

明 細 書

発明の名称：搬送車システム

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、搬送車システムに関する。

背景技術

[0002] 従来の搬送車システムとして、複数のエリアに跨って設けられた軌道と、軌道に沿って一方向に走行する複数の天井走行車（搬送車）と、搬送車との間で物品の受け渡しが行われる複数の載置部（バッファ）と、複数のエリアのそれぞれを管轄エリアとして当該管轄エリア内の搬送車に各種指令を実行させる複数のエリアコントローラ（論理ベイコントローラ）と、搬送指令をエリアコントローラに送信する上位コントローラ（生産管理コントローラ）と、を備えた搬送台車システムが知られている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-9365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、複数のエリアに分けて搬送車の各種動作を制御するシステムでは、一の管轄エリアと当該一の管轄エリアとは異なる他の管轄エリアとの間にエリア境界が存在する。一の管轄エリアには、他の管轄エリアを経由しないと進入できない特殊区間が存在する場合がある。そして、このような特殊区間に属する載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合には、当該搬送指令を効率的に処理できず、搬送車が当該載置部に載置された物品を掴みに行くまでの処理時間が長くなる傾向があった。

[0005] そこで、本発明の一側面の目的は、特殊区間に属する載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合であっても、当該搬送指令を効率的に処理すること

ができる搬送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] 本発明の一側面に係る搬送車システムは、複数のエリアに跨って設けられた軌道と、軌道に沿って一方向に走行する複数の搬送車と、軌道に沿って配置され、搬送車との間で物品の受け渡しが行われる複数の載置部と、載置部に載置された物品を搬送するように指示する搬送指令を上位コントローラから受信し、複数のエリアのそれぞれを管轄エリアとして、当該管轄エリア内の搬送車に各種指令を実行させる複数のエリアコントローラと、を備え、一の管轄エリアにおいて、一の管轄エリアとは異なる他の管轄エリアを経由しないと進入できない区間である特殊区間に属する載置部を特殊載置部としたとき、エリアコントローラは、自身の管轄エリアである自管轄エリアに属する一の特殊載置部に対する搬送指令を上位コントローラから受け付けると、他の管轄エリア内の搬送車を制御する他のエリアコントローラに対し自管轄エリアに向かって空き搬送車を移動させる移動指令を送信すると共に、移動指令の送信後に自管轄エリア内に発生した空き搬送車に搬送指令を実行させる。

[0007] エリアコントローラは、自管轄エリアに属する特殊載置部を搬送元とする搬送指令を受け取っても、直ちに当該特殊載置部に搬送車を移動させ、荷掴みをさせることができない場合がある。このため、上位コントローラは、他のエリアを管轄する他のエリアコントローラに搬送指令を送信し、当該他のエリアコントローラが、他の管轄エリア内の空き搬送車に搬送指令を実行させていた。しかしながらこの場合、他の管轄エリアの搬送車が上記特殊載置部に到着する前に、自管轄エリアの特殊区間に空き搬送車が発生したとしても、搬送指令を受け取った他のエリアコントローラは、管轄外である自管轄エリアの搬送車を制御することはできない。したがって、自管轄エリアの搬送車は、空き搬送車であるにもかかわらず特殊載置部を通過せざるを得ない。このため、搬送効率に無駄が生じ、処理時間を要するという問題があった。なお、ここで空き搬送車とは、物品を掴んでおらず、物品を掴むことがで

きる（搬送することができる）状態の搬送車をいう。

[0008] そこで、この構成の搬送車システムでは、一のエリアの特殊載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合、上位コントローラが、当該特殊載置部が属さない他のエリアのエリアコントローラに搬送指令を送信するのではなく、まずは、特殊載置部が属するエリアを管轄するエリアコントローラへ搬送指令を送信している。搬送指令を受け取ったエリアコントローラは、他のエリアコントローラに対し、自管轄エリアに向かって空き搬送車を移動させる移動指令を送信する。これにより、特殊載置部が属するエリアを管轄するエリアコントローラに、自管轄エリア内の搬送車に搬送指令を実行させる余地を残すことができるので、先の移動指令によって自管轄エリア内に進入してくる搬送車（他の管轄エリアの搬送車）、及び自管轄エリア内に発生する空き搬送車の何れにも搬送指令を割り付けることができるようになる。この結果、先に述べた搬送効率の無駄を省くことができるので、特殊区間に属する載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合であっても、当該搬送指令を効率的に処理することができる。

[0009] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、エリアコントローラが移動指令の送信後に検知する自管轄エリア内の空き搬送車は、他の管轄エリアから自管轄エリアに進入する空き搬送車、又は、自管轄エリアに属する特殊載置部に物品を載置することによって発生する空き搬送車であってもよい。

[0010] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、エリアコントローラは、自管轄エリア内に発生した空き搬送車に搬送指令を実行させると、他のエリアコントローラに送信した移動指令を消去してもよい。この構成では、自管轄エリア内に空き搬送車が発生した時点で、当該自管轄エリアに向かう空き搬送車の移動を取り消すことができるので、他のエリアにおける搬送能力への影響を最小限に留めることができる。

[0011] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、エリアコントローラは、他のエリアコントローラに移動指令を送信する前に、自管轄エリア内に空き搬送車が存在するか否かを検索してもよい。この構成では、他のエリアコントロ

ーラに移動指令を送信する前に、その必要性を確認することができるので、他のエリアにおける搬送能力への影響を最小限に留めることができる。

- [0012] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、エリアコントローラは、他のエリアコントローラに移動指令を送信する前に、自管轄エリア内かつ一の特殊載置部よりも上流側に空き搬送車が存在するか否かを検索してもよい。この構成では、他のエリアコントローラに移動指令を送信する必要性の確認範囲を最小限に留めることができるので、処理速度を向上させることができる。

発明の効果

- [0013] 本発明の一側面によれば、特殊区間に属する載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合であっても、当該搬送指令を効率的に処理することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1は、一実施形態に係る搬送車システムを示す概略平面図である。
- [図2]図2は、図1の搬送車システムの搬送車、受け渡しポート、及びバッファを示す概略側面図である。
- [図3]図3は、図1の搬送車システムのエリアにおける特殊区間及び非特殊区間を説明する平面図である。
- [図4]図4は、一実施形態に係る搬送車システムのシーケンス図である。
- [図5]図5は、一実施形態に係る搬送車システムのシーケンス図である。
- [図6]図6は、一実施形態に係る搬送車システムのシーケンス図である。
- [図7]図7は、一実施形態に係る搬送車システムのシーケンス図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、図面を参照して、本発明の一側面の好適な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、同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。本実施形態でいう上流及び下流とは、一方通行（一方向）の軌道4に沿って移動する天井搬送車（搬送車）6の走行方向における上流及び下流を意味する。

- [0016] 図1及び図2に示されるように、搬送車システム1は、軌道に沿って移動可能な天井搬送車6を用いて、物品10を載置部8、8間で搬送するためのシステムである。物品10には、例えば、複数の半導体ウェハを格納するF O U P及びガラス基板を格納するレチクルポッド等の容器、一般部品等が含まれる。ここでは、例えば、工場等において、天井搬送車6（以下、単に「搬送車6」と称する。）が、工場の天井等に敷設された一方通行の軌道4に沿って走行する搬送車システム1を例に挙げて説明する。図1に示されるように、搬送車システム1は、軌道4、複数の搬送車6、複数の載置部8、複数のエリアコントローラ50A、50B、50Cを備える。
- [0017] 軌道4は、複数のエリアA1、A2、A3に跨って設けられている。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、例えば天井から吊り下げられている。軌道4は、搬送車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、支柱40、40により支持される。
- [0018] 搬送車6は、軌道4に沿って走行し、物品10を搬送する。搬送車6は、物品10を移載可能に構成されている。搬送車6は、天井走行式無人搬送車である。搬送車システム1が備える搬送車6の台数は、特に限定されず、複数である。
- [0019] 図2に示されるように、搬送車6は、搬送車6を軌道4に沿って走行させる走行部18と、例えば、非接触給電で軌道4側から受電する受電通信部20と、を有する。搬送車6は、軌道4の通信線（フィーダー線）等を利用して、エリアコントローラ50A、50B、50Cの何れかと通信を行う。なお、搬送車6は、軌道4に沿って設けられた給電線を介してエリアコントローラ50A、50B、50Cの何れかと通信を行ってもよい。搬送車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。
- [0020] 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4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 10 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、例えば搬送車 6 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、図示しない爪等を出没させて、搬送中に物品 10 が落下することを防止する。

[0021] 搬送車 6 との間で物品 10 が受け渡しされる載置部 8 には、バッファ 8 A 及び受渡ポート 8 B が含まれる。バッファ 8 A は、物品 10 が一時的に載置される載置部である。バッファ 8 A は、例えば、目的とする受渡ポート 8 B に他の物品 10 が載置されている等の理由により、搬送車 6 が搬送している物品 10 をその受渡ポート 8 B に移載できない場合に、物品 10 が仮置きされる。受渡ポート 8 B 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 12 に対して物品 10 の受渡を行うための載置部である。なお、処理装置 12 は、特に限定されず、種々の装置あるいはストッカ等であってもよい。

[0022] 載置部 8 は、軌道 4 に沿って配置され、搬送車 6 との間で物品 10 の受け渡し可能な位置に設けられている。例えば、バッファ 8 A は、軌道 4 の側方に配置されている（図 2 参照）。この場合、搬送車 6 は、横送り部 24 で昇降駆動部 28 等を横送りし、昇降台 30 を僅かに昇降させることにより、バッファ 8 A との間で物品 10 を受け渡しする。なお、バッファ 8 A は、軌道 4 の直下に配置されてもよい。例えば、受渡ポート 8 B は、軌道 4 の直下に配置されている（図 2 参照）。この場合、搬送車 6 は、昇降台 30 を昇降させることにより、受渡ポート 8 B との間で物品 10 を受け渡しする。なお、受渡ポート 8 B は、軌道 4 の側方且つ下方に配置されてもよい。

[0023] エリアコントローラ 50 A, 50 B, 50 C 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。エリアコントローラ 50 A

、50B、50C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50A、50B、50C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。

[0024] エリアコントローラ50A、50B、50Cのそれぞれは、エリアA1、A2、A3のそれぞれに設けられている。エリアコントローラ50A、50B、50Cのそれぞれは、エリアA1、A2、A3のそれぞれに対応するように設けられている。具体的には、エリアコントローラ50A、50B、50Cのそれぞれは、エリアA1、A2、A3のそれぞれを、自身が制御を受け持つエリアである管轄エリアとする。換言すると、一つのエリアコントローラが一つのエリアを管轄エリアとし、このようなエリアコントローラが、エリアの数だけ設けられている。つまり、一つのエリアコントローラは、複数のエリアの何れかを管轄エリアとしている。

[0025] エリアコントローラ50Aは、当該エリアコントローラ50Aの管轄エリアA1（以下、「自身の管轄エリアA1」ともいう）内の複数の搬送車6との間で通信を行い、自身の管轄エリアA1内の複数の搬送車6を制御する。すなわち、エリアコントローラ50Aは、管轄エリアA1内の複数の搬送車6に各種指令を実行させる。エリアコントローラ50Bは、エリアコントローラ50Aと同様に、自身の管轄エリアA2内の複数の搬送車6との間で通信を行い、自身の管轄エリアA2内の複数の搬送車6を制御する。エリアコントローラ50Cは、エリアコントローラ50Aと同様に、自身の管轄エリアA3内の複数の搬送車6との間で通信を行い、自身の管轄エリアA3内の複数の搬送車6を制御する。また、エリアコントローラ50A、50B、50Cは、上位コントローラ60との間で有線又は無線により通信を行う。

[0026] 上位コントローラ60は、CPU、ROM及びRAM等からなる電子制御ユニットである。上位コントローラ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。上位コントローラ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。上位コントローラ60は、エリアコントローラ50A、50B、50Cの何れかとの間で有線又は無線により通信を行い、搬送車6に物品10を搬送させる搬送指令をエリアコントローラ50A、50B、50Cの何れかに送信する。本実施形態では、上位コントローラ60は、載置部8に載置された物品10を別の所定の載置部8に搬送させるように指示する（載置部8を搬送元とする）搬送指令をエリアコントローラ50A、50B、50Cの何れかに出力する。

[0027] 図1は、本実施形態における軌道4のレイアウトを示している。本実施形態では、軌道4は、エリアA2、A3のそれぞれに配置されたイントラベイ走行路42、43と、二つのイントラベイ走行路42、43間を相互に行き来を可能に連絡する一つのインターベイ走行路41と、を形成している。イントラベイ走行路42、43及びインターベイ走行路41は、搬送車6が右回り（図1、図3に示される矢印方向）に一方向に通行するように設定されている。

[0028] ここで、予め設定された搬送車6の走行方向において、軌道4が分岐する箇所を分岐部B、軌道4が合流する箇所を合流部C、エリア間同士の境界を境界部Dとしたとき、分岐部B、合流部C、及び境界部Dの何れかによって挟まれる軌道部分を「区間」と定義する。

[0029] 上述したような、複数のエリアA1、A2、A3に存在する搬送車6の各種動作を、エリアコントローラ50A、50B、50Cのそれぞれが制御するシステムでは、一のエリアにおいて、一のエリアとは異なる他のエリアを経由しないと進入できない区間が存在する。このような区間を特殊区間と定義する。図1に示されるような軌道4のレイアウトにおいては、エリアA2において、エリアA2とは異なる他のエリアA1を経由しないと進入できない区間（搬送車6の走行方向において境界部Dから合流部Cまでの間の区間）、及び、エリアA3において、エリアA3とは異なる他のエリアA1を経由しないと進入できない区間（搬送車6の走行方向において境界部Dから合流部Cまでの間の区間）が、特殊区間に相当する（図3参照）。

- [0030] 図3に示されるように、エリアA2、A3には、搬送車6の走行方向において、合流部Cから分岐部Bまでの間の区間L2、分岐部Bから合流部Cまでの間の区間L3、分岐部Bから境界部Dまでの間の区間L4が存在する。区間L2、L3、L4は、同じエリア内の他の区間から進入できるように構成されている。例えば、エリアA2において、区間L2は、同じエリアA2の区間L1及び区間L3の両方から進入できる。また、区間L3及び区間L4は、同じエリアA2の区間L2から進入できる。本実施形態では、区間L2、L3、L4を非特殊区間と定義する。
- [0031] エリアA2、A3の特殊区間である区間L1（以下、特殊区間L1と称する。）には、当該区間に沿って配置された載置部8が存在する。図1に示されるように、本実施形態では、三つの載置部8、8、8が存在する。本実施形態では、このような特殊区間L1に属する載置部8を、予め設定された搬送車6の走行方向における上流側から特殊載置部80A、80B、80Cと称する。
- [0032] このような軌道4のレイアウトにおけるエリアコントローラ50B、50Cの動作について説明する。エリアコントローラ50B（50C）は、自身の管轄エリアである自管轄エリアA2（A3）の一の特殊載置部（例えば、80C）に載置された物品10を所定の載置部8に搬送させる（特殊載置部80Cを搬送元とする）搬送指令を上位コントローラ60から受け付けると、特殊載置部80Cが位置する特殊区間L1に隣接するエリアA1内の搬送車6を制御する他のエリアコントローラ50Aに対し、自管轄エリアA2（A3）に向かって空きの搬送車6を移動させる移動指令を送信する。ここで、空きの搬送車6（以下、「空き搬送車6」と称する。）とは、物品10を掴んで（保持して）おらず、物品10を掴むことができる状態の搬送車をいう。
- [0033] 本実施形態のエリアコントローラ50B（50C）は、他のエリアコントローラ50Aに移動指令を送信する前に、自管轄エリアA2（A3）内か一つの特殊載置部80Cよりも上流側に空き搬送車6が存在するか否かを検索

する。そして、エリアコントローラ50B(50C)は、自管轄エリアA2(A3)内かつ一の特殊載置部80Cよりも上流側に空き搬送車6が存在しない場合にのみ、エリアコントローラ50Aに上記移動指令を送信する。エリアコントローラ50B(50C)は、自管轄エリアA2(A3)内かつ一の特殊載置部80Cよりも上流側に空き搬送車6が存在する場合には、当該空き搬送車6に搬送指令を実行させる。

[0034] エリアコントローラ50B(50C)は、上記移動指令の送信後に、自管轄エリアA2(A3)内に空き搬送車6が発生したことを検知すると、自管轄エリアA2(A3)内の空き搬送車6に搬送指令を実行させる。なお、ここでいう送信後には、ほぼ同時の概念も含む。このような状況において、エリアコントローラ50B(50C)が移動指令の送信後に検知する自管轄エリアA2(A3)内の空き搬送車6の候補として、他の管轄エリアA1から自管轄エリアA2(A3)に進入する空き搬送車6、及び、自管轄エリアA2(A3)に属する載置部8に物品10を載置する(搬送指令を完了することによって発生する空き搬送車6がある。エリアコントローラ50B(50C)は、自管轄エリアA2(A3)内に発生した空き搬送車6に搬送指令を実行させると、他のエリアコントローラ50Aに送信した移動指令を消去させる指令を他のエリアコントローラ50Aに送信する。

[0035] 次に、搬送車システム1で実行される処理の一例について、図4～図7のシーケンス図を用いて具体的に例示説明する。ここでは、エリアA2における特殊載置部80Cに載置された物品10を所定の載置部8に搬送する(特殊載置部80Cを搬送元とする)搬送指令が生じたときの処理について説明する。なお、以下においては、複数のエリアコントローラ50A, 50B, 50Cのうちの一つのエリアコントローラ50Bの動作の流れを説明する。

[0036] 図4に示されるように、上位コントローラ60は、搬送指令としてエリアA2の特殊載置部80Cにおける荷掴み指令を、エリアA2を管轄するエリアコントローラ50Bに送信する(ステップS1)。エリアコントローラ50Bは、上位コントローラ60から荷掴み指令を受け取ると、荷掴み指令を

受け取ったことを知らせる信号を上位コントローラ 60 に送信する（ステップ S 2）。エリアコントローラ 50 B は、自管轄エリア A 2 内に、特殊載置部 80 C に向かって移動可能な空き搬送車 6 が存在するか否かを検索する（ステップ S 3）。以下、このような空き搬送車 6 が自管轄エリア A 2 内に存在しないと判定されたとして説明する。

[0037] エリアコントローラ 50 B は、自管轄エリア A 2 とは異なるエリア A 1 を管轄するエリアコントローラ 50 A に、エリア A 2 への移動指令を送信する（ステップ S 4）。エリアコントローラ 50 A は、エリアコントローラ 50 B から移動指令を受け取ると、移動指令を受け取ったことを知らせる信号をエリアコントローラ 50 B に送信する（ステップ S 5）。エリアコントローラ 50 A は、自管轄エリア A 1 に空き搬送車 6 が存在するか否かを判定する（ステップ S 6）。各エリアコントローラ 50 A は、自管轄エリア A 1 内に存在する全ての搬送車 6 と所定間隔（例えば、1 秒間に数回の間隔）で常時通信を行い、各搬送車 6 から状態報告を受けている。各エリアコントローラ 50 A は、このような状況報告により、全ての搬送車 6 の状態を常に把握しているので、自管轄エリア A 1 に空き搬送車 6 が存在するか否かを判定することができる。

[0038] 以下、エリアコントローラ 50 A は、自管轄エリア A 1 内に空き搬送車 6 が存在すると判定した場合（ステップ S 7）について説明する。なお、エリアコントローラ 50 A によって、空き搬送車 6 が存在しないと判定された場合については、後段にて詳述する。

[0039] エリアコントローラ 50 A は、自管轄エリア A 1 内に空き搬送車 6 が存在すると判定した場合、当該空き搬送車 6 にエリア A 2 に向かって移動させる移動指令を送信する（ステップ S 8）。搬送車 6 は、エリアコントローラ 50 A から移動指令を受け取ると、移動指令を受け取ったことを知らせる信号をエリアコントローラ 50 A に送信し（ステップ S 9）、エリア A 2 への移動を開始する（ステップ S 11）。エリアコントローラ 50 A は、搬送車 6 から移動指令を受け取ったことを知らせる信号を受け取ると、エリアコント

ローラ50Aが有する図示しないメモリに格納された移動指令を消去する（ステップS10）。

[0040] 図5に示されるように、搬送車6は、ステップS8において送信されてきた移動指令の実行によって、エリアA2に進入する（ステップS12）。移動指令が割り付けられた搬送車6は、エリアコントローラ50AにエリアA2への進入要求を送信する。エリアコントローラ50Aは、エリアコントローラ50Bと通信すると共に、搬送車6へ進入許可を送信する。搬送車6は、エリアA2へ進入し、エリアコントローラ50Bへ進入報告を送信し（ステップS13）、エリアコントローラ50Bは、搬送車6が進入したことを確認（知得）する（ステップS14）。なお、エリアA2への進入報告は、エリアコントローラ50Bを介してエリアコントローラ50Aにも送信される。

[0041] エリアコントローラ50Bは、自管轄エリアA2に空き搬送車6が進入したことを確認すると、エリアA2に進入した搬送車6に、特殊載置部80Cに載置された物品10の荷掴み指令を送信する（ステップS15）。搬送車6は、エリアコントローラ50Bから荷掴み指令を受け取ると、荷掴み指令を受け取ったことを知らせる信号をエリアコントローラ50Bに送信し（ステップS16）、特殊載置部80Cに向かって移動を続ける。特殊載置部80Cに到着した搬送車6は、特殊載置部80Cに載置された物品10を掴み、指定の場所まで搬送する（ステップS20）。なお、荷掴み指令を含む搬送指令の中には、物品10の搬送先の情報が含まれている。

[0042] エリアコントローラ50Bは、搬送車6から荷掴み指令を受け取ったことを知らせる信号を受け取ることによって、荷掴み指令が搬送車6に割り付けられたことを確認する（ステップS17）。続いて、エリアコントローラ50Bは、上位コントローラ60に対して割り付け報告を送信する（ステップS18）と共に、エリアコントローラ50Aに送信した移動指令を取り消させる（ステップS19）。なお、本実施形態では、ステップS10の段階で、エリアコントローラ50Aのメモリに記憶された移動指令は既に消去され

ているので、ステップS 19による移動指令によって何らかの処理が実行されることはない。これにより、エリアA 2における特殊載置部80Cに載置された物品10を所定の載置部8に搬送する搬送指令が生じたときの一連の処理が終了する。

[0043] 次に、ステップS 6において、エリアコントローラ50Aによって空き搬送車6が存在しないと判定された場合について、図6及び図7を参照しながら説明する。なお、ステップS 6までの流れは、上述したとおりであるので、再度の説明は省略する。図6に示されるように、エリアコントローラ50Aは、自管轄エリアA 1に空き搬送車6が存在しないと判定した場合（ステップS 30）、搬送車6に移動指令を出すことができない。したがって、エリアコントローラ50Aのメモリに移動指令を格納したまま、自管轄エリアA 1の監視を継続する。

[0044] ここで、エリアA 2における特殊載置部80Cよりも上流側の特殊載置部80A、80Bにおいて、搬送車6が物品10の荷下ろしが完了すると（ステップS 31）、エリアA 2に空き搬送車6が新たに発生し、空き搬送車6が存在することとなる。これにより、エリアA 2を監視するエリアコントローラ50Bは、自管轄エリアA 2内に特殊載置部80Cに向かって移動可能な空き搬送車6が存在すると判定する（ステップS 32）。

[0045] 図7に示されるように、エリアコントローラ50Bは、エリアA 2に新たに生じた空き搬送車6に特殊載置部80Cへの荷掴み指令を送信する（ステップS 33）。搬送車6は、エリアコントローラ50Bから荷掴み指令を受け取ると、荷掴み指令を受け取ったことを知らせる信号をエリアコントローラ50Bに送信し（ステップS 34）、特殊載置部80Cに向かって移動を開始する。特殊載置部80Cに到着した搬送車6は、特殊載置部80Cに載置された物品10を掴み、指定の場所まで搬送する（ステップS 39）。なお、荷掴み指令を含む搬送指令の中には、物品10の搬送先の情報が含まれている。

[0046] エリアコントローラ50Bは、搬送車6から荷掴み指令を受け取ったこと

を知らせる信号を受け取ると、荷掴み指令が搬送車6に割り付けられたことを確認する（ステップS35）。続いて、エリアコントローラ50Bは、上位コントローラ60に対して割り付け報告を送信する（ステップS36）と共に、エリアコントローラ50Aに移動指令を取り消させる（ステップS37）。すなわち、エリアコントローラ50Aのメモリに記憶された移動指令が消去される（ステップS38）。これにより、エリアA2における特殊載置部80Cに載置された物品10を所定の載置部8に搬送する搬送指令が生じたときの一連の処理が終了する。

[0047] なお、詳細な説明は省略するが、エリアコントローラ50Cについても、エリアコントローラ50Bと同様の動作の流れを有する。

[0048] 次に、上記実施形態の搬送車システム1の作用効果について説明する。まず、複数のエリアA1、A2、A3のそれぞれを管轄エリアA1、A2、A3とするエリアコントローラ50A、50B、50Cが搬送車6の各種動作を制御する搬送車システム1では、以下のような課題が存在する。すなわち、このような搬送車システム1のエリアコントローラ50A（50B）のそれぞれは、自管轄エリアA2（A3）の特殊載置部80Cに対する搬送指令を受け取っても、ほとんどの場合、当該特殊載置部80Cに搬送車6を移動させ、荷掴みをさせることはできない。このため、従来の上位コントローラ60は、他のエリアA1を管轄する他のエリアコントローラ50Aに搬送指令を送信し、当該他のエリアコントローラ50Aが、管轄エリアA1内の空き搬送車6に搬送指令を実行させていた。

[0049] しかしながらこの場合、他の管轄エリアA2（A3）の搬送車6が上記特殊載置部80Cに到着する前に、エリアA2（A3）の特殊区間L1に空き搬送車6が発生したとしても、搬送指令を受け取った他のエリアコントローラ50Aは、管轄外のエリアA2において発生した搬送車6を制御することはできない。したがって、自管轄エリアA2（A3）内の搬送車6は、物品10を掴んでいない状態（空きの状態）にもかかわらず特殊載置部80Cを通過せざるを得ない。このため、搬送効率に無駄が生じ、処理時間を要する

という問題があった。

- [0050] 上記実施形態の搬送車システム1では、上位コントローラ60は、エリアA2(A3)の特殊載置部80Cを搬送元とする搬送指令が生じた場合、当該特殊載置部80Cが属さない他のエリアコントローラ50Aに搬送指令を送信するのではなく、まずは、特殊載置部80Cが属するエリアA2(A3)を管轄するエリアコントローラ50B(50C)へ搬送指令を送信している。搬送指令を受け取ったエリアコントローラ50B(50C)は、他のエリアコントローラ50Aに対し、エリアA2に向かって空き搬送車6を移動させる移動指令を送信する。これにより、特殊載置部80Cが属するエリアA2(A3)を管轄するエリアコントローラ50B(50C)に、搬送車6に搬送指令を実行させる余地を残すことができるので、先の移動指令によってエリアA2内に進入してくる搬送車6(他の管轄エリアA2(A3)の搬送車6)、及びエリアA2(A3)内に発生する空き搬送車6の何れにも搬送指令を割り付けることができるようになる。この結果、先に述べた搬送効率の無駄を省くことができるので、特殊区間L1に属する載置部を搬送元とする搬送指令が生じた場合であっても、当該搬送指令を効率的に処理することができる。
- [0051] 上記実施形態の搬送車システム1では、エリアコントローラ50B(50C)は、自管轄エリアA2(A3)内に発生した空き搬送車6に搬送指令を実行させると、エリアコントローラ50Aに送信した移動指令を消去している。これにより、エリアA1内に空き搬送車6が発生した時点で、当該自管轄エリアA2に向かう空き搬送車6の移動を取り消すことができるので、他のエリアA1における搬送能力への影響を最小限に留めることができる。
- [0052] 上記実施形態の搬送車システム1では、エリアコントローラ50B(50C)は、エリアコントローラ50Aに移動指令を送信する前に、自管轄エリアA2(A3)内に空き搬送車6が存在するか否かを検索している。このため、他のエリアコントローラ50Aに移動指令を送信する前に、その必要性を確認することができ、他のエリアA1における搬送能力への影響を最小限

に留めることができる。

[0053] 上記実施形態の搬送車システム 1 では、エリアコントローラ 50B (50C) は、他のエリアコントローラ 50A に移動指令を送信する前に、自管轄エリア A2 (A3) 内かつ一の特殊載置部 80C よりも上流側に空き搬送車 6 が存在するか否かを検索している。これにより、他のエリアコントローラ 50A に移動指令を送信する必要性の確認範囲を最小限に留めることができるので、処理速度を向上させることができる。

[0054] 以上、本発明の一側面の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。

[0055] 上記実施形態では、図 1 に示されるような軌道 4 のレイアウトにおいて実施される制御を例に挙げて説明したが、これに限定されない。特殊区間 L1 を有する軌道 4 のレイアウトであれば、どのような軌道 4 のレイアウトであっても本発明の一側面を適用することができる。

[0056] 上記実施形態では、エリアコントローラ 50B (50C) は、自管轄エリア A2 (A3) の一の特殊載置部 80C に対する搬送指令を上位コントローラ 60 から受け付けると、一つの他のエリアコントローラ 50A に対し移動指令を送信する例を挙げて説明したが、複数の他のエリアコントローラに対し、移動指令を送信してもよい。この場合、例えば、特殊区間 L1 の起点側に合流部が配置されたレイアウト等で有効である。なお、特殊区間 L1 の起点側に合流部が配置されたレイアウトであっても、予め定められた一方の他のエリアコントローラに対し、移動指令を送信してもよい。また、エリアコントローラ 50B (50C) は、隣接するエリアだけでなく、隣接するエリアの更に隣りのエリアを管轄するエリアコントローラに対し、移動指令を送信してもよい。この場合、空き搬送車の台数が少ない場合等に有効である。

[0057] 上記実施形態では、エリアコントローラ 50B (50C) は、自管轄エリア A2 (A3) 内かつ一の特殊載置部 80C よりも上流側に空き搬送車 6 が存在しない場合にのみ、エリアコントローラ 50A に上記移動指令を送信す

る例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、エリアコントローラ 50B (50C) は、自管轄エリア A2 (A3) 内かつ一の特殊載置部 80C よりも上流側に空き搬送車 6 が存在することを確認することなく、他のエリアコントローラ 50A に移動指令を送信してもよい。この場合であっても、自管轄エリア A2 (A3) に空き搬送車 6 が見つかり次第、当該移動指令は消去されるので、他のエリア A1 への影響を極力小さくすることができる。

[0058] 上記実施形態及び変形例の搬送車システム 1 では、走行車の一例として搬送車 6 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及びスタックークレーン等が含まれる。

符号の説明

[0059] 1…搬送車システム、4…軌道、6…天井搬送車（搬送車）、8…載置部、8A…バッファ、8B…受渡ポート、80A, 80B, 80C…特殊載置部、10…物品、41…インターベイ走行路、42, 43…イントラベイ走行路、50A, 50B, 50C…エリアコントローラ、60…上位コントローラ、A1, A2, A3…エリア、B…分岐部、C…合流部、D…境界部、L1…特殊区間。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のエリアに跨って設けられた軌道と、
前記軌道に沿って一方向に走行する複数の搬送車と、
前記軌道に沿って配置され、前記搬送車との間で物品の受け渡しが行われる複数の載置部と、
前記載置部に載置された前記物品を搬送するように指示する搬送指令を上位コントローラから受信し、複数の前記エリアのそれぞれを管轄エリアとして、当該管轄エリア内の前記搬送車に各種指令を実行させる複数のエリアコントローラと、を備え、
一の管轄エリアにおいて、前記一の管轄エリアとは異なる他の管轄エリアを経由しないと進入できない区間である特殊区間に属する前記載置部を特殊載置部としたとき、
前記エリアコントローラは、自身の管轄エリアである自管轄エリアに属する一の前記特殊載置部に対する前記搬送指令を前記上位コントローラから受け付けると、前記他の管轄エリア内の前記搬送車を制御する他のエリアコントローラに対し前記自管轄エリアに向かって空き搬送車を移動させる移動指令を送信すると共に、前記移動指令の送信後に前記自管轄エリア内に発生した空き搬送車に前記搬送指令を実行させる、搬送車システム。
- [請求項2] 前記エリアコントローラが前記移動指令の送信後に検知する前記自管轄エリア内の空き搬送車は、前記他の管轄エリアから前記自管轄エリアに進入する空き搬送車、又は、前記自管轄エリアに属する前記特殊載置部に前記物品を載置することによって発生する空き搬送車である、請求項1記載の搬送車システム。
- [請求項3] 前記エリアコントローラは、前記自管轄エリア内に発生した空き搬送車に前記搬送指令を実行させると、前記他のエリアコントローラに送信した前記移動指令を消去する、請求項1又は2記載の搬送車システム。

- [請求項4] 前記エリアコントローラは、前記他のエリアコントローラに前記移動指令を送信する前に、前記自管轄エリア内に空き搬送車が存在するか否かを検索する、請求項1～3の何れか一項記載の搬送車システム。
- [請求項5] 前記エリアコントローラは、前記他のエリアコントローラに前記移動指令を送信する前に、前記自管轄エリア内かつ一の前記特殊載置部よりも上流側に空き搬送車が存在するか否かを検索する、請求項4記載の搬送車システム。