

(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12月10日(10.12.2015)

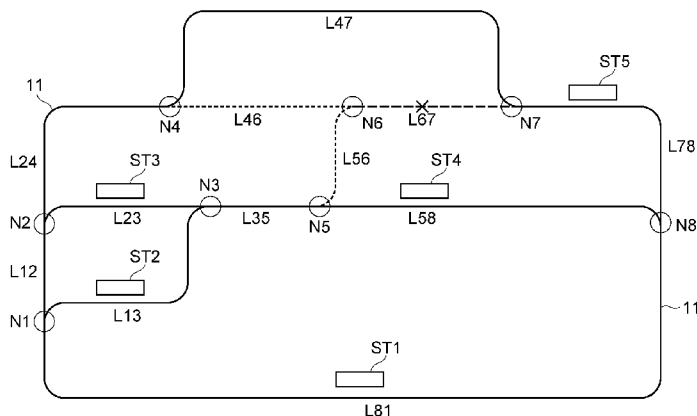


(10) 国際公開番号
WO 2015/186440 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061877
 - (22) 国際出願日: 2015年4月17日(17.04.2015)
 - (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 2014-114090 2014年6月2日(02.06.2014) 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).
 - (72) 発明者: 原崎 一見 (HARASAKI Kazumi); 〒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).
 - (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, JP, 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: TRAVELING VEHICLE SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING TRAVELING VEHICLE

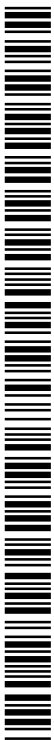
(54) 発明の名称: 走行車システム及び走行車の制御方法



(57) Abstract: A traveling vehicle system (1) is provided with: a travel-disallowed-segment setting unit (45) which sets travel-disallowed segments, which are segments into which an overhead traveling vehicle (5) is prohibited from entering, where branching portions at which a track (11) branches, and merging portions at which travel routes merge serve as nodes, and sections of the track sandwiched between the nodes serve as the segments; an additional travel-disallowed-segment setting unit (47) which additionally sets travel-disallowed segments in accordance with prescribed rules, with respect to travel routes located upstream of segments set as travel-disallowed segments; and a traveling-vehicle control unit (49) which controls the traveling vehicle in such a way that the traveling vehicle does not enter the travel-disallowed segments set by the travel-disallowed-segment setting unit or the additional travel-disallowed-segment setting unit.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/186440 A1



走行車システム（１）は、軌道（１１）が分岐する分岐部及び走行経路が合流する合流部を結節点とし、結節点に挟まれた軌道を区間としたとき、天井走行車（５）の進入を禁止する区間である走行不可区間を設定する走行不可区間設定部（４５）と、走行不可区間として設定された区間の上流側に位置する走行経路に対し、所定のルールに従って走行不可区間を追加設定する走行不可区間追加設定部（４７）と、走行不可区間設定部又は走行不可区間追加設定部によって設定された走行不可区間に進入しないように走行車を制御する走行車制御部（４９）と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 走行車システム及び走行車の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、予め定められた走行経路を走行車に走行させる走行車システム及び走行車の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 天井、床面などに予め設けられた、一方通行の複数の周回経路からなる走行経路を、コンピュータ制御によって無人で走行車を自動走行させる走行車システムがある。このような走行車システムでは、走行車に故障が発生した場合など、その走行車が停車している場所を含む走行経路の一部区間を、他の走行車は走行できない。また、走行経路を形成する軌道を工事している場合なども、走行車は、工事している走行経路の一部区間を走行できない。

[0003] そこで、従来、走行車システムは、走行車が走行できない場所が発生した場合、当該場所を含む走行経路の一部区間を走行不可区間として設定する。走行車システムは、指示されたステーションまでの経路選択において、この走行不可区間を走行車が走行しないように経路を選択する（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-85280号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、指示されたステーションの下流側に走行不可区間が設定されていることがあり得る。指示されたステーションと走行不可区間との間に分岐部がないような場合には、走行車は、指示されたステーションに到着後、行き場を失ってしまい走行不能となる。このように、いわゆる袋小路の状態に陥る走行車が増えると、走行車システム全体の搬送効率が低下する。

[0006] そこで、本発明は、走行不能になる走行車の数を低減させることができる走行車システム及び走行車の制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面に係る走行車システムは、予め定められた一方通行の走行経路に沿って複数の走行車が走行する走行車システムであって、走行経路が分岐する分岐部及び走行経路が合流する合流部を結節点とし、結節点に挟まれた走行経路を区間としたとき、走行車の進入を禁止する区間である走行不可区間を設定する走行不可区間設定部と、走行不可区間として設定された区間の上流側に位置する走行経路に対し、所定のルールに従って走行不可区間を追加設定する走行不可区間追加設定部と、走行不可区間設定部又は走行不可区間追加設定部によって設定された走行不可区間に進入しないように走行車を制御する走行車制御部と、を備える。所定のルールとは、走行不可区間設定部によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての区間を走行不可区間として追加設定するというルールであり、走行不可区間設定部によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する区間の全てが走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の区間を走行不可区間として追加設定するというルールである。

[0008] 本発明の一側面に係る走行車の制御方法は、予め定められた一方通行の走行経路に沿って複数の走行車が走行する走行車システムにおける走行車の制御方法であって、走行経路が分岐する分岐部及び走行経路が合流する合流部を結節点とし、結節点に挟まれた走行経路を区間としたとき、走行車の進入を禁止する区間である走行不可区間を設定する走行不可区間設定ステップと、走行不可区間として設定された区間の上流側に位置する前記走行経路に対し、所定のルールに従って走行不可区間を追加設定する走行不可区間追加設定ステップと、走行不可区間設定ステップ又は走行不可区間追加設定ステップによって設定された走行不可区間に進入しないように走行車を制御する走行車制御ステップと、を含み、所定のルールとは、走行不可区間設定ステッ

プによって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての区間を走行不可区間として追加設定するというルールであり、走行不可区間設定ステップによって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する区間の全てが走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の区間を走行不可区間として追加設定するというルールである。

- [0009] この構成の走行車システム及び走行車の制御方法によれば、例えば、異常のあった走行車が停車している区間又は工事が行われている区間が走行不可区間として設定されるだけでなく、下記の（１）及び（２）に示すルールに従って走行不可区間が追加設定される。（１）走行不可区間設定部によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての区間を走行不可区間として追加設定する。（２）走行不可区間設定部によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する（下流側の）区間の全てが走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の区間を走行不可区間として追加設定する。本発明の走行車システムでは、このようなルールに従って追加設定された走行不可区間に進入しないように走行車が制御されることで、走行車における進行方向下流側が走行不可区間しかない状態、すなわち、走行車が行き場を失い走行不能になってしまう袋小路の状態に陥ることが回避できる。この結果、走行不能になる走行車の数を低減させることができる。

- [0010] また、一実施形態において、走行車は、結節点の手前に到達すると当該結節点への進入の許可を要求する車体制御部を有し、走行車制御部は、結節点への進入の許可を要求する一の走行車に対し当該結節点への進入を許可すると、他の走行車に対し当該結節点への進入を許可しないように制御してもよい。

- [0011] このような走行車システムによれば、結節点において二台以上の走行車同

士が衝突することを防止できる。

[0012] また、一実施形態において、走行車システムは、走行車制御部によって一の結節点に進入を許可された一の走行車が所定時間内に一の結節点に到達しない場合には、一の走行車に異常が発生したと判定する異常判定部を更に備えていてもよい。

[0013] このような走行車システムによれば、走行車の異常を把握するためのセンサなどの検知部を新たに設けることなく、簡易な構成で走行車の異常を把握することができる。

[0014] また、一実施形態において、異常判定部が、走行車制御部によって結節点への進入が許可された走行車の異常を検知した場合には、走行不可区間追加設定部は、進入が許可された結節点に隣接する区間を走行不可区間として追加設定してもよい。

[0015] このような走行車システムによれば、走行車が、ある結節点への進入の許可を取得した状態で異常になった場合であっても、他の走行車が、当該結節点への進入ができずに行き場を失い走行不能となってしまうことを回避できる。

[0016] また、一実施形態において、走行経路は、本線経路から第1分岐部において分岐する第1経路を備え、本線経路は、第1分岐部の下流側において第2経路との合流部である第1合流部を有し、第1経路は、第1合流部の下流側における第2合流部において本線経路に合流してもよい。

[0017] この構成の走行車システムによれば、第1合流部が一の走行車に許可したまま、当該一の走行車に異常が発生した場合であっても、他の走行車は、この第1合流部を迂回して第2合流部から再び本線経路に戻ることができる。これにより、目的地が第2合流部よりも下流側にある場合、目的地を変更することなく被搬送物を搬送することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、走行不能になる走行車の数を低減させることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、一実施形態に係る走行車システムの構成を示す構成図である。
- [図2]図2は、図1の走行車システムの機能構成を示す機能ブロック図である。
- [図3]図3は、一実施形態に係る走行不可区間の追加設定方法を説明する説明図である。
- [図4]図4は、一実施形態に係る走行不可区間の追加設定方法を説明する説明図である。
- [図5]図5は、一実施形態に係る走行不可区間の追加設定方法を説明する説明図である。
- [図6]図6は、走行不可区間の設定方法を示すフローチャートである。
- [図7]図7は、変形例に係る走行不可区間の追加設定方法を説明する説明図である。
- [図8]図8は、変形例に係る走行不可区間の追加設定方法を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、図面を参照して一実施形態について説明する。図面の説明において、同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、必ずしも一致していない。
- [0021] 走行車システム1は、軌道（走行経路）に沿って移動可能な天井走行車（走行車）5を用いて、被搬送物を搬送するためのシステムである。ここでは、例えば、工場などにおいて、天井走行車5が、工場の天井などに敷設された一方通行の軌道に沿って走行する走行車システム1を例に挙げて説明する。図1に示されるように、走行車システム1は、主に、軌道11、複数台の天井走行車5及びシステムコントローラ3を備えている。
- [0022] 軌道11は、天井走行車5を走行させる部分であり、天井から吊り下げられている。図1に示されるように、走行車システム1における軌道11は、結節点である分岐部（N1, N2, N4, N5）及び合流部（N3, N6, N7, N8）と、結節点に挟まれた区間（L12, L13, L23, L24

、L35、L46、L47、L56、L58、L67、L78、L81)とを含んで構成される。軌道11に沿って、被搬送物の受け渡しを行うステーション(ST1、ST2、ST3、ST4、ST5)が設けられている。

[0023] 天井走行車5は、被搬送物である一般物品を移載可能に構成されている。なお、被搬送物の例には、半導体ウェハ、ガラス基板及び一般部品などが含まれる。天井走行車5は、被搬送物を移載する機構の他、図2に示されるように、位置取得部51と、車体制御部53と、を備えている。

[0024] 位置取得部51は、軌道11上における自車両の位置を取得する部分である。位置取得部51は、例えば、軌道11に貼付されたポイント情報を示すバーコードなどを読み取る読取部及びエンコーダなどから構成されてもよい。位置取得部51は、読取部によって得られるポイント情報と、エンコーダから得られる当該ポイントを通過してからの走行距離と、をシステムコントローラ3へ位置データとして送信する。

[0025] 車体制御部53は、天井走行車5の走行を制御する部分であり、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory) などからなる電子制御ユニットである。車体制御部53は、一の結節点の手前に到達すると、後述する走行車制御部49に対し、当該結節点への進入の許可を要求する。走行車制御部49が行う、いわゆるブロッキング制御については、後述にて詳述する。

[0026] システムコントローラ3は、天井走行車5を制御する(走行車制御ステップ)部分である。システムコントローラ3は、図2に示されるように、入力部31と、表示部32と、通信部33と、制御部40と、を備えている。入力部31は、例えば、キーボード及びマウスなどからなり、ユーザにより各種操作及び各種設定値が入力される。表示部32は、例えば、液晶ディスプレイなどからなり、各種設定画面を表示したり、入力部31などにより入力させる入力画面などを表示したりする。

[0027] 通信部33は、他の装置などと通信を行う処理部であり、例えば、無線通信ネットワークを介して、到着すべきステーションの情報及び車体制御部5

3を制御するための情報を天井走行車5へ送信したり、天井走行車5の現在位置を位置取得部51から受信したりする。また、通信部33は、例えばLAN (Local Area Network) を介して、始点及び終点となるステーションの情報を含む搬送指示を上位コントローラから受信したりする。

- [0028] 制御部40は、後段にて詳述する走行車システム1における各種制御処理（走行車の制御方法）を実行する部分であり、例えば、CPU、ROM、RAM及びハードディスクなどで構成される。図2に示されるように、制御部40は、走行車システム1における各種制御処理を実行する概念的な部分としての受付部41と、異常判定部43と、走行不可区間設定部45と、走行不可区間追加設定部47と、走行車制御部49と、を有している。このような概念的な部分は、例えばROMに格納されているプログラムがRAM上にロードされてCPUで実行されるソフトウェアとして構成することができる。なお、制御部40は、電子回路などによるハードウェアとして構成されてもよい。
- [0029] 受付部41は、天井走行車5の進入を禁止する区間である走行不可区間を受け付ける部分である。受付部41は、システムコントローラ3における入力部31を介して、走行不可区間とする区間を受け付ける。例えば、受付部41は、ユーザによって入力部31に入力された区間のID (identification) 番号を受け付ける。
- [0030] 異常判定部43は、後述する走行車制御部49によって一の結節点に進入を許可された一の天井走行車5が所定時間内に一の結節点に到達しない場合に、一の天井走行車5に異常が発生したと判定する部分である。異常判定部43は、一の天井走行車5に異常が発生したと判定した場合には、その旨の情報を走行不可区間設定部45に出力する。
- [0031] 走行不可区間設定部45は、天井走行車5の進入を禁止する区間である走行不可区間を設定する（走行不可区間設定ステップ）部分である。走行不可区間設定部45は、異常判定部43によって判定された天井走行車5が送信する位置情報に基づいて走行不可区間を設定する。また、走行不可区間設定

部45は、受付部41において受け付けた情報に基づいて走行不可区間を設定する。

[0032] 走行不可区間追加設定部47は、走行不可区間として設定された区間の上流側に位置する軌道11から以下に示すルール1及びルール2に従って走行不可区間を抽出し、自動的に走行不可区間を追加設定する（走行不可区間追加設定ステップ）部分である。以下、ルール1及びルール2について図3～図5を用いて説明する。

[0033] ルール1：走行不可区間設定部45によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての区間を走行不可区間として追加設定する。

ルール2：走行不可区間設定部45によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する区間の全てが走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の区間を走行不可区間として追加設定する。

[0034] ルール1について図3を用いて具体的に説明する。例えば、図3に示されるように、走行不可区間設定部45によって区間L67が走行不可区間として設定されたとする。このとき、走行不可区間設定部45によって走行不可区間として設定された区間L67の上流側に隣接する結節点は合流部N6である。この場合、ルール1が適用され、合流部N6に合流する全ての区間（区間L46及び区間L56）が走行不可区間として追加設定される。

[0035] ルール2について図4を用いて具体的に説明する。例えば、図4に示されるように、走行不可区間設定部45によって区間L56が走行不可区間として設定されたとする。このとき、走行不可区間設定部45によって走行不可区間として設定された区間L56の上流側に隣接する結節点は分岐部N5である。この場合、当該分岐部N5から分岐する下流側の区間の全て（区間L56及び区間L58）が走行不可区間であるか否かが確認される。

[0036] 当該分岐部N5から分岐する区間の全て（区間L56及び区間L58）が走行不可区間である場合には、ルール2が適用され、当該分岐部N5に隣接

する上流側の区間L 3 5 が走行不可区間として追加設定される。図4 に示す場合には、当該分岐部から分岐する区間の一方（区間L 5 8）が走行不可区間ではない。このため、ルール2 が適用されることはなく、走行不可区間追加設定部4 7 によって走行不可区間が追加設定されることはない。

[0037] 一方、図5 に示されるように、例えば、走行不可区間設定部4 5 によって区間L 5 6 が走行不可区間と設定される前から区間L 5 8 が走行不可区間と設定されていた場合には、当該分岐部から分岐する区間の両方（区間L 5 6 及び区間L 5 8）が走行不可区間となる。このため、ルール2 が適用され、当該分岐部N 5 に隣接する上流側の区間L 3 5 が走行不可区間として追加設定される。

[0038] 次に、走行不可区間追加設定部4 7 は、走行不可区間追加設定部4 7 によって走行不可区間として追加設定された区間の上流側に位置する軌道1 1 に対しても、上記ルール1 及びルール2 に従って走行不可区間として追加設定する。図5 に示されるように、区間L 3 5 は上述したとおり、走行不可区間追加設定部4 7 によって走行不可区間として追加設定された区間である。このとき、走行不可区間設定部4 5 によって走行不可区間として設定された区間L 3 5 の上流側に隣接する結節点は合流部N 3 である。したがって、ルール1 が適用され、合流部N 3 に合流する全ての区間（区間L 1 3 及び区間L 2 3）が走行不可区間として追加設定される。

[0039] 走行車制御部4 9 は、走行不可区間設定部4 5 又は走行不可区間追加設定部4 7 によって設定された走行不可区間に進入しないように天井走行車5 を制御（走行車制御ステップ）する部分である。具体的には、走行車制御部4 9 は、例えば、分岐部から分岐する区間の一方に走行不可区間が設定されている場合、たとえその走行不可区間に目的のステーションがある場合であっても、天井走行車5 を走行不可区間に進入させない。走行車制御部4 9 は、他方の走行不可区間ではない区間を走行させるように天井走行車5 を制御する。

[0040] また、走行車制御部4 9 は、一の天井走行車5 に対し一の結節点への進入

を許可すると、他の天井走行車5に対し当該一の結節点への進入を許可しないように制御（ブロッキング制御）する部分でもある。以下、ブロッキング制御について具体的に説明する。

[0041] 走行車制御部49は、一の結節点と、当該一の結節点に対し走行許可を与えた天井走行車5のIDと、を関連付けて記憶する（以下、結節点に天井走行車5のIDが関連付けられたデータをブロッキングデータということがある。）。天井走行車5の走行経路には、分岐部及び合流部からなる複数の結節点があるので、結節点毎にブロッキングデータを記憶する。

[0042] 走行車制御部49は、一の天井走行車5における車体制御部53から一の結節点への進入の許可を要求されると、ブロッキングデータを参照して、当該一の結節点に対し他の天井走行車5に許可を与えていないかを確認する。走行車制御部49は、ブロッキングデータに、当該一の結節点に関連付けられている他の天井走行車5の情報がなければ、一の天井走行車5における車体制御部53に対し、一の結節点への進入を許可すると共にブロッキング情報を更新する。走行車制御部49は、一の結節点への進入を許可した天井走行車5が、当該結節点を通過すると、当該一の結節点に対するブロッキング情報を削除する。

[0043] 次に、システムコントローラ3における走行不可区間の設定制御について、図6を用いて説明する。受付部41が、走行不可区間として設定したい区間の情報を受け付けるか、又は、異常判定部43が、天井走行車5における異常を判定すると共に、異常が発生した天井走行車5の位置を特定することにより、本設定制御は開始される（ステップS1）。

[0044] 具体的には、受付部41は、ユーザによって入力部31から入力された区間のIDなど、区間が特定できる情報を受け付ける。また、異常判定部43は、走行車制御部49によって一の結節点に進入を許可された一の天井走行車5が所定時間内に一の結節点に到達しない場合には、一の天井走行車5に異常が発生したと判定する。

[0045] 次に、走行不可区間設定部45は、受付部41によって受け付けた区間、

又は、異常判定部43によって特定された区間を走行不可区間として設定する（ステップS2：走行不可区間設定ステップ）。走行車制御部49は、走行不可区間として設定された区間に天井走行車5が進入しないように車体制御部53を制御する。

[0046] 次に、走行不可区間追加設定部47は、走行不可区間設定部45によって走行不可区間として設定された区間の上流側に位置する軌道11から所定のルール（上述したルール1及びルール2）に従って走行不可区間となる区間を抽出し、抽出された区間を走行不可区間として追加設定する（ルール1及びルール2については上段参照。）。まず、走行不可区間追加設定部47は、ルール1が適用できるか否かを検討する（ステップS3）。具体的には、走行不可区間設定部45によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が合流部であるか否かを判定する。

[0047] ここで、走行不可区間追加設定部47によって上記結節点が合流部であると判定された場合には（S3：YES）、走行不可区間追加設定部47は、当該合流部に合流する全ての区間を走行不可区間として追加設定する（ステップS5）。一方、走行不可区間追加設定部47によって上記結節点が合流部でないと判定された場合には（S3：NO）、走行不可区間追加設定部47は、ルール2が適用できるか否かを検討する（ステップS4）。具体的には、走行不可区間設定部45によって設定された走行不可区間の上流側に隣接する結節点が分岐部であるか否かを判定する。

[0048] ここで、走行不可区間追加設定部47によって上記結節点が分岐部であると判定され、かつ、当該分岐部から分岐する区間の全てが走行不可区間であると判定された場合には（S4：YES）、走行不可区間追加設定部47は、当該分岐部に隣接する上流側の区間を走行不可区間として追加設定する（ステップS5：走行不可区間追加設定ステップ）。一方、走行不可区間追加設定部47によって上記結節点が分岐部であると判定され、かつ、当該分岐部から分岐する区間の全てが走行不可区間でないと判定された場合には（S4：NO）、走行不可区間追加設定部47は、新たな区間を走行不可区間と

して追加設定することなく一連の処理を終了する。

[0049] ステップS 3 及びステップS 4 の走行不可区間追加設定部 4 7 における走行不可区間の追加設定は、ステップS 5 において走行不可区間追加設定部 4 7 によって追加設定された区間に対しても、同様の方法で行われる。すなわち、走行不可区間が最初に設定されたのか又は追加設定されたのかを問わず、新たな区間が走行不可区間として設定された場合には、新たに設定された走行不可区間に対して走行不可区間として追加する区間があるか否かが判定される。

[0050] 上記実施形態の走行車システム 1 によれば、異常のあった天井走行車 5 が停車している区間又はユーザによって任意に入力された区間が走行不可区間として設定されるだけでなく、上述したルール 1 及びルール 2 に従って走行不可区間が自動的に追加設定される。上述したルール 1 及びルール 2 に従って追加設定された走行不可区間に進入しないように天井走行車 5 が制御されることで、天井走行車 5 における進行方向下流側が走行不可区間しかない状態、すなわち、天井走行車 5 が行き場を失い走行不能になってしまう袋小路の状態に陥ることが回避できる。この結果、走行不能になる天井走行車 5 の数を低減させることができる。すなわち、走行不能になる天井走行車 5 の数が増加することにより走行車システム 1 全体の搬送効率が低下することを回避できる。

[0051] 上記実施形態の走行車システム 1 では、走行車制御部 4 9 は、結節点への進入の許可を要求する一の天井走行車 5 に対し当該結節点への進入を許可すると、他の天井走行車 5 に対し当該結節点への進入を許可しないブロッキング制御を行っている。これにより、結節点において二台以上の天井走行車 5 同士が衝突することを防止できる。

[0052] 上記実施形態の走行車システム 1 では、走行車制御部 4 9 によって一の結節点に進入を許可された一の天井走行車 5 が所定時間内に一の結節点に到達しない場合には、異常判定部 4 3 は、一の天井走行車 5 に異常が発生したと判定している。このような構成の走行車システム 1 によれば、天井走行車 5

の異常を把握するためのセンサなどの検知部を新たに設けることなく、簡易な構成で天井走行車5の異常を把握することができる。

[0053] 上記実施形態の走行車システム1では、軌道11は、区間L12, L24, L46, L67, L78, L81からなる本線経路から第1分岐部N4において分岐する、第1区間L47からなる第1経路を備える。本線経路は、第1分岐部N4の下流側において第2区間L56からなる第2経路との合流部である第1合流部N6を有し、第1区間は、第1合流部の下流側における第2合流部N7において本線経路に合流している。この構成の走行車システム1によれば、第1合流部N6における進入の許可を一の天井走行車5が取得したまま、当該一の天井走行車5に異常が発生した場合であっても、他の天井走行車5は、この第1合流部N6を迂回して（第1区間L47を經由して）、第2合流部N7から再び本線経路に戻ることができる。これにより、目的地が第2合流部N7よりも下流側（例えば、ステーションST5）にある場合、目的地を変更することなく被搬送物を搬送することができる。

[0054] 以上、本発明の一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、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0055] <変形例1>

上記実施形態の走行車システム1では、上述したルール1及びルール2に従って走行不可区間とする区間を追加設定する例を挙げて説明した。本発明は、これに限定されない。例えば、走行不可区間追加設定部47が、上述したルール1及びルール2に従って走行不可区間を追加設定する構成に加え、異常判定部43が、走行車制御部49によって結節点への進入が許可された天井走行車5の異常を検知した場合には、走行不可区間追加設定部47が、進入が許可された結節点に隣接する区間も走行不可区間として追加設定する構成の走行車システム101としてもよい。

[0056] 区間L56を走行中の一の天井走行車5が、走行車制御部49に対し合流部N6への進入の許可を要求した後、区間L56において異常になった場合

を例に挙げ、図7を用いて具体的に説明する。走行車制御部49は、合流部N6のブロッキングデータが登録されていないことを確認すると、一の天井走行車5に合流部N6への進入を許可する。そして、走行車制御部49は、合流部N6のブロッキングデータを登録する。

[0057] この状態において、異常判定部43が、走行車制御部49によって合流部N6への進入が許可された一の天井走行車5の異常を検知した場合には、走行不可区間追加設定部47は、進入が許可された合流部N6に隣接する区間L46及び区間67を走行不可区間として追加設定する。

[0058] ここで、一の天井走行車5が、合流部N6への進入の許可を取得した状態で異常になった場合、他の天井走行車5は、合流部N6の進入が許可されない。合流部N6のブロッキングデータが登録されているからである。この実施形態の走行車システム101によれば、区間L46も走行不可区間として追加設定されるので、他の天井走行車5が、区間L46へ進入したものの、合流部N6への進入ができずに袋小路の状態に陥ることが回避できる。すなわち、上記実施形態のように、異常が発生した天井走行車5が軌道を塞ぎ、後続の天井走行車5が物理的に走行不可となる場合だけでなく、後続の天井走行車5が物理的に走行可能ではあるが、上述したブロッキング制御のように制御的に走行不可となる場合であっても、後続の天井走行車5がいわゆる袋小路の状態に陥ることが回避できる。

[0059] 次に、区間L35を走行中の一の天井走行車5が、走行車制御部49に対し分岐部N5及び合流部N6への進入の許可を要求した後、区間L35において異常になった場合を例に挙げ、図8を用いて具体的に説明する。走行車制御部49は、分岐部N5及び合流部N6のブロッキングデータが登録されていないことを確認すると、一の天井走行車5に分岐部N5及び合流部N6への進入を許可する。そして、走行車制御部49は、分岐部N5及び合流部N6のブロッキングデータを登録する。

[0060] この状態において、異常判定部43が、走行車制御部49によって分岐部N5及び合流部N6への進入が許可された一の天井走行車5の異常を検知し

た場合には、走行不可区間設定部45は、異常判定部43によって判定された天井走行車5が送信する位置情報に基づいて区間L35を走行不可区間として設定する。次に、走行不可区間追加設定部47は、区間L35の上流側に位置する軌道11から上記ルール1に従って区間L13及び区間L23を走行不可区間として追加設定する。更に、走行不可区間追加設定部47は、進入が許可された分岐部N5に隣接する区間L58及びL56、また、合流部N6に隣接する区間L46及び区間67を走行不可区間として追加設定する。

[0061] ここで、一の天井走行車5が、分岐部N5及び合流部N6への進入の許可を取得した状態で異常になった場合、他の天井走行車5は、分岐部N5及び合流部N6の進入が許可されない。分岐部N5及び合流部N6のブロッキングデータが登録されているからである。この実施形態の走行車システム101によれば、異常のあった天井走行車5が停車している区間35が走行不可区間として設定されるだけでなく、上述したルール1及に従って区間L13と区間L23とが走行不可区間として自動的に追加設定される。これにより、天井走行車5における進行方向下流側が走行不可区間しかない状態、すなわち、天井走行車5が行き場を失い走行不能となってしまう袋小路の状態に陥ることが回避できる。また、この実施形態の走行車システム101によれば、区間L46も走行不可区間として追加設定されるので、他の天井走行車5が、区間L46へ進入したものの、合流部N6への進入ができずに袋小路の状態に陥ることが回避できる。すなわち、異常が発生した天井走行車5が軌道を塞ぎ、後続の天井走行車5が物理的に走行不可となる場合だけでなく、後続の天井走行車5が物理的に走行可能ではあるが、上述したブロッキング制御のように制御的に走行不可となる場合であっても、後続の天井走行車5がいわゆる袋小路の状態に陥ることが回避できる。

[0062] また、上記変形例の走行車システム101では、結節点ごとにブロッキングデータが設定される方法を例に挙げて説明したが、例えば、区間ごとにブロッキングデータが設定される構成としてもよい。この場合、走行車制御部

49は、一の区間の入口側となる結節点及び当該区間の出口側となる結節点の両方に対して、走行許可を与えた天井走行車5のIDを関連付けて記憶する。例えば、図7に示されるように、走行車制御部49が一の天井走行車5に対し、区間L35から区間L56への進入を許可した場合には、走行車制御部49は、区間L35の入口側となる分岐部N5及び当該区間L56の出口側となる合流部N6に対して、走行許可を与えた天井走行車5のIDを関連付けて記憶する。

[0063] このようなブロッキング制御がなされる場合であっても、上記変形例に係る走行車システム101と同様に、走行不可区間追加設定部47が、進入が許可された結節点に隣接する区間も走行不可区間として追加設定することで、上記変形例に係る走行車システム101と同様の作用効果を得ることができる。

[0064] <その他の変形例>

上記実施形態及び変形例の走行車システム1, 101では、走行車の一例として天井走行車5を挙げて説明したが、走行車のその他の例には、地上又は架台に配設された軌道を走行する無人走行車及びスタックークレーンなどが含まれる。

符号の説明

[0065] 1, 101…走行車システム、3…システムコントローラ、5…天井走行車（走行車）、11…軌道（走行経路）、31…入力部、32…表示部、33…通信部、40…制御部、41…受付部、43…異常判定部、45…走行不可区間設定部、47…走行不可区間追加設定部、49…走行車制御部、51…位置取得部、53…車体制御部、N1, N2, N4, N5…分岐部（結節点）、N3, N6, N7, N8…合流部（結節点）、ST1～ST5…ステーション。

請求の範囲

[請求項1] 予め定められた一方通行の走行経路に沿って複数の走行車が走行する走行車システムであって、

前記走行経路が分岐する分岐部及び前記走行経路が合流する合流部を結節点とし、前記結節点に挟まれた前記走行経路を区間としたとき、

前記走行車の進入を禁止する前記区間である走行不可区間を設定する走行不可区間設定部と、

前記走行不可区間として設定された前記区間の上流側に位置する前記走行経路に対し、所定のルールに従って前記走行不可区間を追加設定する走行不可区間追加設定部と、

走行不可区間設定部又は走行不可区間追加設定部によって設定された前記走行不可区間に進入しないように前記走行車を制御する走行車制御部と、を備え、

前記所定のルールとは、

前記走行不可区間設定部によって設定された前記走行不可区間の上流側に隣接する前記結節点の前記合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての前記区間を前記走行不可区間として追加設定するというルールであり、

前記走行不可区間設定部によって設定された前記走行不可区間の上流側に隣接する前記結節点の前記分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する前記区間の全てが前記走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の前記区間を前記走行不可区間として追加設定するというルールである、走行車システム。

[請求項2] 前記走行車は、前記結節点の手前に到達すると当該結節点への進入の許可を要求する車体制御部を有し、

前記走行車制御部は、前記結節点への進入の許可を要求する一の前記走行車に対し当該結節点への前記進入を許可すると、他の前記走行

車に対し当該結節点への進入を許可しないように制御する、請求項 1 に記載の走行車システム。

[請求項3] 前記走行車制御部によって一の前記結節点に進入を許可された一の前記走行車が所定時間内に一の前記結節点に到達しない場合には、一の前記走行車に異常が発生したと判定する異常判定部を更に備える、請求項 2 に記載の走行車システム。

[請求項4] 前記異常判定部が、前記走行車制御部によって前記結節点への進入が許可された前記走行車の異常を検知した場合には、前記走行不可区間追加設定部は、前記進入が許可された前記結節点に隣接する前記区間を前記走行不可区間として追加設定する、請求項 3 に記載の走行車システム。

[請求項5] 前記走行経路は、本線経路から第 1 分岐部において分岐する第 1 経路を備え、

前記本線経路は、前記第 1 分岐部の下流側において第 2 経路との合流部である第 1 合流部を有し、

前記第 1 経路は、前記第 1 合流部の下流側の第 2 合流部において本線経路に合流する、請求項 2～4 の何れか一項に記載の走行車システム。

[請求項6] 予め定められた一方通行の走行経路に沿って複数の走行車が走行する走行車システムにおける走行車の制御方法であって、

前記走行経路が分岐する分岐部及び前記走行経路が合流する合流部を結節点とし、前記結節点に挟まれた前記走行経路を区間としたとき、

前記走行車の進入を禁止する前記区間である走行不可区間を設定する走行不可区間設定ステップと、

前記走行不可区間として設定された前記区間の上流側に位置する前記走行経路に対し、所定のルールに従って前記走行不可区間を追加設定する走行不可区間追加設定ステップと、

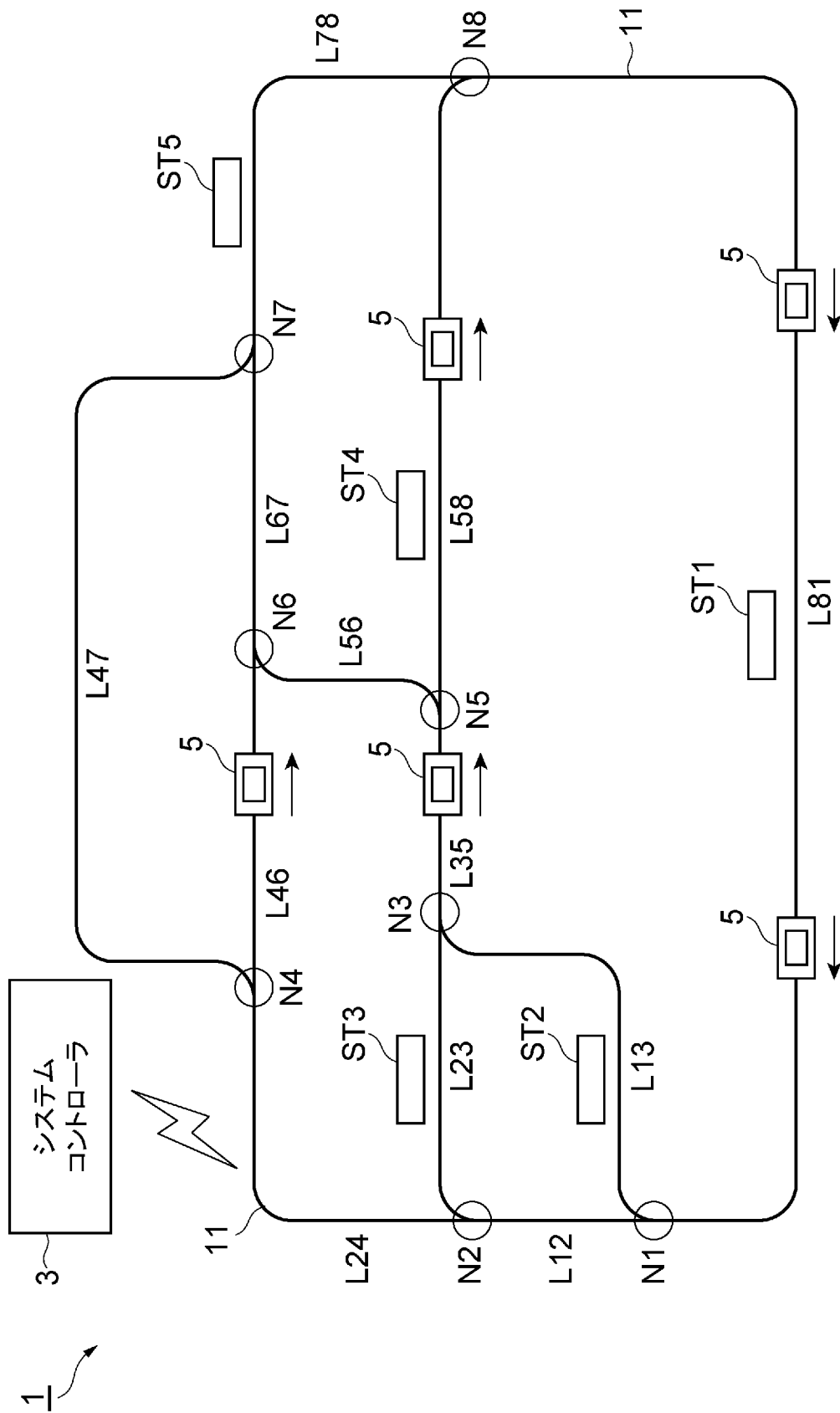
走行不可区間設定ステップ又は走行不可区間追加設定ステップによって設定された前記走行不可区間に進入しないように前記走行車を制御する走行車制御ステップと、を含み、

前記所定のルールとは、

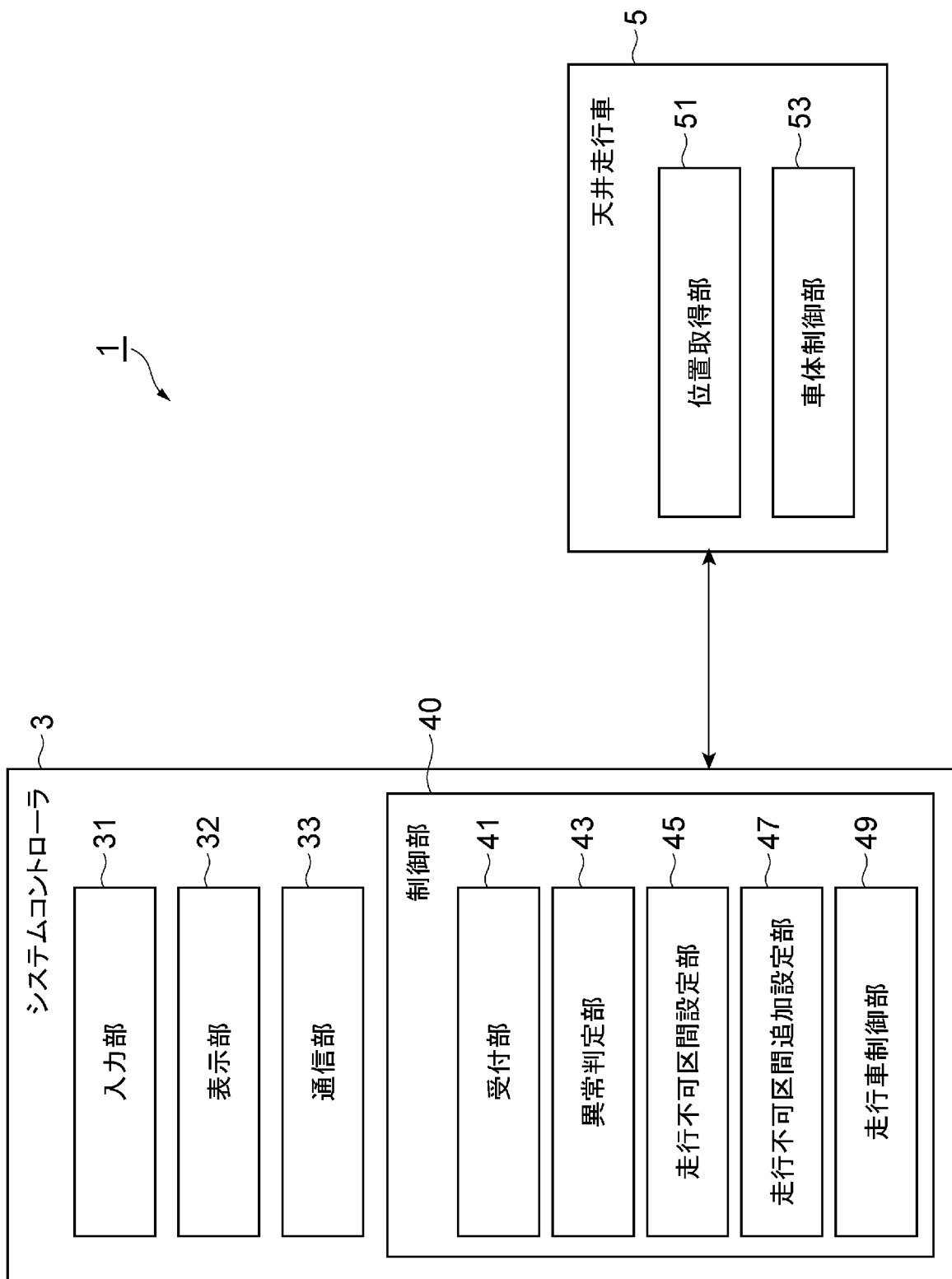
前記走行不可区間設定ステップによって設定された前記走行不可区間の上流側に隣接する前記結節点が前記合流部であった場合には、当該合流部に合流する全ての前記区間を前記走行不可区間として追加設定するというルールであり、

前記走行不可区間設定ステップによって設定された前記走行不可区間の上流側に隣接する前記結節点が前記分岐部であり、かつ、当該分岐部から分岐する前記区間の全てが前記走行不可区間である場合には、当該分岐部に隣接する上流側の前記区間を前記走行不可区間として追加設定するというルールである、走行車の制御方法。

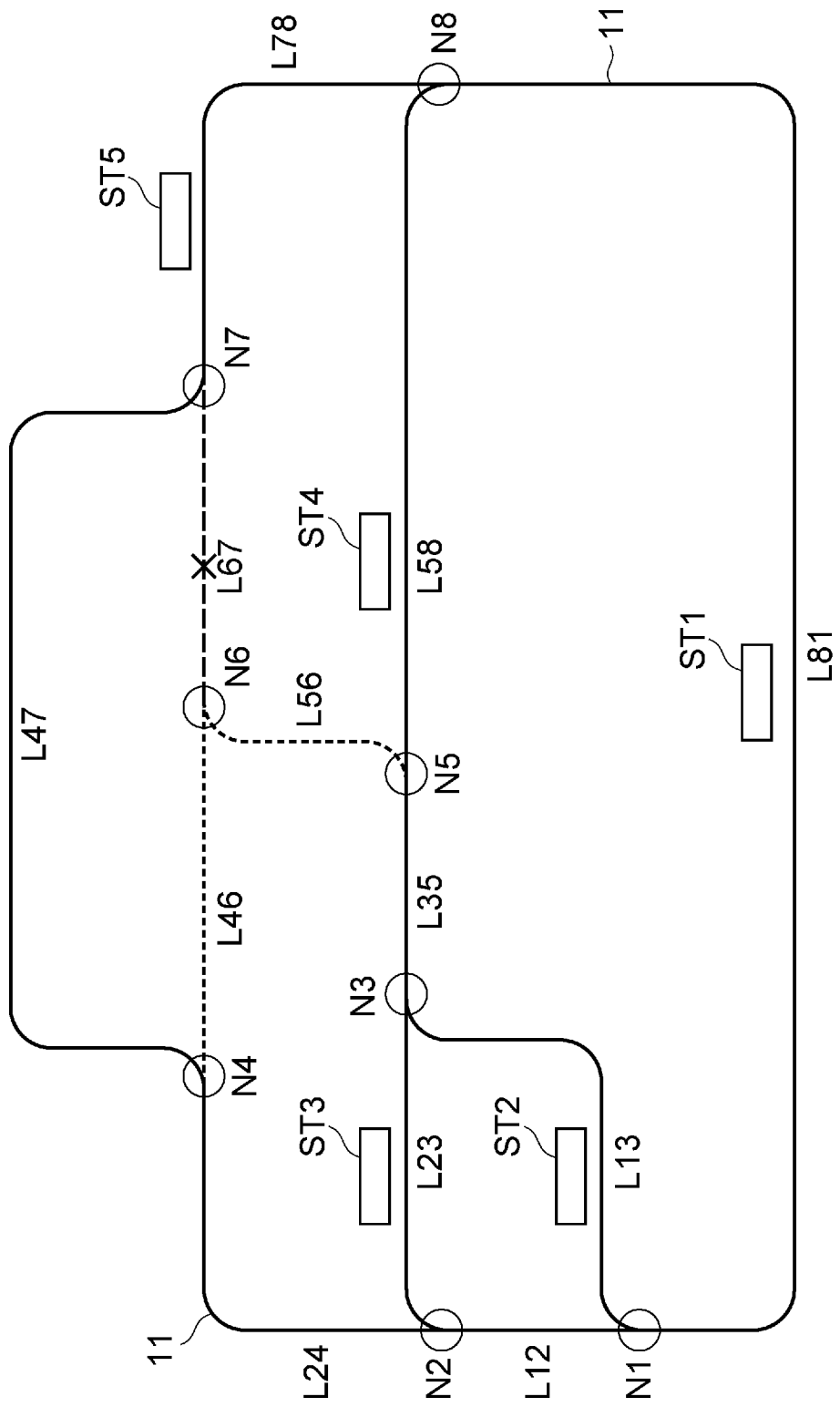
[図1]



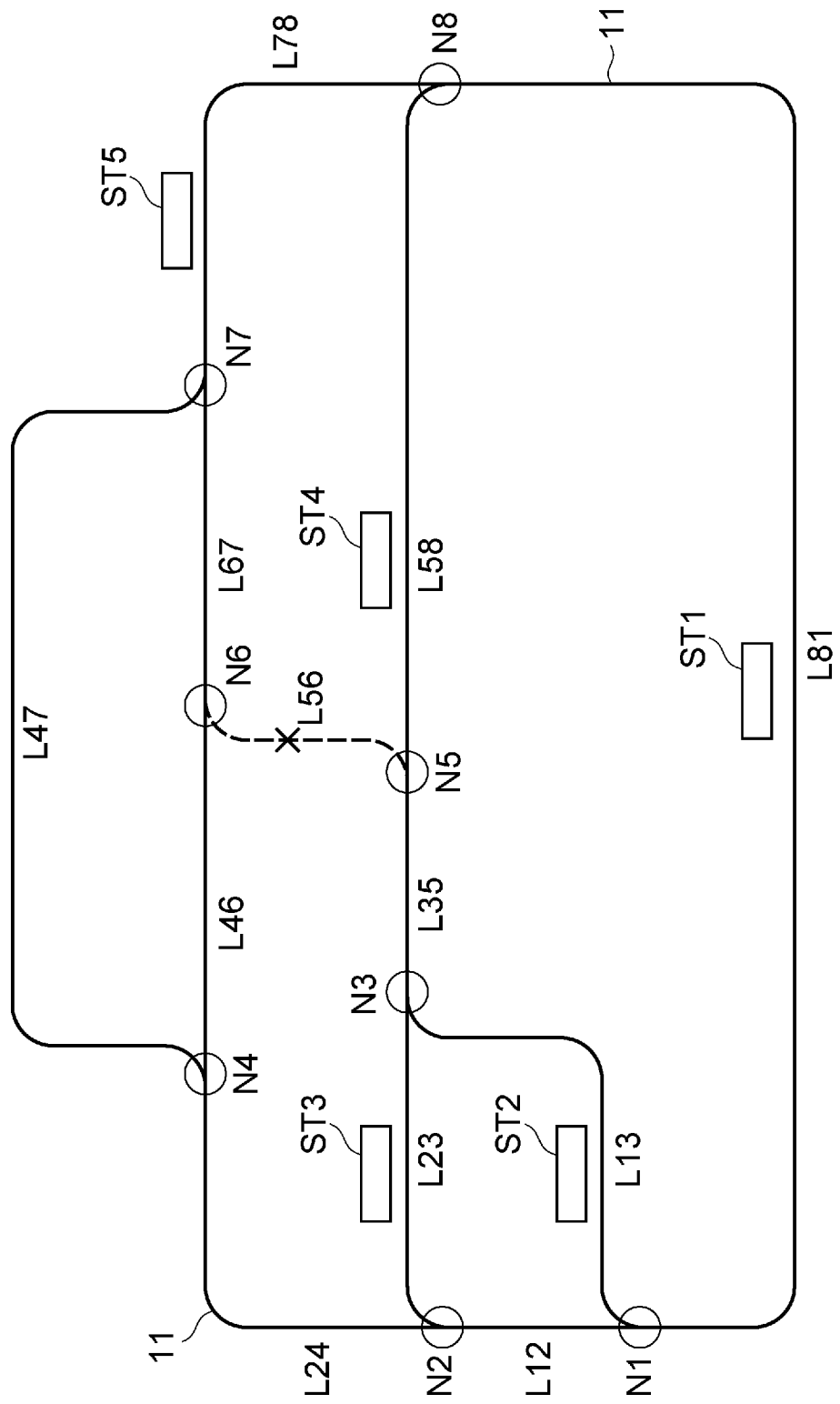
[図2]



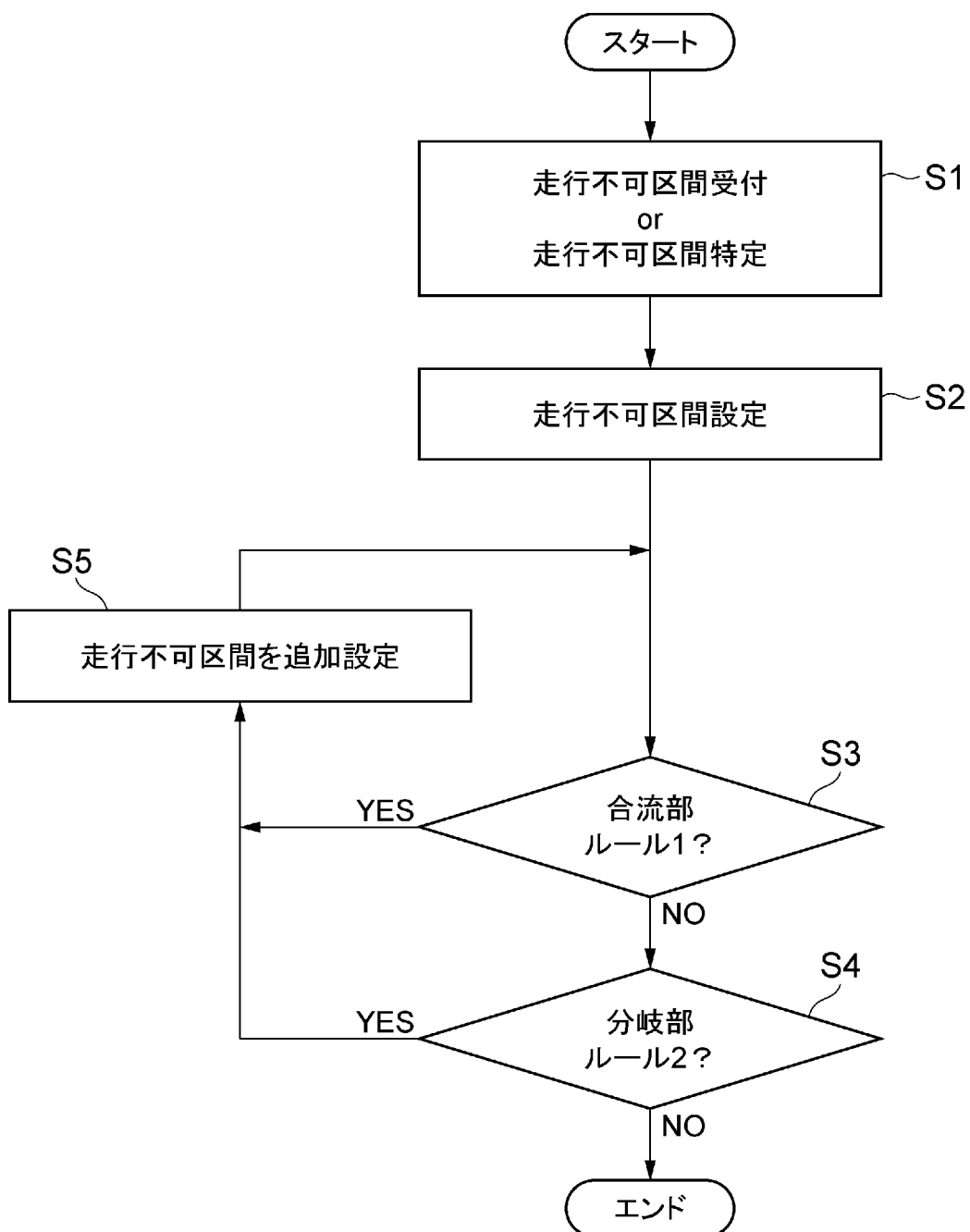
[図3]



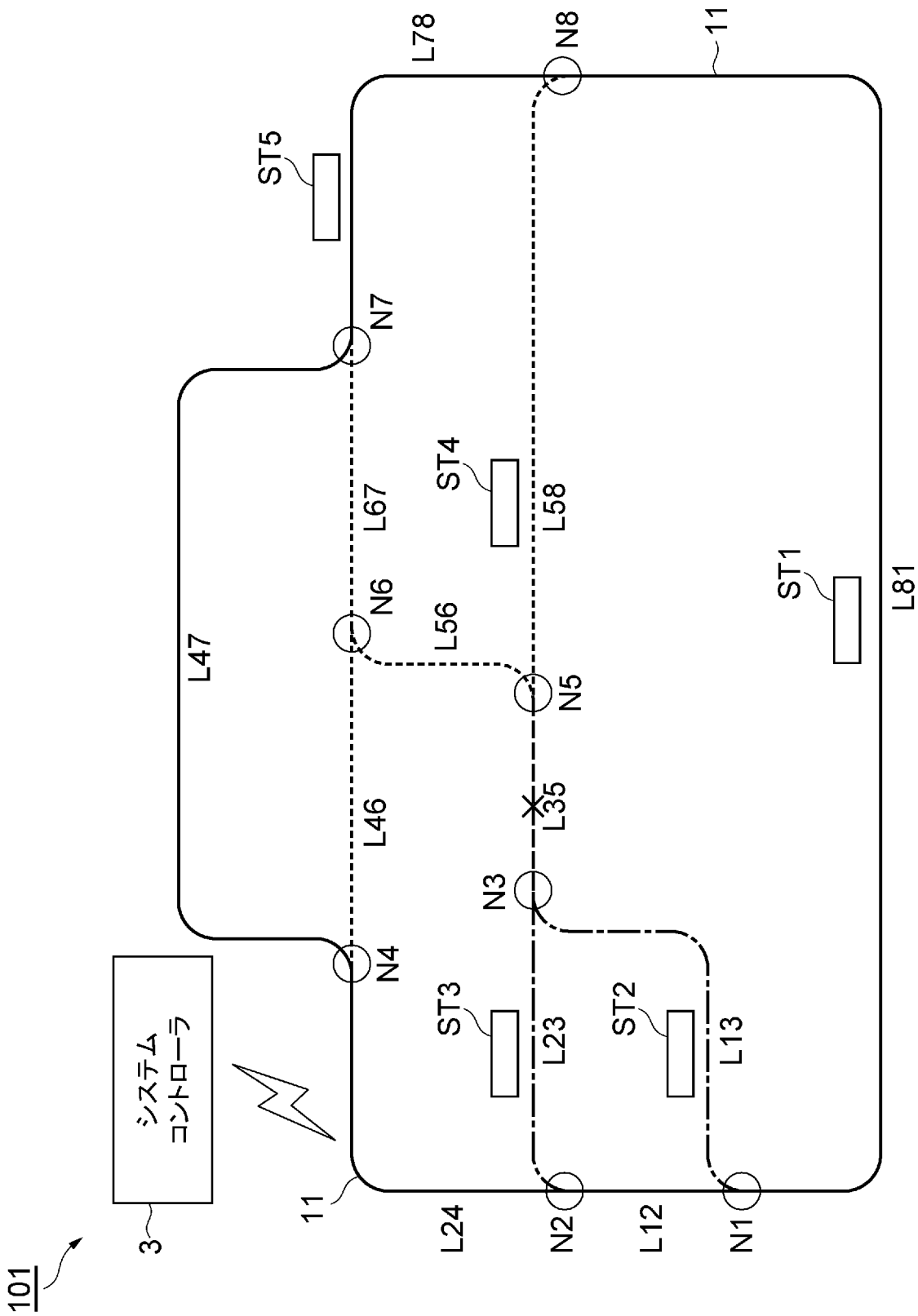
[図4]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/061877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G05D1/02(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)
G05D1/02

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.
A	JP 2010-176607 A (National University Corporation Toyohashi University of Technology, Meidensha Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0017] to [0096]; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2009-187239 A (Murata Machinery Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0012] to [0037]; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 11-143538 A (Murata Machinery Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), entire text; all drawings (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 13 July 2015 (13.07.15)	Date of mailing of the international search report 21 July 2015 (21.07.15)
--	---

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/JP2015/061877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/108501 A1 (Murata Machinery Ltd.), 25 July 2013 (25.07.2013), entire text; all drawings & US 2014/0358338 A1 & EP 2806323 A1 & CN 104067191 A & KR 10-2014-0088157 A & TW 201337488 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G05D1/02(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. G05D1/02		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	JP 2010-176607 A (国立大学法人豊橋技術科学大学, 株式会社明電舎) 2010.08.12, 段落【0017】 - 【0096】, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-187239 A (村田機械株式会社) 2009.08.20, 段落【0012】 - 【0037】, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-143538 A (村田機械株式会社) 1999.05.28, 全文, 全図 (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。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 13.07.2015	国際調査報告の発送日 21.07.2015	
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) 川東 孝至 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	3U 5367

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	WO 2013/108501 A1 (村田機械株式会社) 2013.07.25, 全文, 全図 & US 2014/0358338 A1 & EP 2806323 A1 & CN 104067191 A & KR 10-2014-0088157 A & TW 201337488 A	1-6