

明 細 書

電 子 部 品 装 着 装 置

5 技術分野

本発明は電子部品を電子回路基板上に実装する電子部品装着装置に関するものである。

背景技術

- 10 近年、電子回路基板への電子部品装着装置は高速化と電子部品の装着精度向上、さらには多品種の電子部品装着への対応、及び電子部品の品質向上が望まれている。

- 図10は従来例の電子部品装着装置の全体概要構成を示す斜視図である。図10において、101は電子回路基板102を搬入・搬出する搬送部、103は駆動部（XYロボット）であり、電子部品を吸着・装着するノズル部104を内部に有するヘッド部105を任意の位置に位置決めするものである。106は電子部品を供給する電子部品供給部、107は実装する部品によってノズル部104が保持するノズルを交換するノズルチェンジ部、108は、ノズル
15
20 が吸着保持している電子部品の保持姿勢を認識し、補正を行う認識部である。

- 図11は従来例の電子部品装着装置のノズルユニットの構成を示す要部断面図である。図11において、111は回転方向の位置決めを行うモータ、112は回転精度を向上させるための減速部、1
25 13は電子部品を吸着保持するための吸着ノズル、114は吸着ノ

ズル 1 1 3 を付勢するためのバネ、1 1 5 はバネ力を伝達するための押圧部である。

- 次に、上記部材で構成された電子部品装着装置（図 1 0）と、ノズルユニット（図 1 1）の動作を、以下説明する。

図 1 0 に示す電子回路基板 1 0 2 は搬送部 1 0 1 により装着位置に搬入される。駆動部 1 0 3 はヘッド部 1 0 5 を電子部品供給部 1 0 6 上に位置決めし、位置決め後、ヘッド部 1 0 5 内のノズル部 1 0 4 が下降し電子部品を吸着する。

- 次に電子部品吸着後、ノズル部 1 0 4 は上昇し、ヘッド部 1 0 5 は駆動部 1 0 3 によって装着位置に位置決めされる。この移動の際、ノズル部 1 0 4 が吸着した電子部品の吸着姿勢を認識部 1 0 8 にて認識し、制御部（図示せず）が補正演算をし、位置補正を行う。位置補正後、ノズル部 1 0 4 は下降し、電子回路基板 1 0 2 上に電子部品を装着する。

この電子部品装着装置においては、機構上、ノズル部 1 0 4 が下降するときの速度は一定で可変にすることはできない。また、電子部品装着時の付勢力もバネ 1 1 4 により規定されている。

- 上述したように、従来の電子部品装着装置は、電子部品に対し、単に一定の付勢力で、及びノズルの下降時一定の速度でしか装着できない。そこで、電子部品へのダメージ低減といった品質向上、さらに、現在では電子部品も多品種になり、大型コネクターも電子回路基板に挿入したいといった要望もでており、これを実現するためには高荷重を加えることができる機能の必要性が出てきた。

発明の開示

本発明は、この課題を解決するもので、電子部品へのダメージをなくすため、電子部品への衝撃荷重を低減し、さらには、荷重範囲を大幅に拡大することで電子部品の多品種への対応力を深めることを目的とするものである。

本発明は上記課題を解決し目的を達成するために、複数種類の電子部品を電子回路基板上に装着するとき、吸着ノズルに対し、流体圧力を可変にすることで任意の付勢力が設定でき、さらに、吸着ノズルごとに付勢力の補正を行い、かつ電子部品装着速度も可変にすることができるようにしたものである。

本発明によれば、高荷重の必要な電子部品や挿入部品でダメージを受けやすい半導体素子などの各種電子部品まで対応できる。

本発明は電子部品を所定位置に供給する部品供給部と、搬送部によって搬送され所定位置に位置決めされた電子回路基板上に、吸着ノズルユニットにより電子部品装着を行う電子部品装着装置において、

前記吸着ノズルユニットは、電子部品を吸着保持する自動着脱可能な吸着ノズルと、前記吸着ノズルの回転方向及び高さ方向を位置決めするための位置決め部と、前記吸着ノズルを下方方向に付勢するために流体を用いて押圧する押圧部と、付勢力を切り替えるための流体圧力切り替え部と、前記吸着ノズルの付勢力のタイミング切り替えを行うタイミング切り替え部と、所望の荷重に制御するための圧力制御部とを有する。

本発明は付勢力のタイミング切り替えは、電子部品を電子回路基板上に装着前、もしくは装着時に行うことができ、高荷重の必要な電子部品や挿入部品でダメージを受けやすい半導体素子などの電子部品に依じてノズル交換をしたとき、ノズル重量などを補正して電子部品へのダメージを低減したり、ダメージの受けやすい半導体素子といったものまで部品対応力が大幅に拡張できるという作用を有する。

図面の簡単な説明

10 図1は本発明の実施形態における電子部品装着装置の吸着ノズルユニットの構成を示す要部断面図である。

図2は図1に示す押圧部にかかる流体圧力の切り替えを行う電空レギュレータの動作ブロック図である。

15

図3は図2の電空レギュレータの動作原理を説明する図である。

図4は本発明の実施形態における荷重（付勢力）切り替えノズルユニットの圧力切り替えを行うシステムのブロック図である。

20

図5は本発明の実施形態における荷重補正を行うシステムのブロック図である。

図6は図5の測定部の動作機構を示す図である。

25

図 7 は本発明の実施形態における入力電圧と実荷重との荷重プロフィールを示す図である。

図 8 は本発明の実施形態における電子部品装着前の付勢力切り替えのタイミングを説明する図である。

図 9 は本発明の実施形態における電子部品装着時の付勢力切り替えのタイミングを説明する図である。

図 10 は従来例の電子部品装着装置の全体概要構成を示す斜視図である。

図 11 は図 10 のノズルユニットの構成を示す要部断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 9 を用いて説明する。

図 1 は本発明の実施の形態における電子部品装着装置の吸着ノズルユニットの構成を示す要部断面図である。図 1 において、1 は電子部品、2 は電子部品 1 を吸着保持する吸着ノズル、3 は、吸着ノズル 2 を回転方向及び高さ方向に位置決め、かつ付勢力を伝達する位置決め部である。この位置決め部としては、ボールスプラインなどが使用でき、特に剛球の転がり運動の利用により、摺動するときの摩擦抵抗が低いという点で好ましい。4 は、流体圧力を受けて、

実荷重に変換する押圧部である。この押圧部はピストンやゴムで構成される。ピストンとしては、焼き入れ鋼といったものが使用でき、特に耐摩耗性や加工精度が出しやすいことによりホルダーとピストン間の流体漏れを防ぐことができるといった点で好ましい。また、5
5、ゴムはペロフラムといったものが使用でき、特にゴムの転がり運転を利用し、摺動抵抗が低いという点や、流体漏れがなく、圧力が均一にかかりやすいといった点で好ましい。5は回転運動を行うためのモータ、6はモータ5の回転精度を向上するための減速部である。この減速部としては、バックラッシの少ないハーモニックやボール減速機などが使用できる。10

図2は図1に示す押圧部4にかかる流体圧力の切り替えを行う電空レギュレータ40の動作ブロック図、図3は図2の電空レギュレータ40の動作原理を説明する図である。ここで、図2、図3に示す電空レギュレータ40の動作について説明する。まず、入力信号15
15 aが増大すると、圧電素子で構成されたフラップ7がオリフィス8を閉じる方向に撓み、背圧室9の圧力が上昇する。前記圧力は、ダイヤフラム10の上部に作用し、排気弁11を押し下げ、これと連動したバルブ12が下方に動き、給気口13が開く。供給圧力bの一部は給気口13を介して出力圧力cとなる。この出力圧力cは圧力センサ14を介して、電気信号に変換されコントローラ15にフ
20 イードバックされる。これにより、微小な圧力を制御することが可能となる。そして、目標とする出力圧力cを押圧部4に加え、実荷重に変換する。

図4は荷重（付勢力）切り替えノズルユニット20の圧力切り替えを行うためのシステムのブロック図である。図4において、圧力25

切り替え部 40 a は前記図 2, 図 3 で説明した電空レギュレータ 40 であり、圧力制御部 40 b は所定の荷重を D/A 変換し、所定の電圧信号を電空レギュレータ 40 へ送信する。タイミング切り替え部 40 c は電空レギュレータ 40 の電圧を変更しタイミングを変更するものでメインのコントローラにて行う。

図 5 は荷重補正を行うシステムのブロック図である。図 5 において、測定部 50 a は測定用の治具のダミーゲージ 18 と実荷重を測定するための歪ゲージ 16 より構成され、制御記憶部 50 b は前記測定された荷重結果を記憶するためのメインコントローラである。

図 6 は図 5 の測定部 50 a の動作機構を示す図であり、その測定の手順は、まず、ダミーゲージ 18 を吸着ノズル 2 が吸着し、吸着ノズル 2 が設定された任意のノズル高さ H まで下降速度 V にて下降し、歪ゲージ 16 に接地される。このとき、図 2, 図 3 に示したとおり電空レギュレータ 40 に微小単位ごとに電圧を加え、そのとき、歪ゲージ 16 より出力される荷重を測定し、荷重プロファイルを作成する。この時の入力電圧と実荷重との関係を図 7 に示し、横軸に電空レギュレータ 40 への入力電圧 (V)、縦軸にはロードセルの実荷重 (kgf) をとってある。即ち、図 7 から入力電圧と実荷重とは比例関係にある。

これにより、この荷重プロファイルを電子部品装着装置の制御部にデータとして入力し、前記データに基づき、目的として必要な荷重より、電空レギュレータ 40 に入力すべき電圧を求め、任意に荷重を切り替えることができる。

図 8, 図 9 は荷重 (付勢力) 切り替えノズルユニットの付勢力切り替えのタイミングを説明する図である。ここで、図 8 は電子部品

装着前の付勢力切り替えタイミングを示し、図中の 17 は電子回路基板である。また、図 8 (1) と (2) は吸着ノズル 2 の動作変化状態、図 8 (3) と (4) は低荷重、高荷重のときの圧力プロファイル、図 8 (5) は装着速度のプロファイルを示している。電子部品 1 を吸着ノズル 2 にて吸着保持した図 8 (1) 及び図 8 (5) に示す状態でノズル原点高さ H_3 の位置より高速度 V_1 にて図 8 (2) 及び図 8 (5) に示すノズル速度切り替え高さ H_2 の位置まで下降する。

このノズル原点高さ H_3 の時点で、荷重プロファイル (図 7) に基づき、電空レギュレータ 40 に指令の入力電圧 (V) を与え、高荷重の場合 (図 8 (4)) は常時圧力 P_2 から高圧力 P_3 に、低荷重の場合 (図 8 (3)) は常時圧力 P_2 から低圧力 P_1 に圧力を切り替え、付勢力切り替えノズルユニットの加圧部の付勢力を変化させる。その後、ノズル速度切り替え高さ H_2 の位置までノズル 2 が下降した後、図 8 (5) に示すように、低速度 V_2 に切り替え、電子回路基板 17 の上面高さ H_1 まで下降し、電子回路基板上の電子部品 1 に荷重を加え装着する。装着後、任意のノズル高さ H にて常時圧力 P_2 に戻す。

図 9 は電子部品装着時の付勢力切り替えタイミングを示し、図 9 (1) ないし (3) は吸着ノズル 2 の動作変化状態、図 9 (4) と (5) は低荷重、高荷重のときの圧力プロファイル、図 9 (6) は吸着速度プロファイルを示している。まず、電子部品 1 を吸着ノズル 2 にて吸着保持した図 9 (1) 及び図 9 (6) に示す状態でノズル原点高さ H_3 の位置より高速度 V_1 にて図 9 (2) 及び図 9 (6) に示すノズル速度切り替え高さ H_2 の位置まで下降する。その後

、ノズル速度切り替え高さ H_2 の位置まで吸着ノズル 2 が下降した後、図 9 (6) に示すように低速度 V_2 に切り替え、電子回路基板 17 の上面高さ H_1 までの図 9 (3) に示す位置まで吸着ノズル 2 を下降する。吸着ノズル 2 が下降した時点で、荷重プロファイル (5 図 7) に基づき、電空レギュレータ 40 に指令の入力電圧 V を与え、高荷重の場合 (図 9 (5)) は常時圧力 P_2 から高圧力 P_3 に、低荷重の場合 (図 9 (4)) は常時圧力 P_2 から低圧力 P_1 に圧力を切り替える。このように付勢力切り替えノズルユニットの加圧部の付勢力を変化させ、電子回路基板上の電子部品 1 に荷重を加え装着する。装着後、任意のノズル高さ H にて常時圧力 P_2 に戻す。10

以上説明したように本発明の電子部品装着装置によれば、流体を用いた任意付勢力切り替え機構を設けたことと、電子部品の品種に応じてノズルチェンジを行うときに歪ゲージを用いて自動で付勢力の補正機能を設けたことと、装着下降速度を任意のノズルの高さにより、任意の速度に切り替える機能を設けたことにより、今まで電子部品に与えていたダメージを低減できると同時に、半導体素子部品など、マイクロクラックが入りやすいものに対しても対応可能となり、品質上大幅な改善が見られる。15

20 また、今まで実装が不可能であったコネクタといった高荷重を有する異形電子部品の実装が可能となり、対象部品も大幅に広げることが可能になり、さらに人による手付け作業もなくすことができ生産性向上及び無人稼動を可能にすることができるようになった。



請 求 の 範 囲

1. 電子部品を所定位置に供給する部品供給部と、搬送部によって搬送され所定位置に位置決めされた電子回路基板上に、吸着ノズルユニットにより電子部品装着を行う電子部品装着装置において、
5 前記吸着ノズルユニットは、電子部品を吸着保持する自動着脱可能な吸着ノズルと、前記吸着ノズルの回転方向及び高さ方向を位置決めするための位置決め部と、前記吸着ノズルを下方方向に付勢するために流体を用いて押圧する押圧部と、付勢力を切り替えるための
10 流体圧力切り替え部と、前記吸着ノズルの付勢力のタイミング切り替えを行うタイミング切り替え部と、所望の荷重に制御するための圧力制御部とを有し、電子部品装着荷重を切り替えることができるようにしたことを特徴とする電子部品装着装置。
- 15 2. 前記付勢力のタイミング切り替えは、電子部品を電子回路基板上に装着前、もしくは装着時に行うことを特徴とする請求項 1 記載の電子部品装着装置。
- 20 3. 前記吸着ノズルを用いて、ダミーゲージを吸着し、歪ゲージを用いて装着荷重を測定する測定部と、予め前記荷重測定結果を記憶する制御記憶部を有し、任意の装着荷重を設定できることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品装着装置。
- 25 4. 装置下降速度を任意のノズル高さの位置で、任意の速度に切り替える機能を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の電子部品装



WO 98/02026

PCT/JP97/02295

11

着装置。

5

10

15

20

25