

明細書

発明の名称 電子部品実装方法および電子部品実装装置

技術分野

本発明は、電子部品を基板上に装着する電子部品実装方法およびその装置に関する。

背景技術

以下、図面を参照しながら従来の電子部品実装について説明する。

第5図は従来の電子部品実装装置の斜視図である。電子部品実装装置は、基板を配置し、2軸方向(XY方向)に移動するXYテーブル7と、電子部品を搭載し、ロータリーヘッド駆動部に供給する部品供給テーブル6と、電子部品の供給、装着を行うロータリーヘッド駆動部8とから基本的になり、XYテーブル7の移動により基板を所定の実装位置に移動し、部品供給テーブル6から部品をロータリーヘッド駆動部8の吸着ノズル5に供給し、吸着ノズル5により電子部品の基板への供給、装着を行う。

第4図は従来の電子部品実装装置におけるロータリー駆動部8の斜視図であり、ロータリーヘッド1はロータリーヘッド1の周囲に複数個設けられた吸着ノズル5により電子部品の供給、装着を行うものであり、ロータリーヘッド駆動モータ2は、同モータ2の連続回転を間欠回転に変換する機構(図示せず)を介して、ロータリーヘッド1を間欠回転させる。更に、ロータリーヘッド駆動モータ2はロータリーヘッド1の回転と吸着ノズル5の上下動をするものであり、タイミングベルト3を介してカム4を回転させることにより吸着ノズルを上下に動作させる。

第3図は前記ロータリーヘッドの動作を説明するものであり、例として16本の吸着ノズル5を備えたロータリーヘッド1を用いている。

このロータリーヘッド1は、図面のST1からST16で示す各ステーションで停止しながら図中の矢印の向きに間欠回転を行う。そして、第7ステーション(ST7)で吸着ノズル5による電子部品の吸着を行い、第15ステーション(ST15)で電子部品の装着を行う。このようにして、電子部品の装着、吸着とロータリーヘッドの回転が交互に行われている。

第2図は前記ロータリーヘッド駆動モータの回転速度曲線を示すものであり、同

図に示すように、ロータリヘッド駆動モータ 2 の回転速度 v_L (pulse/s) は装着タクト T 間で一定である。ここで、ロータリヘッド駆動モータの回転速度は pulse/s、加速度は pulse/s^2 と定義できる。ここで、ロータリヘッド駆動モータは AC サーボモータに角度検出器であるエンコーダを設け、このエンコーダからのパルス信号を用いて、モータの駆動を制御している（今回はモータ 1 回転につき、1000 パルスのデジタル信号が出力される）。このために回転速度 v_L は 1 秒間のモータ駆動エンコーダパルス数により定義することができ、これによりモータの回転量、回転数を決定できる。

また、装着タクト間とは、一般的に 1 つの部品を装着するのに要する時間であり、図 2 に示すようにロータリヘッドの回転と部品の吸装着の合計時間 T である。具体的には図 3 に示すようにロータリヘッドの吸着ノズル 5 が移動開始から隣り合う吸着ノズルに移動し、次の場所に移動開始する時間のことを言い、例えば $ST7$ の移動開始から $ST8$ に吸着ノズル 5 が移動開始する時間のことである。

従来、その回転速度 v_L は、ロータリヘッド 1 の停止時に電子部品の吸装着を安定して行える回転速度と、ロータリヘッド 1 の回転時に吸着姿勢の変化が起こらない回転速度とにおいて、小さい方の回転速度を用いている。

しかしながら前記従来の技術では、ロータリヘッド 1 の停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータ 2 の回転速度と、ロータリヘッド 1 の回転時に吸着姿勢の変化が起こらないロータリヘッド駆動モータ 2 の回転速度とにおける小さい方の回転速度のみに、装着タクト T が支配されていたという問題を有していた。このために従来は効率よく電子部品の実装ができなかった。

発明の開示

そこで、本発明は、前記従来の問題点に鑑み、ロータリヘッドの状況に応じて装着タクトを適宜短縮することができるようにした電子部品実装方法および電子部品実装装置を提供することを目的とするものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の一実施の形態における電子部品実装装置のロータリヘッドの駆動速度を示す図である。

第2図は、従来のロータリヘッドの駆動速度を示す図である。

第3図は、ロータリヘッドの動作を説明する図である。

第4図は、電子部品実装装置のロータリ駆動部を示す図である。

第5図は、電子部品実装装置を示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

前記目的を達成するため、本発明に係る電子部品実装方法および電子部品実装装置は、ロータリヘッド駆動モータの連続回転を複数の吸装着ノズルが設けられたロータリヘッドの間欠回転に変換させ、かつ前記ロータリヘッド駆動モータの回転と連動して吸装着ノズルを上下動させ、複数のステーションにて一時停止するよう
10 るように間欠回転を行いながら吸装着ノズルによって電子部品を装着する電子部品実装において、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度と、ロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起
15 かないロータリヘッド駆動モータの回転速度とで、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させ、後者の方が小さいときはロータリヘッドの吸装着時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させるようにしたことを特徴とする。

本発明の方法および装置によれば、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度とロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起
20 かないロータリヘッド駆動モータの回転速度のうち、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることによって装着タクトを短縮し、後者の方が小さいときはロータリヘッドの停止時すなわち吸装着時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させること
によって装着タクトを短縮することが可能となる。

(第1の実施の形態)

25 以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。なお、第1図、第3図に基づいて説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

本実施例におけるロータリヘッド1の基本的な構成は、既に説明した従来のものと同様であって、第3図に示すように、16本の吸装着ノズル5を備えたロー

タリヘッド1は各ステーションで停止しながら図中の矢印の向きに間欠回転を行う。電子部品の吸着は第7ステーション(ST7)で行われ、電子部品の装着は第15ステーション(ST15)で行われる

第1図(a)～(d)は本実施例におけるロータリヘッド駆動モータ2の駆動速度を示す図であって、第1図(a)、(b)は、ロータリヘッド1の停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータ2の回転速度が、ロータリヘッド1の回転時に吸着姿勢に変化が起らないロータリヘッド駆動モータ2の回転速度より小さい場合を示し、第1図(c)、(d)は、ロータリヘッド1の停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータ2の回転速度が、ロータリヘッド1の回転時に吸着姿勢に変化が起らないロータリヘッド駆動モータ2の回転速度より大きい場合を示している。

第1図(a)では、ロータリヘッド1の回転時にロータリヘッド駆動モータ2を加速度 α (pulse/s²)で回転速度 v_H (pulse/s)まで加速し、所定時間経過後、同じく加速度 α で回転速度 v_L (pulse/s)まで減速(加速度 $-\alpha$)する。前記 α 、 v_H の値はロータリヘッド1の回転時に吸着姿勢に変化が起らない値に設定される。

また、第1図(b)のように最高速度が v_H に達しない場合は、加速後(加速度 α)に直ちに減速(加速度 $-\alpha$)する。第1図(a)、(b)の両方共に、ロータリヘッド1の停止時すなわち吸装着時は、ロータリヘッド駆動モータ2の回転速度が v_L で一定である。

第1図(c)では、ロータリヘッド1の停止時すなわち吸装着時にロータリヘッド駆動モータ2を加速度 α で回転速度 v_H (pulse/s)まで加速し、所定時間経過後、同じく加速度 α で回転速度 v_L まで減速する。前記 α 、 v_H の値はロータリヘッド1の回転時に吸装着を安定して行える値に設定される。また、第1図(d)のように最高速度が v_H に達しない場合は、加速後(加速度 α)に直ちに減速(加速度 $-\alpha$)する。ロータリヘッド1の回転時はロータリヘッド駆動モータ2の回転速度は v_L で一定である。

このように、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度と、ロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起ら

- ないロータリヘッド駆動モータの回転速度のうち、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることにより装着タクトを短縮し、後者の方が小さいときはロータリヘッドの停止時すなわち吸装着時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることにより装着タクトを短縮することが可能となり、安定した吸装着動作のもとで装着タクトの短縮が行えることになる。

- 次に、第1図(a)～(d)のそれぞれにおける装着タクトTの計算式を示す。なお、ロータリヘッド1の停止時すなわち吸装着時に要するエンコーダのパルス数を l_1 、ロータリヘッド1の回転時に要するエンコーダのパルス数を l_2 で表す。

第1図(a)の場合の装着タクトTは(式1)のように表される。

$$T = (v_H - v_L) \cdot 2 / (\alpha \cdot v_H) + l_1 / v_H + l_2 / v_L \cdots \cdots \text{(式1)}$$

第1図(b)の場合の装着タクトTは(式2)のように表される。

$$T = t + l_2 / v_L \cdots \cdots \text{(式2)}$$

- ここでtは、

$$1/2 \cdot \alpha \cdot t^2 + v_L \cdot t - l_1/2 = 0$$

の解である。

第1図(c)の場合の装着タクトTは(式3)のように表される。

$$T = (v_H - v_L) \cdot 2 / (\alpha \cdot v_H) + l_2 / v_H + l_1 / v_L \cdots \cdots \text{(式3)}$$

- 第1図(d)の場合の装着タクトTは(式4)のように表される。

$$T = t + l_1 / v_L \cdots \cdots \text{(式4)}$$

ここでtは、

$$1/2 \cdot \alpha \cdot t^2 + v_L \cdot t - l_2/2 = 0$$

の解である。

- このように第1図および第2図において、斜線部の面積は、回転を検出するためのエンコーダのパルス数を表しており、この面積は変わらない。したがって、図を見れば、本実施例における上述したロータリヘッド駆動モータ2の速度曲線を用いることによって、装着タクトTが短縮されることは明らかである。

産業上の利用の可能性

以上のように本発明の電子部品実装方法および電子部品実装装置によれば、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度と、ロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起こらないロータリヘッド駆動モータの回転速度のうち、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることにより装着タクトを短縮し、後者の方が小さいときはロータリヘッドの停止時すなわち吸装着時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることにより装着タクトを短縮することが可能となり、安定した吸装着動作のもとで装着タクトの短縮が行えることになる。

10

15

20

25

請求の範囲

1. ロータリヘッド駆動モータの連続回転を複数の吸装着ノズルが設けられたロータリヘッドの間欠回転に変換させ、かつ前記ロータリヘッド駆動モータの回転と連動して吸装着ノズルを上下動させ、複数のステーションにて一時停止するよう
5 うに間欠回転を行いながら吸装着ノズルによって電子部品を装着する電子部品実装方法において、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度と、ロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起こらないロータリヘッド駆動モータの回転速度とで、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させ、後者の方が小
10 さいときはロータリヘッドの吸装着時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させることを特徴とした電子部品実装方法。
2. 複数の吸装着ノズルを備えたロータリヘッドが、ロータリヘッド駆動モータの連続回転をロータリヘッドの間欠回転に変換する手段と前記ロータリヘッド駆動モータの回転と連動して吸装着ノズルが上下動する手段とを備え、複数のステ
15 ーションで一時停止するように間欠回転を行いながら電子部品を装着する電子部品実装装置において、ロータリヘッドの回転時とロータリヘッドの吸装着時とでは、ロータリヘッド駆動モータを異なった速度で回転させる手段を備えたことを特徴とする電子部品実装装置。
3. ロータリヘッドの回転時とロータリヘッドの吸装着時とでロータリヘッド駆
20 動モータを異なった速度で回転させる手段が、ロータリヘッドの停止時に吸装着を安定して行えるロータリヘッド駆動モータの回転速度と、ロータリヘッドの回転時に吸着姿勢に変化が起こらないロータリヘッド駆動モータの回転速度とで、前者の方が小さいときはロータリヘッドの回転時にロータリヘッド駆動モータを高速回転させ、後者の方が小さいときはロータリヘッドの吸装着時にロータリヘ
25 ッド駆動モータを高速回転させるように構成したことを特徴とする請求項2記載の電子部品実装装置。

