(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2006-190819
(P2006-190819A)
(43)公開日　平成18年7月20日(2006.7.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H05K 13/04	(2006.01)	H05K 13/04	A	5E313

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 9 頁）

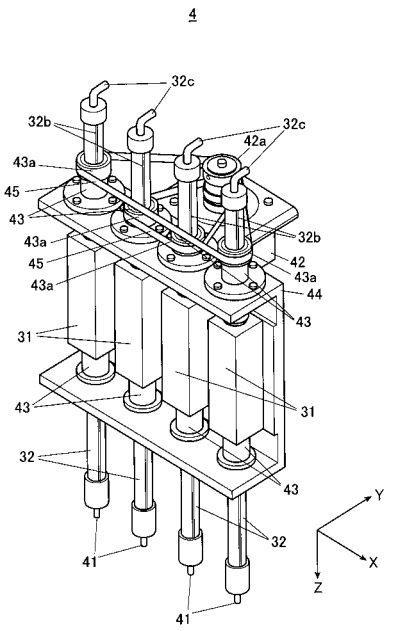
(21)出願番号　特願2005-1594(P2005-1594)
(22)出願日　平成17年1月6日(2005.1.6)

(71)出願人　000003399
ＪＵＫＩ株式会社
東京都調布市国領町８丁目２番地の１
(74)代理人　100090033
弁理士　荒船　博司
(74)代理人　100093045
弁理士　荒船　良男
(72)発明者　横手　環
東京都調布市国領町８丁目２番地の１　ジューキ株式会社内
(72)発明者　佐々木　雅也
東京都調布市国領町８丁目２番地の１　ジューキ株式会社内

Ｆターム(参考)　5E313 AA01　AA11　EE01　EE24

(54)【発明の名称】部品搭載装置

(57)【要約】
【課題】ヘッド部の小型化及び軽量化を図る。
【解決手段】部品搭載装置であって、吸着ノズル４１をＺ軸方向に移動させるリニアモータ３を備え、リニアモータ３は、通電により磁界を発生する固定コイル３１と、Ｚ軸方向に延在して形成されてその下端部に吸着ノズル４１が連結され、且つ、当該吸着ノズル４１を介して吸引される空気の流路を構成するとともに、固定コイル３１により発生される磁界との磁気的な相互作用によりＺ軸方向に移動させるための磁石を備える中空状の可動マグネット３２とを備え、磁石は、可動マグネット３２の吸着ノズル４１のＺ軸方向に対する移動に従って少なくとも固定コイル３１に対向配置される領域に配設されている。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板に搭載される部品を吸着保持する吸着ノズルをヘッド部に備える部品搭載装置であって、
前記吸着ノズルを上下方向に移動させるリニアモータを備え、
前記リニアモータは、
通電により磁界を発生する固定コイルと、
前記上下方向に延在して形成されてその下端部に前記吸着ノズルが連結され、且つ、当該吸着ノズルを介して吸引される空気の流路を構成するとともに、前記固定コイルにより発生される磁界との磁気的な相互作用により前記上下方向に移動させるための磁石を備える中空状の可動マグネットとを備え、
前記磁石は、前記可動マグネットの前記吸着ノズルの前記上下方向に対する移動に従って少なくとも前記固定コイルに対向配置される領域に配設されていることを特徴とする部品搭載装置。
【請求項２】
前記吸着ノズル及び前記リニアモータは、複数設けられ、
前記複数の可動マグネットの各々の前記上下方向に対する移動及び当該可動マグネットの軸周りの回転を案内支持する複数のマグネット支持機構と、
前記ヘッド部に搭載され、前記複数のマグネット支持機構により案内支持されながら前記複数の可動マグネットを前記軸周りに回転させるための一の回転駆動モータと、
前記一の回転駆動モータの駆動力を前記複数の可動マグネットに伝達する駆動力伝達部材と、を備えることを特徴とする請求項１に記載の部品搭載装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、部品を基板に搭載する部品搭載装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、ＩＣ、抵抗、コンデンサ等の電子部品をプリント基板又は液晶ディスプレイパネル基板等に自動的に搭載する部品搭載装置が知られている（例えば、特許文献１参照。）。
この部品搭載装置は、ヘッド部に電子部品を吸着保持するための吸着ノズルと、この吸着ノズルによる電子部品の吸着の際に、当該吸着ノズルを上下動させるためのＺ軸駆動部とを備えている。
【特許文献１】特開２００３－１７４２９０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、上記特許文献１等の場合、Ｚ軸駆動部は、例えば、駆動源としてのＺ軸駆動モータと、このＺ軸駆動モータの駆動力をノズルに伝達するための駆動力伝達部としてのボールねじ機構とが設けられている。このため、ノズルを上下動させる上でＺ軸駆動モータの回転運動をボールねじ機構により上下運動に変換する必要があることから、ヘッド部の外形及び重量が大きくなってしまうといった問題がある。
【０００４】
そこで、本発明の課題は、ヘッド部の小型化及び軽量化を図ることができる部品搭載装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記課題を解決するため、請求項１に記載の発明は、
基板に搭載される部品を吸着保持する吸着ノズルをヘッド部に備える部品搭載装置であ

って、
前記吸着ノズルを上下方向に移動させるリニアモータを備え、
前記リニアモータは、
通電により磁界を発生する固定コイルと、
前記上下方向に延在して形成されてその下端部に前記吸着ノズルが連結され、且つ、当該吸着ノズルを介して吸引される空気の流路を構成するとともに、前記固定コイルにより発生される磁界との磁気的な相互作用により前記上下方向に移動させるための磁石を備える中空状の可動マグネットとを備え、
前記磁石は、前記可動マグネットの前記吸着ノズルの前記上下方向に対する移動に従って少なくとも前記固定コイルに対向配置される領域に配設されていることを特徴としている。

【０００６】
請求項１に記載の発明によれば、吸着ノズルを上下方向に移動させるリニアモータは、
通電により磁界を発生する固定コイルと、上下方向に延在して形成されてその下端部に吸着ノズルが連結され、且つ、当該吸着ノズルを介して吸引される空気の流路を構成するとともに、固定コイルにより発生される磁界との磁気的な相互作用により上下方向に移動させるための磁石を備える中空状の可動マグネットとが備えられている。
即ち、吸着ノズルを移動させるリニアモータを構成する可動マグネットにより、当該可動マグネットに連結された吸着ノズルを介して空気の吸引を行うことができる。つまり、可動マグネットを吸着ノズルにより吸引される空気の流路を構成する中空シャフトと兼用することができる。さらに、従来のように、吸着ノズルの上下方向に対しての駆動モータの回転運動を上下運動に変換するためのボールねじ機構等の所定の変換機構も必要なくなる。このように、吸着ノズルの上下方向に対する駆動機構を小型化することができ、これにより、当該吸着ノズルを搭載するヘッド部の小型化及び軽量化を図ることができる。

【０００７】
請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の部品搭載装置において、
前記吸着ノズル及び前記リニアモータは、複数設けられ、
前記複数の可動マグネットの各々の前記上下方向に対する移動及び当該可動マグネットの軸周りの回転を案内支持する複数のマグネット支持機構と、
前記ヘッド部に搭載され、前記複数のマグネット支持機構により案内支持されながら前記複数の可動マグネットを前記軸周りに回転させるための一の回転駆動モータと、
前記一の回転駆動モータの駆動力を前記複数の可動マグネットに伝達する駆動力伝達部材と、を備えることを特徴としている。

【０００８】
請求項２に記載の発明によれば、請求項１に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、複数の可動マグネットの各々の上下方向に対する移動及び当該可動マグネットの軸周りの回転を案内支持する複数のマグネット支持機構と、ヘッド部に搭載され、複数のマグネット支持機構により案内されながら複数の可動マグネットを軸周りに回転させるための一の回転駆動モータと、一の回転駆動モータの駆動力を複数の可動マグネットに伝達する駆動力伝達部材とが備えられている。即ち、一の回転駆動モータにより複数の可動マグネットに連結された吸着ノズルを軸周りに回転させることができるので、吸着ノズル毎に回転駆動モータを備える必要がなくなって、回転駆動モータが搭載されるヘッド部の小型化及び軽量化を図ることができる。

【発明の効果】

【０００９】
請求項１に記載の発明によれば、吸着ノズルを移動させるリニアモータを構成する可動マグネットにより、当該可動マグネットに連結された吸着ノズルを介して空気の吸引を行うことができる。さらに、リニアモータを採用することにより、吸着ノズルの上下方向に対しての駆動モータの回転運動をボールねじ機構等の所定の変換機構により上下運動に変換する必要がなくなる。このようにして、吸着ノズルの上下方向に対する駆動機構を小型

化することができ、これにより、当該吸着ノズルを搭載するヘッド部の小型化及び軽量化を図ることができる。

【００１０】

請求項２に記載の発明によれば、一の回転駆動モータにより複数の可動マグネットに連結された吸着ノズルを軸周りに回転させることができるので、吸着ノズル毎に回転駆動モータを備える必要がなくなって、回転駆動モータが搭載されるヘッド部の小型化及び軽量化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下に、本発明について、図面を用いて具体的な態様を説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

ここで、図１は、本発明を適用した好適な一実施形態の部品搭載装置１００の概略的な斜視図であり、図２は、部品搭載装置１００の制御系を示すブロック図である。

【００１２】

図１及び図２に示すように、部品搭載装置１００は、基板Ｋに搭載される電子部品（図示略）を供給する複数の電子部品フィーダー１１（図１には一つのみ図示）、各電子部品フィーダー１１を並べて保持するフィーダーバンク１と、基板Ｋに対する電子部品の搭載作業を行う搭載作業部２と、複数（図１には４つ図示）の吸着ノズル４１、…に吸着保持される電子部品の搭載を行うために当該吸着ノズル４１を上下方向に移動させるリニアモータ３を搭載するヘッド部４と、ヘッド部４を所定範囲内の任意の位置に駆動するＸ－Ｙガントリ５と、吸着ノズル４１に保持された電子部品の撮像を行う撮像装置６と、上記各部の動作制御を行う制御部７等を備えている。

なお、以下の説明において、水平面に沿って互いに直交する一の方向をＸ軸方向とし、他の方向をＹ軸方向とし、垂直上下方向をＺ軸方向と称することとする。

【００１３】

Ｘ－Ｙガントリ５は、Ｘ軸方向にヘッド部４の移動を案内するＸ軸ガイドレール５１と、このＸ軸ガイドレール５１と共にヘッド部４をＹ軸方向に案内する二本のＹ軸ガイドレール５２、５２と、Ｘ軸方向に対するヘッド部４の駆動手段であるＸ軸モータ５３と、Ｘ軸ガイドレール５１を介してヘッド部４をＹ軸方向に駆動するＹ軸モータ５４とを備えている。また、Ｘ－Ｙガントリ５は、ヘッド部４を二本のＹ軸ガイドレール５２の間となる領域の略全体に搬送可能に構成されている。

なお、フィーダーバンク１からの電子部品の受け渡し部、搭載作業部２による基板Ｋに対する電子部品の搭載作業領域は何れもＸ－Ｙガントリ５によるヘッド部４の搬送可能領域内に配置されている。

【００１４】

次に、ヘッド部４について、図３～図５を参照して詳細に説明する。

ここで、図３は、ヘッド部４を示す斜視図であり、図４は、ヘッド部４に備わるリニアモータ３を模式的に示した図である。また、図５は、図４のリニアモータ３を構成する可動マグネット３２の一例を示す図である。

なお、図４及び図５にあっては、可動マグネット３２の外周面に形成された突状部の図示を省略している。

【００１５】

図３及び図４に示すように、ヘッド部４は、その先端部で空気吸引により電子部品を保持する４つの吸着ノズル４１、…と、これら吸着ノズル４１の各々をＺ軸方向（上下方向）に移動させる４つのリニアモータ３、…と、吸着ノズル４１を介して保持された電子部品をＺ軸方向を中心として回転駆動させる回転手段の駆動源であるθ軸モータ４２と、リニアモータ３の可動マグネット３２（後述）の上下方向に対する移動及びＺ軸方向を中心とした回転を案内支持するボールスプライン機構（マグネット支持機構）４０の外筒部４３とが支持フレーム４４に搭載されて設けられている。

【００１６】

支持フレーム４４は、Ｘ軸方向に視て略コ字状に形成された部材であり、その上面部及び下面部に取り付けられた外筒部４３を介して吸着ノズル４１及びリニアモータ３を支持している。

【００１７】

吸着ノズル４１は、開閉制御が行われる吸気バルブ（図示略）を介して真空発生器８と接続されており、所定のタイミングで吸気バルブが開かれることによりその先端部が吸引状態とされて、電子部品の吸着保持を行うことができるようになっている。

【００１８】

リニアモータ３は、例えば、図４に示すように、制御部７の制御下にて通電されることにより磁界を発生する固定コイル３１と、Ｚ軸方向に延在して形成されその下端部に吸着ノズル４１が連結され、固定コイル３１により発生される磁界との磁気的な相互作用によりＺ軸方向に移動する可動マグネット３２とを備えて構成されている。

【００１９】

固定コイル３１は、例えば、コイル３１ａがコアレスの円筒状に巻回されてなり、その周囲に外形が略直方体状に形成された放熱カバー３１ｂが配設されている。この固定コイル３１の構造としては、具体的には、例えば、三相コイルを３つ並設されたものが挙げられる。

また、固定コイル３１は、制御部７と電気的に接続されており、制御部７の制御下にて通電される電流値が変動されることにより、当該固定コイル３１に発生される磁界の大きさが変動するようになっている。

【００２０】

可動マグネット３２は、内側に吸着ノズル４１を介して吸引される空気の流路が構成された中空状の部材である。また、可動マグネット３２は、その吸着ノズル４１のＺ軸方向に対する移動に従って少なくとも固定コイル３１に対向配置される領域が磁石３２ａから構成されている。具体的には、可動マグネット３２は、図４に示すように、Ｚ軸方向の全範囲に亘って略同形とされる円筒状の複数の磁石３２ａ、…が配設されることにより構成されている。

さらに、可動マグネット３２を構成する複数の磁石３２ａ、…は、例えば、隣り合う磁石３２ａの磁極どうしが互いに反発する磁極となるように配設されている。つまり、隣り合う磁石３２ａは、Ｓ極となる端面どうし及びＮ極となる端面どうしを互いに対向させて接合されている。これにより、磁石３２ａどうしの接合面から強い磁力線を発することができるようになる。

なお、可動マグネット３２の磁石３２ａの配列としては、図４に示すものに代えて、図５に示すように、磁石３２ａと非磁性の材質からなる所定の部材１３２がＺ軸方向に沿って交互に配設されたものであっても良い。

【００２１】

また、可動マグネット３２の外周面には、Ｚ軸方向に沿って外筒部４３の内周面に備わるボールベアリング（図示略）の外形に対応する形状に形成された複数（図３には一つのみ図示）の突状部３２ｂが設けられている。そして、突状部３２ｂは、可動マグネット３２のＺ軸方向に対する移動の際には外筒部４３のボールベアリングにより案内され、一方、可動マグネット３２のＺ軸方向を中心とした回転の際には外筒部４３の回転に伴ってボールベアリングを介してトルクが伝達されるようになっている。

即ち、可動マグネット３２は、スプライン軸として機能しており、外筒部４３とともにボールスプライン機構４０を構成している。

【００２２】

なお、可動マグネット３２の上端部には、真空発生器８に接続されるエアー吸気部３２ｃが設けられている。

【００２３】

外筒部４３の外周面には、θ軸モータ４２の回転軸に取付固定された駆動プーリ４２ａに掛けられた回転駆動用タイミングベルト（駆動力伝達部材）４５が掛けられる従動プー

リ４３ａが設けられている。即ち、より具体的には、支持フレーム４４の上面部に取り付けられ、Ｘ軸方向に沿って並んで配設された４つの外筒部４３、…のうち、外側の２つのものの従動プーリ４３ａとθ軸モータ４２の駆動プーリ４２ａ及び内側の２つのものの従動プーリ４３ａとθ軸モータ４２の駆動プーリ４２ａとにそれぞれ回転駆動用タイミングベルト４５、４５が巻き掛けられている。

これにより、一のθ軸モータ４２により回転駆動用タイミングベルト４５、４５を介して４つの吸着ノズル４１、…をＺ軸方向を中心として回転自在となっている。

【００２４】

搭載作業部２は、装置外部から搬入される基板Ｋの搬送装置２１の搬送経路の途中に設けられている。

搬送装置２１は、例えば、その搬送経路（Ｘ軸方向）に沿って装置全幅に亘って配設される搬送レール２１１と、この搬送レール２１１に沿って装置の一端部から搬入される基板Ｋを当該搭載作業部２に搬送したり、所定の電子部品が搭載済みの基板Ｋを搭載作業部２から装置外部に搬出するためのベルトコンベア（図示略）等を備えている。

【００２５】

撮像装置６は、例えば、ＣＭＯＳカメラやＣＣＤカメラ等から構成され、電子部品の撮像に基づいて光電変換して画像データを生成し、当該画像データをＣＰＵ７１に対して出力する。

【００２６】

制御部７は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）７１と、ＲＡＭ（Random Access Memory）７２と、ＲＯＭ（Read Only Memory）７３等を備えて構成されている。

【００２７】

ＣＰＵ７１は、当該部品搭載装置１００を構成する各部を統括して制御するものであり、ＲＯＭ７３に格納されている所定のプログラムを読み出してＲＡＭ７２の作業領域に展開し、当該プログラムに従って各種処理を実行する。

また、ＣＰＵ７１は、撮像装置６から出力され入力された画像データに基づいて、所定の画像処理プログラムを実行して、吸着ノズル４１に吸着された電子部品の姿勢等を認識するようになっている。

【００２８】

ＲＡＭ７２は、例えば、揮発性の半導体メモリであり、ＣＰＵ７１の制御下にてＲＯＭ７３から読み出されたプログラムやデータ等の格納領域や作業領域等を構成している。

ＲＯＭ７３は、制御、判断等各種処理用の各種プログラムが記憶され、ＣＰＵ７１の制御下にて実行される各種のプログラム並びに各プログラムの処理に係るデータ等を記憶するものである。

【００２９】

次に、基板Ｋに対する電子部品の吸着搭載動作について説明する。

先ず、吸着ノズル４１による電子部品の吸着保持を行う。具体的には、本実施形態では、４つの吸着ノズル４１、…により４つの電子部品フィーダー１１、…から所定の４つの電子部品を略同時に吸着する４点同時吸着を行うようになっている。

即ち、制御部７の制御下にて、Ｘ－Ｙガントリ５のＸ軸モータ５３及びＹ軸モータ５４が駆動してヘッド部４を所定の４つの電子部品フィーダー１１、…上に移動させ、続けて、４つのリニアモータ３、…を略同時に駆動させて４つの吸着ノズル４１、…を下方向（Ｚ軸方向）に移動させ、さらに、真空発生器８の駆動により当該吸着ノズル４１、…にて所定の４つの電子部品を略同時に吸着保持する。

【００３０】

次に、制御部７の制御下にて、Ｘ－Ｙガントリ５のＸ軸モータ５３及びＹ軸モータ５４が駆動してヘッド部４を撮像装置６に移動させて、当該撮像装置６により吸着ノズル４１に保持された各電子部品を撮像し、当該撮像により生成された画像データに基づいて、ＣＰＵ７１により所定の画像処理を行って電子部品の姿勢等の認識を行う。

そして、制御部７は、Ｘ－Ｙガントリ５のＸ軸モータ５３及びＹ軸モータ５４の駆動を

制御して、所定の電子部品を保持する吸着ノズル４１を基板Ｋ上の所定の部品搭載位置に移動させる。ここで、吸着ノズル４１の移動の際に、ＣＰＵ７１による画像処理の結果によっては、制御部７の制御下にてθ軸モータ４２を駆動させて、吸着ノズル４１に吸着された電子部品をＺ軸周りに所定方向に回転させて当該電子部品の中心合わせ（センタリング）を行うようになっている。

【００３１】

続けて、基板Ｋに対する電子部品の搭載を行う。

先ず、制御部７は、４つのリニアモータ３、…のうちの何れかの駆動を制御して電子部品を保持する吸着ノズル４１を下方向に移動させ、続けて、真空発生器８や吸気バルブの駆動を制御して吸着ノズル４１による電子部品の吸着保持を解除する。その後、制御部７は、リニアモータ３の駆動を制御して、吸着ノズル４１を上方向に移動させる。

次に、制御部７は、上記の電子部品の吸着動作と同様にして、残りの吸着ノズル４１、…に対しても順次電子部品の搭載動作を行う。即ち、制御部７は、Ｘ－Ｙガントリ５のＸ軸モータ５３及びＹ軸モータ５４の駆動を制御して、搭載が完了していない何れかの吸着ノズル４１を基板Ｋ上の所定の部品搭載位置に移動させる。そして、制御部７は、当該吸着ノズル４１に対応するリニアモータ３の駆動並びに真空発生器８や吸気バルブの駆動を制御して基板Ｋに対する電子部品の搭載動作を行う。

【００３２】

そして、４つの吸着ノズル４１、…に保持された電子部品の基板Ｋに対する搭載動作が完了すると、これら吸着ノズル４１、…により電子部品フィーダーから新たな電子部品の吸着を行って、順次搭載動作を実行する。

【００３３】

以上のように、本実施形態の部品搭載装置１００によれば、吸着ノズル４１をＺ軸方向に移動させるリニアモータ３を構成する可動マグネット３２が中空状に形成されているので、当該可動マグネット３２に連結された吸着ノズル４１を介して空気の吸引を行うことができる。つまり、可動マグネット３２を吸着ノズル４１により吸引される空気の流路を構成する中空シャフトと兼用することができる。さらに、従来のように、吸着ノズル４１のＺ軸方向に対しての駆動モータの回転運動をＺ軸方向に沿った上下運動に変換するためのボールねじ機構等の所定の変換機構も必要なくなる。

また、一のθ軸モータにより回転駆動用タイミングベルト４５、４５を介して４つの可動マグネット３２、…に連結されたそれぞれの吸着ノズル４１、…を軸周りに回転させることができるので、吸着ノズル４１毎にθ軸モータを備える必要がなくなって、θ軸モータが搭載されるヘッド部４の小型化及び軽量化を図ることができる。

このようにして、吸着ノズル４１のＺ軸方向に対する駆動機構の小型化を図ることができる。これにより、吸着ノズル４１を搭載するヘッド部４の小型化及び軽量化を図ることができ、当該ヘッド部４のコストダウンを実現することができる。

【００３４】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行っても良い。

例えば、ヘッド部４に搭載される吸着ノズル３の個数等は上記実施形態に例示したものに限られるものではない。

また、上記実施形態では、電子部品の吸着動作として４つの吸着ノズル４１により略同時に４つの電子部品を吸着する方法を例示したが、これに限られるものではなく、各吸着ノズル４１による電子部品の吸着動作をそれぞれ異なる所定のタイミングで行うようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

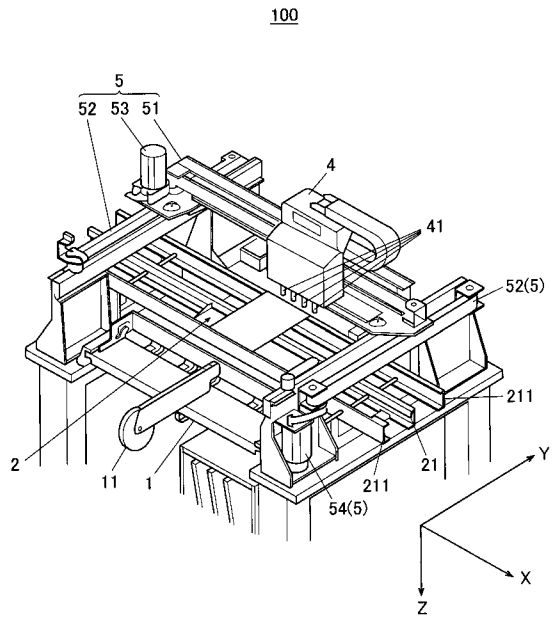
【図１】本発明を適用した好適な一実施形態の部品搭載装置を示す斜視図である。

【図２】図１の部品搭載装置の制御系を示すブロック図である。

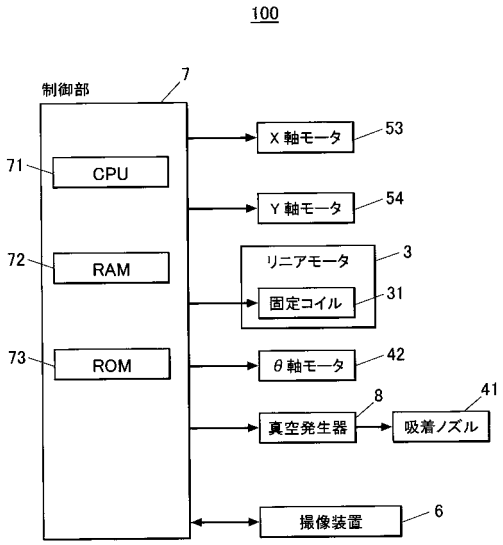
【図３】図１の部品搭載装置に備わるヘッド部を示す斜視図である。

【図４】図３のヘッド部に備わるリニアモータを模式的に示した図である。
【図５】図４のリニアモータを構成する可動マグネットの一例を示す図である。
【符号の説明】
【００３６】
１００　部品搭載装置
３　　リニアモータ
３１　固定コイル
３２　可動マグネット
３２ａ　磁石
４　　ヘッド部
４０　ボールスプライン機構（マグネット支持機構）
４１　吸着ノズル
４２　θ軸モータ（回転駆動モータ）
４３　外筒部
４５　回転駆動用タイミングベルト（駆動力伝達部材）
７　　制御部
Ｋ　　基板

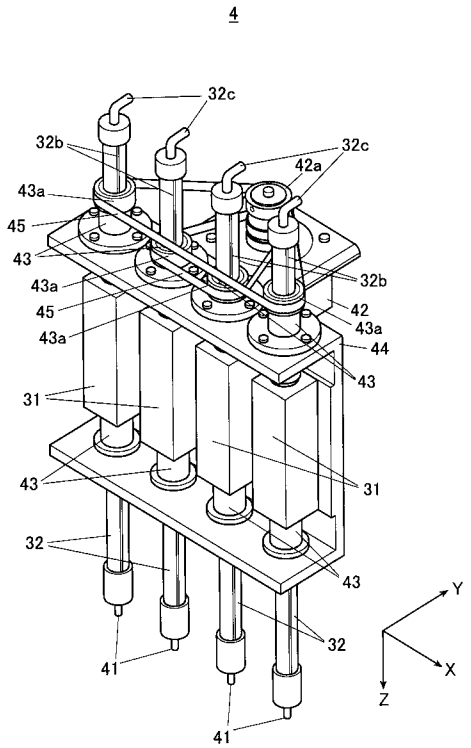
【図１】



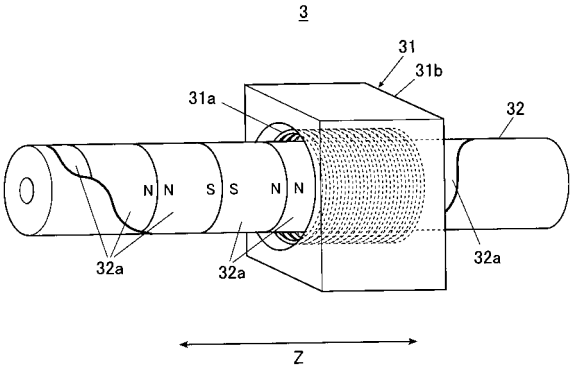
【図２】



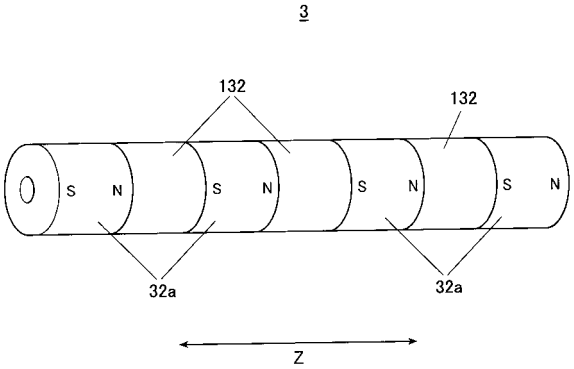
【図３】


4
32c
32b
32c
42a
43a
45
43
43a
45
43a
32b
42
43a
44
43
31
43
31
32
43
41
32
41
Y
X
Z

【図４】


3
31
31b
31a
32
N N S S N N
32a
32a
32a
Z

【図５】


3
132
132
S N S N S N S N
32a
32a
Z