

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6796363号
(P6796363)

(45) 発行日 令和2年12月9日(2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 B
H05K 3/34 (2006.01) H05K 3/34 505E

請求項の数 6 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-543530 (P2018-543530) (86) (22) 出願日 平成28年10月5日 (2016.10.5) (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/079661 (87) 国際公開番号 W02018/066091 (87) 国際公開日 平成30年4月12日 (2018.4.12) 審査請求日 令和1年9月19日 (2019.9.19)</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 神尾 龍平 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会 社 F U J I 内 審査官 中田 誠二郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の部品保持部を備えたヘッドと、
 前記ヘッドを移動可能なヘッド移動装置と、
 下面に接続端子を備えた部品を前記部品保持部に供給する部品供給装置と、
 前記部品保持部が保持した前記部品を撮像可能な撮像装置と、
 前記部品の接続端子に転写させるペーストの塗膜を提供する転写装置と、
 第 1 動作モードに基づいて前記ヘッド、前記ヘッド移動装置、前記部品供給装置、前記
 撮像装置及び前記転写装置を制御する制御装置と、
 を備え、

前記制御装置は、前記第 1 動作モードでは、前記部品供給装置から供給される前記部品
 を前記ヘッドの複数の前記部品保持部に順次保持させた後、前記複数の部品保持部に保持
 された部品を前記撮像装置に撮像させ、各部品の画像に基づいて各部品の位置及び / 又は
 姿勢を認識し、予め各部品の保持ずれによるマージンを見込まずに設定された各部品の転
 写エリアで各部品の前記接続端子に前記塗膜が転写されるよう、各部品の位置及び / 又は
 姿勢に基づいて前記ヘッド及び前記ヘッド移動装置を制御し、その後各部品を基板に実装
 する、

部品実装機。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記第 1 動作モードにおいて、設定された各部品の転写エリアで各部

品の前記接続端子に前記塗膜を転写した後、各部品を前記基板に実装する前に、前記複数の部品保持部に保持された部品を前記撮像装置に撮像させ、各部品の画像に基づいて各部品の前記接続端子に塗膜が良好に転写されたか否かを判定する、

請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記第 1 動作モードのほかに第 2 動作モードに基づいて前記ヘッド、前記ヘッド移動装置、前記部品供給装置、前記撮像装置及び前記転写装置を制御可能であり、前記第 2 動作モードでは、前記部品供給装置から供給される前記部品を前記ヘッドの複数の前記部品保持部に順次保持させた後、予め各部品の保持ずれによるマージンを見込んで設定された各部品の転写エリアで各部品の前記接続端子に前記塗膜を転写し、その後各部品を前記基板に実装する、

10

請求項 1 又は 2 に記載の部品実装機。

【請求項 4】

前記制御装置は、前記第 1 動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間と前記第 2 動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間とを比較し、いずれか短い方の動作モードを選択して制御を実行する、

請求項 3 に記載の部品実装機。

【請求項 5】

前記制御装置は、オペレータが入力した動作モードに基づいて制御を実行する、

請求項 3 に記載の部品実装機。

20

【請求項 6】

前記部品保持部は、前記部品を吸着して保持するノズルである、

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の部品実装機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、XYロボットによってXY平面を移動可能なヘッドに複数のノズルを取り付け、部品供給装置から供給される部品を複数のノズルに順次吸着し、吸着した後、ヘッドを基板の上方へ運んで各部品を基板に実装する部品実装機が知られている。その場合、基板の部品実装位置に予めはんだペーストを印刷しておくことがある。近年、部品サイズの極小化に伴い基板に印刷されるペーストも少量になってきたため、設計通りにペーストを印刷することが難しくなっている。こうしたことから、基板の部品実装位置にペーストを印刷する代わりに、部品の下面に設けられた接続端子（BGAなど）にペーストの塗膜を転写させる部品実装機が開発されている（例えば特許文献1参照）。その場合、塗膜には部品ごとの転写エリアを互いに干渉しないように設定する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献1】特開2010-182983号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ノズルに吸着される部品は毎回同じ位置、同じ姿勢で吸着されるわけではなく、部品の中心がノズルの中心から外れてしまったり部品が回転した状態で吸着されたりする。そのような位置や姿勢のずれを考慮すると、転写エリアはなるべく大きなマージンをとって設定する必要がある。そうすると、転写エリア同士の距離が長くなるため、ある転写エリアで部品に塗膜を転写してからその隣りの転写エリアで次の部品に塗膜を転写す

50

るまでのヘッドの移動距離が長くなり、ひいてはヘッドの移動時間が長くなって単位時間当たりに処理できる基板の数量（スループット）が低下することがあった。

【0005】

本発明はこのような課題に鑑みなされたものであり、部品に塗膜を転写するタイプの部品実装機において部品ごとの転写エリアを適切に設定できるようにすることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の部品実装機は、
複数の部品保持部を備えたヘッドと、
前記ヘッドを移動可能なヘッド移動装置と、
下面に接続端子を備えた部品を前記部品保持部に供給する部品供給装置と、
前記部品保持部が保持した前記部品を撮像可能な撮像装置と、
前記部品の接続端子に転写させるペーストの塗膜を提供する転写装置と、
第1動作モードに基づいて前記ヘッド、前記ヘッド移動装置、前記部品供給装置、前記撮像装置及び前記転写装置を制御する制御装置と、
を備え、

前記制御装置は、前記第1動作モードでは、前記部品供給装置から供給される前記部品を前記ヘッドの複数の前記部品保持部に順次保持させた後、前記複数の部品保持部に保持された部品を前記撮像装置に撮像させ、各部品の画像に基づいて各部品の位置及び/又は姿勢を認識し、予め各部品の保持ずれによるマージンを見込まずに設定された各部品の転写エリアで各部品の前記接続端子に前記塗膜が転写されるよう、各部品の位置及び/又は姿勢に基づいて前記ヘッド及び前記ヘッド移動装置を制御し、その後各部品を基板に実装する、

ものである。

【0007】

この部品実装機は、第1動作モードでは、転写前に複数の部品保持部に保持された部品を撮像装置に撮像させ、各部品の画像に基づいて各部品の位置及び/又は姿勢を認識する。そして、予め各部品の保持ずれによるマージンを見込まずに設定された各部品の転写エリアで各部品の接続端子に塗膜が転写されるよう、各部品の位置及び/又は姿勢に基づいてヘッド及びヘッド移動装置を制御する。このように第1動作モードでは、各部品の位置及び/又は姿勢に基づいて各部品の転写エリアで各部品の接続端子に塗膜が転写されるよう制御するため、各部品の転写エリアが各部品の保持ずれによるマージンを見込まずにできるだけ小さく設定されていても、その転写エリア内で確実に塗膜を転写させることができる。したがって、転写エリア間のヘッドの移動距離をできるだけ短くすることができる。

【0008】

本発明の部品実装機において、
前記制御装置は、前記第1動作モードにおいて、設定された各部品の転写エリアで各部品の前記接続端子に前記塗膜を転写した後、各部品を前記基板に実装する前に、前記複数の部品保持部に保持された部品を前記撮像装置に撮像させ、各部品の画像に基づいて各部品の前記接続端子に塗膜が良好に転写されたか否かを判定してもよい。こうすれば、塗膜が良好に転写されたか否かを判定した上で各部品を基板に実装することになる。そのため、例えば塗膜が良好に転写されていない部品については基板への実装を取りやめることができる。

【0009】

本発明の部品実装機において、前記制御装置は、前記第1動作モードのほかに第2動作モードに基づいて前記ヘッド、前記ヘッド移動装置、前記部品供給装置、前記撮像装置及び前記転写装置を制御可能であり、前記第2動作モードでは、前記部品供給装置から供給される前記部品を前記ヘッドの複数の前記部品保持部に順次保持させた後、予め各部品の

保持ずれによるマージンを見込んで設定された各 부품の転写エリアで各 부품の前記接続端子に前記塗膜を転写し、その後各部品を前記基板に実装してもよい。つまり、転写前に各 부품の位置や姿勢を認識する第 1 動作モードでは、その認識に時間を要するものの、各 부품の転写エリアをできるだけ小さく設定できるため転写エリア間のヘッドの移動時間を比較的短くすることができる。一方、転写前に各 부품の位置や姿勢を認識しない第 2 動作モードでは、各 부품の転写エリアは余裕をもって設定されているため転写エリア間のヘッドの移動時間は比較的長くなるものの、各 부품の位置や姿勢を認識する時間は不要になる。

【 0 0 1 0 】

このように第 1 動作モードに基づく制御と第 2 動作モードに基づく制御が可能な本発明の部品実装機において、前記制御装置は、前記第 1 動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間と前記第 2 動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間とを比較し、いずれか短い方の動作モードを選択して制御を実行してもよい。こうすれば、スループットが良好な動作モードが自動的に選択されて制御が実行される。あるいは、前記制御装置は、オペレータが入力した動作モードに基づいて制御を実行してもよい。こうすれば、オペレータが希望する動作モードに基づいて制御が実行される。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の部品実装機において、前記部品保持部は、前記部品を吸着して保持するノズルであることが好ましい。部品保持部は部品をロボットハンドなどで把持して保持するタイプ等であってもよいが、部品を吸着して保持するノズルの場合には吸着ずれが発生しやすいため本発明を適用する意義が高い。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 部品実装機 1 0 の斜視図。

【 図 2 】 部品実装機 1 0 の電氣的接続を示す説明図。

【 図 3 】 部品実装処理ルーチンのフローチャート。

【 図 4 】 各ノズル 3 5 に吸着された部品 P の説明図。

【 図 5 】 第 2 動作モード処理ルーチンのフローチャート。

【 図 6 】 第 2 動作モードの転写エリア 5 8 の説明図。

【 図 7 】 転写エリア 5 8 が設定された塗膜 5 5 の説明図。

【 図 8 】 部品 P を転写エリア 5 8 にディップさせる様子を表す説明図。

30

【 図 9 】 第 1 動作モード処理ルーチンのフローチャート。

【 図 1 0 】 第 1 動作モードの転写エリア 5 6 の説明図。

【 図 1 1 】 転写エリア 5 6 が設定された塗膜 5 5 の説明図。

【 図 1 2 】 部品 P を転写エリア 5 6 にディップさせる様子を表す説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

本発明の好適な実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。図 1 は部品実装機 1 0 の斜視図、図 2 は部品実装機 1 0 の電氣的接続を示す説明図である。なお、本実施形態において、左右方向 (X 軸)、前後方向 (Y 軸) 及び上下方向 (Z 軸) は、図 1 に示した通りとする。

40

【 0 0 1 4 】

部品実装機 1 0 は、図 1 に示すように、基板搬送装置 1 2 と、ヘッド 3 0 と、ノズル 3 5 と、パーツカメラ 3 8 と、テープフィーダ 4 0 と、転写ユニット 5 0 と、各種制御を実行する実装コントローラ 6 0 (図 2 参照) とを備えている。

【 0 0 1 5 】

基板搬送装置 1 2 は、左右一対のコンベアレール 1 4 , 1 4 にそれぞれ取り付けられたコンベアベルト 1 6 , 1 6 (図 1 では片方のみ図示) により基板 S を左から右へと搬送する。また、基板搬送装置 1 2 は、基板 S の下方に配置された支持ピン 1 7 により基板 S を下から持ち上げてコンベアレール 1 4 , 1 4 のガイド部に押し当てることで基板 S を固定し、支持ピン 1 7 を下降させることで基板 S の固定を解除する。

50

【 0 0 1 6 】

ヘッド30は、X軸スライダ20の前面に着脱可能に取り付けられている。X軸スライダ20は、Y軸スライダ24の前面に設けられた左右方向に延びる上下一対のガイドレール22、22にスライド可能に取り付けられている。Y軸スライダ24は、Y軸ボールネジ25に螺合されたナット23と一体化され、前後方向に延びる左右一对のガイドレール26、26にスライド可能に取り付けられている。Y軸ボールネジ25は一端がY軸モータ24aに取り付けられ、他端が自由端となっている。Y軸スライダ24は、こうしたボールネジ機構によってガイドレール26、26に沿ってスライドする。すなわち、Y軸モータ24aが回転すると、Y軸ボールネジ25が回転し、それに伴ってナット23がY軸スライダ24と共にガイドレール26、26に沿ってスライドする。X軸スライダ20は、図示しないが、Y軸スライダ24と同様、X軸モータ20a(図2参照)を備えたボールネジ機構によってガイドレール22、22に沿ってスライドする。ヘッド30は、X軸スライダ20が左右方向に移動するのに伴って左右方向に移動し、Y軸スライダ24が前後方向に移動するのに伴って前後方向に移動する。

10

【 0 0 1 7 】

ヘッド30は、ノズル35が装着されたノズルホルダ36を円周方向に等間隔に複数本(ここでは12本)搭載したオートツール34を備えている。オートツール34は、ヘッド30の図示しない保持部に対して着脱可能に取り付けられている。ヘッド30は、R軸モータ31と、軸モータ32と、Z軸モータ33とを備えている。R軸モータ31は、オートツール34をその軸心線(R軸)周りで回転させることで各ノズルホルダ36に装着されたノズル35をオートツール34の円周方向に回転させる。軸モータ32は、オートツール34に装着された各ノズルホルダ36をその軸心線(軸)周りで回転(自転)させる。Z軸モータ33は、ノズル35の旋回軌道上の所定の昇降可能位置UD(図1参照)でノズルホルダ36を下降させる。ヘッド30は、図示しないが、オートツール34を保持する保持部を昇降させる別のZ軸モータも備えている。

20

【 0 0 1 8 】

ノズル35は、その先端が電磁弁を介して真空ポンプとエア配管とに選択的に連通されるように構成されている。このノズル35は、先端に負圧を作用させて部品を吸着(保持)したり、先端に正圧を作用させて部品の吸着を解除(保持を解除)したりすることができる。

30

【 0 0 1 9 】

パーツカメラ38は、デバイスパレット42と基板搬送装置12との間であって左右方向の長さの略中央にて、撮像方向が上向きとなるように設置されている。このパーツカメラ38は、その上方を通過するノズル35に吸着された部品を撮像する。

【 0 0 2 0 】

テープフィーダ40は、部品供給装置の一種であり、部品実装機10の前方のデバイスパレット42に取り付けられている。デバイスパレット42は、上面に多数のスロット(図示せず)を有しており、テープフィーダ40は、そのスロットに差し込まれている。テープフィーダ40は、テープが巻回されたリール48を回転可能に保持している。テープには、図示しない複数の凹部がテープの長手方向に沿って並ぶように形成されている。各凹部には、部品が収容されている。これらの部品は、テープの表面を覆う図示しないフィルムによって保護されている。テープフィーダ40には、部品吸着位置が定められている。部品吸着位置は、ノズル35が部品を吸着する設計上定められた位置である。テープがテープフィーダ40によって所定量後方へ送られるごとに、テープに収容された部品が順次、部品吸着位置へ配置されるようになっている。部品吸着位置に至った部品は、フィルムが剥がされた状態になっており、ノズル35によって吸着される。

40

【 0 0 2 1 】

転写ユニット50は、デバイスパレット42のうちテープフィーダ40によって占有されていない複数のスロットに着脱自在に差し込まれている。転写ユニット50は、丸皿51とスキージ52とを備えている。丸皿51は、ブロック状のベース53に設けられた回

50

転テーブル（図示せず）の上面に回転テーブルと一体となって軸回転するように固定されている。丸皿51は、円形の底面とその底面を囲う側壁とを備えている。スキージ52は、図示しないペースト供給ラインから丸皿51内に供給されたはんだペーストをならして所定の厚みの塗膜55を形成するものである。スキージ52は、丸皿51の半径方向に延び出した状態でベース53に固定されている。そのため、丸皿51が回転すると、その丸皿51内のはんだペーストがスキージ52によってならされて所定の厚みの塗膜55が形成される。

【0022】

実装コントローラ60は、図2に示すように、CPU60aを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶するROM60b、各種データを記憶するHDD60c、作業領域として用いられるRAM60dなどを備えている。また、実装コントローラ60には、マウスやキーボードなどの入力装置60e、液晶ディスプレイなどの表示装置60fが接続されている。この実装コントローラ60は、テープフィーダ40に内蔵されたフィーダコントローラ47、転写ユニット50に内蔵された転写コントローラ57及び管理コンピュータ90と、双方向通信可能なように接続されている。また、実装コントローラ60は、基板搬送装置12、ヘッド30、X軸モータ20a、Y軸モータ24a及びパーツカメラ38へ制御信号を出力可能なように接続されている。また、実装コントローラ60は、パーツカメラ38から画像信号を受信可能に接続されている。

10

【0023】

管理コンピュータ90は、図2に示すように、パソコン本体92と入力デバイス94とディスプレイ96とを備えており、オペレータによって操作される入力デバイス94からの信号を入力可能であり、ディスプレイ96に種々の画像を出力可能である。パソコン本体92のメモリには、生産ジョブデータが記憶されている。生産ジョブデータには、部品実装機10においてどの部品をどういう順番で基板Sへ実装するか、また、そのように実装した基板Sを何枚作製するかなどが定められている。

20

【0024】

次に、部品実装機10の実装コントローラ60のCPU60aが、管理コンピュータ90から受信した生産ジョブに基づいて基板Sへ部品を実装する動作について説明する。図3は、部品実装処理ルーチンのフローチャートである。

30

【0025】

まず、CPU60aは、基板搬送装置12を制御して基板Sを部品実装機10内の所定の保持位置（図1の基板Sの位置）まで搬入して位置決めする（ステップS100）。続いて、CPU60aは、動作モードが第1及び第2動作モードのいずれに設定されているかを認識する（ステップS200）。ここでは、予めオペレータが入力装置60eを介して第1及び第2動作モードのいずれかに設定しているものとする。設定された動作モードはRAM60dに記憶されているものとする。動作モードが第1動作モードに設定されていたならば、CPU60aは第1動作モードに基づく制御を実行し（ステップS300）、その後基板搬送装置12を制御して基板Sを部品実装機10内から外部へ搬出し（ステップS500）、本ルーチンを終了する。一方、動作モードが第2動作モードに設定されていたならば、CPU60aは第2動作モードに基づく制御を実行し（ステップS400）、その後ステップS500を実行し、本ルーチンを終了する。

40

【0026】

次に、ステップS300の第1動作モードに基づく制御とステップS400の第2動作モードに基づく制御について説明する。ここでは、説明の便宜上、先に第2動作モードに基づく制御について説明し、その後第1動作モードに基づく制御について説明する。なお、図4に示すように、各ノズル35に吸着されている部品Pは、すべて同じであり、直方体形状の本体の下面に複数のバンプBを備えているものとして説明する。

【0027】

CPU60aは、第2動作モードに基づく制御を、図5のフローチャートにしたがって

50

実行する。図5は第2動作モード処理ルーチンのフローチャートである。

【0028】

まず、CPU60aは、転写ユニット50の丸皿51に形成されたはんだペーストの塗膜55に、各ノズル35に吸着された部品Pの転写エリア58(図6及び図7参照)を、吸着ずれによるマージン、具体的には位置ずれ及び回転ずれを考慮したマージンを見込んで設定する(ステップS410)。ノズル35に吸着された部品Pは、部品Pの中心位置がノズル35の中心位置35c(図6参照)と一致し、且つ、所定の姿勢(ここでは部品Pの長辺がX軸と平行で短辺がY軸と平行)となっていることが理想的である。しかし、実際には、部品Pの中心位置がノズル35の中心位置35cからずれたり、部品Pの姿勢が所定の姿勢から回転したりしていることが多い。このようなずれは小さい場合もあれば大きい場合もある。第2動作モードの転写エリア58は、図6に示すように、部品Pの中心位置のずれや姿勢のずれが最大になった場合を考慮して設定されている。ずれの最大値は、例えば部品Pをノズル35に繰り返し吸着させたあと統計的に定めることができる。図6には、ノズル35に理想的な状態で吸着された部品Pを実線の長方形で示し、その理想的な状態から回転した部品Pを1点鎖線で示す。ノズル35に理想的な状態で吸着された部品Pの長方形の各辺から長方形の転写エリア58の対応する各辺までの距離を、後側マージンM1、前側マージンM2、左側マージンM3、右側マージンM4と称する。このように転写エリア58は吸着ずれによるマージンを見込んで設定されている。また、転写エリア間距離dは、転写エリア58に部品Pをディップしたときに生じる塗膜55の凹みとその隣の転写エリア58に影響しない最小限距離だけ離れるように設定されている。具体的には、転写エリア間距離dは、部品Pの外形のばらつきや、X軸、Y軸、Z軸の各方向に関するノズル35の位置決めばらつき等、吸着ずれ以外の要因によるばらつきを考慮して設定されている。第2動作モードの転写エリア58は、図7に示すように、丸皿51に形成された塗膜55に縦3個、横4個の合計12個設定されている。12個の転写エリア58には、便宜上、序数を付して説明する。序数は、左後側の転写エリア58を1番目(#1)とし、そこから端を発して右に進み、右端に達したあと一つ前に移動し、そこから左に進み、左端に達したあと一つ前に移動し、そこから右に進んで右端に達するように番号を付す。また、オートツール34が有する12本のノズル35も、1番目~12番目の転写エリア58のそれぞれに対応して序数(1番目~12番目)を付して説明する。

【0029】

続いて、CPU60aは、ヘッド30に保持されたオートツール34の全ノズル35に部品Pを吸着させる(ステップS420)。具体的には、CPU60aは、X軸スライダ20のX軸モータ20a及びY軸スライダ24のY軸モータ24aを制御して、1番目のノズル35を、所望の部品Pを供給するテープフィーダ40の部品吸着位置の真上に移動させる。このとき、1番目のノズル35を保持するノズルホルダ36は所定の昇降可能位置UDに位置決めされている。続いて、CPU60aは、そのノズルホルダ36をZ軸モータ33によって下降させ、1番目のノズル35の先端に負圧を付与して部品Pを吸着させる。その後、部品Pを吸着した1番目のノズル35のノズルホルダ36を元の高さまで上昇させる。それと共に、CPU60aは、2番目のノズル35が旋回軌道上の昇降可能位置UDに配置されるようにR軸モータ31によりオートツール34をその軸心線(R軸)周りで回転させる。また、CPU60aは、X軸スライダ20のX軸モータ20a及びY軸スライダ24のY軸モータ24aを制御して、2番目のノズル35を所望の部品Pを供給するテープフィーダ40の部品吸着位置の真上に移動させる。その後、2番目のノズル35の先端に部品Pを吸着させる。こうした操作を繰り返すことにより、CPU60aは、1番目から12番目までのノズル35に部品Pを吸着させる。

【0030】

続いて、CPU60aは、各ノズル35に吸着された部品PのパンプBに塗膜55を転写させる(ステップS430)。具体的には、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して1番目のノズル35の中心位置35cを1番目の転写エリア5

10

20

30

40

50

8の中心位置に一致させる。このとき、1番目のノズル35を保持するノズルホルダ36は所定の昇降可能位置UDに位置決めされている。CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて1番目のノズル35に吸着された部品PのパンプBを1番目の転写エリア58にディップさせる。図8はそのときの様子を示す概略説明図である。図8にはディップ前の部品Pを実線で示し、ディップ中の部品Pを1点鎖線で示した。また、スキージ52の図示は省略した。転写エリア58の中心位置に部品Pを吸着したノズル35の中心位置35cを一致させた状態で部品Pを塗膜55にディップすれば、必ず部品Pは転写エリア58内に収まる状態でディップされる。転写エリア58は、部品Pの中心位置のずれや姿勢のずれが最大になった場合を考慮して設定されているからである。その後、CPU60aは、1番目のノズル35のノズルホルダ36を元の高さまで上昇させる。それと共に、CPU60aは、2番目のノズル35が旋回軌道上の昇降可能位置UDに配置されるようにR軸モータ31によりオートツール34をその軸心線(R軸)周りで回転させる。また、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して、その2番目のノズル35の中心位置35cを2番目の転写エリア58の中心位置に一致させる。その後、CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて2番目のノズル35に吸着された部品PのパンプBを2番目の転写エリア58にディップさせる。こうした操作を繰り返すことにより、CPU60aは、1番目から12番目までのノズル35に吸着された部品PのパンプBに塗膜55を転写させる。なお、CPU60aは、ステップS430の終了後、次回の転写に備えて転写ユニット50の丸皿51を回転させてスキージ52により塗膜55を再生させる。

10

20

【0031】

続いて、CPU60aは、部品Pの撮像及び検査を行う(ステップS440)。具体的には、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して、オートツール34をパーツカメラ38の上方に移動させ、各ノズル35の先端に吸着された部品Pの画像をパーツカメラ38に撮影させる。CPU60aは、オートツール54を回転させないで12個の部品Pを一括でパーツカメラ38の視野に収めて撮影させる。続いて、CPU60aは、パーツカメラ38に撮影された画像に基づいて各ノズル35に吸着された部品Pの検査を実施する。CPU60aは、各ノズル35に部品Pが吸着されているか否かを検査したり、部品PのパンプBに塗膜55が転写されているか否かを検査したり、部品Pの中心位置や姿勢のずれを認識したりする。なお、CPU60aは、検査結果に異常が見つかったノズル35については、その後の部品実装でそのノズル35の処理をスキップする。

30

【0032】

続いて、CPU60aは、各ノズル35に吸着された部品Pを基板Sに実装する(ステップS450)。具体的には、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して、1番目のノズル35に吸着された部品Pを基板Sの1番目の目標位置の上方に運ぶ。このとき、CPU60aは、部品Pの中心位置や姿勢のずれを考慮して、部品Pをその目標位置の上方に配置する。なお、1番目のノズル35を保持するノズルホルダ36は所定の昇降可能位置UDに位置決めされている。CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて1番目のノズル35に吸着された部品Pをその目標位置に接近させ、そのノズル35の先端に正圧を付与する。これにより部品Pは基板Sの1番目の目標位置に実装される。その後、CPU60aは、1番目のノズル35のノズルホルダ36を元の高さまで上昇させる。それと共に、CPU60aは、2番目のノズル35が旋回軌道上の昇降可能位置UDに配置されるようにR軸モータ31によりオートツール34をその軸心線(R軸)周りで回転させる。また、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して、その2番目のノズル35に吸着された部品Pを基板Sの2番目の目標位置の上方に運ぶ。その後、CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて2番目のノズル35に吸着された部品Pをその目標位置に接近させ、そのノズル35に正圧を付与する。これにより部品Pは基板Sの2番目の目標位置に実装される。こうした操作を繰り返すことにより、CPU60a

40

50

は、1番目から12番目までのノズル35に吸着された部品Pを基板Sに実装する。

【0033】

続いて、CPU60aは、基板Sに実装すべき部品をすべて実装したか否かを判定し(ステップS460)、基板Sに実装すべき部品Pが残っていたならばステップS420に戻り、基板Sに実装すべき部品をすべて実装したならばこのルーチンを終了する。

【0034】

次に、第1動作モードに基づく制御について説明する。CPU60aは、第1動作モードに基づく制御を、図9のフローチャートにしたがって実行する。図9は第1動作モード処理ルーチンのフローチャートである。

【0035】

まず、CPU60aは、転写ユニット50の丸皿51に形成されたはんだペーストの塗膜55に、各ノズル35に吸着された部品Pの転写エリア56を上述した吸着ずれによるマージンを見込まずに設定する(ステップS310)。第1動作モードの転写エリア56は、図10に示すように、部品Pの外形と同じ大きさに設定されており、吸着ずれによるマージンを見込んで設定された転写エリア58と比べると前後左右のマージンM1~M4の分だけ小さい。転写エリア間距離dは、第2動作モードの場合と同様に設定される。第1動作モードの転写エリア56は、図11に示すように、塗膜55内に縦3個、横4個の合計12個設定される。これらの転写エリア56も、便宜上、第2動作モードの場合と同様、序数を付して説明する。

【0036】

続いて、CPU60aは、ヘッド30に保持されたオートツール34の全ノズル35に部品Pを吸着させる(ステップS320)。この処理は、上述したステップS420と同じであるため説明を省略する。

【0037】

続いて、CPU60aは、部品Pの撮像及び認識を行う(ステップS325)。部品Pの撮像については、上述したステップS440の前段の処理と同じであるため説明を省略する。撮像後、CPU60aは、パーツカメラ38に撮影された画像に基づいて各ノズル35に吸着された部品Pの中心座標の位置及び姿勢を認識する。具体的には、CPU60aは、部品Pの中心座標がノズル35の中心座標からXY方向にどれだけずれているかを認識すると共に、部品Pの姿勢が理想的な姿勢(ここでは部品Pの長辺がX軸に平行で短辺がY軸に平行となる姿勢)からどれだけ回転しているかを認識する。なお、CPU60aは、部品Pを吸着していないノズル35が見つかった場合、その後のステップでそのノズル35の処理をスキップする。

【0038】

続いて、CPU60aは、各ノズル35に吸着された部品PのパンブBに塗膜55を転写させる(ステップS330)。具体的には、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して1番目のノズル35に吸着された部品Pの中心位置を1番目の転写エリア58の中心位置に一致させる。また、CPU60aは、軸モータ32を制御して1番目のノズル35に吸着された部品Pの姿勢が理想的な姿勢になるようにノズルホルダ36を軸回転させる。このとき、1番目のノズル35を保持するノズルホルダ36は所定の昇降可能位置UDに位置決めされている。続いて、CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて1番目のノズル35に吸着された部品PのパンブBを1番目の転写エリア56にディップさせる(図12参照)。部品Pの中心位置は転写エリア56の中心位置と一致しており部品Pの姿勢は理想的な姿勢になっているため、部品Pの外形と同じ大きさに設定されている転写エリア56に部品Pは精度よく収まってディップされる。その後、CPU60aは、1番目のノズル35のノズルホルダ36を元の高さまで上昇させる。それと共に、CPU60aは、2番目のノズル35が旋回軌道上の昇降可能位置UDに配置されるようにR軸モータ31によりオートツール34をその軸心線(R軸)周りで回転させる。また、CPU60aは、X軸スライダ20及びY軸スライダ24を制御して、その2番目のノズル35に吸着された部品Pの中心位置を

10

20

30

40

50

2番目の転写エリア58の中心位置に一致させる。また、CPU60aは、軸モータ32を制御して2番目のノズル35に吸着された部品Pの姿勢が理想的な姿勢になるようにノズルホルダ36を軸回転させる。その後、CPU60aは、Z軸モータ33を制御して、そのノズルホルダ36を下降させて2番目のノズル35に吸着された部品PのバンプBを2番目の転写エリア56にディップさせる。こうした操作を繰り返すことにより、CPU60aは、1番目から12番目までのノズル35に吸着された部品PのバンプBに塗膜55を転写させる。なお、CPU60aは、ステップS330の終了後、次の転写に備えて転写ユニット50の丸皿51を回転させてスキージ52により塗膜55を再生させる。

【0039】

続いて、CPU60aは、部品Pの撮像及び検査を行う(ステップS340)。部品Pの撮像については、上述したステップS440の前段の処理と同じであるため説明を省略する。部品Pの検査については、CPU60aは、バンプBに塗膜55が良好に転写されているか否かを検査する。バンプBに塗膜55が形成されている部分と形成されていない部分とは、例えば画像の明度によって区別することができる。すなわち、バンプBは金属のため塗膜55に比べて明度が高い。そのため、明度のしきい値を定めることで塗膜55が良好に転写されているか否かを判定することができる。なお、CPU60aは、バンプBへの塗膜55の転写が良好でない部品Pが見つかった場合、その後のステップでそのノズル35の処理をスキップする。続いて、CPU60aは、各ノズル35に吸着された部品Pを基板Sに実装する(ステップS350)。この処理は、上述したステップS450と同じであるため説明を省略する。続いて、CPU60aは、基板Sに実装すべき部品をすべて実装したか否かを判定し(ステップS360)、基板Sに実装すべき部品が残っていたならばステップS320に戻り、基板Sに実装すべき部品をすべて実装したならばこのルーチンを終了する。

【0040】

ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係について説明する。本実施形態のX軸スライダ20、X軸モータ20a、Y軸スライダ24及びY軸モータ24aが本発明のヘッド移動装置に相当し、テープフィーダ40が部品供給装置に相当し、パーツカメラ38が撮像装置に相当し、転写ユニット50が転写装置に相当し、実装コントローラ60が制御装置に相当する。また、ノズル35が部品保持部に相当する。

【0041】

以上説明した部品実装機10の第1動作モードでは、転写前に認識した各部品Pの中心位置及び姿勢に基づいて、各部品Pの転写エリア56で各部品PのバンプBに塗膜55が転写されるよう制御する。そのため、各部品Pの転写エリア56が各部品Pの吸着ずれによるマージンを見込まずに設定されていても、その転写エリア56内で確実に塗膜55を転写させることができる。したがって、転写エリア間のヘッド30の移動距離をできるだけ短くすることができる。

【0042】

また、第1動作モードにおいて、部品PのバンプBに塗膜55が良好に転写されたか否かを判定した上で各部品Pを基板Sに実装するため、例えば塗膜55が良好に転写されていない部品Pについては基板Sへの実装を取りやめることができる。

【0043】

更に、転写前に各部品Pの中心位置や姿勢を認識する第1動作モードでは、第2動作モードに比べて、ステップS325の処理に時間を要するものの、各部品Pの転写エリア56をできるだけ小さく設定するため転写エリア間のヘッド30の移動時間を比較的短くすることができる。一方、転写前に各部品Pの中心位置や姿勢を認識しない第2動作モードでは、第1動作モードに比べて、各部品Pの転写エリア58は余裕をもって大きく設定されているため転写エリア間のヘッド30の移動時間は比較的長くなるものの、ステップS325を実施しないためその処理時間は不要になる。

【0044】

更にまた、動作モードはオペレータによって設定されるため、オペレータが希望する動作モードに基づいて制御が実行される。

【0045】

そしてまた、ヘッド30の部品保持部として部品Pを吸着して保持するノズル35を採用したため、部品Pをロボットハンドなどで把持して保持するタイプに比べて吸着ずれが発生しやすいことから本発明を適用する意義が高い。

【0046】

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。

【0047】

例えば、上述した実施形態では、動作モードはオペレータによって設定されたが、CPU60aが動作モードを設定するようにしてもよい。具体的には、CPU60aは、第1動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間と第2動作モードに基づいて制御したときの部品実装時間とを比較し、いずれか短い方の動作モードを選択して制御を実行してもよい。こうすれば、スループットが良好な動作モードが自動的に選択されて制御が実行される。その場合、両方の動作モードの部品実装時間は、シミュレーションを行うことにより求めてもよいし、実際に処理を実行した結果から求めてもよい。部品実装時間は、同じ生産ジョブを処理するのに要した時間であってもよいし、基板1枚あたりの部品実装に要した時間としてもよい。

【0048】

上述した実施形態では転写エリア56, 58を設定するにあたり、転写エリア56, 58の外形を設定したが、転写エリア56, 58の中心座標を設定してもよい。第1動作モードの転写エリア56の外形や第2動作モードの転写エリア58の外形は部品Pの大きさ、位置のずれ量及び姿勢のずれ量等により予め決めておくことができる。そのため、その転写エリア56, 58の中心座標を設定しておけば、実質的に転写エリア56, 58を設定したときと同様に処理を実行することができる。

【0049】

上述した実施形態では、転写前に部品Pの中心位置及び姿勢の両方を認識して転写エリア56を設定したが、いずれか一方を認識して転写エリア56を設定してもよい。例えば位置を認識した場合には、位置ずれのマージンを見込まずに転写エリア56を設定すればよく、姿勢を認識した場合には姿勢ずれのマージンを見込まずに転写エリア56を設定すればよい。

【0050】

上述した実施形態では、オートツール34の複数のノズル35に吸着された部品Pはすべて同じ部品として説明したが、必ずしもすべて同じ部品である必要はなく、異なる部品が混ざっていてもよい。その場合、転写エリア56, 58は各部品の大きさに応じて設定すればよい。

【0051】

上述した実施形態では、転写ユニット50はんだペーストの塗膜55を部品PのパンブBに転写するものとしたが、特にこれに限定されるものではなく、例えばフラックスペーストの塗膜を部品PのパンブBに転写するものとしてもよい。

【0052】

上述した実施形態では、部品Pの下面に複数設けられたパンブBに塗膜55を転写する場合を例示したが、特にこれに限定されるものではなく、例えばパンブBの代わりにリード端子に塗膜55を転写するようにしてもよい。

【0053】

上述した実施形態では、部品供給装置としてテープフィーダ40を例示したが、特にこれに限定されるものではなく、例えば部品供給装置として多数のトレイが上下方向に積層されたマガジンを備えたトレイユニットを用いてもよい。

【0054】

10

20

30

40

50

上述した実施形態では、部品保持部として部品を吸着可能なノズル35を例示したが、特にこれに限定されるものではなく、例えば部品を把持可能なハンドやアームを用いてもよい。また、ノズル35の個数は12個に限定されるものではなく、複数であればよい。

【0055】

上述した実施形態では、転写ユニット50の容器として丸皿51を例示したが、特にこれに限定されるものではなく、平面視が多角形状（例えば四角形状）の皿を採用してもよい。

【0056】

上述した実施形態では、スキージ52を固定して丸皿51を回転させる構成としたが、丸皿51を固定してスキージ52を回転させる構成としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0057】

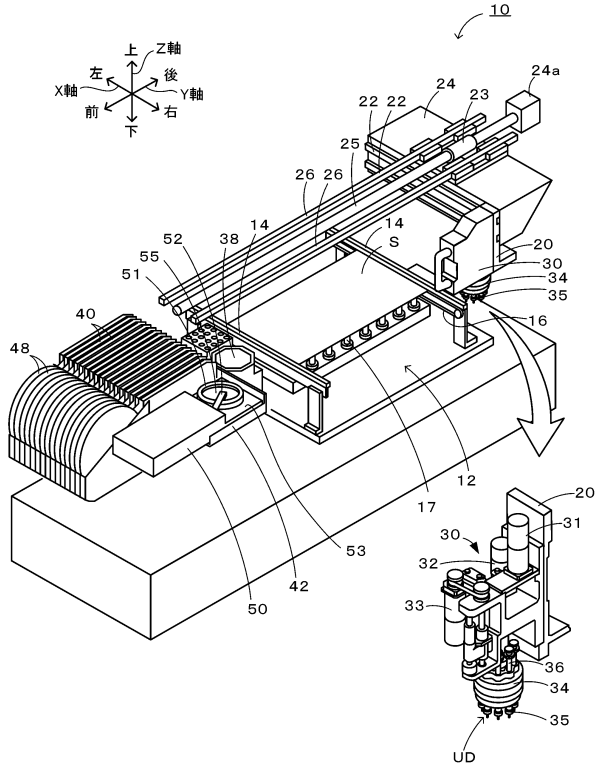
本発明の部品実装機は、基板に電子部品を実装する際に利用可能である。

【符号の説明】

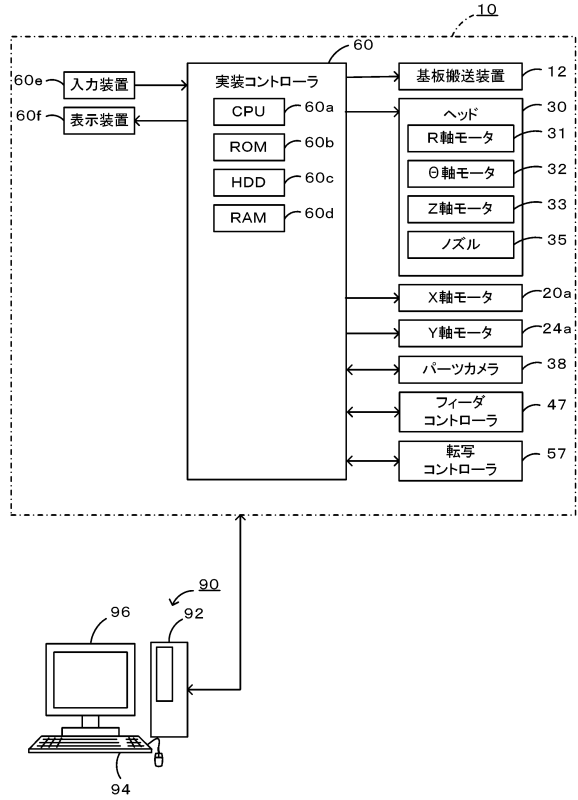
【0058】

10 部品実装機、12 基板搬送装置、14 コンベアレーン、16 コンベアベルト、17 支持ピン、20 X軸スライダ、20a X軸モータ、22 ガイドレーン、23 ナット、24 Y軸スライダ、24a Y軸モータ、25 Y軸ボールネジ、26 ガイドレーン、30 ヘッド、31 R軸モータ、32 軸モータ、33 Z軸モータ、34 オートツール、35 ノズル、35c 中心位置、36 ノズルホルダ、38 パーツカメラ、40 テープフィーダ、42 デバイスパレット、47 フィーダコントローラ、48 リール、50 転写ユニット、51 丸皿、52 スキージ、53 ベース、54 オートツール、55 塗膜、56 転写エリア、57 転写コントローラ、58 転写エリア、60 実装コントローラ、60a CPU、60b ROM、60c HDD、60d RAM、60e 入力装置、60f 表示装置、90 管理コンピュータ、92 パソコン本体、94 入力デバイス、96 ディスプレイ、B バンプ、M1 後側マージン、M2 前側マージン、M3 左側マージン、M4 右側マージン、P 部品、S 基板、UD 昇降可能位置。

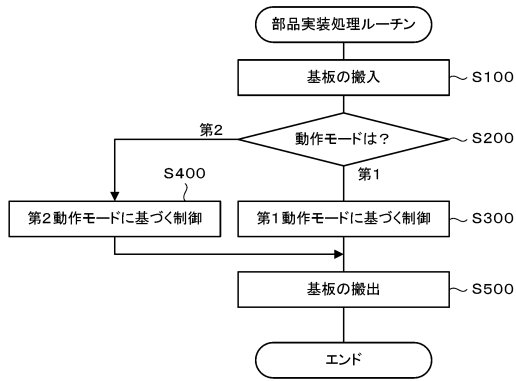
【図1】



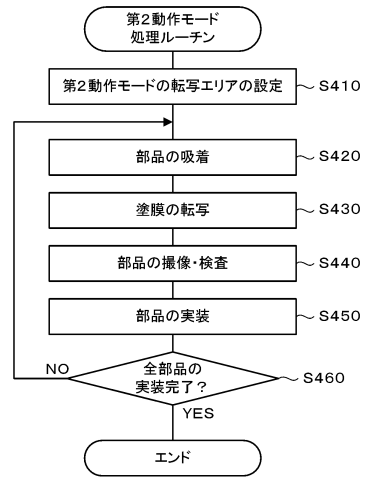
【図2】



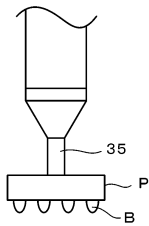
【図3】



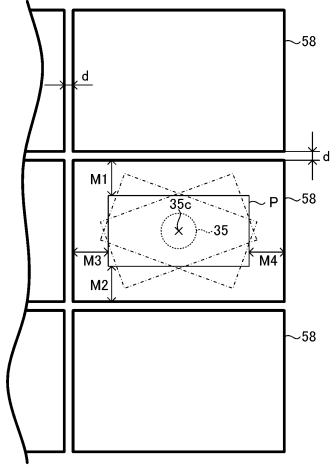
【図5】



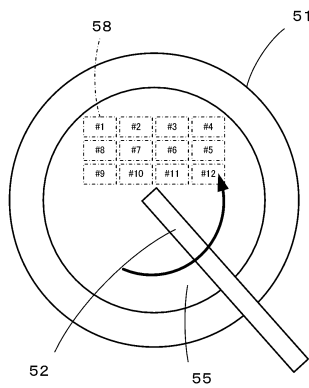
【図4】



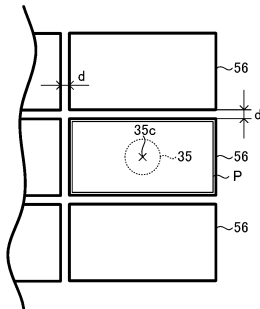
【図6】



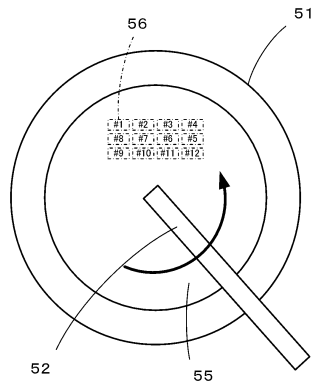
【図7】



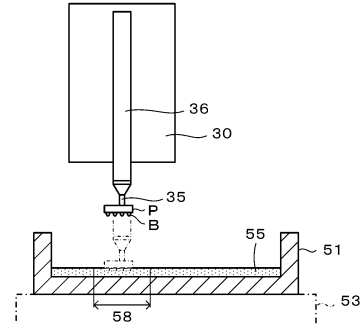
【図10】



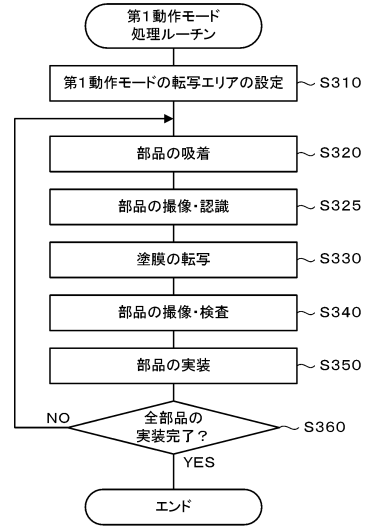
【図11】



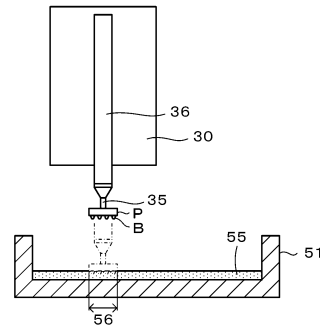
【図8】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-142007(JP,A)
特開2007-266330(JP,A)
特開2002-164699(JP,A)
特開2010-165702(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08
H05K 3/34