

(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2007-305159
(P2007-305159A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G05D 1/02 (2006.01) G05D 1/02 S 5H301

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-208690 (P2007-208690)	(71) 出願人	000003643 株式会社ダイフク
(22) 出願日	平成19年8月10日 (2007.8.10)		大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番1号
(62) 分割の表示	特願2000-372199 (P2000-372199)の分割	(74) 代理人	100113859 弁理士 板垣 孝夫
原出願日	平成12年12月7日 (2000.12.7)	(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437 弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000 弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	柴田 敬司 愛知県小牧市小牧原新田1500番地 株式会社ダイフク小牧事業所内

最終頁に続く

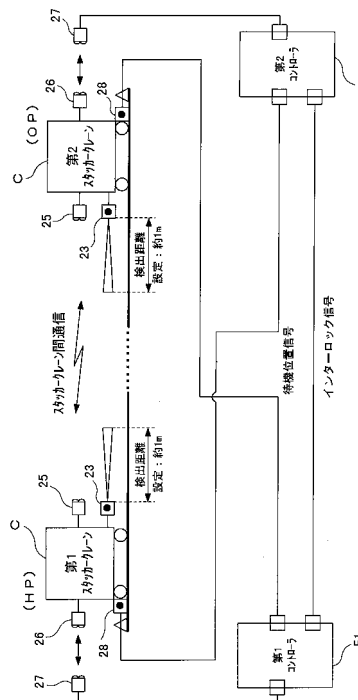
(54) 【発明の名称】 移動体の走行制御方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、同一の軌道上を移動する2台の移動体が接触せずに同時に移動できる移動体の走行制御方法を提供することを目的とする。

【解決手段】移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する2台のスタックークレーンCにそれぞれ、軌道における位置を検出する位置検出手段と、この検出手段により検出された位置情報を他方のスタックークレーンCへ送信し、他方のスタックークレーンCから送信された位置情報を受信する光伝送器25を設け、各スタックークレーンCは、光伝送器25により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方のスタックークレーンCとの接近を確認すると緊急停止する。この方法によれば、他方のスタックークレーンCの接近を検知すると緊急停止することにより、スタックークレーンC間の接触を防止できる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、

各移動体にそれぞれ、

前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段を設け、

各移動体へ移動位置を指令する制御手段を設け、

各移動体は、前記送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止または他方の移動体とは逆方向へ移動し、前記位置検出手段により位置を確認することができなくなると、他方の移動体と最も距離をとることができる所定の軌道上の待機位置へ移動し、この位置を確認できなくなった情報を前記制御手段へ出力し、

前記制御手段は、位置を確認できなくなった情報を入力し、この位置を確認することができなくなった移動体が前記所定の軌道上の待機位置まで移動したことを確認すると、他方の移動体を前記所定の軌道上の待機位置近傍まで移動可能とすることを特徴とする移動体の走行制御方法。

【請求項 2】

各移動体は、前記位置検出手段により位置を確認することができなくなると、位置を確認することができなくなる直前の位置情報に基づいて、予め設定された、停止前の低速の走行速度による前記待機位置までの走行時間を算出し、前記低速の走行速度により前記待機位置まで移動して停止すること

を特徴とする請求項 1 に記載の移動体の走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、上記前後に設けた車輪（輪体の一例）に支持されて同一軌道上を移動する 2 台の移動体、たとえば自動倉庫の同一の走行レール上を移動し、搬入出口と自動倉庫の収納棚間における荷の入出庫（搬送・移載）に使用される 2 台のスタッカークレーンには、それぞれ車輪に連結された走行駆動装置が装備されており、自動倉庫の入出庫指令にしたがってこの走行駆動装置が駆動されることによってスタッカークレーンが目的の行き先へ移動し、自動倉庫の荷の入出庫を行っている。

【0003】

このとき、2 台のスタッカークレーンが干渉し接触しないように、一方のスタッカークレーンにより荷の入出庫を行っているとき、他方のスタッカークレーンは、一方のスタッカークレーンの配置とは逆の走行レールの端部に移動して待機するようにしている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来構成では、一方のスタッカークレーンが稼働中に他方のスタッカークレーンが待機していることから、2 台のスタッカークレーンを同時に稼働させて稼働効率を上げることが望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、同一の軌道上を移動する複数の移動体が接触せずに同時に移動でき

10

20

30

40

50

る移動体の走行制御方法を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した目的を達成するために、本発明のうち請求項1に記載の発明は、移動前後方向に設けた輪体に支持されて同一軌道上を移動する複数の移動体の走行制御方法であって、各移動体にそれぞれ、前記軌道における位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段により検出された位置情報を他方の移動体へ送信し、他方の移動体から送信された位置情報を受信する送受信手段を設け、各移動体へ移動位置を指令する制御手段を設け、各移動体は、前記送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止または他方の移動体とは逆方向へ移動し、前記位置検出手段により位置を確認することができなくなると、他方の移動体と最も距離をとることができる所定の軌道上の待機位置へ移動し、この位置を確認できなくなった情報を前記制御手段へ出力し、前記制御手段は、位置を確認できなくなった情報を入力し、この位置を確認することができなくなった移動体が前記所定の軌道上の待機位置まで移動したことを確認すると、他方の移動体を前記所定の軌道上の待機位置近傍まで移動可能とすることを特徴とするものである。

10

【0007】

この方法によれば、各移動体は、送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体との接近を確認すると、移動を停止するか、または逆方向へ移動する。よって移動体同士の接触が回避される。また移動体は位置情報を失うと、他方の移動体と最も距離をとることができる所定の軌道上の待機位置へ移動し、位置情報を失った移動体が、前記所定の軌道上の待機位置まで移動したことが確認されると、正常な他方の移動体を前記所定の軌道上の待機位置近傍まで移動可能とされ、よって、正常な他方の移動体の移動範囲を広げることができる。

20

【0008】

また請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明であって、各移動体は、前記位置検出手段により位置を確認することができなくなると、位置を確認することができなくなる直前の位置情報に基づいて、予め設定された、停止前の低速の走行速度による前記待機位置までの走行時間を算出し、前記低速の走行速度により前記待機位置まで移動して停止することを特徴とするものである。

30

【0009】

この方法によれば、位置を確認することができなくなる直前の位置情報に基づいて、低速による前記待機位置までの走行時間が算出され、低速により前記待機位置まで移動され停止される。

【発明の効果】

【0010】

本発明の移動体の走行制御方法は、各移動体は、送受信手段により受信した他方の位置情報と自分の位置情報に基づいて他方の移動体と接近したことを確認すると移動を停止することにより、移動体同士の接触を回避することができ、また位置情報を失った移動体は、他方の移動体と最も距離をとることができる所定の軌道上の待機位置へ移動し、正常な他方の移動体は前記所定の軌道上の待機位置近傍まで移動可能とされることにより、正常な他方の移動体の移動範囲を広げることができる、という効果を有している。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

本発明の移動体の走行制御方法を、物品保管設備に備えられるスタッカークレーンに適用した場合について説明する。

【0012】

図1および図2に示すように、物品保管設備FSには、物品出し入れ方向が互いに対向するように間隔を隔てて設置した2基の収納棚Aと、それらの収納棚Aどうしに形成

50

した作業通路 B を自動走行する 2 台のスタッカークレーン（移動体の一例）C とが設けられ、各収納棚 A には多数の物品収納部 D が上下多段かつ左右に並設されている。

【0013】

前記作業通路 B には、収納棚 A の長手方向に沿って 2 台のスタッカークレーン C が走行する走行レール（同一軌道の一例）1 が設置され、作業通路 B の両端側に設置した物品搬出入部 E にはそれぞれ、入出庫指令を各スタッカークレーン C に入力するコントローラ（制御手段の一例）E 1 と、走行レール 1 を挟んで一对の荷載置台 E 2 とが設けられている。

【0014】

各スタッカークレーン C はそれぞれ、入出庫指令に基づいて走行レール 1 に沿って走行して、荷載置台 E 2 と物品収納部 D との間での物品（図 1，図 2 ではバケット）F の出し入れを行う入出庫用の搬送車として構成されている。以下、走行レール 1 において、第 1 スタッカークレーン C（図 1 では左側のスタッカークレーン）の物品搬出入部 E の側の端部を H P、この H P の走行方向の反対側の端部を O P と称し、図 3 に示すように、第 1 スタッカークレーン C の待機位置を H P から収納棚 A の物品収納部 D の 4 列までの範囲（たとえば、図 3 における 1 ~ 4 ベイ（Bay））とし、他方の移動体である第 2 スタッカークレーン C（図 1 では右側のスタッカークレーン）の待機位置を 1 第 1 スタッカークレーン C と最も距離をとることができる、O P から収納棚 A の物品収納部 D の 4 列までの範囲（たとえば、図 3 における 4 3 ~ 4 6 ベイ）としている。

10

【0015】

また図 3 に示すように、走行レール 1 の中央部には、2 台のスタッカークレーン C の干渉エリア（共有範囲の一例）K（たとえば、1 8 ~ 2 9 ベイ）が設定され、この干渉エリア K の H P 側に第 1 スタッカークレーン C の干渉ゾーン Z 1（たとえば、1 8 ~ 2 5 ベイ）が設定され、干渉エリア K の O P 側に、干渉ゾーン Z 1 と重なって第 2 スタッカークレーン C の干渉ゾーン Z 2（たとえば、2 2 ~ 2 9 ベイ）が設定されている。

20

【0016】

各スタッカークレーン C の構成について説明する。

スタッカークレーン C は、図 4 に詳細に示すように、走行レール 1 に沿って走行する走行車体 2 に、昇降台 3 と、その昇降台 3 を昇降操作自在に案内支持する昇降マスト 4 とを設けて構成され、昇降台 3 には物品移載用のフォーク装置 5 が設けられている。

30

【0017】

前記昇降台 3 は、その端部に連結した昇降用チェーン 8 にて吊下げ支持され、この昇降用チェーン 8 は、昇降マスト 4 の上部フレーム 7 に設けた案内スプロケット 9 に巻き掛けられて、走行車体 2 の一端に装備した巻き取りドラム 1 1 に連結されている。そして、巻き取りドラム 1 1 を、いわゆるインバータ式のモータである昇降用電動モータ M 1 にて正逆に駆動回転させて、昇降用チェーン 8 の繰り出しや巻き取り操作で昇降台 3 を駆動昇降させるように構成されている。また昇降台 3 の昇降位置は、昇降台 3 に取付けられた昇降台側ロータリエンコーダ 1 9（図 5）の検出情報に基づいて管理される。この昇降台側ロータリエンコーダ 1 9 の検出情報は、図 5 に示すように、クレーン制御装置 C C の昇降制御部 3 0 に入力されている。

40

【0018】

前記走行車体 2 には、図 4 に示すように、走行レール 1 上を走行自在な前後二つのブレーキ付き車輪（輪体の一例）1 2 と、車輪 1 2 とともに走行レール 1 を挟みこみスリップを防止し、走行レール 1 に対する車体横幅方向での位置を規制するように、走行レール 1 に係合する前後二箇所で、かつ左右一对の下部位置規制用ロータ（バックアップローラ；図示せず）が設けられ、さらに走行用駆動手段として、車輪 1 2 a に連結された、いわゆるインバータ式の走行用電動モータ M 2（図 5）が備えられている。

【0019】

また、上部フレーム 7 には、図 4 に示すように、ガイドレール 6 を左右から挟み込んで、スタッカークレーン C の走行に伴って、その側面に沿って上下軸回りで回転する左右一

50

対の上部位置規制用ローラ 17 が走行方向の前後端部に設けられ、スタッカークレーン C は、上部フレーム 7 に設けた上部位置規制用ローラ 17 にて倒れ止めされながら、走行用電動モータ M 2 による駆動で走行レール 1 に沿って自走自在に構成されている。

【0020】

走行車体 2 の走行位置は、図 4 に示すように、走行車体 2 に取付けられた車体側ロータリエンコーダ（位置検出手段の一例）21 の検出情報に基づいて管理される。車体側ロータリエンコーダ 21 は、その回転軸に取付けられたスプロケット 21a が走行レール 1 に沿って敷設されたチェーン 22 に歯合しており、走行車体 2 の走行に伴ってスプロケット 21a が回転して、走行車体 2 の走行移動を検出する。また走行車体 2 の他方のスタッカークレーン C 側に対向する面には、この面の前方の所定の範囲（たとえば、検出距離 1 m）における障害物を検出する光電センサからなるエリアセンサ 23（図 6）が設けられ、このエリアセンサ 23 の検出情報と上記車体側ロータリエンコーダ 21 の検出情報は、図 5 に示すように、クレーン制御装置 C C の走行制御部 31 に入力されている。

10

【0021】

また走行車体 2 の他方のスタッカークレーン C 側の先端には、上記干渉エリア K に走行レール 1 に沿って設置された被検出体（たとえば反射体）を検出する干渉エリアセンサ 24（共有範囲検出手段の一例；たとえば、光電センサ）（図 5）と、他方のスタッカークレーン C とのデータの送受信を行う第 1 光伝送器（送受信手段の一例）25（図 5，図 6）が設けられ、また走行車体 2 の待機位置側には、コントローラ E 1 との間でデータの送受信を行う第 2 光伝送器（送受信手段の一例）26（図 5，図 6）が設けられ、干渉エリア検出器 24 の検出情報と第 1 光伝送器 25 による送受信情報と第 2 光伝送器 26 による送受信情報は、図 5 に示すように、クレーン制御装置 C C の統括制御部 34 に入力されている。

20

【0022】

上記クレーン制御装置 C C は、図 5 に示すように、第 2 光伝送器 26 を介してコントローラ E 1 からの入出庫指令（搬送指令）を受けて上記昇降制御部 30、走行制御部 31、および移載制御部 32 へ指令値を出力するなどの機能を有する統括制御部 34 と、昇降用電動モータ M 1 を駆動して昇降台 3 を指令された昇降位置に昇降させる昇降制御部 30 と、走行用電動モータ M 2 を駆動して走行車体 2 を指令された走行位置、あるいは距離および方向に移動させる走行制御部 31 と、フォーク装置 5 を出退作動させて物品 F を移載させる移載制御部 32 から構成され、クレーン制御装置 C C により制御されて物品 F の搬送並びに各物品収納部 D などとの間の物品 F の移載が行われる。

30

【0023】

また各搬入出部 E にはそれぞれ、第 2 光伝送器 26 とデータの送受信を行う第 3 光伝送器 27 が第 2 光伝送器 26 に対向して設置され、この第 3 光伝送器 27 による送受信情報は、図 5，図 6 に示すように、コントローラ E 1 へ入力され、またスタッカークレーン C が待機位置に存在することを検出する待機位置検出器 28 が設けられ、この待機位置検出情報は、図 6 に示すように、他方のスタッカークレーン C のコントローラ E 1 へ入力されている。

【0024】

またコントローラ E 1 には、図 3 に示すように、通常運用時におけるスタッカークレーン C のアクセス可能範囲（パケット F の搬送・移載範囲）は、干渉エリア K の中央部（22～25 ベイ）が重なる以外は、各スタッカークレーン C の待機位置側に設定されており、第 1 スタッカークレーン C のコントローラ E 1 には、アクセス可能範囲として 1～25 ベイが設定され、第 2 スタッカークレーン C のコントローラ E 1 には、アクセス可能範囲として 22～46 ベイが設定されている。また一方のスタッカークレーン C が不調のときの緊急運用時におけるスタッカークレーン C のアクセス可能範囲は、待機位置のベイを除いて、第 1 スタッカークレーン C のコントローラ E 1 には、アクセス可能範囲として 1～42 ベイが設定され、第 2 スタッカークレーン C のコントローラ E 1 には、アクセス可能範囲として 5～46 ベイが設定され、待機位置近傍まで設定されている。

40

50

【 0 0 2 5 】

なお、第1スタッカークレーンCのコントローラE1と第2スタッカークレーンCのコントローラE1との間に干渉エリアKへの侵入優先順序を設定することもできる。このとき、優先順序の低いコントローラE1は、干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させるときに優先順序の高いコントローラE1へ侵入許可を求め、許可があったとき干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させる。許可がないとき（たとえば、優先順序の高いコントローラE1へ略同時に干渉エリアKへスタッカークレーンCを侵入させる指令が入力されたときなど）干渉エリアKのスタッカークレーンCの侵入を保留する。

【 0 0 2 6 】

また走行制御部31では、上記車体側ロータリエンコーダ21の検出情報、すなわちパルス信号をカウントして、第1スタッカークレーンCではHPからの位置を検出し、第2スタッカークレーンCではOPからの位置を検出しており、これらの位置情報はそれぞれ統括制御部34へ出力され、統括制御部34および第1光伝送器25を介して他方のスタッカークレーンCへ伝送される。これにより、各スタッカークレーンCの統括制御部34は、自分の位置情報と他方のスタッカークレーンの位置情報を常に確認して、スタッカークレーンC間の距離を求めている。

【 0 0 2 7 】

また走行制御部31は自分の位置情報を微分することにより走行速度を検出し、また位置情報を積分することにより移動距離を検出しており、これら走行速度の情報と移動距離の情報を統括制御部34へ出力している。

【 0 0 2 8 】

さらに走行制御部31は、車体側ロータリエンコーダ21より異常信号を入力すると、位置を確認できなくなった情報（位置ロス情報）を統括制御部34へ出力している。

また第1スタッカークレーンCの統括制御部34には、上記HPの待機位置（1～4ベイ）と干渉ゾーンZ1（18～25ベイ）と干渉エリアK（18～29ベイ）が設定され、また第2スタッカークレーンCの統括制御部34には、上記OPの待機位置（43～46ベイ）と干渉ゾーンZ2（22～29ベイ）と干渉エリアK（18～29ベイ）が設定されている。

【 0 0 2 9 】

上記構成によるスタッカークレーンCの走行制御方法について説明する。

「 通常運用 」

通常運用時の走行制御方法を、第1スタッカークレーンCにより説明する。

< 指令走行位置の出力（図7のフローチャート参照） >

a) コントローラE1は、上位の物品Fの入出庫を管理するコンピュータ（図示せず）より入出庫指令としてベイのナンバーからなる走行位置（指令された位置）の情報を入力すると（ステップ - a1）、この指令されたベイがアクセス可能範囲のベイ（1～25ベイ）かどうかを確認する（ステップ - a2）。

【 0 0 3 0 】

アクセス可能範囲と確認すると、この指令走行位置を光伝送器27, 26を介してクレーン制御装置CCの統括制御部34へ出力する（ステップ - a3）。アクセス可能範囲ではないと確認すると、上位のコンピュータへアクセス不能信号を出力する（ステップ - a4）。

【 0 0 3 1 】

クレーン制御装置CCの統括制御部34は、コントローラE1より指令走行位置を入力すると（ステップ - b1）、この指令走行位置が第1干渉ゾーンZ1内のベイかどうかを確認し（ステップ - b2）、第1干渉ゾーンZ1内のベイのとき、この第1干渉ゾーンZ1内に第2スタッカークレーンCが位置していないかどうかを確認し（ステップ - b3）、確認したとき、第2スタッカークレーンCへ第1干渉ゾーンZ1からの追い出し指令信号を第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCへ送信する（ステップ - b4）。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

続いて第2スタッカークレーンCより作業中の信号を第1光伝送器25を介して受信していないかを確認し(ステップ-b5)、作業中の信号を受信しているとき、走行指令位置より所定ベイ数(距離)手前に走行指令位置を再設定して走行制御部31へ出力する(ステップ-b6)。作業中の信号を受信しなくなると(第2スタッカークレーンCが作業終了となると)、続いて第2スタッカークレーンCより干渉エリアK内への侵入禁止信号を第1光伝送器25を介して受信していないかを確認する(ステップ-b7)。

【0033】

第2スタッカークレーンCより干渉エリアK内への侵入禁止信号を受信しているとき、干渉ゾーンZ1の手前のベイ(17ベイ)を走行指令位置に設定して走行制御部31へ出力する(ステップ-b8)。

10

【0034】

干渉エリアK内への侵入禁止信号を受信しなくなると、またステップ-b2において、指令走行位置が第1干渉ゾーンZ1内のベイではないとき、走行制御部31へコントローラE1より入力した指令走行位置情報を入力する(ステップ-9)。

【0035】

b)第1光伝送器25を介して第2スタッカークレーンCより追い出し指令信号を入力すると、予め設定された、第1干渉ゾーンZ1を外れたベイを指令走行位置として走行制御部31へ出力する。このとき、第1スタッカークレーンCは第1干渉ゾーンZ1と第2干渉ゾーンZ2が重なったベイ位置に位置している。

20

<走行制御部による走行制御>

走行制御部31は、統括制御部34より指令走行位置情報を入力すると、この指令位置(定位置)への走行パターン(速度カーブ)を設定する。速度カーブの一例を図8に示す。

【0036】

予め設定された加減速度と停止前の「低速」の走行速度 V_L により、高速の一定速度 V_H と減速を開始する移動距離(減速開始ポイント)Rを求める。いま、干渉ゾーンZ1における制限速度を「低速」の走行速度 V_L としている。走行速度 V を積分したものが移動距離になることから、加減速度と停止前の「低速」の走行速度 V_L が設定されていると、高速の一定速度 V_H と減速を開始する移動距離(減速開始ポイント)Rを求めることができる。

30

【0037】

走行制御部31は設定した走行パターンにより走行を開始するとともに、走行開始信号を統括制御部34へ出力する。そして、走行制御によって、

a. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1以外の位置のとき、第1スタッカークレーンCは指令走行位置へ移動して停止する。

【0038】

b. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1内で、第2スタッカークレーンCが作業中のとき、第1スタッカークレーンCは指令走行位置の手前のベイ(位置)まで移動して停止し、待機する。

【0039】

c. 指令走行位置が干渉ゾーンZ1内で、第2スタッカークレーンCより侵入禁止信号を受信しているとき、第1スタッカークレーンCは干渉ゾーンZ1の手前のベイ(位置)まで移動して停止し、待機する。

40

【0040】

d. 第2スタッカークレーンCより追い出し指令信号を受信しているとき、第1スタッカークレーンCは所定の逃げ位置まで移動して停止する。

走行制御では、上記求めている位置情報、走行速度、移動距離をフィードバックしており、また位置情報により停止位置が指令位置を超えたこと(オーバーラン)を確認すると、指令位置へ戻る修正移動を行う。

【0041】

50

またエリアセンサ 2 3 により障害物を検出したとき、または車体側ロータリエンコーダ 2 1 より異常信号を入力したとき、緊急停止を実行する。または統括制御部 3 4 より後述する緊急停止信号を入力したとき、緊急停止を実行し、移動開始信号を入力すると移動を再開する。

< 走行中の監視 >

統括制御部 3 4 は、走行制御部 3 1 より走行開始信号を入力すると以下の監視を実行する。

【 0 0 4 2 】

1 . スタックークレーン C 間の距離が一定距離 (設定値) 未満となったかどうか、または両スタックークレーン C の位置情報と走行速度により一定時間内に一定距離 (設定値) 未満となるかどうかを確認し、確認すると走行制御部 3 1 へ緊急停止信号を出力する。

10

【 0 0 4 3 】

なお、この緊急停止信号とともに、HP 側へ戻る指令走行位置を設定し、走行制御部 3 1 へ出力するようにしてもよい。このとき第 1 スタックークレーン C は HP 側へ逆走行する。

【 0 0 4 4 】

2 . 干渉ゾーンセンサ 2 4 により干渉ゾーン Z 1 への侵入を確認したとき、

a) 干渉ゾーン Z 1 へ侵入した旨の情報 (侵入情報) を第 1 光伝送器 2 5 を介して第 2 スタックークレーン C へ送信する。

【 0 0 4 5 】

b) 走行制御部 3 1 より入力している走行速度が予め設定されたチェック速度 (図 8 ; 干渉ゾーン Z 1 における制限速度より高めに予め設定) 以上かどうかを確認し、確認すると、走行制御部 3 1 へ緊急停止信号を出力し、第 1 光伝送器 2 5 を介して第 2 スタックークレーン C へ干渉エリア K 内への侵入禁止信号を送信する { 図 8 (1) }。

20

【 0 0 4 6 】

c) 走行制御部 3 1 より入力している位置情報が指令走行位置を超えたこと (オーバーラン) を確認すると、第 1 光伝送器 2 5 を介して第 2 スタックークレーン C へ干渉エリア K 内への侵入禁止信号を送信する { 図 8 (2) }。

【 0 0 4 7 】

3 . 干渉ゾーンセンサ 2 4 により干渉ゾーン Z 1 への侵入を確認し、続いて干渉ゾーン Z 1 から飛び出したとき (干渉ゾーン Z 1 外までオーバーランしたとき)、走行制御部 3 1 へ緊急停止信号を出力し、第 1 光伝送器 2 5 を介して第 2 スタックークレーン C へ緊急停止信号を送信する { 図 8 (3) }。

30

【 0 0 4 8 】

4 . 第 2 スタックークレーン C より干渉エリア K 内への侵入禁止信号を受信すると、指令位置が干渉ゾーン Z 1 内のとき走行制御部 3 1 へ緊急停止信号を出力する。

5 . 第 2 スタックークレーン C より緊急停止信号を受信すると、走行制御部 3 1 へ緊急停止信号を出力する。また緊急停止信号を受信しなくなると、走行制御部 3 1 へ移動開始信号を出力する。

【 0 0 4 9 】

6 . 移載制御部 3 2 により物品 F の移載作業中には、作業中の情報を第 1 光伝送器 2 5 を介して第 2 スタックークレーン C へ送信する。

40

このような通常運用の動作により、第 1 スタックークレーン C は指令位置へ移動するとともに、この指令位置へ第 2 スタックークレーン C が存在するとき、追い出し指令を第 2 スタックークレーン C へ出力し、出力とともに移動を開始する。また第 2 スタックークレーン C より追い出し指令を受信すると、第 1 干渉ゾーン Z 1 を外れたベイ位置へ移動する。

【 0 0 5 0 】

また第 2 スタックークレーン C の接近を検知すると緊急停止することにより、スタックークレーン C 間の接触を防止できる。または干渉ゾーン Z 1 侵入時の速度オーバー時に緊

50

急停止することにより、スタッカークレーンCが干渉ゾーンZ1を超えて第2スタッカークレーンCの干渉ゾーンZ2へ侵入すること、およびスタッカークレーンC間の接触を防止することができる。

【0051】

また干渉ゾーンZ1侵入時の速度オーバー、または干渉ゾーンZ1内の定位置におけるオーバーラン時には、第2スタッカークレーンCへ干渉ゾーンへ侵入を許可しないことでスタッカークレーンC間の接触を防止でき、さらに干渉ゾーンZ1からのオーバーラン時には、第2スタッカークレーンCへ緊急停止信号を出力することでスタッカークレーンC間の接触を防止できる。

[緊急運用]

緊急運用時の走行制御方法を、第1スタッカークレーンCにより説明する。

【0052】

統括制御部34は、走行制御部31より位置ロス情報を入力すると、走行制御部31へ出力していた指令位置を取り消し、新たに第1スタッカークレーンCの待機位置を指令位置として走行制御部31へ出力する。これにより走行制御部31は、位置情報をロスする直前の位置情報に基づいて低速 V_L による待機位置までの走行時間を算出し、第1スタッカークレーンCを待機位置までゆっくり移動させて停止させる。

【0053】

さらに統括制御部34は、コントローラE1へスタッカークレーンCの不調情報を出力する。コントローラE1は、この第1スタッカークレーンCの不調情報を第2スタッカークレーンCのコントローラE1へ送信する。

【0054】

第2スタッカークレーンCのコントローラE1はこの不調情報を入力し、第1スタッカークレーンCの待機位置検出器28により第1スタッカークレーンCの待機位置への移動を確認すると、上述した第2スタッカークレーンCのアクセス可能範囲を5～46ベイに設定する。よって、第2スタッカークレーンCは5～46ベイにおいて入出庫することが可能となる。なお、このとき干渉エリアKは無視される。

【0055】

また第1スタッカークレーンCのコントローラE1が第2スタッカークレーンCのコントローラE1より第2スタッカークレーンCの不調情報を入力し、第2スタッカークレーンCの待機位置検出器28により第2スタッカークレーンCの待機位置への移動を確認すると、上述した第1スタッカークレーンCのアクセス可能範囲を1～42ベイに設定する。よって、第1スタッカークレーンCは1～42ベイにおいて入出庫することが可能となる。なお、このとき干渉エリアKは無視される。

【0056】

このように、緊急運用を行うことにより、位置をロスしたスタッカークレーンCの待機位置近傍までの広いベイ範囲で入出庫を行うことができ、入出庫に支障が発生するとを最小限に抑えることができる。

【0057】

なお、上記実施の形態では、物品Fとしてバケットを搬入出するスタッカークレーンCを例示しているが、もちろん物品Fとしてコンテナなどを載せたパレットを搬入出する普通のスタッカークレーンの走行車体の走行制御方法に適用できる。

【0058】

また上記実施の形態では、設定範囲を移動する移動体として2台のスタッカークレーンC(走行車体2)を例示し、本発明を物品保管設備FSに適用した場合を例示しているが、無人搬送車など、種々の移動体において、1本の軌道を複数台の移動体で共用して走行する移動体の走行制御方法に適用することができる。

【0059】

3台の無人搬送車(STV)が1本の軌道上を移動するときの干渉ゾーンZの設定の一例を図9に示す。3台の無人搬送車のうち、第1無人搬送車41は、ステーションS(荷

10

20

30

40

50

移載部の一例)のナンバー1~11間を荷の搬送・移載を行うアクセス可能範囲とし、第2無人搬送車42は、ステーションSのナンバー9~21間をアクセス可能範囲とし、第3無人搬送車42は、ステーションSのナンバー19~30間をアクセス可能範囲とし、第1干渉エリアK1をナンバー9~11のステーションS間、第2干渉エリアK2をナンバー19~21のステーションS間としている。また第1無人搬送車41の待機位置を軌道一端部のナンバー1のステーションS、第3無人搬送車42の待機位置を軌道他端部のナンバー30のステーションSに設定し、第2無人搬送車42の待機位置を、他の無人搬送車と最も距離をとることができるナンバー15のステーションSに設定している。

【0060】

このような3台の無人搬送車41, 42, 43においても、各無人搬送車に、位置検出用のロータリエンコーダ21、無人搬送車間で情報を送受信する第1光伝送器25、干渉ゾーンセンサ24を設けることにより、スタッカークレーンCのときと同様に、干渉エリアK1, K2内における接触を防止でき、また追い出し制御を実行できる。また各無人搬送車41, 42, 43が位置情報をロスしたときには、ロスする直前の位置情報に基づいて待機位置へ移動し、スタッカークレーンCのときと同様の緊急運用によって、すなわち図9の(1)(2)(3)に示すように、位置をロスした無人搬送車41, 42, 43の待機位置近傍まで各無人搬送車41, 42, 43におけるアクセス可能範囲を広げることで、搬送・移載に支障が発生することを最小限に抑えることができる。

【0061】

また上記実施の形態では、位置検出手段として、車体側ロータリエンコーダ21を設け、このロータリエンコーダの出力パルスをカウントし、移動体の一例であるスタッカークレーンCの位置、移動距離、走行速度を検出しているが、走行レール1に沿っていわゆるリニアエンコーダやレーザ測距計を設置して移動体の移動量を検出するなど、他の具体構成は種々変更可能である。

【0062】

また上記実施の形態では、情報の送受信手段として光伝送器25, 26, 27を使用しているが、無線により情報を伝送するようにしてもよく、他の具体構成は種々変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の実施の形態における移動体の走行制御方法を使用する物品保管設備の側面図である。

【図2】同物品保管設備のスタッカークレーンの要部斜視図である。

【図3】同物品保管設備のスタッカークレーンの運用説明図である。

【図4】同物品保管設備のスタッカークレーンの側面図である。

【図5】同物品保管設備のスタッカークレーンの制御構成図である。

【図6】同物品保管設備の全体制御構成図である。

【図7】同物品保管設備のスタッカークレーンの指令位置設定フローチャートである。

【図8】同物品保管設備の走行パターンの説明図である。

【図9】本発明の他の実施の形態における移動体の走行制御方法を使用する搬送設備の無人搬送車の運用説明図である。

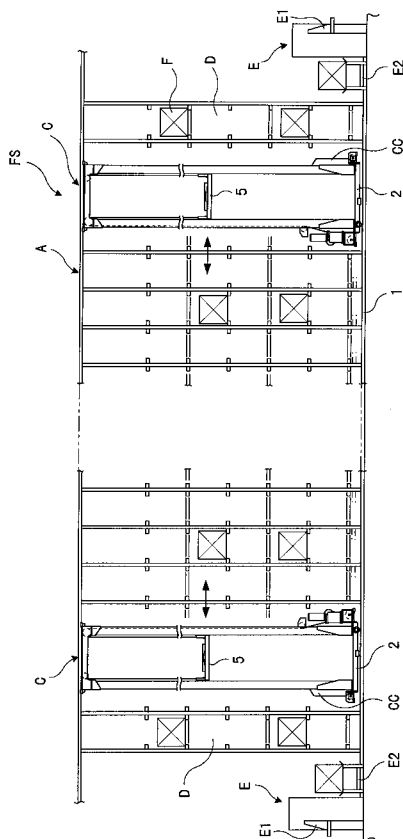
【符号の説明】

【0064】

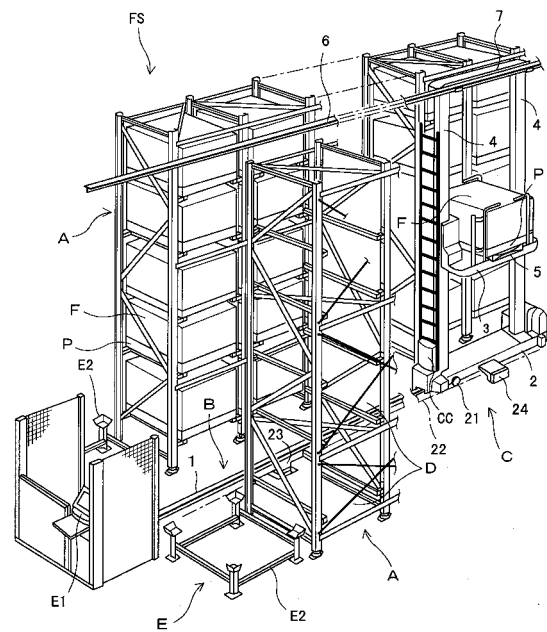
- C スタッカークレーン(移動体)
- CC クレーン制御装置(制御手段)
- E1 コントローラ
- M1, M2 電動モータ(走行駆動手段)
- 1 走行レール(軌道)
- 2 走行本体
- 12 車輪

- 2 1 車体側ロータリエンコーダ (位置検出手段)
- 2 3 エリアセンサ
- 2 4 干渉ゾーンセンサ
- 2 5 , 2 6 , 2 7 光伝送器 (送受信手段)
- 2 8 待機位置検出器
- 3 1 走行制御部 (走行制御手段)
- 3 4 統括制御部
- 4 1 , 4 2 , 4 3 無人搬送車 (移動体)

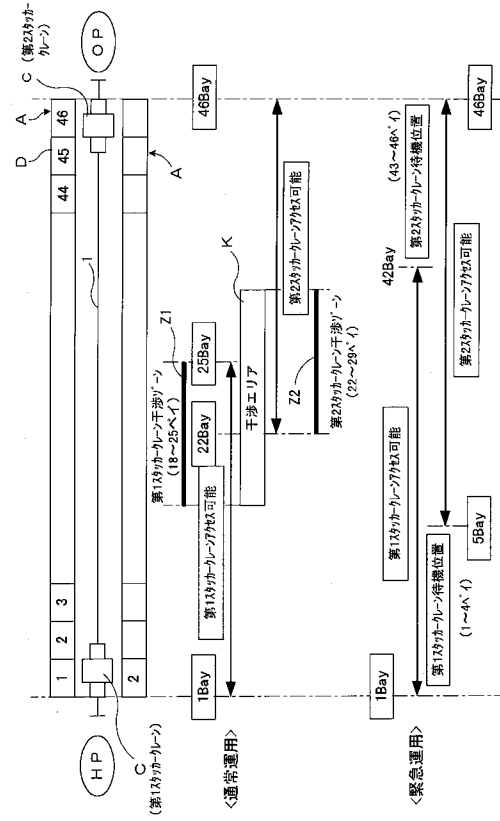
【図 1】



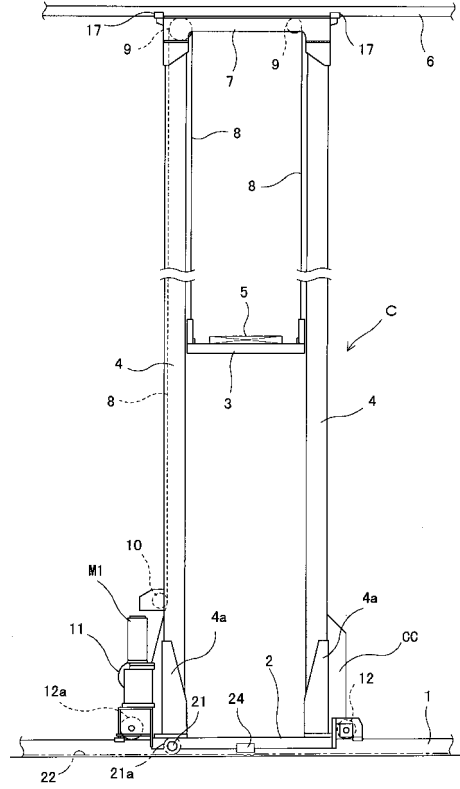
【図 2】



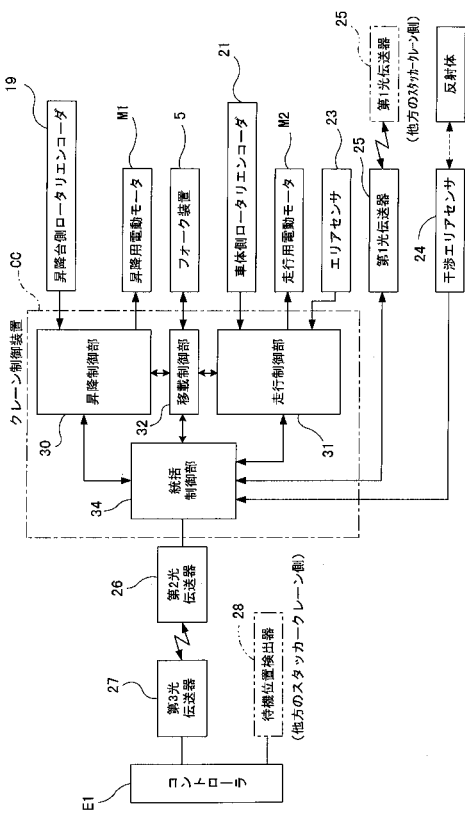
【図 3】



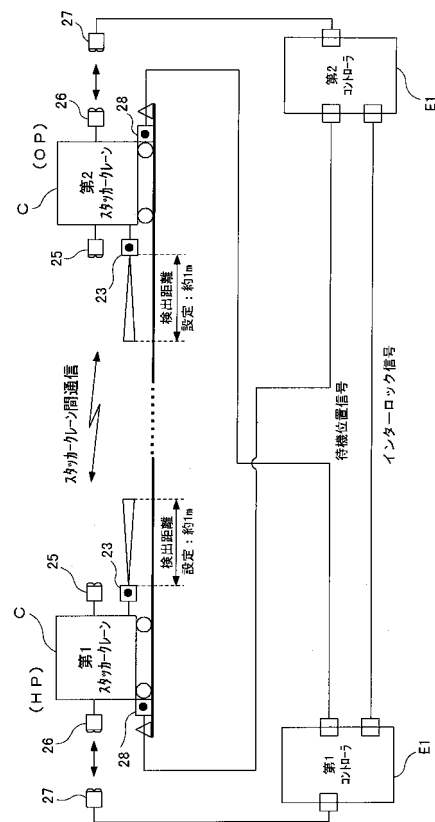
【図 4】



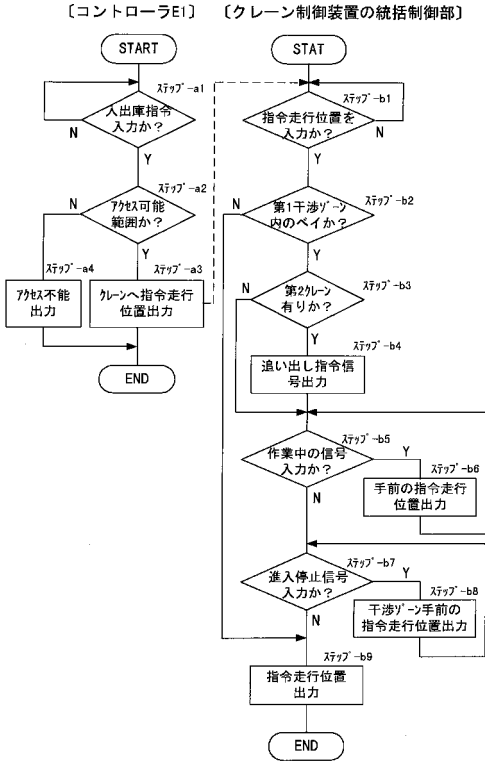
【図 5】



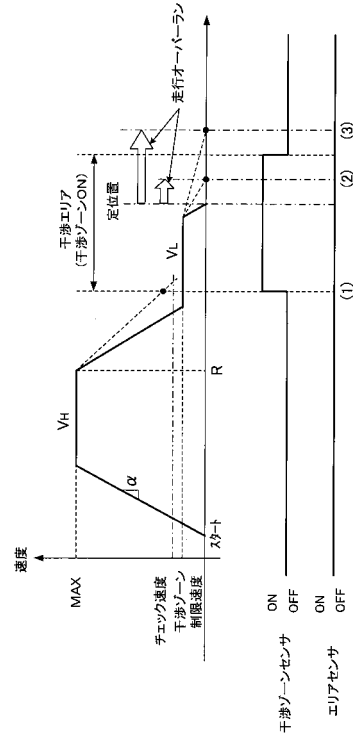
【図 6】



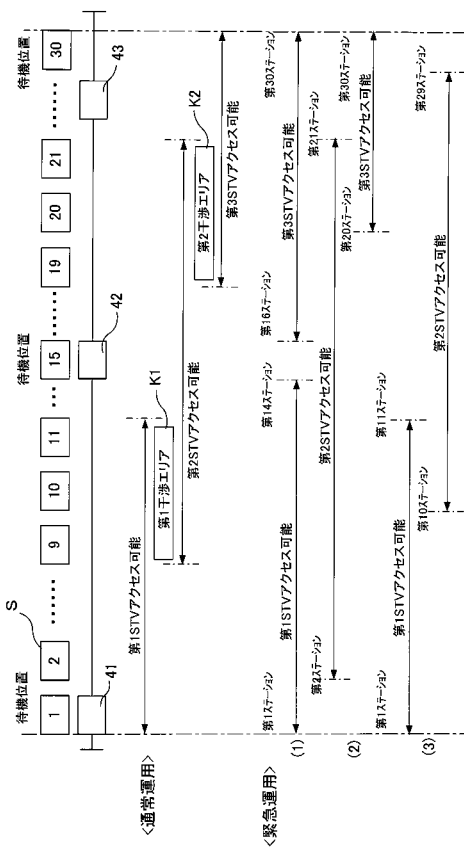
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H301 AA01 AA09 BB06 CC03 CC06 EE02 GG08 GG11 LL03 LL08
LL11 LL14