

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6523459号
(P6523459)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 A

請求項の数 5 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-530464 (P2017-530464) (86) (22) 出願日 平成27年7月24日 (2015.7.24) (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/071071 (87) 国際公開番号 W02017/017718 (87) 国際公開日 平成29年2月2日 (2017.2.2) 審査請求日 平成30年5月22日 (2018.5.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000237271 株式会社 F U J I 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 (74) 代理人 110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (72) 発明者 原 賢志 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機 械製造株式会社内 審査官 小金井 匠</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装機および部品実装システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に複数の部品を積層して実装可能な部品実装機であって、
 前記部品を保持する保持部材を有するヘッドと、
 前記保持部材を昇降させる昇降装置と、
 前記保持部材の昇降位置を検出する昇降位置検出器と、
 前記保持部材に保持された部品が実装対象物に接触したことを検出する接触検出器と、
 前記基板に積層される複数の部品のうち先の部品が実装された際に該先の部品の前記実
 装対象物への接触が前記接触検出器により検出されたときに前記昇降位置検出器により検
 出された保持部材の昇降位置によって特定される前記先の部品の位置情報を取得し、前記
 基板に積層される複数の部品のうち後の部品を実装する場合、前記取得した先の部品の位
 置情報に基づいて前記後の部品が前記先の部品上に実装されるよう前記ヘッドと前記昇降
 装置とを制御するコントローラと、
 を備えることを特徴とする部品実装機。

【請求項 2】

請求項 1 記載の部品実装機であって、
 前記コントローラは、前記後の部品を実装する場合、前記後の部品を保持する保持部材
 を所定位置まで下降させた後、前記後の部品の前記先の部品への接触が検出されるまで、
 前記保持部材を低速で下降させ、
 前記所定位置は、前記先の部品の位置情報に基づいて設定される

ことを特徴とする部品実装機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の部品実装機であって、

前記接触検出器は、前記保持部材に対する加圧力を検出する加圧力検出器を有し、前記加圧力検出器が所定値以上の加圧力を検出することによって、前記保持部材に保持された部品が前記実装対象物に接触したことを検出する

ことを特徴とする部品実装機。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の部品実装機であって、

前記昇降装置は、所定距離内で前記保持部材を昇降可能な第 1 昇降装置と、前記第 1 昇降装置により前記保持部材と共に昇降可能に構成され前記所定距離よりも短い距離内で前記保持部材を昇降可能な第 2 昇降装置と、を備える

ことを特徴とする部品実装機。

【請求項 5】

基板に部品を実装可能な第 1 部品実装機と、前記第 1 部品実装機よりも実装ラインの下流側に配置され前記第 1 部品実装機により実装された部品の上面に部品を積層して実装可能な第 2 部品実装機と、を備える部品実装システムであって、

前記第 1 部品実装機は、前記部品を保持する第 1 保持部材を有する第 1 ヘッドと、前記第 1 保持部材を昇降させる第 1 昇降装置と、前記第 1 保持部材の昇降位置を検出する第 1 昇降位置検出器と、前記第 1 保持部材に保持された部品が実装対象物に接触したことを検出する第 1 接触検出器と、前記基板に積層される複数の部品のうち先の部品が前記基板上に実装されるよう前記第 1 ヘッドと前記第 1 昇降装置とを制御する第 1 コントローラと、前記先の部品が実装された際に前記先の部品の前記基板への接触が前記第 1 接触検出器により検出されたときに前記第 1 昇降位置検出器により検出された第 1 保持部材の昇降位置によって特定される前記先の部品の位置情報を直接または間接に前記第 2 部品実装機へ送信する送信手段と、を備え、

前記第 2 部品実装機は、前記部品を保持する第 2 保持部材を有する第 2 ヘッドと、前記第 2 保持部材を昇降させる第 2 昇降装置と、前記第 2 保持部材の昇降位置を検出する第 2 昇降位置検出器と、前記第 1 部品実装機から送信された前記先の部品の位置情報を直接または間接に受信する受信手段と、前記受信した先の部品の位置情報に基づいて前記基板に積層される複数の部品のうち後の部品が前記先の部品上に実装されるよう前記第 2 ヘッドと前記第 2 昇降装置とを制御する第 2 コントローラと、を備える

ことを特徴とする部品実装システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装機および部品実装システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ヘッドに設けられた変位センサによって実装位置の高さ測定を行い、高さ測定の結果に基づいて高さ方向における実装位置を補正して部品の実装を行う部品実装機が知られている。例えば、特許文献 1 には、基板上に実装した部品（下部品）の上に再度部品（上部品）を実装して積み上げる P O P（Package On Package）実装において、測定対象である下部品の上面にレーザ光を投射し、下部品からの反射光を受光することにより、下部品の高さ測定を行うものが開示されている。

【特許文献 1】特開 2010 - 140932 号公報

【発明の開示】

【0003】

しかしながら、上述した部品実装機では、測定対象である下部品の上面の素材によっては、レーザー光を投射しても反射光を適切に受光することができず、十分な測定精度が

10

20

30

40

50

得られない場合がある。この場合、上部品の実装精度が低下したり、実装時に上部品や下部品に過大な負荷がかかったりする。

【0004】

本発明は、基板に複数の部品を積層して実装するものにおいて、部品の実装精度をより向上させることを主目的とする。

【0005】

本発明は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0006】

本発明の部品実装機は、

基板に複数の部品を積層して実装可能な部品実装機であって、

前記部品を保持する保持部材を有するヘッドと、

前記保持部材を昇降させる昇降装置と、

前記保持部材の昇降位置を検出する昇降位置検出器と、

前記保持部材に保持された部品が実装対象物に接触したことを検出する接触検出器と、

前記基板に積層される複数の部品のうち先の部品が実装された際に該先の部品の前記実装対象物への接触が前記接触検出器により検出されたときに前記昇降位置検出器により検出された保持部材の昇降位置によって特定される前記先の部品の位置情報を取得し、前記基板に積層される複数の部品のうち後の部品を実装する場合、前記取得した先の部品の位置情報に基づいて前記後の部品が前記先の部品上に実装されるよう前記ヘッドと前記昇降装置とを制御するコントローラと、

を備えることを要旨とする。

【0007】

この本発明の部品実装機では、ヘッドと昇降装置と昇降位置検出器と接触検出器とを備え、基板に積層される複数の部品のうち先の部品が実装された際に先の部品の実装対象物への接触が接触検出器により検出されたときに昇降位置検出器により検出された保持部材の昇降位置によって特定される先の部品の位置情報を取得する。そして、基板に積層される複数の部品のうち後の部品を実装する場合、取得した先の部品の位置情報に基づいて後の部品が先の部品上に実装されるようヘッドと昇降装置とを制御する。このように、部品実装機は、先の部品が実装された際に接触検出器および昇降位置検出器を用いて当該先の部品の位置情報を取得しておくことで、取得した先の部品の位置情報に基づいて後の部品を先の部品上に実装するよう制御するから、基板に複数の部品を積層して実装する場合において、部品の実装精度をより向上させることができる。

【0008】

こうした本発明の部品実装機において、前記コントローラは、前記後の部品を実装する場合、前記後の部品を保持する保持部材を所定位置まで下降させた後、前記後の部品の前記先の部品への接触が検出されるまで、前記保持部材を低速で下降させ、前記所定位置は、前記先の部品の位置情報に基づいて設定されるものとする。こうすれば、後の部品を実装する際に、先の部品に与える衝撃をより緩和させることができる。

【0009】

また、本発明の部品実装機において、

前記接触検出器は、前記保持部材に対する加圧力を検出する加圧力検出器を有し、前記加圧力検出器が所定値以上の加圧力を検出することによって、前記保持部材に保持された部品が前記実装対象物に接触したことを検出する

ものとする。こともできる。

【0010】

さらに、本発明の部品実装機において、

前記昇降装置は、所定距離内で前記保持部材を昇降可能な第1昇降装置と、前記第1昇降装置により前記保持部材と共に昇降可能に構成され前記所定距離よりも短い距離内で前記保持部材を昇降可能な第2昇降装置と、を備える

ものとする。こともできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明の部品実装システムは、

基板に部品を実装可能な第 1 部品実装機と、前記第 1 部品実装機よりも実装ラインの下流側に配置され前記第 1 部品実装機により実装された部品の上面に部品を積層して実装可能な第 2 部品実装機と、を備える部品実装システムであって、

前記第 1 部品実装機は、前記部品を保持する第 1 保持部材を有する第 1 ヘッドと、前記第 1 保持部材を昇降させる第 1 昇降装置と、前記第 1 保持部材の昇降位置を検出する第 1 昇降位置検出器と、前記第 1 保持部材に保持された部品が実装対象物に接触したことを検出する第 1 接触検出器と、前記基板に積層される複数の部品のうち先の部品が前記基板上に実装されるよう前記第 1 ヘッドと前記第 1 昇降装置とを制御する第 1 コントローラと、前記先の部品が実装された際に前記先の部品の前記基板への接触が前記第 1 接触検出器により検出されたときに前記第 1 昇降位置検出器により検出された第 1 保持部材の昇降位置によって特定される前記先の部品の位置情報を直接または間接に前記第 2 部品実装機へ送信する送信手段と、を備え、

10

前記第 2 部品実装機は、前記部品を保持する第 2 保持部材を有する第 2 ヘッドと、前記第 2 保持部材を昇降させる第 2 昇降装置と、前記第 2 保持部材の昇降位置を検出する第 2 昇降位置検出器と、前記第 1 部品実装機から送信された前記先の部品の位置情報を直接または間接に受信する受信手段と、前記受信した先の部品の位置情報に基づいて前記基板に積層される複数の部品のうち後の部品が前記先の部品上に実装されるよう前記第 2 ヘッドと前記第 2 昇降装置とを制御する第 2 コントローラと、を備える

20

ことを要旨とする。

【 0 0 1 2 】

この本発明の部品実装システムでは、第 1 部品実装機は、基板に積層される複数の部品のうち先の部品を実装する際、第 1 接触検出器および第 1 昇降位置検出器の検出結果に基づいて当該先の部品の位置情報を特定して第 2 部品実装機に送信する。第 1 部品実装機よりも実装ラインの下流側に配置された第 2 部品実装機は、基板に積層される複数の部品のうち後の部品を実装する際、第 1 部品実装機から受信した先の部品の位置情報に基づいて後の部品を先の部品上に実装する。これにより、基板に複数の部品を積層して実装する場合において、部品の実装精度をより向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本実施形態の部品実装システム 1 の構成の概略を示す構成図である。

【 図 2 】 本実施形態の部品実装機 10 の構成の概略を示す構成図である。

【 図 3 】 実装ヘッド 40 の構成の概略を示す構成図である。

【 図 4 】 部品実装機 10 の制御装置 70 および管理装置 100 の構成の概略を示す構成図である。

【 図 5 】 制御装置 70 の CPU 71 により実行される下部品実装処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 】 下部品 PL を基板 S 上に実装する様子を示す説明図である。

【 図 7 】 制御装置 70 の CPU 71 により実行される上部品実装処理の一例を示すフローチャートである。

40

【 図 8 】 上部品 PU を下部品 PL 上に実装 (POP 実装) する様子を示す説明図である。

【 図 9 】 変形例の実装ヘッド 40B の一部を示す部分断面図である。

【 図 10 】 図 9 の A - A 断面を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

次に、本発明を実施するための形態を説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は本実施形態の部品実装システム 1 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は本実施形態の部品実装機 10 の構成の概略を示す構成図であり、図 3 は実装ヘッド 40 の構成

50

の概略を示す構成図であり、図4は部品実装機10の制御装置70および管理装置100の構成の概略を示す構成図である。なお、図1および図2の左右方向がX軸方向であり、前(手前)後(奥)方向がY軸方向であり、上下方向がZ軸方向である。

【0016】

部品実装システム1は、図1に示すように、基板Sの搬送方向に並べて配置されて部品実装ラインを構成する複数台の部品実装機10と、システム全体をコントロールする管理装置100と、を備える。

【0017】

部品実装機10は、その外観としては、図2に示すように、基台11と、基台11に支持された筐体12とにより構成されている。この部品実装機10は、その構成としては、図2に示すように、部品Pを部品供給位置まで供給する部品供給装置20と、基板Sを搬送する基板搬送装置24と、部品供給位置に供給された部品Pをピックアップ(吸着)して基板Sに実装する実装ヘッド40と、実装ヘッド40をXY軸方向に移動させるXYロボット30と、装置全体をコントロールする制御装置70(図3参照)と、を備える。また、部品実装機10は、これらの他に、実装ヘッド40に吸着された部品Pの姿勢を撮像するためのパツカメラ26や実装ヘッド40に設けられて基板Sに付された位置決め基準マークを読み取るためのマークカメラ(図示せず)なども備えている。

10

【0018】

部品供給装置20は、所定間隔毎に形成された収容部に部品Pが収容されたテープをリールから引き出してピツ送りすることで、部品Pを部品供給位置に供給するテープフィーダとして構成されている。

20

【0019】

XYロボット30は、図2に示すように、筐体12の上段部に前後方向(Y軸方向)に沿って設けられた左右一对のY軸ガイドレール33と、左右一对のY軸ガイドレール33に架け渡されY軸ガイドレール33に沿って移動が可能なY軸スライダ34と、Y軸スライダ34の側面に左右方向(X軸方向)に沿って設けられたX軸ガイドレール31と、X軸ガイドレール31に沿って移動が可能なX軸スライダ32と、を備える。X軸スライダ32は、X軸モータ36(図4参照)の駆動によって移動可能であり、Y軸スライダ34は、Y軸モータ38(図4参照)の駆動によって移動可能である。X軸スライダ32には実装ヘッド40が取り付けられており、制御装置70がXYロボット30(X軸モータ36およびY軸モータ38)を駆動制御することにより、XY平面上の任意の位置に実装ヘッド40を移動可能である。

30

【0020】

実装ヘッド40は、図3に示すように、軸状部材としてのヘッド本体42と、ヘッド本体42の下端部に着脱可能に取り付けられた吸着ノズル60と、ヘッド本体42を回転させる回転装置45と、ヘッド本体42を介して吸着ノズル60をZ軸方向に昇降させる第1昇降装置50と、吸着ノズル60をZ軸方向に昇降させる第2昇降装置55と、を備える。

【0021】

吸着ノズル60は、先端の吸着口に部品Pを当接させると共に吸着口に負圧を作用させることで部品Pを吸着可能な吸着部61と、吸着部61の上部で径方向に延びるフランジ部62と、を備える。吸着部61は、負圧給排弁69(図4参照)を介して図示しない負圧源と連通しており、負圧給排弁69をオンとすることで、吸着部61の吸着口に負圧を作用させて部品Pを吸着することができ、負圧給排弁69をオフとすることで、吸着部61の吸着口に正圧を作用させて部品Pの吸着を解除することができる。

40

【0022】

回転装置45は、回転軸にギヤ47が設けられた回転モータ46を備える。ヘッド本体42の上端には、ギヤ47と噛み合うギヤ43が取り付けられており、制御装置70が回転モータ46を駆動制御することで、ヘッド本体42を任意の回転角度に調整することができる。前述したように、ヘッド本体42の先端部には、吸着ノズル60が取り付けられ

50

るから、制御装置70が回転モータ46を駆動制御することで、吸着ノズル60に吸着された部品Pを任意の回転角度に調整することができる。

【0023】

第1昇降装置50は、図3に示すように、第1リニアモータ51と、第1リニアモータ51の駆動によりZ軸方向に昇降可能な第1Z軸スライダ52と、を備える。第1Z軸スライダ52には、ヘッド本体42に設けられた水平部44に係合(当接)可能な第1係合部52aが形成されている。これにより、ヘッド本体42は、第1Z軸スライダ52の昇降に伴って昇降可能となっている。ヘッド本体42は、吸着ノズル60が取り付けられるから、ヘッド本体42の昇降に伴って吸着ノズル60を昇降することができる。

【0024】

第2昇降装置55は、図3に示すように、第1昇降装置50の第1Z軸スライダ52に取り付けられた第2リニアモータ56と、第2リニアモータ56の駆動によりZ軸方向に昇降可能な第2Z軸スライダ57と、を備える。第2Z軸スライダ57には、吸着ノズル60のフランジ部62の上面に係合(当接)可能な第2係合部57aが形成されている。これにより、吸着ノズル60は、第2Z軸スライダ57の昇降に伴って昇降可能となっている。本実施形態では、第2昇降装置55による第2Z軸スライダ57のストローク距離は、第1昇降装置50による第1Z軸スライダ52のストローク距離よりも短くなっている。実装ヘッド40は、第1昇降装置50によって吸着ノズル60に吸着された部品PのZ軸位置を大まかに調整した後、第2昇降装置55によってその部品PのZ軸位置を細かく調整することができる。また、第2Z軸スライダ57には、吸着ノズル60の吸着部61に部品Pを当接させて吸着する際や、吸着ノズル60に吸着された部品Pを基板Sに当接させて実装する際に吸着ノズル60に対して作用する加圧力A(荷重)を検出するための圧力センサ59が設けられている。

【0025】

制御装置70は、図4に示すように、CPU71とROM72とHDD73とRAM74と入出力インターフェース75とを備える。これらはバス76を介して電氣的に接続されている。制御装置70には、パーツカメラ26からの画像信号やマークカメラからの画像信号、圧力センサ59からの加圧力A、X軸スライダ32のX軸方向の位置を検出するX軸位置センサ37からの検出信号、Y軸スライダ34のY軸方向の位置を検出するY軸位置センサ39からの検出信号、第1Z軸スライダ52のZ軸方向の位置を検出する第1Z軸位置センサ53からの検出信号、第2Z軸スライダ57のZ軸方向の位置を検出する第2Z軸位置センサ58からの検出信号などが入出力インターフェース75を介して入力されている。一方、制御装置70からは、部品供給装置20への制御信号や基板搬送装置24への制御信号、XYロボット30(X軸モータ36およびY軸モータ38)への駆動信号、実装ヘッド40(回転モータ46や第1リニアモータ51,第2リニアモータ56,負圧給排弁69など)への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、制御装置70は、管理装置100と双方向通信可能に接続されており、互いにデータや制御信号のやり取りを行っている。

【0026】

管理装置100は、例えば、汎用のコンピュータであり、図4に示すように、CPU101とROM102とHDD103とRAM104と入出力インターフェース105などを備える。これらは、バス106を介して電氣的に接続されている。この管理装置100には、マウスやキーボード等の入力デバイス107から入力信号が入出力インターフェース105を介して入力されている。また、管理装置100からは、ディスプレイ108への画像信号が入出力インターフェース105を介して出力されている。HDD103は、基板Sの生産手順を記憶している。ここで、基板Sの生産手順とは、各部品実装機10においてどの部品Pをどの順番で基板Sへ実装するか、また、そのように部品Pを実装した基板Sを何枚作製するかなどを定めた手順をいう。この生産手順には、生産する基板Sに関する基板データや使用する実装ヘッド40に関するヘッドデータ、使用する吸着ノズル60に関するノズルデータ、実装する部品Pに関する部品データ、各部品Pの目標実装位置など

10

20

30

40

50

が含まれている。管理装置100は、オペレータが入力デバイス107を介して入力したデータに基づいて生産手順を作成し、作成した生産手順を各部品実装機10へ送信する。

【0027】

次に、こうして構成された本実施形態の部品実装機10の動作、特に、基板Sに実装した下部品PLの上面に上部品PUを実装して積み上げるPOP (Package On Package) 実装を行う場合の動作について説明する。まず、下部品PLを基板S上に実装する際の処理(下部品実装処理)について説明し、その後、上部品PUを下部品PL上に実装する際の処理(上部品実装処理)について説明する。図5は、制御装置70のCPU71により実行される下部品実装処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、管理装置100からの実装指示がなされたときに実行される。なお、実装指示は、部品Pに関する部品情報(部品Pの種類やサイズなど)や、部品供給装置20により部品Pが供給される部品供給位置(X_s, Y_s, Z_s)、部品Pの目標実装位置(X^*, Y^*, Z^*)などが含まれている。

10

【0028】

下部品実装処理が実行されると、制御装置70のCPU71は、まず、部品供給位置(X_s, Y_s, Z_s)と目標装着位置(X^*, Y^*, Z^*)とを取得する(S100)。そして、CPU71は、吸着ノズル60のXY軸方向の位置が部品供給位置のXY座標(X_s, Y_s)に一致するようにXYロボット30(X軸モータ36およびY軸モータ38)を駆動制御すると共に吸着ノズル60のZ方向の位置が部品供給位置のZ座標(Z_s)に一致するように第1昇降装置50(第1リニアモータ51)および第2昇降装置55(第2リニアモータ56)を駆動制御し(S110)、負圧給排弁をオンとして吸着ノズル60に部品Pを吸着させる(S120)。なお、S110の処理では、CPU71は、圧力センサ59により吸着ノズル60が部品供給位置にある部品Pに接触したことが検出されるまで、吸着ノズル60が下降するように第1昇降装置50(第1リニアモータ51)および第2昇降装置55(第2リニアモータ56)を駆動制御するものとしてもよい。

20

【0029】

次に、CPU71は、吸着ノズル60(部品P)のXY軸方向の位置が目標実装位置のXY座標(X^*, Y^*)に一致するようにXYロボット30を駆動制御した後(S130)、速度V1で吸着ノズル60が下降するように第1昇降装置50(第1リニアモータ51)を駆動制御する(S140)。ここで、速度V1は、下部品PLの実装に要する時間を短縮するために比較的高い速度に定められている。そして、CPU71は、第1Z軸位置センサ53および第2Z軸位置センサ58からの検出信号に基づいて特定される吸着ノズル先端のZ軸位置Zを入力し(S150)、入力したZ軸位置Zが目標実装位置のZ座標(Z^*)よりも距離だけ上の所定位置($Z^* +$)に達したか否かを判定する(S160)。CPU71は、Z軸位置Zが所定位置($Z^* +$)に達したと判定すると、速度V2で吸着ノズル60が更に下降するように第2昇降装置55(第2リニアモータ56)を駆動制御する(S170)。ここで、速度V2は、下部品PLが基板Sに接触する際の衝撃を緩和させるために速度V1よりも遅い速度に定められている。

30

【0030】

そして、CPU71は、圧力センサ59からの加圧力Aを入力し(S180)、入力した加圧力Aが所定圧力値 A_{ref} 以上となるのを待つ(S190)。ここで、所定圧力値 A_{ref} は、下部品PLが基板Sに接触したことを判断するための閾値である。CPU91は、加圧力Aが所定圧力値 A_{ref} 以上となった、即ち下部品PLが基板Sに接触したと判定すると、負圧給排弁をオフとして吸着ノズル60に正圧を作用させることにより下部品PLを基板S上に実装する(S200)。そして、CPU71は、下部品Pが基板Sに接触している状態での第1Z軸位置センサ53および第2Z軸位置センサ58からの検出信号に基づいて特定される吸着ノズル先端のZ軸位置Zを入力し(S210)、入力したZ軸位置Zを下部品高さ Z_{lp} としてRAM74に記憶して(S220)、下部品実装処理を終了する。

40

【0031】

50

図6は、下部品P Lを基板S上に実装する様子を示す説明図である。部品実装機10は、図示するように、下部品P Lが基板Sの目標実装位置のZ座標(Z^*)から所定距離だけ上の所定位置($Z^* + \quad$)に到達するまでは、第1昇降装置50を用いて比較的速い速度V1で下部品P Lを下降させ(図6(a)参照)、所定位置($Z^* + \quad$)に到達した後は、基板Sに接触したことが検出されるまで、第2昇降装置55を用いて速度V1よりも遅い速度V2で下部品P Lを下降させる。これにより、下部品P Lの基板Sへの実装に要する時間を短縮しつつ、下部品P Lが基板Sに接触する際の衝撃を緩和させて下部品P Lや基板Sの破損を防止することができる。また、下部品P Lが基板Sに接触したときの吸着ノズル先端のZ軸位置Zは、下部品P Lの上面の高さ(下部品高さ Z_{1p})としてRAM74に記憶される。この下部品高さ Z_{1p} は、上部品P Uを下部品P L上にPOP実装する際に用いられる。

10

【0032】

次に、上部品実装処理について説明する。図7は、制御装置70のCPU71により実行される上部品実装処理の一例を示すフローチャートである。上部品実装処理が実行されると、制御装置70のCPU71は、まず、部品供給位置(X_s, Y_s, Z_s)と目標装着位置(X^*, Y^*, Z^*)とS220でRAM74に記憶した下部品高さ Z_{1p} とを取得する(S300)。そして、CPU71は、吸着ノズル60を部品供給位置に移動させて吸着ノズル60に上部品P Uを吸着させる(S310, S320)。

【0033】

次に、CPU71は、吸着ノズル60のXY軸方向の位置を目標実装位置のXY座標(X^*, Y^*)に一致させた後(S330)、第1昇降装置50により速度V1で吸着ノズル60を下降させる(S340)。そして、CPU71は、吸着ノズル先端のZ軸位置Zを入力し(S350)、入力したZ軸位置ZがS300で取得した下部品高さ Z_{1p} よりも距離だけ上の所定位置($Z_{1p} + \quad$)に達したか否かを判定する(S360)。CPU71は、Z軸位置Zが所定位置($Z_{1p} + \quad$)に達したと判定すると、第2昇降装置55により速度V1よりも遅い速度V2で吸着ノズル60を更に下降させる(S370)。なお、速度V1, V2については前述した。

20

【0034】

そして、CPU71は、圧力センサ59からの加圧力Aを入力し(S380)、入力した加圧力Aが所定圧力値 A_{ref} 以上となるのを待つ(S390)。CPU91は、加圧力Aが所定圧力値 A_{ref} 以上となった、即ち下部品P Lが基板Sに接触したと判定すると、負圧給排弁をオフとして上部品P Uを下部品P L上に実装して(S400)、上部品実装処理を終了する。

30

【0035】

図8は、上部品P Uを下部品P L上に実装する様子を示す説明図である。部品実装機10は、図示するように、上部品P Uが下部品P Lの上面のZ座標(下部品高さ Z_{1p})から所定距離だけ上の所定位置($Z_{1p} + \quad$)に到達するまでは、第1昇降装置50を用いて比較的速い速度V1で下部品P Lを下降させ(図8(a)参照)、所定位置($Z_{1p} + \quad$)に到達した後は、下部品P Lの上面に接触したことが検出されるまで、第2昇降装置55を用いて速度V1よりも遅い速度V2で上部品P Uを下降させる。これにより、上部品P Uの基板Sへの実装に要する時間を短縮しつつ、上部品P Uが下部品P Lに接触する際の衝撃を緩和させて上部品P Uや下部品P Lの破損を防止することができる。前述したように、下部品高さ Z_{1p} は、下部品P Lを基板S上に実装する際に、下部品P Lが基板Sに接触したときに第1Z軸位置センサ53および第2Z軸位置センサ58により検出される吸着ノズル先端のZ軸位置Zであるから、基板Sに反りが生じていたり、下部品P Lや基板Sに寸法誤差が含まれるものとしても、正確に上部品P Uを下部品P L上に実装することが可能となる。

40

【0036】

ここで、本実施例の主要な要素と発明の開示の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。即ち、実装ヘッド40が「ヘッド」に相当し、第1昇降装置50

50

および第2昇降装置55が「昇降装置」に相当し、第1Z軸位置センサ53および第2Z軸位置センサ58が「昇降位置検出器」に相当し、圧力センサ59が「接触検出器」に相当し、図5の下部品実装処理と図7の上部品実装処理とを実行する制御装置70のCPU71が「コントローラ」に相当する。また、圧力センサ59が「加圧力検出器」に相当する。また、第1昇降装置50が「第1昇降装置」に相当し、第2昇降装置55が「第2昇降装置」に相当する。

【0037】

以上説明した本実施形態の部品実装機10は、下部品PLを基板S上に実装した後、上部品PUを下部品PL上に実装するPOP実装において、下部品PLを基板S上に実装したときの吸着ノズル先端のZ軸位置Zを検出して下部品高さZ1pとして記憶し、記憶した下部品高さZ1pを用いて上部品PUの実装を行う。これにより、基板Sに反りが生じていたり基板Sや下部品PLに寸法誤差が含まれていても、より正確に上部品PUを下部品PL上に実装することができる。

10

【0038】

また、部品実装機10は、上部品PUを実装する際、下部品高さZ1pよりも距離だけ上の所定位置($Z1p +$)に到達するまでは、比較的速い速度V1で吸着ノズル60(上部品PU)を下降させ、所定位置($Z1p +$)に到達した後は、下部品PLに接触するまで、速度V1よりも遅い速度V2で吸着ノズル60を下降させる。これにより、上部品PUの基板Sへの実装に要する時間を短縮しつつ、上部品PUが下部品PLに接触する際の衝撃を緩和させて上部品PUや下部品PLの破損を防止することができる。

20

【0039】

なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

【0040】

例えば、上述した実施形態では、下部品実装処理と上部品実装処理とを同じ部品実装機10が行うものとしたが、下部品実装処理を部品実装ラインの上流にある部品実装機(第1部品実装機)が実行し、上部品実装処理を部品実装ラインの下流にある部品実装機(第2部品実装機)が実行するものとしてもよい。この場合、下部品実装処理では、図5のS220の処理に代えて下部品高さZ1pを管理装置100に送信する処理を実行し、上部品実装処理では、図7のS300の処理において管理装置100から下部品高さZ1pを受信する処理を実行するものとするればよい。なお、下部品高さZ1pは、第1部品実装機が第2部品実装機へ直接送信されるものとしてもよい。

30

【0041】

また、上述した実施形態では、吸着ノズル60に物体(部品P)が接触したことを、第2Z軸スライダ57に設けた圧力センサ59を用いて検出するものとしたが、吸着ノズル60が物体に接触したことを検出できるものであれば、これに限られない。例えば、タッチセンサを用いるものとしてもよいし、センサを省略し第2リニアモータ56の負荷電流の増大に基づいて制御装置70が接触を検出するものとしてもよい。また、下降時に吸着ノズルが他の物体に接触すると吸着ノズルが備える複数の部材が相対移動するようにし、この相対移動の有無により接触を検出してもよい。図9は、この場合の変形例の実装ヘッド40Bの一部を示す部分断面図である。図10は、図9のA-A断面図である。変形例の実装ヘッド40Bは、第2昇降装置55が備える圧力センサ59に代えて、光学センサ110を備えている。また、吸着ノズル60Bは、遮蔽部61a、管状部63a、スプリング63bを備える。管状部63aは、第1昇降装置50や第2昇降装置55の駆動に伴って上下に昇降する。吸着部61は、スプリング63bを介して管状部63aに接続された円筒状の部材であり、先端(下端)に部品Pを吸着可能である。吸着部61は、内周面が管状部63aの外周面に接触しており、管状部63aに対して相対的に上下に摺動可能である。また、吸着部61は、上端に円筒状の遮蔽部61aを有している。光学センサ110は、投光器111と受光器112とを備えたセンサとして構成されている。この実装ヘッド40は、吸着部61の下端に他の物体が接触していない状態では、スプリング63

40

50

bの弾性力によって管状部63aと吸着部61との相対位置が保たれており、投光器111から受光器112への光軸Lは遮蔽されない。一方、吸着ノズル60Bが下降して吸着部61の下端に他の物体が接触すると、吸着部61が管状部63aに対して上方に相対移動して、光軸Lを遮蔽部61aが遮蔽する。そのため、制御装置70は、受光器112が投光器111からの光軸を受光しなくなったことによって、吸着ノズル60Bが他の物体に接触したことを検出できる。このように吸着ノズルが備える複数の部材の上下の相対移動を検出する場合でも、上述した実施形態と同様に、吸着ノズルが下降する際の部品の接触を検出することができる。なお、吸着ノズルが備える複数の部材が相対移動の検出を行うセンサは、図9、図10に示した例に限られない。例えばフランジ62の下部に投光器及び受光器を取り付け、投光器からの光を遮蔽部61aの上面で反射させ、受光器が反射光を受光することでフランジ62と遮蔽部61aとの相対移動の検出を行ってもよい。

10

【0042】

また、上述した実施形態では、部品を昇降させる昇降装置として、2つの昇降装置（第1昇降装置50と第2昇降装置55）を備えるものとしたが、これに限定されるものではなく、一つのみを備えるものとしてもよいし、3つ以上備えるものとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明は、部品実装機の製造産業などに利用可能である。

【符号の説明】

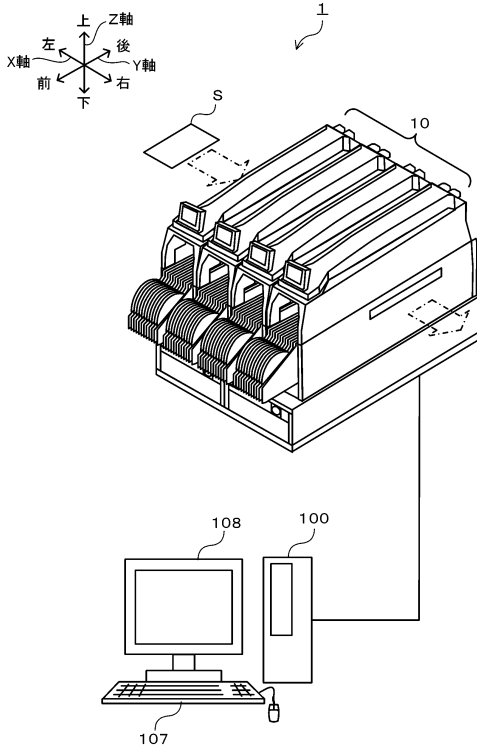
【0044】

1 部品実装システム、10 部品実装機、11 基台、12 筐体、20 部品供給装置、24 基板搬送装置、26 パーツカメラ、30 XYロボット、31 X軸ガイドレール、32 X軸スライダ、33 Y軸ガイドレール、34 Y軸スライダ、36 X軸モータ、37 X軸位置センサ、38 Y軸モータ、39 Y軸位置センサ、40、40B 実装ヘッド、42 ヘッド本体、43 ギヤ、44 水平部、45 回転装置、46 回転モータ、47 ギヤ、50 第1昇降装置、51 第1リニアモータ、52 第1Z軸スライダ、52a 第1係合部、53 第1Z軸位置センサ、55 第2昇降装置、56 第2リニアモータ、57 第2Z軸スライダ、57a 第2係合部、58 第2Z軸位置センサ、59 圧力センサ、60、60B 吸着ノズル、61 吸着部、61a 遮蔽部、61b 62 フランジ部、63a 管状部、63b スプリング、69 負圧給排弁、70 制御装置、71 CPU、72 ROM、73 HDD、74 RAM、75 入出力インタフェース、76 バス、100 管理装置、101 CPU、102 ROM、103 HDD、104 RAM、105 入出力インタフェース、106 バス、107 入力デバイス、108 ディスプレイ、110 光学センサ、111 投光器、112 受光器、P 部品、S 基板。

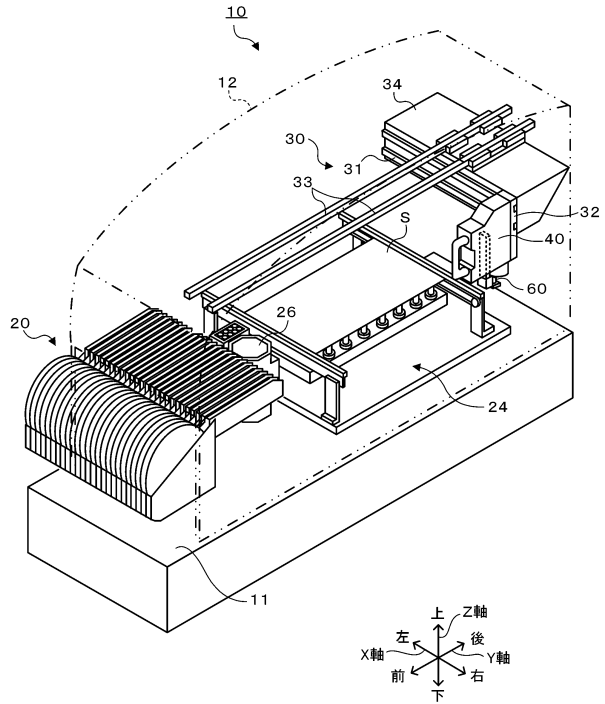
20

30

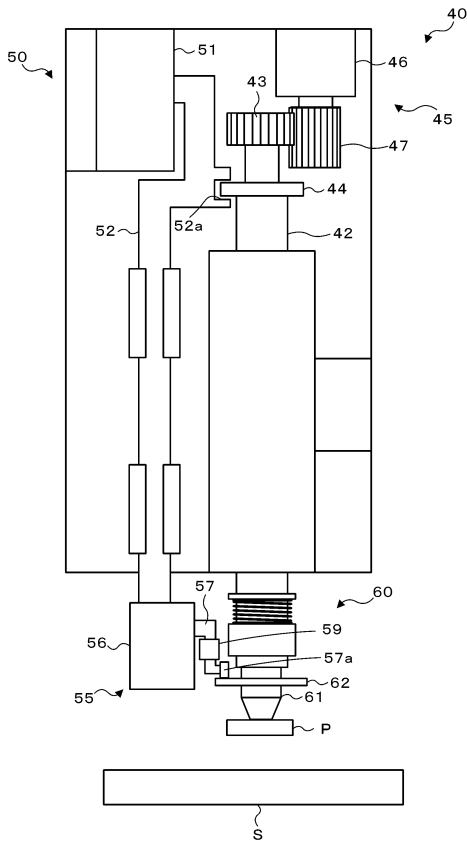
【図1】



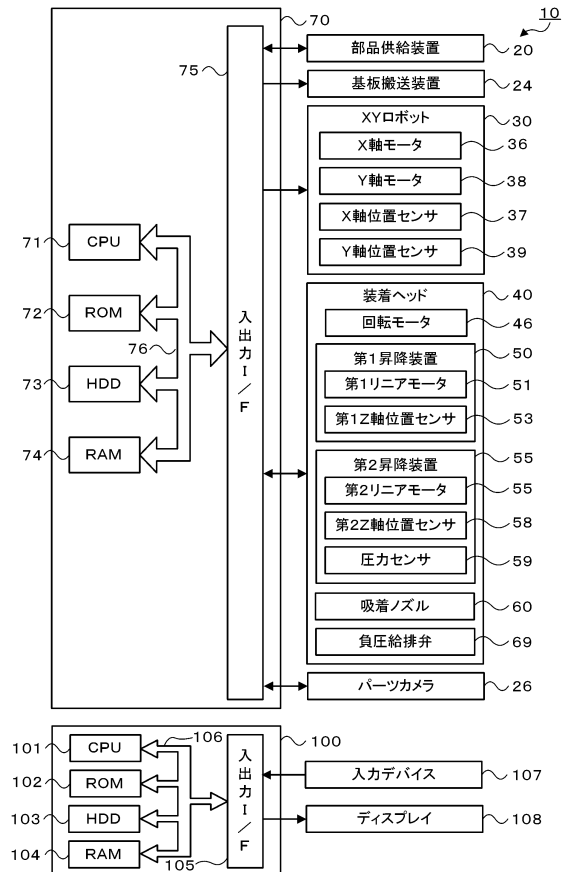
【図2】



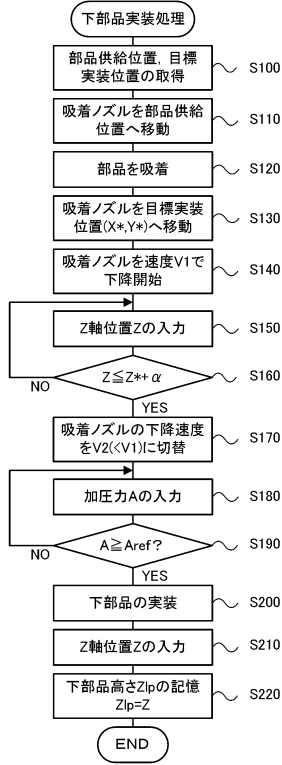
【図3】



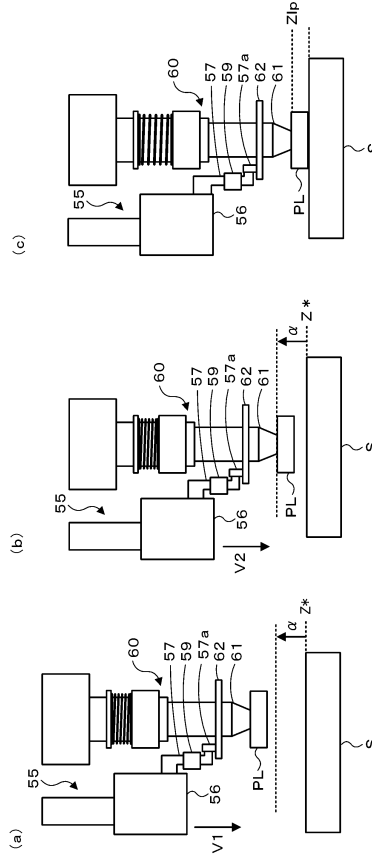
【図4】



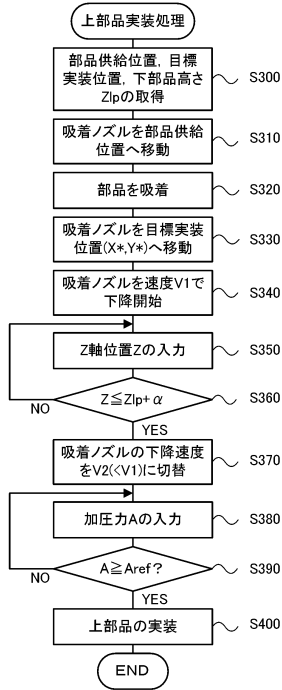
【図5】



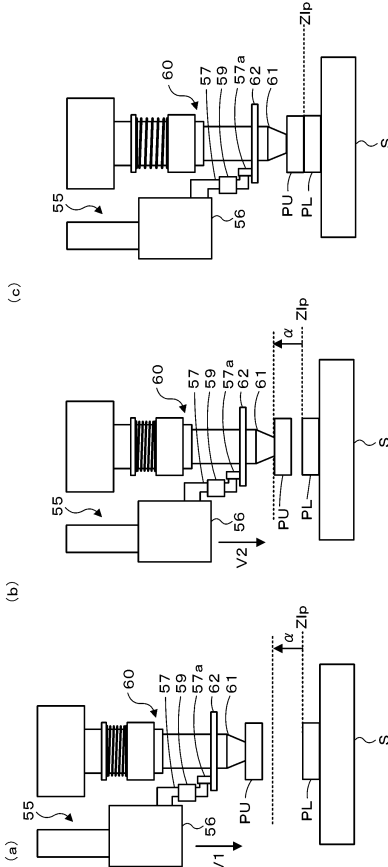
【図6】



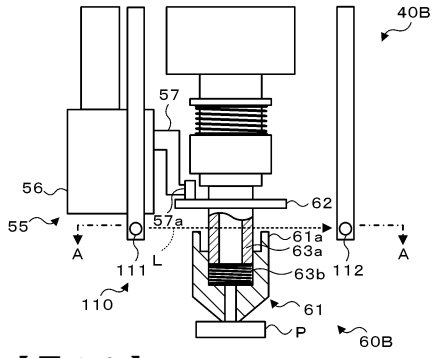
【図7】



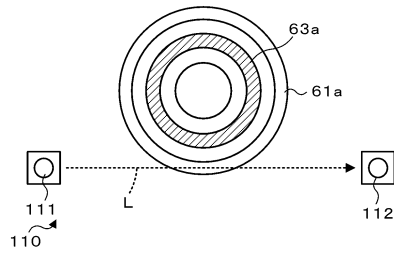
【図8】



【 9 】



【 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-018905(JP,A)
国際公開第2006/062091(WO,A1)
特開2006-196618(JP,A)
特開2005-032860(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/08