

明 細 書

発明の名称： 搬送システム

技術分野

[0001] 本発明は、物品を搬送する搬送車を制御する搬送システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、天井搬送車等の搬送車を用いて物品を搬送するシステムである搬送システムがある。

[0003] 例えば、半導体素子を製造する半導体工場内では、製造工程ごとに、ベイと呼ばれる領域に分けられ、各ベイには複数の天井搬送車が一方方向に周回するための周回路が配置される。

[0004] 各周回路では、複数の搬送車の各々が半導体素子の材料であるウエハ等の物品を当該ベイ内の製造装置へ搬送する。そのため、搬送車は、予め定められた位置に停止する。特許文献1には、天井走行車（搬送車）を停止位置に停止させる制御についての技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-202464号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 工場内に設置される製造装置には、着脱可能な装置（以下、着脱可能装置という）が設けられる場合がある。

[0007] 製造装置から着脱可能装置を取り外した場合、搬送車は、例えば、製造装置が製造した物を供給する位置に物品を搬送することとなる場合がある。製造装置に着脱可能装置が取り付けられているか否かにより、搬送車の停止位置が変化する場合、オペレーターは搬送車の停止位置を示す停止位置データの調整を行う必要がある。

[0008] この調整作業は、オペレーターの手作業で行う必要があり、調整作業を行

っている期間（以下、調整期間という）は非常に長時間（例えば、１時間）となる。そのため、調整期間、製造装置が設置されているエリア内では、搬送車を移動させることができず、調整期間が終了し、搬送車の移動を再開させるまでに長時間有してしまう。その結果、搬送車の停止位置の切り替えに長時間有してしまうという問題があった。

[0009] 本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、搬送車の停止位置を迅速に切り替えることを可能とする搬送システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上述の課題を解決するために、この発明のある局面に従う搬送システムは、予め定められた走行路と、走行路を走行することにより第１の装置に対して物品を搬送可能な搬送車と、搬送車を制御するコントローラとを含む。搬送システムは、さらに、第１の装置に対し着脱可能な装置であって、搬送車が物品を載せることが可能な第２の装置を含む。コントローラは、搬送車が第２の装置に物品を載せることが可能な第１停止位置に停止するための第１データまたは搬送車が第１の装置に対応づけられた第２停止位置に停止するための第２データを搬送車へ送信する送信部を備える。搬送車は、第１データまたは第２データを受信する通信部と、第１データを受信した場合、搬送車を第１停止位置に停止させる制御を行い、第２データを受信した場合、搬送車を第２停止位置に停止させる制御を行う停止制御部とを備える。

[0011] すなわち、停止制御部は、第１データを受信した場合、搬送車を第１停止位置に停止させる制御を行い、第２データを受信した場合、搬送車を第２停止位置に停止させる制御を行う。つまり、受信したデータの種別に応じて、搬送車の停止位置を迅速に切替えることができる。したがって、搬送車の停止位置を迅速に切り替えることができる。

[0012] なお、本発明は、本発明の搬送システムにおける特徴的な動作ステップを含む、搬送車の制御方法としても実現することもできる。また、本発明は、それら各ステップを制御装置であるコントローラに実行させる制御プログラ

ムとしても実現することもできる。

発明の効果

[0013] 本発明により、搬送車の停止位置を迅速に切り替えることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は、本実施の形態における搬送システムの構成を示す図である。

[図2] 図2は、バッファ装置の外観を示す斜視図である。

[図3] 図3は、バッファ装置の内部を示す斜視図である。

[図4] 図4は、バッファ装置が製造装置から取り外されている場合における、複数のロードポートを示す図である。

[図5] 図5は、搬送車の外観を示す斜視図である。

[図6] 図6は、地上コントローラ内のハードウェア構成を示したブロック図である。

[図7] 図7は、搬送車内のハードウェア構成を示したブロック図である。

[図8] 図8は、搬送車の停止位置を説明するための図である。

[図9] 図9は、一例としての第1停止位置データを示す図である。

[図10] 図10は、一例としての第2停止位置データを示す図である。

[図11] 図11は、バッファ装置が製造装置から取り外される場合における、MES、地上コントローラ、搬送車、バッファ装置および製造装置の各々で行われる処理を示す図である。

[図12] 図12は、バッファ装置を製造装置に取り付ける場合における、MES、地上コントローラ、搬送車、バッファ装置および製造装置の各々で行われる処理を示す図である。

[図13] 図13は、本発明に係る搬送システムの特徴的な機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない

。

[0016] <第 1 の実施の形態>

図 1 は、本実施の形態における搬送システム 1000 の構成を示す図である。なお、図 1 には、説明の都合上、搬送システム 1000 に含まれない M E S (Manufacturing Execution System) 50 を示している。

[0017] 搬送システム 1000 は、例えば、半導体素子を製造する工場等の施設内に備えられている。

[0018] 図 1 に示されるように、搬送システム 1000 は、地上コントローラ 100 と、走行路 L 10 と、接続路 L 20 と、接続路 L 31, L 32 と、搬送車 200 と、製造装置 410 と、バッファ装置 420 とを含む。

[0019] 走行路 L 10 および接続路 L 20, L 31, L 32 は、搬送車 200 が走行するための走行路である。走行路 L 10 および接続路 L 20, L 31, L 32 は、施設の天井に配置される。走行路 L 10 は、ポイント P 11 ~ P 16 を経由する走行路である。

[0020] 走行路 L 10 および接続路 L 20 の各々は、例えば、時計周りにしか、搬送車 200 が走行できないようになっている。接続路 L 31, L 32 は、走行路 L 10 と、接続路 L 20 とを接続する走行路である。

[0021] M E S 50 は、地上コントローラ 100 を制御するためのコンピュータである。M E S 50 は、地上コントローラ 100 と通信することにより、搬送システム 1000 内の各装置の状況を管理する。

[0022] 地上コントローラ 100 は、搬送車 200 を制御する機能を有するコンピュータである。

[0023] 搬送車 200 は、走行路 L 10 等に沿って移動する天井搬送車である。

[0024] 製造装置 410 は、例えば、半導体素子の材料であるウエハ等を生成する装置である。

[0025] バッファ装置 420 は、カセットを載せることが可能な複数のロードポートを有する装置である。カセットとは、製造装置 410 により生成されたウエハを所定枚数入れることが可能な容器である。

- [0026] バッファ装置 420 は、製造装置 410 に対し着脱可能な装置である。すなわち、バッファ装置 420 は、オペレータの手作業により、移動させることが可能な装置である。なお、バッファ装置 420 は、様々な処理を行うことが可能なコンピュータを有する。
- [0027] また、地上コントローラ 100 は、バッファ装置 420 と通信する。
- [0028] 図 2 は、バッファ装置 420 の外観を示す斜視図である。
- [0029] 図 3 は、バッファ装置 420 の内部を示す斜視図である。図 3 に示されるように、バッファ装置 420 は、カセット C11 を載せることが可能な複数のロードポートを有する。複数のロードポートの一部は、例えば、ロードポート PT11, PT12, PT13, PT14 である。
- [0030] 図 4 は、バッファ装置 420 が製造装置 410 から取り外されている場合における、複数のロードポートを示す図である。
- [0031] 図 4 に示されるロードポート PT21, PT22, PT23 は、製造装置 410 が製造したウエハを製造装置 410 から受け取ることが可能な位置に配置される。なお、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々の位置は、固定されている。すなわち、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々の位置は、製造装置 410 に対応づけられた位置である。つまり、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々は、製造装置 410 に対応づけられたロードポートである。
- [0032] ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々には、カセット C11 を載せることが可能である。
- [0033] 製造装置 410 は、製造したウエハを、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々に載せられたカセット C11 内に入れるための搬出を行う。
- [0034] ここで、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々に載せられたカセット C11 内へ、製造装置 410 が製造したウエハを搬出したとする。また、ロードポート PT21, PT22, PT23 のいずれかに載せられた、ウエハを有するカセット C11 が、搬送車 200 の動作により、バッファ

装置４２０のロードポートＰＴ１１，ＰＴ１２，ＰＴ１３，ＰＴ１４のいずれかに載せられたとする。この場合、バッファ装置４２０は、製造装置４１０から搬出された物品としてのウエハを有するカセットＣ１１を一時的に保管するための装置である。

[0035] また、ここで、バッファ装置４２０の有するロードポートに載せられた、ウエハを有するカセットＣ１１が、搬送車２００の動作により、ロードポートＰＴ２１，ＰＴ２２，ＰＴ２３のいずれかに載せられたとする。また、製造装置４１０は、ロードポートＰＴ２１，ＰＴ２２，ＰＴ２３の各々に載せられたカセットＣ１１内のウエハを取得するための処理も行う。この場合、バッファ装置４２０は、製造装置４１０へ供給する物品としてのウエハを有するカセットＣ１１を一時的に保管するための装置である。

[0036] なお、図４は、ロードポートＰＴ２１，ＰＴ２２，ＰＴ２３の各々にカセットＣ１１が載せられている状態を示す。

[0037] 図５は、搬送車２００の外観を示す斜視図である。

[0038] 図５に示すように、搬送車２００は、例えば、走行路Ｌ１０を形成するレールに沿って移動する天井搬送車である。また、搬送車２００は、物品を保持するための物品保持部２４０を有する。

[0039] なお、バッファ装置４２０が製造装置４１０に取り付けられている場合、図３に示されるロードポートＰＴ１１，ＰＴ１２，ＰＴ１３，ＰＴ１４の各々は、走行路Ｌ１０の真下に配置される。また、図４に示されるロードポートＰＴ２１，ＰＴ２２，ＰＴ２３の各々も、走行路Ｌ１０の真下に配置される。

[0040] 搬送車２００は、例えば、地上コントローラ１００からの指示に従い、走行路Ｌ１０に沿ってロードポートＰＴ１１上まで移動し、所定の高さまで降下する。

[0041] また、搬送車２００は、例えば、地上コントローラ１００からの指示に従い、ロードポートＰＴ１１に載せられた物品としてのカセットＣ１１を物品保持部２４０により保持した状態で上昇し、ロードポートＰＴ１２上まで移

動する。搬送車 200 は、例えば、ロードポート PT 12 上まで移動すると、降下し、物品保持部 240 が保持している物品（カセット C 11）を、ロードポート PT 12 上に載せた後に上昇する。

[0042] 搬送車 200 が、このような動作を繰り返すことにより、物品の移送が行われる。

[0043] また、走行路 L 10 には、ロードポート等の位置を搬送車 200 が検知するためのバーコード BC 10 が貼付されている。

[0044] 搬送車 200 は、自機が有するバーコードスキャナ（図示せず）により、走行路 L 10 に貼られたバーコード BC 10 を読み取り、自機が記憶しているレイアウトデータを参照することで、自機が、走行路 L 10 上のどの地点を走行または停止しているかを検知することができる。

[0045] また、走行路 L 10 には、搬送車 200 により搬送される物品を一時的に載せることが可能な天井バッファ BU 10 が複数備えられている。

[0046] 図 6 は、地上コントローラ 100 内のハードウェア構成を示したブロック図である。

[0047] 図 6 に示されるように、地上コントローラ 100 は、制御部 110 と、記憶部 120 と、入力部 140 と、通信部 170 とを備える。制御部 110、記憶部 120、入力部 140 および通信部 170 は、データバス 102 に接続されている。

[0048] 制御部 110 は、CPU（Central Processing Unit）である。なお、制御部 110 は、CPU に限定されることなく、演算機能を有するその他の回路であってもよい。

[0049] 記憶部 120 は、不揮発性のメモリである。記憶部 120 は、たとえば、ハードディスクドライブである。なお、記憶部 120 は、ハードディスクドライブに限定されることなく、不揮発的のメモリであれば、その他のメモリ（たとえば、フラッシュメモリ）であってもよい。記憶部 120 は、制御部 110 によって、データアクセスされる。記憶部 120 には、プログラム 51、その他の各種データ等が記憶されている。

- [0050] 制御部 110 は、記憶部 120 に記憶されているプログラム 51 を実行し、プログラム 51 に基づいて、地上コントローラ 100 内の各部に対する各種処理や、演算処理等を行なう。
- [0051] 入力部 140 は、オペレーターの操作を受け付ける入力インターフェースである。当該入力インターフェースは、例えば、キーボード、ボタン等である。入力部 140 は、オペレーターの操作を受け付けると、受け付けた操作に応じた操作情報を、制御部 110 へ送信する。制御部 110 は、受信した操作情報に基づいて、所定の処理を行なう。
- [0052] 通信部 170 は、無線技術を利用して、搬送車 200 とデータ通信を行なう機能を有する。また、通信部 170 は、バッファ装置 420 とデータ通信を行なう機能を有する。
- [0053] 図 7 は、搬送車 200 内のハードウェア構成を示したブロック図である。
- [0054] 図 7 に示されるように、搬送車 200 は、制御部 210 と、記憶部 220 と、通信部 270 とを備える。制御部 210、記憶部 220 および通信部 270 は、データバス 202 に接続されている。
- [0055] 制御部 210 は、CPU (Central Processing Unit) である。なお、制御部 210 は、CPU に限定されることなく、演算機能を有するその他の回路であってもよい。
- [0056] 記憶部 220 は、不揮発性のメモリである。記憶部 220 は、たとえば、ハードディスクドライブである。なお、記憶部 220 は、ハードディスクドライブに限定されることなく、不揮発的のメモリであれば、その他のメモリ（たとえば、フラッシュメモリ）であってもよい。記憶部 220 は、制御部 210 によって、データアクセスされる。記憶部 220 には、プログラム 21、後述する停止位置データ、その他の各種データ等が記憶されている。
- [0057] 制御部 210 は、記憶部 220 に記憶されているプログラム 21 を実行し、プログラム 21 に基づいて、搬送車 200 内の各部に対する各種処理や、演算処理、搬送車 200 の動作の制御等を行なう。搬送車 200 の動作の制御は、例えば、搬送車 200 を停止させたり、搬送車 200 を移動させたり

する制御である。

[0058] 通信部 270 は、無線技術を利用して、地上コントローラ 100 とデータ通信を行なう機能を有する。

[0059] 次に、搬送車 200 の停止位置について説明する。

[0060] 図 8 は、搬送車 200 の停止位置を説明するための図である。

[0061] 図 8 (A) は、バッファ装置 420 が製造装置 410 に取り付けられている場合に、搬送車 200 が停止する停止位置 ST11, ST12, ST13, ST14 を示す図である。

[0062] 停止位置 ST11, ST12, ST13, ST14 は、それぞれ、図 3 に示されるロードポート PT11, PT12, PT13, PT14 に対応する停止位置である。

[0063] 例えば、搬送車 200 がカセット C11 をバッファ装置 420 が有するロードポート PT12 に載せる場合、または、搬送車 200 がバッファ装置 420 が有するロードポート PT12 に載せられているカセット C11 を持ち上げる場合、搬送車 200 は停止位置 ST12 に停止する。

[0064] 図 8 (B) は、バッファ装置 420 が製造装置 410 から取り外されている場合に、搬送車 200 が停止する停止位置 ST21, ST22, ST23 を示す図である。

[0065] 停止位置 ST21, ST22, ST23 は、それぞれ、図 4 に示されるロードポート PT21, PT22, PT23 に対応する停止位置である。前述したように、ロードポート PT21, PT22, PT23 の各々は、製造装置 410 に対応づけられたロードポートである。そのため、停止位置 ST21, ST22, ST23 の各々は、製造装置 410 に対応づけられた位置である。

[0066] 例えば、搬送車 200 がカセット C11 を製造装置 410 に対応付けられたロードポート PT23 に載せる場合、または、搬送車 200 が製造装置 410 に対応付けられたロードポート PT23 に載せられているカセット C11 を持ち上げる場合、搬送車 200 は停止位置 ST23 に停止する。

- [0067] 以下においては、搬送車 200 に、製造装置 410 に対応づけられたロードポート PT21, PT22, PT23 のいずれかへ、カセット C11 を搬送させることを、搬送車 200 にカセット C11 を製造装置 410 へ搬送させると表現する。また、以下においては、搬送車 200 がカセット C11 を搬送する対象が、製造装置 410 に対応づけられたロードポート PT21, PT22, PT23 のいずれかである場合、搬送車 200 がカセット C11 を搬送する対象となる装置は、製造装置 410 であるとする。
- [0068] また、以下においては、搬送車 200 がカセット C11 を搬送する対象となる装置を、搬送対象装置ともいう。搬送対象装置が製造装置 410 である場合、搬送車 200 は、カセット C11 をロードポート PT21, PT22, PT23 のいずれかに搬送する。
- [0069] バッファ装置 420 が製造装置 410 に取り付けられている場合、停止位置 ST11, ST12, ST13, ST14 を特定するための停止位置データは、以下の第 1 停止位置データ D100 となる。
- [0070] 図 9 は、一例としての第 1 停止位置データ D100 を示す図である。第 1 停止位置データ D100 は、4 個の停止データから構成される。
- [0071] 図 9 において、「番号」は、停止データを特定するための番号である。「停止位置」とは、図 8 (A) で説明した停止位置である。図 9 において、「距離」とは、図 1、図 8 (A) または図 8 (B) に示される走行路 L10 上のポイント P12 から、対応する停止位置までの距離である。例えば、番号“1”の停止データは、走行路 L10 上のポイント P12 から停止位置 ST11 までの距離が L11 (例えば、1200 ミリ) であることを示す。すなわち、第 1 停止位置データ D100 は、図 8 (A) に示される走行路 L10 上の連続するポイント P12 からポイント P13 の間における各停止位置を示す。
- [0072] また、バッファ装置 420 が製造装置 410 から取り外されている場合、停止位置 ST21, ST22, ST23 を特定するための停止位置データは、以下の第 2 停止位置データ D200 となる。

- [0073] 図10は、一例としての第2停止位置データD200を示す図である。第2停止位置データD200は、3個の停止データから構成される。
- [0074] 第2停止位置データD200に示される各項目は、図9の第1停止位置データD100に示される各項目と同様なので詳細な説明は繰り返さない。すなわち、第2停止位置データD200は、図8(B)に示される走行路L10上の連続するポイントP12からポイントP13の間における各停止位置を示す。
- [0075] なお、第2停止位置データD200において、例えば、番号“3”の停止データは、図8(B)の走行路L10上のポイントP12から停止位置ST23までの距離がL23（例えば、1800ミリ）であることを示す。
- [0076] 図9の第1停止位置データD100および図10の第2停止位置データD200は、搬送車200の記憶部220に予め記憶されている。
- [0077] 次に、搬送車200の停止位置を変更させるための処理について説明する。
- [0078] まず、バッファ装置420が製造装置410に取り付けられている状態において、バッファ装置420が製造装置410から取り外される場合における、各装置の処理について説明する。
- [0079] バッファ装置420が製造装置410に取り付けられている場合、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる装置は、バッファ装置420であるとする。
- [0080] ここで、製造装置410は稼動中であるとする。
- [0081] 図11は、バッファ装置420が製造装置410から取り外される場合における、MES50、地上コントローラ100、搬送車200、バッファ装置420および製造装置410の各々で行われる処理を示す図である。
- [0082] まず、MES50は、製造装置搬送命令を、地上コントローラ100へ送信する(S51)。ここで、製造装置搬送命令は、搬送車200にカセットC11を製造装置410へ搬送させるための搬送命令である。すなわち、製造装置搬送命令は、搬送車200にカセットC11を、製造装置410に対

応づけられたロードポートPT21, PT22, PT23のいずれかへ搬送させるための命令である。

[0083] 地上コントローラ100の制御部110は、製造装置搬送命令を受信したときから、所定時間経過する前までの間に、後述する取り外し予告情報を受信してない場合、バッファ装置搬送命令を、搬送車200へ送信する(S111)。

[0084] ここで、取り外し予告情報は、少なくとも所定時間(例えば、3分)経過後に、製造装置410からバッファ装置420が取り外されることを報知するための情報である。ここで、制御部110が、製造装置搬送命令を受信したときから、所定時間経過する前までの間に、取り外し予告情報を受信してない場合は、バッファ装置420が製造装置410に取り付けられているとする。また、バッファ装置搬送命令は、搬送車200にカセットC11をバッファ装置420へ搬送させるための搬送命令である。

[0085] 前述したように、バッファ装置420が製造装置410に取り付けられている場合、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる装置は、バッファ装置420である。そのため、制御部110は、取り外し予告情報を受信してない場合、バッファ装置搬送命令を、搬送車200へ送信する。

[0086] バッファ装置搬送命令には、ロードポート情報が含まれる。ロードポート情報は、例えば、カセットC11を載せる動作を行う対象となるロードポートを示す。また、ロードポート情報は、動作情報を示す。動作情報は、ロードポート情報が示すロードポートを対象として、例えば、カセットC11を載せる動作を示す情報である。

[0087] 搬送車200の制御部210は、バッファ装置搬送命令を受信すると、カセットC11をバッファ装置420へ搬送するために、第1停止位置データD100に示される4つの停止位置のうち、バッファ装置搬送命令に含まれるロードポート情報が示すロードポート(例えば、ロードポートPT11)に対応する停止位置に、搬送車200を停止させるための制御を行う。

[0088] これにより、搬送車200は、ロードポート情報が示すロードポートに対

応する停止位置まで移動した後、当該停止位置に停止し、当該ロードポート情報が示す動作情報が示す動作を行う。

[0089] 次に、オペレーターが、製造装置 410 の稼動を停止させるための作業を行う。当該作業は、例えば、製造装置 410 の外部に設けられたボタンを押下する作業である。この作業により、製造装置 410 は稼動停止する（S411）。

[0090] また、オペレーターは、取り外し予告作業を行う。取り外し予告作業は、例えば、バッファ装置 420 の外部に設けられた取り外し予告ボタン（図示せず）を押下する作業である。取り外し予告ボタンは、押下されることにより、前述した取り外し予告情報を、地上コントローラ 100 へ送信するためのボタンである。

[0091] 取り外し予告作業が行われると、バッファ装置 420 のコンピュータ（図示せず）は、取り外し予告情報を、地上コントローラ 100 へ送信する（S421）。

[0092] 地上コントローラ 100 の制御部 110 は、取り外し予告情報を受信すると、ポートダウン報知情報を、搬送車 200 へ送信する（S112）。ポートダウン報知情報は、搬送車 200 が、例えば、バッファ装置 420 の有するロードポートおよび製造装置 410 に対応づけられたロードポートに対するカセットの移載が不許可となったことを示す情報である。すなわち、ポートダウン報知情報は、使用が不許可となったロードポート（以下、使用不許可ロードポートという）を報知するための情報である。

[0093] 使用不許可ロードポートは、例えば、バッファ装置 420 の有するロードポートおよび製造装置 410 に対応づけられたロードポートである。ポートダウン報知情報は、使用不許可ロードポートも示す。

[0094] 搬送車 200 の制御部 210 は、ポートダウン報知情報を受信すると、ポートダウン処理を行う（S211）。ポートダウン処理では、ポートダウンの設定が行なわれる。具体的には、制御部 210 が、ポートダウン報知情報が示すロードポートの使用が不許可になったことを示す情報（以下、ポート

ダウン情報という)を、記憶部220に記憶させる。

- [0095] ポートダウン情報は、使用不許可ロードポートを特定する情報を示す。記憶部220にポートダウン情報が記憶されている場合、ポートダウンの設定がされていることになる。
- [0096] 搬送車200の制御部210は、ポートダウン報知情報を受信すると、ポートダウンの設定が解除されるまで、ポートダウン報知情報が示す使用不許可ロードポートにカセットを載せる処理および使用不許可ロードポートに載せられているカセットを持ち上げる処理を、搬送車200が行わないように搬送車200を制御する。
- [0097] オペレーターは、取り外し予告作業を行った後、バッファ装置420の稼働を停止させるための作業を行い、バッファ装置420を製造装置410から取り外す(S422)。
- [0098] また、オペレーターは、地上コントローラ100の入力部140を使用して、停止位置切替操作を行う。すなわち、入力部140は停止位置切替操作を受け付ける(S113)。停止位置切替操作は、搬送車200に第2停止位置データD200を使用させるための操作である。
- [0099] そして、オペレーターは、取り外されたバッファ装置420に対し、たとえば、メンテナンスを行う(S423)。
- [0100] また、オペレーターは、稼働が停止している製造装置410を稼働させるための作業を行う。当該作業は、例えば、製造装置410の外部に設けられたボタンを押下する作業である。この作業により、製造装置410は稼働開始する(S412)。
- [0101] 地上コントローラ100の制御部110は、入力部140が停止位置切替操作を受け付けると、制御部110は、設定切替データを、搬送車200へ送信する(S114)。設定切替データは、搬送車200が使用する停止位置データを第2停止位置データD200に設定するための指示を示すデータである。
- [0102] 搬送車200の制御部210は、通信部270を介して、設定切替データ

を受信すると、設定切替処理を行う（Ｓ２１２）。設定切替処理では、制御部２１０が、使用する停止位置データを第２停止位置データＤ２００に設定する。

[0103] そして、制御部２１０は、設定完了通知を、地上コントローラ１００へ送信する（Ｓ２１３）。設定完了通知は、搬送車２００が使用する停止位置データを第２停止位置データＤ２００に設定する処理が完了した旨の通知である。

[0104] そして、制御部２１０は、ポートダウン解除処理を行う（Ｓ２１４）。ポートダウン解除処理は、ポートダウンを解除するための処理である。具体的には、制御部２１０が、記憶部２２０に記憶されているポートダウン情報を削除する。これにより、使用不許可ロードポートの使用が許可される。すなわち、ポートダウンの設定が解除される。

[0105] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、設定完了通知を受信すると、受信した設定完了通知を、ＭＥＳ５０へ送信する（Ｓ１１５）。

[0106] ＭＥＳ５０は、設定完了通知を受信することにより、搬送車２００が使用する停止位置データが第２停止位置データＤ２００に設定されたことを知る。

[0107] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、設定完了通知を送信した後、搬送命令対象切替処理を行う（Ｓ１１６）。

[0108] 搬送命令対象切替処理では、制御部１１０が、ＭＥＳ５０から製造装置搬送命令を受信した場合、受信した製造装置搬送命令としての搬送命令の対象となる装置を、バッファ装置４２０から、製造装置４１０に切替える。

[0109] すなわち、搬送命令対象切替処理は、搬送車２００がカセットＣ１１を搬送する対象となる装置（搬送対象装置）を、バッファ装置４２０から、製造装置４１０に切り替えるための処理である。この場合、制御部１１０が、ＭＥＳ５０から製造装置搬送命令を受信した場合、受信した製造装置搬送命令を、搬送車２００へ送信する。

[0110] ここで、ＭＥＳ５０は、製造装置搬送命令を、地上コントローラ１００へ

送信したとする（S 5 2）。

[0111] そして、地上コントローラ 1 0 0 の制御部 1 1 0 は、製造装置搬送命令を受信する。このとき、搬送車 2 0 0 がカセット C 1 1 を搬送する対象となる装置（搬送対象装置）は、製造装置 4 1 0 であるので、制御部 1 1 0 は、受信した製造装置搬送命令を、搬送車 2 0 0 へ送信する（S 1 1 7）。

[0112] 製造装置搬送命令には、ロードポート情報が含まれる。ロードポート情報は、例えば、カセット C 1 1 を載せる動作を行う対象となるロードポートを示す。また、ロードポート情報は、動作情報を示す。動作情報は、ロードポート情報が示すロードポートを対象として、例えば、カセット C 1 1 を載せる動作を示す情報である。

[0113] 搬送車 2 0 0 の制御部 2 1 0 は、製造装置搬送命令を受信すると、停止処理を行う（S 2 1 5）。停止処理では、制御部 2 1 0 は、カセット C 1 1 を製造装置 4 1 0 へ搬送するために、第 2 停止位置データ D 2 0 0 に示される 3 つの停止位置のうち、製造装置搬送命令に含まれるロードポート情報が示すロードポート（例えば、ロードポート P T 2 1）に対応する停止位置（例えば、停止位置 S T 2 1）に、搬送車 2 0 0 を停止させるための制御を行う。

[0114] これにより、搬送車 2 0 0 は、ロードポート情報が示すロードポートに対応する停止位置まで移動した後、当該停止位置に停止し、当該ロードポート情報が示す動作情報が示す動作を行う。

[0115] なお、本実施の形態では、前述したポートダウンの代わりにルートダウンが行われてもよい。ルートダウンは、搬送車 2 0 0 が走行する走行路の一部（例えば、走行路 L 1 0）の走行を不許可とする処理である。以下においては、走行することが不許可とされた走行路を、ルートダウン走行路という。ルートダウンが行われた場合、搬送車 2 0 0 の制御部 2 1 0 は、ルートダウン走行路を走行しないように搬送車 2 0 0 を制御する。

[0116] なお、搬送車 2 0 0 が、カセット C 1 1 をバッファ装置 4 2 0 へ搬送している最中に、ポートダウンまたはルートダウン等により、搬送車 2 0 0 がバ

ッファ装置 420 へ搬送できなくなった場合、制御部 210 は、一旦、搬送車 200 をエラー状態に設定する。

[0117] この場合、地上コントローラ 100 は、一次保管命令を、搬送車 200 へ送信する。一次保管命令は、前述した図 5 の天井バッファ BU10 へ、カセット C11 を載せるための命令である。

[0118] 搬送車 200 は、一次保管命令を受信すると、カセット C11 を、一時的に、天井バッファ BU10 に載せる。そして、地上コントローラ 100 は、例えば、ポートダウンまたはルートダウンが解除されることにより、製造装置 410 にカセット C11 の搬送が可能になった場合、地上コントローラ 100 は、天井バッファ BU10 に載せられているカセット C11 を、製造装置 410 まで搬送するための命令を、搬送車 200 へ送信する。

[0119] 搬送車 200 は、当該命令の受信に応じて、天井バッファ BU10 に載せられているカセット C11 を、製造装置 410 まで搬送する。

[0120] 次に、バッファ装置 420 が製造装置 410 から取り外されている状態において、バッファ装置 420 を製造装置 410 に取り付ける場合における、各装置の処理について説明する。バッファ装置 420 が製造装置 410 から取り外されている場合、搬送車 200 がカセット C11 を搬送する対象となる装置は、製造装置 410 であるとする。すなわち、カセット C11 を搬送する対象は、製造装置 410 に対応づけられたロードポート PT21, PT22, PT23 のいずれかであるとする。

[0121] ここで、製造装置 410 は稼動中であるとする。また、前述の設定切替処理により、搬送車 200 が使用する停止位置データは第 2 停止位置データ D200 に設定されているとする。また、前述の搬送命令対象切替処理により、地上コントローラ 100 において搬送命令の対象となる装置が、製造装置 410 に設定されているとする。

[0122] また、オペレーターは、製造装置 410 から取り外されているバッファ装置 420 のメンテナンスの作業中であるとする。

[0123] 図 12 は、バッファ装置 420 を製造装置 410 に取り付ける場合における

る、MES50、地上コントローラ100、搬送車200、バッファ装置420および製造装置410の各々で行われる処理を示す図である。

[0124] まず、MES50は、製造装置搬送命令を、地上コントローラ100へ送信する(S51A)。ここで、製造装置搬送命令は、搬送車200にカセットC11を製造装置410へ搬送させるための搬送命令である。すなわち、製造装置搬送命令は、搬送車200にカセットC11を、製造装置410に対応づけられたロードポートPT21、PT22、PT23のいずれかへ搬送させるための命令である。

[0125] そして、地上コントローラ100の制御部110は、製造装置搬送命令を受信する。このとき、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる装置は、製造装置410であるので、制御部110は、受信した製造装置搬送命令を、搬送車200へ送信する(S111A)。

[0126] 製造装置搬送命令には、ロードポート情報が含まれる。ロードポート情報は、例えば、カセットC11を載せる動作を行う対象となるロードポートを示す。また、ロードポート情報は、動作情報を示す。動作情報は、ロードポート情報が示すロードポートを対象として、例えば、カセットC11を載せる動作を示す情報である。

[0127] 搬送車200の制御部210は、製造装置搬送命令を受信すると、制御部210は、カセットC11を製造装置410へ搬送するために、第2停止位置データD200に示される3つの停止位置のうち、製造装置搬送命令に含まれるロードポート情報が示すロードポート(例えば、ロードポートPT21)に対応する停止位置(例えば、停止位置ST21)に、搬送車200を停止させるための制御を行う。

[0128] これにより、搬送車200は、ロードポート情報が示すロードポートに対応する停止位置まで移動した後、当該停止位置に停止し、当該ロードポート情報が示す動作情報が示す動作を行う。

[0129] 次に、オペレーターが、製造装置410の稼動を停止させるための作業を行う。この作業により、製造装置410は稼動停止する(S411)。

- [0130] そして、オペレーターは、バッファ装置 420 のメンテナンスが完了したとする (S420A)。
- [0131] また、オペレーターは、取り付け予告作業を行う。取り付け予告作業は、例えば、バッファ装置 420 の外部に設けられた取り付け予告ボタン (図示せず) を押下する作業である。取り付け予告ボタンは、押下されることにより、取り付け予告情報を、地上コントローラ 100 へ送信するためのボタンである。取り付け予告情報は、少なくとも所定時間 (例えば、3 分) 経過後に、バッファ装置 420 が製造装置 410 に取り付けられることを報知するための情報である。
- [0132] 取り付け予告作業が行われると、バッファ装置 420 のコンピュータ (図示せず) は、取り付け予告情報を、地上コントローラ 100 へ送信する (S421A)。
- [0133] 地上コントローラ 100 の制御部 110 は、取り付け予告情報を受信すると、前述したポートダウン報知情報を、搬送車 200 へ送信する (S112)。
- [0134] 搬送車 200 の制御部 210 は、ポートダウン報知情報を受信すると、ポートダウン処理を行う (S211)。なお、ポートダウン処理は、前述したので詳細な説明は繰り返さない。
- [0135] オペレーターは、バッファ装置 420 を製造装置 410 に取り付け、バッファ装置 420 の稼動を再開させるための作業を行う (S422A)。
- [0136] また、オペレーターは、地上コントローラ 100 の入力部 140 を使用して、停止位置切替操作 A を行う。すなわち、入力部 140 は停止位置切替操作 A を受け付ける (S113A)。停止位置切替操作 A は、搬送車 200 に第 1 停止位置データ D100 を使用させるための操作である。
- [0137] また、オペレーターは、稼動が停止している製造装置 410 を稼動させるための作業を行う。当該作業は、例えば、製造装置 410 の外部に設けられたボタンを押下する作業である。この作業により、製造装置 410 は稼動開始する (S412)。

- [0138] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、入力部１４０が停止位置切替操作Ａを受け付けると、制御部１１０は、設定切替データＡを、搬送車２００へ送信する（Ｓ１１４Ａ）。設定切替データＡは、搬送車２００が使用する停止位置データを第１停止位置データＤ１００に設定するための指示を示すデータである。
- [0139] 搬送車２００の制御部２１０は、通信部２７０を介して、設定切替データＡを受信すると、設定切替処理Ａを行う（Ｓ２１２Ａ）。設定切替処理Ａでは、制御部２１０が、使用する停止位置データを第２停止位置データＤ２００に設定する。そして、制御部２１０は、設定完了通知Ａを、地上コントローラ１００へ送信する（Ｓ２１３Ａ）。設定完了通知Ａは、搬送車２００が使用する停止位置データを第１停止位置データＤ１００に設定する処理が完了した旨の通知である。
- [0140] そして、制御部２１０は、ポートダウン解除処理を行う（Ｓ２１４）。ポートダウン解除処理は、前述したので詳細な説明は繰り返さない。
- [0141] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、設定完了通知Ａを受信すると、受信した設定完了通知Ａを、ＭＥＳ５０へ送信する（Ｓ１１５Ａ）。
- [0142] ＭＥＳ５０は、設定完了通知Ａを受信することにより、搬送車２００が使用する停止位置データが第１停止位置データＤ１００に設定されたことを知る。
- [0143] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、設定完了通知Ａを送信した後、搬送命令対象切替処理Ａを行う（Ｓ１１６Ａ）。
- [0144] 搬送命令対象切替処理Ａでは、制御部１１０が、ＭＥＳ５０から製造装置搬送命令を受信した場合、受信した製造装置搬送命令としての搬送命令の対象となる装置を、製造装置４１０から、バッファ装置４２０に切替える。すなわち、搬送命令対象切替処理Ａは、搬送車２００がカセットＣ１１を搬送する対象となる装置を、製造装置４１０から、バッファ装置４２０に切り替えるための処理である。この場合、制御部１１０が、ＭＥＳ５０から製造装置搬送命令を受信した場合、前述したバッファ装置搬送命令を、搬送車２０

0へ送信する。

[0145] ここで、MES50は、製造装置搬送命令を、地上コントローラ100へ送信したとする(S52)。

[0146] そして、地上コントローラ100の制御部110は、製造装置搬送命令を受信する。このとき、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる装置は、バッファ装置420であるので、制御部110は、バッファ装置搬送命令を、搬送車200へ送信する(S117A)。

[0147] バッファ装置搬送命令には、ロードポート情報が含まれる。ロードポート情報は、例えば、カセットC11を載せる動作を行う対象となるロードポートを示す。また、ロードポート情報は、動作情報を示す。動作情報は、ロードポート情報が示すロードポートを対象として、例えば、カセットC11を載せる動作を示す情報である。

[0148] 搬送車200の制御部210は、バッファ装置搬送命令を受信すると、停止処理Aを行う(S215A)。停止処理Aでは、カセットC11をバッファ装置420へ搬送するために、制御部210が、第1停止位置データD100に示される4つの停止位置のうち、バッファ装置搬送命令に含まれるロードポート情報が示すロードポート(例えば、ロードポートPT11)に対応する停止位置に、搬送車200を停止させるための制御を行う。

[0149] これにより、搬送車200は、ロードポート情報が示すロードポートに対応する停止位置まで移動した後、当該停止位置に停止し、当該ロードポート情報が示す動作情報が示す動作を行う。

[0150] 以上説明したように、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる装置が変更された場合、搬送車200がカセットC11を搬送する対象となる、変更後の装置に対応した停止位置データを搬送車200が使用するよう設定するのみで、搬送車200は変更後の装置に対応した停止位置に停止することができる。

[0151] すなわち、搬送車の停止位置を迅速に切り替えることができるという効果を有する。

- [0152] そのため、オペレーターがバッファ装置４２０のメンテナンスを行うために、オペレーターがバッファ装置４２０を製造装置４１０から取り外す場合、メンテナンス後の復旧を迅速に行うことができる。
- [0153] また、搬送車２００が予め第１停止位置データＤ１００および第２停止位置データＤ２００を記憶しておくことで、オペレーターが、搬送車の停止位置を示す停止位置データの調整を行う必要がなくなり、バッファ装置４２０を製造装置４１０から取り外した後またはバッファ装置４２０を製造装置４１０に取り付けた後における、ルートダウンの期間を非常に短くできる。すなわち、ラインの復旧時間を非常に短くすることができる。
- [0154] また、オペレーターが搬送車の停止位置を示す停止位置データの調整を行う必要がなくなることにより、オペレーターが物理的に作業する項目が減るので、人為的ミスを大幅に減らすことができる。
- [0155] なお、本発明では、第１停止位置データＤ１００および第２停止位置データＤ２００は、搬送車２００の記憶部２２０に予め記憶されているとした。しかしながら、これに限定されることなく、地上コントローラ１００が、第１停止位置データＤ１００および第２停止位置データＤ２００を記憶してもよい。そして、地上コントローラ１００が、必要に応じて、第１停止位置データＤ１００または第２停止位置データＤ２００を、搬送車２００へ送信してもよい。
- [0156] （機能ブロック図）
- 図１３は、本発明に係る搬送システム１０００の特徴的な機能構成を示すブロック図である。つまり、図１３は、図６に示されるハードウェア構成によって実現される地上コントローラ１００の機能および図７に示されるハードウェア構成によって実現される搬送車２００の機能のうち、本発明に関わる機能を示すブロック図である。
- [0157] なお、図１３には、説明のために、制御部１１０、入力部１４０、制御部２１０および通信部２７０を示す。
- [0158] 地上コントローラ１００の制御部１１０は、機能的には、送信部１１１を

含む。

- [0159] 搬送車 200 の制御部 210 は、機能的には、停止制御部 211 を含む。
- [0160] 送信部 111 は、搬送車 200 がバッファ装置 420 に物品を載せることが可能な第 1 停止位置に停止するための第 1 データまたは搬送車 200 が第 1 の装置に対応づけられた第 2 停止位置に停止するための第 2 データを搬送車 200 へ送信する。
- [0161] 搬送車 200 の通信部 270 は、第 1 データまたは第 2 データを受信する。
- [0162] 停止制御部 211 は、第 1 データを受信した場合、搬送車 200 を第 1 停止位置に停止させる制御を行い、第 2 データを受信した場合、搬送車 200 を第 2 停止位置に停止させる制御を行う。
- [0163] また、送信部 111 は、入力部 140 が搬送車 200 に第 1 停止位置データを使用させるための操作を受け付けた場合、搬送車 200 に第 1 停止位置データを使用させるための第 1 設定切替データを搬送車 200 へ送信し、入力部 140 が搬送車 200 に第 2 停止位置データを使用させるための操作を受け付けた場合、搬送車 200 に第 2 停止位置データを使用させるための第 2 設定切替データを搬送車 200 へ送信する。
- [0164] また、搬送車 200 の制御部 210 は、機能的には、設定部 212 を含む。
- [0165] 設定部 212 は、通信部 270 が第 1 設定切替データを受信した場合、停止制御部 211 が第 1 停止位置データを使用するように設定し、通信部 270 が第 2 設定切替データを受信した場合、停止制御部 211 が第 2 停止位置データを使用するように設定する。
- [0166] なお、制御部 110 に含まれる、送信部 111 は、ハードウェアで構成されてもよい。また、送信部 111 は、制御部 110 により実行されるプログラムのモジュールであってもよい。
- [0167] また、制御部 210 に含まれる、停止制御部 211 および設定部 212 の全てまたは一部は、ハードウェアで構成されてもよい。また、停止制御部 2

１１および設定部２１２の全てまたは一部は、制御部２１０により実行されるプログラムのモジュールであってもよい。

[0168] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0169] 本発明は、搬送車の停止位置を迅速に切り替えることを可能とする搬送システムとして、利用することができる。

符号の説明

[0170] L 1 0 走行路
5 0 M E S
1 0 0 地上コントローラ
1 1 0, 2 1 0 制御部
1 2 0, 2 2 0 記憶部
1 4 0 入力部
1 7 0, 2 7 0 通信部
2 0 0 搬送車
4 1 0 製造装置
4 2 0 バッファ装置
1 0 0 0 搬送システム

請求の範囲

- [請求項1] 予め定められた走行路と、前記走行路を走行することにより第1の装置に対して物品を搬送可能な搬送車と、前記搬送車を制御するコントローラとを含む搬送システムであって、
- 前記搬送システムは、さらに、
- 前記第1の装置に対し着脱可能な装置であって、前記搬送車が物品を載せることが可能な第2の装置を含み、
- 前記コントローラは、
- 前記搬送車が前記第2の装置に物品を載せることが可能な第1停止位置に停止するための第1データまたは前記搬送車が前記第1の装置に対応づけられた第2停止位置に停止するための第2データを前記搬送車へ送信する送信部を備え、
- 前記搬送車は、
- 前記第1データまたは第2データを受信する通信部と、
- 前記第1データを受信した場合、前記搬送車を前記第1停止位置に停止させる制御を行い、前記第2データを受信した場合、前記搬送車を前記第2停止位置に停止させる制御を行う停止制御部と
- を備える、搬送システム。
- [請求項2] 前記搬送車は、さらに、
- 前記第1停止位置を示す第1停止位置データと、前記第2停止位置を示す第2停止位置データとを記憶する記憶部を備え、
- 前記コントローラは、さらに、
- オペレーターの操作を受け付ける入力部を備え、
- 前記コントローラの前記送信部は、前記入力部が前記搬送車に前記第1停止位置データを使用させるための操作を受け付けた場合、前記搬送車に前記第1停止位置データを使用させるための第1設定切替データを前記搬送車へ送信し、前記入力部が前記搬送車に前記第2停止位置データを使用させるための操作を受け付けた場合、前記搬送車に

前記第 2 停止位置データを使用させるための第 2 設定切替データを前記搬送車へ送信し、

前記搬送車は、さらに、

前記通信部が前記第 1 設定切替データを受信した場合、前記停止制御部が前記第 1 停止位置データを使用するように設定し、前記通信部が前記第 2 設定切替データを受信した場合、前記停止制御部が前記第 2 停止位置データを使用するように設定する設定部を備え、

前記コントローラの前記送信部は、前記第 1 設定切替データを送信している場合、前記搬送車を前記第 1 停止位置に停止させるための命令としての前記第 1 データを前記搬送車へ送信し、前記第 2 設定切替データを送信している場合、前記搬送車を前記第 2 停止位置に停止させるための命令としての前記第 2 データを前記搬送車へ送信し、

前記搬送車の前記停止制御部は、前記第 1 データを受信した場合、前記第 1 停止位置データが示す前記第 1 停止位置に前記搬送車を停止させる制御を行い、前記第 2 データを受信した場合、前記第 2 停止位置データが示す前記第 2 停止位置に前記搬送車を停止させる制御を行う、

請求項 1 に記載の搬送システム。

[請求項 3]

前記第 1 データは、前記走行路上の連続する第 1 ポイントから第 2 ポイントの間において、前記第 1 ポイントから第 1 距離だけ離れた位置である前記第 1 停止位置を示し、

前記第 2 データは、前記第 1 ポイントから前記第 1 距離と異なる第 2 距離だけ離れた位置である前記第 2 停止位置を示し、

前記送信部は、前記第 1 データまたは前記第 2 データを前記搬送車へ送信する、

請求項 1 に記載の搬送システム。

[請求項 4]

前記第 2 の装置は、前記第 1 の装置から搬出された物品または前記第 1 の装置へ供給する物品を保管するための装置であり、

前記第 1 データは、複数の前記第 1 停止位置を示し、
前記第 2 データは、複数の前記第 2 停止位置を示し、
前記第 1 データが示す前記第 1 停止位置の数は、前記第 2 データが
示す前記第 2 停止位置の数と異なる、
請求項 1 または 3 に記載の搬送システム。