

(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2015-106644  
(P2015-106644A)

(43) 公開日 平成27年6月8日(2015.6.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 B 5E313  
 H05K 13/02 (2006.01) H05K 13/02

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-248065 (P2013-248065)  
 (22) 出願日 平成25年11月29日 (2013.11.29)

(71) 出願人 000010076  
 ヤマハ発動機株式会社  
 静岡県磐田市新貝2500番地  
 (74) 代理人 100067828  
 弁理士 小谷 悦司  
 (74) 代理人 100115381  
 弁理士 小谷 昌崇  
 (74) 代理人 100127797  
 弁理士 平田 晴洋  
 (72) 発明者 大山 和義  
 埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地 株式会社日立ハイテクインスツルメンツ内  
 (72) 発明者 大西 聖司  
 埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地 株式会社日立ハイテクインスツルメンツ内  
 最終頁に続く

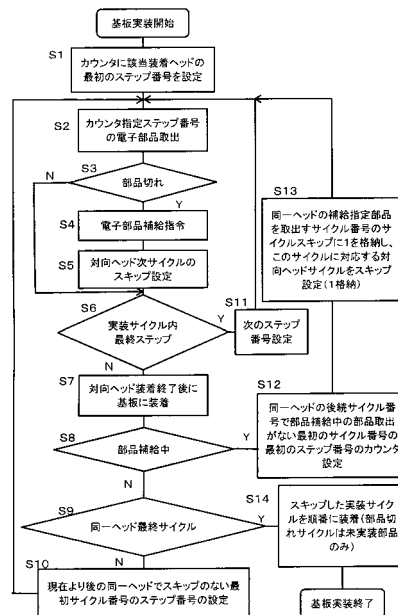
(54) 【発明の名称】 電子部品装着装置

(57) 【要約】

【課題】電子部品の部品切れに伴うリカバリ動作による部品装着の効率を極力落とさないようにする。

【解決手段】電子部品装着装置1の装着ヘッド6Aが有する複数の吸着ノズル5が部品供給ユニット8から電子部品を取出し、装着ヘッド6Aの4本すべての吸着ノズル5に部品が保持されるとプリント基板Pに装着ヘッド6Aが移動して4本の吸着ノズル5に保持された部品が装着される1つの実装サイクルの実装が実行される。部品供給ユニット8が部品切れになった場合に、部品補充指令を部品供給ユニットに指令し、その実装サイクルの実装が終了した後に部品補充中の場合に部品切れとなった部品を吸着する実装サイクルで後続のものを後回しにして部品切れのなった部品を吸着しない実装サイクルを実行する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の取出し具を有する装着ヘッドがステップ番号毎に部品の装着位置を示す装着データに基づき部品供給ユニットから前記取出し具で電子部品を取出し基板に移動して前記取出し具の保持する電子部品を前記基板に装着する実装サイクルを繰り返し基板に装着すべき電子部品を装着する電子部品装着装置において、

いずれかの実装サイクルの電子部品の取出し時に部品切れが発生した場合に部品切れが発生した部品供給ユニットから電子部品を取出す後続の実装サイクルをスキップして部品切れが発生した部品供給ユニットから電子部品を取出さない実装サイクルの実装動作を実行してスキップした実装サイクルは部品補給後に実装するように前記装着ヘッドを制御する制御手段を有することを特徴とする電子部品装着装置。

10

**【請求項 2】**

前記制御手段はさらにスキップした前記実装サイクルを記憶しておきスキップしない実装サイクルの実装動作がすべて終了した後にスキップした実装サイクルの実装動作を実行するよう装着ヘッドを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品装着装置。

**【請求項 3】**

交代で夫々が前記実装サイクルの基板への部品装着を実行する複数の前記装着ヘッドを有し、前記制御手段は一方の前記装着ヘッドの実装サイクルの実行中に部品切れが発生した場合に次に到来する実装サイクルを実行する他方の装着ヘッドの当該実装サイクルをスキップするよう前記装着ヘッドを制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子部品装着装置。

20

**【請求項 4】**

交代で夫々が前記実装サイクルの基板への部品装着を実行する複数の前記装着ヘッドを有し、前記制御手段は一方の装着ヘッドが部品切れに伴い後続の実装サイクルをスキップした場合には他方の装着ヘッドの次の順番の実装サイクルをスキップさせるよう装着ヘッドを制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子部品装着装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の取出し具を有する装着ヘッドが部品供給装置から前記取出し具で電子部品を取出し基板に移動して前記取出し具の保持する電子部品を前記基板に装着する電子部品装着装置に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

部品供給装置より装着ヘッドに取り付けられた複数の吸着ノズルにより電子部品を取り出して基板上に装着する電子部品装着装置は、特許文献 1 等に開示されている。

このような複数の吸着ノズルを有する装着ヘッドは部品供給ユニットから夫々の吸着ノズルが電子部品を吸着してから基板に移動して夫々の吸着ノズルに吸着保持された電子部品を搬送装置に位置決めされ載置された基板上への電子部品の装着をする。この場合、基板には多数の電子部品を装着する必要があるため、装着ヘッドの部品吸着と部品装着の 1 サイクルの実装動作を繰り返して 1 枚の基板に対する装着が完了する。効率よくなるべく短時間で基板への部品実装が仕上がるように各サイクル内での部品装着ステップの順番及び各サイクルの実装順序が決められた装着データに従って電子部品の装着が行われる。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

**【特許文献 1】**特開 2012 - 253084 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

50

しかしながら、このような電子部品装着装置において、所定の電子部品を供給する部品供給ユニットの部品残量がなくなり、部品切れになると、当該部品供給ユニットから吸着ノズルが吸着しようとして電子部品を取出すことができず、この部品切れが検出されて電子部品の補給作業が行われる。

この部品補給作業の実行中は部品切れとなった部品供給ユニットから部品を取出すことができず、この部品の装着ステップはスキップされ、部品を取出していない装着ステップは電子部品の補充が行われた後で他の部品を装着した後に一括して部品の取出しと装着が行われる所謂リカバリ動作が行われる。

しかしながら、部品補充の期間中に装着ステップをスキップするとその分だけ後で部品を再度吸着して装着するための装着ヘッドの部品供給ユニットと基板との往復回数が増える。さらに、前述の最適化の順番もくずれ、本来の時間より基板の仕上がり時間が長くなる虞がある。部品補充の期間中に部品切れの電子部品を取出す装着ステップが到来する回数が多いと装着時間に対する影響が大きくなる。

【0005】

そこで本発明は、電子部品の部品切れに伴うリカバリ動作による部品装着の効率を極力落とさないようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このため第1の発明は、複数の取出し具を有する装着ヘッドがステップ番号毎に部品の装着位置を示す装着データに基づき部品供給ユニットから前記取出し具で電子部品を取出し基板に移動して前記取出し具の保持する電子部品を前記基板に装着する実装サイクルを繰り返し基板に装着すべき電子部品を装着する電子部品装着装置において、いずれかの実装サイクルの電子部品の取出し時に部品切れが発生した場合に部品切れが発生した部品供給ユニットから電子部品を取出す後続の実装サイクルをスキップして部品切れが発生した部品供給ユニットから電子部品を取出さない実装サイクルの実装動作を実行してスキップした実装サイクルは部品補給後に実装するように前記装着ヘッドを制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0007】

第2の発明は、第1の発明において、前記制御手段はさらにスキップした前記実装サイクルを記憶しておきスキップしない実装サイクルの実装動作がすべて終了した後にスキップした実装サイクルの実装動作を実行するよう装着ヘッドを制御することを特徴とする。

【0008】

第3の発明は、第1及び第2の発明において、交代で夫々が前記実装サイクルの基板への部品装着を実行する複数の前記装着ヘッドを有し、前記制御手段は一方の前記装着ヘッドの実装サイクルの実行中に部品切れが発生した場合に次に到来する実装サイクルを実行する他方の装着ヘッドの当該実装サイクルをスキップするよう前記装着ヘッドを制御することを特徴とする。

【0009】

第4の発明は、第1及び第2の発明において、交代で夫々が前記実装サイクルの基板への部品装着を実行する複数の前記装着ヘッドを有し、前記制御手段は一方の装着ヘッドが部品切れに伴い後続の実装サイクルをスキップした場合には他方の装着ヘッドの次の順番の実装サイクルをスキップさせるよう装着ヘッドを制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、電子部品の部品切れに伴うリカバリ動作による部品装着の効率を極力落とさないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】電子部品装着装置の平面図である。

【図2】電子部品装着装置の制御ブロック図である。

10

20

30

40

50

【図3】搬送装置で搬送されるプリント基板の装着データを示す図である。

【図4】本発明の部品装着動作のフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下図1に基づき、基板上に電子部品を装着する電子部品装着装置1について、本発明の実施の形態を説明する。この電子部品装着装置1には、基板である各プリント基板Pの搬送を並列に行なうと共に各プリント基板Pを位置決めするように並設された二列の搬送装置(「レーン」とする省略する場合がある。)2A、2Bと、装置本体の手前側と奥側に配設され電子部品を供給する部品供給装置3A、3Bと、駆動源により一方向に移動可能(Y方向に往復移動可能)な一对のビーム4A、4Bと、それぞれ取出し具としての吸着ノズル5を備えて前記各ビーム4A、4Bに沿った方向に各駆動源により移動可能な装着ヘッド6A、6Bとが設けられている。

10

【0013】

前記搬送装置2A、2Bは電子部品装着装置1の奥側と手前側との前後中間部に配設され、それぞれ供給コンベアと、プリント基板Pを位置決め固定する位置決め部と、排出コンベアとを備えている。そして、前記各供給コンベアは上流より受けた各プリント基板Pを前記各位置決め部に搬送し、この各位置決め部で位置決め装置により位置決めされた各基板P上に電子部品が装着された後、各排出コンベアに搬送され、その後下流側装置に搬送される。

【0014】

前記部品供給装置3A、3Bは前記搬送装置2A、2Bの奥側位置と手前側位置に配設され、取付台であるカート台7A、7Bのフィーダベース上に部品供給ユニット8を多数並設したものである。各カート台7A、7Bは部品供給ユニット8の部品供給側の先端部がプリント基板Pの搬送路に臨むように前記装置本体に連結具を介して着脱可能に配設され、各カート台7A、7Bが正規に装置本体に取り付けられるとカート台7A、7Bに搭載された部品供給ユニット8に電源が供給され、また前記連結具を解除して把手を引くと下面に設けられたキャストにより移動できる構成である。

20

【0015】

そして、X方向に長い前後一对の前記ビーム4A、4Bは、各Y方向リニアモータ9の駆動により左右一对の前後に延びたガイドに沿って前記各ビームに固定されたスライダが摺動して個別にY方向に移動する。前記Y方向リニアモータ9は、左右一对の基体1A、1Bに沿って固定された上下一对の固定子と、前記ビーム4A、4Bの両端部に設けられた取付板の下部に固定された可動子9Aとから構成される。

30

【0016】

また、前記ビーム4A、4Bにはその長手方向(X方向)にX方向リニアモータ10によりガイドに沿って移動する前記装着ヘッド6A、6Bが夫々内側に設けられており、前記X方向リニアモータ10は各ビーム4A、4Bに固定された前後一对の固定子と、各固定子の間に位置して前記装着ヘッド6A、6Bに設けられた可動子とから構成される。

【0017】

従って、各装着ヘッド6A、6Bは向き合うように各ビーム4A、4Bの内側に設けられ、前記搬送装置2A、2B上の対応するプリント基板Pと、対応する部品供給装置3A、3Bの部品取出し位置上方を移動する。

40

【0018】

即ち、ビーム4A、4Bに設けられた装着ヘッド6A、6Bは、対応する部品供給装置3A、3Bの部品供給ユニット8から電子部品の取出し作業を行い、ビーム4Aに設けられた装着ヘッド6Aは奥側の部品供給装置3Aから電子部品を取り出して奥側の搬送装置2A上のプリント基板Pのみに装着し、ビーム4Bに設けられた装着ヘッド6Bは手前側の部品供給装置3Bから電子部品を取り出して手前側の搬送装置2B上のプリント基板Pのみに装着するように、分担している。

【0019】

50

そして、各装着ヘッド 6 A、6 B には各パネにより下方へ付勢されている吸着ノズル 5 が円周上に所定間隔を存して 4 本配設されており、この吸着ノズル 5 は上下軸モータ 1 2 により昇降可能であり、また 軸モータ 1 3 により装着ヘッド 6 A、6 B を鉛直軸周りに回転させることにより、結果として各装着ヘッド 6 A、6 B の各吸着ノズル 5 は X 方向及び Y 方向に移動可能であり、垂直線回りに回転可能で、且つ上下動可能となっている。各装着ヘッド 6 A、6 B に取り付けられている吸着ノズル 5 は 4 本に限らずより多くの本数であってもよい。

【0020】

また、各部品認識カメラ 1 4 は、各装着ヘッド 6 A、6 B に設けられた各吸着ノズル 5 に吸着保持された電子部品を一括して撮像する。

10

【0021】

図 2 は電子部品装着装置 1 の電子部品装着に係る制御のための制御ブロックであり、以下説明する。電子部品装着装置 1 の各要素は CPU (セントラル・プロセッシング・ユニット) 1 5 が統括制御しており、この制御に係るプログラムを格納する ROM (リード・オンリー・メモリ) 1 6 及び各種データを格納する RAM (ランダム・アクセス・メモリ) 1 7 がバスライン 1 8 を介して接続されている。また、CPU 1 5 には操作画面等を表示するモニタ 1 9 及び該モニタ 1 9 の表示画面に形成された入力手段としてのタッチパネルスイッチ 2 0 がインターフェース 2 1 を介して接続されている。また、前記 Y 方向リニアモータ 9 等が駆動回路 2 2、インターフェース 2 1 を介して前記 CPU 1 5 に接続されている。なお、前記 CPU 1 5 は制御手段、指令手段、判定手段などの機能を果たす。

20

【0022】

前記 RAM 1 7 には、前記搬送装置 2 A、2 B 毎に部品装着に係るプリント基板 P の種類毎に装着データが記憶されている。図 3 には、前記搬送装置 2 A に対応してそれぞれ 1 種類のプリント基板 P についての装着データが表されている。即ち、その装着順序 (ステップ番号) 毎に、プリント基板 P 内での各電子部品の装着座標の X 方向の位置情報 (装着座標 X)、Y 方向の位置情報 (装着座標 Y)、装着角度情報 (装着角度 Z)、各部品供給ユニット 8 の配置番号情報 (フィード番号 FDR)、装着ヘッド 6 A、6 B の番号情報 (ヘッド番号 HD、奥側のビーム 4 A に設けられた装着ヘッド 6 A は「1」、手前側のビーム 4 B に設けられた装着ヘッド 6 B は「2」で表示)、コントロールコマンドが格納されている。

30

【0023】

更に、前記装着データの装着順序 (ステップ番号) 毎に、サイクル番号及びサイクル番号毎のスキップの状況を示すサイクルスキップのデータが格納されている。サイクル番号は装着ヘッド 6 A または装着ヘッド 6 B が電子部品を部品供給装置 3 A、3 B から夫々の吸着ノズル 5 を用いて取出しプリント基板 P に装着する実装動作の実装サイクルに属するステップ番号のグループ毎に付されている。通常、装着ヘッド 6 A、6 B は夫々が有するすべての吸着ノズル 5 (本実施形態では 4 本) で電子部品を装着させるので、1 つの実装サイクルは通常 4 つの装着ステップから成り立っている。但し、3 本等 4 本より少ない本数しか使わない場合も有り得る。CPU 1 5 はこのサイクルスキップのデータを対応するサイクル番号の実装サイクルを実行しない (スキップする。) 場合には「1」を格納しておく。

40

【0024】

サイクルスキップのデータはプリント基板 P の電子部品の装着がすべて終わるとリセットされ次のプリント基板 P のためにすべてスキップしない「0」が格納される。

【0025】

図 3 に示す装着データではサイクル番号は数字とその後に付されるアルファベットの a、b から構成されるが、a が付されたサイクル番号はヘッド番号 1 即ち装着ヘッド 6 A が実行する実装サイクルを示し、b が付されたサイクル番号はヘッド番号 2 即ち装着ヘッド 6 B の実行する実装サイクルを示す。図 3 の装着データは搬送コンベア 2 A に搬送され載置されるプリント基板 P 上に装着ヘッド 6 A、6 B の両方が交互に移動し、一方の装着ヘッドが基板上に装着している間は他方の装着ヘッドは部品供給部で電子部品の吸着動作を

50

しているように動作させるためのものである。

【 0 0 2 6 】

従って、プリント基板 P への電子部品の装着はこのステップ番号の順番で行われ、実装サイクルの実行される順番もこの装着データに格納された順番となる。

【 0 0 2 7 】

但し、吸着まで含めた実装サイクルは前の他方の装着ヘッドの実装サイクルと重複することとなる。

【 0 0 2 8 】

また、前記 R A M 1 7 には図示しないが一方のカート台 7 A 上に配設された前記各部品供給ユニット 8 の部品供給ユニット配置番号 ( F D R 番号 ) に対応した各電子部品の種類 ( 部品 I D ) の情報 ( 部品配置データ ) が格納されており、また、他方のカート台 7 B 上に配設された前記各部品供給ユニット 8 の部品供給ユニット配置番号 ( F D R 番号 ) に対応した各電子部品の種類 ( 部品 I D ) の情報 ( 部品配置データ ) が格納されている。

10

【 0 0 2 9 】

そして、前記搬送装置 2 A に対応するカート台 7 A に係る F D R 番号「 1 0 1 」から「 1 2 6 」の部品供給ユニット 8 と、前記搬送装置 2 B に対応するカート台 7 B に係る F D R 番号「 2 0 1 」から「 2 2 6 」の部品供給ユニット 8 とは異なる種類 ( 部品 I D が異なる。 ) の電子部品を供給する。

【 0 0 3 0 】

更には、電子部品の特徴を表す形状データ・認識データ・制御データ・部品供給データから成る電子部品毎の部品ライブラリデータ等が格納されている。

20

【 0 0 3 1 】

2 3 はインターフェース 2 1 を介して前記 C P U 1 5 に接続される認識処理装置で、前記部品認識カメラ 1 4 により撮像して取込まれた画像の認識処理が該認識処理装置 2 3 にて行われ、C P U 1 5 に処理結果が送出される。即ち、C P U 1 5 は部品認識カメラ 1 4 により撮像された画像を認識処理 ( 位置ずれ量の算出など ) するように指示を認識処理装置 2 3 に出力すると共に、認識処理結果を認識処理装置 2 3 から受取るものである。

【 0 0 3 2 】

また、インターフェース 2 1 を介して C P U 1 5 は部品供給ユニット 8 と通信可能になされ、部品供給ユニット 8 が部品切れを判断した時に、部品補給作業を指令すること、また部品供給ユニット 8 の部品補給作業が終了して吸着ノズル 5 による電子部品の吸着が可能となったことを検出すること等ができる。部品補給作業は電子部品を収納する図示しない収納テープをオペレータが当該部品供給ユニット 8 の図示しない入り口にセットしておく自動的に取込み収納テープを部品取出し位置に送る図示しないスプロケットに自動的に係合させるローディング動作による場合が考えられる。また、部品供給ユニット 8 をカート 7 A から取り外して、オペレータが上述のスプロケットに収納テープを嵌め所定の部品取出し位置に電子部品を位置させた状態でカート 7 A に再度搭載して補充をする場合も考えられる。オペレータによる補充作業の場合に補給が完了したことはオペレータが部品供給ユニット 8 に設けられたボタンもしくはタッチパネルスイッチ 2 0 に形成されたボタンの押圧によって、C P U 1 5 が検出できる。

30

40

【 0 0 3 3 】

以上の構成により、以下装着動作について、図 4 のフローチャートに基づき説明する。プリント基板 P が搬送装置 2 A により上流の装置から受け渡され、搬送され所定の位置決め位置に停止して固定される。

【 0 0 3 4 】

図 3 の装着データに基づきまず、装着ヘッド 6 A がサイクル番号 1 a に属するステップ番号 1 の電子部品を吸着して取り出すべく、カート台 7 A 上のフィーダ番号 1 0 1 の部品供給ユニット 8 から 1 つめの吸着ノズル 5 により電子部品を吸着して取出す。次に、同様にして装着ヘッド 6 A の次の吸着ノズル 5 がフィーダ番号 1 0 2 の部品供給ユニット 8 から電子部品を取出し、同様にしてステップ番号 4 までの電子部品が装着ヘッド 6 A のすべ

50

ての吸着ノズルに吸着され保持される。即ち、図3のフローチャートに従い、先ず、装着ヘッド6Aにおいては最初のステップ番号1がRAM17内の図示しない装着ヘッド6Aのステップ番号カウンタに格納されその後ステップ番号の加算が電子部品の吸着毎に行われる。

#### 【0035】

次に、装着ヘッド6Aはビーム4AのY方向への移動及び装着ヘッド6Aのビーム4A上でのX方向への移動により搬送装置2Aに載置されているプリント基板P上に移動する。移動の途中で部品認識カメラ14により装着ヘッド6Aの保持する電子部品が撮像され水平方向の吸着位置ずれの認識が行われる。

#### 【0036】

次に、装着データのステップ番号毎の装着座標位置に装着角度に角度振りしながら認識された位置ずれの補正を加味して装着ヘッド6Aの各吸着ノズル5に保持された電子部品の装着が実行され、装着が終了する。これによりサイクル番号1aの実装サイクルの電子部品の装着動作が完了する。

次に、装着ヘッド6Aの次に吸着すべきステップ番号9から始まるサイクル番号2aの実装サイクルの電子部品の吸着動作を開始する。

一方、装着ヘッド6Bによるサイクル番号1bの実装サイクルの動作も平行して行われ、ステップ番号5から8までの電子部品の吸着がカート台7Bに搭載されたフィード番号201から202までの部品供給ユニット8から実行される。

装着ヘッド6Bの場合には最初のサイクル番号1bのステップ番号5が装着ヘッド6B用のステップ番号カウンタに設定されて電子部品の吸着が開始される（フローチャートS1、S2）。

電子部品を4本すべての吸着ノズル5に吸着した装着ヘッド6Bはプリント基板P上に装着ヘッド6Aとは反対方向から移動するが、装着ヘッド6Aによるサイクル番号1aの部品装着が行われている間は待機し、装着ヘッド6Aの部品装着が終了した後プリント基板P上に移動して部品装着を実行する。装着ヘッド6Bは次にサイクル番号2bの実装サイクルを開始する。但し、装着ヘッド6Bにおいては先に部品吸着を終えたとしても、必ず装着ヘッド6Aのサイクル番号1aの部品装着が終了してからプリント基板Pへの装着を実行するようにする。これは以降のサイクルにおいても同じであり図4のフローチャート等で例えばスキップする等異なる順番が指定されない限り、必ず装着データに並んだサイクル番号の順番で実装動作が行われるように制御される。即ち装着ヘッド6Aと装着ヘッド6Bは交代で実装サイクルの実装動作を行い、交代でプリント基板Pへの電子部品の装着を行う。

次に、装着ヘッド6Aのサイクル番号2aの実装サイクルにおいても、電子部品の吸着動作が終了した後、装着ヘッド6Bの装着が終了していることを確認してからプリント基板P上に移動する。

#### 【0037】

このようにして、図3の装着データに従って電子部品の基板Pへの装着が実行されるが、電子部品の吸着により各部品供給ユニット8の収納テープに収納されている電子部品の残数は徐々に減りついには部品切れとなる。

#### 【0038】

すると、装着ヘッド6Aの吸着ノズル5で吸着した時に吸着することができなかったものとする、装着ヘッド6Aに設けられた図示しない部品有無検出センサにより部品の無しが検出される。このとき、CPU15は部品無しの1回の検出で部品切れと判断し（図4のフローチャートのS3）、部品切れとなった部品供給ユニット8に対して電子部品補給指令（S4）の信号を送ると共に対向する装着ヘッド6Bの次のサイクル番号のサイクルスキップにスキップすることを示す「1」を格納する（S5）。例えば、サイクル番号3aで部品切れが発生した場合には後に続く実装サイクルである対向する装着ヘッド6Bのサイクル番号3bのサイクルスキップに「1」が格納される。

部品切れの判断は同一部品供給ユニット8から連続して部品吸着出来なかった回数を設定

10

20

30

40

50

してCPU15にさせることができるが、上述の判断は1回で部品切れと判断するよう設定されているものとする。また、部品切れとなって部品吸着できずに部品装着がされていない図3の装着データのステップ番号は後でリカバリして再度吸着するためにRAM17に未装着部品として記憶される。

【0039】

次に、同一の実装サイクル内の次のステップ番号の電子部品の吸着をすべくRAM17内の図示しないステップ番号カウンタを1加算して次に部品を吸着すべきステップ番号として格納し(S11)その番号の電子部品の吸着が行われ、順次電子部品の吸着が行われる。

【0040】

このようにして、部品切れの部品以外の部品の吸着が完了したら上述と同様に装着ヘッド6Aはプリント基板P上に移動するが、対向する装着ヘッド6Bの装着が終了してから自身の保持する部品の装着を開始する(S7)。

【0041】

次に、部品装着が終了したら、部品補給動作を指令した部品供給ユニット8の補給動作が終了したかを判断し補給動作が終わっていなければ同一ヘッドである装着ヘッド6Aの後に続く実装サイクルの部品補給動作指令をしている部品供給ユニット8が無い最初の実装サイクルのサイクル番号の最初のステップ番号をステップ番号カウンタに設定する(S12)。また、このサイクル番号までの間の部品補給指令をしている部品供給ユニット8が含まれる実装サイクルのサイクルスキップに「1」を格納する(S13)。例えば、サイクル番号3aで部品補給指令を出した場合サイクル番号4aには部品補給指令を出した部品供給ユニット8があり、差来る番号5aには無い場合、ステップ番号カウンタにはサイクル番号5aの最初のステップ番号を格納し、サイクル番号4aのサイクルスキップを「1」とする。

【0042】

また、スキップされるサイクル番号4aの次の実装サイクルである対向する装着ヘッド6Bの実装サイクル(サイクル番号4b)のサイクルスキップにもスキップすることを示す「1」が格納される(S13)。

【0043】

このようにして、サイクル番号4a及び4bはスキップされサイクル番号5aの実装サイクルの動作が上述の実装サイクル1aの場合と同様にして行われる。このサイクル番号5aの実装が終了すると、図4のフローチャートのステップS8の部品補給動作が終了したかの判断がされ、部品補給が終了していることが部品供給ユニット8との通信によりCPU15に判断されると、同一の装着ヘッド(装着ヘッド6A)の最後の実装サイクルであったかが判断されて(S9)最後ではないので装着ヘッド6Aについての次の実装サイクルであるサイクル番号6aの実装サイクルが実行される(S10)。

【0044】

このようにして、部品切れの発生がその後ないと装着ヘッド6a、6bのサイクル番号26a、26bまで同様にして装着データのステップ番号の順番に部品装着が実行される。サイクル番号26a、26bでは夫々の装着データのステップ番号のコントロールコマンドに「E」が格納されており、夫々の装着ヘッドについて最後のサイクル番号であることが判断される(S9)。

【0045】

最後のサイクル番号の最後のステップ番号の装着が終了すると、最初にサイクル番号3aで部品切れとなった部品の吸着が行われ、装着ヘッド6aはこの部品のみを吸着してからプリント基板Pに装着するリカバリ動作を行う。部品装着が済んでいないことはステップ番号毎に未装着であったことが記憶されており、この記憶されたステップ番号の装着を再実行することにより行われる(S14)。また、サイクルスキップが「1」となっているサイクル番号についてはこの1の検索により知ることできる。

次に、上述の例の場合装着ヘッド6Bはスキップされたサイクル番号3bの実装サイクル

10

20

30

40

50



をすべて実行すると共に、続けて装着ヘッド 6 aによるサイクル番号 4 aと装着ヘッド 6 bによるサイクル番号 4 bの実装サイクルの動作をすべて行い、プリント基板 Pへの装着データの部品装着が終了する。このとき、RAM 17に保存されている図 3の装着データのサイクルスキップはすべて「0」が格納される。また、装着データのステップ番号毎の未装着のデータもリセットされる。

このようにして、部品補給の間に部品切れお部品供給ユニット 8からの部品取り出しがない実装サイクルを実施することができ、部品切れの部品供給ユニット 8からの部品の取出し動作が発生して部品吸着できない吸着ノズルが発生することを極力回避することができる。また、後回しで、リカバリ動作をするときにも実装サイクル全体を再度実装することで無駄のない吸着及び装着動作をすることができる。さらに、対向する装着ヘッドの後に続く実装サイクルと一体としてスキップして、一体として再実行するので当初の装着データで装着ヘッドが対向する装着ヘッドの部品装着を待たなければならない時間を極力小さく設定していた状態を維持することができる。

尚、本実施形態は対向する一対の装着ヘッドの場合について記載したが、複数の吸着ノズルを有する 1つの装着ヘッドのみがプリント基板に実装する場合にも適用でき、この場合は対向する装着ヘッドの実装サイクルのスキップを考慮しないことで足りる。また、本実施形態の一対の装着ヘッドを使用する装置ではあるが、対向する装着ヘッドのスキップまではしないようにして同一の装着ヘッドについての部品切れの部品供給ユニット 8からのステップを有する実装サイクルのスキップのみを実行することでも実装効率低減を抑制する効果はある。

#### 【0046】

また、第 2の実施形態として図 4のフローチャートに従い上述のように制御される場合に、収納テープの終わりの検出が部品供給ユニット 8により部品切れに先立ち部品切れの予告として実行されるならば、この部品切れを CPU 15が検出した時に、部品切れ予告の対象となる部品供給ユニット 8から部品を取出すステップ番号を有する未実行のサイクル番号の実装サイクルを本来の順番よりも早め現在の実装サイクルが終了した後に実行するようにしてもよい。

#### 【0047】

さらに、部品切れ予告の対象となる部品供給ユニット 8から部品を取出すステップ番号を有する未実行のサイクル番号の実装サイクルが終了したら、次の部品切れ予告の対象となる部品供給ユニット 8から部品を取出すステップ番号を有する未実行のサイクル番号の実装サイクルを実行することを繰り返すようにする。

#### 【0048】

このようにして、プリント基板 Pへの部品装着が終わりに近づく前に部品切れに近い部品供給ユニットの部品切れを早めに起こすことができる。

#### 【0049】

部品切れが発生した後は部品切れの部品供給ユニット 8から部品を取出すステップ番号を有する未実行の実装サイクルは第 1の実施形態と同様に先に実行するのでなく部品補給が終了してから後回しで実行するようにする。このようにすれば、部品切れした後に部品切れのない実装サイクルの数量を確保でき、部品補給の間に部品切れの部品供給ユニット 8からの部品の取出し動作が発生して部品吸着できない吸着ノズルが発生することを極力回避することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0050】

- |         |          |
|---------|----------|
| 1       | 電子部品装着装置 |
| 2 A、2 B | 搬送装置     |
| 3 A、3 B | 部品供給装置   |
| 8       | 部品供給ユニット |
| 6 A、6 B | 装着ヘッド    |
| 7 A、7 B | カート台     |

10

20

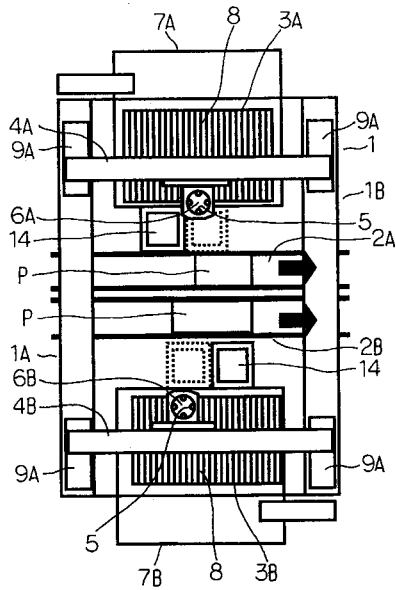
30

40

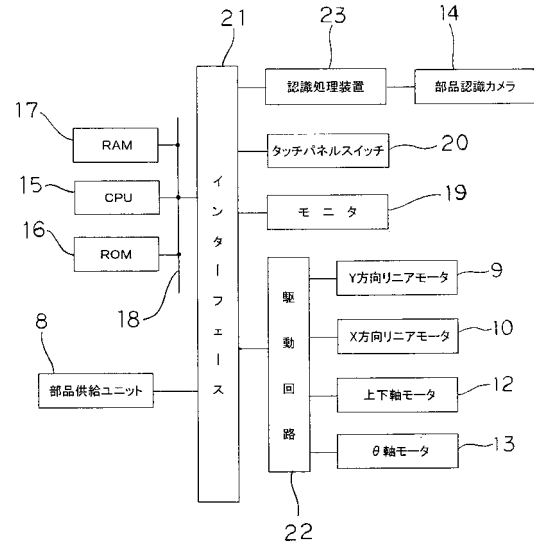
50

15 CPU  
17 RAM  
P プリント基板

【図1】



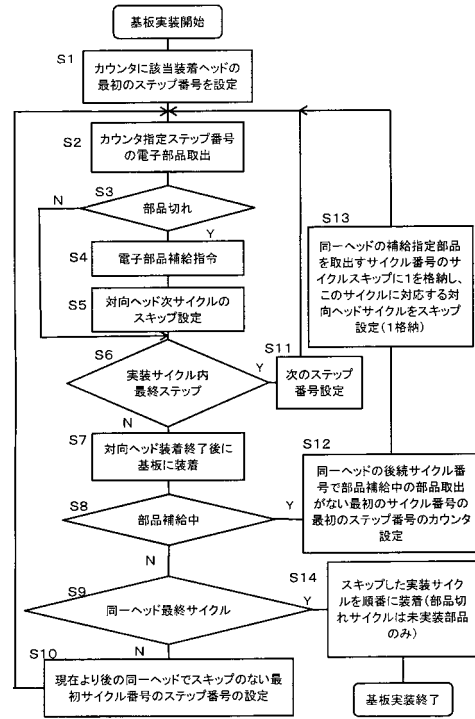
【図2】



【 図 3 】

サイクル スキップ	サイクル 番号	ステップ 番号	装着座標 X	装着座標 Y	装着角度 Z	フィード 番号	ヘッド 番号	コントロール コード
0	1a	1	X1a	Y1a	Z1a	101	1	-
		2	X2a	Y2a	Z2a	102	1	-
		3	X3a	Y3a	Z3a	103	1	-
		4	X4a	Y4a	Z4a	104	1	-
0	1b	5	X1b	Y1b	Z1b	201	2	-
		6	X2b	Y2b	Z2b	202	2	-
		7	X3b	Y3b	Z3b	203	2	-
		8	X4b	Y4b	Z4b	204	2	-
0	2a	9	X5a	Y5a	Z5a	106	1	-
		10	X6a	Y6a	Z6a	106	1	-
		11	X7a	Y7a	Z7a	107	1	-
		12	X8a	Y8a	Z8a	109	1	-
0	2b	13	X5b	Y5b	Z5b	207	2	-
		14	X6b	Y6b	Z6b	209	2	-
		15	X7b	Y7b	Z7b	210	2	-
		16	X8b	Y8b	Z8b	210	2	-
.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	26a	201	...	...	...	...	1	-
		202	...	...	...	...	1	-
		203	...	...	...	...	1	-
		204	...	...	...	...	1	E
1	26b	205	...	...	...	...	2	-
		206	...	...	...	...	2	-
		207	...	...	...	...	2	-
		208	...	...	...	...	2	E

【 図 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 AA15 CC04 DD11 DD12 DD31 EE02 EE03 EE24  
EE25 FF11 FF28 FF31 FG01