

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3874192号  
(P3874192)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

**G 0 5 D 1/02 (2006. 01)**  
**B 6 1 B 13/00 (2006. 01)**G 0 5 D 1/02 G  
B 6 1 B 13/00 V

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-4302 (P2004-4302)  
 (22) 出願日 平成16年1月9日(2004. 1. 9)  
 (65) 公開番号 特開2005-196655 (P2005-196655A)  
 (43) 公開日 平成17年7月21日(2005. 7. 21)  
 審査請求日 平成16年12月17日(2004. 12. 17)

(73) 特許権者 000006297  
 村田機械株式会社  
 京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地  
 (74) 代理人 100086830  
 弁理士 塩入 明  
 (74) 代理人 100096046  
 弁理士 塩入 みか  
 (72) 発明者 堀 喜久雄  
 京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田  
 機械株式会社本社工場内  
 (72) 発明者 西村 健  
 京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田  
 機械株式会社本社工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有軌道台車システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の有軌道台車に、現在位置の認識手段とシステムコントローラとの通信手段を設け、システムコントローラは、有軌道台車に対して、他の有軌道台車の現在位置と状態とに応じて走行指示を送信するようにした有軌道台車システムにおいて、

前記複数の有軌道台車の走行エリアを、1つの分岐部や1つの合流部、並びに1つのバイパスとその両端の分岐部や合流部とを、2つのエリアに分配せずに1つのエリア内に含めるように、複数のエリアに分割すると共に、前記複数の有軌道台車に非接触給電するための給電線を、走行エリア内の走行経路に沿って設け、

各エリア毎に、前記給電線とシステムコントローラとに接続したエリアコントローラを設けて、エリアコントローラとエリア内の有軌道台車が、前記給電線を介して非接触給電用の周波数とは異なる周波数で互いに通信して、有軌道台車が自己の位置と状態とをエリアコントローラに報告するようにし、

さらに各有軌道台車に、前記給電線を介しての、エリア内の他の有軌道台車とエリアコントローラとの通信を傍受するための手段と、

傍受した他の有軌道台車の位置から、自己の走行を制御するための手段とを設けたことを特徴とする、有軌道台車システム。

【請求項 2】

前記複数の有軌道台車に、走行中のエリア内で渋滞が生じると、自律的に走行経路を変更するための手段を設けたことを特徴とする、請求項 1 の有軌道台車システム。

10

20

## 【請求項 3】

傍受した他の有軌道台車の位置から車間距離を求めて走行制御するようにしたことを特徴とする、請求項 1 または 2 の有軌道台車システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は天井走行車などの有軌道台車システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 は、有軌道台車システムの各ステーションにバーコードを設けて、有軌道台車がステーションを通過する毎にその位置をシステムコントローラに報告することを開示している。発明者らはこれをさらに発展させて、ジャミングの防止やデッドロックの回避などを行うことを検討して、この発明に到った。

【特許文献 1】特開平 10 - 268937 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

この発明の課題は、有軌道台車システムをより効率的に運用できるようにし、特に有軌道台車からシステムコントローラへの報告を利用して、他の有軌道台車の位置を把握し、より効率的に走行できるようにすることにある。

請求項 2 の発明のでの追加の課題は、有軌道台車が自律的に渋滞を回避できるようにすることにある、

請求項 3 の発明での追加の課題は、狭い車間距離でも有軌道台車間の衝突を回避できるようにすることにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

この発明の有軌道台車システムは、複数の有軌道台車に、現在位置の認識手段とシステムコントローラとの通信手段を設け、システムコントローラは、有軌道台車に対して、他の有軌道台車の現在位置と状態とに応じて走行指示を送信するようにした有軌道台車システムにおいて、

前記複数の有軌道台車の走行エリアを、1つの分岐部や1つの合流部、並びに1つのバイパスとその両端の分岐部や合流部とを、2つのエリアに分配せずに1つのエリア内に含めるように、複数のエリアに分割すると共に、前記複数の有軌道台車に非接触給電するための給電線を、走行エリア内の走行経路に沿って設け、

各エリア毎に、前記給電線とシステムコントローラとに接続したエリアコントローラを設けて、エリアコントローラとエリア内の有軌道台車が、前記給電線を介して非接触給電用の周波数とは異なる周波数で互いに通信して、有軌道台車が自己の位置と状態とをエリアコントローラに報告するようにし、

さらに各有軌道台車に、前記給電線を介しての、エリア内の他の有軌道台車とエリアコントローラとの通信を傍受するための手段と、

傍受した他の有軌道台車の位置から、自己の走行を制御するための手段とを設けたことを特徴とする。

なお傍受した信号中で最小限他の有軌道台車の位置を用いればよいが、好ましくは他の有軌道台車の位置と状態とを自己の走行制御に利用する。

## 【0005】

好ましくは、前記複数の有軌道台車に、走行中のエリア内で渋滞が生じると、自律的に走行経路を変更するための手段を設ける。

## 【 0 0 0 6 】

また好ましくは、傍受した他の有軌道台車の位置から車間距離を求めて走行制御する。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 7 】

この発明では、システムコントローラは有軌道台車の現在位置とその状態の双方を認識できるので、有軌道台車システムを効率的に運用できる。例えばデッドロックを回避し、ジャミングを防止し、荷捌み要求の多発するエリアに空きの有軌道台車を優先的に配備するなどができる。

## 【 0 0 0 8 】

10

この発明ではさらに、各有軌道台車は、傍受したシステムコントローラとの通信から、他の有軌道台車の現在位置を認識できるので、衝突の防止やデッドロックの回避などができる。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明ではさらに、先行の有軌道台車との車間距離を求めるので、狭い車間距離で、あるいは高速走行しながら、衝突を防止できる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 0 】

以下に本発明を実施するための最適実施例を示す。

20

## 【 実施例 】

## 【 0 0 1 1 】

図 1 ~ 図 6 に天井走行車システム 2 を例に実施例を示す。天井走行車の走行エリアは、例えばエリア 3 ~ 7 のように分割されている。天井走行車システム 2 では、図示しない走行レールと給電レールとが平行に例えば上下に重ねて敷設され、図示しない電源から給電レールに設けた給電線に給電する。さらに給電線をエリアコントローラ 1 2 に接続して、給電線を介して天井走行車 1 0 との間で有線通信する。天井走行車 1 0 はピックアップコイルなどを給電線に近接させて、非接触でかつ所定の周波数で給電線との間の信号の送受信を行う。例えば給電線での非接触給電用の電流を 1 0 K H z、エリアコントローラ 1 2 との通信用の周波数を 2 0 0 K H z などとし、給電用の周波数と通信用の周波数とを例えば 1 0 倍以上変えると、給電と通信とを同じ線を用いて行うことができる。非接触給電の給電線には長さに限界があり、給電線はループ状に配置され、エリアコントローラ 1 2 は 1 本の非接触給電線がカバーするエリア毎に設ける。また分岐部や合流部ではデッドロックなどが生じやすいので、1 つの分岐部や 1 つの合流部は 1 つのエリアコントローラで管理し、2 つのエリアコントローラに分配しない。

30

## 【 0 0 1 2 】

天井走行車 1 0 は天井走行車システム 2 に沿って多数台配置され、大規模なシステムでは 1 0 0 台以上配置される。天井走行車 1 0 は走行レールに沿って走行し、給電線から給電と有線通信とを行い、各エリアではそのエリアのエリアコントローラ 1 2 と通信して、その指示に従う。また天井走行車 1 0 はこれ以外に、無線通信でシステムコントローラ 1 4 と、直接あるいはエリアコントローラを介して、通信できる。無線通信は通信容量が小さいので、例えばシステムコントローラ 1 4 からの搬送指令の送信などの所定の通信に用い、他の通信は給電線兼用の通信線を介して行う。なお走行レールに専用の通信線を設けて、通信するようにしても良い。

40

## 【 0 0 1 3 】

エリアコントローラ 1 2 は各天井走行車 1 0 から受信したその位置並びに状態を、システムコントローラ 1 4 へ図示しない L A N などを通して送信し、システムコントローラ 1 4 から受けた指示を天井走行車 1 0 へ有線通信などで指示する。天井走行車 1 0 の状態には、例えば走行中、待機状態で停止中、ルートが塞がっているため停止中、荷捌み中、荷下ろし中、走行モータの不良などで低速走行中、( 特殊な事情により ) 逆向きに走行中、

50

故障で停止中（復旧まで移動不能）、などがあり、好ましくはこれ以外に、次の走行先に関する情報、例えば走行の目的ステーション、あるいは次に経由する予定のポイントなどを含める。

【 0 0 1 4 】

図 2 に天井走行車 1 0 の構成を示すと、マップ 2 0 には走行ルートの配置、即ち走行レールの配置とこれに沿ったステーションの配置などが記載され、ステーション間の距離なども読み取れるようにしてある。また他の天井走行車の位置と状態をマップ上に書き込み、衝突やデッドロックの回避などに役立てる。例えば他の天井走行車が、システムコントローラに現在位置と走行先並びに搬送中や荷下ろし中、荷積み中、トラブル（故障）などの状態を報告すると、天井走行車はこれを傍受して、マップ 2 0 上に他の天井走行車の現在位置とその状態並びに今後の走行方向を記憶する。

10

【 0 0 1 5 】

天井走行車 1 0 は自己の絶対位置を認識しているので、マップから他の天井走行車との車間距離が判明し、かつ先行の天井走行車の状態（停止中または走行中）も判明するので、車間距離をつめてもかつ高速走行しても衝突を回避できる。天井走行車 1 0 は他の天井走行車の位置と状態を認識できるので、自己の判断であるいはシステムコントローラ 1 4 からの指示で、デッドロックなどを回避する。例えば分岐部や合流部あるいはバイパス部などで、マップ 2 0 から他の天井走行車の現在位置と次の走行先が判明すると、自己の走行との干渉の有無を判断でき、デッドロックが生じるかどうかを認識できる。

【 0 0 1 6 】

20

絶対位置センサ 2 1 は走行ルートに沿った天井走行車 1 0 の絶対位置（外界センサで求めた位置）を検出する。絶対位置センサ 2 1 に例えばレーザ位置センサなどを用いて、所定の位置に反射板などを設けて、天井走行車 1 0 の絶対位置を検出するようにしても良い。これ以外に走行ルートに沿って所定位置にマークなどを設けて、絶対位置センサでこれを検出すると、マークを通過する毎に絶対位置を求めることができる。エンコーダ 2 2 は天井走行車のサーボモータや走行車輪などの回転数を検出して、絶対位置センサ 2 1 が間欠的に絶対位置を検出する場合、絶対位置の検出と絶対位置の検出との間で、天井走行車 1 0 の位置並びに速度を検出する。

【 0 0 1 7 】

天井走行車 1 0 は、給電レールに沿って非接触給電部 2 4 と有線通信部 2 5 とを備え、非接触給電は 1 0 K H z 程度の周波数で行われ、有線通信は 2 0 0 K H z 程度の周波数で行われるので、これらを同じ線を用いて同時に行うことができる。無線通信部 2 6 は、フィーダー通信などによりシステムコントローラやエリアコントローラなどと通信する。なお無線通信部 2 6 は設けなくても良い。天井走行車 1 0 にはこれ以外に汎用のメモリ 2 8 と C P U 3 0 とを設けて、種々の判断と制御とを行う。走行駆動部 3 2 は天井走行車 1 0 の走行駆動を行い、ラテラルドライブ 3 3 は昇降駆動部 3 4 を走行レールの左右方向に移動させ、昇降駆動部 3 4 と回動駆動部 3 5 とで、チャック部 3 6 を回動させかつ昇降させて、適宜のステーションとの間で物品の移載を行う。

30

【 0 0 1 8 】

図 3 にシステムコントローラ 1 4 の構成を示すと、通信インターフェース 4 0 はイーサネットなどの L A N を介して、エリアコントローラ 1 2 との間で通信を行い、エリアコントローラ 1 2 経由で各天井走行車 1 0 の現在位置並びに状態を受信し、各天井走行車 1 0 に対する走行や搬送の指示を与える。無線通信部 4 1 はエリアコントローラ 1 2 を経由せずに直接天井走行車 1 0 と通信するが、通信容量が小さい場合が多く、半導体処理設備などのレイアウトなどによっては通信が困難な場所などが生じ得る。通信インターフェース 4 2 は別途の L A N などを通して、搬送と生産の双方をコントロールする上位コントローラ 4 3 などと通信し、搬送要求を受け付け、搬送結果を報告する。

40

【 0 0 1 9 】

天井走行車管理部 4 4 は、天井走行車の状態と現在位置を管理し、例えば天井走行車ファイル 4 5 に各天井走行車の現在位置と状態を記憶すると共に、マップ 4 6 にも天井走行

50

車の位置と状態などを記述し、マップからでも天井走行車の号機番号からでも、その現在位置と状態を管理できるようにする。なお天井走行車ファイル45とマップ46は何れか一方のファイルを設定すればよく、これらのファイルの違いは例えば、天井走行車ファイル45は天井走行車の号機や状態などから検索するファイルで、マップ46は走行ルート上の位置から検索するファイルである点である。搬送管理部48は、上位コントローラ43から受け付けた搬送要求のファイルを記憶すると共に、実行済みの搬送要求や割付済みで実行中の搬送要求、未割付の搬送要求などのように搬送結果のファイルを記憶する。50は汎用のメモリである。

#### 【0020】

天井走行車は1つのエリア内では、他の天井走行車の位置と状態とを、システムコントローラとの通信を傍受することにより認識できる。しかしながら他のエリアでの天井走行車の位置や状態は認識できない。このため天井走行車にはシステムコントローラから搬送の指示以外に種々の指示を与える。しかし1つのエリア内でのデッドロックや衝突の回避などの場合、システムコントローラからの指示を待たずに、各天井走行車が自己の判断で処理を行う。

10

#### 【0021】

図4はジャミングの防止を示し、例えばエリア6の先頭の天井走行車10cがトラブルを起こして移動できず、このため後続の天井走行車10b及び10aも停止しているとす。システムコントローラ14は単に天井走行車10a～10cがエリア6に在ることを認識しているのみでなく、天井走行車10cがトラブルを起こしていることも認識している。このため後続の天井走行車10dに対して、例えばバイパス52を介してエリア6を迂回するように指示でき、ジャミングが広がるのを防止できる。また天井走行車10a、10bの状態が正常であることと、その現在位置、特に天井走行車10a、10bの位置の順序を、システムコントローラが認識しているので、天井走行車10a、天井走行車10bの順でバックさせて、バイパス52から脱出させることも可能である。なお天井走行車が走行中のエリア内でジャミングが生じている場合、可能であれば、システムコントローラからの指示を待たずに、ジャミング回避のために走行経路を変更する。ただしこの場合、走行経路を変更した天井走行車は、エリアコントローラなどを介してシステムコントローラにその旨報告する。

20

30

#### 【0022】

図5はデッドロックの回避を模式的に示し、天井走行車10eと天井走行車10fとがバイパス52を互いに逆方向に走行しようとしている例である。この場合バイパス52やその両端の分岐合流部を同じエリア5内に配置しておくことにより、天井走行車10eは他の天井走行車10fがバイパス52に進入しようとしているので、デッドロックが生じることを認識できる。そこで例えば天井走行車10eが一旦停止し、バイパス52へ走行したいとの状態から、停止中へ状態を変更した旨をシステムコントローラに送信する。するとシステムコントローラから天井走行車10fに対してバイパス52へ進入することを指示でき、あるいはシステムコントローラからの指示を待たずに、天井走行車10eとシステムコントローラからの通信を傍受して、天井走行車10fがバイパス52へ進入することもできる。このようにして簡単にデッドロックを回避できる。

40

#### 【0023】

図6は、エリア54で荷積み要求が多発しているのを、天井走行車10をなるべくエリア54に配備する必要がある例を示している。荷積み要求の発生場所は、システムコントローラが上位コントローラから搬送要求として受け付け、空きの天井走行車10g、10hが付近のエリア55、56に在ることをシステムコントローラが認識すると、エリア54への移動を指令する。このようにして、荷積み要求に応じて天井走行車を配備できる。

#### 【0024】

実施例は天井走行車について示したが、地上走行の有軌道台車などでも良く、移載装置を搭載するか否かは任意である。

50

## 【 0 0 2 5 】

実施例では以下の効果が得られる。

(1) 非接触給電用の給電線を利用して、天井走行車とシステムコントローラとの間で通信を行うことができ、通信容量を著しく増すことができる。このため天井走行車の位置のみでなく、状態をコントローラに報告できる。さらに同じエリア内であれば、他の天井走行車の通信を傍受できる。

(2) システムコントローラは各天井走行車の位置と状態とを認識でき、また天井走行車も同じエリア内の他の天井走行車の位置と状態とを認識できる。

(3) これらのため天井走行車は、車間距離を詰めながら衝突を回避しながら高速走行できる。またジャミングやデッドロックを防止でき、荷掴み要求が多発しているエリアに空きの天井走行車を多数配備できる。さらに優先度の高い搬送指令に対して、直近の空きの天井走行車を割り付けることができる。また他の天井走行車の位置や状態から所要走行時間を正確に予測でき、さらに最短時間で走行できるルートを選択できる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 実施例の天井走行車システムのレイアウトを模式的に示す図

【 図 2 】 実施例で用いた天井走行車のブロック図

【 図 3 】 実施例で用いたシステムコントローラのブロック図

【 図 4 】 実施例でのジャムの回避を模式的に示す図

20

【 図 5 】 実施例でのデッドロックの回避を模式的に示す図

【 図 6 】 実施例で、荷掴み要求が多発しているエリアへの天井走行車の集中配備を模式的に示す図

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 7 】

2	天井走行車システム
3 ~ 7	エリア
1 0	天井走行車
1 2	エリアコントローラ
1 4	システムコントローラ
2 0	マップ
2 1	絶対位置センサ
2 2	エンコーダ
2 4	非接触給電部
2 5	有線通信部
2 6	無線通信部
2 8	メモリ
3 0	C P U
3 2	走行駆動部
3 3	ラテラルドライブ
3 4	昇降駆動部
3 5	回動駆動部
3 6	チャック部
4 0 , 4 2	通信インターフェース
4 1	無線通信部
4 3	上位コントローラ
4 4	天井走行車管理部
4 5	天井走行車ファイル
4 6	マップ
4 8	搬送管理部

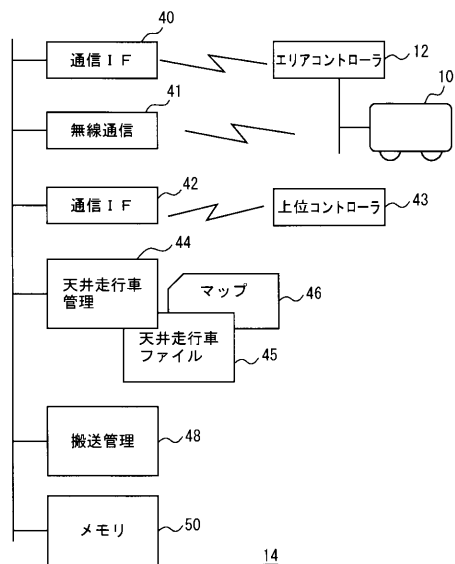
30

40

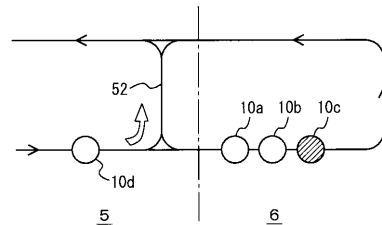
50



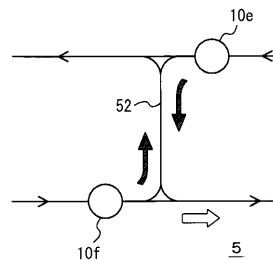
【図 3】



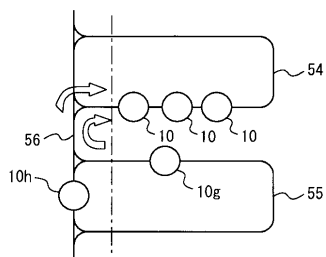
【図 4】



【図 5】



【図 6】





---

フロントページの続き

(72)発明者 葛谷 基彦

京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社本社工場内

(72)発明者 森口 智規

京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社本社工場内

審査官 佐々木 一浩

(56)参考文献 特開平 0 5 - 3 2 4 0 6 4 ( J P , A )

特開昭 6 3 - 0 7 3 3 0 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 5 D 1 / 0 2

B 6 1 B 1 3 / 0 0