

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6079672号  
(P6079672)

(45) 発行日 平成29年2月15日(2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日(2017.1.27)

(51) Int.Cl. F I  
G05D 1/02 (2006.01) G05D 1/02 Y

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-46796 (P2014-46796)	(73) 特許権者	000006297
(22) 出願日	平成26年3月10日 (2014.3.10)		村田機械株式会社
(65) 公開番号	特開2015-170299 (P2015-170299A)		京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
(43) 公開日	平成27年9月28日 (2015.9.28)	(74) 代理人	100086830
審査請求日	平成27年6月24日 (2015.6.24)		弁理士 塩入 明
		(74) 代理人	100096046
			弁理士 塩入 みか
		(72) 発明者	恩田 義則
			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
		(72) 発明者	保木 哲也
			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	谷治 和文
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送車システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データを取得し、走行中は検査データを外部に出力することなくメモリに記憶すると共に、複数のサンプリング周期を1記憶周期として、サンプリング周期毎に検査データをサンプリングし、かつ1記憶周期内で、許容範囲から最も外れた検査データを、記憶周期の検査データとして記憶するように構成されていることを特徴とする、搬送車システム。

【請求項2】

前記検査台車は、前記許容範囲から外れた検査データが無い記憶周期に対し、前記許容範囲内で目標値から最も外れた検査データを記憶するように構成されていることを特徴とする、請求項1の搬送車システム。

【請求項3】

複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

10

20

前記検査台車は、固有の通信アドレスが与えられている無線通信ユニットを備え、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データを取得すると共に、搬送車システムの診断用コンピュータに接続された無線アクセスポイントを経由して、前記検査データを診断用コンピュータに出力するように構成されていることを特徴とする、搬送車システム。

【請求項 4】

複数台の搬送車と少なくとも 1 台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

前記検査台車と前記複数台の搬送車は、地上側コントローラと無線通信するように構成され、

かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、無線通信での受信電界強度と通信の成功率を走行ルートへの検査データとして取得するように構成されていることを特徴とする、搬送車システム。

【請求項 5】

複数台の搬送車と少なくとも 1 台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

前記検査台車と前記複数台の搬送車は、走行ルートに設けられたバーコードを読み取るように構成され、

かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データとして、バーコードの取付の良/不良のデータを取得するように構成されていることを特徴とする、搬送車システム。

【請求項 6】

複数台の搬送車と少なくとも 1 台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

走行ルートには前記検査台車及び前記複数台の搬送車をガイドするガイドが設けられ、かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データとして、ガイド位置の良/不良のデータを取得するように構成されていることを特徴とする、搬送車システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、天井走行車システムなどの搬送車システムに関し、特に搬送車システムの検査に関する。

【背景技術】

【0002】

クリーンルームなどでの搬送車システムとして天井走行車システムが用いられ、天井スペースに設置されている走行ルートに沿って多数台の天井走行車が走行する。天井走行車システムの稼働を開始すると、システムを停止させずに、走行ルートを検査することは難しくなる。このためメンテナンスが遅れることがある。

【0003】

特許文献 1 (JP4117625B) は、搬送車の一部を検査台車として用いることを提案している。しかしながらこのような検査台車は実現されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 JP4117625B

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

この発明の課題は、地上側コントローラから、他の搬送車と同様に制御でき、かつ他の搬送車と共存できる検査台車を備え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 】

【 0 0 0 6 】

この発明は、複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データを取得し、走行中は検査データを外部に出力することなくメモリに記憶すると共に、複数のサンプリング周期を1記憶周期として、サンプリング周期毎に検査データをサンプリングし、かつ1記憶周期内で、許容範囲から最も外れた検査データを、記憶周期の検査データとして記憶するように構成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

搬送車は天井走行車、無人搬送車等で、特に天井走行車である。この発明では、稼働中の搬送車システムを停止させずに検査ができる。このため搬送車システムの不具合が本格的なトラブルに成る前に予防保全ができ、搬送車システムの稼働率を向上させることができる。

20

【 0 0 1 0 】

この発明では、検査台車は、走行中は検査データを外部に出力することなくメモリに記憶するように構成されているので、通信量の増加を抑制できる。

【 0 0 1 1 】

この発明では、複数のサンプリング周期を1記憶周期とし、前記検査台車は、前記サンプリング周期毎に検査データをサンプリングし、1記憶周期内で、許容範囲から最も外れた検査データを、記憶周期の検査データとして記憶するように構成されているので、1記憶周期に対し1レコードの記憶で良く、必要な記憶容量を小さくできる。

30

【 0 0 1 2 】

さらに好ましくは、前記検査台車は、前記許容範囲から外れた検査データが無い記憶周期に対し、前記許容範囲内で目標値から最も外れた検査データを記憶するように構成されている。このようにすると、許容範囲内の限界に近い検査データを収集できる。

【 0 0 1 3 】

またこの発明は、複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

前記検査台車は、固有の通信アドレスが与えられている無線通信ユニットを備え、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データを取得すると共に、搬送車システムの診断用コンピュータに接続された無線アクセスポイントを経由して、前記検査データを診断用コンピュータに出力するように構成されていることを特徴とする。この発明では、稼働中の搬送車システムを停止させずに検査ができ、無線アクセスポイントから診断用コンピュータへLANを介さずに検査データを出力するので、LANの負担を小さくできる。

40

【 0 0 1 4 】

好ましくは、前記検査台車は、前記複数台の搬送車と共通のキャリアを搬送でき、かつ前記キャリアが搬送中に受ける振動を検査データとして取得するように構成されている。容器は例えば半導体ウェハー、レチクル、液晶パネル等の容器で、このようにすると搬送物品が搬送中に受ける振動の程度を検査できる。

50

## 【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記検査台車と前記複数台の搬送車は、走行ルートに敷設された給電線から非接触に受電するように構成され、かつ前記検査台車は給電線からの受電電力を検査データとして取得するように構成されている。このようにすると、非接触給電の信頼性を検査できる。非接触給電用の電力を常時供給せず、搬送車の電力需要に応じて供給することもできる。その場合、受電部の電圧を検査しても良く、あるいは走行モータ、昇降モータ等のモータを駆動するだけの電力を受電できたかを検査しても良い。

## 【 0 0 1 6 】

またこの発明は、複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

10

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

前記検査台車と前記複数台の搬送車は、地上側コントローラと無線通信するように構成され、かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、無線通信での受信電界強度と通信の成功率を走行ルートへの検査データとして取得するように構成されていることを特徴とする。無線通信は、例えばフィーダー無線、給電線での給電用の周波数とは周波数を異ならせた通信、あるいは無線LANによる通信等である。この発明では、稼働中の搬送車システムを停止させずに検査ができ、いずれの通信の場合でも、通信環境を検査できる。

## 【 0 0 1 7 】

またこの発明は、複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

20

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

前記検査台車と前記複数台の搬送車は、走行ルートに設けられたバーコードを読み取るように構成され、かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データとして、バーコードの取付の良/不良のデータを取得するように構成されていることを特徴とする。この発明では、稼働中の搬送車システムを停止させずに検査ができる。特に、バーコードの取り付け不良を検査でき、特に取り付け不良なバーコードがバーコードリーダーと干渉することも防止できる。

## 【 0 0 1 8 】

30

またこの発明は、複数台の搬送車と少なくとも1台の検査台車とが、地上側コントローラからの指令により、走行ルートを走行する搬送車システムにおいて、

前記検査台車は、前記複数台の搬送車と、衝突の回避ルールと速度の規制ルール及び加減速のパターンが共通で、

走行ルートには前記検査台車及び前記複数台の搬送車をガイドするガイドが設けられ、かつ前記検査台車は、走行ルートを走行中に、走行ルートへの検査データとして、ガイド位置の良/不良のデータを取得するように構成されていることを特徴とする。この発明では、稼働中の搬送車システムを停止させずに検査ができ、特にガイド位置の不良を検査できる。

## 【 0 0 1 9 】

40

好ましくは、前記検査台車は、前記給電線のたるみに関する検査データを取得するように構成されている。このようにすると給電線のたるみを検査できる。

## 【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記診断用コンピュータは、走行ルートのレイアウトに重ねて、搬送車システムの不具合をモニタに表示するように構成されている。この表示により、不具合の発生位置が視覚的に作業者に分かる。

## 【 0 0 2 1 】

また好ましくは、前記診断用コンピュータは、搬送車システムの不具合の種類によりアイコンの種類を変え、かつ不具合の程度によりアイコンの色を変えて、表示するように構成されている。このようにすると不具合の種類と程度とが視覚的に作業者に分かる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】検査台車とレールとを示す側面図

【図2】台車ユニットとガイドレールを示す平面図

【図3】リッツ線からの受電の検査とフィーダー通信の検査とを示す図

【図4】検査台車の通信環境を示す図

【図5】診断用コンピュータのブロック図

【図6】検査台車を中心とした表示を示す図

【図7】走行ルート of 検査結果の表示を示す図

【図8】複数周走行した際の検査結果の表示を示す図

10

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に本発明を実施するための最適実施例を示す。この発明の範囲は、特許請求の範囲の記載に基づき、明細書の記載とこの分野での周知技術とを参酌し、当業者の理解に従って定められるべきである。

【実施例】

【0024】

図1～図8に実施例を示す。2は検査台車で、レール4の検査用の機器を搭載し、検査データの処理部を備えている他は、他の天井走行車と同じである。また検査台車2は、他の天井走行車と同じ走行ルールで、即ち同じ衝突の回避ルールと、同じ速度規制ルール、及び同じ加減速のパターンで走行する。検査台車は、他の天井走行車と同じ通信プロトコルで、ロードポート、バッファ、ストッカ等と通信する。検査台車2はまた、図4に示す地上側コントローラから、他の天井走行車と同じプロトコルの走行指令を受け、指定された出発地から目的地まで走行し、この間に物品の搬送と走行レール4の検査とを行う。なお数百台の他の天井走行車がレール4を走行し、検査台車2は例えば1台～複数台配置されている。

20

【0025】

レール4は例えばクリーンルームの天井スペースに設けられ、検査台車2は前後一對の台車ユニット6,6を備え、台車ユニット6,6間に駆動輪ユニット8が配置されている。10は検査台車2の本体部である。駆動輪ユニット8は、駆動輪である走行車輪12と走行モータ14とを備え、前後両端を台車ユニット6,6に鉛直軸回りに回動自在に支持され、付勢部16により所定の接圧でレール4の踏面50に接するように加圧されている。台車ユニット6,6は従動輪20と、分岐と直進の切替用のガイドローラ22,24を備えている。また台車ユニット6,6は受電ユニット28を備え、クロスローラベアリング30,30により、本体部10を支持している。受電ユニット28の詳細は図3に示す。

30

【0026】

検査台車2はリニアセンサ32を備えて、レール4に設置された磁気マークを読み取り、検査台車2の絶対位置を検出する。また走行モータ14の図示しないエンコーダにより、走行車輪12の回転数を検出する。さらに検査台車は地上側コントローラと、フィーダー無線及び無線LANを介して通信する。本体部10はラテラルユニット34を備えて、ユニット36とホイスト38を走行方向に水平面内で直角に横移動させ、ユニット36はホイスト38を鉛直軸回りに回動させ、ホイスト38は、チャック41を備えるハンド40を昇降させる。レール4は踏面50,51を備え、リッツ線ホルダ52,52によりリッツ線を支持し、受電ユニット28に非接触で給電する。

40

【0027】

検査台車2は、例えば本体部10の上部に変位センサ46を備え、レール4に取り付けられた図示しないバーコードが、正規の位置から垂れていないかを検査する。なおバーコードが垂れていると、バーコードリーダと干渉するおそれがある。また例えばチャック41に加速度センサ等の振動センサ48を備え、FOUP等の搬送物品が走行中と昇降中に受け

50

る振動を検査する。なお振動センサ48をFOUPが備えていても良い。

【0028】

図2に示すように、一对のガイド53, 53が下向きに突き出し、ガイドローラ22, 24をガイドして、分岐と直進とをガイドする。ガイド53の厚さは正確であるが、レール4の取り付け不良等により、ガイドローラ22との間隔に不具合が生じる可能性がある。そこで過電流センサ54により、ガイドローラ22側でのガイド53のガイド面の位置を検査する。これによってガイドローラ24側でのガイド面の位置も同時に検査される。過電流センサ54はガイド面との間隔を測定できるセンサの例で、実施例ではアルミニウム製のレールとステンレス製のレールのいずれにも対応できるように、一对の台車ユニット6, 6の一方にアルミニウム用の過電流センサを、他方に鉄用の過電流センサを設ける。過電流センサ54により、ガイドローラ24側でのガイド面の位置を検査しても良い。

10

【0029】

図3にリッツ線58及びフィーダー線59に関する検査を示し、これらはリッツ線ホルダ52に支持されている。レール4は左右双方にリッツ線ホルダ52を備えているので、左右いずれのリッツ線ホルダ52も検査できるように、光源L1~L4と受光素子D1~D4を左右双方に設ける。55は磁性体の受電コアで、図示しないコイルが巻かれ、リッツ線58を流れる交流電流からの磁界により、非接触で受電する。またアンテナ56を介して、フィーダー線59との間で無線通信する。

【0030】

リッツ線58のたるみを光源L1,L2と受光端D1,D2とにより検査し、フィーダー線59のたるみを光源L3,L4と受光端D3,D4とにより検査する。なおロッド57は受光端D3,D4を支持している。受電コア55に巻かれたコイルの両端が整流部60に接続され、キャパシタ62で蓄電し、インバータ64を介して走行モータ14と昇降モータ66とに電力が供給される。そして電圧センサS1により走行モータ14の電源電圧を監視し、電圧センサS2により昇降モータ66の電源電圧を監視する。

20

【0031】

68はフィーダー通信用の通信ユニットで、アンテナ56を經由して、フィーダー線59との間で通信し、通信環境測定部S3はフィーダー線59からの信号の電界強度と通信の成功率、例えば送信の成功率、あるいは受信と送信双方の成功率を測定する。

【0032】

図4は、検査台車2の通信環境を示す。検査台車2は例えばフィーダー通信により地上側コントローラ75と通信し、その指令に従って物品の搬送とレールの検査とを行い、所定のルールに従って走行することにより、他の天井走行車との干渉を回避する。検査台車2は無線LAN経由でも通信でき、無線LANでの固有の通信アドレスが割り当てられ、例えばメンテナンスエリアで停止した際に、診断用コンピュータ72にアクセスポイント70を介して、検査データを送信する。なお検査台車2にUSBメモリ等を装着し、検査データをUSBメモリを介して診断用コンピュータ72に出力しても良い。73はモニタ、74はキーボード、マウス等のユーザ入力である。

30

【0033】

図5に、検査台車2での検査データの収集と、診断用コンピュータ72での処理とを示す。検査データは、種類毎に、目標値と正常範囲、正常範囲を逸脱した警告範囲、及び警告範囲を逸脱した異常範囲が規定されている。サンプリング部80は、センサ等から検査データを例えば10m秒のサンプリング周期でサンプリングする。検査データを比較部81, 一時メモリ82で処理して、例えば100m秒等の記憶周期内での最悪値(目標値からのずれが最大のデータ)を記憶部84に書き込む。記憶部84は不揮発性のEEPROMなどである。なお通信環境は受信電界の強度と通信の成功率を意味する。検査データの種類毎に同様の処理を行うので、1種類の処理を図示する。比較部81で一時メモリ82内の検査データと今回のデータのいずれが目標値から外れているかを比較し、目標値から外れている側の検査データ(最悪値)を一時メモリ82に書き込む。そして記憶部84には100m秒周期で最悪値が記憶される。

40

50

## 【 0 0 3 4 】

記憶される検査データのレコードは、例えば検査データの値、不良/警告/正常等の評価から成り、時刻はレコードのアドレスから判明し、走行ルート上の位置(どのレールのどの位置か)は、ログファイル86での時刻と位置の記録から判明する。時刻と位置のデータを、検査データのレコードに追加しても良い。

## 【 0 0 3 5 】

診断用コンピュータ72は、記憶部84の検査データのレコードと、ログファイル86のデータとをビューワ90で処理する。マップ記憶部92に記憶している、走行ルートのレイアウトの情報を用い、ビューワ90は、検査データを走行ルートのレイアウトに重ねてモニタ73に表示する。この表示に対し、作業者はユーザ入力74から質問、検索等ができる。

10

## 【 0 0 3 6 】

図6~図8にモニタでの表示の例を示す。図6は検査台車の位置を中心にした表示で、表示領域100には走行ルートのレイアウトを重ねて、検査台車の位置が長方形のマークで示され、検査台車はレイアウト上を移動する。なおA01等の記号は、走行ルートの位置を示すポイントである。表示領域102ではX軸、Y軸、Z軸での振動の強度を示すことが示され、他の検査項目に変更できる。表示領域104には表示する時間の範囲が示され、この間の振動の挙動は表示領域106に示されている。

## 【 0 0 3 7 】

図7は走行ルートの検査結果の表示で、検査済みと未検査とに走行ルートが区別して示され、検査済みの区間は正常は黒色で、警告(異常と正常の間)と異常は、色分けしてまたは形状を異ならせて示されている。そして警告と異常とに対し、不具合の種類を示すアイコンが表示され、アイコンは警告と異常とで色分けしてまたは形状を異ならせてある。図7ではポイントA11-A12間で通信の成功率が低いと警告されている。

20

## 【 0 0 3 8 】

検査の正確を期すため、検査台車に走行ルートを複数周走行させる。この場合、1周毎にアイコンをずらして配置すると見やすく、このような例を図8に示す。図8では3周分の検査データが示され、ポイントA02-A03間では、走行モータへの受電電圧が1周目と3周目とで異常で、2周目で警告である。他に、foupの振動が1周目で異常、2周目で正常、3周目は警告である。ポイントA03-A04間では、昇降モータへの受電電圧が1周目と3周目とで警告で、2周目で正常である。

30

## 【 0 0 3 9 】

実施例では、数百台規模の天井走行車が走行する天井走行車システムを、稼働中に検査できる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 0 】

2	検査台車
4	レール
6	台車ユニット
8	駆動輪ユニット
10	本体部
12	走行車輪
14	走行モータ
16	付勢部
20	従動輪
22, 24	ガイドローラ
28	受電ユニット
30	クロスローラベアリング
32	リニアセンサ
34	ラテラルユニット

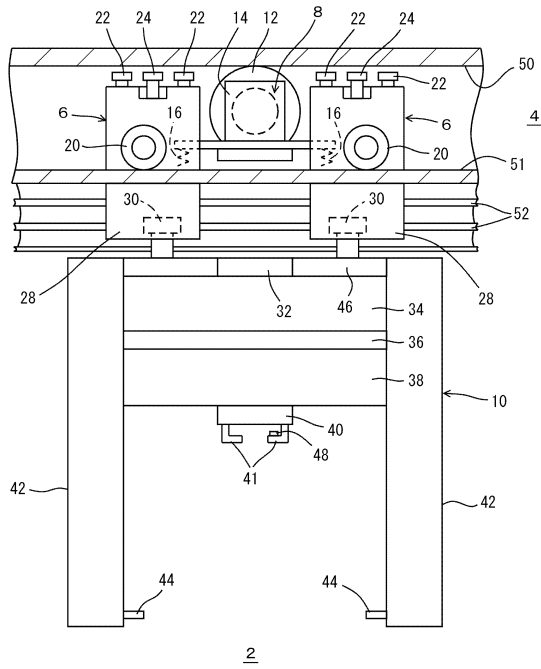
40

50

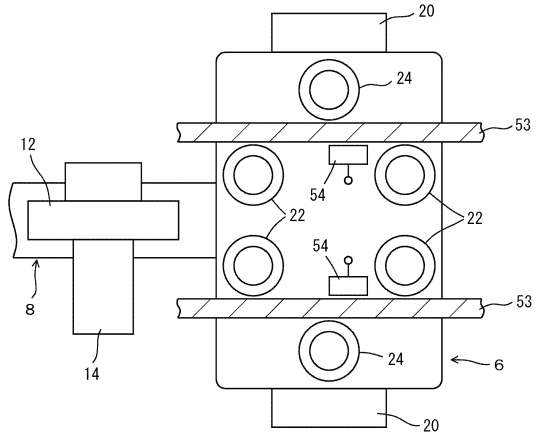
3 6	ユニット	
3 8	ホイスト	
4 0	ハンド	
4 1	チャック	
4 6	変位センサ	
4 8	振動センサ	
5 0 , 5 1	踏面	
5 2	リッツ線ホルダ	
5 3	ガイド	
5 4	渦電流センサ	10
5 5	受電コア	
5 6	アンテナ	
5 7	ロッド	
5 8	リッツ線	
5 9	フィーダー線	
6 0	整流部	
6 2	キャパシタ	
6 4	インバータ	
6 6	昇降モータ	
6 8	通信ユニット	20
7 0	アクセスポイント	
7 2	診断用コンピュータ	
7 3	モニタ	
7 4	ユーザ入力	
7 5	地上側コントローラ	
7 6	L A N	
8 0	サンプリング部	
8 1	比較部	
8 2	一時メモリ	
8 4	記憶部	30
8 6	ログファイル記憶部	
9 0	ビューワ	
9 2	マップ記憶部	
1 0 0 ~ 1 0 6	表示領域	
L1 ~ L4	光源	
D1 ~ D4	受光素子	
S1, S2	電圧センサ	
S3	通信環境測定部	



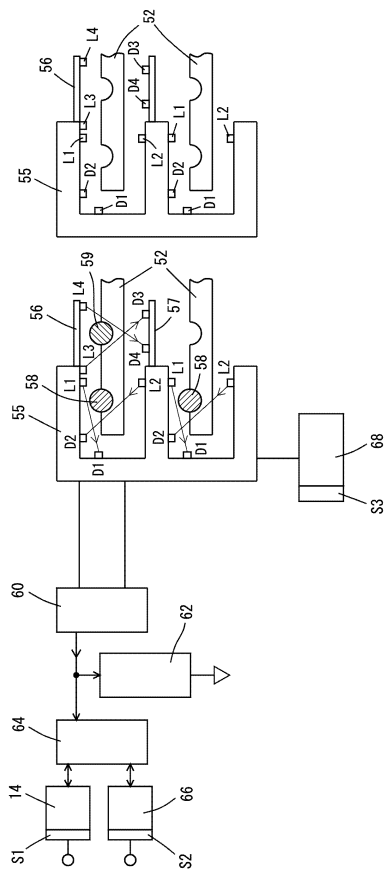
【図1】



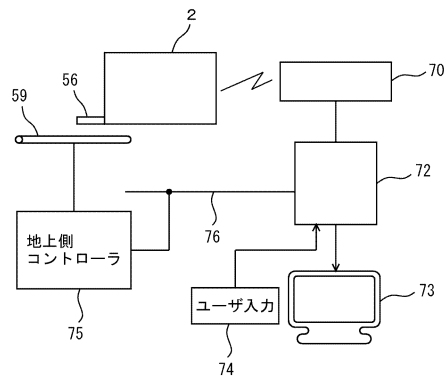
【図2】



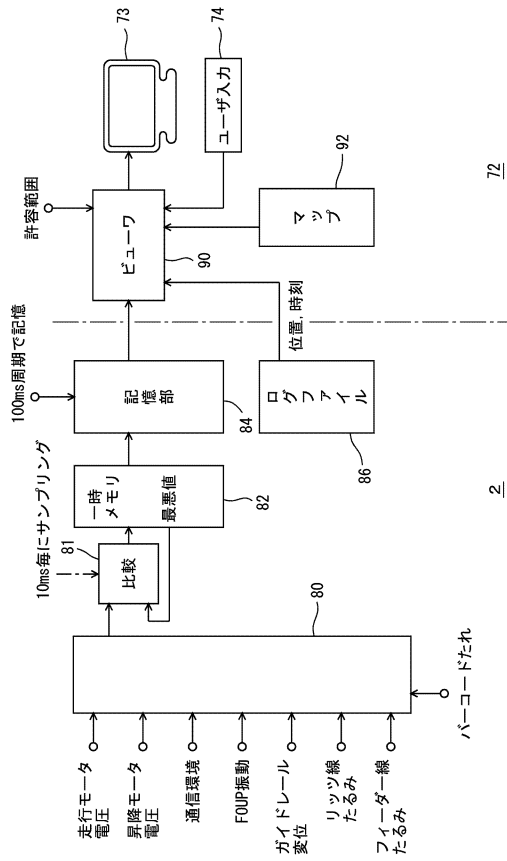
【図3】



【図4】



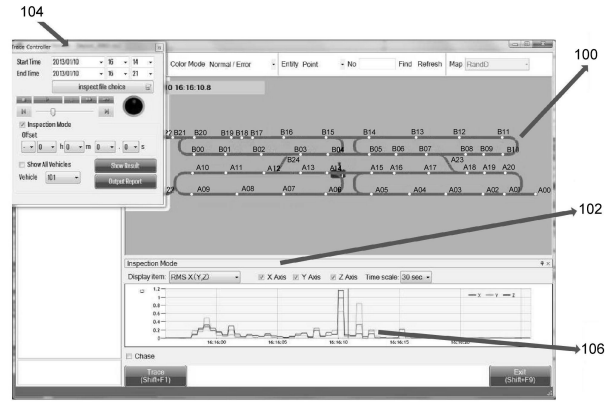
【図5】



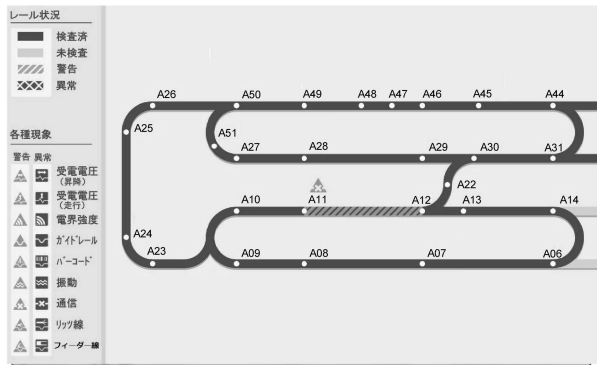
72

2

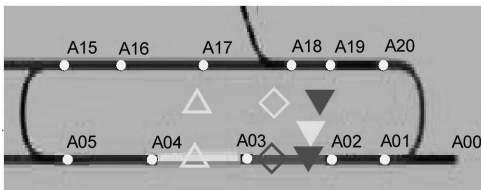
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-316206(JP,A)  
特許第4117625(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G05D 1/02