

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4172464号  
(P4172464)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G05D 1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G05D 1/02	P
<b>B61B 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B61B 13/00	V
<b>H01L 21/677</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/68	A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-134875 (P2005-134875)	(73) 特許権者	000006297
(22) 出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)		村田機械株式会社
(65) 公開番号	特開2006-313409 (P2006-313409A)		京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
(43) 公開日	平成18年11月16日(2006.11.16)	(74) 代理人	110000659
審査請求日	平成18年6月19日(2006.6.19)		特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
		(74) 代理人	100083932
			弁理士 廣江 武典
		(74) 代理人	100129698
			弁理士 武川 隆宣
		(74) 代理人	100129676
			弁理士 ▲高▼荒 新一
		(74) 代理人	100130074
			弁理士 中村 繁元
		(74) 代理人	100135585
			弁理士 西尾 務

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送台車システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のゾーンを有する搬送台車システムであって、各ゾーン毎にゾーンコントローラを設け、各ゾーンコントローラが、その管理するゾーン内で物品の搬送が必要なステーションが発生した場合に、該ゾーン内に在席している、最先に該ステーションに到着し荷積み可能な台車に搬送指令を割り付ける台車割付手段を備え、

前記台車割付手段は、その台車割り付け作業を所定の期間毎に繰り返し行い、その管理するゾーン内に新たに乗り入れた台車も、割り付け可能な台車としつつ、前記搬送指令を、目的のステーションへの到着と、該ステーションからの物品の搬送とに分けて行い、

更に、最先に該ステーションに到着し荷積み可能な台車が新たに発生した場合、既に別の台車に割付済みの移動指令を新たな台車に対して重複して割り付ける搬送台車システム

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体や液晶表示装置などの製造工場のクリーンルームで、処理対象物（半導体ウエハや、液晶表示装置のガラス基板）を多数のステーション（処理対象物に種々の処理、加工を行う場所）間で無人状態で自動走行する台車によって搬送する搬送台車システムに関する。

【背景技術】

20

## 【 0 0 0 2 】

搬送台車システムは、半導体、液晶産業の進展に伴い、より高度で、効率がよく、迅速に処理対象物を目的のステーションに搬送できるものが要求されている。

## 【 0 0 0 3 】

このような要求に応じるものとして、特許文献 1 のものが提案されている。

## 【 0 0 0 4 】

この搬送台車システムは、それまでイントラベイ（特許文献 1 では、走行ループ 20 ～ 25）とインターベイ（特許文献 1 では、走行ループ 2 ～ 3）がそれぞれ閉じた搬送路であって、両者間の処理対象物の移送はパッファとしての移送倉庫（特許文献 1 では、ストッカー）を介していたものを、双方のベイ間を台車が相互に行き来可能として、移送倉庫を介した処理対象物の移し替えを省いて搬送のスピードアップ、また、移送倉庫が不要になることによるシステムのコストダウンを可能とするものである。

10

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、多数の台車が、複数のベイ（ループ）を相互に行き来するようなこの搬送台車システムにおいては、他のベイから乗り入れる台車も考慮して、搬送要求に最適に対応する台車に搬送指令を行うことが必要となるが、そのような考慮はされていなかった。

【特許文献 1】特許第 3 5 0 8 1 3 0 号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

20

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記問題を解決しようとするもので、多数の台車が複数のベイ（ループ）を相互に行き来するようなシステムにおいて、他のベイから乗り入れる台車も考慮して、搬送要求に最適に対応する台車に搬送指令を行う搬送台車システムを提供することを目的としている。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

請求項 1 記載の搬送台車システムは、複数のゾーンを有する搬送台車システムであって、各ゾーン毎にゾーンコントローラを設け、各ゾーンコントローラが、その管理するゾーン内で物品の搬送が必要なステーションが発生した場合に、該ゾーン内に在席している、最先に該ステーションに到着し荷掴み可能な台車に搬送指令を割り付ける台車割付手段を備えていることを特徴とする。

30

## 【 0 0 0 8 】

請求項 1 記載の搬送台車システムは、更に、前記台車割付手段は、その台車割り付け作業を所定の期間毎に繰り返し行うことを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 1 記載の搬送台車システムは、更に、前記台車割付手段は、前記搬送指令を、目的のステーションへの到着と、該ステーションからの物品の搬送とに分けて行い、更に、最先に該ステーションに到着し荷掴み可能な台車が新たに発生した場合、既に別の台車に割付済みの移動指令を新たな台車に対して重複して割り付けることを特徴とする。

40

## 【 0 0 1 0 】

請求項 1 記載の搬送台車システムは、更に、前記台車割付手段は、その管理するゾーン内に新たに乗り入れた台車も、割り付け可能な台車とすることを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の搬送台車システムよれば、台車割付手段という簡単な構成で搬送要求を迅速に処理することができる。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 1 記載の搬送台車システムによれば、更に、刻々と変化するシステムの特性に対応して、最新の状態に応じて、適切な台車割り付けができ、システムをより効率よく運用す

50

ることができる。

【0013】

請求項1記載の搬送台車システムによれば、更に、指令を細かく行うことによって、刻々と変化するシステムの特성에対応して、最新の状態に応じて、指令し直しを必要とせず、システムをより効率よく運用することができる。

【0014】

請求項1記載の搬送台車システムによれば、更に、他のゾーンからの台車の乗り入れがあるシステムの特性に对应して、最新の状態に応じて、適切な台車割り付けができ、システムをより効率よく運用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明の実施の形態（実施例）について、図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0016】

図1は、本発明の搬送台車システムの一例を示す全体配置図、図2(a)は、図1の搬送台車システムの制御系統を概念的に示す図、(b)は(a)のフィード無線手段の要部詳細図、(c)は(a)のゾーンコントローラの要部詳細図、図3は、図2(c)の台車割付手段の機能についての説明図である。

【0017】

この搬送台車システム10は、半導体や液晶表示装置などの製造工場のクリーンルームで、処理対象物（半導体ウエハや、液晶表示装置のガラス基板）を多数のステーション（処理対象物に種々の処理、加工を行う場所）間で無人状態で自動走行する台車によって搬送するのに用いられる。

【0018】

その構成は、少なくとも、処理対象物を移送する多数の台車1、この台車1がそれによって移動する搬送路2、一定範囲（これをこれより「ゾーン」という。図1において、点線で囲った範囲である。）の搬送路2を走行している複数の台車1を制御するゾーンコントローラ（ZCU）3、このゾーンコントローラ3から台車に無線通信を行うための通信線4を備えるものである。

【0019】

さらにまた、この搬送台車システム10は、通信線4によるゾーンコントローラ3と複数の台車1間の無線通信を可能とするフィード無線手段5（図2参照）、走行する台車1に電源を供給する非接触電源供給手段6（図2参照）、複数台のゾーンコントローラ3を制御する統合コントローラ7を備えるものである。

【0020】

処理対象物は、上述したように、半導体ウエハや、液晶表示装置のガラス基板であるが、実際には、半導体ウエハなどを所定枚数収容可能なカセットを単位として搬送され、これより、台車1の搬送対象物を処理対象物という代わりに、カセットということがある。

【0021】

台車1は、地上走行型、天井走行型の2種類に大きく分類されるが、ここでは、天井走行型を例として説明する。天井走行型とすると、走行ルート付近に人が存在する可能性がなく、より高速で走行でき、搬送の高速化が可能である。

【0022】

搬送路2は、この例では天井に設置され、複数のループ（一周可能な搬送路）をより大きなループを介して、相互に台車1が乗り入れ可能なように構成されている。この搬送路2の要所要所に、処理対象物に種々の処理を施すためのステーションSTが設置されている。

【0023】

この図1では、例示的に台車1の台数、搬送路2の形状、ステーションSTの数を限定されたものとして示しているが、実施には、非常に多数のものが複雑に設置されているも

10

20

30

40

50

のである。また、搬送路 2 には、多数のショートカット（近道）2 a が設けられ、状況に応じた走行ルートを選択が可能となっている。

【 0 0 2 4 】

通信線 4 は、図 1 に示すように、搬送路 2 に完全に沿うように設けられ、この搬送路 2 を走行する台車 1 との間で、台車 1 の停止中、走行中にかかわらず、ごく近接状態で無線通信を可能とするものである。

【 0 0 2 5 】

図 2 ( a )、( b ) により、この搬送台車システム 1 0 の通信制御系について説明する。

【 0 0 2 6 】

台車 1 は、中央演算処理装置（CPU）を含み、独立して種々の制御、処理が可能な台車コントローラ（DCU）1 a を備えている。

【 0 0 2 7 】

台車 1 とゾーンコントローラ 3 との間の通信を可能とするフィード無線手段 5 は、平行 2 線式のフィード線で構成された通信線 4、ゾーンコントローラ 3 と通信線 4 との間の通信を処理する親側モデム（M）5 a、台車 1 と通信線 4 との間の通信を処理する子側モデム（M）5 b、通信線 4 に対して一定の近接距離を保つように台車 1 に設置されたアンテナ 5 c を備えている。

【 0 0 2 8 】

このフィード無線手段 5 で用いられている通信線 4 は、実用上は、一つのチャンネルの通信線 4 の長さが限定されており、図では示していないが、実際は、相互に切断された異なるチャンネルの所定長さの通信線 4 が一定の隙間を介して、搬送路 2 の形状に沿うように設置されているものである。

【 0 0 2 9 】

また、一つのゾーンは、この所定長さの通信線 4 を 3 本用いて通信をカバーできる範囲とされ、この 3 つのチャンネルの通信線 4 を 1 台のゾーンコントローラ 3 で制御するようにしている。

【 0 0 3 0 】

フィード無線手段 5 は、上記のような制限はあるものの、近接通信を行うため、異なるチャンネルの通信線 4 を通信が途絶えることがない程度に近接して搬送路 2 に沿って設置することができるとともに、他のチャンネルの通信線 4 を通過中の台車 1 との混信が生ぜず、常に、そのチャンネルの通信線 4 上を通過中の台車 1 との間だけで通信できるという特性があり、このような搬送台車システム 1 0 における、台車 1 とゾーンコントローラ 3 との間の通信手段として適している。

【 0 0 3 1 】

なお、通信手段としては、同様の特性を持つものであれば、このフィード無線手段 5 に限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

非接触電源供給手段 6 は、電源供給用の電源供給線 6 a と制御盤（SCPS 盤）6 b、さらに台車 1 側に設けられた受電コイル（不図示）を備えている。

【 0 0 3 3 】

電源供給線 6 a は搬送路 2 に完全に沿うように設置されている。この電源供給線 6 a に交流電流を流して、この電源供給線 6 a に非接触で近接するように台車 1 に設けられた受電コイルによって電磁誘導により、電源を受けることができる。

【 0 0 3 4 】

このような非接触電源供給手段 6 は、従来のトロリー受電に比べ、電源線 6 a と台車 1 との間で接触部分がなく、接触による塵埃の発生がないので、クリーンルームに適している。

【 0 0 3 5 】

しかしながら、一本の電源供給線 6 a の長さが一定長さ（この例では、80 メータ）に

10

20

30

40

50

限定され、また、一本の電源供給線 6 a で供給できる台車 1 の台数が所定台数（この例では、20 台から 30 台）という制限がある。

【0036】

したがって、このような制限を考慮してシステム 10 は構築されている。つまり、ゾーンコントローラ 3 は、各台車がどの電源供給線 6 a を走行しているかを把握し、一本の電源供給線 6 a 上を走行する台車の数が上記所定台数を越えないように制御している。

【0037】

なお、電源供給線 6 a も所定長さのものが搬送路 2 に沿って、一定間隔の継ぎ目を介して設置されており、この継ぎ目部分では、台車 1 が電源の供給を受けることができない場合がある。

【0038】

そのため、本システム 10 では、電源供給線 6 a は搬送路 2 に沿って左右一対で布設され、これに対応して、台車 1 側の受電コイルも左右一対で設けられ、この左右の電源供給線 6 a の継ぎ目が同じ走行位置に来ないようにして、電源が途切れることを防止している。

【0039】

台車 1 は、図 2 ( b ) に図示した以外に、走行駆動手段を備え、マップデータ（搬送路 2 を自走するために必要なデータ）を不揮発メモリに保存して、この搬送路 2 のあるステーション S T から他のステーション S T への搬送を指令された場合には、自分で、走行ルートを決めて、走行することができるようになっている。

【0040】

この際、台車 1 は、搬送路 2 に設けられた位置マーカを読み取って、自己が全体の搬送路 2 のどのゾーンのどの位置に居るかを把握しつつ走行する。

【0041】

このように、台車 1 には搬送の始点と終点のみを与えて、走行ルートの決定等の制御を台車 1 側に委ねるような分散処理システムとしたのは、ゾーンコントローラ 3 などの負荷を小さくするためと、台車 1 が自由に自己判断でゾーン渡りをする本システム 10 においては、その方が、システムの自由度、融通性が高いからである。

【0042】

また、かかる分散処理的なシステムとしたのは、全てを例えば、ゾーンコントローラ 3 側で行うとすると、それぞれ独立して高速で走行し、ゾーンに出入りすることもある多数の台車 1 のコントロールには、いわゆるスーパーコンピュータのようなものが必要となるが、この上記の方法であれば、それぞれ、いわゆる、パーソナルコンピュータ程度のものでコントロールが可能となるからである。

【0043】

ここで、本システム 10 における各ゾーンを図示したようにゾーン A ~ H と名付ける。これらのゾーン A ~ H の内、ゾーン A ~ F は従来のイントラベイあるいは工程内搬送路に相当し、ゾーン G、H は従来のインターベイあるいは工程間搬送路に相当する。

【0044】

この搬送台車システムにおいては、上記のようなシステム条件において、多数の台車が上記複数のゾーン A ~ H 間を行き来することができるのが大きな特徴であるが、それゆえに、各ゾーンコントローラ 3 は、搬送要求に対して最適な台車 1 の割り付けをする場合、他のゾーンから乗り入れる台車 1 も考慮して台車割り付けをすることが必要となっている。

【0045】

このため、図 2 ( c ) に示すように、ゾーンコントローラ 3 には、必須の中央演算処理装置（CPU）3 a に加え、台車割付手段 3 b を備えている。以下、この台車割付手段 3 b について説明する。

【0046】

なお、図 2 ( c ) では、台車割付手段 3 b を中央演算処理装置 3 a とは別個のハード要

10

20

30

40

50

素として記載しているが、実際には、一般的に、台車割付手段 3 b の機能を発揮するプログラムがゾーンコントローラ 3 に保持され、それが中央演算処理装置 3 a によって実行されることによって、台車割付手段 3 b の機能が実行されるものである。

【 0 0 4 7 】

まず、この基本機能の概要を纏めると以下のようなになる。

【 0 0 4 8 】

( 1 ) 台車割付手段 3 b は、ゾーンコントローラ 3 の管理するゾーン内で搬送が必要なステーション S T が発生した場合に、該ゾーン内に在席している、最先に該ステーションに到着し荷積み可能な台車 1 に搬送指令を割り付ける。

【 0 0 4 9 】

( 2 ) 台車割付手段 3 b は、その台車割り付け作業を所定の期間毎に繰り返す行う。

【 0 0 5 0 】

( 3 ) 台車割付手段 3 b は、前記搬送指令を、該目的ステーション S T への移動と、該ステーション S T からの物品の搬送とに分けて行う。

【 0 0 5 1 】

( 4 ) 台車割付手段 3 b は、その管理するゾーン内に新たに乗り入れた台車も、割り付け可能な台車とする。

【 0 0 5 2 】

以下、図 3 を用いて詳しく説明する。この図 3 は、図 1 の搬送路 2 のゾーン G ( 工程間搬送路 ) とゾーン D ( 工程内搬送路 ) 間の連結部分を拡大表示したものであり、図 1 に比べて、説明の必要上、追加された部分、省略された部分がある。

【 0 0 5 3 】

また、図 3 においては、半導体ウエハなどの処理対象物を収容したカセットを符号 K で表している。よって、カセット K を積んでいる台車 1 ( # 2 )、台車 1 ( # 3 ) は原則として新たにカセット K を搬送できず、カセット K を積んでいない台車 1 ( # 1 ) は空き台車であり、新たにカセット K を搬送できる。

【 0 0 5 4 】

まず、台車割付は、ゾーン内の制御の問題であるので、各ゾーンに設けられたゾーンコントローラ 3 が行うのが基本である。

【 0 0 5 5 】

図 3 のような台車 1 の走行状態において、ステーション S T ( # 2 ) への搬送要求が統合コントローラ 7 からゾーンコントローラ 3 へ送られてくる。これに対して、ゾーンコントローラ 3 の台車割付手段 3 b は、ステーション S T ( # 2 ) から図に一点鎖線の矢印で示すように上流方向へ割付可能な台車を検索する。

【 0 0 5 6 】

その結果、台車割付手段 3 b は、管理するゾーン D 内に在席している台車 1 ( # 1 )、台車 1 ( # 3 )、・・・の内、台車 1 ( # 1 ) が空き台車であり、最先にステーション S T ( # 2 ) に到着すると判断して、台車 1 ( # 1 ) にステーション S T ( # 2 ) への搬送指令の内、移動指令のみを与える。

【 0 0 5 7 】

この移動指令を受けた台車 1 ( # 1 ) は、ステーション S T ( # 2 ) を目的地としての走行を開始する。

【 0 0 5 8 】

台車割付手段 3 b は定期的に台車割り付けを繰り返しており、その繰り返しの台車割り付けの際、この図の状態に比べ、ゾーン G から台車 1 ( # 2 ) がゾーン D に乗り入れて来て、ステーション S T ( # 1 ) を目的地とすることが解ったとする。

【 0 0 5 9 】

この場合、台車割付手段 3 b は、この新規参入の台車 1 ( # 2 ) も自己のゾーン D 内の台車であり、割付可能な対象とする。そして、台車 1 ( # 2 ) がステーション S T ( # 1 ) で荷降ろしして、空き台車となり、台車 1 ( # 1 ) より先に、ステーション S T ( # 2

10

20

30

40

50

)に到着することが解れば、新たに台車1(#2)へも移動指令を割り付ける。

【0060】

一方、台車1(#2)がステーションST(#2)より下流のステーションST(不図示)を目的としている場合には、台車1(#2)への移動指令の割付は行わない。

【0061】

台車割付手段3bは、定期的に台車割り付けを繰り返しているなので、刻々と変化するゾーン内の台車走行状態にタイムリーに対応させた台車割り付けが可能となり、搬送要求をより迅速に処理することができる。

【0062】

このような台車割り付けの方法によれば、何かの事故で台車1が停止した場合、いずれかのショートカット2aが渋滞した場合などの走行状況の刻々の変化にも対応して、台車割り付けをすることができる。

【0063】

さて、台車割付手段3bの搬送指令の内、ステーションST(#2)からの物品の搬送(荷掴み、目的のステーションへの搬送、そのステーションでの荷おろし)指令は、ステーションST(#2)への移動指令とは別個に行うようにしている。

【0064】

つまり、台車1(#2)から、間もなくステーションST(#2)に到着する旨、あるいは、すでに到着した旨の報告があってから、台車1(#2)にステーションST(#2)からの物品の搬送指令を行う。

【0065】

ステーションST(#2)への移動指令と、ステーションST(#2)からの物品の搬送指令とを一度に台車1(#1)に割り付けるようにした場合、指令を実行する台車1(#1)を台車1(#2)に変更する際には、台車1(#1)に割り付けた指令を必ず取り消す必要があり、通信シーケンスが複雑となる。

【0066】

しかしながら、別個に指令を割り付けるようにした場合、台車1(#1)がステーションST(#2)に到着しても搬送指令は割り付けなくて、別の移動指令などを割り付けるようにして、台車1(#2)に重複して移動指令を割り付けるようにするだけでよく、通信シーケンスを単純にすることができる。

【0067】

こうして、この搬送台車システムによれば、上記(1)、(2)、(3)、(4)に対応して、以下の効果が得られる。

【0068】

なお、搬送要求を受けたステーションSTに対して、台車1が到着しない度合い(待ち時間など)に応じて、そのステーションSTに優先度を設け、複数の搬送要求に対して、より優先度の高いステーションSTについての搬送指令を優先させて行うようにすると、ステーションST単位での待ち時間を最適化でき、搬送要求をより迅速に処理することができる。

【0069】

(1) 台車割付手段という簡単な構成で搬送要求を迅速に処理することができる。

【0070】

(2) 刻々と変化するシステムの特성에 対応して、最新の状態に応じて、適切な台車割り付けができ、システムをより効率よく運用することができる。

【0071】

(3) 指令を細かく行うことによって、刻々と変化するシステムの特性に 対応して、最新の状態に応じて、指令し直しを必要とせず、システムをより効率よく運用することができる。

【0072】

(4) 刻々と変化する、他のゾーンからの台車の乗り入れがあるシステムの特性に 対応し

10

20

30

40

50

て、最新の状態に応じて、適切な台車割り付けができ、システムをより効率よく運用することができる。

【 0 0 7 3 】

上述した具体的な構成は、ここに記載されたものに限定されるものではなく、等価あるいは均等なもの、あるいは、当業者にとって容易に代替可能なものが含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 4 】

本発明の搬送台車システムは、半導体や液晶表示装置などの製造工場のクリーンルームで、処理対象物を多数のステーション間で無人状態で自動的に搬送する際に、より高い効率での台車割付が求められる、あらゆる産業分野に用いることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 5 】

【図 1】本発明の搬送台車システムの一例を示す全体配置図

【図 2】( a ) は、図 1 の搬送台車システムの制御系統を概念的に示す図、( b ) は ( a ) のフィード無線手段の要部詳細図、( c ) は ( a ) のゾーンコントローラの要部詳細図

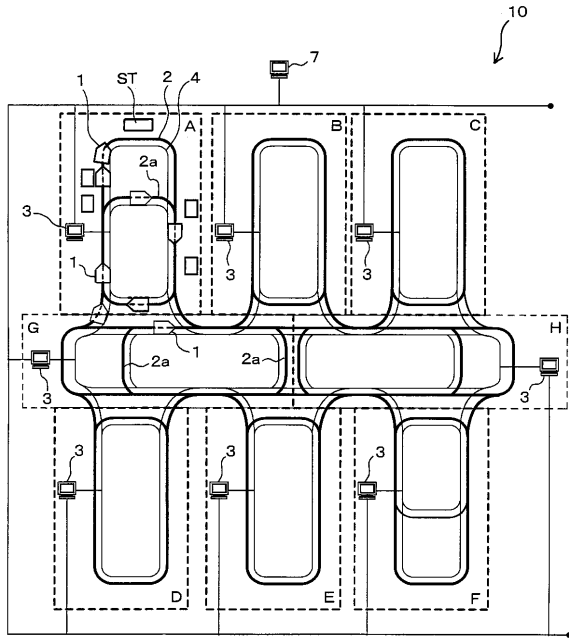
【図 3】図 2 ( c ) の台車割付手段の機能についての説明図

【符号の説明】

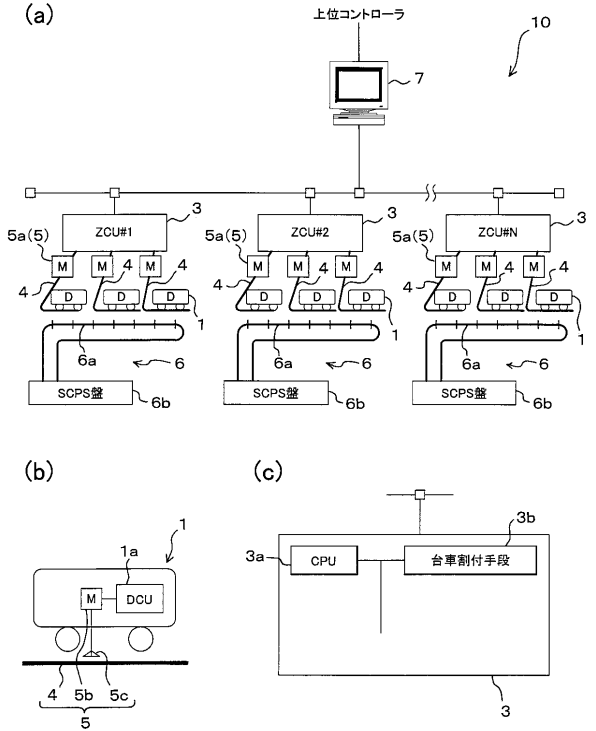
【 0 0 7 6 】

1	台車	20
2	搬送路	
2 a	ショートカット	
3	ゾーンコントローラ	
3 b	台車割付手段	
4	通信線	
5	フィード無線手段	
6	非接触電源供給手段	
7	統合コントローラ	
1 0	搬送台車システム	
S T	ステーション	30

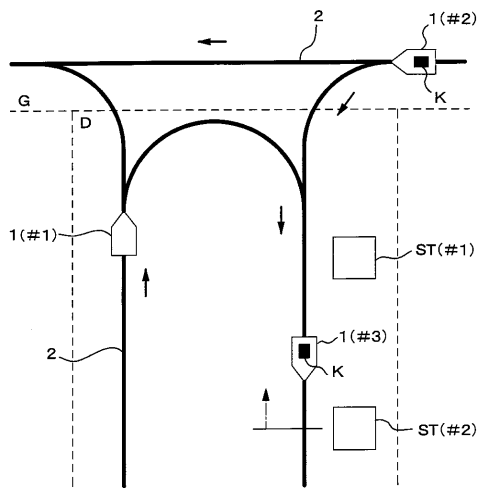
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松田 浩之

愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田機械株式会社犬山事業所内

審査官 佐々木 一浩

(56)参考文献 特開2002-006951(JP,A)

特開2004-227060(JP,A)

特開平05-097227(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1/02

B61B 13/00

H01L 21/677