

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4043121号
(P4043121)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.

H05K 13/04 (2006.01)

F 1

H05K 13/04

B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355791
 (22) 出願日 平成10年12月15日(1998.12.15)
 (65) 公開番号 特開2000-183597(P2000-183597A)
 (43) 公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)
 審査請求日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 葵
 (74) 代理人 100091524
 弁理士 和田 充夫
 (72) 発明者 森 一夫
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 壁下 朗
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子部品装着装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに隣接して配置され電子部品を保持する少なくとも2つの保持部材を有し、それぞれの上記電子部品を回路基板へ装着するため上記電子部品を保持したそれぞれの上記保持部材が当該保持部材における回転軸の軸回り方向に回転可能である部品装着ヘッドを備えた電子部品装着装置であって、

上記電子部品を保持した上記保持部材について上記回転を行うとき、一方の保持部材に保持されている電子部品が他方の保持部材に保持されている電子部品に干渉するか否かを判断し、干渉するときには干渉回避動作を行なわせた後、上記部品装着ヘッドに対して上記回転を行わせる制御装置を備え、

上記干渉回避動作は、干渉する電子部品間で該干渉を回避できる最小限の回転角度である干渉回避角度にて上記保持部材の内の一方の保持部材を上記軸回り方向へ回転した後、上記他方の保持部材の回転を開始する動作である、
 ことを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項 2】

互いに隣接して配置される少なくとも2つの保持部材に保持されているそれぞれの電子部品を上記保持部材における回転軸の軸回り方向に回転することで上記電子部品と回路基板への装着位置とを一致させて上記電子部品を上記回路基板へ装着する電子部品装着方法であって、

上記電子部品について上記回転を行うとき、隣接する上記電子部品間で干渉が生じるか

否かを判断し、干渉するときには、干渉する電子部品間で該干渉を回避できる最小限の回転角度である干渉回避角度にて一方の電子部品を上記軸回り方向へ回転した後、他方の電子部品の回転を開始する干渉回避動作を行なった後、上記回転を行なうことを特徴とする電子部品装着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子部品を電子回路基板（以下単に「回路基板」と記す）上に装着するような部品装着ヘッドを備えた電子部品装着装置、及び該電子部品装着装置にて実行される電子部品装着方法に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

近年、電子部品を回路基板上に装着する電子部品実装装置は、上記回路基板に上記電子部品を速く正確に装着し、実装品質を向上させることが要求されている。

以下、図8及び図9を参照して従来の電子部品実装装置及び該電子部品実装装置にて実行される電子部品実装方法について説明する。

従来の電子部品実装装置1は、大別して、当該実装工程の前工程から回路基板20を搬入し、次工程へ搬出する基板搬送装置12と、複数の部品供給ユニットを有する部品供給装置13と、ヘッド部15と、基板認識カメラ16と、XYロボット17と、部品撮像装置18と、部品廃棄部19とを備える。 20

上記ヘッド部15は、図9に示すように、吸着動作により電子部品51～54を保持する複数の吸着ノズルであって実装する電子部品に応じて着脱交換可能な吸着ノズル41～44を備え、回路基板20へ電子部品51～54を装着するために上記吸着ノズル41～44が移動する方向、言い換えるとZ軸方向へ上記吸着ノズル41～44を移動させる昇降機構45～48、さらに上記吸着ノズル41～44をその軸回り方向へ回転させる回転機構を有する。このようなヘッド部15は、上記XYロボット17に取り付けられX、Y軸方向へ移動可能である。

上記基板認識カメラ16は、上記部品供給装置13から上記吸着ノズル41～44にて保持された電子部品の保持姿勢の良否を判定するために上記電子部品の保持姿勢を撮像する。その結果、保持姿勢が不良と判断されたときには、不良と判断された電子部品を保持している吸着ノズルを上記XYロボット17にて上記部品廃棄部19まで移動させて不良と判断された電子部品を廃棄する。上記部品廃棄部19はベルトコンベヤ機構を備え、上記ヘッド部15にて上記ベルトコンベヤ機構のベルト19a上に載置された上記不良と判断された電子部品を不図示の廃棄箱へ搬送する。 30

【0003】

このような従来の電子部品実装装置1は、以下のように動作する。回路基板20は、基板搬送装置12により装着位置に搬入される。XYロボット17は、基板認識カメラ16を回路基板上に移動し、実装すべき位置を調べる。次に、XYロボット17によりヘッド部15を部品供給部13に移動させ、それぞれの吸着ノズル41～44にて電子部品51～54をそれぞれ保持させる。吸着ノズル41～44に保持された電子部品51～54は、部品撮像装置18にて保持姿勢が撮像され、不図示の制御装置にて電子部品の保持姿勢が計測され、該保持姿勢の良否が判定される。 40

次に電子部品51～54の保持姿勢計測結果が正常であれば、上記撮像動作にて得られた画像情報をもとに電子部品51～54のX、Y方向への位置補正を行い装着方向を回路基板20上の実装すべき位置に一致させる。その後、XYロボット17により電子部品51～54が上記実装すべき位置に対応するようヘッド部15を移動させ、吸着ノズル41～44の各々に保持されている電子部品51～54を装着高さまで下降させ回路基板20上に装着する。

一方、電子部品51～54の保持姿勢計測結果に異常があれば、設置された部品廃棄部13へXYロボット17によりヘッド部15を移動させ、吸着ノズル41～44に保持され 50

ている電子部品 5 1 ~ 5 4 の内、保持姿勢結果異常の電子部品のみを廃棄する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、電子部品 5 1 ~ 5 4 の装着方向を回路基板 2 0 上の実装すべき位置に一致させるため、電子部品 5 1 ~ 5 4 を保持した吸着ノズル 4 1 ~ 4 4 を回転軸の軸回り方向に回転させる。このとき、図 9 に示すように、互いに隣接している吸着ノズル、例えば吸着ノズル 4 1、4 2 が吸着保持している電子部品 5 1、5 2 について、上記吸着ノズル 4 1、4 2 の回転軸を中心としたそれぞれの電子部品 5 1、5 2 の回転半径 r_1, r_2 の合計が吸着ノズル 4 1、4 2 間の配置ピッチ p_1 より大きい場合には、隣接する吸着ノズル 4 1、4 2 が吸着保持している電子部品 5 1、5 2 を同時に回転させたときには、電子部品 5 1、5 2 同士が干渉する可能性がある。
10

よって上記干渉が生じたときには、吸着保持している電子部品の落下、及び装着精度の劣化を招き、結果として生産効率が低下するという問題点がある。

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、複数の部品保持部材が隣接して配置されている場合において生産効率の低下を生じない電子部品装着装置、及び電子部品装着方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 様様の電子部品装着装置は、互いに隣接して配置され電子部品を保持する少なくとも 2 つの保持部材を有し、それぞれの上記電子部品を回路基板へ装着するため上記電子部品を保持したそれぞれの上記保持部材が当該保持部材における回転軸の軸回り方向に回転可能である部品装着ヘッドを備えた電子部品装着装置であって、
20

上記電子部品を保持した上記保持部材について上記回転を行うとき、一方の保持部材に保持されている電子部品が他方の保持部材に保持されている電子部品に干渉するか否かを判断し、干渉するときには干渉回避動作を行なわせた後、上記部品装着ヘッドに対して上記回転を行わせる制御装置を備え、

上記干渉回避動作は、干渉する電子部品間で該干渉を回避できる最小限の回転角度である干渉回避角度にて上記保持部材内の一方の保持部材を上記軸回り方向へ回転した後、上記他方の保持部材の回転を開始する動作である、

ことを特徴とする。
30

【 0 0 0 8 】

又、本発明の第 2 様様の電子部品装着方法は、互いに隣接して配置される少なくとも 2 つの保持部材に保持されているそれぞれの電子部品を上記保持部材における回転軸の軸回り方向に回転することで上記電子部品と回路基板への装着位置とを一致させて上記電子部品を上記回路基板へ装着する電子部品装着方法であって、

上記電子部品について上記回転を行うとき、隣接する上記電子部品間で干渉が生じるか否かを判断し、干渉するときには、干渉する電子部品間で該干渉を回避できる最小限の回転角度である干渉回避角度にて一方の電子部品を上記軸回り方向へ回転した後、他方の電子部品の回転を開始する干渉回避動作を行なった後、上記回転を行なうことを特徴とする。
40

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態である、電子部品装着装置及び該電子部品装着装置にて実行される電子部品部品装着方法について、図を参照しながら以下に説明する。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。

又、上記「課題を解決するための手段」に記載する、「保持部材」の機能を果たす一例として、本実施形態では吸着ノズルを例に採るがこれに限定されるものではなく、例えば機械的に電子部品を保持するような部材であっても良い。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示す本実施形態における電子部品装着装置 1 0 1 は、基本的に上述した従来の電子
50

部品実装装置 1 における構成と同じ構成を有するが、電子部品装着装置 101 では詳細後述する、隣接する電子部品同士の干渉回避動作を実行させる制御装置 180 を備えた点が特徴となる。即ち、電子部品装着装置 101 は、大別して、当該電子部品実装工程の前工程から回路基板 20 を搬入し、次工程へ搬出する基板搬送装置 112 と、複数の部品供給ユニットを有する部品供給装置 113 と、部品装着ヘッド 115 と、基板認識カメラ 116 と、XY 口ボット 117 と、部品撮像装置 118 と、部品廃棄部 119 とを備える。ここで、上記基板搬送装置 112 は上述した従来の基板搬送装置 12 に相当し、上記部品供給装置 113 は上述した従来の部品供給装置 13 に相当し、上記部品装着ヘッド 115 は上述した従来のヘッド部 15 に相当し、上記基板認識カメラ 116 は上述した従来の基板認識カメラ 16 に相当し、上記 XY 口ボット 117 は上述した従来の XY 口ボット 17 に相当し、上記部品撮像装置 118 は上述した従来の部品撮像装置 18 に相当し、上記部品廃棄部 119 は上述した従来の部品廃棄部 19 に相当する。よって、これらの上記基板搬送装置 112 、上記部品供給装置 113 、上記部品装着ヘッド 115 、上記基板認識カメラ 116 、上記 XY 口ボット 117 、上記部品撮像装置 118 、及び上記部品廃棄部 119 について、以下に示すように補足説明を加えるものを除き、ここでの詳しい説明は省略する。又、これらの構成部分はそれぞれ上記制御装置 180 に接続され動作制御がなされる。

【 0011 】

部品装着ヘッドは、X 軸方向に沿って列状に互いに隣接して少なくとも 2 つの吸着ノズルを配列しており、本実施形態における部品装着ヘッド 115 では図 3 及び図 4 に示すように 4 つの吸着ノズル 141 ~ 144 を配列している。これらの吸着ノズル 141 ~ 144 は、上述した従来の吸着ノズル 41 ~ 44 と同様に、実装する電子部品に応じて部品装着ヘッド 115 に対して着脱交換可能であり、駆動部 145 ~ 148 を有する昇降機構にてそれぞれ上記 Z 軸方向に沿って昇降可能である。これらの駆動部 145 ~ 148 のそれぞれは、上記制御装置 180 に接続されており、制御装置 180 にて昇降動作及び昇降移動量が制御される。又、上記吸着ノズル 141 ~ 144 は、上記制御装置 180 にて動作制御される吸引装置 151 により吸着動作にて電子部品を保持する。尚、電子部品の保持方法は、上記吸引動作に限定されるものではなく、例えば機械的な保持方法等を採用することができる。

上記吸着ノズル 141 ~ 144 のそれぞれは、モータ等にてなる駆動部 152 ~ 155 を有する回転機構にて、該吸着ノズル 141 ~ 144 の回転軸 156 を中心にその軸回り方向に回転可能である。尚、回転方向及び回転角度は、上記制御装置 180 による上記駆動部 152 ~ 155 の動作制御にて制御される。

【 0012 】

図 3 に X 軸方向に沿って部品装着ヘッド 115 を移動させる X 口ボットに示されるように、XY 口ボット 117 は、いわゆるボールねじ構造にて構成され、回転シャフト 157 と、該回転シャフト 157 をその軸回り方向へ回転させる例えばモータ等の駆動部 158 を備え、制御装置 180 による駆動部 158 の動作制御にて部品装着ヘッド 115 の X 軸、Y 軸方向への移動量が調整される。

【 0013 】

各電子部品について、制御装置 180 には、装着順、回路基板 20 における装着位置等の実装動作に関する情報、及び寸法情報が少なくとも供給され、制御装置 180 は、上記実装動作に関する情報に基づき電子部品装着装置 101 における上述の各構成部分の動作制御を行う。制御装置 180 の制御動作のうち、ここでは本実施形態において特徴的な動作制御である、上記干渉回避動作の制御について説明する。

従来の電子部品実装装置 1 の場合と同様に、部品装着ヘッド 115 の吸着ノズル 141 ~ 144 にて電子部品 51 ~ 54 がそれぞれ吸着された後、それぞれの電子部品 51 ~ 54 は部品撮像装置 118 にて撮像され保持姿勢がチェックされる。そして各電子部品 51 ~ 54 は、回路基板 20 の上記装着位置における回路基板 20 の電極と当該電子部品のリードとが一致するように、吸着ノズル 141 ~ 144 の回転軸 156 の軸回り方向へ吸着ノ

10

20

30

40

50

ズル 141～144 を回転することで回転される。

【0014】

このような電子部品 51～54 の回転を行うとき、制御装置 180 は、図 2 に示すような動作制御を行う。尚、以下の説明において、隣接する電子部品として電子部品 51 と電子部品 52 とを例に採る。

ステップ(図では「S」にて示す)1 では、隣接する電子部品 51 と電子部品 52 について、それぞれの回転半径寸法の合計値がこれらの電子部品 51、52 を保持している隣接する吸着ノズル 141、142 の配置間隔寸法 p11 を超えるか否かが制御装置 180 にて判断される。つまり、制御装置 180 は、供給されている、上記実装動作に関する情報に基づき実装動作を実行しているので、各吸着ノズル 141～144 に保持されている電子部品 51～54 を認識しており、これら電子部品 51～54 の上記寸法情報に基づき上記電子部品 51 及び電子部品 52 の回転半径寸法を求める。ここで上記回転半径寸法とは、例えば電子部品 51 を例に採ると、上記回転軸 156 を中心として描いた円内に電子部品 51 のすべてのリードが収まるような円の内、最小の円における半径寸法であり、図 4 に示す半径 r11 が相当する。同様に、電子部品 52 についても上記最小半径寸法の半径 r12 を求める。そして制御装置 180 は、上記半径 r11 と半径 r12 とを加算した値が、吸着ノズル 141、142 の配置間隔寸法 p11 を超えるか否かを判断する。

尚、上述の説明では、上記回転軸 156 と電子部品 52 の中心とが一致していることを前提にしている。これは本来、吸着ノズル 141、142 は電子部品 52 の中心を吸着するように設定されているからである。

【0015】

上記ステップ 1 にて上記半径 r11 と半径 r12 とを加算した値が、上記配置間隔寸法 p11 を超えないときには、電子部品 51 と電子部品 52 とは干渉しないので、ステップ 3 にて、両方の電子部品 51、52 を同時に回転することができる。もちろん、後述のように時間差を設けて回転動作を行っても良い。

【0016】

一方、上記ステップ 1 にて上記半径 r11 と半径 r12 とを加算した値が、上記配置間隔寸法 p11 を超えるときには、電子部品 51 と電子部品 52 とを同時に回転させたときには両者は干渉することになる。そこで、ステップ 2 では、制御装置 180 は、隣接する電子部品 51、52 が吸着ノズル 141、142 の昇降方向、つまり上記 Z 軸方向に沿って同一レベルに有るか否かを判断する。即ち、隣接する電子部品 51、52 は、上記回転動作によって初めて干渉し合うのであり、吸着された時点では干渉していない。よってステップ 1 において、上記加算値が上記配置間隔寸法 p11 を超えると判断されたとしても、上記回転により両者が干渉しない程度に上記 Z 軸方向に沿って異レベルに配置されていれば、両者を同時に回転させることは可能である。そこでステップ 2 では、回転動作において、隣接する電子部品 51、52 間で干渉が生じるか否かが判断される。

そして、両者で干渉が生じないときには、ステップ 3 にて両者を同時に回転させることも可能である。

【0017】

一方、ステップ 2 においても、隣接する電子部品 51、52 間で干渉が生じると判断されたときには、つまり電子部品 51、52 が上記 Z 軸方向に沿って同一レベルに配置されているときには、制御装置 180 は、ステップ 4 にて、電子部品 51、52 の内のいずれか一方について干渉回避動作を行った後、ステップ 5 にて電子部品 51、52 について回転を開始する。

【0018】

上記ステップ 4 における上記干渉回避動作について図 5 を参照して詳しく説明する。

上述のようにステップ 4 に移行したことは、隣接する電子部品 51、52 が上記 Z 軸方向に沿って同一レベルに配置されている場合であり、このような状態で電子部品 51、52 を回転したときに両者の干渉を避けるため、本実施形態では回転動作開始時刻をずらす方法を探っている。尚、説明を簡略化するため、吸着ノズル 141～144 に吸着されてい

10

20

30

40

50

るすべての電子部品 51～54について、角度 1から角度 2まで回転を要するものとし、又、電子部品 51～54は、吸着時点において角度 1にてそれぞれ吸着ノズル 141～144に吸着されているものとする。又、上述のように制御装置 180は各吸着ノズル 141～144に保持されている電子部品 51～54の回転半径を認識していることから、隣接する電子部品間で上記回転を行うときに干渉を回避できる干渉回避角度 3を予め求めている。

【0019】

このような条件下で、電子部品 51, 52 の内のいずれか一方、例えば電子部品 51 が電子部品 52 との干渉を避けるため、電子部品 51 つまり吸着ノズル 141 について、角度 1より回転を開始し一定の回転速度にて回転を行う。そして吸着ノズル 141 の回転角度が上記干渉回避角度 3 に達した時点で、ステップ 5 にて、他方の電子部品 52 を吸着している吸着ノズル 142 の回転を開始する。尚、このような回転角度の検出は、制御装置 180 による駆動部 152～155 の動作制御にて実行される。
10

又、残りの電子部品 53, 54 についても同様に動作させる。

このように隣接する電子部品間で回転開始に時間差を設けることで、両者の干渉を避けることができ、よって、実装精度を確保することができ、その結果として生産効率を向上させることができる。

【0020】

上述の説明では、それぞれの吸着ノズル 141～144 に吸着されている電子部品 51～54 の寸法に基づいた上記回転半径寸法にて干渉の有無を判断しているが、さらに、上記部品撮像装置 118 にて得られた電子部品 51～54 の撮像情報をも加味して上記干渉の有無を判断することもできる。
20

又、上述の説明では、上記干渉回避角度 3 を超えて電子部品 51～54 は回転を要するような場合を例に採ったが、もちろん上記干渉回避角度 3 未満の角度による回転ですむ場合もあり、このような場合には、隣接する電子部品間で干渉は生じないので、両者を同時に回転開始することができる。

【0021】

上記干渉回避動作としては上述の回転動作による回避が最も現実的であるが、その他の方法としては、図 6 に示すように隣接する電子部品について上記 Z 軸方向に沿って異レベルに配置するようにしてもよい。即ち、図示するようにリードが電子部品の 4 辺に配列されているような場合、上記回転により隣接する電子部品において干渉する部分はリードである。よって、隣接する電子部品のリード同士が干渉しないように、隣接する電子部品を上記 Z 軸方向に沿って異レベルに配置すればよい。
30

具体的には、リードが 4 辺に配列されている電子部品の場合、上記 Z 軸方向に沿って隣接する電子部品の一方を他方に対して異レベルに配置するため、上記一方の電子部品が位置すべき上記 Z 軸方向の最小限の位置である干渉回避位置は、上記他方の電子部品に対して上記リードの厚み寸法である図 7 に示す寸法 I を超える位置である。

又、隣接する電子部品において上記回転により干渉する部分が電子部品の本体部分である場合には、上記干渉回避位置は、上記他方の電子部品に対して上記本体の厚み寸法である図 7 に示す寸法 II を超える位置である。
40

尚、上記干渉回避位置への電子部品の移動は、制御装置 180 による駆動部 145～148 の動作制御にて実行される。

【0022】

このように隣接する電子部品同士を上記 Z 軸方向に沿って異レベルに配置した後であれば、隣接する電子部品は同時に上記回転を開始することができる。尚、隣接する電子部品間で、上記回転開始タイミングは同時である必要はなく、少なくとも一方の回転を開始すれば良い。

このように隣接する電子部品同士を上記 Z 軸方向に沿って異レベルに配置することによっても、上述の回転開始に時間差を設ける場合と同様に、両者の干渉を避けることができ、よって、実装精度を確保することができ、その結果として生産効率を向上させることができ
50

きる。

【0023】

このように構成される電子部品装着装置101における電子部品装着動作について以下に説明する。

基板搬送装置112により回路基板20が電子部品装着装置101に搬入される。XY口ボット117は、基板認識カメラ116を回路基板20上に移動し、電子部品を実装すべき位置の位置データを取った後、部品装着ヘッド115を部品供給部113に移動させ、それぞれの吸着ノズル141～144にて電子部品51～54をそれぞれ保持させる。吸着ノズル141～144に保持された電子部品51～54は、部品撮像装置118にて保持姿勢が撮像され、制御装置180にて電子部品51～54の保持姿勢が計測され、保持姿勢の良否が判定される。10

【0024】

次に電子部品51～54の保持姿勢計測結果が正常であれば、上記撮像動作にて得られた画像情報をもとに電子部品51～54の位置補正がなされた後、電子部品51～54の装着方向を回路基板20上の実装すべき位置に一致させるように、保持した吸着ノズル141～144を回転させる。このとき、上述したように、制御装置180は、隣接する電子部品同士での干渉の有無を確認し、干渉が生じるようであれば上記干渉回避動作を実行した後、吸着ノズル141～144の回転を行う。

上記吸着ノズル141～144の回転後、XY口ボット117により部品装着ヘッド115を上記実装すべき位置に対応するように移動させ、吸着ノズル141～144の各々に保持されている電子部品51～54を装着高さまで下降させ回路基板20上に装着する。20

【0025】

一方、電子部品51～54の上記保持姿勢計測結果に異常があれば、部品廃棄部113へXY口ボット117により部品装着ヘッド115を移動させ、吸着ノズル141～144に保持されている電子部品51～54の内、保持姿勢結果異常の電子部品のみを廃棄する。

【0026】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の第1態様における電子部品装着装置、及び第2態様の電子部品装着方法によれば、制御装置を備え、電子部品を保持している保持部材について回転軸の軸回り方向へ回転を行うとき、隣接する電子部品同士での干渉の有無を判断し、干渉するときには部品装着ヘッドに対して干渉回避動作を行なわせた後、上記回転を行うようにした。よって、隣接する電子部品間で干渉することがなくなることから、上記干渉による電子部品の落下、及び装着精度の劣化がなくなり、結果として回路基板の生産効率の向上を図ることができる。30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態における電子部品装着装置の斜視図である。

【図2】 図1に示す電子部品装着装置における干渉回避動作のフローチャートである。

【図3】 図1に示す電子部品装着装置に備わる部品装着ヘッドの構造を示す斜視図である。40

【図4】 図3に示す部品装着ヘッドの吸着ノズルに保持されている電子部品の干渉を説明するための図である。

【図5】 図1に示す電子部品装着装置における干渉回避動作の吸着ノズルの回転のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図6】 図1に示す電子部品装着装置の干渉回避動作における吸着ノズルの昇降位置を示す図である。

【図7】 上記吸着ノズルの昇降位置の具体的寸法を説明するための図である。

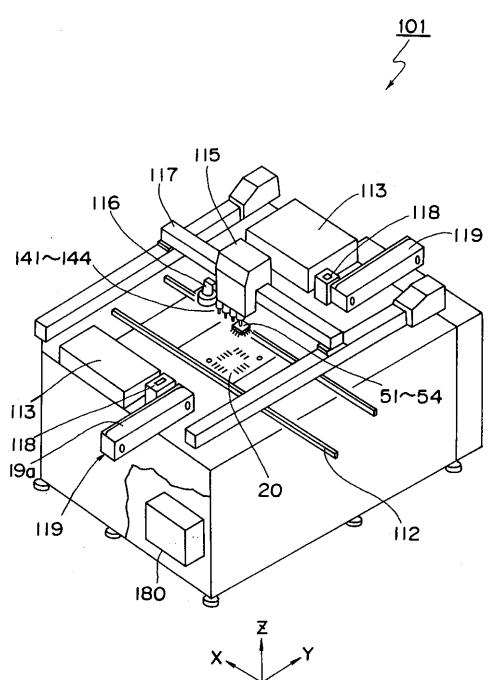
【図8】 従来の電子部品実装装置を示す斜視図である。

【図9】 図8に示す電子部品実装装置のヘッド部の配置間隔と電子部品の回転半径とを示す図である。50

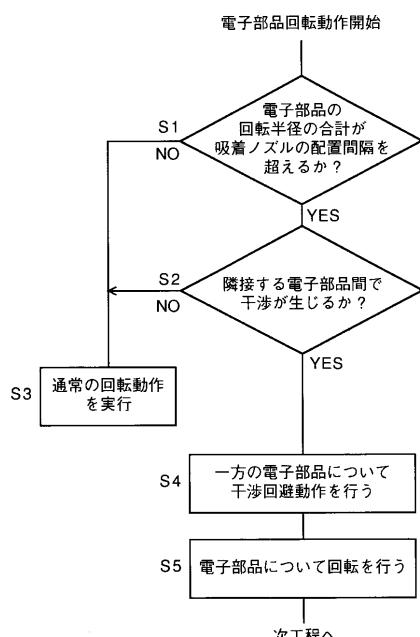
【符号の説明】

101...電子部品装着装置、115...部品装着ヘッド、
 141~144...吸着ノズル、
 180...制御装置。

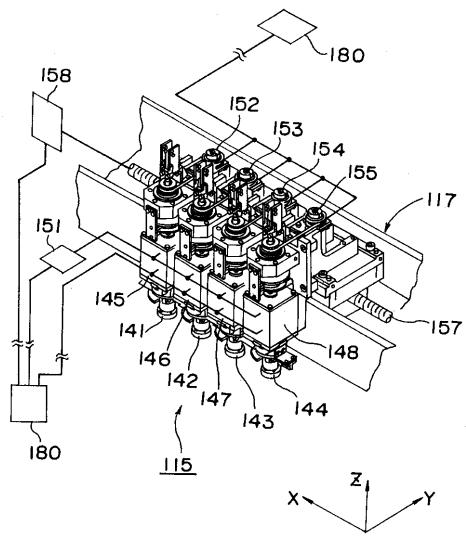
【図1】



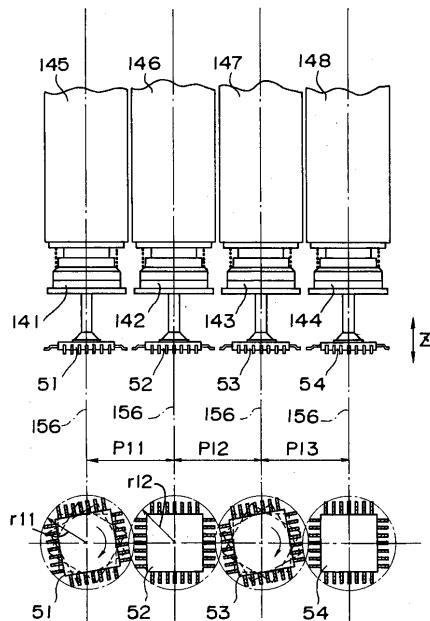
【図2】



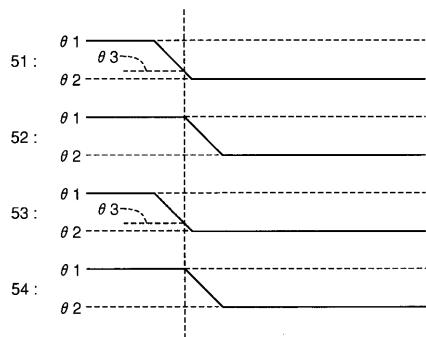
【図3】



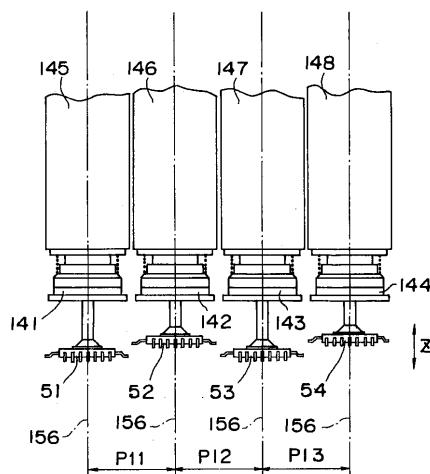
【図4】



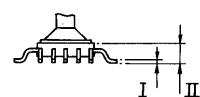
【図5】



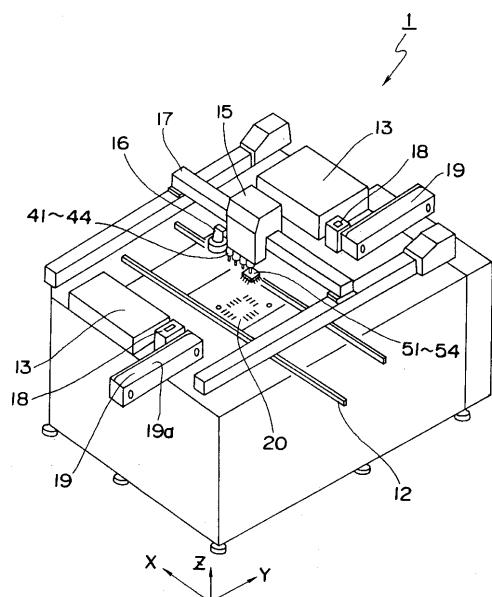
【図6】



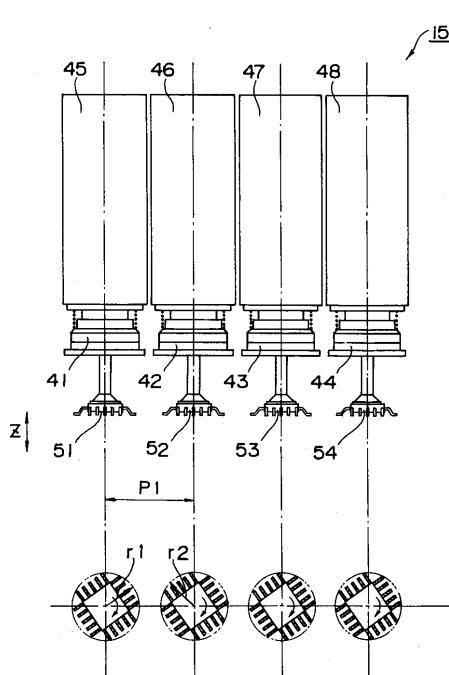
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 奥田 修
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 北村 尚之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 吉田 義廣
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開2000-165093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00~13/04