

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4924995号  
(P4924995)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl. F I  
**G05D 1/02 (2006.01)** G05D 1/02 X  
 G05D 1/02 P

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-206618 (P2009-206618)  
 (22) 出願日 平成21年9月8日(2009.9.8)  
 (65) 公開番号 特開2011-59839 (P2011-59839A)  
 (43) 公開日 平成23年3月24日(2011.3.24)  
 審査請求日 平成22年10月18日(2010.10.18)

(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 佐藤 智紀  
 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 青山 純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リニアモータの2次側部材を備えた複数の移動体と、前記複数の移動体の移動経路に沿って前記2次側部材の長さ以下のピッチで複数設けられた前記リニアモータの1次側部材、とを備えたシステムであって、

前記リニアモータはリニア同期モータで、前記2次側部材はマグネットの列でかつ前記移動経路に沿って屈曲自在に構成され、

移動体の絶対位置を検出して位置信号を送出するセンサと前記1次側部材とが、前記2次側部材の長さ以下のピッチで各々複数配置され、

システムコントローラと、システムコントローラの下位のコントローラで、システムコントローラからの移動体毎の位置指令と前記センサからの位置信号とにより前記1次側部材を制御する、複数のゾーンコントローラとからなる制御手段が、前記センサからの位置信号により前記1次側部材を制御するように構成され、

前記センサは、所定の1制御周期内に複数回、前記位置信号をゾーンコントローラへ送出し、

各ゾーンコントローラは、前記1制御周期毎に移動体の位置をシステムコントローラへ報告し、

前記システムコントローラは、前記1制御周期毎に各ゾーンコントローラへ位置指令を送出し、

前記ゾーンコントローラは、前記センサからの位置信号に基づいて前記1制御周期内に

10

20

複数回、前記 1 次側部材へ速度指令を送出する、ように構成されている移動体システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、移動体を地上側の制御により走行させるシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

発明者は、複数の移動体を地上 1 次のリニアモータを用いて移動させるシステムにおいて、移動体の位置を連続的に監視し、かつ移動体をリニアモータにより連続的に駆動するシステムを検討した。このようなシステムが得られれば、天井走行車などの移動体の位置を実質的に常時監視しながら、走行制御を施すことができる。なお特許文献 1（特開昭 6 2 1 5 2 3 0 3）は、リニア誘導モータの 1 次側コイルを地上に、2 次側導体を移動体上に設けることと、1 次側コイルを 2 次側導体の長さ以下のピッチで配列することを提案している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開昭 6 2 - 1 5 2 3 0 3

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

この発明の課題は、移動体の位置を連続的に監視しながら、移動体を駆動するリニアモータの 1 次側を連続的に制御することにある。

この発明の追加の課題は、移動経路の全長に渡って、移動体の位置を連続的に監視し、走行制御にフィードバックすることにある。

この発明の他の追加の課題は、複数の移動体を同期走行制御することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は、リニアモータの 2 次側部材を備えた複数の移動体と、前記複数の移動体の移動経路に沿って前記 2 次側部材の長さ以下のピッチで複数設けられた前記リニアモータの 1 次側部材、とを備えたシステムであって、

30

前記リニアモータはリニア同期モータで、前記 2 次側部材はマグネットの列でかつ前記移動経路に沿って屈曲自在に構成され、

移動体の絶対位置を検出して位置信号を送出するセンサと前記 1 次側部材とが、前記 2 次側部材の長さ以下のピッチで各々複数配置され、

システムコントローラと、システムコントローラの下位のコントローラで、システムコントローラからの移動体毎の位置指令と前記センサからの位置信号とにより前記 1 次側部材を制御する、複数のゾーンコントローラとからなる制御手段が、前記センサからの位置信号により前記 1 次側部材を制御するように構成され、

前記センサは、所定の 1 制御周期内に複数回、前記位置信号をゾーンコントローラへ送出し、

40

各ゾーンコントローラは、前記 1 制御周期毎に移動体の位置をシステムコントローラへ報告し、

前記システムコントローラは、前記 1 制御周期毎に各ゾーンコントローラへ位置指令を送出し、

前記ゾーンコントローラは、前記センサからの位置信号に基づいて前記 1 制御周期内に複数回、前記 1 次側部材へ速度指令を送出する、ように構成されていることを特徴とする。

【0006】

この発明では、リニアモータの 1 次側部材とセンサとを 2 次導体の長さ以下のピッチで

50

配置した区間で、常時移動体の位置を検出し、常時リニアモータの1次側にフィードバック制御を加えることができる。このため複数の移動体の位置を連続的に監視して、連続的に制御できる。また分岐合流部、カーブ区間などに対しても、2次側部材を移動経路に沿って屈曲自在に構成することにより、常時リニアモータの1次側にフィードバックを加えることができる。この発明では、走行経路の全長に渡って移動体の位置を連続的に監視し、走行をフィードバック制御できる。この発明ではまた、複数の移動体の位置をシステムコントローラで集中監視しながら、個々の移動体をシステムコントローラからの位置指令に沿って同期走行するように制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

10

【図1】実施例の移動体システムのレイアウトを示す平面図

【図2】実施例での、リニアモータの2次側を設けた移動体と、地上側に設けられたリニアモータの1次側とリニアセンサとを示す図

【図3】屈曲自在なマグネットアレイのモデルを示す図

【図4】リニアモータの2次側とリニアセンサとの配置とを示すブロック図

【図5】リニアモータの2次側とリニアセンサとの位置関係を示す図

【図6】リニアモータの2次側とリニアセンサとの他の位置関係を示す図

【図7】図2のリニアセンサのブロック図

【図8】ホール素子を用いたセンサのブロック図

【図9】図8でのホール素子の出力への信号処理を示す波形図

20

【図10】実施例でのゾーンコントローラとリニアモータの駆動部との関係を示すブロック図

【図11】実施例での装置間の同期制御のモデルを示す図

【図12】実施例での、パケット間のタイミングと遅延時間のモデルを示す図

【図13】実施例での、1)ゾーンコントローラからシステムコントローラへの報告、2)システムコントローラからゾーンコントローラへの位置指令と、3)ゾーンコントローラからリニアモータの駆動部への速度指令とを示す波形図

【図14】ゾーンコントローラとシステムコントローラ間の通信データを模式的に示す図

【図15】実施例でのシステムコントローラのブロック図

【発明を実施するための形態】

30

【0010】

以下に本発明を実施するための最適実施例を示す。

【実施例】

【0011】

図1～図15に、実施例の移動体システム2とその変形とを示す。図1に示すように、移動体20の走行経路では、例えば複数のイントラベイルート4がインターベイルート6を介して互いに接続されている。ルート4, 6に沿って複数のステーション8を設ける。10はルート4, 6での直線区間で、11はカーブ区間、12は分岐合流部である。また図1の鎖線13はゾーン境界を表す。そして移動体20は例えば天井走行車、地上を有軌道で走行する有軌道台車、あるいはスタッカークレーンなどとし、ここでは天井走行車とする。実施例では、移動体20は移載装置を備えていないので、ステーション8に移動体20と同期走行する移載装置を設け、移動体20と移載装置とを等速で走行させながら搬送物品の移載を行う。

40

【0012】

22はゾーンコントローラで、個々のイントラベイルート4及びイントラベイルート6などがゾーンの単位となり、これよりも大きな単位でゾーンを構成しても、あるいは1個のイントラベイルート4を複数のゾーンに区分し、インターベイルート6を複数のゾーンに区分してもよい。24はシステムコントローラで、ゾーンコントローラ22を介して移動体システム2の全体を制御し、特に移動体20の走行と、ステーション8に設けた移載装置とを制御する。そしてゾーンコントローラ22とシステムコントローラ24はLAN

50

25で接続され、ゾーンコントローラ22は、システムコントローラ24からの指令に従って、ゾーン内の移動体20とステーション8の移載装置とを制御する。

【0013】

図2に移動体20の構造を示し、移動体20の上部には荷受台が、底部には例えば前後一对のボギー台車26, 26が設けられ、27はボギー台車26が回転するボギー軸である。また28は車輪である。ボギー台車26の例えば底部にマグネットアレイ30, 30が設けられ、ボギー台車26が回転した際に、前後のマグネットアレイ30, 30が干渉しないように隙間を設ける。あるいは隙間に代えて、前後のマグネットアレイ30, 30の高さを変えて、これらが互いに重なっても干渉しないようにしても良い。さらにマグネットアレイ30を、ボギー台車26ではなく、移動体20の固定した底部に設けても良く、移動体はボギー台車を備えて無くても良い。移動体20に非接触給電装置あるいは発電装置等を設けて、センサ類や通信機器、移載装置などを搭載しても良い。

10

【0014】

32はリニア同期モータの1次側コイルで、前後のマグネットアレイ30, 30の合計長さL以下のピッチで配置し、1次側コイル32の長さをdとする。34は駆動部で、1次側コイル32を制御してリニア同期モータとして動作させる。36はリニアセンサで、マグネットアレイ30を検出することにより移動体20の位置を検出し、1次側コイル32, 32の間に1個ずつ設け、マグネットアレイ30の合計長さL以下のピッチで配置されている。ここに「以下」は等しい場合を含むものとする。gはコイル32, 32間のギャップ長で、リニアセンサ36は、ギャップの部分に配置されている。

20

【0015】

図3に、マグネットアレイ30を屈曲自在にするモデルを示す。複数のマグネットアレイ30を設けて、ボギー台車毎に搭載すると、マグネットアレイ30, 30の間に節31を設けたのと同じことになる。このためカーブ区間等でも移動体の加減速ができる。

【0016】

図4に、地上側での1次側コイル(モータ)32と、リニアセンサ36との配置を示す。図5に1次側コイル32とリニアセンサ36とを同一直線状に配置した例を示し、図6に1次側コイル32とリニアセンサ36とを平行な2直線状に配置した例を示す。38は信号処理部で、リニアセンサ36からの信号を処理し、移動体20の絶対座標からなる位置を、ゾーンコントローラ22へ送出する。40はゾーンLANで、ゾーンコントローラ22と駆動部34及び信号処理部38とを接続する。ゾーンコントローラ22は好ましくは、複数個の1次側コイル32と複数個のリニアセンサ36毎に設ける。

30

【0017】

リニアセンサ36は、同期モータを制御する上で必要不可欠な磁極位置を直接検出し、磁極位置の情報を処理することにより、移動体の絶対座標を求める。図7に、リニアセンサ36とその信号処理部38とを示す。マグネットアレイ30では、所定のピッチでマグネット31が移動体の移動方向に沿って配列されている。リニアセンサ36では、検出用のコイル42がマグネットアレイ30と同方向に1列に例えば偶数個配列されている。実施例ではコイル42のピッチと、マグネット31のピッチとを等しくするが、コイル42のピッチをマグネット31のピッチの整数倍にし、もしくはマグネット31のピッチをコイル42のピッチの整数倍としてもよい。また44はホール素子で、コイル42の列の例えば両端に設けるが、これ以外にコイル42, 42間の切れ目毎にホール素子44を設けてもよい。ホール素子44は、マグネットアレイ30が現れたことと、マグネット31, 31の境界が現れたこととを検出する。これによってマグネット31よりも長い単位でのマグネットアレイ30の位置を、ホール素子44により求めることができる。

40

【0018】

信号処理部38では、カウンタ50により位相信号tを作成し、正弦波電源49で位相がtの正弦波V1, V2を出力し、このうちV1は正相でV2は逆相で、これらの電圧を例えば一对のコイル42, 42に加える。即ち偶数個のコイル42を中心に近い側から遠い側へと左右1対ずつのペアとし、これらのペアの一端に電圧V1を他端に電圧V2を加

50

える。処理回路46はコイル42のペアからの信号、例えば1対のコイルの midpoint の電圧を処理し、コイル42の長さよりも小さな単位でマグネットアレイ30の位置を求める。例えばマグネット31のピッチとコイル42のピッチが等しい場合、コイル42からの信号はマグネットアレイ30がマグネット31の2個分移動する毎に周期的に繰り返す。そこで処理回路46では、1個のマグネット31の長さ以下の単位で位置を求める。次にホール素子44で検出したマグネット31の数をカウンタ47でカウントし、この値にマグネット31の1個分の長さを乗算し、コイル42から求めた位置に加算することにより、マグネットアレイ30の位置を求める。さらにオフセット記憶部48にリニアセンサ36の原点位置(例えば中心位置)の絶対座標を記憶し、これに求めた位置を加えることにより、マグネットアレイ30の絶対座標を出力する。

10

**【0019】**

リニアセンサ36は、全てのコイル42がマグネットアレイ30と向き合っている状態と、一部のコイルのみが向き合っている状態とを区別でき、さらにマグネットアレイ30と向き合っているコイルと向き合っていないコイルとを識別できる。そこでホール素子44からの信号をカウントしなくても、マグネットアレイ30の位置を検出できる。

**【0020】**

応答時間が1msec未満、好ましくは0.1msec未満の高速応答のホール素子52を用いると、リニアセンサ36を用いずに、マグネットアレイ30の位置を検出できる。図8、図9にこのような変形例を示す。例えばマグネット31の2ピッチ分ずらして一対のホール素子52, 52を配置し、それらの信号を入力インターフェース54で処理して、左右

20

**【0021】**

左右一対のホール素子52, 52の特性が揃っていれば、これらはマグネットアレイ30に対して同じ波形を出力する。そこで上流側で検出した波形を記憶し、これとの比較により位相を検出すれば、ホール素子52とマグネット31との間隔が変動し、あるいはホール素子52が受ける磁界が必ずしも正弦波状でなくても、正確に位相を求めることができる。ここでは左右一対のホール素子を用いたが、検出用のホール素子の両側に、例えばマグネット31の2ピッチ分の間隔を置いて、一対の比較用のホール素子を設けても良い。

30

**【0022】**

図10に、ゾーンコントローラ22と1次側コイル32, リニアセンサ36などの関係を示す。ゾーンコントローラ22はLAN25を介して、1制御周期毎に移動体の位置及び速度、並びにその他の状態を報告し、システムコントローラ24は制御周期毎に位置指令などをゾーンコントローラ22へ送出する。制御周期は例えば1msec~100msec、より好ましくは1msec~10msecとし、ここではシステムコントローラ24が位置及び速度の報告を受けた時点で次の1制御周期が始まるものとする。

40

**【0023】**

ゾーンコントローラ22の通信部60は、システムコントローラ24と通信し、マルチプレクサ61はセンサユニット66からの位置と速度の信号を位置指令発生器62に引き渡す。位置指令発生器62は、複数個のコイルユニット68に対する位置指令を発生するので、どのセンサユニット66からのデータであるかを付加して、あるいは移動体の絶対座標と共に、位置と速度の信号を位置指令発生器62に引き渡す。位置指令発生器62は、移動体毎に目標位置と目標速度を発生させ、該当するコイルユニット68を制御する。アラーム部63は、目標位置あるいは目標速度から著しく移動体が逸脱する、あるいは過

50

電圧、過電流、所定値以上の電圧低下などが発生すると、アラーム信号を発生すると共に、システムコントローラが保持している前後の台車位置の情報を利用して、例えば安全に衝突無しに停止させる。

#### 【 0 0 2 4 】

センサユニット 6 6 は前記のリニアセンサ 3 6 と信号処理部 3 8 とから成り、1 制御周期よりも短い周期で、例えば 1 制御周期に 1 0 ~ 1 0 0 回程度、位置と速度とを報告する。コイルユニット 6 8 は前記の 1 次側コイル 3 2 とその駆動部 3 4 とから成り、駆動部 3 4 は 1 制御周期に位置指令を受けて、指令された位置へ移動するように、1 次側コイル 3 2 に加える電流の位相と周波数とを制御する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 0 の構成は、複数の移動体 2 0 の同期走行のモデルとしては図 1 1 , 図 1 2 のようになる。システムコントローラ 2 4 はシステム全体の基準となる時計を備え、システム内の各コントローラはシステムコントローラ 2 4 の時計に自己の時計を時刻合わせする。システムコントローラ 2 4 は、ゾーンコントローラ 2 2 に対して同期するための同期パケット(a)を送信し、ゾーンコントローラはこれを受信すると自己での処理を行い、これによりシステムコントローラ 2 4 とゾーンコントローラ 2 2 が同期する。ゾーンコントローラ 2 2 はこれと同時に、サーボアンプ(1 次側コイルの駆動部 3 4 と信号処理部 3 8 )に対し、同期パケット(b)を送信し、サーボアンプはこのパケットを受信すると、センサ信号の読取処理(c)、移動体の速度制御(d)、及び移動体の位置制御(e)を行う。これにより、ゾーンコントローラ 2 2 とサーボアンプが同期し、システム全体が図 1 2 に示す遅延時間 t 内で、同期して動作する。同期制御により、複数台の移動体に対し、一括して位置及び速度を制御でき、またリニアモータの 1 次側コイルの乗り継ぎがスムーズになる。

#### 【 0 0 2 6 】

システム内での同期制御には高速かつ大容量の L A N 2 5 が必要で、本システムでは地上側に装置(コントローラとサーボアンプ)を集中させているため、大規模なシステムでも装置間の同期を取ることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 3 に、1)ゾーンコントローラからシステムコントローラへの位置等の報告と、2)システムコントローラからゾーンコントローラへの位置指令、並びに3)ゾーンコントローラからコイルユニットへの速度指令を示す。システムコントローラ 2 4 への報告は、例えば 1 msec ~ 1 0 0 msec 等の制御周期毎に行い、位置の報告から次の報告までが 1 制御周期である。そしてシステムコントローラ 2 4 は制御周期毎に、好ましくは制御周期の初期に位置指令をゾーンコントローラへ送出する。ゾーンコントローラは 1 制御周期の間に複数回位置と速度の報告をリニアセンサから受け、これに合わせて速度指令を発生し、コイルユニット 6 8 へフィードバックする。

#### 【 0 0 2 8 】

図 1 4 に、ゾーンコントローラからシステムコントローラへの報告パケット 8 0 と、システムコントローラからゾーンコントローラへの位置指令のパケット 8 2 とを示す。ゾーンコントローラからの報告パケット 8 0 では、ゾーンコントローラからの報告であることと、ゾーンコントローラの I D とを記載する。次に、ゾーンコントローラの管理下にある 1 台 ~ 複数台の移動体につき、それぞれの位置と速度、I D、及びその他の情報とを通知する。なおパケット 8 0 を移動体毎に送出し、1 つのパケットに複数の移動体の情報を含めないようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

システムコントローラからのパケット 8 2 は、システムコントローラからのパケットであることと、宛先のゾーンコントローラの I D を記載し、移動体毎に次の制御周期での目標位置とその他の情報を付加する。パケット 8 2 も移動体毎に別々のパケットとしても良い。移動体の速度を例えば最大で毎秒 1 0 m とすると、制御周期が 1 ~ 1 0 0 msec なので、移動体の目標位置は現在位置に対し 1 m ~ 1 0 mm 前方にある。一方、移動体を最も密に配置した場合でも、移動体の車体中心間の距離は例えば 1 m 以上あり、パケット 8 2 から

10

20

30

40

50

ゾーンコントローラはどの移動体への目標位置であるかを判定できる。なお制御周期を1～10 msecとすると、目標位置は現在位置から100～10 mm前方にある。

【0030】

図15にシステムコントローラ24の構成を示す。通信部91はゾーンコントローラ側の通信部60と通信し、割付制御部93は、図示しない生産コントローラ、あるいは生産コントローラとシステムコントローラ24との上位のコントローラなどと通信し、搬送要求を受け付け、搬送結果を報告する。位置指令発生器90は個々の移動体に対する位置指令を1制御周期毎に発生し、状態テーブル92は、各移動体の走行経路に沿った位置と速度、目的地、目的地までの走行ルート、走行の優先度、及び物品を搬送中、空荷、故障中などの状態を記憶する。状態テーブル92は走行経路に沿った移動体の状態を記憶し、1

10

【0031】

退避制御部94は、状態テーブル92での移動体の走行ルートと優先度並びに位置などから退避の必要性を判定し、これによって移動体の走行ルート及び目標位置などを変更し、状態テーブル92に記載した走行ルートを変更する。合流制御部95は、分岐合流部で干渉する可能性のある移動体の組合せを求めて、位置指令発生器90へ通知する。干渉サーチ部96は、分岐合流部位外での移動体間の干渉を防止するため、状態テーブル92のデータから移動体の位置と速度を読み出し、干渉する可能性のある移動体の組み合わせを求めて、位置指令発生器90に通知し、位置指令発生器90は干渉を回避するように速度を制御する。

20

【0032】

実施例では以下の効果が得られる。

- (1) 少なくとも直線区間について、移動体20の位置を連続的に監視し、コイルユニット68へ連続的にフィードバック制御を加えることができる。
- (2) システムコントローラ24により、複数台の移動体20に対し、走行経路の全域で絶対位置の制御ができる。
- (3) システムコントローラ24で集中制御するので、各ゾーンコントローラ単位で位置指令を発生させる分散制御とは異なり、ゾーンコントローラの境界を通過する際の処理が簡単になる。
- (4) システムコントローラ24は全域で位置制御を行うので、各時刻での全ての移動体20の位置を正確に管理でき、全域で移動体の移動制御及び前後の移動体間の台車間距離制御ができる。従って、最適な割付ができ、渋滞を回避するために最適な退避ができ、かつ干渉を確実に防止できる。
- (5) 移動体20を密に、即ち短い車間距離で、走行させることができる。実施例のように、1次側コイル32をマグネットアレイ30の長さ以下のピッチで配置すると、最大で2個の1次側コイル32毎に1台の移動体20を配置できる。
- (6) 移動体20を、ステーション8で移載装置と同期走行させることが容易になる。ここで移載のために移動体20を減速すると、後続の移動体も同期して減速制御できる。
- (7) 移動体20のボギー台車26、26にマグネットアレイ30、30を設けたので、カーブ区間でも加速できる。

30

40

【0033】

実施例ではリニア同期モータを用いた。この発明には含まれないが、リニア誘導モータを用いて、移動体20にアルミニウムなどの2次導体を設けても良い。この場合、移動体20に2次導体とは別にマグネットなどの磁気マークを設けて、リニアセンサ36で検出する。移動体の分岐及び合流は、図示しないガイドローラとガイドレールなどにより機械的に制御しても、ボギー台車の側部に設けたマグネットを地上側のコイルで吸引及び反発することにより、電磁的に制御しても良い。また分岐合流の制御は、システムコントローラがゾーンコントローラを介して行う。

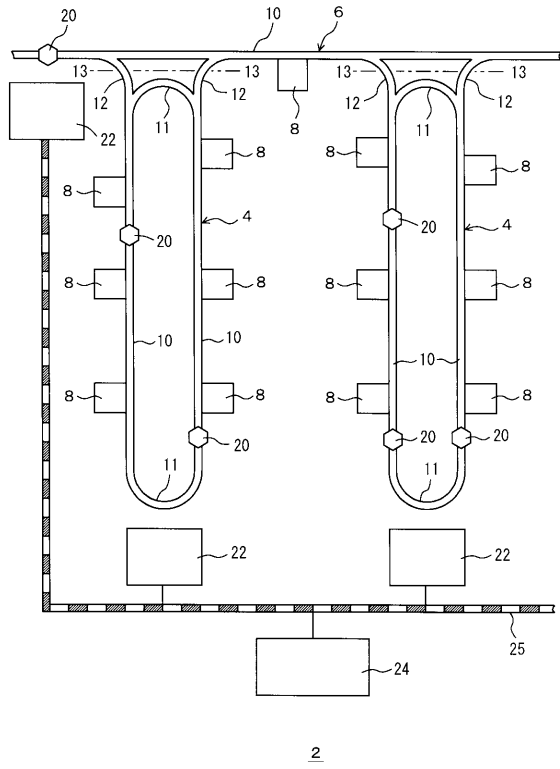
【符号の説明】

【0034】

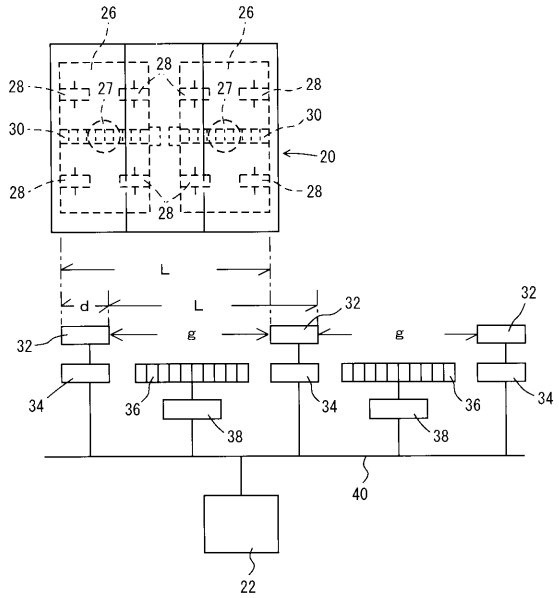
50

2	移動体システム	
4	イントラベイルート	
6	インターベイルート	
8	ステーション	
1 0	直線区間	
1 1	カーブ区間	
1 2	分岐合流部	
1 3	ゾーン境界	
2 0	移動体	
2 2	ゾーンコントローラ	10
2 4	システムコントローラ	
2 5	L A N	
2 6	ボギー台車	
2 7	ボギー軸	
2 8	車輪	
3 0	マグネットアレイ	
3 2	1次側コイル	
3 4	駆動部	
3 6	リニアセンサ	
3 8	信号処理部	20
4 0	ゾーンL A N	
4 2	コイル	
4 4	ホール素子	
4 6	処理回路	
4 7	カウンタ	
4 8	オフセット記憶部	
4 9	正弦波電源	
5 0	カウンタ	
5 2	ホール素子	
5 4	入力インターフェース	30
5 5	波形記憶部	
5 6	比較部	
5 7	位相算出部	
5 8	カウンタ	
6 0 , 9 1	通信部	
6 1	マルチプレクサ	
6 2	位置指令発生器	
6 3	アラーム部	
6 6	センサユニット	
6 8	コイルユニット	40
8 0 , 8 2	パケット	
9 0	位置指令発生器	
9 2	状態テーブル	
9 3	割付制御部	
9 4	退避制御部	
9 5	合流制御部	
9 6	干渉サーチ部	
9 8	誤差検出部	

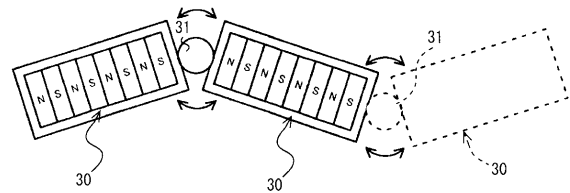
【図1】



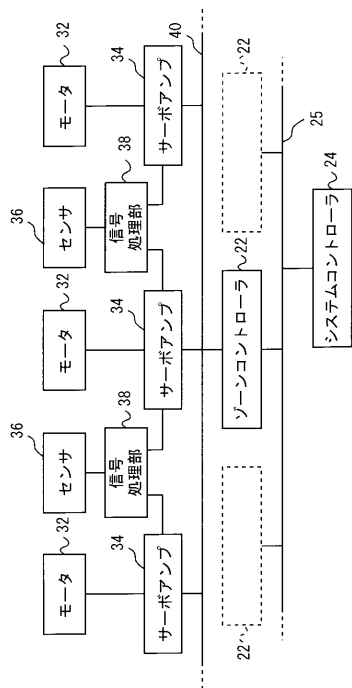
【図2】



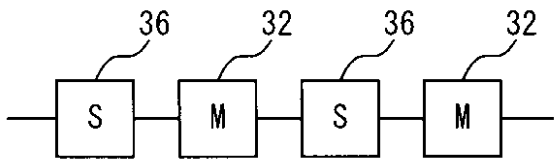
【図3】



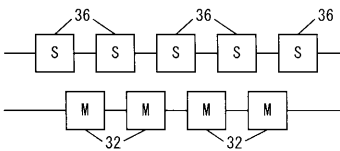
【図4】



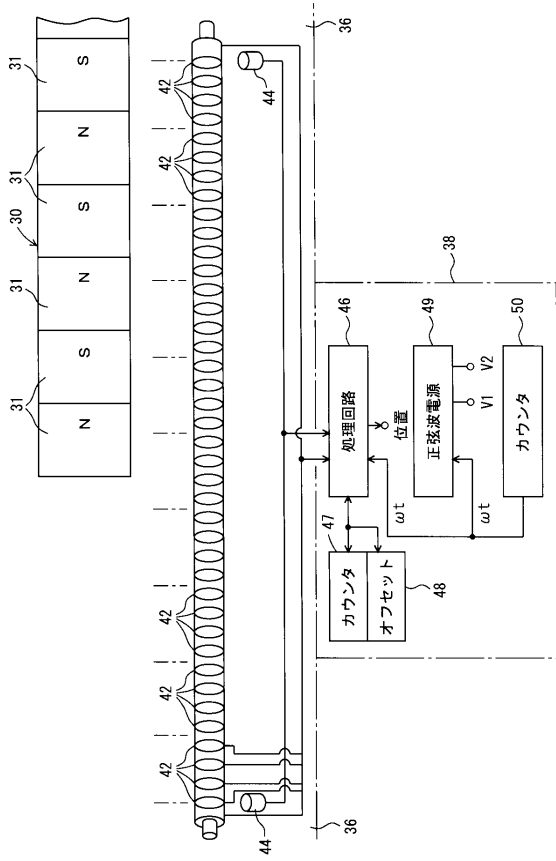
【図5】



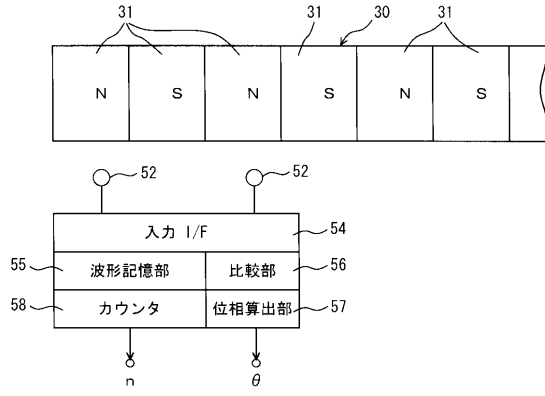
【図6】



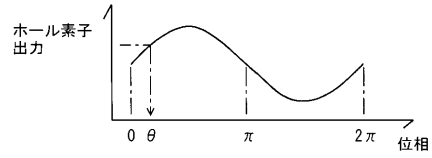
【図7】



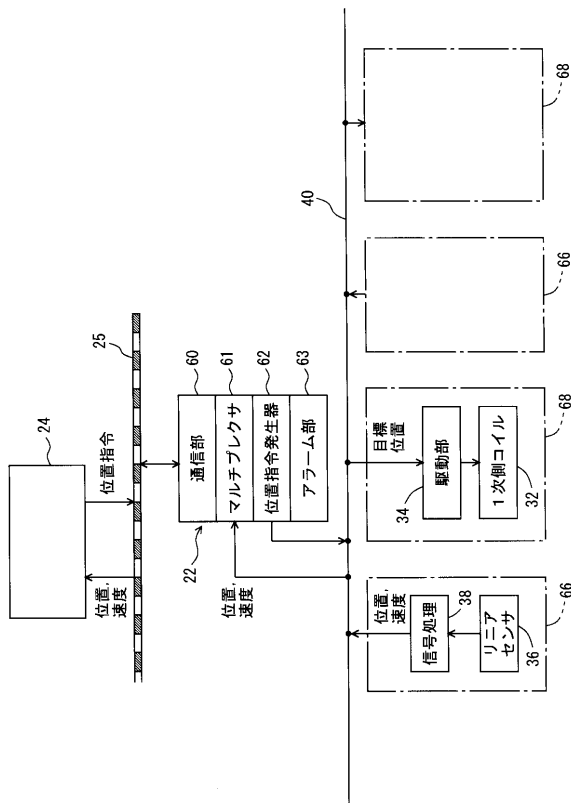
【図8】



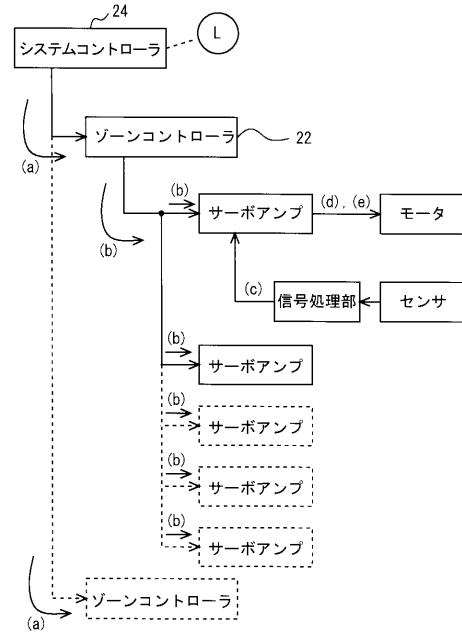
【図9】



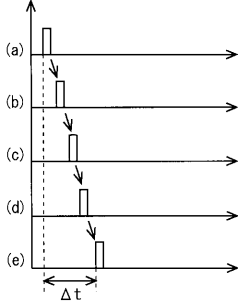
【図10】



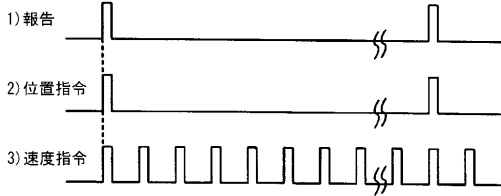
【図11】



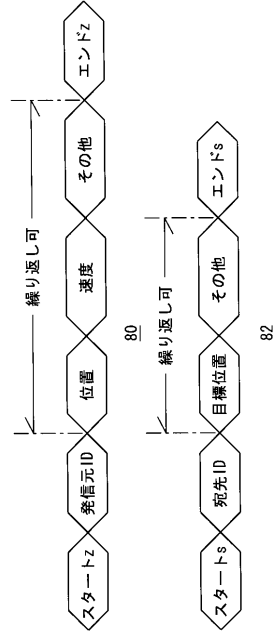
【図 1 2】



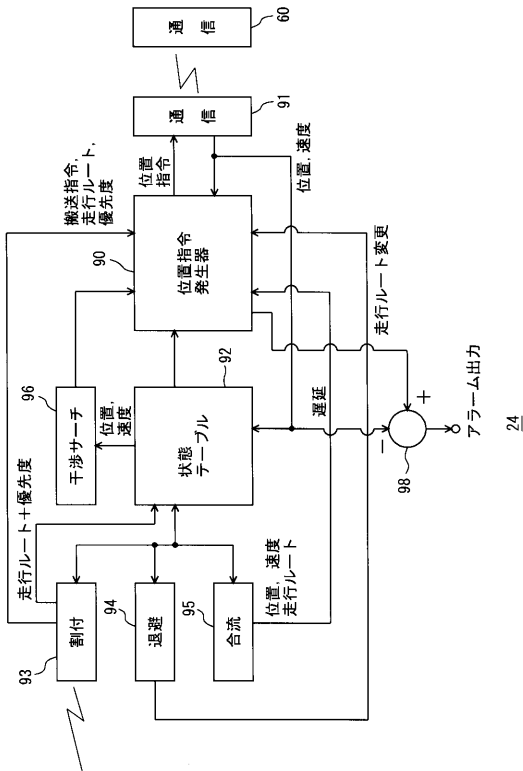
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-187239(JP,A)  
特開昭62-152303(JP,A)  
特開平07-143727(JP,A)  
特開2008-150135(JP,A)  
特開2008-134144(JP,A)  
特開平6-289935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1/02