

明 細 書

発明の名称： 走行車システム

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、走行車システムに関する。

背景技術

[0002] 天井、床面等に予め設けられた、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走行車を自動走行させる走行車システムが知られている。このような走行車システムでは、例えば走行車に故障が発生した場合等、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メンテナンスしている場合等も、走行車は、メンテナンスをしている走行経路の一部区間を走行できない。例えば、特許文献1に記載の走行車システムでは、上述したような走行車が走行できない区間を、走行車の進入が禁止される走行不可区間として設定し、走行車がその走行不可区間に進入しないように制御している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／186440号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来の走行車システムでは、所定の経路を走行不可区間として設定したとき、例えば、その走行不可区間が、所定のエリアに進入する経路及び所定のエリアから退出する経路の一方であった場合には、システムを稼働し続けると所定のエリアの内部又は外部に走行車が偏って存在することになり、走行車が過密となったエリアにおいて渋滞を引き起こしてしまうおそれがある。

[0005] そこで、本発明の一側面の目的は、走行車が走行できない区間が発生した

場合であっても、エリア間における走行車の台数の偏りを防止することができる走行車システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] (1) 本発明の一側面に係る走行車システムは、複数の走行車と、予め定められた経路に沿って走行車が一方通行に周回可能な複数のエリアと、複数のエリアの中の一つである第一エリアに進入可能な第一経路と、第一エリアから退出可能な第二経路と、走行車が走行不能な区間に関する情報を取得する情報取得部と、情報取得部によって取得された情報に基づいて、走行不可区間を設定すると共に、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、走行車制御部は、第一経路及び第二経路の一方の、少なくとも一部を走行不可区間として設定した結果、走行車が第一エリアへ進入もしくは第一エリアから退出できなくなったとき、第一経路及び第二経路の他方の少なくとも一部を、走行不可区間として追加設定し、走行車が第一エリアから退出もしくは第一エリアへ進入できなくする。
- [0007] この構成の走行車システムでは、一のエリアである第一エリアの外部から第一エリアの内部への走行車の移動ができなくなった場合、第一エリアの内部から第一エリアの外部への走行車の移動も禁止される。更に、一のエリアである第一エリアの内部から第一エリアの外部への走行車の移動ができなくなった場合、第一エリアの外部から内部への走行車の移動も禁止される。したがって、第一エリアに存在する走行車の数が大きく減少もしくは大きく増加することを防止できる。これにより第一エリア及び第一エリア以外の他のエリアにおいて走行車が相対的に過密もしくは過疎となることを防止できる。この結果、走行車が走行できない区間が発生した場合であっても、エリア間で走行車の台数の偏りが生じることを防止できる。
- [0008] (2) 上記(1)に記載の走行車システムにおいて、第一経路は、第一エリアと複数のエリアの中の第一エリアとは異なる第二エリアとを接続すると共に、第二エリアから第一エリアに移動可能な経路であり、第二経路は、第一エリアと第二エリアとを接続すると共に、第一エリアから第二エリアに移

動可能な経路であってもよい。この構成では、二つのエリア間を繋ぐ搬送経路において、第一エリアから第二エリアへ移動ができなくなった時、第二エリアから第一エリアへの移動もできなくなるので、第一エリア及び第二エリアの一方に走行車が集中することを防止できる。

[0009] (3) 上記(1)又は(2)に記載の走行車システムにおいて、走行車制御部は、走行不可区間に走行車が進入しないように走行車の走行経路を決定してもよい。この構成では、走行不可区間を避けて走行経路が探索されるので、走行不可区間が設定された場合であっても、走行車は走行不可区間の手前で走行車が停止することがなくなる。したがって、走行不可区間を起因とする渋滞が発生することを抑制することができる。

[0010] (4) 上記(1)～(3)の何れか一つに記載の走行車システムにおいて、走行車制御部は、第一経路及び／又は第二経路が走行不可区間として設定された後も、第一エリア内における走行車の走行を継続してもよい。この構成では、エリア間での移動ができない場合であっても、エリア内での移動が可能となる。

[0011] (5) 上記(1)～(4)の何れか一つに記載の走行車システムにおいて、第一経路が複数設けられ、第二経路が一つ又は複数設けられる場合、走行車制御部は、第一経路の少なくとも一部を走行不可区間として設定したとしても、走行車が第一エリアに進入可能であれば、第二経路を走行不可区間として追加設定せず、走行車が第一エリアから退出できる状態を継続し、第二経路が複数設けられ、第一経路が一つ又は複数設けられる場合、走行車制御部は、第二経路の少なくとも一部を走行不可区間として設定したとしても、走行車が第一エリアから退出可能であれば、第一経路を走行不可区間として追加設定せず、走行車が第一エリアへ進入できる状態を継続してもよい。この構成では、第一経路及び／又は第二経路が複数設けられる場合であれば、複数ある経路の少なくとも一部が走行不可区間として設定された場合であっても、走行を継続できる可能性を高めることができる。

[0012] (6) 上記(1)～(5)の何れか一つに記載の走行車システムにおいて

、第一経路の合流部、第一経路の分岐部、第二経路の合流部及び第二経路の分岐部を結節点と定義し、結節点に挟まれた経路を区間と定義したとき、走行車制御部は、合流部の下流側に隣接する合流後区間の上流側に隣接する全ての区間を走行不可区間として設定したとき、合流後区間を走行不可区間として追加設定し、分岐部の上流側に隣接する分岐前区間を走行不可区間として設定したとき、分岐前区間の下流側に隣接する全ての区間を走行不可区間として追加設定してもよい。この構成では、第一経路又は第二経路の一部が走行不可区間として設定されたときに追加すべき走行不可区間の組み合わせ全パターンを記憶／判断しなくても、予め設定された追加設定パターンに従って走行不可区間が連動的に追加設定されることで、複雑なレイアウトであっても追加すべき走行不可区間を適切に設定することができる。

発明の効果

[0013] 本発明の一側面によれば、走行車が走行できない区間が発生した場合であっても、エリア間における走行車の台数の偏りを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、一実施形態に係る走行車システムを示す概略平面図である。

[図2]図2は、図1に含まれる走行車を示す正面図である。

[図3]図3は、図1の走行車システムの機能構成を示すブロック図である。

[図4]図4（A）及び図4（B）は、棟間に配置される軌道レイアウトの一例である。

[図5]図5は、棟間に配置される軌道レイアウトの一例を示す図である。

[図6]図6（A）及び図6（B）は、棟間に配置される軌道レイアウトの他の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] 図1に示されるように、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、物品Fを載置部90、90間で搬送するためのシステムである。物品F（図2参照）には、例えば、複数の半導体ウェハを格納するFOUP（Front Opening Unified Pod）及びガラス基板を格納するレチクルポッド等のような容器、並びに一般部品等が含まれる。

[0017] ここでは、例えば、工場等において、天井走行車5（以下、単に「走行車5」と称する。）が、建屋の天井等に敷設された一方通行の軌道11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。一方通行の軌道11とは、一方通行の走行路であり、軌道11における走行車5の進行方向（前進方向）が一方向に定められ、逆方向の走行は禁止されている。軌道11は、軌道11外から影響がない閉ざされた軌道レイアウトを有する。以下、「上流」及び「下流」の語は、走行車5の進行方向における「上流」及び「下流」にそれぞれ対応する。

[0018] 本実施形態の走行車システム1が配備される工場は、第一棟Fab1と第二棟Fab2とを備えている。第一棟Fab1及び第二棟Fab2のそれぞれには、周回走行可能な軌道11と、複数の載置部90とが配置されたエリア（第二エリア）A1及びエリア（第一エリア）A2を形成している。エリアA1とエリアA2とは、エリアA1からエリアA2へ一方通行に移動可能な第一経路11Aと、エリアA2からエリアA1へ一方通行に移動可能な第二経路11Bと、によって接続されている。第一経路11Aと第二経路11Bとは、第一棟Fab1と第二棟Fab2との間を跨ぐ軌道11であり、棟間搬送経路Rを形成している。第一棟Fab1と第二棟Fab2との間において第一経路11Aと第二経路11Bとは、壁部（不図示）で囲まれて閉鎖されている。

[0019] 載置部90は、軌道11に沿って配置され、走行車5との間で物品Fの受け渡し可能な位置に設けられている。載置部90には、バッファ及び受渡ポートが含まれる。バッファは、物品Fが一時的に載置される。バッファは、例えば、目的とする受渡ポートに他の物品Fが載置されている等の理由によ

り、走行車 5 が搬送している物品 F をその受渡ポートに移載できない場合に、物品 F が仮置きされる載置部 90 である。受渡ポートは、例えば洗浄装置、成膜装置、リソグラフィ装置、エッチング装置、熱処理装置、平坦化装置をはじめとする半導体の処理装置（図示せず）に対して物品 F の受渡を行うための載置部 90 である。なお、処理装置は、特に限定されず、種々の装置であってもよい。走行車システム 1 は、主に、軌道 11、複数台の走行車 5 及びシステムコントローラ 70 を備えている。

[0020] 図 2 に示されるように、軌道 11 は、例えば、作業者の頭上スペースである天井付近に敷設されている。軌道 11 は、天井に設けられている。なお、軌道 11 は、天井に直接設けられてもよいし、天井に他の部材を介して間接的に設けられてもよい。本実施形態の軌道 11 は、天井に固定される支柱 S を介して吊り下げられている。軌道 11 は、走行車 5 を走行させるための予め定められた走行路である。

[0021] 走行車 5 は、軌道 11 に沿って走行し、物品 F を搬送する。走行車 5 は、物品 F を移載可能に構成されている。走行車 5 は、天井走行式無人搬送車である。走行車システム 1 が備える走行車 5 の台数は、特に限定されず、複数である。走行車 5 は、本体部 6 と、走行部 18 と、走行車コントローラ 50 と、を有する。

[0022] 本体部 6 は、本体フレーム 22 と、横送り部 24 と、 θ ドライブ 26 と、昇降駆動部 28 と、昇降台 30 と、落下防止カバー 33 と、を有する。走行部 18 は、モータ等を含んで構成され、走行車 5 を軌道 11 に沿って走行させる。走行部 18 は、例えば、非接触給電で軌道 11 側から受電する受電通信部 20 を有している。

[0023] 横送り部 24 は、 θ ドライブ 26、昇降駆動部 28 及び昇降台 30 を一括して、軌道 11 の走行方向と直角な方向に横送りする。 θ ドライブ 26 は、昇降駆動部 28 及び昇降台 30 の少なくとも何れかを水平面内で所定の角度範囲内で回転させる。昇降駆動部 28 は、昇降台 30 をワイヤ、ロープ及びベルト等の吊持材の巻取りないし繰出しによって昇降させる。昇降台 30 に

は、チャックが設けられており、物品 F の把持又は解放が自在とされている。落下防止カバー 33 は、例えば走行車 5 の走行方向の前後に一对設けられている。落下防止カバー 33 は、搬送する物品 F の下方に図示しない爪等を出没させて、搬送中に物品 F が落下することを防止する。

[0024] 走行車コントローラ 50 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及び RAM (Random Access Memory) 等からなる電子制御ユニットである。走行車コントローラ 50 は、走行車 5 における各種動作を制御する。具体的には、走行車コントローラ 50 は、走行部 18 と、横送り部 24 と、 θ ドライブ 26 と、昇降駆動部 28 と、昇降台 30 と、を制御する。走行車コントローラ 50 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。走行車コントローラ 50 は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。走行車コントローラ 50 は、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 で実行されことにより、位置取得部 51 及び車体制御部 53 を形成する。

[0025] 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等を読み取る読取部及びエンコーダ等から情報を取得してもよい。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 70 へ位置データとして送信する。車体制御部 53 は、システムコントローラ 70 から送信されてくる情報に基づいて走行車 5 を制御する。

[0026] システムコントローラ 70 は、走行車 5 を制御する部分である。システムコントローラ 70 は、図 3 に示されるように、入力部 71 と、表示部 72 と、通信部 73 と、を備えている。入力部 71 は、例えば、キーボード及びマウス等からなり、作業者により各種操作及び各種設定値が入力される。表示部 72 は、例えば、液晶ディスプレイ等からなり、各種設定画面を表示したり、入力部 71 等により入力させる入力画面等を表示したりする。

- [0027] 通信部 73 は、他の装置等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 53 を制御するための情報を走行車 5 へ送信したり、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 73 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] システムコントローラ 70 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を実行する部分であり、CPU、ROM、RAM 及びハードディスクを更に備える。システムコントローラ 70 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（情報取得部）74 と、異常判定部（情報取得部）75 と、走行車制御部 76 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、システムコントローラ 70 は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。
- [0029] 受付部 74 は、走行車 5 の進入を禁止する区間である走行不可区間に関する情報を受け付ける部分である。受付部 74 は、システムコントローラ 70 における入力部 71 を介して、走行不可区間とする区間に関する情報を受け付ける。例えば、受付部 74 は、作業者によって入力部 71 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 75 は、後述する走行車制御部 76 によって一の結節点に進入を許可された一の走行車 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 75 は、一の走行車 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車制御部 76 に出力する。
- [0031] 走行車制御部 76 は、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部分である。また、走行車制御部 76 は、設定した走行不可区間に進入しないように走行車 5 を制御する部分でもある。走行車制御部 76 は

、受付部 7 4 又は異常判定部 7 5 によって取得された情報に基づいて、走行不可区間を設定すると共に、走行不可区間に進入しないように走行車 5 を制御する。具体的には、走行車制御部 7 6 は、受付部 7 4 によって受け付けた走行不可区間、又は、異常判定部 7 5 によって判定された走行車 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。走行車制御部 7 6 は、たとえばその走行不可区間に目的の載置部 9 0 がある場合であっても、走行車 5 を走行不可区間に進入させない。

[0032] 本実施形態の走行車制御部 7 6 は、特定のエリア（例えばエリア A 2）に進入可能な第一経路 1 1 A 及び特定のエリア（例えばエリア A 2）から退出可能な第二経路 1 1 B の一方が、走行不可区間として設定されたとき、第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B の他方を、走行不可区間として追加設定する。

[0033] 以下、図 4（A）及び図 4（B）に示されるような転回経路 R 1 が形成された棟間搬送経路 R における走行車制御部 7 6 の制御について詳細に説明する。ここで、一方通行における軌道 1 1 の分岐部 B P 及び合流部 C P を結節点 P と定義し、結節点 P に挟まれる軌道部分を区間 L と定義する。本実施形態の棟間搬送経路 R の一部である、第一経路 1 1 A は、区間 1 1 A a、区間 1 1 A b、区間 1 1 A c、区間 1 1 A d 及び区間 1 1 A e を有している。第二経路 1 1 B は、区間 1 1 B a、区間 1 1 B b、区間 1 1 B c、区間 1 1 B d 及び区間 1 1 B e を有している。転回経路 R 1 は、区間 1 1 C a、区間 1 1 C b、区間 1 1 C c 及び区間 1 1 C d を有している。

[0034] 走行車制御部 7 6 は、エリア A 2 に進入可能な第一経路 1 1 A の全区間又は一部区間が走行不可区間として設定したとき、エリア A 2 から退出可能な第二経路 1 1 B の全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定する。例えば、図 4（A）に示されるように、走行車制御部 7 6 は、受付部 7 4 又は異常判定部 7 5 から送信される情報に基づいて区間 1 1 A d（第一経路 1 1 A の一部区間）を走行不可区間として設定したとき、図 4（B）に示されるように、区間 1 1 B a 及び区間 1 1 B b（第二経路 1 1 B の一部区間）を

走行不可区間として追加設定する。なお、走行車制御部 7 6 は、区間 1 1 A d を走行不可区間として設定したとき、区間 1 1 B a、区間 1 1 B b、区間 1 1 B c、区間 1 1 B d 及び区間 1 1 B e（第二経路 1 1 B の全区間）を走行不可区間として設定してもよい。

[0035] 走行車制御部 7 6 は、例えば上位コントローラから搬送指令を受け取ると搬送指令を実行する走行車 5 を検索し、上記の通り設定された走行不可区間に検索された走行車 5 が進入しないように走行車 5 の走行経路を決定する。例えば、上記のように区間 1 1 A d、区間 1 1 B a 及び区間 1 1 B b を走行不可区間として設定したとき、当該走行不可区間に走行車 5 が進入しないように走行車 5 の走行経路を決定する。

[0036] 走行車制御部 7 6 は、第一経路 1 1 A の全区間又は一部区間、及び／又は、第二経路 1 1 B の全区間又は一部区間が走行不可区間として設定された後も、エリア A 1 内及びエリア A 2 内における走行車 5 の走行を継続する。すなわち、走行車制御部 7 6 は、第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B に進入しないように、エリア A 1 内に存在する走行車 5 は、エリア A 1 内での走行を許可し、エリア A 2 内に存在する走行車 5 は、エリア A 2 内での走行を許可する。

[0037] 次に、図 5 に示されるような棟間搬送経路 R 3 における走行車制御部 7 6 の制御について説明する。棟間搬送経路 R 3 が棟間搬送経路 R と異なる点は、エリア A 2 に進入する第一経路 1 1 A が一つではなく複数（図 5 では二つ）ある点と、エリア A 2 から退出する第二経路 1 1 B が一つではなく複数（図 5 では二つ）ある点とである。

[0038] このような棟間搬送経路 R 3 において走行車制御部 7 6 は、二つの第一経路 1 1 A のうち、一方の第一経路 1 1 A の全区間又は一部区間の一方のみを走行不可区間として設定したとしても、棟間搬送経路 R のように、第二経路 1 1 B の全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定するようなことはしない。すなわち、エリア A 2 へ進入する第一経路 1 1 A が複数ある場合、走行車制御部 7 6 は、第一経路 1 1 A の複数の箇所を走行不可区間とし

て設定し、それによって走行車 5 がエリア A 1 からエリア A 2 への移動ができなくなったときのみ、複数の第二経路 1 1 B の一部又は全てを走行不可区間として追加設定し、エリア A 2 からエリア A 1 への走行車 5 の移動をできなくする。

[0039] なお、図示はしないが、エリア A 1 へ進入する第二経路 1 1 B が複数ある場合も同様に、走行車制御部 7 6 は、走行車 5 がエリア A 1 からエリア A 2 への移動ができなくなったときのみ、複数の第一経路 1 1 A の一部又は全てを走行不可区間として追加設定する。また、図 5 に示される上記実施形態では、エリア A 2 に進入する第一経路 1 1 A が二つである例を挙げて説明したが、三つ以上であってもよい。また、エリア A 2 から退出する第二経路 1 1 B についても同様に、三つ以上であってもよい。

[0040] 次に、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示されるような棟間搬送経路 R 5 における走行車制御部 7 6 の制御について説明する。棟間搬送経路 R 3 が棟間搬送経路 R と異なる点は、エリア A 2 から退出する第二経路 1 1 B が一つではなく複数（図 6 (A) 及び図 6 (B) では二つ）ある点である。

[0041] このような棟間搬送経路 R 5 において走行車制御部 7 6 は、一つしかない第一経路 1 1 A の全区間又は一部区間を走行不可区間として設定し、走行車 5 がエリア A 1 からエリア A 2 へ移動できなくなった場合、複数（図 6 (A) 及び図 6 (B) では二つ）ある第二経路 1 1 B の全てに対して、全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定する。また、走行車制御部 7 6 は、複数（図 6 (A) 及び図 6 (B) では二つ）ある第二経路 1 1 B の全てに対して、全区間又は一部区間を走行不可区間として設定し、走行車 5 がエリア A 2 からエリア A 1 へ移動できなくなった場合、一つしかない第一経路 1 1 A の全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定する。すなわち、第二経路 1 1 B の一部区間が閉鎖されたとしても、走行車 5 がエリア A 2 からエリア A 1 へ移動できる場合は、第一経路 1 1 A を閉鎖しない。

[0042] なお、図示はしないが、エリア A 2 に進入する第一経路 A 1 1 が複数であり、エリア A 2 から退出する第二経路 1 1 B が一つの場合も同様に、走行車

制御部 7 6 は、一つしかない第二経路 1 1 B の全区間又は一部区間を走行不可区間として設定した場合、複数ある第一経路 1 1 A の全てに対して、全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定し、複数ある第一経路 1 1 A に対して、全区間又は一部区間を走行不可区間として設定したことで走行車 5 がエリア A 1 からエリア A 2 へ移動できなくなった場合、一つしかない第二経路 1 1 B の全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定する。

[0043] 更に、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示されるような棟間搬送経路 R 5 では、第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B に分岐部 B P 及び合流部 C P が形成されている。このような分岐部 B P 及び合流部 C P が形成されている棟間搬送経路 R 5 において、走行車制御部 7 6 は、上記の制御に加え、合流部 C P の下流側に隣接する合流後区間 A L の上流側に隣接する全ての区間を走行不可区間として設定したとき、合流後区間 A L を走行不可区間として追加設定する。具体的には、走行車制御部 7 6 は、合流部 C P の下流側に隣接する合流後区間 A L である区間 1 1 B g の上流側に隣接する全ての区間 L である区間 1 1 B f と区間 1 1 B k とを走行不可区間として設定したとき、合流後区間 A L である区間 1 1 B g を走行不可区間として追加設定する。走行車制御部 7 6 は、合流後区間 A L の対象となる区間 1 1 A h 及び区間 1 1 B i についても、同様の制御を実行する。

[0044] また、走行車制御部 7 6 は、上記の制御に加え、分岐部 B P の上流側に隣接する分岐前区間 B L を走行不可区間として設定したとき、分岐前区間 B L の下流側に隣接する全ての区間 L を走行不可区間として追加設定する。具体的には、走行車制御部 7 6 は、分岐部 B P の上流側に隣接する分岐前区間 B L である区間 1 1 B j を走行不可区間として設定したとき、分岐前区間 B L の下流側に隣接する全ての区間 L である区間 1 1 B k と区間 1 1 B m とを走行不可区間として追加設定する。走行車制御部 7 6 は、分岐前区間 B L の対象となる区間 1 1 A f 及び区間 1 1 B g についても、同様の制御を実行する。

[0045] 棟間搬送経路 R 5 におけるこのような走行車制御部 7 6 による制御下にお

いて、例えば、図6（B）に示されるように、作業者が入力部71を介して区間11Bf及び区間11Bjを走行不可区間であることを入力したり、又は、異常判定部75によって区間11Bf及び区間11Bjを異常と判定された場合、走行車制御部76は、区間11Bf及び区間11Bjを走行不可区間として設定する。また、走行車制御部76は、区間11Bjを設定したことによって、区間11Bk及び区間11Bmを自動的に走行不可区間として追加設定する。また、走行車制御部76は、区間11Bfを走行不可区間として設定したこと、及び、区間11Bkを走行不可区間として追加設定したことによって、区間11Bgを自動的に走行不可区間として追加設定する。走行車制御部76は、二つの第二経路11Bの全てに対して、全区間又は一部区間を走行不可区間として設定されたことで走行車5がエリアA2からエリアA1へ移動できなくなったとき、一つしかない第一経路11Aの全区間又は一部区間を走行不可区間として追加設定することから、区間11Bgと区間11Bmとが走行不可区間として追加設定されたことによって、区間11Agを走行不可区間として追加設定する。区間11AGが走行不可区間となったことで、走行車5はエリアA2からエリアA1への移動もできなくなる。なお、図6のレイアウトの場合、区間11Bh及び区間11Bmが走行不可区間として設定又は追加設定された場合、走行車5がエリアA2からエリアA1へ移動できなくなったとして判断される。

[0046] このように走行車制御部76の制御において、第一経路11A又は第二経路11Bの一部が走行不可区間として設定されたときに追加すべき走行不可区間の組み合わせ全パターンを記憶／判断しなくても、予め設定された追加設定パターンに従って走行不可区間が連動的に追加設定されることで、複雑なレイアウトであっても追加すべき走行不可区間を適切に設定することができる。

[0047] 上記実施形態の走行車システム1における作用効果について説明する。上記実施形態の走行車システム1では、エリアA1の内部への走行車5の移動ができなくなった場合、エリアA1から外部への走行車5の移動も禁止され

るので、エリアA1に存在する走行車5の数が減少し、エリアA1以外の他のエリアA2に走行車5が集中することを防止できる。また、上記実施形態の走行車システム1では、エリアA1から外部への走行車5の移動ができなくなった場合、エリアA1の内部への走行車5の移動も禁止されるので、エリアA1に存在する走行車5の数が増加し、エリアA1に走行車5が集中することを防止できる。この結果、走行車5が走行できない区間が発生した場合であっても、エリアA1、A2間における走行車5の台数の偏りを防止することができる。

[0048] 上記実施形態の走行車システム1では、走行車制御部76は、走行不可区間に走行車5が進入しないように走行車5の走行経路を決定する。これにより、走行不可区間を避けて走行経路が探索されるので、走行不可区間を起因とする渋滞が発生することを抑制することができる。

[0049] 上記実施形態の走行車システム1では、走行車制御部76は、第一経路11A及び／又は第二経路11Bが走行不可区間として設定された後も、エリアA1内及びエリアA2内における走行車5の走行を継続する。これにより、エリアA1、A2間での移動ができない場合であっても、エリアA1（A2）内での走行車5の移動が可能となる。

[0050] 上記実施形態の走行車システム1では、全ての第二経路11Bを走行不可区間として設定したときに、一つの第一経路11Aを走行不可区間として追加設定する。これにより、第二経路11Bが複数設けられる場合であっても、エリアA1、A2間における走行車5の台数の偏りを防止することができる。

[0051] 以上、一実施形態について説明したが、本発明の一側面は、上記実施形態に限られない。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。

[0052] 上記実施形態では、走行車制御部76は、エリアA1とエリアA2との間の移動経路を形成する第一経路11Aの全区間又は一部区間、及び、第二経路11Bの全区間又は一部区間に走行不可区間を設定及び追加設定する例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、走行車制御部76は、周

回軌道が含まれるエリア A 1、エリア A 2 及びエリア A 3 が形成されている場合、例えばエリア A 1 に進入可能な経路及びエリア A 1 から退出可能な経路の全区間又は一部区間に走行不可区間を設定及び追加設定してもよい。同様に、走行車制御部 7 6 は、例えばエリア A 2 に進入可能な経路及びエリア A 2 から退出可能な経路の全区間又は一部区間に走行不可区間を設定及び追加設定してもよいし、エリア A 3 に進入可能な経路及びエリア A 3 から退出可能な経路の全区間又は一部区間に走行不可区間を設定及び追加設定してもよい。

[0053] 上記実施形態では、エリア A 1 にはエリア A 2 から進入可能な第一経路 1 1 A と、同じエリア A 2 に退出可能な第一経路 1 2 B とが設けられるレイアウト、すなわち、二つのエリア間で二つの経路があるレイアウトを例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、上段で示した三つのエリアが存在する場合、エリア A 1 に進入可能な第一経路 1 1 A は、例えばエリア A 2 からの一つだけ存在し、エリア A 1 から退出可能な第二経路 1 1 B は、例えばエリア A 3 への一つだけ存在するレイアウトとしてもよい。

[0054] 上記実施形態及び変形例では、エリア A 1 とエリア A 2 との間で走行車 5 の台数に偏りをなくす例を挙げて説明したが、走行車 5 の偏りをなくす対象エリアは、上述したエリア A 1 及びエリア A 2 だけでなく、例えば、図 4 (A) に示されるように、棟間搬送経路 R において転回経路 R 1 を形成する第一ループ L 1 及び第二ループ L 2 としてもよい。すなわち、第一ループ L 1 と第二ループ L 2 との間において走行車 5 の台数の偏りをなくすために本発明を適用してもよい。この場合、区間 1 1 A c 及び区間 1 1 B c が、第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B となる。走行車制御部 7 6 は、区間 1 1 A c 及び区間 1 1 B c の一方を、走行不可区間として設定したとき、区間 1 1 A c 及び区間 1 1 B c の他方を、走行不可区間として追加設定する。このように、走行車 5 の台数の偏りをなくす対象エリアは適宜設定が可能である。

[0055] 上記実施形態及び変形例では、エリア A 1 とエリア A 2 は異なる棟 (F a b) であり、第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B が棟間搬送経路 R である例

を説明したが、これに限らない。エリア A 1 及びエリア A 2 は、走行車 5 が周回できるようになっていれば同じ棟内にあってもよい。また、エリア A 1 とエリア A 2 とを繋ぐ第一経路 1 1 A 及び第二経路 1 1 B の配置、本数、距離については特に限定されるものではない。

[0056] 上記実施形態及び変形例の走行車システム 1 では、走行車の一例として天井走行車 5 を例に挙げて説明したが、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カークレーン等が含まれる。

符号の説明

[0057] 1…走行車システム、5…走行車（天井走行車）、1 1…軌道、1 1 A…第一経路、1 1 B…第二経路、5 0…走行車コントローラ、7 0…システムコントローラ、7 4…受付部（情報取得部）、7 5…異常判定部（情報取得部）、7 6…走行車制御部、9 0…載置部、A 1…エリア（第二エリア）、A 1 1…第一経路、A 2…エリア（第一エリア）、A L…合流後区間、B L…分岐前区間、B P…分岐部、C P…合流部、F a b 1…第一棟、F a b 2…第二棟、L…区間、P…結節点、R、R 3、R 5…棟間搬送経路、R 1…転回経路。

請求の範囲

[請求項1]

複数の走行車と、

予め定められた経路に沿って前記走行車が一方通行に周回可能な複数のエリアと、

前記複数のエリアの中の一つである第一エリアに進入可能な第一経路と、

前記第一エリアから退出可能な第二経路と、

前記走行車が走行不能な区間に関する情報を取得する情報取得部と、

前記情報取得部によって取得された前記情報に基づいて、走行不可区間を設定すると共に、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、

前記走行車制御部は、前記第一経路及び前記第二経路の一方の、少なくとも一部を前記走行不可区間として設定した結果、前記走行車が前記第一エリアへ進入もしくは前記第一エリアから退出できなくなったとき、前記第一経路及び前記第二経路の他方の少なくとも一部を、前記走行不可区間として追加設定し、前記走行車が前記第一エリアから退出もしくは前記第一エリアへ進入できなくする、走行車システム。

[請求項2]

前記第一経路は、前記第一エリアと前記複数のエリアの中の前記第一エリアとは異なる第二エリアとを接続すると共に、前記第二エリアから前記第一エリアに移動可能な経路であり、

前記第二経路は、前記第一エリアと前記第二エリアとを接続すると共に、前記第一エリアから前記第二エリアに移動可能な経路である、請求項1記載の走行車システム。

[請求項3]

前記走行車制御部は、前記走行不可区間に前記走行車が進入しないように前記走行車の走行経路を決定する、請求項1又は2記載の走行車システム。

- [請求項4] 前記走行車制御部は、前記第一経路及び／又は前記第二経路が前記走行不可区間として設定された後も、前記第一エリア内における前記走行車の走行を継続する、請求項1又は2記載の走行車システム。
- [請求項5] 前記第一経路が複数設けられ、前記第二経路が一つ又は複数設けられる場合、前記走行車制御部は、前記第一経路の少なくとも一部を前記走行不可区間として設定したとしても、前記走行車が前記第一エリアに進入可能であれば、前記第二経路を前記走行不可区間として追加設定せず、前記走行車が前記第一エリアから退出できる状態を継続し、
- 前記第二経路が複数設けられ、前記第一経路が一つ又は複数設けられる場合、前記走行車制御部は、前記第二経路の少なくとも一部を前記走行不可区間として設定したとしても、前記走行車が前記第一エリアから退出可能であれば、前記第一経路を前記走行不可区間として追加設定せず、前記走行車が前記第一エリアへ進入できる状態を継続する、請求項1又は2記載の走行車システム。
- [請求項6] 前記第一経路の合流部、前記第一経路の分岐部、前記第二経路の合流部及び前記第二経路の分岐部を結節点と定義し、前記結節点に挟まれた経路を前記区間と定義したとき、
- 前記走行車制御部は、
- 前記合流部の下流側に隣接する合流後区間の上流側に隣接する全ての前記区間を前記走行不可区間として設定したとき、前記合流後区間を前記走行不可区間として追加設定し、前記分岐部の上流側に隣接する分岐前区間を前記走行不可区間として設定したとき、前記分岐前区間の下流側に隣接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、請求項5記載の走行車システム。