

明 細 書

発明の名称： 走行システム

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、走行システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、予め定められた走行路と、走行路に沿って走行可能な複数の台車と、複数の台車を制御するコントローラと、を備えた走行システムが知られている。例えば特許文献1に記載されたシステムでは、他の無人搬送車に対して走行許可済みの区間に新たな無人搬送車が投入される際、システムコントローラは、新たな無人搬送車と他の無人搬送車との干渉を防止するために、他の無人搬送車に対する走行許可を取り消す。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4019231号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような走行システムでは、走行路において合流点を2台の台車が通過しようとする場合の台車の制御について十分に考慮されておらず、台車の搬送効率を向上させる点で改善の余地がある。

[0005] 本発明の一側面は、上記実情に鑑みてなされたものであり、合流点を含む走行路を備えた走行システムにおいて、台車の搬送効率を向上させることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係る走行システムは、予め定められた走行路と、走行路に沿って走行可能な複数の台車と、複数の台車を制御するコントローラと、を備え、走行路は、第1直線走行路と、第1直線走行路の途中の合流点を介して合流する第1曲線走行路と、を含み、台車は、合流点の手前で合流点の

通過の許可を要求する合流点通過許可要求をコントローラに送信し、合流点の通過許可を示す合流点通過許可応答をコントローラから受信した場合には合流点に進入し、合流点通過許可応答をコントローラから受信しない場合には合流点の手前で待機し、合流点の手前で待機している台車は、待機している当該台車の直前に先行し且つ合流点を通過した台車が所定ポイントを通過した後に、コントローラから合流点通過許可応答を受信し、コントローラは、先行する台車である第1台車及び第1台車に後続する台車である第2台車から合流点通過許可要求を受信している場合であって、第1台車及び第2台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが、ともに第1直線走行路から合流点に進むときの合流点通過許可要求のタイプである直線タイプである場合には、第1台車及び第2台車に合流点通過許可応答を送信し、第1台車及び第2台車から合流点通過許可要求を受信している場合であって、第1台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが、第1曲線走行路から合流点に進むときの合流点通過許可要求のタイプである曲線タイプである場合には、第1台車のみに合流点通過許可応答を送信し、コントローラに曲線タイプの合流点通過許可要求を要求している第1台車は、第1曲線走行路から合流点を通過した後であって所定ポイントを通過する前に、コントローラに要求する合流点通過許可要求のタイプを直線タイプに変更する処理、及び、コントローラにて第1台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが直線タイプであると認識させる信号をコントローラに送信する処理の少なくとも一方を実行する。

[0007] 台車の前方の真正面に別の台車が存在する場合には、通常の仕様として、これらの台車同士の衝突の対策はなされている。そのため、第1台車及び第2台車がともに第1直線走行路から合流点に進入する場合には、第1台車及び第2台車の両者に合流点通過許可応答が送信される。ここで、第1曲線走行路から合流点に進入した第1台車は、合流点を通過した後は第1直線走行路を走行することになるため、第1直線走行路から合流点に進入する第2台車にとっての前方の真正面に存在することになる。そこで、本発明の一例

面では、合流点を通じた当該第1台車は、所定ポイントを通じる前に、コントローラに要求する合流点通過許可要求のタイプを直線タイプに変更する、及び／又は、当該タイプが直線タイプであると認識させる信号をコントローラに送信する。これにより、第1直線走行路上の合流点の手前で待機している第2台車は、当該第1台車が所定ポイントを通じるのを待たずに合流点通過許可応答を得ることができる。その結果、台車の搬送効率を向上させることが可能となる。

[0008] 本発明の一側面に係る走行システムでは、コントローラは、第1台車及び第2台車に加えて第2台車に後続する台車である第3台車から合流点通過許可要求を受信している場合であって、第1台車、第2台車及び第3台車から受信している合流点通過許可要求のタイプがともに直線タイプである場合には、第1台車及び第2台車に加えて3台車に合流点通過許可応答を送信し、第1台車及び第2台車に加えて第3台車から合流点通過許可要求を受信している場合であって、第1台車、第2台車及び第3台車から受信している合流点通過許可要求の少なくとも何れかのタイプが曲線タイプである場合には、第1台車だけに合流点通過許可応答を送信し、コントローラに曲線タイプの合流点通過許可要求を要求している第2台車は、第1曲線走行路から合流点を通じた後であって所定ポイントを通じる前に、コントローラに要求する当該合流点通過許可要求のタイプを直線タイプに変更する処理、及び、コントローラにて第2台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが曲線タイプであると認識させる信号をコントローラに送信する処理の少なくとも一方を実行してもよい。これにより、第3台車が第1曲線走行路から合流点に向かって走行する場合には、第3台車を合流点の手前で待機させ、台車同士の衝突を防止することができる。また、第1直線走行路上の合流点の手前で待機している第3台車は、第2台車が所定ポイントを通じるのを待たずに通過許可応答を得ることができる。その結果、台車の搬送効率を向上させることが可能となる。

[0009] 本発明の一側面に係る走行システムでは、第1台車及び第2台車から合流

点通過許可要求を受信している場合であって、第1台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが直線タイプであり、且つ、第2台車から受信している合流点通過許可要求のタイプが曲線タイプである場合には、第1台車のみに合流点通過許可応答を送信してもよい。当該走行システムによると、第1台車に後続する第2台車が第1曲線走行路から合流点に進む場合において、合流点を通過した第1台車の合流点通過許可要求のタイプが直線タイプとなっても、第2台車は合流点通過許可応答を得ない。これにより、第1台車と第2台車との衝突を防止することができる。上述したように、台車の前方の真正面に別の台車が存在する場合には、通常の仕様として、これらの台車同士の衝突の対策はなされているが、台車の前方の真正面からずれた位置に別の台車が存在する場合の衝突の対策がなされているとは限らない。当該走行システムでは、仮に当該対策がなされていない場合であっても台車同士の衝突を防止することができる。

[0010] 本発明の一側面に係る走行システムでは、複数の台車のそれぞれは、前方の台車との間隔を検出する車間センサを備えていてもよい。これにより、台車同士の衝突を車間センサによっても回避することが可能となる。

[0011] 本発明の一側面に係る走行システムでは、車間センサは、前方の真正面に存在する台車を検出可能な直線センサであってもよい。これにより、台車の前方の真正面に別の台車が存在する場合には、これらの台車同士の衝突を直線センサによって回避することができる。

[0012] 本発明の一側面に係る走行システムでは、走行路は、第2直線走行路と、第2直線走行路の途中の分岐点を介して分岐し第1曲線走行路に連なる第2曲線走行路と、を備え、台車は、分岐点の手前で分岐点の通過の許可を要求する分岐点通過許可要求をコントローラに送信し、分岐点の通過許可を示す分岐点通過許可応答をコントローラから受信した場合には分岐点に進出し、分岐点通過許可応答をコントローラから受信しない場合には分岐点の手前で待機し、コントローラは、先行する台車である第4台車及び第4台車に後続する台車である第5台車から分岐点通過許可要求を受信している場合であっ

て、第4台車から受信している分岐点通過許可要求のタイプが、分岐点から第2曲線走行路に進むときの分岐点通過許可要求のタイプである曲線タイプであり、第5台車から受信している分岐点通過許可要求のタイプが、分岐点から第2直線走行路に進むときの分岐点通過許可要求のタイプである直線タイプである場合には、第4台車のみに分岐点通過許可応答を送信し、第5台車が分岐点を通り過しても干渉しない位置に4台車が到達したときに、第5台車に分岐点通過許可応答を送信してもよい。これにより、第4台車が分岐点から第2曲線走行路へ進入し、第5台車が分岐点から第2直線走行路へ進む場合に、第5台車が早いタイミングで分岐点を通り過することが可能となる。

発明の効果

[0013] 本発明の一側面によれば、合流点を含む走行路を備えた走行システムにおいて、台車の搬送効率を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

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

[図2]図2は、図1の台車の機能構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、図1の台車を走行方向から見た正面概略図である。

[図4]図4は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

。

[図5]図5は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

。

[図6]図6(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図6(b)は、図6(a)の続きを示す概略平面図である。図6(c)は、図6(b)の続きを示す概略平面図である。

[図7]図7(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図7(b)は、図7(a)の続きを示す概略平面図である。図7(c)は、図7(b)の続きを示す概略平面図である。

[図8]図8は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

。

[図9]図9(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図9(b)は、図9(a)の続きを示す概略平面図である。図9(c)は、図9(b)の続きを示す概略平面図である。

[図10]図10は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図11]図11(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図11(b)は、図11(a)の続きを示す概略平面図である。図11(c)は、図11(b)の続きを示す概略平面図である。

[図12]図12は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図13]図13(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図13(b)は、図13(a)の続きを示す概略平面図である。図13(c)は、図13(b)の続きを示す概略平面図である。

[図14]図14は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図15]図15(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図15(b)は、図15(a)の続きを示す概略平面図である。図15(c)は、図15(b)の続きを示す概略平面図である。

[図16]図16は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図17]図17は、図16の続きを示す概略平面図である。

[図18]図18(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図18(b)は、図18(a)の続きを示す概略平面図である。図18(c)は、図18(b)の続きを示す概略平面図である。

[図19]図19(a)は、図18(b)の続きを示す概略平面図である。図19(b)は、図19(a)の続きを示す概略平面図である。

[図20]図20は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図21]図21は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。

[図22]図22(a)は、図1のエリアコントローラの処理を説明する概略平面図である。図22(b)は、図22(a)の続きを示す概略平面図である。図22(c)は、図22(b)の続きを示す概略平面図である。

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詳細に説明する。なお、図面の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0016] 図1、図2及び図3に示されるように、走行システム1は、物品10を搬送するシステムを構成する。物品10は、例えば複数の半導体ウェハを格納する容器であるが、ガラス基板及び一般部品等であってもよい。走行システム1は、軌道4、台車6及びエリアコントローラ(コントローラ)60を備える。

[0017] 軌道4は、台車6を走行させるための予め定められた走行路である。軌道4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4は、天井から吊り下げられている。軌道4は、支柱48により支持されている。軌道4は、複数のルート40と、複数のルート40が合流する合流点Gと、1つのルート40が複数のルート40へ分岐する分岐点Bと、を有する。軌道4のレイアウト(ルート40の構成、並びに、合流点G及び分岐点Bの数)は特に限定されず、種々のレイアウトを採用することができる。

[0018] ルート40は、直線状に延びる直線ルート(第1直線走行路)41と、この直線ルート41と平行するように直線状に延びる直線ルート(第2直線走行路)42と、直線ルート41の途中の合流点Gを介して合流し且つ直線ルート42の途中の分岐点Bを介して分岐するカーブルート(第1曲線走行路、第2曲線走行路)43と、を含む。

[0019] 軌道4における合流点Gないし分岐点Bの手前(上流側)には、台車6を停止させる位置である停止ポイントT(図4参照)が設けられている。停止

ポイントTは、予め定められた位置である。停止ポイントTは、軌道4に沿って一定間隔で並ぶように複数貼付されたバーコード等のポイントマークPを基準に設定することができる。停止ポイントTは、複数の合流点G及び分岐点Bのそれぞれに対して設定されている。なお、図中では、説明の便宜上、ポイントマークP及び停止ポイントTを、軌道4上の丸印で示す。

[0020] 台車6は、軌道4に沿って走行可能である。台車6は、物品10を搬送する。台車6は、物品10を図示しないポートに対して移載可能に構成されている。台車6は、天井走行式無人走行車である。台車6は、例えば走行車、搬送台車、天井走行車（天井走行台車）、又は、搬送車（搬送台車）とも称される。走行システム1が備える台車6の台数は、特に限定されず、複数である。

[0021] 台車6は、走行部18及び受電通信部20を有する。走行部18は、台車6を軌道4に沿って走行させる。受電通信部20は、例えば非接触給電で軌道4側から受電する。台車6は、 θ ドライブ26と、それよりも下側の部分を軌道4に対して横送りするための横送り部24と、昇降駆動部28と、昇降台30と、を備える。 θ ドライブ26は、昇降駆動部28を水平面内で旋回させて、物品10の姿勢を制御する。昇降駆動部28は、物品10を把持した昇降台30を昇降させる。昇降台30には、チャックが設けられており、物品10の把持又は解放が自在とされている。なお、横送り部24や θ ドライブ26は設けなくてもよい。

[0022] 台車6は、直線センサ8を備える。直線センサ8は、前方の台車6との間隔を検出する車間センサである。直線センサ8は、前方の真正面に存在する台車6を検出可能なセンサである。直線センサ8は、自己の台車6（当該直線センサ8を備える台車6）の前方正面に向けてレーザ光を出射し、前方の台車6の反射板で反射した反射光を検出することで、前方の台車6を検出する。直線センサ8は、例えば台車6の前側の落下防止カバー33に配置されている。直線センサ8は、その検出結果を後述の台車コントローラ50に送信する。台車6は、前方に存在し且つカーブルートを走行する台車6を検出

可能なセンサであるカーブセンサを備えていない。

[0023] 台車6は、当該台車6の軌道4上の位置に関する位置情報を取得する位置取得部（不図示）を有する。位置取得部は、軌道4のポイントマークPを読み取る読取部及びエンコーダ等から構成されている。台車6の位置情報は、例えば、読取部によって得られるポイントマークPの情報、及び、当該ポイントマークPを通過してからの走行距離に関する情報を含む。

[0024] 台車6は、台車コントローラ50を備える。台車コントローラ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。台車コントローラ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。台車コントローラ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。台車コントローラ50は、一つの装置で構成されてもよいし、複数の装置で構成されてもよい。複数の装置で構成されている場合には、これらが互いに接続されることで、論理的に一つの台車コントローラ50が構築される。

[0025] 台車コントローラ50は、台車6の各種動作を制御する。台車コントローラ50は、走行部18、横送り部24、 θ ドライブ26、昇降駆動部28及び昇降台30を制御する。台車コントローラ50は、軌道4の給電線等を利用して、エリアコントローラ60と通信を行う。あるいは、台車コントローラ50は、給電線とは別に、軌道4に沿って設けられた通信線（フィーダー線）を介してエリアコントローラ60と通信を行ってもよい。

[0026] 台車コントローラ50は、エリアコントローラ60から状態問合せを受信した場合、自己の台車6（当該台車コントローラ50を備える台車6）の状態報告をエリアコントローラ60に送信する。状態報告は、自己の台車6の位置情報等を含む。台車コントローラ50は、直線センサ8の検出結果に基づいて、自己の台車6の前方の別の台車6との車間距離が規定距離以下か否かを判定する。台車コントローラ50は、当該車間距離が規定距離以下の場

合、自己の台車 6 を減速ないし停止させる。

[0027] 台車コントローラ 50 は、自己の台車 6 が合流点 G を通過しようとする場合、合流点 G の手前で合流点通過許可要求を状態報告に含めてエリアコントローラ 60 に送信する。合流点通過要求は、合流点 G の通過の許可を要求する信号である。台車コントローラ 50 は、合流点通過許可応答をエリアコントローラ 60 から受信した場合には、自己の台車 6 を合流点 G に進入させる。合流点通過許可応答は、合流点 G の通過許可を示す信号である。台車コントローラ 50 は、合流点通過許可応答をエリアコントローラ 60 から受信しない場合には、合流点 G の手前の停止ポイント T で自己の台車 6 を停止させて待機させる。

[0028] 台車コントローラ 50 は、自己の台車 6 が分岐点 B を通過しようとする場合、分岐点 B の手前で分岐点通過許可要求を状態報告に含めてエリアコントローラ 60 に送信する。分岐点通過要求は、分岐点 B の通過の許可を要求する信号である。台車コントローラ 50 は、分岐点通過許可応答をエリアコントローラ 60 から受信した場合には、自己の台車 6 を分岐点 B に進入させる。分岐点通過許可応答は、分岐点 B の通過許可を示す信号である。台車コントローラ 50 は、分岐点通過許可応答をエリアコントローラ 60 から受信しない場合には、分岐点 B の手前の停止ポイント T で自己の台車 6 を停止させて待機させる。

[0029] 合流点 G の手前の停止ポイント T で待機している台車 6 の台車コントローラ 50 は、待機している当該台車 6 の直前に先行し且つ合流点 G を通過した台車 6 が、合流点 G の下流のポイント（軌道 4 上の地点）である合流後ポイント（所定ポイント）を通過した後に、エリアコントローラ 60 から合流点通過許可応答を受信する。分岐点 B の手前の停止ポイント T で待機している台車 6 の台車コントローラ 50 は、待機している当該台車 6 の直前に先行し且つ分岐点 B を通過した台車 6 が、分岐点 B の下流のポイントである第 1 ～ 第 3 分岐後ポイントの何れかを通過した後に、エリアコントローラ 60 から分岐点通過許可応答を受信する。

- [0030] エリアコントローラ60は、CPU、ROM及びRAM等からなる電子制御ユニットである。エリアコントローラ60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。エリアコントローラ60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。エリアコントローラ60は、一つの装置で構成されてもよいし、複数の装置で構成されてもよい。複数の装置で構成されている場合には、これらがインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークを介して接続されることで、論理的に一つのエリアコントローラ60が構築される。
- [0031] エリアコントローラ60は、自己の管轄エリア内の複数の台車6との間で通信を行い、自己の管轄エリア内の複数の台車6を制御する。エリアコントローラ60は、上位コントローラ（不図示）との間で有線又は無線により通信を行う。
- [0032] エリアコントローラ60は、自己の管轄エリア内の複数の台車6との間で周期的な通信を行う。例えばエリアコントローラ60は、自己の管轄エリア内の台車6に対して状態問合せを送信し、状態問合せを受信した台車6は、状態報告をエリアコントローラ60に送信する。かかる通信を、管轄エリア内の複数の台車6との間で順次周期的に行うことで、エリアコントローラ60は管轄エリア内の複数の台車6の状態を把握する。
- [0033] エリアコントローラ60は、台車6が合流点Gを通過する際、次のブロッキング制御を実行する。具体的には、エリアコントローラ60は、合流点Gに係る合流点通過要求を台車6から受信した場合において、合流点Gを含むエリアへの進入を禁止するロックエリアRG（図13（b）参照）の設定がなされていないとき、当該台車6に合流点通過許可応答を送信し、当該台車6の合流点Gの通過を許可すると共に、ロックエリアRGを設定する。合流点Gを通過した台車6が、軌道4上における合流点Gの下流側の地点である合流後ポイントを通過した後、ロックエリアRGを解除する。エリアコントローラ60は、合流点Gに係る合流点通過要求を台車6から受信した場合に

において、ロックエリアR Gの設定がなされているときであって、後述する複数の台車6の直列走行が成立していないとき、当該台車6に合流点通過許可応答を送信せず、当該台車6を停止ポイントTで待機させる。

[0034] エリアコントローラ60は、台車6が分岐点Bを通過する際、次のブロッキング制御を実行する。具体的には、エリアコントローラ60は、分岐点Bに係る分岐点通過要求を台車6から受信した場合において、分岐点Bを含むエリアへの進入を禁止するロックエリアR B（図6（b）参照）の設定がなされていないとき、当該台車6に分岐点通過許可応答を送信し、当該台車6の分岐点Bの通過を許可すると共に、ロックエリアR Bを設定する。分岐点Bを通過した台車6が、軌道4上における分岐点Bの下流側の各地点である第1～第3分岐後ポイントの何れかを通過した後、ロックエリアR Bを解除する。エリアコントローラ60は、分岐点Bに係る分岐点通過要求を台車6から受信した場合において、ロックエリアR Bの設定がなされているときであって、後述する複数の台車6の直列走行が成立していないとき、当該台車6に分岐通過許可応答を送信せず、当該台車6を停止ポイントTで待機させる。

[0035] 次に、本実施形態のエリアコントローラ60の処理について、以下に詳説する。

[0036] 以下では、先行する台車6を先行台車6 Aとする。先行台車6 Aに後続する台車6（先行台車6 Aの次に合流点Gないし分岐点Bを通過すると予測される台車6）を後続台車6 Bとする。合流点通過許可要求及び分岐点通過要求タイプのそれぞれは、要求のタイプを含む。合流点通過許可要求のタイプは、直線ルート4 1から合流点Gに進むときのタイプである「直線タイプ」と、カーブルート4 3から合流点Gに進むときのタイプである「曲線タイプ」と、を含む。分岐点通過許可要求のタイプは、分岐点Bから直線ルート4 2に進むときのタイプである「直線タイプ」と、分岐点Bからカーブルート4 3に進むときのタイプである「曲線タイプ」と、を含む。

[0037] 図4に示されるように、エリアコントローラ60は、先行台車6 A及び後

続台車 6 B から分岐点通過許可要求 S 1 を受信している場合であって、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から受信している分岐点通過許可要求 S 1 のタイプがともに直線タイプである場合（複数の台車 6 の直列走行時）には、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B のそれぞれに分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。その結果、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B は、ともに分岐点 B を含むロックエリア R B を停止すること無く通過し、直線ルート 4 2 を走行する。

[0038] 図 5 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から分岐点通過許可要求 S 1 を受信している場合であって、先行台車 6 A から受信している分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが曲線タイプで、後続台車 6 B から受信している分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが直線タイプ又は曲線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。その結果、先行台車 6 A は、分岐点 B を含むロックエリア R B を停止すること無く通過し、直線ルート 4 2 を走行する。後続台車 6 B は、分岐点 B の手前の停止ポイント T で停止して待機する。

[0039] 例えば図 6 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、分岐点通過許可要求 S 1 を受信する。先行台車 6 A の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは曲線タイプであり、後続台車 6 B の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは曲線タイプである。エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B を設定せず、先行台車 6 A へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。これにより、図 6 (b) に示されるように、先行台車 6 A は分岐点 B を通過する。これと共に、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B のエリアをロックエリア R B に設定する。エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へは分岐点通過許可応答 S 2 を送信せず、後続台車 6 B は分岐点 B の手前で停止する。

[0040] 図 6 (c) に示されるように、先行台車 6 A が分岐点 B からカーブルート 4 3 に進み、直線ルート 4 1 に進み、第 1 分岐後ポイント P 1 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ分岐点通過許可応答 S 2

を送信し、後続台車 6 B が分岐点 B を通過可能となる。図示する例では、第 1 分岐後ポイント P 1 は、合流点 G の直後のポイントマーク P の位置である。第 1 分岐後ポイント P 1 は、特に限定されない。第 1 分岐後ポイント P 1 は、分岐点 B から必要十分に離れていれば、種々の位置であってもよい。

[0041] また例えば図 7 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、分岐点通過許可要求 S 1 を受信する。先行台車 6 A の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは曲線タイプであり、後続台車 6 B の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは直線タイプである。エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B を設定せず、先行台車 6 A へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。これにより、図 7 (b) に示されるように、先行台車 6 A は分岐点 B を通過する。これと共に、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B のエリアをロックエリア R B に設定する。エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信せず、後続台車 6 B は分岐点 B の手前で停止する。

[0042] 図 7 (c) に示されるように、先行台車 6 A が分岐点 B からカーブルート 4 3 に進み、第 2 分岐後ポイント P 2 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信し、後続台車 6 B が分岐点 B を通過可能となる。図示する例では、第 2 分岐後ポイント P 2 は、先行台車 6 A が分岐点 B を通過しても後続台車 6 B が干渉しない位置であって、例えばカーブルート 4 3 上における下流側の位置である。第 2 分岐後ポイント P 2 は、特に限定されない。第 2 分岐後ポイント P 2 は、先行台車 6 A が分岐点 B を通過しても後続台車 6 B が干渉しない位置であれば、種々の位置であってもよい。第 2 分岐後ポイント P 2 は、第 1 分岐後ポイント P 1 よりも上流側の位置であればよい。

[0043] 図 8 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から分岐点通過許可要求 S 1 を受信している場合であって、先行台車 6 A から受信している分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが直線タイプで

、後続台車 6 B から受信している分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが曲線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。その結果、先行台車 6 A は、分岐点 B を含むロックエリア R B を停止すること無く通過し、直線ルート 4 2 を走行する。後続台車 6 B は、分岐点 B の手前の停止ポイント T で停止して待機する。

[0044] 例えば図 9 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、分岐点通過許可要求 S 1 を受信する。先行台車 6 A の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは直線タイプであり、後続台車 6 B の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプは曲線タイプである。エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B を設定せず、先行台車 6 A へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。これにより、図 9 (b) に示されるように、先行台車 6 A は分岐点 B を通過する。これと共に、エリアコントローラ 6 0 は、分岐点 B のエリアをロックエリア R B に設定する。エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信せず、後続台車 6 B は分岐点 B の手前で停止する。

[0045] 図 9 (c) に示されるように、先行台車 6 A が分岐点 B から直線ルート 4 2 に進み、第 3 分岐後ポイント P 3 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R B の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ分岐点通過許可応答 S 2 を送信し、後続台車 6 B が分岐点 B を通過可能となる。図示する例では、第 3 分岐後ポイント P 3 は、分岐点 B の直後のポイントマーク P の位置である。第 3 分岐後ポイント P 3 は、特に限定されない。第 3 分岐後ポイント P 3 は、分岐点 B から必要十分に離れていれば、種々の位置であってもよい。

[0046] 図 1 0 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から合流点通過許可要求 S 3 を受信している場合であって、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプがともに直線タイプである場合（複数の台車 6 の直列走行時）には、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B のそれぞれに合流点通過許可応答 S 4 を送信す

る。その結果、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B は、ともに合流点 G を含むロックエリア R G を停止すること無く通過し、直線ルート 4 1 を走行する。

[0047] 例えば図 1 1 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、合流点 G に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、合流点通過許可要求 S 3 を受信する。先行台車 6 A の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは直線タイプであり、後続台車 6 B の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは直線タイプである。よって、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A へ合流点通過許可応答 S 4 を送信すると共に、合流点 G のエリアをロックエリア R G に設定する。また、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ合流点通過許可応答 S 4 を送信する。これにより、図 1 1 (b) に示されるように、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B は、合流点 G を含むロックエリア R G を停止すること無く通過する。

[0048] 図 1 1 (c) に示されるように、後続台車 6 B が合流点 G から直線ルート 4 1 に進み、合流後ポイント P 4 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R G の設定を解除する。これにより、その他の台車 6 が合流点 G を通過可能となる。図示する例では、合流後ポイント P 4 は、合流点 G との間に複数のポイントマーク P が存在する位置である。合流後ポイント P 4 は、特に限定されない。合流後ポイント P 4 は、合流点 G から必要十分に離れていれば、種々の位置であってもよい。合流後ポイント P 4 は、カーブルート 4 3 から合流点 G を介して直線ルート 4 1 に進入した台車 6 が、諸要因（同じ位置にいるときの台車 6 の姿勢のバラツキ等）を十分に考慮しても完全に且つ余裕をもって直線ルート 4 1 に沿った方向を向くことが可能となっているポイントである。

[0049] 図 1 2 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から合流点通過許可要求 S 3 を受信している場合であって、先行台車 6 A から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが直線タイプで、後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信

する。その結果、先行台車 6 A は、合流点 G を含むロックエリア R G を停止すること無く通過し、直線ルート 4 1 を走行する。後続台車 6 B は、合流点 G の手前で且つ分岐点 B の手前の停止ポイント T で停止して待機する。

[0050] 例えば図 1 3 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、合流点 G に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、合流点通過許可要求 S 3 を受信する。先行台車 6 A の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは直線タイプであり、後続台車 6 B の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは曲線タイプである。よって、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A のみへ合流点通過許可応答 S 4 を送信する。これにより、図 1 3 (b) に示されるように、先行台車 6 A は合流点 G を通過する。これと共に、エリアコントローラ 6 0 は、合流点 G のエリアをロックエリア R G に設定する。エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ合流点通過許可応答 S 4 を送信せず、後続台車 6 B は合流点 G の手前で且つ分岐点 B の手前で停止する。図 1 3 (c) に示されるように、先行台車 6 A が合流点 G から直線ルート 4 1 に進み、合流後ポイント P 4 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R G の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ合流点通過許可応答 S 4 を送信し、後続台車 6 B が合流点 G を通過可能となる。

[0051] 図 1 4 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から合流点通過許可要求 S 3 を受信している場合であって、先行台車 6 A から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプで、後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信する。その結果、先行台車 6 A は、合流点 G を含むロックエリア R G を停止すること無く通過し、直線ルート 4 1 を走行する。後続台車 6 B は、合流点 G の手前で且つ分岐点 B の手前の停止ポイント T で停止して待機する。

[0052] 例えば図 1 5 (a) に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、合流点 G に接近する先行台車 6 A 及び後続台車 6 B の両者から、合流点通過許可

要求 S 3 を受信する。先行台車 6 A の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは曲線タイプであり、後続台車 6 B の合流点通過許可要求 S 3 のタイプは曲線タイプである。よって、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A のみへ合流点通過許可応答 S 4 を送信する。これにより、図 1 5 (b) に示されるように、先行台車 6 A は合流点 G を通過する。これと共に、エリアコントローラ 6 0 は、合流点 G のエリアをロックエリア R G に設定する。エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ合流点通過許可応答 S 4 を送信せず、後続台車 6 B は合流点 G の手前で且つ分岐点 B の手前で停止する。図 1 5 (c) に示されるように、先行台車 6 A が合流点 G から直線ルート 4 1 に進み、合流後ポイント P 4 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R G の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B へ合流点通過許可応答 S 4 を送信し、後続台車 6 B が合流点 G を通過可能となる。

[0053] 図 1 6 に示されるように、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から合流点通過許可要求 S 3 を受信している場合であって、先行台車 6 A から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプで、後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが直線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信する。その結果、先行台車 6 A は、合流点 G を含むロックエリア R G を停止すること無く通過し、直線ルート 4 1 を走行する。後続台車 6 B は、合流点 G の手前の停止ポイント T で停止して待機する。

[0054] ここで、図 1 7 に示されるように、先行台車 6 A は、カーブルート 4 3 から合流点 G を通過した後であって合流後ポイント P 4 を通過する前に、エリアコントローラ 6 0 に要求する合流点通過許可要求のタイプ（つまり、台車コントローラ 5 0（図 2 参照）からエリアコントローラ 6 0 へ通信する状態報告に含まれる合流点通過許可要求のタイプ）を直線タイプに変更する処理を実行する。

[0055] 合流点 G を通過した後であって合流後ポイント P 4 を通過する前のポイン

トは、特に限定されない。合流点Gを通過した後であって合流後ポイントP4を通過する前のポイントは、例えば、直線ルート41において合流点Gの直後のポイントマークPの位置である。合流点Gを通過した後であって合流後ポイントP4を通過する前のポイントは、直線ルート41における合流点Gと合流後ポイントP4との間の位置であればよい。合流点Gを通過した後であって合流後ポイントP4を通過する前のポイントは、先行台車6Aの向きが直線ルート41の走行方向に沿った向きとなる位置である。

[0056] これにより、エリアコントローラ60は、先行台車6A及び後続台車6Bから受信している合流点通過許可要求S3のタイプがともに直線タイプとなることから、先行台車6Aだけでなく後続台車6Bへも合流点通過許可応答S4を即時に送信する。その結果、合流点Gを含むロックエリアRGを先行台車6Aが通過するのに加えて、待機している後続台車6BもロックエリアRGを通過し、直線ルート41を走行することになる。

[0057] 例えば図18(a)に示されるように、エリアコントローラ60は、合流点Gに接近する先行台車6A及び後続台車6Bの両者から、合流点通過許可要求S3を受信する。先行台車6Aの合流点通過許可要求S3のタイプは曲線タイプであり、後続台車6Bの合流点通過許可要求S3のタイプは直線タイプである。よって、エリアコントローラ60は、先行台車6Aのみへ合流点通過許可応答S4を送信する。これにより、図18(b)に示されるように、先行台車6Aは合流点Gを通過する。これと共に、エリアコントローラ60は、合流点GのエリアをロックエリアRGに設定する。エリアコントローラ60は、後続台車6Bへ合流点通過許可応答S4を送信せず、後続台車6Bは合流点Gの手前で停止する。

[0058] 図18(c)に示されるように、先行台車6Aが合流点Gから直線ルート41に入った後で合流後ポイントP4に到達する前のタイミング（ここでは、1つめのポイントマークPを通過したタイミング）にて、エリアコントローラ60は、直線タイプの合流点通過許可要求S3を先行台車6Aから受信する。これにより、先行台車6A及び後続台車6Bの合流点通過許可要求S

3のタイプがともに直線タイプとなり、エリアコントローラ60は、先行台車6Aに加えて後続台車6Bへも合流点通過許可応答S4を送信する。図19(a)に示されるように、停止していた後続台車6Bは、走行を開始し、合流点Gを含むロックエリアRGを通過し、直線ルート41を走行する。そして、図19(b)に示されるように、後続台車6Bが合流後ポイントP4を通過した後、エリアコントローラ60は、ロックエリアRGの設定を解除する。これにより、その他の台車6が合流点Gを通過可能となる。

[0059] ところで、走行システム1において、台車6の前方の真正面に別の台車6が存在する場合には、通常の仕様（種々の公知技術）として、これらの台車同士の衝突（追突）の対策はなされている。そのため、先行台車6A及び後続台車6Bがともに直線ルート41から合流点Gに進入する場合には、先行台車6A及び後続台車6Bの両者に合流点通過許可応答S4が送信される。ここで、カーブルート43から合流点Gに進入した先行台車6Aは、当該合流点Gを通過した後は直線ルート41を走行することになるため、直線ルート41から合流点Gに進入する後続台車6Bにとっての前方の真正面に存在することになる。そこで、走行システム1では、合流点Gを通過した当該先行台車6Aは、合流後ポイントP4を通過する前に、エリアコントローラ60に要求する合流点通過許可要求S3のタイプを直線タイプに変更する処理を実行する。これにより、直線ルート41上の合流点Gの手前で待機している後続台車6Bは、当該先行台車6Aが合流後ポイントP4を通過するのを待たずに合流点通過許可応答を得ることができる。待機中の当該後続台車6Bの発進するタイミングを前倒しすることができる。待機中の当該後続台車6Bの待機時間を縮小することができる。その結果、台車6の搬送効率を向上させることが可能となる。なお、このような走行システム1の処理は、軌道4のレイアウトの変更を要しない。

[0060] 走行システム1では、先行台車6A及び後続台車6Bから合流点通過許可要求S3を受信している場合であって、先行台車6Aから受信している合流点通過許可要求S3のタイプが直線タイプであり、且つ、後続台車6Bから

受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信する。走行システム 1 によると、後続台車 6 B がカーブルート 4 3 から合流点に進む場合において、合流点 G を通過した先行台車 6 A の合流点通過許可要求のタイプが直線タイプに変更されても、後続台車 6 B は合流点通過許可応答を得ない。これにより、先行台車 6 A と後続台車 6 B との衝突を防止することができる。

[0061] 走行システム 1 では、複数の台車 6 のそれぞれは、車間センサとして直線センサ 8 を備えている。これにより、台車 6 同士の衝突を直線センサ 8 によっても回避することが可能となる。特に、自己の台車 6 の前方の真正面に別の台車 6 が存在する場合には、これらの台車 6 同士の衝突を回避することが可能となる。自己の台車 6 の斜め前方に別の台車 6 が存在する場合には、上述したエリアコントローラ 6 0 の処理（先行台車 6 A 及び後続台車 6 B に関する制御）によって、これらの台車 6 同士の衝突を回避することが可能となる。したがって、例えばカーブセンサを搭載する場合に比べて、コストを抑えることができる。

[0062] 走行システム 1 では、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から分岐点通過許可要求 S 1 を受信している場合であって、先行台車 6 A の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが曲線タイプであり、後続台車 6 B の分岐点通過許可要求 S 1 のタイプが直線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。後続台車 6 B の分岐点 B の通過時に後続台車 6 B が干渉しない第 2 分岐後ポイント P 2 に先行台車 6 A が到達したときに、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B に分岐点通過許可応答 S 2 を送信する。これにより、先行台車 6 A が分岐点 B からカーブルート 4 3 へ進み、後続台車 6 B が分岐点 B から直線ルート 4 2 へ進む場合に、後続台車 6 B が早いタイミングで分岐点 B を通過することが可能となる。

[0063] 次に、後続台車 6 B に後続する台車 6（後続台車 6 B の次に合流点 G を通過すると予測される台車 6）である他の後続台車が存在する場合の例について

て、説明する。

[0064] 図20に示されるように、エリアコントローラ60は、先行台車6A、後続台車6B及び他の後続台車6Cから合流点通過許可要求S3を受信している場合であって、先行台車6A、後続台車6B及び他の後続台車6Cから受信している合流点通過許可要求S3のタイプがともに直線タイプである場合（複数の台車6の直列走行時）には、これらのそれぞれに合流点通過許可応答S4を送信する。その結果、先行台車6A、後続台車6B及び他の後続台車6Cは、ともに合流点Gを含むロックエリアRGを停止すること無く通過し、直線ルート41を走行する。

[0065] また、図21に示されるように、エリアコントローラ60は、先行台車6A、後続台車6B及び他の後続台車6Cから合流点通過許可要求S3を受信している場合であって、先行台車6A及び後続台車6Bから受信している合流点通過許可要求S3のタイプが直線タイプで、他の後続台車6Cから受信している合流点通過許可要求S3のタイプが曲線タイプである場合には、先行台車6A及び後続台車6Bのみに合流点通過許可応答S4を送信する。その結果、先行台車6A及び後続台車6Bは、合流点Gを含むロックエリアRGを停止すること無く通過し、直線ルート41を走行する。他の後続台車6Cは、合流点Gの手前で且つ分岐点Bの手前の停止ポイントTで停止して待機する。

[0066] 例えば、エリアコントローラ60は、合流点Gに接近する先行台車6A、後続台車6B及び他の後続台車6Cから、合流点通過許可要求S3を受信する。先行台車6A及び後続台車6Bの合流点通過許可要求S3のタイプは直線タイプであり、他の後続台車6Cの合流点通過許可要求S3のタイプは曲線タイプである。よって、エリアコントローラ60は、先行台車6A及び後続台車6Bのみへ合流点通過許可応答S4を送信する。これにより、図22（a）及び図22（b）に示されるように、先行台車6A及び後続台車6Bは合流点Gを通過する。これと共に、エリアコントローラ60は、合流点GのエリアをロックエリアRGに設定する。エリアコントローラ60は、他の

後続台車 6 C へ合流点通過許可応答 S 4 を送信せず、他の後続台車 6 C は合流点 G の手前で且つ分岐点 B の手前で停止する。図 2 2 (c) に示されるように、後続台車 6 B が合流点 G から直線ルート 4 1 に進み、合流後ポイント P 4 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、ロックエリア R G の設定を解除する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、他の後続台車 6 C へ合流点通過許可応答 S 4 を送信し、他の後続台車 6 C が合流点 G を通過可能となる。

[0067] また、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A、後続台車 6 B 及び他の後続台車 6 C から合流点通過許可要求 S 3 を受信している場合であって、後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが曲線タイプで、先行台車 6 A 及び他の後続台車 6 C から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが直線タイプである場合には、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信する。その後、先行台車 6 A が合流後ポイント P 4 を通過した後、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B のみに合流点通過許可応答 S 4 を送信する。その結果、他の後続台車 6 C は、合流点 G の停止ポイント T で停止して待機する。後続台車 6 B は、カーブルート 4 3 から合流点 G を通過した後であって合流後ポイント P 4 を通過する前に、エリアコントローラ 6 0 に要求する合流点通過許可要求 S 3 のタイプを直線タイプに変更する処理を実行する。これにより、エリアコントローラ 6 0 は、後続台車 6 B 及び他の後続台車 6 C から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプがともに直線タイプとなることから、後続台車 6 B だけでなく他の後続台車 6 C へも合流点通過許可応答 S 4 を送信する。その結果、合流点 G を含むロックエリア R G を先行台車 6 A 及び後続台車 6 B が通過するのに加えて、待機している他の後続台車 6 C もロックエリア R G を通過し、直線ルート 4 1 を走行することになる。

[0068] このように走行システム 1 では、エリアコントローラ 6 0 は、他の後続台車 6 C から合流点通過許可要求 S 3 を更に受信している場合であって、台車 6 A ~ 6 C の合流点通過許可要求 S 3 のタイプがともに直線タイプである場

合には、台車 6 A～6 C に合流点通過許可応答を送信する。台車 6 A～6 C の合流点通過許可要求 S 3 の少なくとも何れかのタイプが曲線タイプである場合には、エリアコントローラ 6 0 は、先行台車 6 A のみに合流点通過許可応答を送信する。曲線タイプの合流点通過許可要求 S 3 を要求している後続台車 6 B は、カーブルート 4 3 から合流点 G を通過した後であって合流後ポイント P 4 を通過する前に、エリアコントローラ 6 0 に要求する当該合流点通過許可要求 S 3 のタイプを直線タイプに変更する処理を実行する。これにより、他の後続台車 6 C がカーブルート 4 3 から合流点 G に向かって走行する場合には、他の後続台車 6 C を合流点 G の手前で待機させ、台車 6 同士の衝突を防止することができる。また、直線ルート 4 1 上の合流点 G の手前で待機している他の後続台車 6 C は、後続台車 6 B が合流後ポイント P 4 を通過するのを待たずに合流点通過許可応答 S 4 を得ることができる。その結果、台車 6 の搬送効率を向上させることが可能となる。

[0069] 以上において、先行台車 6 A は、第 1 台車及び第 4 台車を構成する。後続台車 6 B は、第 2 台車及び第 5 台車を構成する。他の後続台車 6 C は、第 3 台車を構成する。

[0070] 以上、一実施形態について説明したが、本発明の一態様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。

[0071] 上記実施形態では、先行台車 6 A 又は後続台車 6 B がカーブルート 4 3 から合流点 G を通過した後であって合流後ポイント P 4 を通過する前に、先行台車 6 A 又は後続台車 6 B がエリアコントローラ 6 0 に要求する合流点通過許可要求のタイプを直線タイプに変更したが、合流点通過許可要求 S 3 のタイプを直線タイプに変更する処理に代えてもしくは加えて、エリアコントローラ 6 0 にて先行台車 6 A 又は後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求 S 3 のタイプが直線タイプであると認識させる信号をエリアコントローラ 6 0 に送信する処理を実行してもよい。この場合にも、結果として、先行台車 6 A 及び後続台車 6 B から受信している合流点通過許可要求のタイプ

とともに直線タイプとし、又は、後続台車 6 B 及び他の後続台車 6 C から受信している合流点通過許可要求のタイプとともに直線タイプとすることができる。

[0072] 上記実施形態では、台車 6 として天井走行式無人搬送車を用いたが、台車 6 は特に限定されない。台車 6 は、天井走行式シャトルであってもよい。台車 6 は、床上の軌道に沿って走行可能な有軌道式無人搬送台車であってもよい。台車 6 は、磁気テープ等で構成された経路に沿って走行可能な磁気誘導式無人搬送車であってもよい。台車 6 は、レーザ光により誘導されることで、定められた経路に沿って走行可能なレーザ誘導式無人搬送台車であってもよい。

[0073] 上記実施形態では、エリアコントローラ 6 0 と台車 6 との間を中継する 1 又は複数の別のコントローラを備えていてもよい。上記実施形態の各構成については、材料及び形状に限定されず、様々な材料及び形状を適用することができる。

符号の説明

[0074] 1 …走行システム、4 …軌道（走行路）、6 …台車、6 A …先行台車（第 1 台車、第 4 台車）、6 B …後続台車（第 2 台車、第 5 台車）、6 C …他の後続台車（第 3 台車）、8 …直線センサ（車間センサ）、4 1 …直線ルート（第 1 直線走行路）、4 2 …直線ルート（第 2 直線走行路）、4 3 …カーブルート（第 1 曲線走行路、第 2 曲線走行路）、6 0 …エリアコントローラ（コントローラ）、B …分岐点、G …合流点、P 4 …合流後ポイント（所定ポイント）、S 1 …分岐点通過許可要求、S 2 …分岐点通過許可応答、S 3 …合流点通過許可要求、S 4 …合流点通過許可応答。

請求の範囲

- [請求項1] 予め定められた走行路と、前記走行路に沿って走行可能な複数の台車と、複数の前記台車を制御するコントローラと、を備え、
- 前記走行路は、第1直線走行路と、前記第1直線走行路の途中の合流点を介して合流する第1曲線走行路と、を含み、
- 前記台車は、前記合流点の手前で前記合流点の通過の許可を要求する合流点通過許可要求を前記コントローラに送信し、前記合流点の通過許可を示す合流点通過許可応答を前記コントローラから受信した場合には前記合流点に進入し、前記合流点通過許可応答を前記コントローラから受信しない場合には前記合流点の手前で待機し、
- 前記合流点の手前で待機している前記台車は、待機している当該台車の直前に先行し且つ前記合流点を通じた前記台車が所定ポイントを通じた後に、前記コントローラから前記合流点通過許可応答を受信し、
- 前記コントローラは、
- 先行する前記台車である第1台車及び前記第1台車に後続する前記台車である第2台車から前記合流点通過許可要求を受信している場合であって、前記第1台車及び前記第2台車から受信している前記合流点通過許可要求のタイプが、ともに前記第1直線走行路から前記合流点に進むときの前記合流点通過許可要求のタイプである直線タイプである場合には、前記第1台車及び前記第2台車に前記合流点通過許可応答を送信し、
- 前記第1台車及び前記第2台車から前記合流点通過許可要求を受信している場合であって、前記第1台車から受信している前記合流点通過許可要求のタイプが、前記第1曲線走行路から前記合流点に進むときの前記合流点通過許可要求のタイプである曲線タイプである場合には、前記第1台車のみ前記合流点通過許可応答を送信し、
- 前記コントローラに前記曲線タイプの前記合流点通過許可要求を要

求している前記第1台車は、前記第1曲線走行路から前記合流点を通
過した後であって前記所定ポイントを通過する前に、前記コントロー
ラに要求する前記合流点通過許可要求のタイプを前記直線タイプに変
更する処理、及び、前記コントローラにて前記第1台車から受信して
いる前記合流点通過許可要求のタイプが前記直線タイプであると認識
させる信号を前記コントローラに送信する処理の少なくとも一方を実
行する、走行システム。

[請求項2]

前記コントローラは、

前記第1台車及び前記第2台車に加えて前記第2台車に後続する
前記台車である第3台車から前記合流点通過許可要求を受信している
場合であって、前記第1台車、前記第2台車及び前記第3台車から受
信している前記合流点通過許可要求のタイプがともに前記直線タイプ
である場合には、前記第1台車及び前記第2台車に加えて前記第3台車
に前記合流点通過許可応答を送信し、

前記第1台車及び前記第2台車に加えて前記第3台車から前記合
流点通過許可要求を受信している場合であって、前記第1台車、前記
第2台車及び前記第3台車から受信している前記合流点通過許可要求
の少なくとも何れかのタイプが前記曲線タイプである場合には、前記
第1台車のみに前記合流点通過許可応答を送信し、

前記コントローラに前記曲線タイプの前記合流点通過許可要求を要
求している前記第2台車は、前記第1曲線走行路から前記合流点を通
過した後であって前記所定ポイントを通過する前に、前記コントロー
ラに要求する当該合流点通過許可要求のタイプを前記直線タイプに変
更する処理、及び、前記コントローラにて前記第2台車から受信して
いる前記合流点通過許可要求のタイプが前記曲線タイプであると認識
させる信号を前記コントローラに送信する処理の少なくとも一方を実
行する、請求項1に記載の走行システム。

[請求項3]

前記第1台車及び前記第2台車から前記合流点通過許可要求を受信

している場合であって、前記第 1 台車から受信している前記合流点通過許可要求のタイプが前記直線タイプであり、且つ、前記第 2 台車から受信している前記合流点通過許可要求のタイプが前記曲線タイプである場合には、前記第 1 台車のみに前記合流点通過許可応答を送信する、請求項 1 又は 2 に記載の走行システム。

[請求項4] 複数の前記台車のそれぞれは、前方の前記台車との間隔を検出する車間センサを備える、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の走行システム。

[請求項5] 前記車間センサは、前方の真正面に存在する前記台車を検出可能な直線センサである、請求項 4 に記載の走行システム。

[請求項6] 前記走行路は、第 2 直線走行路と、前記第 2 直線走行路の途中の分岐点を介して分岐し前記第 1 曲線走行路に連なる第 2 曲線走行路と、を備え、

前記台車は、前記分岐点の手前で前記分岐点の通過の許可を要求する分岐点通過許可要求を前記コントローラに送信し、前記分岐点の通過許可を示す分岐点通過許可応答を前記コントローラから受信した場合には前記分岐点に進入し、前記分岐点通過許可応答を前記コントローラから受信しない場合には前記分岐点の手前で待機し、

前記コントローラは、

先行する前記台車である第 4 台車及び前記第 4 台車に後続する前記台車である第 5 台車から前記分岐点通過許可要求を受信している場合であって、前記第 4 台車から受信している前記分岐点通過許可要求のタイプが、前記分岐点から前記第 2 曲線走行路に進むときの前記分岐点通過許可要求のタイプである曲線タイプであり、前記第 5 台車から受信している前記分岐点通過許可要求のタイプが、前記分岐点から前記第 2 直線走行路に進むときの前記分岐点通過許可要求のタイプである直線タイプである場合には、前記第 4 台車のみに前記分岐点通過許可応答を送信し、

前記第 5 台車が前記分岐点を通過しても干渉しない位置に前記 4 台車が到達したときに、前記第 5 台車に前記分岐点通過許可応答を送信する、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の走行システム。