

明 細 書

発明の名称： 走行車システム

技術分野

[0001] 本発明は、走行車システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、区切られたエリア内を走行する複数の走行車と、各エリア内に存在する各走行車に走行指令等を送信するコントローラと、を備える走行車システムが知られている。特許文献1では、ブロックごとに利用可能な無線チャネルを示すチャネル情報を保持し、走行車が走行する現在位置に対応するブロックに応じて無線チャネルを切り替える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6895657号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来技術では、ブロックごとに利用可能な無線チャネルを示すチャネル情報が既に準備された状態で、走行車の現在位置に応じて無線チャネルを切り替えている。このような従来技術に対して、例えば、既に導入している通信装置を、通信方式が異なる別の通信装置に入れ替えることを想定する。かかる場合、通信装置の入れ替え作業中において、走行車では通信相手となる通信装置に応じた通信方式を選択することになるが、通信装置に応じた通信方式を選択するための新たなコマンドを追加しなければならない。従来技術では、通信方式を選択する（指定する）手法については開示されていない。

[0005] 本発明は、通信方式を選択する（指定する）ための新たなコマンドを追加することなく通信方式を選択することができる走行車システム及び走行車を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の態様に係る走行車システムは、第1通信装置を備える走行車と、走行車が走行するエリアごとに設置される第2通信装置を介して第1通信装置と通信し、走行車の走行を制御するコントローラとを有する走行車システムであって、第1通信装置は、通信装置間で使用可能な通信方式と、通信方式に対応する通信チャンネルとを対応付けて記憶する第1記憶部を備え、走行車は、各エリアを識別するエリア識別情報と、通信チャンネルとを対応付けて記憶する第2記憶部を備え、走行車は、第2記憶部に記憶された情報を用いて、自身の現在位置を含むエリアで使用する通信チャンネルを特定し、第1通信装置は、第1記憶部に記憶された情報を用いて、走行車によって特定された通信チャンネルに対応する通信方式を特定し、特定した通信チャンネル及び通信方式により第2通信装置と通信する。

発明の効果

[0007] 本発明の態様に係る走行車システムによれば、走行車が、記憶部に記憶された情報を用いて、通信チャンネルに対応した通信方式を用いた通信装置間の通信を実現するので、通信方式を選択する（指定する）ための新たなコマンドを追加することなく通信方式を選択することができる。

[0008] また、上記態様の走行車システムにおいて、走行車が、第2通信装置の交換に伴い、エリア識別情報と、通信チャンネルと、通信方式とを含む更新情報をコントローラから取得し、第1記憶部及び第2記憶部に記憶された情報を更新してもよい。この態様によれば、新たな通信チャンネルを含む情報をコントローラから受け付けて、通信チャンネルの情報を更新するので、これまでとは異なる通信方式をあるエリアに適用する場合に、第2通信装置の交換に応じた迅速な情報の更新を実現できる。また、上記態様の走行車システムにおいて、第1通信装置が、変調方式を含む通信方式により第2通信装置と通信してもよい。この態様によれば、各種の変調方式に対応した通信方式による通信装置間の通信を実現できる。また、上記態様の走行車システムにおいて、第2記憶部が、エリア識別情報と通信チャンネルとを含んだ、走行車システムのレイアウトに関するマップ情報を記憶し、走行車が、マップ情報をもと

に各エリアを走行してもよい。この態様によれば、通信チャネル等の情報をマップ情報に記憶させた既存のシステムの仕様を変更することなく、通信チャネルの切り替えを実現できる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施形態に係る走行車システムの構成例を示す図である。
- [図2]実施形態に係る走行車システムのレイアウトの一例を示す図である。
- [図3]実施形態に係るコントローラに記憶される情報例を示す図である。
- [図4]実施形態に係る第2通信装置に記憶される情報例を示す図である。
- [図5]実施形態に係る第2通信装置の交換に伴うコントローラにおける処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図6]実施形態に係る第2通信装置の交換に伴う走行車における処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図7]実施形態に係る走行車による通信チャネルの特定処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図8]実施形態に係る第1通信装置による通信方式の特定処理の流れの例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、実施形態について図面を参照して説明する。本発明は、以下で説明する形態に限定されない。図面では、実施形態を説明するために、一部分を拡大、縮小、又は強調して記載する等、縮尺を適宜変更して表現される場合がある。
- [0011] 図1は、実施形態に係る走行車システムの構成例を示す図である。図2は、実施形態に係る走行車システムのレイアウトの一例を示す図である。走行車システム1は、コントローラ100と、第2通信装置200と、走行車300とを有する。例えば、走行車システム1は、半導体デバイスの製造工場に配設されるシステムである。走行車300は、コントローラ100からの走行指令をもとに、半導体デバイスの製造に用いられる半導体ウエハを収容したFOUP (Front - Opening Unified Pod)、又はレチクル等の加工用

部材を収容したレチクルポッド等の容器（物品）を搬送する。走行車システム 1 において、コントローラ 100、第 2 通信装置 200、及び走行車 300 は、複数設けられてもよい。

[0012] 走行車 300 は、軌道 10 に沿って走行する。走行車 300 は、例えば天井走行車である。軌道 10 は、走行車 300 の走行領域であり、例えばクリーンルームの天井等に設けられる走行レールである。軌道 10 は、図示しない処理装置又は図示しないストッカ（自動倉庫）等に隣接して設けられる。処理装置は、例えば、露光装置、コータディベロッパ、製膜装置、又はエッチング装置等であり、走行車 300 によって搬送される容器内の半導体ウエハに各種処理を施す。ストッカは、例えば、走行車 300 によって搬送される容器等を保管する。なお、走行車 300 は、地上走行の有軌道台車又は無軌道台車でもよい。軌道 10 は、走行車 300 が地上走行する有軌道台車である場合、床等に設けられる。

[0013] 軌道 10 には、図示しない電源供給線が設けられる。電源供給線は、軌道 10 に沿って配置される。電源供給線には、例えば交流電流が供給される。走行車 300 は、受電コイルを備え、電源供給線からの電磁誘導により非接触で電力を受ける。非接触により電力供給される場合は、接触による塵等の発生を抑制できるので、クリーンルームに適している。図 2 に示すレイアウトでは、軌道 10 について、島 20 を 1 以上のエリア 30（例、エリア 30 a、30 b、30 c、30 d 等）に区切った設定としている。例えば、島 20 は、1 のコントローラ 100 によって管理される単位であり、各エリア 30 には、第 2 通信装置 200 が配設される。すなわち、コントローラ 100 には、島 20 に含まれるエリアの数によって、1 以上の第 2 通信装置 200（例、第 2 通信装置 200 a、200 b 等）が接続される。また、第 2 通信装置 200（200 a、200 b）には、走行車 300 との間の無線通信のためのフィーダケーブル 2（2 a、2 b）が接続される。なお、図示したレイアウトは一例であって、任意のレイアウトに設定可能である。以下の説明では、エリア 30 a、30 b、30 c、30 d を特に区別しない場合、単に

「エリア３０」と呼ぶ。また、第２通信装置２００ａ、２００ｂを特に区別しない場合、単に「第２通信装置２００」と呼ぶ。なお、図２に示すように、異なるエリア３０において同一の通信チャネルが使用される場合は、干渉を抑制するために所定距離以上離すように設定されることが好ましい。

[0014] コントローラ１００は、走行車３００が走行する軌道１０を含むエリア３０（例、エリア３０ａ、３０ｂ、３０ｃ、３０ｄ）ごとに設置されるモデムとしての第２通信装置２００を介して第１通信装置３４０と通信し、走行車３００に走行指令を送信する。走行車３００は、モデムとしての第１通信装置３４０を備え、第１通信装置３４０及び第２通信装置２００を介してコントローラ１００から受け付けた搬送指令をもとに各エリア３０を走行する。また、走行車３００は、コントローラ１００からの要求に応じて、自身の状態情報をコントローラ１００に送信する。例えば、状態情報は、走行車３００を識別する走行車識別情報とともに、現在位置、目的地、走行状態、及び搬送物の状態等に関する情報を含む。走行状態は、走行車３００の現在の速度を示す情報である。搬送物の状態は、搬送物の有無や種類等を示す情報である。

[0015] 上述した構成において、コントローラ１００は、制御部１１０と、記憶部１２０と、有線通信処理部１３０とを有する。制御部１１０は、コントローラ１００を統括し、コントローラ１００において各種の処理を実行する。例えば、制御部１１０は、走行車３００から受信した状態情報に基づいて走行指令を生成する。そして、制御部１１０は、第２通信装置２００を介して、生成した走行指令を走行車３００に送信する。コントローラ１００と走行車３００との間の通信は、通信相手となる走行車３００の現在位置に応じた通信方式により実現される。

[0016] 記憶部１２０は、例えば不揮発性メモリ等であり、走行車３００（各走行車３００）から受信された状態情報や、走行車システム１のレイアウトに関するマップ情報を記憶する。また、記憶部１２０は、走行車システム１のレイアウトにおける各エリア３０を識別するエリア識別情報と、通信方式に対

応する通信チャネルとを対応付けて記憶する。図3は、実施形態に係るコントローラに記憶される情報例を示す図である。図3に示すように、記憶部120は、エリア識別情報と、通信チャネルとを対応付けて記憶する。例えば、記憶部120は、エリア識別情報「エリアA」と、通信チャネル「30」とを対応付けて記憶する。図3に示す情報はマップ情報に含まれてもよい。制御部110は、記憶部120に記憶された情報を用いて、走行車300の現在位置から、該走行車300が存在するエリア30のエリア識別情報を特定し、該走行車300との間で使用可能な通信方式に対応する通信チャネルを特定する。そして、制御部110は、有線通信処理部130を介して、特定した通信チャネルを第2通信装置200に通知する。

[0017] 第2通信装置200は、有線通信処理部210と、制御部220と、記憶部230と、無線通信処理部240とを有し、コントローラ100と走行車300との間の各種情報のやり取りを仲介する。記憶部230は、通信装置間（例、後述する第1通信装置340と第2通信装置200との間）で使用可能な通信方式と、通信方式に対応する通信チャネルとを対応付けて記憶する。図4は、実施形態に係る第2通信装置に記憶される情報例を示す図である。図4に示すように、記憶部230は、通信チャネル「1～50」と、通信方式A（例、FSK：Frequency Shift Keying）とを対応付けて記憶する。このほか、図4では、通信方式B（例、低速のOFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）の通信チャネルを「51～100」とし、通信方式C（例、高速のOFDM）の通信チャネルを「101～120」としている。このように、通信方式は変調方式を含む。また、記憶部230には、自装置（第2通信装置200）が使用可能な通信方式及び通信チャネルが記憶される。このため、記憶部230は、例えば図4に示す通信方式及び通信チャネルの全てを記憶していない場合も有り得る。なお、通信方式及び通信チャネルは一例であり、任意の通信方式及び通信チャネルに設定可能である。例えば、通信方式は、光無線通信やWi-Fi等の無線通信であってもよい。

[0018] 制御部220は、第2通信装置200を統括し、第2通信装置200にお

いて各種の処理を実行する。例えば、制御部 220 は、有線通信処理部 210 を介して、コントローラ 100 から搬送指令や通信チャネルを受け付ける。そして、制御部 220 は、記憶部 230 に記憶された情報を用いて、通信チャネルに対応する通信方式を特定する。その後、制御部 220 は、無線通信処理部 240 を介して、特定した通信方式により搬送指令等を走行車 300 に送信する。無線通信処理部 240 は、走行車 300 に送信するデータについて、通信方式に応じた変調処理（無線化等）を行う。

[0019] ここで、走行車システム 1 では、システムの性能を向上させるために、第 2 通信装置 200 を交換する場合がある。これにより、交換後の第 2 通信装置 200 は、交換前の第 2 通信装置 200 で使用可能な通信方式とは異なる場合がある。例えば、走行車システム 1 では、図 4 に示した通信方式 A だけを使用可能であるモデムから、通信方式 A に加えて通信方式 B 及び通信方式 C を使用可能なモデムに交換される場合がある。第 2 通信装置 200 の交換により、コントローラ 100 は、記憶部 120 に記憶されたエリア識別情報と通信チャネルとの情報や、記憶部 230 に記憶された通信チャネルと通信方式との情報を更新する。そして、コントローラ 100 は、エリア識別情報と、通信チャネルと、通信方式とを含む更新情報を、走行車 300（各走行車 300）に送信する。

[0020] 走行車 300 は、制御部 310 と、第 2 記憶部 320 と、有線通信処理部 330 と、第 1 通信装置 340 と、送受信アンテナ 350 とを有する。また、第 1 通信装置 340 は、有線通信処理部 341 と、制御部 342 と、第 1 記憶部 343 と、無線通信処理部 344 とを有し、走行車 300 とコントローラ 100 との間の各種情報のやり取りを仲介する。第 1 記憶部 343 は、記憶部 230 と同様に、通信方式と通信チャネルとを対応付けて記憶する（図 4 参照）。第 2 記憶部 320 は、例えば不揮発性メモリ等であり、コントローラ 100 から受信された各種情報や、記憶部 120 と同様に、走行車システム 1 のレイアウトに関するマップ情報を記憶する。また、第 2 記憶部 320 は、記憶部 120 と同様に、エリア識別情報と通信チャネルとを対応付

けて記憶する（図3参照）。第1通信装置340は、第2通信装置200と同様に、変調方式を含む通信方式により、第2通信装置200と通信する。

[0021] 制御部310は、走行車300を統括し、走行車300において各種の処理を実行する。例えば、制御部310は、第2記憶部320に記憶されたマップ情報をもとに各エリア30を走行する。また、制御部310は、第2通信装置200の交換に伴い、エリア識別情報と、通信チャネルと、通信方式とを含む更新情報をコントローラ100から取得し、第1記憶部343及び第2記憶部320に記憶された情報を更新する。上述したように、走行車システム1では、第2通信装置200が交換される場合がある。また、走行車システム1では、第2通信装置200の交換と同様に、第1通信装置340も交換される。第1通信装置340の交換タイミングは、任意のタイミングであってもよいが、本実施形態では、第2通信装置200の交換よりも先に（全ての）第1通信装置340が交換される場合を例に挙げる。第1通信装置340の交換では、同一のタイミングで全ての走行車300を停止させることなく、適宜交換されればよい。

[0022] コントローラ100との通信のため、制御部310は、第2記憶部320に記憶された情報を用いて、自身の現在位置を含むエリアで使用する通信チャネルを特定し、有線通信処理部330を介して第1通信装置340に通知する。制御部342は、第1通信装置340を統括し、第1通信装置340において各種の処理を実行する。例えば、制御部342は、第1記憶部343に記憶された情報を用いて、走行車300の制御部310によって特定された通信チャネルに対応する通信方式を特定し、特定した通信チャネル及び通信方式により第2通信装置200と通信する。制御部342は、有線通信処理部341を介して、制御部310によって特定された通信チャネルを取得する。無線通信処理部344は、コントローラ100に送信するデータについて、通信方式に応じた変調処理（無線化等）を行う。送受信アンテナ350は、フィーダケーブル2に接続し、変調処理されたデータをコントローラ100に送信する。

[0023] 図5は、実施形態に係る第2通信装置の交換に伴うコントローラにおける処理の流れの例を示すフローチャートである。図5に示すように、コントローラ100は、第2通信装置200が交換された場合に（ステップS101：YES）、記憶部120に記憶されたエリア識別情報と通信チャンネルとの情報を更新する（ステップS102）。また、コントローラ100は、記憶部230に記憶された通信方式と通信チャンネルとの情報を更新する（ステップS103）。一方、コントローラ100は、第2通信装置200が交換されない場合（ステップS101：NO）、第2通信装置200の交換待ちの状態になる。なお、ステップS102とステップS103との処理は、前後して実行されても構わない。

[0024] 具体的には、コントローラ100は、自身の管轄下であるエリア30の第2通信装置200の交換に伴い、対象エリア30（交換対象の第2通信装置200を含むエリア30）のシステムを停止させ、システムを停止させたエリア30で使用可能となる通信方式に対応する通信チャンネルの情報（記憶部120に記憶された通信チャンネルの情報）を更新する。加えて、コントローラ100は、記憶部230に記憶された通信方式と通信チャンネルとの情報についても更新するように、第2通信装置200に指示する。

[0025] その後、コントローラ100は、更新情報を走行車300に送信し、対象エリア30のシステムを再稼働させる（ステップS104）。具体的には、コントローラ100は、エリア識別情報と、通信チャンネルと、通信方式とを含む更新情報を、第2通信装置200を介して走行車300に送信する。そして、コントローラ100は、システムを停止していた対象エリア30について、システムを再稼働させる。上述したように、第2通信装置200の交換は、エリア30単位（島20単位）で実施され、走行車システム1のシステム全体を停止させずに行われる。

[0026] 図6は、実施形態に係る第2通信装置の交換に伴う走行車における処理の流れの例を示すフローチャートである。図6に示すように、走行車300は、更新情報を受信した場合に（ステップS201：YES）、第2記憶部3

20に記憶されたエリア識別情報と通信チャンネルとの情報を更新する（ステップS202）。また、走行車300は、第1記憶部343に記憶された通信方式と通信チャンネルとの情報を更新する（ステップS203）。一方、走行車300は、更新情報が受信されない場合（ステップS201：NO）、更新情報の受信待ちの状態になる。なお、ステップS202とステップS203との処理は、前後して実行されても構わない。

[0027] 具体的には、走行車300は、第1通信装置340を介して、エリア識別情報と、通信チャンネルと、通信方式とを含む更新情報をコントローラ100から受信し、第2記憶部320に記憶されたエリア識別情報に対応する通信チャンネルを更新する。加えて、走行車300は、第1記憶部343に記憶された通信方式と通信チャンネルとの情報についても更新するように、第1通信装置340に指示する。これらにより、走行車300は、交換された第2通信装置200との通信について、通信方式を選択する（指定する）ための新たなコマンドを追加することなく通信方式の選択を容易に行える。

[0028] 図7は、実施形態に係る走行車による通信チャンネルの特定処理の流れの例を示すフローチャートである。図7に示すように、走行車300は、現在位置をもとに通信チャンネルを特定する（ステップS301）。そして、走行車300は、特定した通信チャンネルを第1通信装置340に通知する（ステップS302）。具体的には、走行車300は、第2記憶部320に記憶された情報を用いて、自身の現在位置を含むエリア30のエリア識別情報に対応する通信チャンネルを特定する。そして、走行車300は、特定した通信チャンネルに対応する通信方式を用いてコントローラ100（第2通信装置200）との通信を行うために、特定した通信チャンネルを第1通信装置340に通知する。

[0029] 図8は、実施形態に係る第1通信装置による通信方式の特定処理の流れの例を示すフローチャートである。図8に示すように、第1通信装置340は、走行車300（走行車300の制御部310）から通信チャンネルを取得する（ステップS401）。そして、第1通信装置340は、取得した通信チ

チャンネルに対応する通信方式を特定し、特定した通信方式により第2通信装置200と通信する（ステップS402）。具体的には、第1通信装置340は、第2通信装置200との通信に際して、制御部310から通信チャンネルを取得する。そして、第1通信装置340は、第1記憶部343に記憶された情報を用いて、取得した通信チャンネルに対応する通信方式を特定し、特定した通信方式に応じた変調処理を行ったうえで、第2通信装置200と通信する。

[0030] このように、実施形態に係る走行車システム1によれば、第2記憶部320に記憶された情報と、第1記憶部343に記憶された情報とを用いて、通信チャンネルに対応した通信方式を用いた通信装置間の通信を実現するので、通信方式を選択する（指定する）ための新たなコマンドを追加することなく通信方式を選択することができる。また、走行車システム1によれば、走行車300が、第2通信装置200の交換に伴い、エリア識別情報と、通信チャンネルと、通信方式とを含む更新情報をコントローラ100から受信し、通信チャンネルの情報を更新するので、これまでとは異なる通信方式があるエリア30に適用する場合に、第2通信装置200の交換に応じた迅速な情報の更新を実現できる。また、走行車システム1によれば、第1通信装置340が、変調方式を含む通信方式により第2通信装置200と通信するので、各種の変調方式に対応した通信方式による通信装置間の通信を実現できる。また、走行車システム1によれば、第2記憶部320において、エリア識別情報と通信チャンネルとを含んだマップ情報を記憶するので、通信チャンネル等の情報をマップ情報に記憶させた既存のシステムの仕様を変更することなく、通信チャンネルの切り替えを実現できる。

[0031] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の技術的範囲は、上述した実施形態に限定されない。上述した実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることは当業者において明らかである。また、そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。上述した実施形態等で説明した要件の1つ以上は、省略されることがある。また、

上述した実施形態等で説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、法令で許容される限りにおいて、上述した実施形態等で引用した全ての文献の開示を援用して本文の記載の一部とする。

[0032] なお、本発明の技術範囲は、上述の実施形態などで説明した態様に限定されない。上述の実施形態などで説明した要件の1つ以上は、省略されることがある。また、上述の実施形態などで説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、法令で許容される限りにおいて、日本特許出願である特願2022-092437、及び上述の実施形態などで引用した全ての文献の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

[0033] 1・・・走行車システム
100・・・コントローラ
200・・・第2通信装置
300・・・走行車
310・・・制御部
320・・・第2記憶部
330・・・有線通信処理部
340・・・第1通信装置
341・・・有線通信処理部
342・・・制御部
343・・・第1記憶部
344・・・無線通信処理部
350・・・送受信アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 第1通信装置を備える走行車と、前記走行車が走行するエリアごとに設置される第2通信装置を介して前記第1通信装置と通信し、前記走行車の走行を制御するコントローラとを有する走行車システムであって、
- 前記第1通信装置は、通信装置間で使用可能な通信方式と、前記通信方式に対応する通信チャネルとを対応付けて記憶する第1記憶部を備え、
- 前記走行車は、各エリアを識別するエリア識別情報と、前記通信チャネルとを対応付けて記憶する第2記憶部を備え、
- 前記走行車は、
- 前記第2記憶部に記憶された情報を用いて、自身の現在位置を含むエリアで使用する前記通信チャネルを特定し、
- 前記第1通信装置は、
- 前記第1記憶部に記憶された情報を用いて、前記走行車によって特定された前記通信チャネルに対応する前記通信方式を特定し、特定した前記通信チャネル及び前記通信方式により前記第2通信装置と通信する、走行車システム。
- [請求項2] 前記走行車は、前記第2通信装置の交換に伴い、前記エリア識別情報と、前記通信チャネルと、前記通信方式とを含む更新情報を前記コントローラから取得し、前記第1記憶部及び前記第2記憶部に記憶された情報を更新する、請求項1に記載の走行車システム。
- [請求項3] 前記第1通信装置は、変調方式を含む前記通信方式により前記第2通信装置と通信する、請求項1又は請求項2に記載の走行車システム。
- [請求項4] 前記第2記憶部は、前記エリア識別情報と前記通信チャネルとを含んだ、前記走行車システムのレイアウトに関するマップ情報を記憶し、

前記走行車は、前記マップ情報をもとに各エリアを走行する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の走行車システム。

[請求項 5] 前記第 2 記憶部は、前記エリア識別情報と前記通信チャンネルとを含んだ、前記走行車システムのレイアウトに関するマップ情報を記憶し、

前記走行車は、前記マップ情報をもとに各エリアを走行する、請求項 3 に記載の走行車システム。