

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] 半導体ウエハ又はガラス基板等の被格納物が格納されたF O U P (Front Opening Unified Pod) 又はレチクルポッド等の容器を搬送する走行車が軌道に沿って走行す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が配備される建屋には、火災の侵入を防ぎ、延焼を防止するために、非常時に建屋内の空間を区画するように作動するシャッタが設けられることがある。この場合、軌道は、シャッタによる遮蔽部分を跨ぐように配置される。

[0003] このような走行車システムでは、作動したシャッタが走行車を挟んでしまうと、建屋内の空間を区画することができず、シャッタを正常に機能させることができない。そこで、例えば、シャッタが作動したときに走行車が挟まれる可能性がある領域をブロッキングエリアとして設定し、当該ブロッキングエリアに存在する走行車の台数を1台以下とするブロッキング制御を実行することが行われている。これにより、作動したシャッタが走行車を挟む可能性を低くすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 0 7 1 6 9 5 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、このようなブロッキング制御では、ブロッキングエリアにおける走行車の有無の判定又はブロッキングエリアの進入の許可制御に時間を要し、走行車の搬送効率を低下させることがあった。

[0006] そこで、本発明の一側面の目的は、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッタを正常に機能させ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

[0007] 本発明の一側面に係る走行車システムは、軌道と、軌道に沿って一方向に走行する複数の走行車と、複数の走行車のそれぞれを制御する制御部と、を備え、検知装置によって異常が検知されたときに作動するシャッタによって走行車の走行領域の一部が遮断される、走行車システムであって、制御部は、軌道において、異常検知時に作動したシャッタが接触する走行車の存在領域を少なくとも含む区間を干渉区間として設定し、一方向における干渉区間の下流側に隣接される区間であって、2台以上の走行車が存在可能な区間長さを有する区間をロック区間として設定し、更に、ロック区間に存在する走行車の台数が2台以上の規定台数に達していないと判定したとき、干渉区間に走行車が進入することを許可し、規定台数に達したと判定したとき、干渉区間へ走行車が進入することを禁止する。

[0008] この構成の走行車システムでは、ロック区間に存在する走行車の台数が規定台数に達するまでは、連続して干渉区間への走行車の進入が許可される。これにより、単位時間あたりに干渉区間に進入させることができる走行車の台数を増やすことができる。また、この構成の走行車システムでは、ロック区間に存在する走行車の台数が規定台数に達すると走行車が干渉区間に進入することが禁止される。これにより、ロック区間に進入することができない走行車が干渉区間に滞留することが無くなるので、作動したシャッタが走行車を挟んでしまうことを防止できる。これらの結果、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッタを正常に機能させることができる。

[0009] 本発明の一側面に係る走行車システムでは、制御部は、干渉区間における走行車の存在の有無を確認することなく干渉区間に走行車が進入することを許可してもよい。この構成の走行車システムでは、干渉区間における走行車の存在の有無を確認してから干渉区間に走行車を進入させる従来のブロック

ング制御に比べて、単位時間あたりに干渉区間に進入させることができる走行車の台数を増やすことができる。

[0010] 本発明の一側面に係る走行車システムでは、シャッタは、異常が検知されてから走行領域を遮断するまでにタイムラグを有し、干渉区間は、走行車がタイムラグ中に走り抜けることができるように設定されてもよい。この構成の走行車システムでは、走行車が干渉区間を通過中に異常が検知された場合に、干渉区間から走行車をより確実に脱出させることができる。

[0011] 本発明の一側面に係る走行車システムでは、干渉区間とロック区間との境界は、走行車がタイムラグ中に干渉区間を走り抜けることができる位置に設定されており、シャッタによる走行領域の遮断部分よりも一方向における下流側の軌道上には、走行車の減速ポイント又は走行車の停止ポイントが設定されており、ロック区間は、境界と減速ポイントとの間の区間、又は、境界と停止ポイントとの間の区間となるように設定されてもよい。この構成の走行車システムでは、走行車の渋滞が発生しやすいポイントがシャッタによる遮断部分の下流側にある場合であっても、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッタを正常に機能させることができる。

[0012] 本発明の一側面に係る走行車システムでは、減速ポイント又は停止ポイントは、軌道が二以上に分岐する分岐点に設定されてもよい。この構成の走行車システムでは、走行車の渋滞が発生しやすい分岐部がシャッタによる遮断部分の下流側にある場合であっても、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッタを正常に機能させることができる。

[0013] 本発明の一側面に係る走行車システムでは、検知装置は火災を検知する火災検知装置であり、シャッタは防火扉であってもよい。この構成の走行車システムでは、火災検知装置によって異常が検知されたときに作動する防火扉が走行領域を遮断する構成であっても、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッタを正常に機能させることができる。

発明の効果

[0014] 本発明の一側面によれば、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動したシャッ

タを正常に機能させることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [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、干渉区間進入時における走行車制御のシーケンス図である。

[図4]図 4 は、防火扉作動時における走行車制御のシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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、説明のものと必ずしも一致していない。また、一実施形態を説明するときの上流及び下流は、予め設定された天井走行車（走行車）5（以下、単に「走行車5」と称する。）の走行方向（図1に示す軌道11に示された矢印方向：一方向）における上流及び下流を意味する。

[0017] 走行車システム1は、軌道11に沿って移動可能な走行車5を用いて、物品を搬送するためのシステムである。走行車5は、無人走行車であり、例えば天井走行車、有軌道台車等である。ここでは、工場等の建屋において、走行車5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。図1に示されるように、走行車システム1は、主に、軌道11と、複数のステーションSTと、複数台の走行車5と、走行車コントローラ（制御部）3と、を備えている。

[0018] 軌道11は、走行車5を走行させる部材であり、天井から吊り下げられている。図1は、本実施形態における軌道11のレイアウトの一例を示している。本実施形態の軌道11は、走行車5が図1に示される矢印方向に一方通行するように設定されている。軌道11には、軌道11を分岐させる分岐点BP及び軌道11を合流させる合流点CPが設けられている。

[0019] ステーションSTは、軌道11に面するように設けられている。ステーションSTは、走行車5との間で物品の受け渡しが行われる部分である。例え

ば半導体処理工場におけるステーションS Tの例には、半導体処理装置と走行車5との間でF O U Pの受け渡しをするロードポート及び走行車5がF O U Pを仮置きできるバッファ等が含まれる。

[0020] 本実施形態の走行車システム1が配備される建屋には、火災検知装置（検知装置）8 1と、防火扉（シャッタ）8 3と、が設けられている。火災検知装置8 1は、建屋内に発生した火災を検知する。火災検知装置8 1は、火災を検知すると検知信号を走行車コントローラ3に送信すると共に、防火扉8 3を作動させて建屋内の空間を区画する。防火扉8 3は、火災の侵入を防ぎ、延焼を防止するために設けられる。防火扉8 3は、例えば建屋の天井、側壁又は床等の退避位置に配置されており、異常時には退避位置から進出位置に進出するように構成されている。

[0021] 退避位置から進出した防火扉8 3（作動時の防火扉8 3）は、軌道1 1に沿う走行車5の走行領域の一部を遮断する。防火扉8 3は、火災検知装置8 1から送信される検知信号を受信してから、3 0秒後に進出位置への進出が完了する。言い換えれば、防火扉8 3は、火災検知装置8 1によって火災が検知されてから走行車5の走行領域を遮断（空間を区画）するまでに3 0秒程度のタイムラグを有している。更に詳細には、防火扉8 3は、検知信号を受信してから所定時間（例えば1 0秒）を経過してから作動を開始し、作動を開始してから所定時間（例えば2 0秒）で進出位置への進出が完了する。なお、上記に開示したタイムラグの時間は例であり、3 0秒未満であってもよいし、3 0秒よりも長くてもよい。また、検知信号を受信してから防火扉8 3が作動を開始するまでの時間は、確保されなくてもよい。

[0022] 走行車コントローラ3は、図2に示されるように、入力部3 1と、表示部3 2と、通信部3 3と、走行車制御部4 0と、を備えている。入力部3 1は、例えば、キーボード及びマウス等からなり、ユーザにより各種操作及び各種設定値が入力される部分である。本実施形態では、後段にて詳述するロック区間A 2における規定台数Nの設定等が入力部3 1から入力されて設定される。表示部3 2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 3 1 等により入力させる入力画面等を表示したりする部分である。入力部 3 1 及び表示部 3 2 は、走行車コントローラ 3 と一体的に設けられる必要はなく、互いに通信可能な端末装置によって代替が可能である。

[0023] 通信部 3 3 は、他の装置等と通信を行う部分であり、例えば、無線通信ネットワークを介して、搬送指令を走行車 5 へ送信したり、走行車 5 の現在位置に関する情報（位置データ）を受信したりする。また、通信部 3 3 は、例えば LAN（Local Area Network）を介して、目的地となるステーション ST 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もする。

[0024] 走行車制御部 4 0 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、例えば、CPU、ROM、RAM等で構成される。図 2 に示されるように、走行車制御部 4 0 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、走行車制御部 4 0 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。

[0025] 走行車制御部 4 0 は、例えば上位コントローラ（図示せず）から送信されてくる搬送指令に基づいて走行車 5 の走行を制御する。また、走行車制御部 4 0 は、各走行車 5 から定期的又は連続的に送信されてくる位置情報（後段にて詳述）に基づいて走行車 5 の位置を把握する。また、走行車制御部 4 0 は、軌道 1 1 において、異常検知時に作動した防火扉 8 3 が接触する走行車 5 の存在領域 E A を少なくとも含む区間を干渉区間 A 1 として設定し、一方方向における干渉区間 A 1 の下流側に隣接される区間であって、2 台以上の走行車 5 が存在可能な区間をロック区間 A 2 として設定する。

[0026] ここでいう存在領域 E A とは、走行車 5 の前端に防火扉 8 3 が接触した状態における走行車 5 の後端位置を上流側端部とし、走行車 5 の後端に防火扉 8 3 が接触した状態における走行車 5 の前端位置を下流側端部とする領域である。本実施形態の干渉区間 A 1 は、異常検知時に作動した防火扉 8 3 が接触する走行車 5 の存在領域 E A のみで形成されている。なお、干渉区間 A 1

は、当該存在領域 E A を含む区間であればよく、存在領域 E A よりも上流側及び／又は下流側に長く設定されてもよい。

[0027] 更に詳細に説明すると、干渉区間 A 1 は、走行車 5 が干渉区間 A 1 に進入したと同時に火災検知装置 8 1 から検知信号を受信したとして、これをトリガとして作動する防火扉 8 3 が進出位置に進出し終えるまでに、走行車 5 が干渉区間 A 1 を走り抜けることができるように設定されている。言い換えれば、干渉区間 A 1 の下流端位置である干渉区間 A 1 とロック区間 A 2 との境界は、走行車 5 が上述したタイムラグ中に干渉区間 A 1 を走り抜けることができる位置に設定されている。

[0028] また、ここでいうロック区間 A 2 において 2 台以上の走行車 5 が存在可能な区間の意味には、走行方向の前後に間隔を詰めた状態で 2 台以上の走行車 5 が存在することができる区間長さを有するということだけでなく、走行方向の前後に所定の間隔をあけた状態で 2 台以上の走行車 5 が存在することができる区間長さを有するということも含む。また、走行方向前後の所定の間隔とは、走行車システム 1 ごとに予め設定されている最小車間距離であり、前後に並ぶ走行車 5、5 同士は、最小車間距離以下とならないように制御される。

[0029] 本実施形態の走行車制御部 4 0 は、防火扉 8 3 より走行車 5 の走行領域の遮断部分よりも一方向における下流側の軌道 1 1 上には、走行車 5 の減速ポイント又は走行車 5 の停止ポイントが設定されている。走行車システム 1 において、走行車 5 の減速ポイント又は走行車 5 の停止ポイントとなる構成の例には、例えば、軌道 1 1 が二以上に分岐する分岐点 B P、二以上の軌道 1 1 が合流する合流点 C P、カーブ区間への進入位置、ステーション S T の設置位置、ブロッキングエリア B A への進入位置等が含まれる。

[0030] 本実施形態では、軌道 1 1 が二以上に分岐する分岐点 B P が、走行車 5 の停止ポイントとして設定されている。より詳細には、分岐点 B P は、ブロッキング制御によってブロッキングエリア B A への進入許可が下りなかった際に走行車 5 が停止する位置である。走行車 5 は、分岐点 B P の手前の位置に

において走行車コントローラ 3 に対してブロッキングエリア B A のへ進入の許可を求める。走行車コントローラ 3 は、ブロッキングエリア B A における走行車 5 の存在の有無を確認し、ブロッキングエリア B A に走行車 5 が存在しないことを確認したときのみ、走行車 5 に対しブロッキングエリア B A への進入を許可する。

[0031] ロック区間 A 2 は、走行車 5 が上述したタイムラグ中に干渉区間 A 1 を走り抜けることができるという観点で設定された上記境界と、上記減速ポイント又は停止ポイントと、の間に配置されるように設定されている。本実施形態では、分岐点 B P と干渉区間 A 1 との間に配置されている。

[0032] 上述した干渉区間 A 1、ロック区間 A 2 及びブロッキングエリア B A の範囲は、軌道 1 1 における位置情報に基づいて定義されており、図示しない記憶部等に記憶されている。走行車コントローラ 3 は、軌道 1 1 の配置状態を記憶するマップ情報を記憶しており、軌道 1 1 上における各位置を位置情報によって一意に特定できるようになっている。また、軌道 1 1 には、上記位置情報に対応する情報が表示されたバーコード等が、走行車 5 に配備されたスキャナ等によって読取可能に貼付されている。

[0033] 走行車制御部 4 0 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が 2 台以上の規定台数 N に達していないと判定したとき、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく干渉区間 A 1 に走行車 5 が進入することを許可し、規定台数 N に達したと判定したとき、干渉区間 A 1 へ走行車 5 が進入することを禁止する。本実施形態では、上記規定台数 N として「3」が設定されている。したがって、走行車制御部 4 0 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が 3 台に達していないと判定したとき、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく干渉区間 A 1 に走行車 5 が進入することを許可し、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が 3 台に達したと判定したとき、干渉区間 A 1 へ走行車 5 が進入することを禁止する。

[0034] 走行車 5 は、物品を移載可能に構成されている。走行車 5 は、物品を移載

する公知の機構の他、図2に示されるように、位置取得部51と、走行制御部53と、を備えている。

[0035] 位置取得部51は、軌道11上における自車両の位置情報を取得する部分である。位置取得部51は、例えば、軌道11に貼付されると共に位置情報が表示されたバーコード等を読み取る読取部及びエンコーダ等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、を走行車コントローラ3へ位置情報として送信する。位置取得部51によって取得される情報は、走行車コントローラ3からの定期的又は連続的な問い合わせに対して、走行車コントローラ3に送信される。

[0036] 走行制御部53は、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) 等からなる電子制御ユニットである。走行制御部53は、走行車コントローラ3から送信されてくる搬送指令に基づいて、走行車5の走行を制御する。上位コントローラ(図示せず)から送信されてくる搬送指令には、目的地となるステーションSTに関する情報が含まれている。

[0037] 走行制御部53は、特定位置において走行車コントローラ3に対して進入許可を要求する。本実施形態では、上記特定位置として干渉区間A1の上流端SPと分岐点BPとが設定されており、走行制御部53は、上流端SPと分岐点BPとにおいて、走行車コントローラ3に対して進入許可を要求する。なお、走行制御部53は、上流端SPにおいて一旦停止して進入許可を要求してもよいし、上流端SPに到着する直前に進入許可を要求してもよい。走行制御部53は、走行車コントローラ3から進入許可を得られない場合、上流端SPにて停止する。同様に、走行制御部53は、分岐点BPにおいて一旦停止して進入許可を要求してもよいし、分岐点BPに到着する直前に進入許可を要求してもよい。走行制御部53は、走行車コントローラ3から進入許可を得られない場合、分岐点BPにて停止する。

[0038] このような構成の走行車システム 1 において、走行車コントローラ 3 が干渉区間 A 1 へ走行車 5 を進入させるときの各走行車 5 の動作について、主に図 3 を用いて説明する。ここでは、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が 0 台である状態から 3 台になるまでの走行車 5 の動作について説明する。

[0039] 走行車 5 は、干渉区間 A 1 の上流端 S P に近づくと（例えば上流端 S P の 1 m 手前）、走行車コントローラ 3 に対して干渉区間 A 1 の進入許可を要求する（ステップ S 1）。進入許可を要求された走行車コントローラ 3 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数を確認する。走行車コントローラ 3 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が 0 台であることを確認すると、規定台数（ $N = 3$ ）に到達していないと判定する（ステップ S 2）。走行車コントローラ 3 は、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく干渉区間 A 1 に走行車 5 が進入することを許可する（ステップ S 3）。干渉区間 A 1 に進入した走行車 5 は、干渉区間 A 1 を脱出し、今度は、分岐点 B P の手前のロック区間 A 2 に停止して、走行車コントローラ 3 に対してブロッキングエリア B A への進入許可を要求する（ステップ S 4）。

[0040] 第一の走行車 5 に続く第二の走行車 5 は、干渉区間 A 1 の上流端 S P に近づくと（例えば上流端 S P の 1 m 手前）、走行車コントローラ 3 に対して干渉区間 A 1 の進入許可を要求する（ステップ S 5）。進入許可を要求された走行車コントローラ 3 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数を確認する。走行車コントローラ 3 は、ロック区間 A 2 に存在する走行車 5 の台数が第一の走行車 5 の 1 台であることを確認すると、規定台数（ $N = 3$ ）に到達していないと判定する（ステップ S 6）。走行車コントローラ 3 は、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく干渉区間 A 1 に第二の走行車 5 が進入することを許可する（ステップ S 7）。干渉区間 A 1 に進入した第二の走行車 5 は、干渉区間 A 1 を脱出し、今度は、第一の走行車 5 の手前に停止する。なお、第二の走行車 5 が停止する領域もロック区間

A 2である（ステップS 8）。

[0041] 第二の走行車5に続く第三の走行車5は、干渉区間A 1の上流端S Pに近づく（例えば上流端S Pの1 m手前）、走行車コントローラ3に対して干渉区間A 1の進入許可を要求する（ステップS 9）。進入許可を要求された走行車コントローラ3は、ロック区間A 2に存在する走行車5の台数を確認する。走行車コントローラ3は、ロック区間A 2に存在する走行車5の台数が、第一の走行車5と第二の走行車5との2台であることを確認すると、規定台数（ $N = 3$ ）に到達していないと判定する（ステップS 10）。走行車コントローラ3は、干渉区間A 1における走行車5の存在の有無を確認することなく干渉区間A 1に第三の走行車5が進入することを許可する（ステップS 11）。干渉区間A 1に進入した第三の走行車5は、干渉区間A 1を脱出し、今度は、第二の走行車5の手前に停止する。なお、第三の走行車5が停止する領域もロック区間A 2である（ステップS 12）。

[0042] 第三の走行車5に続く第四の走行車5は、干渉区間A 1の上流端S Pに近づく（例えば上流端S Pの1 m手前）、走行車コントローラ3に対して干渉区間A 1の進入許可を要求する（ステップS 13）。進入許可を要求された走行車コントローラ3は、ロック区間A 2に存在する走行車5の台数を確認する。走行車コントローラ3は、ロック区間A 2に存在する走行車5の台数が、第一の走行車5と第二の走行車5と第三の走行車5の3台であることを確認すると、規定台数（ $N = 3$ ）に到達したと判定する（ステップS 14）。走行車コントローラ3は、干渉区間A 1に第四の走行車5が進入することを許可しない（ステップS 15）。この後、第四の走行車5は、走行車コントローラ3によって進入許可されるまで、走行車コントローラ3に対して干渉区間A 1の進入許可を定期的に要求する。

[0043] 次に、上記のような構成の走行車システム1において、走行車コントローラ3が干渉区間A 1へ走行車5を進入させるときに火災検知装置81が火災を検知したときの各走行車5の動作について、主に図4を用いて説明する。なお、ステップS 1～ステップS 8までは、図3と同じであるので詳細な説

明を省略する。ここでは、第二の走行車5がロック区間A2に停止した後、火災検知装置81が火災を検知したと仮定したときの上記第三の走行車5の動作について説明する。

- [0044] 火災検知装置81は、火災を検知すると、防火扉83に検知信号を送信する（ステップS21）と共に、走行車コントローラ3にも検知信号を送信する（ステップS23）。防火扉83は、火災検知装置81から送信される検知信号を受信してから、30秒後に進出位置への進出が完了する（ステップS22）。火災検知装置81が火災を検知する前に、干渉区間A1に進入した第二の走行車5は、防火扉83が進出位置に進出（CLOSE）する前に干渉区間A1を脱出し、ロック区間A2に停止している（ステップS8）。
- [0045] 第二の走行車5に続く第三の走行車5は、干渉区間A1の上流端SPに近づく（例えば上流端SPの1m手前）、走行車コントローラ3に対して干渉区間A1の進入許可を要求する（ステップS24）。火災検知装置81から検知信号を受信した後の走行車コントローラ3は、走行車5から進入許可を要求されたとしても、干渉区間A1への進入を許可しない。すなわち、ステップS24の後の走行車コントローラ3は、第三の走行車5から進入許可を要求されたとしても、干渉区間A1への進入を許可しない（ステップS25）。この後、第三の走行車5は、走行車コントローラ3によって進入許可されるまで、走行車コントローラ3に対して干渉区間A1の進入許可を定期的に要求する。
- [0046] 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、ロック区間A2に存在する走行車5の台数が規定台数Nに達するまでは、干渉区間A1における走行車5の存在の有無を確認することなく連続して干渉区間A1への走行車5の進入が許可される。上記実施形態の走行車システム1では、ロック区間A2に存在する走行車5の台数が規定台数Nに達すると走行車5が干渉区間A1に進入することが禁止される。これにより、干渉区間A1からロック区間A2に進入することができない走行車5が干渉区間A1に滞留することが無くなり、作動し

た防火扉 83 が走行車 5 を挟んでしまうことを防止できる。これらの結果、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動した防火扉 83 を正常に機能させることができる。

[0047] 上記実施形態の走行車システム 1 では、走行車コントローラ 3 は、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく干渉区間 A 1 に走行車 5 が進入することを許可している。これにより、干渉区間 A 1 における走行車 5 の存在の有無を確認してから干渉区間 A 1 に走行車 5 を進入させる従来のブロッキング制御に比べて、単位時間あたりに干渉区間 A 1 に進入させることができる走行車 5 の台数を増やすことができる。

[0048] 上記実施形態の走行車システム 1 では、防火扉 83 は、異常が検知されてから走行車 5 の走行領域を遮断するまでにタイムラグを有し、干渉区間 A 1 は、走行車 5 がタイムラグ中に干渉区間 A 1 を走り抜けることができるように設定されている（干渉区間 A 1 の距離、上流側端部位置、下流側端部位置等が設定されている。）。これにより、走行車 5 が干渉区間 A 1 を通過中に異常が検知された場合に、より確実に干渉区間 A 1 から走行車 5 を脱出させることができる。

[0049] 上記実施形態の走行車システム 1 では、防火扉 83 による走行領域の遮断部分よりも一方向における下流側の軌道 11 上には、走行車 5 の減速ポイント又は走行車 5 の停止ポイントが設定されており、ロック区間 A 2 は、境界（干渉区間 A 1 の下流端位置である干渉区間 A 1 とロック区間 A 2 との境界）と減速ポイントとの間の区間、又は、上記境界と停止ポイントとの間の区間となるように設定されている。これにより、走行車 5 の渋滞が発生しやすいポイントが防火扉 83 による遮断部分の下流側にある場合であっても、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動した防火扉 83 を正常に機能させることができる。

[0050] 上記実施形態の走行車システム 1 では、減速ポイント又は停止ポイントは、軌道 11 が二以上に分岐する分岐点 B P に設定されている。これにより、走行車 5 の渋滞が発生しやすい分岐点 B P が防火扉 83 による遮断部分の下

流側にある場合であっても、搬送効率の低減を抑制しつつ、作動した防火扉 83 を正常に機能させることができる。

[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] 上記実施形態の走行車システム 1 では、走行車コントローラ 3 は、ロック区間 A2 に存在する走行車 5 の台数が規定台数 N の 3 台に達するまでは、干渉区間 A1 における走行車 5 の存在の有無を確認することなく連続して干渉区間 A1 へ走行車 5 の進入を許可する例を挙げて説明したが、上記規定台数 N は 2 台以上であればよく、2 台であっても、4 台以上であってもよい。

[0053] 上記実施形態の走行車システム 1 では、干渉区間 A1 における走行車 5 の走行領域の一部が防火扉 83 によって遮断される例を挙げて説明したが、例えば、干渉区間 A1 を形成する軌道部分が退避可能に構成されてもよい。詳細には、退避可能な軌道部分は、防火扉 83 が作動するときには、通常位置から退避位置に退避して、防火扉 83 との接触を回避する。このような構成の走行車システム 1 であっても、火災検知装置 81 によって異常が検知されたときに作動する防火扉 83 によって走行車 5 の走行領域の一部が遮断される。

[0054] 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等が含まれる。

[0055] 本発明の一側面の技術主題は以下のとおりに記載され得る。

[1]

軌道と、前記軌道に沿って一方向に走行する複数の走行車と、前記複数の走行車のそれぞれを制御する制御部と、を備え、検知装置によって異常が検知されたときに作動するシャッタによって前記走行車の走行領域の一部が遮断される、走行車システムであって、

前記制御部は、前記軌道において、前記異常検知時に作動した前記シャッタが接触する前記走行車の存在領域を少なくとも含む区間を干渉区間として

設定し、前記一方向における前記干渉区間の下流側に隣接される区間であって、2台以上の前記走行車が存在可能な区間長さを有する区間をロック区間として設定し、更に、前記ロック区間に存在する前記走行車の台数が2台以上の規定台数に達していないと判定したとき、前記干渉区間に前記走行車が進入することを許可し、前記規定台数に達したと判定したとき、前記干渉区間へ前記走行車が進入することを禁止する、走行車システム。

[2]

前記制御部は、前記干渉区間における前記走行車の存在の有無を確認することなく前記干渉区間に前記走行車が進入することを許可する、[1]に記載の走行車システム。

[3]

前記シャッタは、異常が検知されてから前記走行領域を遮断するまでにタイムラグを有し、

前記干渉区間は、前記走行車が前記タイムラグ中に走り抜けることができるように設定されている、[1]又は[2]記載の走行車システム。

[4]

前記干渉区間と前記ロック区間との境界は、前記走行車が前記タイムラグ中に前記干渉区間を走り抜けることができる位置に設定されており、

前記シャッタによる前記走行領域の遮断部分よりも前記一方向における下流側の前記軌道上には、前記走行車の減速ポイント又は前記走行車の停止ポイントが設定されており、

前記ロック区間は、前記境界と前記減速ポイントとの間の区間、又は、前記境界と前記停止ポイントとの間の区間となるように設定されている、[3]記載の走行車システム。

[5]

前記減速ポイント又は前記停止ポイントは、前記軌道が二以上に分岐する分岐点に設定されている、[4]記載の走行車システム。

[6]

前記検知装置は火災を検知する火災検知装置であり、前記シャッタは防火扉である、〔１〕～〔５〕の何れか一つに記載の走行車システム。

符号の説明

[0056] １…走行車システム、３…走行車コントローラ（制御部）、５…天井走行車（走行車）、１１…軌道、４０…走行車制御部、８１…火災検知装置（検知装置）、８３…防火扉（シャッタ）、Ａ１…干渉区間、Ａ２…ロック区間、ＢＡ…ブロッキングエリア、ＢＰ…分岐点、ＣＰ…合流点、ＥＡ…存在領域。

請求の範囲

- [請求項1] 軌道と、前記軌道に沿って一方向に走行する複数の走行車と、前記複数の走行車のそれぞれを制御する制御部と、を備え、検知装置によって異常が検知されたときに作動するシャッタによって前記走行車の走行領域の一部が遮断される、走行車システムであって、
- 前記制御部は、前記軌道において、前記異常検知時に作動した前記シャッタが接触する前記走行車の存在領域を少なくとも含む区間を干渉区間として設定し、前記一方向における前記干渉区間の下流側に隣接される区間であって、2台以上の前記走行車が存在可能な区間長さを有する区間をロック区間として設定し、更に、前記ロック区間に存在する前記走行車の台数が2台以上の規定台数に達していないと判定したとき、前記干渉区間に前記走行車が進入することを許可し、前記規定台数に達したと判定したとき、前記干渉区間へ前記走行車が進入することを禁止する、走行車システム。
- [請求項2] 前記制御部は、前記干渉区間における前記走行車の存在の有無を確認することなく前記干渉区間に前記走行車が進入することを許可する、請求項1に記載の走行車システム。
- [請求項3] 前記シャッタは、異常が検知されてから前記走行領域を遮断するまでにタイムラグを有し、
- 前記干渉区間は、前記走行車が前記タイムラグ中に走り抜けることができるように設定されている、請求項1又は2に記載の走行車システム。
- [請求項4] 前記干渉区間と前記ロック区間との境界は、前記走行車が前記タイムラグ中に前記干渉区間を走り抜けることができる位置に設定されており、
- 前記シャッタによる前記走行領域の遮断部分よりも前記一方向における下流側の前記軌道上には、前記走行車の減速ポイント又は前記走行車の停止ポイントが設定されており、

前記ロック区間は、前記境界と前記減速ポイントとの間の区間、又は、前記境界と前記停止ポイントとの間の区間となるように設定されている、請求項 3 記載の走行車システム。

[請求項 5] 前記減速ポイント又は前記停止ポイントは、前記軌道が二以上に分岐する分岐点に設定されている、請求項 4 記載の走行車システム。

[請求項 6] 前記検知装置は火災を検知する火災検知装置であり、前記シャッターは防火扉である、請求項 1 又は 2 記載の走行車システム。