の物品Ａの供給と搬出を行い、あるいは隣接した数台の処理装置１９に対する物品Ａの供給と搬出を行う。

搬送システム１は、第１軌道７を有している。第１軌道７は、天井走行車３の軌道であり、走行レールと金属レールとを有している。

[0018] 搬送システム１は、第２軌道９を有している。第２軌道９は、ローカル台車５の軌道であり、図２に示す第１金属レール１１Ａ及び第２金属レール１１Ｂからなる。物品Ａは、第１金属レール１１Ａ及び第２金属レール１１Ｂ間の隙間を上下に通過できる。ローカル台車５は第２軌道９の上方を走行するが、吊り下げ式で第２軌道９の下方を走行してもよい。

処理装置１９は１又は複数個のロードポート１３を備える。処理装置１９の前面に平行に第１軌道７及び第２軌道９とバッファ１５が延びている。

天井１７は、クリーンルームなどの天井である。支柱２１、２３、２５により、第１軌道７及び第２軌道９とバッファ１５とが支持されている。

[0019] バッファ１５は、物品Ａを仮置きし、第２軌道９の下方に、第１軌道７及び第２軌道９と平行に配置されている。バッファ１５の高さレベルは、物品Ａが仮置きされているバッファ１５の上部を、物品Ａを搬送しているローカル台車５が通過できるように設定されている。

第１軌道７が最も高い位置にあり、その例えば直下に第２軌道９があり、第１軌道７及び第２軌道９は平行で上下に重なっている。第１軌道７及び第２軌道９の直下にこれらと平行にバッファ１５があり、ロードポート１３は第１軌道７及び第２軌道９の直下にある。

[0020] 搬送システム１は、ローカルコントローラ２７を有する。ローカルコント

ローラ 27 は、ローカル台車 5 を制御し、光通信などでローカル台車 5 と通信する。なおローカルコントローラ 27 は地上側に設けられてもよい。

[0021] 天井走行車 3 は、昇降台 29 と、昇降台 29 を昇降させるホイスト（図示せず）とを有しており、鉛直方向に沿って物品 A を移載する。天井走行車 3 は光通信部 31 を備える。光軸が上下方向を向きかつローカル台車 5 の走行経路を通過する光での光通信により、光通信部 31 は、ロードポート 13 の側に設けた光通信部 33 との間で物品 A の受け渡し前のインターロックを行う。さらに天井走行車 3 にはローカルコントローラ 27 との通信手段（図示せず）を設けられている。当該通信手段は、バッファ 15 との間で物品 A を受け渡しする際に、ローカルコントローラ 27 と通信する。

処理装置 19 は、加工装置、検査装置などである。処理装置 19 の前面にはロードポート 13 が設けられている。天井走行車 3、ローカル台車 5、及び地上を移動する人がロードポート 13 との間で物品 A を受け渡しする。処理装置 19 の前面にはロードポート 13 の他に、ディスプレイ 37 と操作パネル 39 などが設けられている。ディスプレイ 37 と操作パネル 39 は、処理装置 19 の稼働状況を監視し、かつ人手で処理装置 19 を制御できるようにする。

[0022] 第 2 軌道 9 の第 1 金属レール 11 A と第 2 金属レール 11 B との間の幅は、物品 A の奥行きよりも大きい。物品 A は昇降台 29 と共に第 1 金属レール 11 A と第 2 金属レール 11 B との間隙を鉛直方向に通過できる。さらにバッファ 15 では、ロードポート 13 の上部に隙間 43 が設けられている。隙間 43 は、物品 A がバッファ 15 を鉛直方向に通過できるようにする。あるいはまた、ロードポート 13 の直上部を外すようにバッファ 15 が配置される。これらのため、第 1 軌道 7 及び第 2 軌道 9 とロードポート 13 とが鉛直方向に重なるように配置されても、天井走行車 3 はロードポート 13 及びバッファ 15 に対して物品 A の受け渡しができる。同様にローカル台車 5 はバッファ 15 及びロードポート 13 に対し、物品 A の受け渡しができる。従って平面視で搬送システム 1 が占める床面積を最小にできる。

[0023] 図3を用いて、ローカル台車5の構造を説明する。ローカル台車5は、走行モータ45（走行駆動モータの一例）を有している。ローカル台車5は、第1受電タイヤ63、第2受電タイヤ65、駆動タイヤ67を有しており、第2軌道9上を走行する（後述）。

ローカル台車5は、ホイスト49を有している。ホイスト49は、吊持材51を巻き取りあるいは繰り出すことにより、昇降台50により支持された物品Aを昇降させる。

[0024] ローカル台車5は、光通信部57を有している。光通信部57は、天井走行車3の光通信部31と同様にして、ロードポート13の光通信部33との間で、インターロックのための通信を行う。

ローカル台車5は、走行距離が短く、物品の横送り等の機構を備えず、走行ルートを選択、他の台車との干渉の回避などの情報処理機構を備えない簡素なものである。例えば1台のローカル台車5を第2軌道9に沿って走行させ、処理装置19の前面と前面からやや離れた位置との間を、ローカルコントローラ27の制御で往復させる。そして、ローカル台車5は、天井走行車の第1軌道7の直下の第2軌道9を走行するので、追加の床面積を必要としない。また第2軌道9での第1金属レール11A及び第2金属レール11B間の隙間は、物品Aの奥行きよりも大きいので、第2軌道9を鉛直方向に通過するように物品Aを受け渡しできる。

[0025] 本実施形態での天井走行車3とローカル台車5の制御を示す。

天井走行車3は図示しない上位コントローラにより制御される。ローカルコントローラ27は、上位コントローラ及び天井走行車3、ローカル台車5との間で通信する。天井走行車3及びローカル台車5がロードポート13との間で物品Aを受け渡しする場合、光通信部31、33、57を用いてインターロックを行う。

ロードポート13の直上にローカル台車5が存在すると、天井走行車3は、光通信ができずインターロックが成立しない。そこで、ローカル台車5が他の位置へ移動するまで、物品Aの受け渡しを遅らせる。バッファ15と天

井走行車 3 との間の物品 A の受け渡しは、天井走行車 3 とローカルコントローラ 27 との間の通信によりインターロックを成立させる。またローカル台車 5 は、ローカルコントローラ 27 からの指示により、バッファ 15 と物品 A を受け渡しする。このときに、受け渡し前のインターロックは行わない。

[0026] 以上の通信により、バッファ 15 のどの位置にどの物品が所在するかの在庫データが得られ、ローカルコントローラ 27 が記憶する。バッファ 15 の物品 A はローカルコントローラ 27 が管理する。そしてロードポート 13 とのインターロックは天井走行車 3 及びローカル台車 5 との直接通信、あるいはローカルコントローラ 27 を介しての通信により成立させる。

[0027] (2) ローカル台車走行システム

図 4 ～図 6 を用いて、ローカル台車 5 並びに第 1 金属レール 11 A 及び第 2 金属レール 11 B を用いたローカル台車走行システム 101 (走行体システムの一例) を説明する。図 4 は、ローカル台車 5 の模式的平面図である。図 5 は、ローカル台車 5 の模式的正面図である。図 6 は、受電タイヤ 63 の概略断面図である。

ローカル台車 5 は、ローカル台車本体 61 と、第 1 受電タイヤ 63 と、第 2 受電タイヤ 65 と、駆動タイヤ 67 とを有している。

[0028] 第 1 受電タイヤ 63 (第 1 の車輪の一例) と第 2 受電タイヤ 65 (第 2 の車輪の一例) は、それぞれ第 1 金属レール 11 A 及び第 2 金属レール 11 B (軌道の一例) に接触して走行するものであり、受電用のタイヤである。

第 1 受電タイヤ 63 は、図 6 に示すように、それぞれ、路面に対する接地部に当たる弾性体層 68 と、その内部に設けられたタイヤ内導体としてのホイール 69 (金属の軸体の一例) とを有している。言い換えると、第 1 受電タイヤ 63 は、ホイール 69 の外周面を中実の弾性体層 68 で被覆したソリッドタイヤである。

弾性体層 68 は、具体的にはウレタンゴムタイヤである。

ホイール 69 は、図 6 に示すように、外周側の円筒部 69 a と、その内側の円盤部 69 b と、そこから延びるシャフト 69 c とを有している。

なお、第2受電タイヤ65の構造は第1受電タイヤ63と同じである。

[0029] 第1金属レール11A及び第2金属レール11Bに交流電力が供給されると、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bと第1受電タイヤ63及び第2受電タイヤ65とのそれぞれの間で容量結合が発生し、それによりローカル台車5に電力が供給される。具体的には、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bに接触することで、第1金属レール11Aと第1受電タイヤ63のホイール69との間に第1コンデンサが形成され、第2金属レール11Bと第2受電タイヤ65のホイール69との間に第2コンデンサが形成される。

[0030] 弾性体層68は、ウレタンゴムからなる。つまり、弾性体層68は、例えば、 $\varepsilon = 6.5 \sim 7.1$ 、 $\tan \delta = 0.015 \sim 0.017$ の範囲にある。この場合、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

弾性体層68は、ウレタンゴム以外の材料からなってもよい。例えば、塩化ビニル樹脂、ナイロン樹脂、その他樹脂、天然ゴムであってもよい。以下、その場合の好ましい2つの条件を説明する。

第1に、弾性体層68は、空気よりも比誘電率(ε)が高い材料からなることが好ましい。つまり、弾性体層68の比誘電率は1より大きいことが好ましい。この場合、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

[0031] 第2に、弾性体層は、誘電正接($\tan \delta$)が小さい材料からなることが好ましい。この場合、コンデンサ内での電気エネルギー損失が少なくなる。

第1受電タイヤ63及び第2受電タイヤ65のホイール69のシャフト69cは、各々、図4及び図5に示すように、絶縁性カバーで被覆された金属製の軸受71によってローカル台車本体61に回転自在に支持されており、さらにシャフト69cに接続された絶縁性の軸73にエンコーダ75が接続されている。

[0032] 駆動タイヤ67（第3の車輪の一例）は、第1金属レール11Aに接触して走行するものであり、走行駆動力を発生するためのタイヤである。駆動タイヤ67は、各々、図4に示すように、軸受71によってローカル台車本体

61に回転自在に支持されている。さらに軸73にブレーキ77、走行モータ45が接続されている。

第1受電タイヤ63及び第2受電タイヤ65がウレタンゴムにカーボン粒子を含有させていないカーボンレスタイヤで、駆動タイヤ67がカーボン粒子をウレタンゴムに含有させたカーボンタイヤである。この場合、第1受電タイヤ63と第2受電タイヤ65はカーボンを含まないので、誘電正接 ($\tan \delta$) が小さくなり、その結果、コンデンサ内での電気エネルギー損失が少なくなる。一方、駆動タイヤ67はローカル台車本体61から第1金属レール11Aに静電気を逃がす帯電防止機能を実現している。

[0033] 図5に示すように、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bは互いに対向した状態で平行にレイアウトされた断面L字状である。第1金属レール11A及び第2金属レール11Bは、水平な走行面を有する走行部105と、そこから上方に延びる鉛直壁107とを有している。鉛直壁107の上端同士は連結プレート109によって連結されている。上記に述べた第1金属レール11A、第2金属レール11B及び連結プレート109によって、枠体軌道103が構成されている。なお、図1～3では、簡略化のため、枠体軌道103の全体は表現されていない。

[0034] 連結プレート109は、絶縁体からなる。つまり、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bが互いに絶縁されている。連結プレート109は、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bの鉛直壁107の上面を覆っている。このように連結プレート109が第1金属レール11A及び第2金属レール11Bの上側に配置されて第1金属レール11A及び第2金属レール11Bの上方を覆っているので、作業員は、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bには触れにくい。したがって、作業者が感電する可能性が低い。

なお、連結プレート109は、走行方向全体にわたって設けられている必要はない。連結プレート109は、部分的に1箇所又は複数箇所に設けられていてもよい。

なお、連結プレート１０９は、鉛直壁１０７の上部に加えて鉛直壁１０７の側方の一部又は全部を覆っていてもよい。

[0035] ローカル台車走行システム１０１は、車両に給電するための電圧印加装置８１を有している。電圧印加装置８１は、第１金属レール１１Ａ及び第２金属レール１１Ｂに接続されており、第１金属レール１１Ａ及び第２金属レール１１Ｂに交流電圧を印加する。なお、交流電圧は、矩形波を含む。

電圧印加装置８１は、信号発生器８３と、バラン８５と、整合回路８７とを有している。バラン８５は、５ＧＨｚまでの高周波信号を伝達できる。整合回路８７は、インピーダンス整合を取る。その整合された交流電力が、第１金属レール１１Ａ及び第２金属レール１１Ｂに供給される。なお、電圧印加装置の構成は特に限定されない。

[0036] ローカル台車５は、受電装置９１を有している。受電装置９１は、第１コンデンサ及び第２コンデンサから交流電力をホイール６９経由で取り出し、取り出した交流電力を整流し直接的に又はバッテリーを介して間接的に、走行モータ４５に供給する。

受電装置９１は、整合回路９３と、整流回路９５とを有している。整合回路９３は、インピーダンス整合を行う。整流回路９５は、受信した交流電力を直流に整流する。第１受電タイヤ６３及び第２受電タイヤ６５のホイール６９は、整合回路９３に接続され、整流回路９５は走行モータ４５に接続されている。なお、受電装置の構成は特に限定されない。

[0037] 上記の実施形態では、以下の作用効果が得られる。

第１に、第１受電タイヤ６３及び第２受電タイヤ６５を介在させる電力伝送であるので、効率の良い電力伝送が実現できる。

第２に、ローカル台車走行システム１０１では、給電に用いられる第１受電タイヤ６３及び第２受電タイヤ６５をホイール６９の外周面を中実の弾性体層６８で被覆したソリッドタイヤとしたことで、空気層の介在が無くなるので、容量結合が強くなり、電力伝送が効率的である。

[0038] さらに、ローカル台車５において、フレキシブル給電線と可撓性の保護力

バーを用いた給電構造を廃止できる。これにより、中間移載台車の繰り返し往復走行により給電線断線のおそれがなくなり、保護カバー（ケーブルベア（登録商標））の設置スペースが不要になる。

また、ローカル台車5において、バッテリーを廃止することもでき、それによりローカル台車を軽量化できる。この結果、走行駆動源のモータを定格電流の大きなものにする必要がなくなる。

[0039] 2. 実施形態の特徴

上記実施形態は下記の様に表現できる。

ローカル台車走行システム101（走行体システムの一例）は、第2軌道9と、電圧印加装置81と、ローカル台車5とを備えている。

第2軌道9（軌道の一例）では、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bが互いに平行にレイアウトされている。

電圧印加装置81（電圧印加装置の一例）は、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bに交流電圧を印加する。なお、交流電圧は、矩形波を含む。

ローカル台車5（走行体の一例）は、軌道上を走行する。

ローカル台車5は、走行モータ45（走行駆動モータの一例）と、第1受電タイヤ63及び第2受電タイヤ65と、受電装置91とを有している。

第1受電タイヤ63（第1の車輪の一例）及び第2受電タイヤ65（第2の車輪の一例）は、ホイール69（金属の軸体の一例）の外周面を中実の弾性体層68（弾性体層の一例）で被覆したソリッドタイヤからなる。第1受電タイヤ63及び第2受電タイヤ65は、第1金属レール11A及び第2金属レール11Bにそれぞれ接触することで、第1金属レール11Aと第1受電タイヤ63で第1のコンデンサを形成し、第2金属レール11Bと第2受電タイヤ65で第2のコンデンサを形成する。

受電装置91（受電装置の一例）は、第1のコンデンサ及び第2のコンデンサから交流電力をホイール69経由で取り出し、取り出した交流電力を整流し直接的に又は間接的に、走行モータ45に供給する。

[0040] 3. 他の実施形態

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

受電タイヤは一对ではなく複数対あってもよい。

連結プレートは導体であってもよい。

[0041] 実施形態の走行体システムは、一例として、半導体搬送や一般物流などのマテリアルハンドリングシステム（MHS）分野に適用することが好ましい。走行台車は凸凹しない軌道を走行するため、車輪は中実のソリッドタイヤを使用しても問題がないからである。しかし、実施形態の走行体システムは、上記分野以外の分野にも広く適用可能である。

実施形態の走行システムは、特に所定の直線範囲を往復する装置に好ましく、例えば、レシプロ式台車、旋盤のローダに適用可能である。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明は、金属レールと車輪との間のコンデンサから交流電力を取り出して走行モータを駆動する走行体システムに広く適用できる。

符号の説明

- [0043] 1 : 搬送システム
3 : 天井走行車
5 : ローカル台車
7 : 第1軌道
9 : 第2軌道
11A : 第1金属レール
11B : 第2金属レール
13 : ロードポート
15 : バッファ
17 : 天井

- 1 9 : 処理装置
- 2 1 : 支柱
- 2 3 : 支柱
- 2 5 : 支柱
- 2 7 : ローカルコントローラ
- 2 9 : 昇降台
- 3 1 : 光通信部
- 3 3 : 光通信部
- 3 7 : ディスプレイ
- 3 9 : 操作パネル
- 4 3 : 隙間
- 4 5 : 走行モータ
- 4 9 : ホイスト
- 5 0 : 昇降台
- 5 1 : 吊持材
- 5 7 : 光通信部
- 6 1 : ローカル台車本体
- 6 3 : 第 1 受電タイヤ
- 6 5 : 第 2 受電タイヤ
- 6 7 : 駆動タイヤ
- 6 8 : 弾性体層
- 6 9 : ホイール
- 7 1 : 軸受
- 7 3 : 軸
- 7 5 : エンコーダ
- 7 7 : ブレーキ
- 8 1 : 電圧印加装置
- 8 3 : 信号発生器

- 8 5 : バラン
- 8 7 : 整合回路
- 9 1 : 受電装置
- 9 3 : 整合回路
- 9 5 : 整流回路
- 1 0 1 : ローカル台車走行システム
- A : 物品

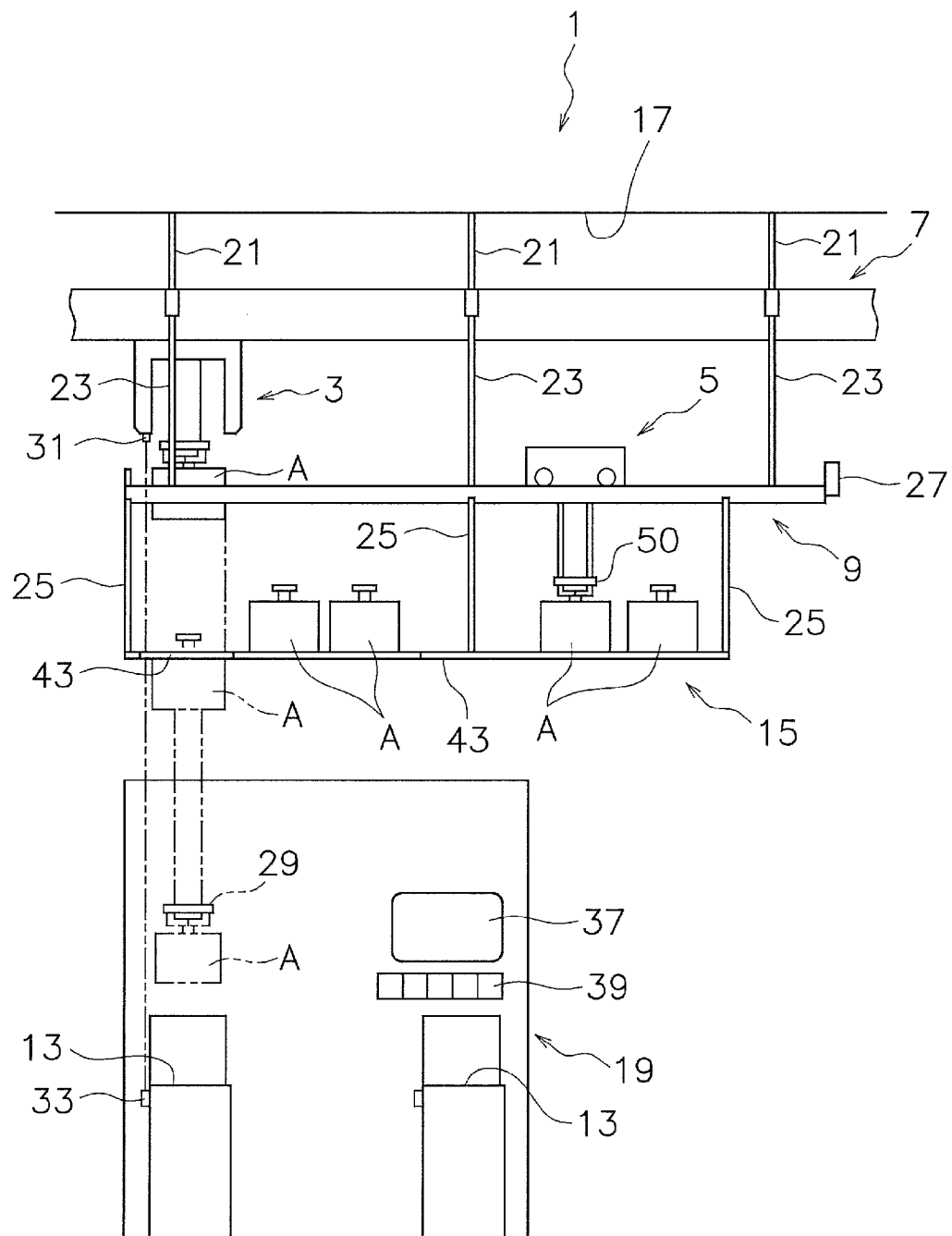
請求の範囲

- [請求項1] 第1の金属レール及び第2の金属レールを互いに平行にレイアウトした軌道と、
- 前記第1の金属レール及び前記第2の金属レールに交流電圧を印加する電圧印加装置と、
- 前記軌道上を走行する走行体と、を備え、
- 前記走行体は、
- 走行駆動モータと、
- 金属の軸体の外周面を中実の弾性体層で被覆したソリッドタイヤからなる第1の車輪及び第2の車輪であって、前記第1の金属レール及び前記第2の金属レールに接触することで、前記第1の金属レールと前記第1の車輪で第1のコンデンサを形成し、前記第2の金属レールと前記第2の車輪で第2のコンデンサを形成する、第1の車輪及び第2の車輪と、
- 前記第1のコンデンサ及び前記第2のコンデンサから交流電力を前記金属の軸体経由で取り出し、取り出した交流電力を整流し直接的に又は間接的に前記走行駆動モータに供給する受電装置と、を含む
- 走行体システム。
- [請求項2] 前記弾性体層は、空気よりも比誘電率（ ϵ ）が高い材料からなる、請求項1に記載の走行体システム。
- [請求項3] 前記弾性体層は、誘電正接（ $\tan \delta$ ）が小さい材料からなる、請求項2に記載の走行体システム。
- [請求項4] 前記弾性体層は、ウレタンゴムからなる、請求項2又は3に記載の走行体システム。
- [請求項5] 前記第1の金属レール及び前記第2の金属レールの一方に接触するが給電に用いられない第3の車輪をさらに備え、
- 前記走行駆動モータは前記第3の車輪に動力を伝達する、請求項1～4のいずれかに記載の走行体システム。

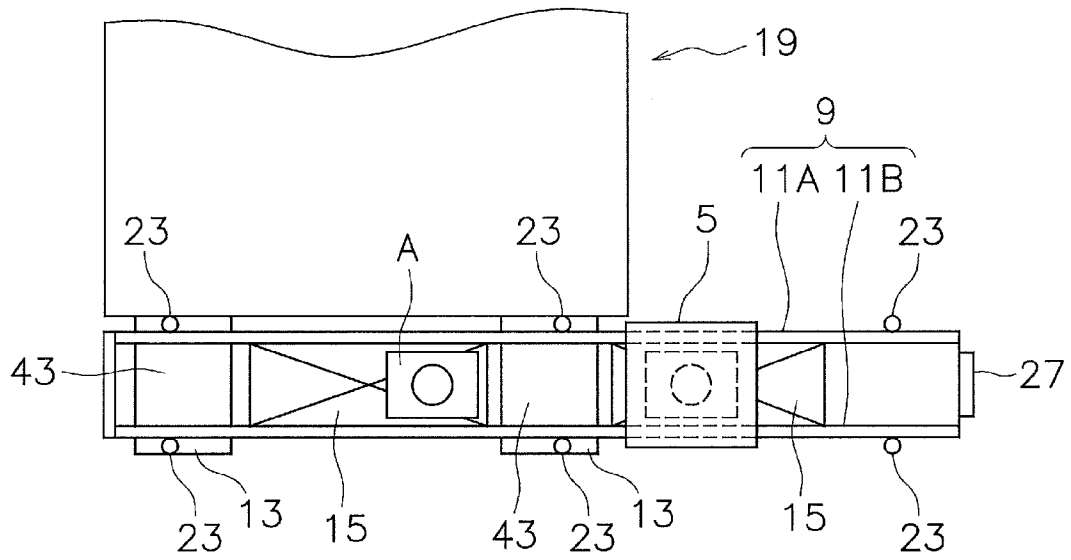
[請求項6] 前記第3の車輪がカーボン含有タイヤである、請求項5に記載の走行体システム。

[請求項7] 前記第1の車輪及び前記第2の車輪がカーボンレスタイヤである、請求項5又は6に記載の走行体システム。

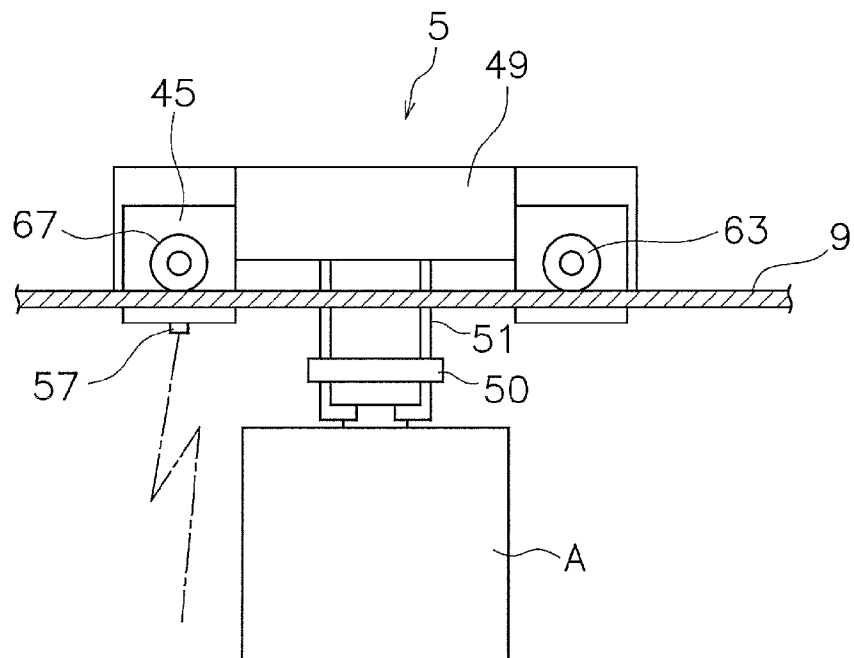
[図1]



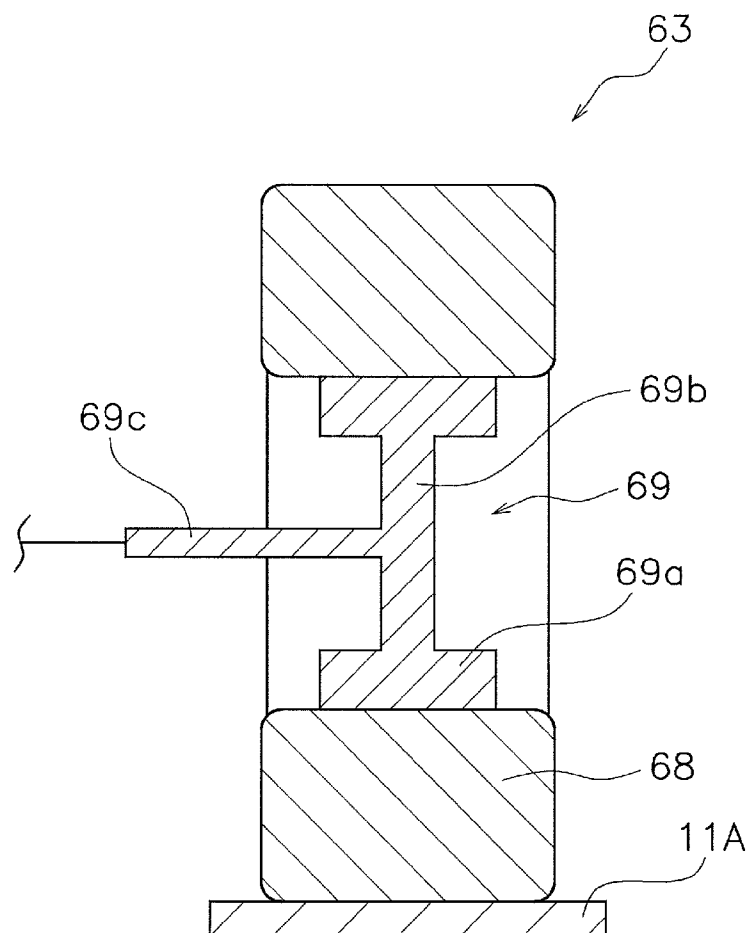
[図2]



[図3]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/021196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60L5/00 (2006.01) i, B60L9/08 (2006.01) i, B60M7/00 (2006.01) i,
B61B13/00 (2006.01) i, H01L21/677 (2006.01) i, H02J50/05 (2016.01) 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)

Int.Cl. B60L5/00, B60L9/08, B60M7/00, B61B13/00, H01L21/677, H02J50/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2012-175869 A (TOYOTA CENTRAL RESEARCH AND DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.) 10 September 2012, paragraphs [0014], [0042]-[0044], [0050]-[0051], fig. 1, 14-16 (Family: none)	1-7
Y	JP 2012-55103 A (MURATA MACHINERY LTD.) 15 March 2012, paragraph [0003] (Family: none)	1-7
Y	JP 11-249736 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 17 September 1999, paragraph [0003] (Family: none)	4-7
Y	JP 3-74202 A (AICHI TIRE INDUSTRY CO., LTD.) 28 March 1991, claims (Family: none)	6-7

☐ 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
23 August 2018 (23.08.2018)

Date of mailing of the international search report
04 September 2018 (04.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L5/00(2006.01)i, B60L9/08(2006.01)i, B60M7/00(2006.01)i, B61B13/00(2006.01)i, H01L21/677(2006.01)i, H02J50/05(2016.01)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. B60L5/00, B60L9/08, B60M7/00, B61B13/00, H01L21/677, H02J50/05

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2012-175869 A（株式会社豊田中央研究所）2012.09.10, 段落0014, 0042-0044, 0050-0051, 図1, 14-16（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2012-55103 A（村田機械株式会社）2012.03.15, 段落0003（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 11-249736 A（石川島播磨重工業株式会社）1999.09.17, 段落0003（ファミリーなし）	4-7

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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）

橋本 敏行

3H

3927

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 3-74202 A (愛知タイヤ工業株式会社) 1991.03.28, 特許請求の 範囲 (ファミリーなし)	6-7