

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5812456号  
(P5812456)

(45) 発行日 平成27年11月11日(2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.

**H05K 13/04 (2006.01)**

F I

H05K 13/04

B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-501888 (P2014-501888)  
 (86) (22) 出願日 平成24年2月28日 (2012.2.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/054998  
 (87) 国際公開番号 W02013/128584  
 (87) 国際公開日 平成25年9月6日 (2013.9.6)  
 審査請求日 平成26年11月13日 (2014.11.13)

(73) 特許権者 000237271  
 富士機械製造株式会社  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地  
 (74) 代理人 100098420  
 弁理士 加古 宗男  
 (72) 発明者 西山 識  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内  
 (72) 発明者 岡田 健人  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内  
 審査官 遠藤 秀明

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】

複数本の吸着ノズルを保持する装着ヘッドと、  
 複数の回路基板を並行して搬送できるように並列に設けられた複数のコンペアと、  
 前記装着ヘッドを前記複数のコンペアに跨がって移動させて前記吸着ノズルに吸着した  
 部品を各コンペアで搬送される回路基板に実装するヘッド駆動装置と、  
 前記複数のコンペア及び前記ヘッド駆動装置を制御する制御装置とを備え、  
 前記ヘッド駆動装置は、部品吸着時及び部品実装時に前記複数本の吸着ノズルを個別に  
 昇降させるノズル昇降機構と、前記装着ヘッドをXY方向に移動させるXY移動機構とを  
 有する部品実装機において、  
 前記ヘッド駆動装置は、前記装着ヘッドを昇降させるヘッド昇降機構を有し、  
 前記制御装置は、部品吸着動作後に前記XY移動機構により前記装着ヘッドを前記複数  
 のコンペアに跨がって移動させる際に前記吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンペ  
 ア上の回路基板の実装済み部品と干渉する可能性があるとは判断した場合には、前記ヘッ  
 ド昇降機構により前記装着ヘッドを前記吸着ノズルに吸着した部品が前記実装済み部品と干  
 渉しない高さ位置まで上昇させてから、前記XY移動機構により前記装着ヘッドを目標の  
 コンペアの上方へ移動させて、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを元の高さ位置  
 まで下降させた後に、ノズル昇降機構により前記吸着ノズルを下降させて当該コンペア上  
 の回路基板に部品を実装する部品実装機であって、  
 前記装着ヘッドは、円周方向に前記複数本の吸着ノズルを所定間隔で配列したロータリ

10

20

一型の装着ヘッドであり、各吸着ノズルをそれぞれ昇降させるための昇降レバーが設けられ、

前記ヘッド駆動装置は、前記装着ヘッドを回転させるヘッド回転機構を有すると共に、部品吸着動作時及び部品実装動作時に前記ノズル昇降機構が前記昇降レバーと係合して前記複数本の吸着ノズルを個別に昇降させるように構成され、

前記制御装置は、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを上昇させる際に、前記ヘッド回転機構により前記装着ヘッドを前記昇降レバーが前記ノズル昇降機構と干渉しない位置まで回転させた後に、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを上昇させることを特徴とする部品実装機。

【請求項 2】

前記ヘッド昇降機構は、前記装着ヘッドを昇降させるボールねじ機構と、該ボールねじ機構を駆動するモータとを備え、前記装着ヘッドの高さ位置を無段階に調整できるように構成され、

前記制御装置は、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを上昇させる際に前記吸着ノズルに吸着した部品が前記実装済み部品と干渉しない最小限の高さ位置まで上昇させることを特徴とする請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 3】

前記制御装置は、部品吸着動作後に前記 X Y 移動機構により前記装着ヘッドを前記複数のコンベアに跨がって移動させる際に前記吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを、前記吸着ノズルに吸着した部品の高さ寸法と前記装着ヘッドの移動経路の下方に存在する実装済み部品の高さ寸法とを考慮して判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 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、部品吸着時及び部品実装時に装着ヘッドに保持した複数本の吸着ノズルを個別に昇降させるように構成した部品実装機に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

近年、ロータリー型の部品実装機においては、特許文献 1（特開 2008 - 311476 号公報）に記載されているように、X Y 移動機構に支持された装着ヘッドに複数本の吸着ノズルを円周方向に所定間隔で配列し、該装着ヘッドをその中心軸の回りに回転させるヘッド回転機構を設けると共に、部品吸着時及び部品実装時に装着ヘッドに保持した複数本の吸着ノズルを個別に昇降させるノズル昇降機構を設けたものがある。このような構成のロータリー型の部品実装機では、高速化のために、吸着ノズルの昇降ストロークを小さくして、吸着ノズルの上昇時の高さ位置を、回路基板に近い位置に設定するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 311476 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、特許文献 1 に記載されているように、2 枚の回路基板を並行して搬送できるように 2 本のコンベアを並列に設けた部品実装機がある。この構成では、部品吸着動作後に装着ヘッドを手前側（フィード側）のコンベア上を跨いで奥側のコンベアの上方へ移動させる際に、吸着ノズルに吸着した部品が手前側のコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉しないようにする必要がある。

【0005】

10

20

30

40

50

しかし、部品の干渉を避けるために、吸着ノズルの昇降ストロークを大きくして、吸着ノズルの上昇時の高さ位置を高くすると、部品吸着・実装動作時の吸着ノズルの昇降動作時間が長くなって、部品吸着・実装動作の高速化の要求に対応できない。かといって、吸着ノズルの昇降ストロークを小さくして吸着ノズルの上昇時の高さ位置を低くすると、手前側のコンベア上の回路基板の実装済み部品の高さ寸法が高い場合に、その実装済み部品との干渉を避けるために、手前側のコンベア上の部品実装済みの回路基板が搬出されるまで装着ヘッドの移動を停止して待機する必要があり、その分、生産性が低下する。

【0006】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、複数の回路基板を並行して搬送できるように複数のコンベアを並列に設けた部品実装機において、高速化、生産性向上の要求に対応

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、複数本の吸着ノズルを保持する装着ヘッドと、複数の回路基板を並行して搬送できるように並列に設けられた複数のコンベアと、前記装着ヘッドを前記複数のコンベアに跨がって移動させて前記吸着ノズルに吸着した部品を各コンベアで搬送される回路基板に実装するヘッド駆動装置と、前記複数のコンベア及び前記ヘッド駆動装置を制御する制御装置とを備え、前記ヘッド駆動装置は、部品吸着時及び部品実装時に前記複数本の吸着ノズルを個別に昇降させるノズル昇降機構と、前記装着ヘッドをXY方向に移動させるXY移動機構とを有する部品実装機において、前記ヘッド駆動装置は、前記装着ヘッドを昇降させるヘッド昇降機構を有し、前記制御装置は、部品吸着動作後に前記XY移動機構により前記装着ヘッドを前記複数のコンベアに跨がって移動させる際に前記吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉する可能性がある

20

と判断した場合には、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを前記吸着ノズルに吸着した部品が前記実装済み部品と干渉しない高さ位置まで上昇させてから、前記XY移動機構により前記装着ヘッドを目標のコンベアの上方へ移動させて、前記ヘッド昇降機構により前記装着ヘッドを元の高さ位置まで下降させた後に、ノズル昇降機構により前記吸着ノズルを下降させて当該コンベア上の回路基板に部品を実装するように構成し、更に、後述する技術的特徴を備えている。

30

【0008】

この構成では、高速化のために、吸着ノズルの昇降ストロークを小さくして、吸着ノズルの上昇時の高さ位置を回路基板に近い位置に設定して、部品吸着・実装動作を実行し、部品吸着動作後にXY移動機構により装着ヘッドを複数のコンベアに跨がって移動させる際に、吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉しないと判断した場合には、装着ヘッドを上昇させずに目標のコンベアの上方へ移動させて、当該目標のコンベア上の回路基板に部品を実装する。一方、部品吸着動作後に装着ヘッドを複数のコンベアに跨がって移動させる際に、吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉する可能性がある

40

と判断した場合には、ヘッド昇降機構により装着ヘッドを吸着ノズルに吸着した部品が実装済み部品と干渉しない高さ位置まで上昇させてから、XY移動機構により装着ヘッドを目標のコンベアの上方へ移動させて、ヘッド昇降機構により装着ヘッドを元の高さ位置まで下降させた後に、ノズル昇降機構により吸着ノズルを下降させて当該コンベア上の回路基板に部品を実装する。このようにすれば、吸着ノズルの昇降ストロークを小さくして、部品吸着・実装動作の高速化の要求を満たしながら、部品吸着動作後に装着ヘッドを複数のコンベアに跨がって移動させる際に、部品実装済みの回路基板が搬出されるのを待たずに装着ヘッドを移動させることができ、生産性を向上できる。

【0009】

この場合、装着ヘッドは、円周方向に複数本の吸着ノズルを所定間隔で配列したロータリー型の装着ヘッドであり、各吸着ノズルをそれぞれ昇降させるための昇降レバーを設け

50

た構成としても良い。更に、ヘッド駆動装置は、装着ヘッドを回転させるヘッド回転機構を有すると共に、部品吸着・実装動作時にノズル昇降機構が昇降レバーと係合して複数本の吸着ノズルを個別に昇降させるように構成し、制御装置は、ヘッド昇降機構により装着ヘッドを上昇させる際に、ヘッド回転機構により装着ヘッドを昇降レバーがノズル昇降機構と干渉しない位置まで回転させた後に、ヘッド昇降機構により装着ヘッドを上昇させるようにすると良い。但し、本発明は、ロータリー型の装着ヘッドに限定されず、回転しない装着ヘッドに複数本の吸着ノズルを保持させた構成としても良い。

【0010】

また、ヘッド昇降機構は、装着ヘッドを昇降させるボールねじ機構と、該ボールねじ機構を駆動するモータとを備え、装着ヘッドの高さ位置を無段階に調整できるように構成し、制御装置は、前記ヘッド昇降機構により装着ヘッドを上昇させる際に吸着ノズルに吸着した部品が実装済み部品と干渉しない最小限の高さ位置まで上昇させるようにすると良い。ヘッド昇降機構による装着ヘッドの上昇動作を、部品干渉を避けるのに必要最小限の上昇量にとどめれば、装着ヘッドの上昇動作による遅れ時間を最小限に抑えることができる。但し、本発明は、ヘッド昇降機構により装着ヘッドの高さ位置を段階的に調整できるように構成しても良い。

10

【0011】

また、制御装置は、部品吸着動作後にXY移動機構により装着ヘッドを複数のコンベアに跨がって移動させる際に、吸着ノズルに吸着した部品がいずれかのコンベア上の回路基板の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを、吸着ノズルに吸着した部品の高さ寸法と装着ヘッドの移動経路の下方に存在する実装済み部品の高さ寸法とを考慮して判定するようにすれば良い。このようにすれば、吸着ノズルに吸着した部品が実装済み部品と干渉するか否かを精度良く判定することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は本発明の一実施例におけるモジュール型部品実装システムの構成を示す斜視図である。

【図2】図2は装着ヘッドをXY方向に移動させるXY移動機構を示す斜視図である。

【図3】図3は装着ヘッドと各部の駆動機構を示す斜視図である。

【図4】図4はX軸スライド機構の構成を示す横断面図である。

30

【図5】図5はY軸スライド機構とX軸スライド機構の構成を説明する斜視図である。

【図6】図6はモジュール型部品実装システムの2本のコンベアの設置状態を示す平面図である。

【図7】図7(a)は装着ヘッドの通常の高さ位置を示す主要部の正面図、同図(b)は装着ヘッド上昇時の高さ位置を示す主要部の正面図である。

【図8】図8は装着ヘッド跨ぎ移動制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態をモジュール型部品実装システムに適用して具体化した一実施例を図面を用いて説明する。

40

【0014】

まず、図1に基づいてモジュール型部品実装システムの構成を説明する。

モジュール型部品実装システムのベース台11上に、回路基板の搬送方向に隣接して複数台のロータリーヘッド型(リボルバーヘッド型)の実装機モジュール12(部品実装機)が入れ替え可能に整列配置されている。各実装機モジュール12は、本体ベッド13上に、テープフィーダ等のフィーダ14、回路基板A、B(図4参照)を搬送するコンベア15a、15b、部品撮像装置16、部品装着装置17等を搭載して構成され、上部フレーム18の前面部には、液晶ディスプレイ、CRT等の表示装置19と、操作キー等の操作部20とが設けられている。

50

## 【0015】

各実装機モジュール12は、上流側の実装機モジュール12から搬送されてくる回路基板をコンベア15a, 15bによって所定の実装位置まで搬送してクランプ機構(図示せず)で該回路基板をクランプして位置決めすると共に、フィーダ14によって供給される部品を装着ヘッド17の吸着ノズルで吸着してコンベア15a, 15b上の回路基板A, Bに実装する。

## 【0016】

本実施例のモジュール型部品実装システムでは、図6に示すように、複数本(例えば2本)のコンベア15a, 15bが並列に設けられ、各コンベア15a, 15bでそれぞれ別の回路基板A, Bを並行して搬送できるようになっている。各コンベア15a, 15bは、回路基板A, Bの搬送方向をガイドする基板ガイド10a, 10bと、コンベアベルト(図示せず)等から構成されている。

10

## 【0017】

図2及び図3に示すように、部品装着装置17は、複数本の吸着ノズル21を交換可能に保持する装着ヘッド22と、この装着ヘッド22を移動させるヘッド駆動装置25とから構成されている。装着ヘッド22は、円周方向に複数本の吸着ノズル21を所定間隔で配列したロータリー型の装着ヘッドである。

## 【0018】

ヘッド駆動装置25は、装着ヘッド22を回路基板A, Bの搬送方向(以下この方向を「X方向」と定義する)に移動させるX軸スライド機構23と、このX軸スライド機構23を装着ヘッド22と共にY方向(回路基板A, Bの搬送方向と直交する方向)に移動させるY軸スライド機構24と、部品吸着動作時や装着動作時に装着ヘッド22の複数本の吸着ノズル21を個別に昇降させるノズル昇降機構26(第1Z軸昇降機構)と、吸着ノズル21をその中心軸(軸)を中心にして回転させるノズル回転機構27(軸回転機構)と、装着ヘッド22をその中心軸(R軸)を中心にして回転させるヘッド回転機構28(R軸回転機構)と、装着ヘッド22を昇降させるヘッド昇降機構29(第2Z軸昇降機構)とから構成されている。

20

## 【0019】

Y軸スライド機構24は、実装機モジュール12の上部フレーム18側に取り付けられたY軸モータ31によってY軸ボールねじ32を回転駆動することで、Y軸スライド33をY軸ガイド34に沿ってY方向にスライドさせるように構成されている(図5参照)。

30

## 【0020】

一方、図4及び図5に示すように、X軸スライド機構23は、2つのX軸スライド41, 42を組み合わせた2段式のスライド機構であり、第1X軸スライド41をX方向に案内する第1ガイド43と第1X軸モータ44を、Y軸スライド33に垂直に固定された支持板33aに取り付けて、この第1X軸モータ44によって第1X軸ボールねじ45を回転駆動することで、第1X軸スライド41を第1ガイド43に沿ってX方向にスライドさせるように構成されている。そして、第2X軸スライド42をX方向に案内する第2ガイド46と第2X軸モータ47を第1X軸スライド41に取り付けて、この第2X軸モータ47によって第2X軸ボールねじ48を回転駆動することで、第2X軸スライド42を第2ガイド46に沿ってX方向にスライドさせるように構成されている。X軸スライド機構23とY軸スライド機構24とから、装着ヘッド22をXY方向(X方向及びY方向)に移動させるXY移動機構が構成されている。

40

## 【0021】

装着ヘッド22は、第2X軸スライド42にヘッド昇降機構29を介して組み付けられ、ヘッド回転機構28の駆動源であるヘッド回転用のモータ51によって該装着ヘッド22の中心軸の回りを吸着ノズル21の配列ピッチ角度ずつ間欠的に回転するように構成されている。この装着ヘッド22には、吸着ノズル21を保持する複数本のノズルホルダ52が上下動可能に組み付けられ、各ノズルホルダ52がスプリング等によって上方に付勢されることで、各吸着ノズル21がその昇降ストロークの上限位置に保持されるようにな

50

っている。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、装着ヘッド 2 2 には、各ノズルホルダ 5 2 をそれぞれ昇降させるための昇降レバー 5 3 が設けられている。ノズル昇降機構 2 6 は、ノズル昇降モータ 5 4 (第 1 Z 軸モータ) によって回転駆動される第 1 Z 軸ボールねじ 5 5 と、この第 1 Z 軸ボールねじ 5 5 によって上下方向 (Z 方向) に移動される第 1 Z 軸スライド 5 6 と、この第 1 Z 軸スライド 5 6 に取り付けられた係合部材 5 7 とから構成され、部品吸着・実装動作時には、所定の部品吸着・実装ステーションに位置する 1 本のノズルホルダ 5 2 の昇降レバー 5 3 に係合部材 5 7 が係合して昇降レバー 5 3 を押し下げることで、ノズルホルダ 5 2 と吸着ノズル 2 1 がスプリング等の弾発力に抗して昇降ストロークの下限位置まで下降され、その後、第 1 Z 軸スライド 5 6 を上昇させて係合部材 5 7 を上昇させると、該係合部材 5 7 の上昇に応じて該ノズルホルダ 5 2 と吸着ノズル 2 1 がスプリング等の弾発力によって昇降ストロークの上限位置まで持ち上げられる。

10

#### 【 0 0 2 3 】

ヘッド昇降機構 2 9 は、ヘッド昇降モータ 6 1 (第 2 Z 軸モータ) によって駆動されるベルト 6 2 によって回転駆動される第 2 Z 軸ボールねじ 6 3 と、この第 2 Z 軸ボールねじ 6 3 によって上下方向 (Z 方向) に移動される第 2 Z 軸スライド 6 4 とから構成され、この第 2 Z 軸スライド 6 4 に装着ヘッド 2 2 が取り付けられている。これにより、ヘッド昇降モータ 6 1 の回転量を制御することで、装着ヘッド 2 2 の高さ位置を無段階に調整できるように構成されている。ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を上昇させる場合には、ヘッド回転機構 2 8 により装着ヘッド 2 2 を昇降レバー 5 3 がノズル昇降機構 2 9 の係合部材 5 7 と干渉しない位置まで回転させた後に、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を上昇させる。ヘッド昇降機構 2 9 のヘッド昇降モータ 6 1、第 2 Z 軸ボールねじ 6 3、ノズル昇降モータ 5 4 及び第 1 Z 軸ボールねじ 5 5 を支持する部分が第 2 X 軸スライド 4 2 に支持されている。

20

#### 【 0 0 2 4 】

以上説明したヘッド駆動装置 2 5 (X 軸スライド機構 2 3、Y 軸スライド機構 2 4、ノズル昇降機構 2 6、ノズル回転機構 2 7、ヘッド回転機構 2 8、ヘッド昇降機構 2 9) を駆動する各モータは、実装機モジュール 1 2 の制御装置 (コンピュータ) によって制御される。

30

#### 【 0 0 2 5 】

実装機モジュール 1 2 の稼働中は、フィーダ 1 4 から供給される部品を吸着ノズル 2 1 で吸着する毎に、装着ヘッド 2 2 を回転方向に吸着ノズル 2 1 の配列ピッチ角度分だけピッチ駆動して、次の吸着ノズル 2 1 でフィーダ 1 4 から供給される部品を吸着するという動作を繰り返して、複数本の吸着ノズル 2 1 にそれぞれ部品を吸着した後、該装着ヘッド 2 2 を回路基板上へ移動させて、回路基板への部品の実装と装着ヘッド 2 2 のピッチ駆動とを交互に繰り返して部品実装基板を生産する。

#### 【 0 0 2 6 】

図 6 に示すように、2 本のコンベア 1 5 a, 1 5 b を並列に設けたダブルコンベア (デュアルレーン) の構成では、部品吸着動作後に装着ヘッド 2 2 をフィーダ 1 4 側から手前側のコンベア 1 5 a 上を跨いで奥側のコンベア 1 5 b の上方へ移動させる際に、吸着ノズル 2 1 に吸着した部品が手前側のコンベア 1 5 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉しないようにする必要がある。

40

#### 【 0 0 2 7 】

しかし、部品の干渉を避けるために、吸着ノズル 2 1 の昇降ストロークを大きくして、吸着ノズル 2 1 の上昇時の高さ位置を高くすると、部品吸着・実装動作時の吸着ノズル 2 1 の昇降動作時間が長くなって、部品吸着・実装動作の高速化の要求に対応できない。かといって、吸着ノズル 2 1 の昇降ストロークを小さくして吸着ノズル 2 1 の上昇時の高さ位置を低くすると、手前側のコンベア 1 5 a 上の回路基板 A の実装済み部品の高さ寸法が高い場合に、装着ヘッド 2 2 (吸着ノズル 2 1) の高さ位置を変えずにこれらを奥側のコ

50

ンペア 15 b の上方へ移動させると、吸着ノズル 21 に吸着した部品が手前側のコンペア 15 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉してしまう。

【0028】

そこで、本実施例では、実装機モジュール 12 の制御装置によって、図 8 の装着ヘッド 22 をフィーダ 14 側から手前側のコンペア 15 a 上を跨いで奥側のコンペア 15 b の上方へ移動させる際に、吸着ノズル 21 に吸着した部品が手前側のコンペア 15 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを、吸着ノズル 21 に吸着した部品の高さ寸法と装着ヘッド 22 の移動経路の下方に存在する実装済み部品の高さ寸法とを考慮して判定し、吸着ノズル 21 に吸着した部品が手前側のコンペア 15 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉する可能性があるとは判断した場合には、図 7 ( b ) に示すように、ヘッド昇降機構 29 により装着ヘッド 22 を吸着ノズル 21 に吸着した部品が実装済み部品と干渉しない高さ位置まで上昇させてから、X 軸スライド機構 23 と Y 軸スライド機構 24 により装着ヘッド 22 を奥側のコンペア 15 b の上方へ移動させて、ヘッド昇降機構 29 により装着ヘッド 22 を元の高さ位置まで下降させた後に、ノズル昇降機構 26 により吸着ノズル 21 を下降させて奥側のコンペア 15 上の回路基板 B に部品を実装する。

10

【0029】

一方、吸着ノズル 21 に吸着した部品が手前側のコンペア 15 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉しないと判断した場合には、装着ヘッド 22 を上昇させずに奥側のコンペア 15 b の上方へ移動させて、奥側のコンペア 15 b 上の回路基板 B に部品を実装する。

20

以下、図 8 の装着ヘッド 22 を跨ぎ移動制御プログラムの処理内容を説明する。

【0030】

図 8 の装着ヘッド 22 を跨ぎ移動制御プログラムは、実装機モジュール 12 の制御装置によって実装機モジュール 12 の稼働中に所定周期で繰り返し実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ 101 で、部品吸着動作後に装着ヘッド 22 をフィーダ 14 側から手前側のコンペア 15 a 上を跨いで奥側のコンペア 15 b の上方へ移動させる「跨ぎ移動」を行うか否かを判定し、跨ぎ移動を行わないと判定されれば、以降の処理を行うことなくそのまま本プログラムを終了する。

【0031】

一方、上記ステップ 101 で、跨ぎ移動を行なうと判定されれば、ステップ 102 に進み、装着ヘッド 22 の吸着ノズル 21 に吸着した部品の高さ寸法を取得するために、記憶装置 ( 図示せず ) に格納された部品データベースの中から、該当する部品の高さ寸法のデータを検索して読み込む。この際、装着ヘッド 22 の複数本の吸着ノズル 21 に吸着された複数の部品の高さ寸法が異なる場合は、最も高い部品の高さ寸法を読み込むようにすれば良い。

30

【0032】

この後、ステップ 103 に進み、上記ステップ 102 で読み込んだ部品の高さ寸法を用いて、吸着ノズル 21 の吸着部品の下端の高さ位置を算出する。この際、装着ヘッド 22 の高さ位置は、図 7 ( a ) に示す通常の高さ位置 ( 部品吸着・実装動作時の高さ位置 ) である。

40

【0033】

次のステップ 104 で、装着ヘッド 22 の移動経路の下方に存在する回路基板 A 上の実装済み部品のうち、最も高い部品の高さ寸法を部品データベースの中から検索して読み込む。この後、ステップ 105 に進み、上記ステップ 104 で読み込んだ実装済み部品の高さ寸法を用いて、回路基板 A 上の実装済み部品の上端の高さ位置を算出する。

【0034】

この後、ステップ 106 に進み、吸着ノズル 21 の吸着部品の下端の高さ位置が回路基板 A 上の実装済み部品の上端の高さ位置 ( + 誤差 ) よりも高いか否かで、跨ぎ移動時に吸着ノズル 21 の吸着部品が回路基板 A 上の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを判定する。この際、跨ぎ移動時の X Y 軸スライド機構 23 , 24 等の振動や回路基板 A 上

50

の実装済み部品の実装高さのばらつき等により高さ位置の誤差が生じることを考慮して、吸着ノズル 2 1 の吸着部品の下端の高さ位置が「実装済み部品の上端の高さ位置 + 誤差」よりも高いか否かで、跨ぎ移動時に吸着ノズル 2 1 の吸着部品が回路基板 A 上の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを判定するようにすると良い。

【 0 0 3 5 】

このステップ 1 0 6 で、吸着ノズル 2 1 の吸着部品の下端の高さ位置が回路基板 A 上の実装済み部品の上端の高さ位置 (+ 誤差) よりも高いと判定されれば、ステップ 1 0 7 に進み、吸着ノズル 2 1 の吸着部品が回路基板 A 上の実装済み部品と干渉しないと判定する。この場合は、ステップ 1 0 8 に進み、装着ヘッド 2 2 を上昇させずに通常の高さ位置のまま、奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させる。この後、ステップ 1 0 9 に進み、奥側のコンベア 1 5 b 上の回路基板 B に部品を実装する。

10

【 0 0 3 6 】

これに対し、上記ステップ 1 0 6 で、吸着ノズル 2 1 の吸着部品の下端の高さ位置が回路基板 A 上の実装済み部品の上端の高さ位置 (+ 誤差) 以下であると判定されれば、ステップ 1 1 0 に進み、吸着ノズル 2 1 の吸着部品が回路基板 A 上の実装済み部品と干渉する可能性があるかと判定する。この場合は、ステップ 1 1 1 に進み、部品干渉を避けるのに必要最小限の装着ヘッド 2 2 の上昇量を算出する。

【 0 0 3 7 】

装着ヘッド 2 2 の上昇量

$$= [ \text{実装済み部品上端の高さ位置} + \text{誤差} ] - [ \text{吸着部品下端の高さ位置} ]$$

20

【 0 0 3 8 】

この後、ステップ 1 1 2 に進み、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を上記ステップ 1 1 1 で算出した上昇量分 (部品干渉を避けるのに必要最小限の上昇量分) だけ上昇させる。

【 0 0 3 9 】

この後、ステップ 1 1 3 に進み、装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させた後、ステップ 1 1 4 に進み、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を図 7 ( a ) に示す通常の高さ位置まで下降させる。この後、ステップ 1 1 5 に進み、奥側のコンベア 1 5 b 上の回路基板 B に部品を実装する。

【 0 0 4 0 】

以上説明した本実施例によれば、高速化のために、吸着ノズル 2 1 の昇降ストロークを小さくして、吸着ノズル 2 1 の上昇時の高さ位置を手前側のコンベア 1 5 a 上の回路基板 A に近い位置に設定して、部品吸着・実装動作を実行し、部品吸着動作後に装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させる際に、吸着ノズル 2 1 の吸着部品が手前側のコンベア 1 5 a 上の回路基板 A の実装済み部品と干渉する可能性があるか否かを判定し、吸着ノズル 2 1 の吸着部品が実装済み部品と干渉する可能性があるかと判断した場合には、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を吸着ノズル 2 1 の吸着部品が実装済み部品と干渉しない高さ位置まで上昇させてから、装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させて、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 を元の高さ位置まで下降させた後に、奥側のコンベア 1 5 上の回路基板 B に部品を実装する。一方、部品吸着動作後に装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させる際に、吸着ノズル 2 1 の吸着部品が実装済み部品と干渉しないと判断した場合には、装着ヘッド 2 2 を上昇させずに奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させて、奥側のコンベア 1 5 b 上の回路基板 B に部品を実装する。このようにすれば、吸着ノズル 2 1 の昇降ストロークを小さくして、部品吸着・実装動作の高速化の要求を満たしながら、部品吸着動作後に装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させる際に、部品実装済みの回路基板 A が搬出されるのを待たずに装着ヘッド 2 2 を奥側のコンベア 1 5 b の上方へ跨ぎ移動させることができ、生産性を向上できる。

30

40

【 0 0 4 1 】

また、本実施例では、ヘッド昇降機構 2 9 により装着ヘッド 2 2 の高さ位置を無段階に

50

調整できるように構成したので、ヘッド昇降機構 29 による装着ヘッド 22 の上昇動作を部品干渉を避けるのに必要最小限の上昇量にとどめることができ、装着ヘッド 22 の上昇動作による遅れ時間を最小限に抑えることができる。

【0042】

但し、本発明は、ヘッド昇降機構により装着ヘッド 22 の高さ位置を段階的に調整できるように構成しても良い。

【0043】

また、本発明は、ロータリー型の装着ヘッドに限定されず、回転しない装着ヘッドに複数本の吸着ノズルを保持させた構成としても良い。

【0044】

その他、本発明は、3本以上のコンベアを並列に設けた構成にも適用して実施でき、また、装着ヘッド 22 を移動させるヘッド駆動装置 25 の構成を適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

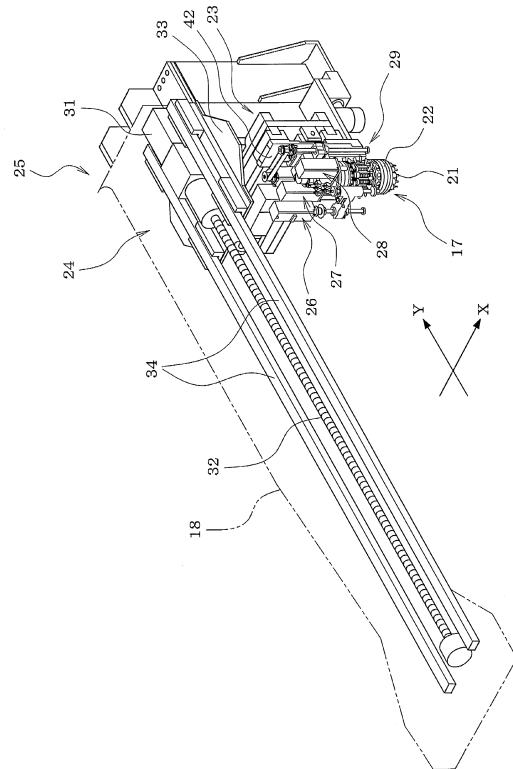
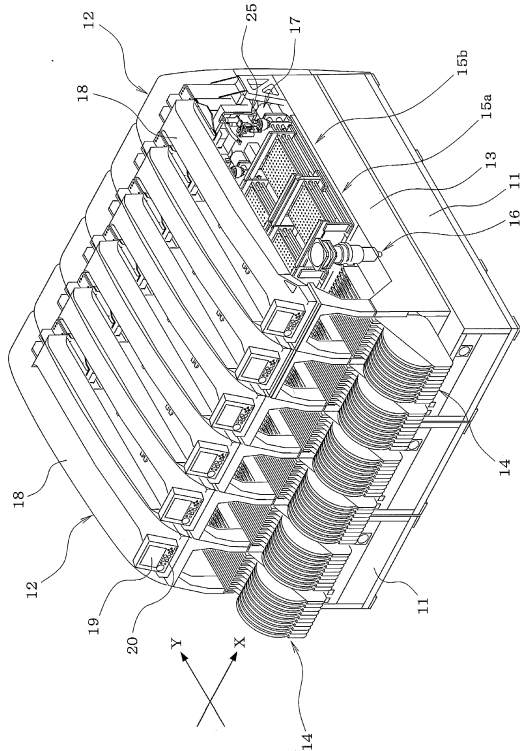
【符号の説明】

【0045】

11...ベース台、12...実装機モジュール（部品実装機）、14...フィーダ、15a、15b...コンベア、16...部品撮像装置、17...部品装着装置、21...吸着ノズル、22...装着ヘッド、23...X軸スライド機構（XY移動機構）、24...Y軸スライド機構（XY移動機構）、25...ヘッド駆動装置、26...ノズル昇降機構、27...ノズル回転機構、28...ヘッド回転機構、29...ヘッド昇降機構、31...Y軸モータ、33...Y軸スライド、41...第1X軸スライド、42...第2X軸スライド、44...第1X軸モータ、47...第2X軸モータ、51...ヘッド回転用のモータ、52...ノズルホルダ、53...昇降レバー、54...ノズル昇降モータ、55...第1Z軸ボールねじ、56...第1Z軸スライド、57...係合部材、61...ヘッド昇降モータ、63...第2Z軸ボールねじ、64...第2Z軸スライド

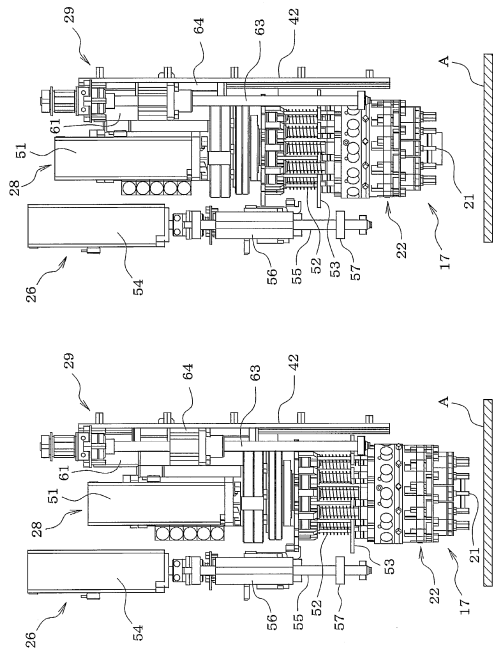
【図1】

【図2】





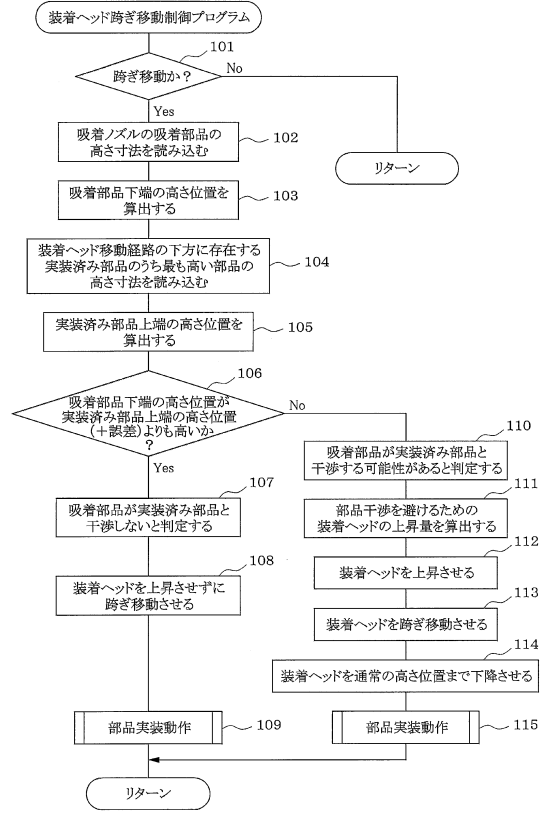
【図7】



(b) 装着ヘッド上昇時の高さ位置

(a) 装着ヘッドの通常の高さ位置

【図8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-170830(JP,A)  
特開2011-146560(JP,A)  
特開2004-343029(JP,A)  
特開2008-227249(JP,A)  
特開2011-100955(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08