

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-79614

(P2010-79614A)

(43) 公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 5 D 1/02 (2006.01)	G 0 5 D 1/02 P	5 H 3 0 1
	G 0 5 D 1/02 G	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-247379 (P2008-247379)	(71) 出願人	309031466
(22) 出願日	平成20年9月26日 (2008. 9. 26)		ムラテックオートメーション株式会社
			京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
		(74) 代理人	100104765
			弁理士 江上 達夫
		(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(72) 発明者	吉田 正義
			三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 アシス
			ト テクノロジーズ ジャパン株式会社内
		Fターム (参考)	5H301 AA02 AA09 BB05 BB20 CC10
			DD07 DD15 EE02 EE12 EE16
			FF16 KK02 KK11 KK12 KK13
			KK18 KK19

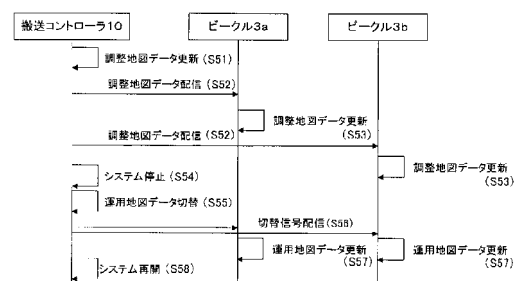
(54) 【発明の名称】 搬送制御装置及び搬送システム

(57) 【要約】

【課題】例えば半導体装置製造用の各種基板などの荷を搬送する搬送車に夫々備えられており、地図情報に従って当該搬送車を軌道上で如何に搬送させるかを定める搬送制御装置において、当該搬送車の停止時間をなるべく短くする。

【解決手段】搬送制御装置は、地図要素を含む基準地図データを格納する第1格納手段（5b）と、地図要素に対して修正が加えられる場合に、修正用地図データを受信する通信手段と、受信された修正用地図データを格納する第2格納手段（5a）と、所定のトリガーを受けて、格納されている修正用地図データを取り出して、取り出された修正用地図データで、格納されている基準地図データを置き換える更新手段（4）と、格納されている基準地図データに従って、軌道上で搬送車が如何に搬送するかを決め、決められた通りに搬送するように搬送車を制御する制御手段（4）とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軌道を走行すると共に荷を搬送する搬送車に搭載される搬送制御装置であって、

前記軌道の配置、前記軌道沿いの各種装置の配置、及び前記軌道に付されており且つ前記搬送車により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含むと共に、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかを決める際の基準となる、地図を示す基準地図データを格納する第 1 格納手段と、

前記地図要素に対して修正が加えられる場合に、該修正が反映された地図を示す修正用地図データを、当該搬送制御装置の外部に設けられた地図データベース側から受信する通信手段と、

10

前記受信された修正用地図データを格納する第 2 格納手段と、

所定のトリガーを受けて、前記第 2 格納手段から前記格納されている修正用地図データを取り出して又はコピーして、前記取り出された又はコピーされた修正用地図データで、前記格納されている基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段と、

前記格納されている基準地図データに従って、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように当該搬送車を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする搬送制御装置。

【請求項 2】

前記更新手段は、前記所定のトリガーとして、前記格納された基準地図データを更新する旨の更新制御信号を、前記通信手段が受信することを受けて、前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きすることを特徴とする請求項 1 に記載の搬送制御装置。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記修正用地図データに従って、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかの搬送計画の一部として、当該搬送車が前記軌道上で如何に試走するかを決め、

前記更新手段は、前記所定のトリガーとして、当該搬送車が試走を完了したことを受けて、前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の搬送制御装置。

【請求項 4】

30

前記制御手段は、前記更新手段が前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする期間の少なくとも一部中に、当該搬送車が前記軌道上で停止し、前記期間の少なくとも一部が経過した後に、当該搬送車が前記軌道上での搬送を再開するように決めることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の搬送制御装置。

【請求項 5】

前記通信手段は、前記地図要素に対して、当該搬送車が前記軌道を走行可能なレベルで修正が加えられる場合に、前記修正用地図データを、前記地図データベース側から受信し、

前記制御手段は、前記通信手段による前記修正用地図データの受信中に、当該搬送車による搬送を継続するように決める

40

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の搬送制御装置。

【請求項 6】

前記通信手段は、前記軌道が敷設された全領域が分けられたエリア別に、前記修正用地図データを受信し、

前記第 2 格納手段は、前記エリア別に、前記受信された修正用地図データを格納し、

前記更新手段は、前記エリア別に、前記格納されている基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の搬送制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の搬送制御装置を備える搬送車と、

50

前記修正用地図データを前記搬送車へ配信する前記地図データベースと、
前記所定のトリガーとして、前記格納された基準地図データを更新する旨の更新制御信号を送信する更新制御手段と
を備えることを特徴とする搬送システム。

【請求項 8】

軌道が敷設された全領域が複数のエリアに区分けされ、該区分けされた複数のエリアの各々、及び前記複数のエリアの相互間を夫々走行する一又は複数の搬送車により荷を搬送する搬送システムであって、

前記軌道の配置、前記軌道沿いの各種装置の配置、及び前記軌道に付されており且つ前記一又は複数の搬送車の各々により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含むと共に、前記軌道上で前記一又は複数の搬送車が如何に搬送するかを決める際の基準となる、地図を示す基準地図データを、前記複数のエリアの各々に対応すべく分割された複数の基準地図データ部分として、前記複数のエリア別に格納する第 1 格納手段、前記複数のエリアのうちのエリアに係る前記地図要素に対して修正が加えられる場合に、該修正が反映された地図部分を示す修正用地図データ部分を、地図データベース側から受信すると共に前記格納された基準地図データ部分を更新する旨の更新制御信号を受信する通信手段、前記受信された修正用地図データ部分を格納する第 2 格納手段、前記更新制御信号が受信されることをトリガーとして、前記第 2 格納手段から前記格納されている修正用地図データ部分を取り出して又はコピーして、前記取り出された又はコピーされた修正用地図データ部分で、前記第 1 格納手段に格納されている前記一のエリアに対応する一の基準地図データ部分の少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段、並びに前記第 1 格納手段により格納されている複数の基準地図データ部分に従って、前記一又は複数の搬送車が前記軌道上で如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように前記一又は複数の搬送車を制御する制御手段を含む、前記一又は複数の搬送車の各々に搭載された搬送制御装置と、

前記複数のエリア別に、前記修正地図データ部分、及び前記複数の基準地図データ部分を格納しており、前記修正用地図データ部分を配信する前記地図データベースと、

前記複数のエリア別に、前記更新制御信号を前記通信手段へ送信する更新制御手段とを備えることを特徴とする搬送システム。

【請求項 9】

前記複数のエリアの各々に設けられており、前記地図データベースにより格納された複数の基準地図データ部分、及び前記第 1 格納手段により格納された複数の基準地図データ部分の差異を検出する検出手段と、

前記検出手段により前記差異が検出された場合に、前記地図データベースにより格納されている前記複数の基準地図データ部分のうち前記差異を有する基準地図データ部分、及び前記第 2 格納手段により格納されている修正用地図データ部分が同一であるか否かを判定する判定手段と

を更に備え、

前記更新制御手段は、前記判定手段により同一であると判定された場合に、前記差異を有する基準地図データ部分を更新する旨の前記更新制御信号を、前記一のエリアの内部へ送信し、

前記地図データベースは、前記判定手段により同一でないと判定され、前記差異を有する基準地図データ部分が前記一のエリアに対応する場合に、前記修正用地図データ部分を前記一のエリアの内部へ配信すると共に、前記判定手段により同一でないと判定され、前記差異を有する基準地図データ部分が前記一のエリアに対応しない場合に、前記差異を有する基準地図データ部分を前記一のエリアの内部へ配信する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の搬送システム。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記更新手段が前記一の基準地図データ部分の少なくとも一部を置き換える又は上書きする期間の少なくとも一部中に、当該搬送車が前記軌道上で停止し、前記

期間の少なくとも一部が経過した後に、前記一のエリアに在る一又は複数の搬送車が前記軌道上での搬送を再開するように決めることを特徴する請求項 8 又は 9 に記載の搬送システム。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記更新手段により前記一の基準地図データ部分の少なくとも一部の置き換え又は上書きが開始された場合に、前記一のエリアに在る前記一又は複数の搬送車が前記軌道上で一斉に停止し、前記一のエリアに在る一又は複数の搬送車のうち、前記置き換え又は上書きが終了された搬送車が、前記軌道上での搬送を順次再開するように決めることを特徴する請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体装置製造用の各種基板などの荷を搬送する搬送車に夫々備えられており、地図情報に従って当該搬送車を軌道上で如何に搬送させるかを決める搬送制御装置、及びこのような装置を備える搬送車を含んでなる搬送システムの技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の搬送制御装置を備える搬送システムとして、例えば複数のエリアに夫々配置されており、各エリアの内部に存在する一又は複数の搬送車を夫々管理する複数のエリアコントローラを備えるものがある（特許文献 1 参照）。その搬送システムによれば、搬送経路を変更する際には、複数のエリアコントローラのうちの一台のエリアコントローラに記憶される搬送経路情報が更新される。すると、その一台のエリアコントローラから、他のエリアコントローラに、更新された搬送経路情報が送信され、他のエリアコントローラに記憶された搬送経路情報が更新される。すると、複数のエリアコントローラの管理下にある一又は複数の搬送車に、各エリアコントローラから、更新された搬送経路情報が送信され、複数の搬送車に記憶された搬送経路情報が更新される。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-227058 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述の特許文献 1 によれば、搬送経路情報を搬送車に送信する方法として、1 回の通信で 1 台の搬送車に搬送経路情報を送信したり、1 回の通信で複数の搬送車に同時に搬送経路情報を送信することが記載されており、エリアコントローラ及び搬送車間の通信時間が軽減されている。一方、搬送経路情報を送信する際に、例えば搬送経路情報の切り替えにより搬送車が脱線する等の事故を懸念して、搬送車の少なくとも一部を停止するか否かについては一切開示されていない。例えば、搬送工程或いは製造工程の実行中に、その通信のために、搬送システムを長時間停止してしまうと、搬送効率が低下してしまいかねない。他方、搬送システムの少なくとも一部を停止しなければ、異なる搬送経路情報を有する 2 台の搬送車が衝突してしまう恐れがある。

40

【0005】

それに加えて、本願発明者が知るところによれば、例えばエリアコントローラ等の搬送コントローラから送信される情報量、搬送車の記憶手段への書き込み性能等に応じて、搬送車の停止時間が長期化し、搬送効率が著しく低下してしまいかねないという技術的問題点がある。

【0006】

本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、例えば搬送車の停止時間をなるべく短くしつつ、搬送効率の低下を抑制可能な搬送制御装置及び搬送システムを提供することを課題とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る搬送制御装置は上記課題を解決するために、搬送車により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含むと共に、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかを決める際の基準となる、地図を示す基準地図データを格納する第1格納手段と、前記地図要素に対して修正が加えられる場合に、該修正が反映された地図を示す修正用地図データを、当該搬送制御装置の外部に設けられた地図データベース側から受信する通信手段と、前記受信された修正用地図データを格納する第2格納手段と、所定のトリガーを受けて、前記第2格納手段から前記格納されている修正用地図データを取り出して又はコピーして、前記取り出された又はコピーされた修正用地図データで、前記格納されている基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段と、前記格納されている基準地図データに従って、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように当該搬送車を制御する制御手段とを備える。

10

【0008】

本発明の搬送制御装置によれば、例えば半導体装置製造の工場内において、例えばF O U P (F r o n t O p e n i n g U n i f i e d P o d) 等の荷は、例えばビークル等の搬送車によって、例えば製造装置、ストッカ（或いはスタッカ）等の各種装置が一若しくは複数設けられた、例えば天井又は床に敷設されたレール等の軌道上を搬送される。ここで軌道には、例えばバーコード等のマークが貼り付けられている。該マークは、例えば搬送車の停止位置、積載位置等の他、搬送車に行わせる動作等を示す。搬送車は、例えばマークに基づいて、各種装置との間で荷の移載を行う。

20

【0009】

ここで仮に、例えば地図情報、教示情報等である基準地図データについて、例えばマークの貼り付け位置を変更する等の地図要素に対する変更を行うこととする。この場合に、軌道に沿って走行する搬送車の全てに、上述した変更の内容を含む同一の基準地図データが配信されるが、基準地図データの情報量、搬送車の台数によっては、搬送車の少なくとも一部が比較的長く停止されることになりかねない。

【0010】

しかるに本発明では、例えば搬送車の走行中に、実際の軌道の変更等に応じて地図要素が修正される際に、先ず通信手段によって、例えばO H V C (O v e r H e a d H o i s t V e h i c l e C o n t r o l l e r) に備えられるメモリ等の地図データベース側から、修正用地図データが受信される。ここで「修正用地図データ」は、例えば基準地図データを修正するための仮想の基準地図データであってもよく、搬送時に実際に運用されるものではない。「修正用地図データ」は、基準地図データを地図要素に対応する軌道等の変更に応じて調整するという意味から、「調整地図データ」と呼んでもよい。すると、第2格納手段によって、修正用地図データが格納される。よって、この時点では、修正用地図データに従っての試走を行うことが可能となるが、基準地図データ自体に何ら変化がない。即ち、この時点では、基準地図データの更新は行われていない。

30

【0011】

その後、更新手段によって、例えば、所定のトリガーが受けられると、遅延なく又は所定時間経過後に、第2格納手段から、修正用地図データが取り出され、取り出された修正用地図データで、第1格納手段中における基準地図データの少なくとも一部が置き換えられる（即ち、基準地図データが更新される）。ここで「所定のトリガー」は、例えば搬送車の外部からの信号であってもいいし、所定の条件を満たした後に、搬送車の内部で指示されるコマンドであってもよい。基準地図データにおける「少なくとも一部」は、例えば修正が加えられた地図の部分だけでもいいし、地図全体であってもよい。

40

【0012】

このように基準地図データが更新されると、その後は、例えばコントローラ等の制御手段によって、第1格納手段に格納されている更新後の基準地図データに従って、例えば貼

50

り付け位置が変更されたマークにより搬送の一状態が決定される。すると、決定された通りに搬送車が制御される。

【0013】

これにより、搬送車が修正用地図データを受信する際、当該搬送車を一切停止することがない。また、所定のトリガーを受けることにより、基準地図データを実際に受信することなく、比較的短時間で更新する。従って、基準地図データを更新することに要する時間、即ち、当該搬送車を停止する時間を比較的短時間に抑えられる。

【0014】

以上のように、更新すべき基準地図データに係る修正用地図データを設定し、修正用地図データの配信時には当該搬送車を停止せず、基準地図データの更新時のみ当該搬送車（実際には、少なくとも一部）を停止することにより、当該搬送車の停止時間を短縮し、搬送効率の低下を抑制することが可能となる。

10

【0015】

本発明の搬送制御装置の一態様では、前記更新手段は、前記所定のトリガーとして、前記格納された基準地図データを更新する旨の更新制御信号を、前記通信手段が受信することを受けて、前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする。

【0016】

この態様によれば、例えば第2格納手段により修正用地図データが格納された後に、通信手段によって、更新制御信号が受信される。すると、更新手段によって、第1格納手段に格納された基準地図データの少なくとも一部が置き換えられる。このように、更新制御信号を受信したことを受け、基準地図データを置き換えることにより、基準地図データを不用意に更新することが防止される。

20

【0017】

本発明の搬送制御装置の他の態様では、前記制御手段は、前記修正用地図データに従って、前記軌道上で当該搬送車が如何に搬送するかの搬送計画の一部として、当該搬送車が前記軌道上で如何に試走するかを決め、前記更新手段は、前記所定のトリガーとして、当該搬送車が試走を完了したことを受けて、前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする。

【0018】

この態様によれば、例えば第2格納手段により修正用地図データが格納された後に、制御手段によって、格納された修正用地図データに従って、試走の状態が決定される。ここで「試走」とは、例えば格納された修正用地図データの適応性を確認するための走行を含んでいてもよく、このような試走は、例えば制御手段に備えられるCPUによりシミュレーションされてもよい。修正用地図データにおける「適応性」とは、例えば修正用地図データが読み取り可能であること、シミュレーションの結果としてエラーが検出されないことを意味してもよい。このような適応性における「確認」とは、例えばシミュレーション、情報解析等による検知、検証、立証することを意味してもよい。このような適応性が確認された場合に、例えば制御手段によって、試走の完了を示す信号が発信される。すると、更新手段によって、制御手段からの信号が受け取られ、基準地図データの少なくとも一部が置き換えられる。このように、試走を完了したことを受け、基準地図データを置き換えることにより、基準地図データを安全に更新することが可能となる。

30

40

【0019】

本発明の搬送制御装置の他の態様では、前記制御手段は、前記更新手段が前記基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする期間の少なくとも一部中に、当該搬送車が前記軌道上で停止し、前記期間の少なくとも一部が経過した後に、当該搬送車が前記軌道上での搬送を再開するように決める。

【0020】

この態様によれば、例えば、更新制御信号が受信されたことを受けて、制御手段によって、搬送車が軌道上で停止される。すると、更新手段によって、基準地図データの置き換えが開始される。この後、基準地図データの置き換えが完了されると、制御手段によって

50

、搬送車による軌道上の搬送が再開される。このように、基準地図データの置き換えの期間のみ当該搬送車を停止することにより、当該搬送車の停止時間を短縮することが可能となる。しかも、基準地図データの置き換え中に、搬送車が停止しているので、置き換え中の不完全なデータに基づき走行して衝突等を引き起こすことを未然防止できる。

【0021】

本発明の搬送制御装置の他の態様では、前記通信手段は、前記地図要素に対して、当該搬送車が前記軌道を走行可能なレベルで修正が加えられる場合に、前記修正用地図データを、前記地図データベース側から受信し、前記制御手段は、前記通信手段による前記修正用地図データの受信中に、当該搬送車による搬送を継続するように決める。

【0022】

この態様によれば、地図要素に対して、搬送車が軌道を走行可能なレベルで修正が加えられる場合に、通信手段によって、地図データベース側からの修正用地図データが受信される。この受信中には、制御手段によって、搬送車による搬送が継続される。ここで「走行可能なレベル」とは、例えば搬送車の走行中に修正が加えられても、走行に支障がないレベルであることを意味する。このような走行可能なレベルでの「修正」とは、例えば軌道、各種装置、及びマークの新規追加、並びにマークに記憶された記憶情報の変更等を意味してもよい。このように、修正のレベルに応じて、修正用地図データの受信中に、搬送車による搬送を継続することにより、当該搬送車の停止時間を最大限短縮することが可能となる。

【0023】

本発明の搬送制御装置の他の態様では、前記通信手段は、前記軌道が敷設された全領域が区分けされたエリア別に、前記修正用地図データを受信し、前記第2格納手段は、前記エリア別に、前記受信された修正用地図データを格納し、前記更新手段は、前記エリア別に、前記格納されている基準地図データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする。

【0024】

この態様によれば、通信手段によって、エリア別に、修正用地図データが受信される。すると、第2格納手段によって、エリア別に、受信された修正用地図データが格納される。すると、更新手段によって、エリア別に、格納されている基準地図データの少なくとも一部が置き換えられる。このように、修正用地図データ及び基準地図データをエリア別に取り扱うことにより、修正が加えられるエリアに対応する基準地図データのみ更新すればよく、その更新時間（即ち、当該搬送車を停止する時間）をより短縮することが可能となる。しかも、修正用データが送受信されるデータ量も削減できる。尚、第2格納手段は、修正用地図データを格納する領域を、一つだけ設けてもいいし、エリア別に（即ち、エリアの数に対応して）複数設けてもよい。格納領域が一つだけ設けられる場合に、修正用地図データが受信される毎に、一つの格納領域が更新される。格納領域が複数設けられる場合に、エリアが異なる複数の修正用地図データが、並行して受信され、対応する格納領域に夫々格納されることにより、複数の修正用地図データの受信時間及び格納時間が短縮し、基準地図データを迅速に更新することも可能となる。

【0025】

本発明の第1搬送システムは上記課題を解決するために、上述した搬送制御装置を備える搬送車と、前記修正用地図データを前記搬送車へ配信する前記地図データベースと、前記所定のトリガーとして、前記格納された基準地図データを更新する旨の更新制御信号を送信する更新制御手段とを備える。

【0026】

本発明の第1搬送システムによれば、実際の軌道の変更等に応じて地図要素に対して修正が加えられる場合に、地図データベースによって、修正用地図データが搬送車へ配信される。すると、搬送車において、搬送制御装置によって、配信された修正用地図データが受信され、受信された修正用地図データが格納される。その後、修正用地図データを暫定的なものから本格的なものへと変更すべき（即ち基準地図データに昇格させるべき）タイミングなどの適当なタイミングで、例えばO H V Cに備えられた更新制御手段によって、

10

20

30

40

50

更新制御信号が送信される。すると、遅延なく又は所定時間経過後に、搬送車において、搬送制御装置によって、格納された基準地図データの少なくとも一部が置き換えられる。このように、修正用地図データの配信、及び基準地図データの更新を促す信号の送信が複数の搬送車に対して行われれば、基準地図データを迅速に更新することが可能である。また、その際に、各搬送車の停止時間を短縮し、搬送システム全体における搬送効率の低下を抑制することが可能となる。

【0027】

本発明の第2搬送システムは上記課題を解決するために、軌道が敷設された全領域が複数のエリアに区分けされ、該区分けされた複数のエリアの各々、及び前記複数のエリアの相互間を夫々走行する一又は複数の搬送車により荷を搬送する搬送システムであって、前記軌道の配置、前記軌道沿いの各種装置の配置、及び前記軌道に付されており且つ前記一又は複数の搬送車の各々により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含むと共に、前記軌道上で前記一又は複数の搬送車が如何に搬送するかを決める際の基準となる、地図を示す基準地図データを、前記複数のエリアの各々に対応すべく分割された複数の基準地図データ部分として、前記複数のエリア別に格納する第1格納手段、前記複数のエリアのうち一のエリアに係る前記地図要素に対して修正が加えられる場合に、該修正が反映された地図部分を示す修正用地図データ部分を、地図データベース側から受信すると共に前記格納された基準地図データ部分を更新する旨の更新制御信号を受信する通信手段、前記受信された修正用地図データ部分を格納する第2格納手段、前記更新制御信号が受信されることをトリガーとして、前記第2格納手段から前記格納されている修正用地図データ部分を取り出して又はコピーして、前記取り出された又はコピーされた修正用地図データ部分で、前記第1格納手段に格納されている前記一のエリアに対応する一の基準地図データ部分の少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段、並びに前記第1格納手段により格納されている複数の基準地図データ部分に従って、前記一又は複数の搬送車が前記軌道上で如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように前記一又は複数の搬送車を制御する制御手段を含む、前記一又は複数の搬送車の各々に搭載された搬送制御装置と、前記複数のエリア別に、前記修正地図データ部分、及び前記複数の基準地図データ部分を格納しており、前記修正用地図データ部分を配信する前記地図データベースと、前記複数のエリア別に、前記更新制御信号を前記通信手段へ送信する更新制御手段とを備える。

【0028】

本発明の第2搬送システムによれば、例えば半導体装置製造の工場内において、例えばF O U P等の荷は、例えばビークル等の搬送車によって、例えばレール等の軌道上を搬送される。ここで「軌道」は、例えば天井又は床等の全領域に敷設されており、その「全領域」は、例えば搬送システムにおける搬送を制御管理するための単位に対応する集合（例えば、「モジュール」と言われる）等を示すエリア別に区分けされている。尚、「エリア」の各々には、例えばF O U P等の荷に対して、成膜処理、熱処理、エッチング処理等の各種処理を施す一又は複数の製造装置、該製造装置により各種処理が施された荷を一時的若しくは所定時間継続的に保管する一又は複数のストッカ等の作業装置などが配置されている。

【0029】

上述した各エリアには、例えばO H V C、該O H V Cに備えられる地図データベース、及び更新制御手段が夫々対応している。例えばO H V Cによって、例えば半導体装置製造工程における搬送工程に従って、F O U Pの搬送が複数の搬送車に指示される。その搬送中、例えば一のO H V C（言い換えれば、一の地図データベース、及び一の更新制御手段）によって、一のエリアに対応する一の基準地図データ部分が管理される。ここで「管理」とは、一の基準地図データ部分を、例えば検証、記憶、更新、配信することを意味してもよい。尚、一のエリアより他のエリアについて、例えば他のO H V C（言い換えれば、他の地図データベース、及び他の更新制御手段）によって、他のエリアに対応する他の基準地図データ部分が管理されとする。

【0030】

本発明では、例えば複数の搬送車の走行中に、一のエリアに係る地図要素に修正が加えられる際に、一方では、一の地図データベースによって、一の基準地図データ部分が他のエリアへ配信される。その配信により、複数のエリアにおける基準地図データが統一される。すると、他のエリアにおいて、他の地図データベースによって、配信された一の基準地図データ部分が他のエリアの内部に配信される。その配信により、他のエリアに在る各搬送車において、第1格納手段によって、配信された一の基準地図データ部分が格納される。

【0031】

他方では、一の地図データベースによって、一の修正用地図データ部分が一のエリアへ配信される。その配信により、一のエリアに在る各搬送車において、第2格納手段によって、配信された修正用地図データ部分が格納される。その後、修正用地図データを暫定的なものから本格的なものへと変更すべき（即ち基準地図データに昇格させるべき）タイミングなどの適当なタイミングで、一の更新制御手段によって、更新制御信号が送信される。すると、一のエリアに在る各搬送車において、通信手段により更新制御信号が受信されたことを受けて、遅延なく又は所定時間経過後に、更新手段によって、第2格納手段により格納されている修正用地図データ部分が取り出され、取り出された修正用地図データ部分で、第1格納手段に格納されている一の基準地図データ部分の少なくとも一部が置き換えられる。その置き換えにより、一の地図データベースの一の基準地図データ部分、一のエリアに在る搬送車における一の基準地図データ部分、及び他のエリアに在る搬送車における一の基準地図データ部分が同一となる。すると、軌道上の全ての搬送車において、制御手段によって、一の基準地図データ部分に従って、搬送の状態が決定され、決められた通りに搬送が制御される。

【0032】

これにより、他のエリアに在る搬送車において、一の基準地図データ部分を更新（即ち、配信及び格納）する際、他のエリアに在る搬送車を一切停止することがない。また、地図要素に修正が加えられる一のエリアに在る搬送車へ、一の基準地図データ部分を配信する際も、一のエリアに在る搬送車を一切停止することがない。更には、一のエリアに在る搬送車へ更新制御信号を送信することにより、一のエリアに在る搬送車において、一の基準地図データ部分を比較的短時間で更新する。従って、基準地図データを更新することに要する時間、即ち、搬送車を停止する時間を比較的短時間に抑えられる。

【0033】

以上のように、更新すべき基準地図データ部分に係る修正用地図データ部分を設定し、地図要素に修正が加えられない他のエリアへの基準地図データ部分の配信時、及び地図要素に修正が加えられる一のエリアへの修正用地図データ部分の配信時に搬送車を一切停止せず、一のエリアにおける基準地図データ部分の更新時のみ搬送車を唯一停止することにより、当該搬送車の停止時間を短縮し、搬送効率の低下を抑制することが可能となる。

【0034】

本発明の第2搬送システムの一態様では、前記複数のエリアの各々に設けられており、前記地図データベースにより格納された複数の基準地図データ部分、及び前記第1格納手段により格納された複数の基準地図データ部分の差異を検出する検出手段と、前記検出手段により前記差異が検出された場合に、前記地図データベースにより格納されている前記複数の基準地図データ部分のうち前記差異を有する基準地図データ部分、及び前記第2格納手段により格納されている修正用地図データ部分が同一であるか否かを判定する判定手段とを更に備え、前記更新制御手段は、前記判定手段により同一であると判定された場合に、前記差異を有する基準地図データ部分を更新する旨の前記更新制御信号を、前記一のエリアの内部へ送信し、前記地図データベースは、前記判定手段により同一でないと判定され、前記差異を有する基準地図データ部分が前記一のエリアに対応する場合に、前記修正用地図データ部分を前記一のエリアの内部へ配信すると共に、前記判定手段により同一でないと判定され、前記差異を有する基準地図データ部分が前記一のエリアに対応しない

場合に、前記差異を有する基準地図データ部分を前記一のエリアの内部へ配信する。

【0035】

この態様によれば、例えば一の基準地図データ部分の更新が終了され、一のエリアに在る搬送車の停止が解除される度に、検出手段によって、一の地図データベースにおける複数の基準地図データ部分と、一のエリアに在る搬送車における複数の基準地図データ部分との差異が検出される。ここで「差異」は、例えば基準地図データ部分の実データの差分であってもいいし、更新の日時やデータ量、バージョン番号等の違いであっても構わない。

【0036】

このような検出により差異がある場合に、一の判定手段によって、一の地図データベースにおける差分を有する基準地図データ部分と、一のエリアに在る搬送車における修正用地図データ部分とが同一であるか否かが判定される。その判定により同一であれば、一の更新制御手段によって、更新制御信号が送信され、一の地図データベースにおける修正用地図データ部分で、一の基準地図データ部分が置き換えられる。一方、その判定により同一でなく、差異を有する基準地図データ部分が一のエリアに対応すれば、一の地図データベースによって、修正用地図データ部分が一のエリアの内部へ配信される。その配信により、一のエリアに在る搬送車において、配信された修正用地図データ部分が格納され、その後、格納された修正用地図データ部分で、一の基準地図データ部分が切り替えられる。また、その判定により同一でなく、差異を有する基準地図データ部分が一のエリアに対応しなければ、一の地図データベースによって、差異を有する基準地図データ部分が一の

10

20

【0037】

これにより、例えば一のエリアを走行する搬送車において、一のエリアに対応する修正用地図データ部分が格納される。すると、直ちにその搬送車が一のエリアより他のエリアを走行する場合に、該搬送車に格納されている修正用地図データ部分の状態に応じて、一のエリアに対応する一の基準地図データ部分を比較的短時間で更新できる。

【0038】

本発明の第2搬送システムの他の態様では、前記制御手段は、前記更新手段が前記一の基準地図データ部分の少なくとも一部を置き換える又は上書きする期間の少なくとも一部中に、前記一のエリアに在る前記一又は複数の搬送車が前記軌道上で停止し、前記期間の少なくとも一部が経過した後に、前記一のエリアに在る一又は複数の搬送車が前記軌道上での搬送を再開するように決める。

30

【0039】

この態様によれば、例えば一のエリアにおいて、更新制御信号が受信されたことを受けて、制御手段によって、一のエリアに在る搬送車が軌道上で停止される。すると、更新手段によって、一の基準地図データ部分の置き換えが開始される。この後、一の基準地図データ部分の置き換えが完了されると、制御手段によって、一のエリアに在る搬送車による軌道上の搬送が再開される。このように、一の基準地図データ部分の置き換えの期間のみ一のエリアに在る搬送車を停止することにより、搬送車の停止時間を短縮することが可能となる。しかも、基準地図データの置き換え中に、搬送車が停止しているので、置き換え中の不完全なデータに基づき走行して衝突等を引き起こすことを未然防止できる。

40

【0040】

本発明の第2搬送システムの他の態様では、前記制御手段は、前記更新手段により前記一の基準地図データ部分の少なくとも一部の置き換え又は上書きが開始された場合に、前記一のエリアに在る前記一又は複数の搬送車が前記軌道上で一斉に停止し、前記一のエリアに在る一又は複数の搬送車のうち、前記置き換え又は上書きが終了された搬送車が、前記軌道上での搬送を順次再開するように決める。

【0041】

この態様によれば、搬送車によっては同一の基準地図データ部分の置き換え時間が異な

50

ることを考慮して、例えば一のエリアにおいて、更新制御信号が受信されたことを受けて、制御手段によって、一のエリアに在る搬送車が軌道上で一斉に停止される。すると、更新手段によって、一の基準地図データ部分の置き換えが開始される。この後、制御手段によって、一の基準地図データ部分の置き換えが完了された搬送車から、軌道上の搬送が順次再開される。このように、一のエリアに在る搬送車を同時期に停止させず、置き換えを終了した搬送車から順次搬送を再開することにより、搬送車の停止時間をより短縮することが可能となる。

【0042】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための最良の形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、本発明の実施形態について図を参照しつつ説明する。

（第1実施形態）

【0044】

先ず、本発明の第1実施形態に係る搬送システムの構成について説明する。ここに図1は、第1実施形態に係る搬送システムの機能を示し、図2は、図1の格納手段のデータ構造を示す。

【0045】

図1において、本実施形態に係る搬送システム100は、経路1、複数のビークル3、搬送コントローラ10、及び製造指示部20を備える。製造指示部20は、搬送コントローラ10と有線により接続されており、半導体装置製造工程に従って、不図示のF O U Pの搬送或いは移載を搬送コントローラ10に指示する。

【0046】

搬送コントローラ10は、製造指示部20からの指示に基づいて、搬送スケジュールを作成し、作成された搬送スケジュールに従って、各ビークル3を総括的に制御する。搬送コントローラ10は、複数のビークル3と無線により接続されている。本実施形態では、搬送コントローラ10は、地図情報生成部11、配信部12、及び停止制御部13を備える。

【0047】

地図情報生成部11は、本発明に係る「地図データベース」の一部として機能し、経路1（本発明に係る「軌道」の一例）に係る地図要素が修正される際に、修正された地図要素に基づいて、調整地図データ（本発明に係る「修正用地図データ」の一例）を生成する。また、後述する不適応信号を受信した場合に、地図情報生成部11は、変更された地図データに基づく調整地図データを再度生成するか、或いは、配信部12は、調整地図データの再配信を行う。

【0048】

地図情報生成部11は、後述する適応信号を受信すると共に、後述する停止信号を受信した場合に、運用地図データ（本発明に係る「基準地図データ」の一例）を生成する。その生成について、地図情報生成部11は、最近生成した最新の調整地図データをコピーし、コピーしたものを運用地図データとする、即ち、調整地図データのコピーを運用地図データに切り替える。地図情報生成部11は、生成した調整地図データ及び運用地図データを不図示のメモリに格納する。

【0049】

配信部12は、本発明に係る「地図データベース」の一部として機能し、地図情報生成部11による調整地図データを複数のビークル3に配信する。配信部12は、本発明に係る「更新制御手段」の一部として機能し、地図情報生成部11により運用地図データが生成された場合に、切替信号（本発明に係る「更新制御信号」の一例）を複数のビークル3に配信する。切替信号は、最新の調整地図データをコピーしたものを最新の運用地図データに切り替える旨の指示を示す。

10

20

30

40

50

【0050】

停止制御部13は、当該搬送システム100の特定要素の停止を制御する。停止制御部13は、後述する適応信号を受信した場合に、走行の停止を指示するための停止信号を複数のビークル3に送信する。一方、停止制御部13は、後述する更新終了信号を受信した場合に、走行停止を解除するための停止解除信号を複数のビークル3に送信する。

【0051】

複数のビークル3は、本発明に係る「搬送車」の一例として、F O U Pを夫々積載可能であって、搬送コントローラ10により制御され、不図示の作業装置にF O U Pを搬送又は移載する。複数のビークル3の各々は、制御部4、及びメモリ5を備える。

【0052】

制御部4は、本発明に係る「制御手段」の一例として、ビークル3の各部を制御し、F O U Pの搬送及び移載を実行させる。制御部4は、その搬送及び移載の際に、最新の運用地図データに従って、ビークル3の走行を制御する。

【0053】

メモリ5は、本発明に係る「第1格納手段」及び「第2格納手段」の一例として、配信部12からの調整地図データ及び運用地図データを格納する。図2において、メモリ5は、調整地図データ及び運用地図データからなる地図データを格納する。その格納方法について、調整地図データ及び運用地図データは、エリア5a及びエリア5bに夫々格納される。メモリ5は、配信部12により調整地図データが配信される毎に、エリア5aを更新する。メモリ5は、配信部12により切替信号が配信される毎に、エリア5bを更新する。即ち、メモリ5は、切替信号が示す指示に従って、エリア5aに格納されている最新の調整地図データをコピーし、コピーしたものを運用地図データとしてエリア5bに格納する。

【0054】

このように本実施形態では、各々のビークル3に備えられる制御部4及びメモリ5から、本発明に係る「搬送制御装置」の一例が構成されている。

【0055】

制御部4は更に、メモリ5に格納されている最新の調整地図データについて適応性があるか否かを判定する。その判定方法について、制御部4は、所定のシミュレーションプログラムに最新の調整地図データを入力することにより、最新の調整地図データの解析を行う。制御部4は、その解析によりエラーが出力された場合に、最新の調整地図データについて適応性がないと判定し、不適応信号を搬送コントローラ10に送信する。一方、エラーが出力されない場合に、最新の調整地図データについて適応性があると判定し、適応信号を搬送コントローラ10に送信する。制御部4は、運用地図データの更新を終了すると、更新終了信号を搬送コントローラ10に送信する。

(第1実施形態の情報配信処理)

【0056】

次に、第1実施形態に係る搬送システムによる情報配信処理について、図3及び図4を参照して説明する。ここに図3は、第1実施形態に係る情報配信処理を示すシーケンスチャートである。

【0057】

図3において、先ず搬送コントローラ10において、地図情報生成部11によって、調整地図データが生成され、搬送コントローラ10の内部メモリが更新される(ステップS51)。すると、配信部12によって、生成された調整地図データが複数のビークル3に配信される(ステップS52)。すると、各ビークル3において、メモリ5によって、調整地図データが更新される(ステップS53)。すると、制御部4によって、更新された調整地図データについて適応性があるか否かが判定される。その判定の結果により、適応性がない場合に、ステップS51の処理が行われる(即ち、地図情報生成部11による調整地図データの再度生成)。

【0058】

一方、調整地図データの適応性がある場合に、停止制御部13によって、搬送システム100における複数のビークル3の走行が停止される（ステップS54）。すると、地図情報生成部11によって、最近生成した最新の調整地図データのコピーが最新の運用地図データに切り替えられる（ステップS55）。すると、配信部12によって、切替信号が複数のビークル3に送信され（ステップS56）、切替信号が示す指示に従って、メモリ5に格納されている調整地図データのコピーにより、運用地図データが更新される（ステップS57）。すると、停止制御手段13によって、ビークル3の走行停止が解除され、当該搬送システム100の各部が再開される（ステップS58）。これにより、一連の情報配信処理が終了される。

【0059】

このように、第1実施形態の情報配信処理によれば、更新すべき運用地図データに係る調整地図データを設定し、調整地図データの配信時にはビークル3を停止せず、運用地図データの更新時のみビークル3を停止することにより、ビークル3の停止時間を短縮し、搬送効率の低下を抑制することが可能となる。

（第2実施形態）

【0060】

次に、本発明の第2実施形態に係る搬送システムの構成について説明する。ここに図4は、第2実施形態に係る搬送システムの構成を示し、図5は、図4の複数の搬送コントローラ及び搬送車が夫々備える格納手段のデータ構造を示し、図6は、図4の複数の搬送コントローラに対応する複数の領域を示す。尚、第2実施形態では、図1の搬送システムと略同一に構成される要素について、その説明を省略すると共に同一の符号を付し、図1の搬送システムとの違いのみ説明する。

【0061】

図4において、本実施形態に係る搬送システム300は、経路1、複数のビークル103、搬送コントローラ110x（110a、110b…110f）、及び製造指示部120を備える。製造指示部120は、複数の搬送コントローラ110と有線により接続されており、F O U Pの搬送或いは移載を複数の搬送コントローラ110に指示する。

【0062】

経路1は、複数のエリアAxに渡って敷設されている。図6において、複数のエリアAxは、本発明に係る「複数のエリア」の一例であって、各エリアが全経路1に渡る運用地図データを分割する単位を示す。

【0063】

複数の搬送コントローラ110xは、複数のエリアAxに夫々対応している。複数の搬送コントローラ110xは、運用地図データを複数のエリアAxの各々に対応するように分割し、エリア別に運用地図データ部分（本発明に係る「基準地図データ部分」の一例）を設定する。各搬送コントローラ110xは、自身に対応するエリアAxに在るビークル103と無線により接続されており、その接続されているビークル3を制御しつつ、自身に対応する運用地図データ部分を管理する。各搬送コントローラ110xは、地図情報生成部111、配信部112、停止制御部113、メモリ114、及び差分判定部115を備える。

【0064】

次に、各搬送コントローラ110xの各部について説明する。図6において、6つのエリアA1～A6には、6つの搬送コントローラ110a～110fが夫々対応している。ここで、運用地図データ部分に変更されるエリア（本発明における「一の領域」）を「A1」（即ち、図6における最も左側且つ上側に設定されるエリア）とし、運用地図データ部分に変更されないエリア（本発明における「他の領域」）を「A2～A6」とする。

【0065】

エリアA1に対応する搬送コントローラ110aが備える地図情報生成部111（以下、単に「エリアA1の地図情報生成部111」と言う）は、エリアA1に係る地図要素が修正される際に、修正された地図要素に基づいて、調整地図データ部分（本発明に係る「

10

20

30

40

50

修正用地図データ部分」の一例)を生成する。エリアA1の地図情報生成部111は、後述する停止信号を受信した場合に、運用地図データ部分を生成する。その生成について、地図情報生成部111は、最近生成した最新の調整地図データ部分をコピーし、コピーしたものを運用地図データ部分とする。一方、エリアA2～A6の各地図情報生成部111では、自身のエリアA2～A6に係る地図要素が修正されない限り、調整地図データ部分及び運用地図データ部分の生成は行われない。

【0066】

エリアA1の配信部112は、本発明に係る「地図データベース」の一例として、エリアA1の地図情報生成部111による運用地図データ部分を、エリアA2～A6の各搬送コントローラ110b～110fに配信する。その配信により、全ての搬送コントローラ110a～110fは、常時、同一の運用地図データ部分を有する。

10

【0067】

エリアA2～A6の各配信部112は、エリアA1の配信部112からの運用地図データ部分を、自身の領域A2～A6に在るビークル103に配信する。

【0068】

エリアA1の配信部112は、本発明に係る「地図データベース」の一例として、エリアA1の地図情報生成部111による調整地図データ部分を、自身のエリアA1に在るビークル103に配信する。

【0069】

エリアA1の配信部112は、本発明に係る「更新制御手段」の一例として、エリアA1の地図情報生成部111により運用地図データ部分が生成された場合に、切替信号を、自身のエリアA1に在るビークル103に配信する。切替信号は、最新の調整地図データ部分をコピーしたものを、自身のエリアA1に対応する最新の運用地図データ部分に切り替える旨の指示を示す。

20

【0070】

エリアA1の停止制御部113は、エリアA1の搬送コントローラ110a及びエリアA1に在るビークル103における、走行系要素の停止を制御する。エリアA1の停止制御部113は、ビークル103側で調整地図データ部分が更新された後に、その走行系要素の停止を指示するための停止信号を複数のビークル103に送信する。一方、エリアA1の停止制御部113は、ビークル103側で運用地図データ部分が更新された後に、走行系要素の停止を解除するための停止解除信号を複数のビークル103に送信する。

30

【0071】

エリアA1のメモリ114は、エリアA1の地図情報生成部111により生成された調整地図データ部分及び運用地図データ部分を格納する。エリアA2～A6の各メモリ114は、エリアA1の配信部112により配信された運用地図データ部分を格納する。

【0072】

図5(a)において、各メモリ114は、調整地図データ部分及び複数の運用地図データ部分からなる地図データを格納する。図5(a)に示すように、調整地図データ部分は、自身のエリアA1に対応する地図要素に基づいて、最後に(言い換えれば、最近)生成された仮格納用のデータである。複数の運用地図データ部分の各々は、6つのエリアA1～A6の各々に対応する地図要素に基づいて、最近生成又は更新された運用用のデータである。1つの調整地図データ部分及び6つの運用地図データ部分は、バージョンを示す情報を夫々含んでいる。例えば、メモリ114には、エリアA1について、バージョンが「2」である調整地図データ部分、バージョンが「1」である運用地図データ部分が格納されている。

40

【0073】

メモリ114による格納のタイミングについて、エリアA1のメモリ114は、エリアA1の地図情報生成部111により調整地図データ部分が生成される毎に、生成された自身のエリアA1に対応する調整地図データ部分、及びそのバージョンを格納する。エリアA2～A6の各メモリ114は、エリアA1の配信部112により運用地図データ部分が

50

配信される毎に、配信されたエリア A 1 に対応する運用地図データ部分、及びそのバージョンを格納する。

【0074】

複数のピークル 103 の各々は、自身のエリア A x の搬送コントローラ 110 により制御され、F O U P の搬送又は移載を実行する。各ピークル 103 は、制御部 104、及びメモリ 105 を備える。

【0075】

制御部 104 は、メモリ 105 に格納されている最新の運用地図データ部分に従って、ピークル 103 の各部を制御する。制御部 104 は、ピークル 103 の移動に伴って、6 つの運用地図データ部分のうち、ピークル 103 が存在するエリア A x に対応する運用地図データ部分を設定する。

10

【0076】

エリア A 1 に在るピークル 103 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 により配信された調整地図データ部分を格納する。エリア A 1 に在るピークル 103 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 により配信された切替信号に応じて、エリア A 1 に対応する運用地図データ部分を更新する。エリア A 2 ~ A 6 に在るピークル 103 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 により配信される運用地図データ部分を格納する。

【0077】

図 5 (b) において、メモリ 105 は、メモリ 114 と同様にして、調整地図データ部分及び複数の運用地図データ部分からなる地図データを格納する。例えば、メモリ 105 には、エリア A 2 について、バージョンが「4」である調整地図データ部分、バージョンが「3」である運用地図データ部分が格納されている。

20

【0078】

メモリ 105 による格納のタイミングについて、エリア A 1 に在るピークル 3 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 により調整地図データ部分が配信される毎に、調整地図データ部分及びそのバージョンを更新する。エリア A 1 に在るピークル 3 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 により切替信号が配信される毎に、エリア A 1 の運用地図データ部分及びそのバージョンを更新する。エリア A 2 ~ A 6 に在るピークル 3 のメモリ 105 は、エリア A 1 の配信部 112 によりエリア A 1 の運用地図データ部分が配信される毎に、運用地図データ部分及びそのバージョンを更新する。

30

【0079】

各搬送コントローラ 110 x に備えられる差分判定部 115 は、本発明に係る「検出手段」の一例として、地図データ部分に変更されないエリア A 2 ~ A 6 で機能する。エリア A 2 ~ A 6 の各差分判定部 115 は、自身のエリア A x (エリア A 2 ~ A 6 のいずれか) の搬送コントローラ 110 x 側のメモリ 114 に格納された運用地図データ (即ち、複数の運用地図データ部分の各々) のバージョンと、自身のエリア A x (エリア A 2 ~ A 6 のいずれか) に在るピークル 3 側のメモリ 105 に格納された運用地図データ (即ち、複数の運用地図データ部分の各々) のバージョンとを比較し、運用地図データのバージョンの不一致を検出する。

【0080】

エリア A 2 ~ A 6 の各差分判定部 115 は、本発明に係る「判定手段」の一例として、上述の不一致が検出された場合に、自身のエリア A x (エリア A 2 ~ A 6 のいずれか) の搬送コントローラ 110 x 側のメモリ 114 に格納された複数の運用地図データ部分のうち、不一致であったバージョンの運用地図データ部分と、自身のエリア A x (エリア A 2 ~ A 6 のいずれか) に在るピークル 3 側のメモリ 105 に格納された調整地図データ部分とが同一であるか否かを判定する。本実施形態では、その判定により、運用地図データ部分を迅速且つ安全に更新する同一化処理が行われる。第 2 実施形態の情報配信処理には、その同一化処理が含まれている。

40

(第 2 実施形態の同一化処理)

【0081】

50

差分判定部 115 による同一化処理について引き続き図 5 の他に図 7 を参照して説明する。ここに図 7 は、本実施形態に係る同一化処理を示すフローチャートである。その同一化処理の説明に先立って、図 5 に示すように、例えば、エリア A 2 について、搬送コントローラ 110b 側の運用地図データ部分のバージョンが「4」、ピークル 3 側の運用地図データ部分のバージョンが「3」であって、搬送コントローラ 110b 側のバージョン「4」の運用地図データ部分と、ピークル 3 側の調整地図データ部分とは同一となっている。

【0082】

図 7 において、先ずエリア A 2～A 6 の各差分判定部 115 により、自身のエリア A 2 の搬送コントローラ 110b、及び自身のエリア A 2 に在るピークル 103 間の運用地図データ部分のバージョンが一致又は不一致であることを検出する（ステップ S 61）。この検出の結果、一致する場合に（ステップ S 61：YES）、運用地図データ部分の同一化が必要ないために一連の同一化処理が終了される。

【0083】

一方、ステップ S 61 の検出の結果、エリア A 2 の運用地図データ部分のバージョンが不一致である場合に（ステップ S 61：NO）、バージョンが不一致であった、搬送コントローラ 110b 側のエリア A 2 の運用地図データ部分（即ち、同一にすべき運用地図データ部分）と、ピークル 103 側の調整地図データ部分とが同一であるか否かが判定される（ステップ S 62）。この判定の結果、同一でない場合に（ステップ S 62：NO）、エリア A 2 の配信部 112 によって、エリア A 2 の運用地図データ部分がピークル 103 に配信され（ステップ S 63）、ピークル 103 において、エリア A 2 の運用地図データ部分が更新される。これにより、一連の同一化処理が終了される。

【0084】

一方、ステップ S 62 の検出の結果、搬送コントローラ 110b 側のエリア A 2 の運用地図データ部分と、ピークル 103 側の調整地図データ部分とが同一である場合に（ステップ S 61：NO）、エリア A 2 の配信部 112 によって、切替信号が配信され、ピークル 103 において、調整地図データ部分をコピーしたものがエリア A 2 の運用地図データ部分として切り替えられ、エリア A 2 の運用地図データ部分が更新される（ステップ S 64）。これにより、一連の同一化処理が終了される。

（第 2 実施形態の第 1 情報配信処理）

【0085】

次に、第 2 実施形態に係る搬送システムによる第 1 情報配信処理について、図 8 を参照して説明する。ここに図 8 は、第 2 実施形態に係る第 1 情報配信処理を示すシーケンスチャートである。該第 1 情報配信処理では、エリア A 1 に対応する搬送コントローラ 110a、エリア A 1 に在るピークル 103a、エリア A 2 に対応する搬送コントローラ 110b、及びエリア A 2 に在るピークル 103b が動作し、エリア A 2 に対応する運用地図データ部分が変更される。尚、搬送コントローラ 110a 又は 110b に備えられる各部について、例えば地図情報生成部を、「地図情報生成部 111a」又は「地図情報生成部 111b」と示す。これに倣って、その他の各部についても同様に示すこととする。

【0086】

図 8 において、図 3 の情報配信処理と同様にして、先ず搬送コントローラ 110b において、地図情報生成部 111b によって、調整地図データ部分が生成され、搬送コントローラ 110b のメモリ 114b によって、調整地図データ部分が更新される（ステップ S 71）。すると、配信部 112b によって、更新された調整地図データ部分が複数のピークル 103b に配信される（ステップ S 72）。すると、各ピークル 103b において、メモリ 105b によって、調整地図データ部分が更新される（ステップ S 73）。すると、停止制御部 113b によって、搬送コントローラ 110b 及び複数のピークル 103b の走行系要素が停止される（ステップ S 74）。すると、地図情報生成部 111b によって、最近生成した最新の調整地図データ部分のコピーが最新の運用地図データ部分に切り替えられる（ステップ S 75）。すると、配信部 112b によって、切替信号が複数のビ

10

20

30

40

50

ークル103bに送信され（ステップS76）、切替信号が示す指示に従って、メモリ105bに格納されている調整地図データ部分のコピーにより、運用地図データ部分が更新される（ステップS77）。すると、停止制御手段113bによって、エリアA2における走行系要素の停止が解除され、搬送コントローラ110b及びビークル103bの各部が再開される（ステップS78）。

【0087】

この後、本実施形態の第1情報配信処理では、配信部112bによって、エリアA2に対応する最新の運用地図データ部分が搬送コントローラ110aに配信される（ステップS79）。すると、搬送コントローラ110aにおいて、メモリ114aによって、エリアA2の運用地図データ部分が更新される（ステップS80）。すると、差分判定部115aによって、メモリ114aに格納されている運用地図データ部分と、ビークル103aのメモリ105aに格納されている運用地図データ部分とが比較され、エリアA2の運用地図データ部分の不一致が検出される（ステップS81）。続いて、メモリ114aに格納されている運用地図データ部分と、ビークル103aのメモリ105aに格納されている調整地図データ部分とが同一でないために、配信部112aによって、エリアA2の運用地図データ部分が複数のビークル103aに配信される（ステップS82）。すると、各ビークル103aにおいて、メモリ105aによって、エリアA2の運用地図データ部分が更新される（ステップS83）。これにより、一連の第1情報配信処理が終了される。

【0088】

このように、第2実施形態の第1情報配信処理によれば、運用地図データを6つの運用地図データ部分に分割し、更新すべき運用地図データ部分に係る調整地図データ部分を設定し、地図要素に修正が加えられないエリアA2～A6への運用地図データ部分の配信時、及び地図要素に修正が加えられるエリアA1への調整地図データ部分の配信時にビークル3を一切停止せず、エリアA1における運用地図データ部分の更新時のみビークル3を唯一停止することにより、ビークル3の停止時間を短縮し、搬送効率の低下を抑制することが可能となる。

（第2実施形態の第2情報配信処理）

【0089】

次に、第2実施形態に係る搬送システムによる第2情報配信処理について、図9を参照して説明する。ここに図9は、第2実施形態に係る第2情報配信処理を示すシーケンスチャートである。該第2情報配信処理では、エリアA1に対応する搬送コントローラ110a、エリアA2に対応する搬送コントローラ110b、エリアA2に在るビークル103b、及び当該第2情報配信処理の途中でエリアA2からエリアA1に乗り移るビークル103aが動作し、エリアA2に対応する運用地図データ部分が変更される。

【0090】

図9において、図8の第1情報配信処理におけるステップS71～S73の処理と同様にして、先ず搬送コントローラ110bにおいて、調整地図データ部分が更新され、更新された調整地図データ部分が複数のビークル103b（ビークル103aを含む）に配信される。すると、各ビークル103b、103aにおいて、調整地図データ部分が更新される。ここで、制御部104bによって、ビークル103aがエリアA1に移動される（ステップS91）。続いて、図8のステップS74～S81の処理と同様にして、搬送コントローラ110b及び複数のビークル103bの走行系要素が停止され、最近生成した最新の調整地図データ部分のコピーが最新の運用地図データ部分に切り替えられ、切替信号が複数のビークル103bに送信される。すると、ビークル103bにおいて、切替信号が示す指示に従って運用地図データ部分が更新され、搬送コントローラ110b及びビークル103bの各部が再開される。この後、搬送コントローラ110bにおいて、エリアA2に対応する最新の運用地図データ部分が搬送コントローラ110aに配信される。すると、搬送コントローラ110aにおいて、エリアA2の運用地図データ部分が更新され、エリアA2の運用地図データ部分の不一致が検出される。

【0091】

次に、本実施形態の第2情報配信処理では、メモリ114aに格納されている運用地図データ部分と、ビークル103aのメモリ105aに格納されている調整地図データ部分とが同一であるために、配信部112aによって、切替信号がビークル103aに配信される（ステップS92）。すると、ビークル103aにおいて、切替信号が示す指示に従って、メモリ105aに格納されている調整地図データ部分のコピーにより、エリアA2の運用地図データ部分が更新される（ステップS83）。これにより、一連の第2情報配信処理が終了される。

【0092】

このように、第2実施形態の第2情報配信処理によれば、エリアA2を走行するビークル103aが、エリアA2に対応する調整地図データ部分を格納した後、直ちにエリアA1に乗り移った場合に、ビークル103aに格納される調整地図データ部分の状態に応じて、エリアA2に対応する運用地図データ部分を比較的短時間で更新することが可能となる。

（第2実施形態の第3情報配信処理）

【0093】

次に、第2実施形態に係る搬送システムによる第3情報配信処理について、図10を参照して説明する。ここに図10は、第2実施形態に係る第3情報配信処理を示すシーケンスチャートである。該第3情報配信処理では、エリアA2に対応する搬送コントローラ110b、及びエリアA2に在るビークル103b1、103b2が動作し、エリアA2に対応する運用地図データ部分が変更される。

【0094】

図10において、図8の第1情報配信処理におけるステップS71～S73の処理と同様にして、先ず搬送コントローラ110bにおいて、調整地図データ部分が更新され、更新された調整地図データ部分が複数のビークル103b1、103b2に配信される。すると、各ビークル103b1、103b2において、調整地図データ部分が更新される。すると、搬送コントローラ110bにおいて、地図情報生成部111bによって、最近生成した最新の調整地図データ部分のコピーが最新の運用地図データ部分に切り替えられる（ステップS95）。

【0095】

続いて、停止制御部113bによって、ビークル103b1、103b2の搬送が停止される（ステップS96）。すると、配信部112bによって、切替信号がビークル103b1、103b2に送信される（ステップS97）。すると、先ずビークル103b2において、切替信号が示す指示に従って、メモリ105aに格納されている調整地図データ部分のコピーにより、エリアA2の運用地図データ部分が更新される（ステップS98）。すると、停止制御部113bによって、ビークル103b1による搬送が再開される（ステップS99）。続いて、ビークル103b1において、エリアA2の運用地図データ部分が更新される（ステップS100）。すると、停止制御部113bによって、ビークル103b2による搬送が再開される（ステップS101）。これにより、一連の第3情報配信処理が終了される。

【0096】

このように、第2実施形態の第3情報配信処理によれば、エリアA2に在るビークル103b1、103b2の搬送を同時期に停止させた後に、置き換えを終了したビークル103から順次搬送を再開することにより、ビークル3の停止時間をより短縮することが可能となる。

【0097】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う搬送制御装置及び搬送システムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0098】

【図1】第1実施形態に係る搬送システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の格納手段のデータ構造を示す説明図である。

【図3】第1実施形態の情報配信処理を示すシーケンスチャートである。

【図4】第2実施形態に係る搬送システムの構成を示す説明図である。

【図5】図4の格納手段のデータ構造を示す説明図である。

【図6】図4の複数の搬送制御手段に対応する複数の領域を示す説明図である。

【図7】第2実施形態の同一化処理を示すフローチャートの一例である。

【図8】第2実施形態の第1情報配信処理を示すシーケンスチャートの一例である。

【図9】第2実施形態の第2情報配信処理を示すシーケンスチャートの一例である。

【図10】第2実施形態の第3情報配信処理を示すシーケンスチャートの一例である。

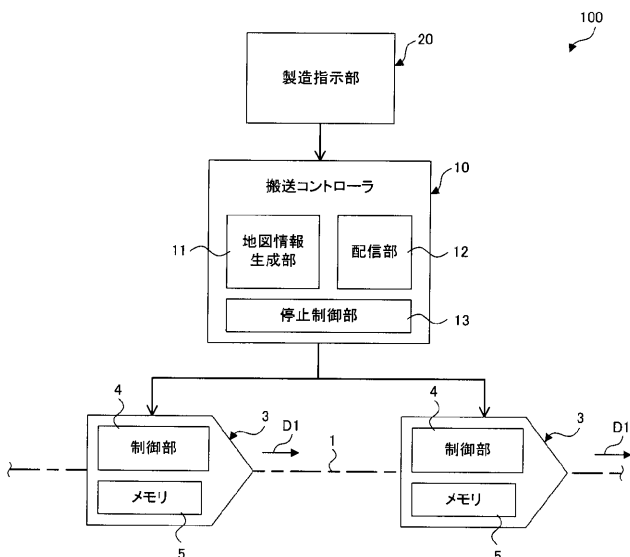
【符号の説明】

【0099】

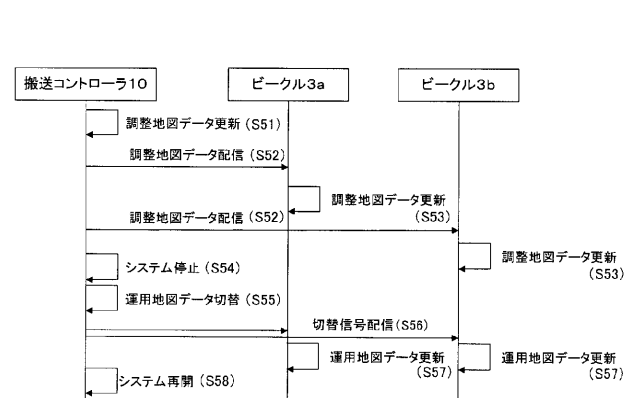
3…ビークル、4…制御部、5…メモリ、10…搬送コントローラ、11…地図情報生成部、12…配信部、13…停止制御部、100…搬送システム

10

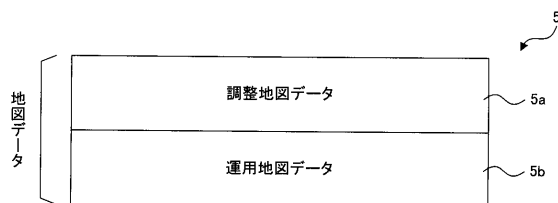
【図1】



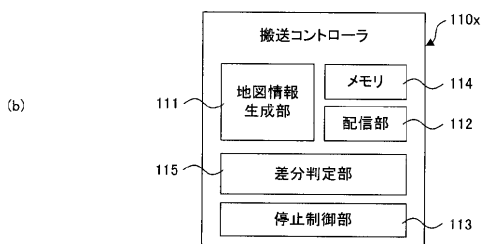
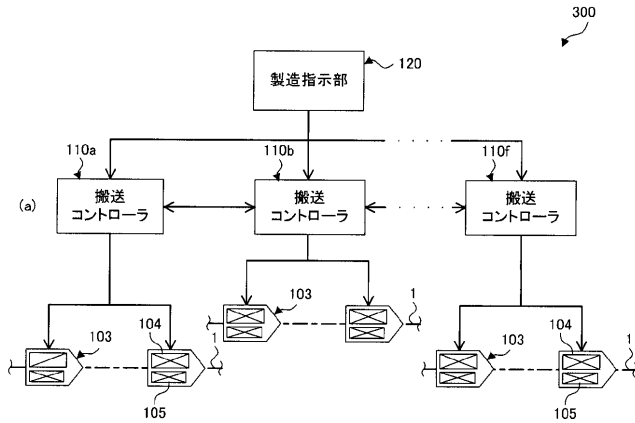
【図3】



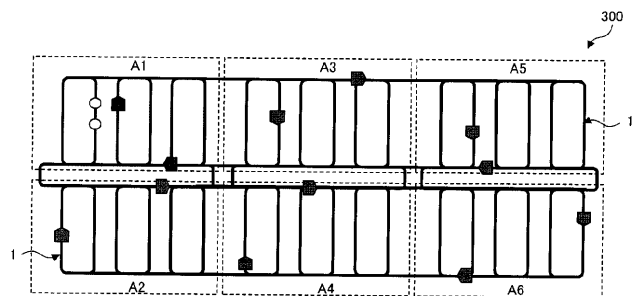
【図2】



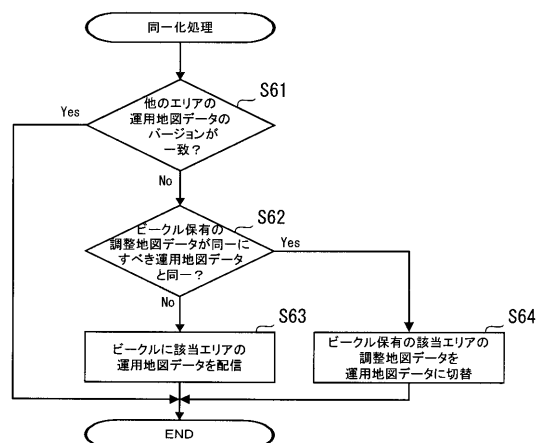
【図 4】



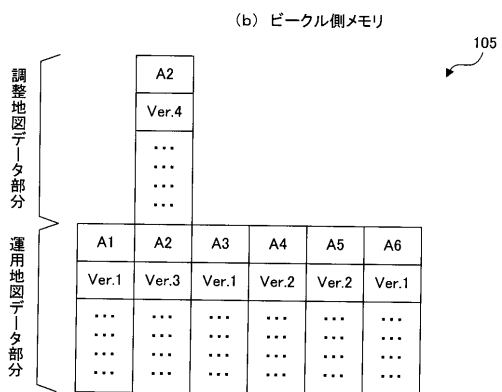
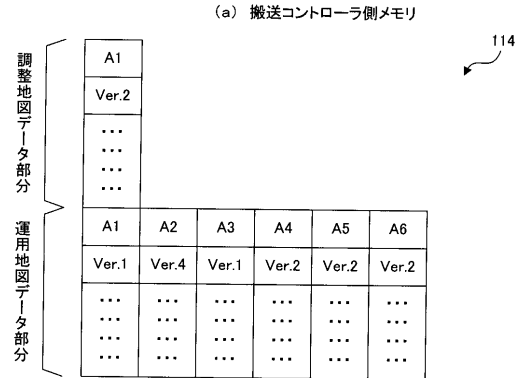
【图 6】



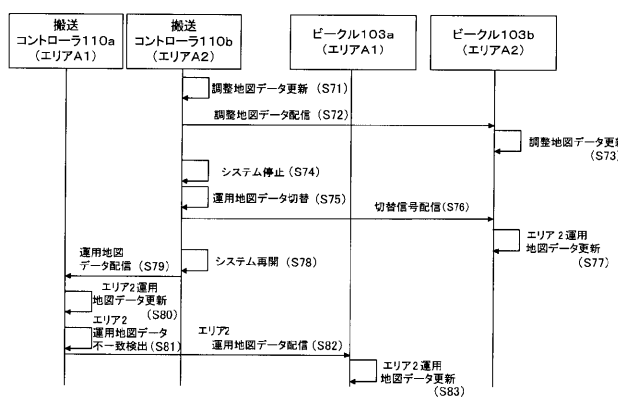
【图 7】



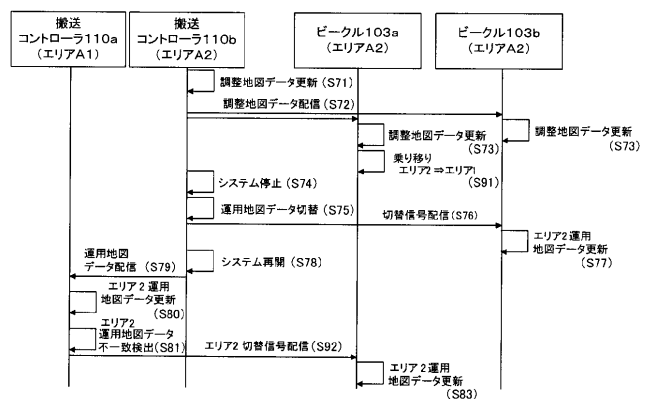
【图 5】



【图 8】



【图 9】



【図 10】

