

(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2010-27841

(P2010-27841A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/52 (2006.01)	H01L 21/52 F	5E319
H05K 3/34 (2006.01)	H05K 3/34 507M	5F047

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-187062 (P2008-187062)	(71) 出願人	501470603
(22) 出願日	平成20年7月18日 (2008.7.18)		プレサイスゲージ株式会社
			静岡県浜松市三方原町283-4
		(74) 代理人	100078776
			弁理士 安形 雄三
		(74) 代理人	100114269
			弁理士 五十嵐 貞喜
		(74) 代理人	100093090
			弁理士 北野 進
		(72) 発明者	京増 幹雄
			静岡県浜松市三方原町283-4 プレサ
			イスゲージ株式会社内
		Fターム(参考)	5E319 AA03 CC12 CC44 CC58 CD04
			GG09
			5F047 BA01 BB16 FA01 FA07 FA14
			FA31 FA51 FA71

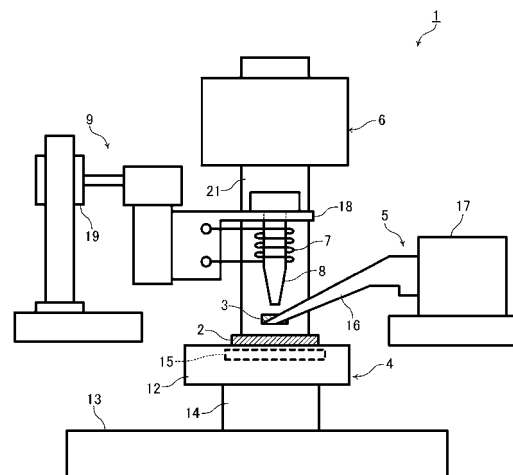
(54) 【発明の名称】 電子部品装着装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電子部品を基板に装着する際の位置決めを高精度に制御し、両部品の正確な接着固定および電気接続を形成することができる電子部品装着装置を提供する。

【解決手段】基板2の表面上の部品実装箇所3に予め被着されたメタライズを介して、電子部品3を部品実装箇所3に装着する電子部品装着装置1において、基板が載置される接合テーブル12と、電子部品を基板の部品実装箇所3上に移載する部品移載手段5と、基板および電子部品の水平方向における位置を両部品の上方から観察する顕微鏡6と、部品移載手段5によって基板の部品実装箇所3上に移載された電子部品に対して上方から当接し、電子部品を加熱する部品接合手段9とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の表面上の部品実装箇所に予め被着されたメタライズを介して、電子部品を前記部品実装箇所に装着する電子部品装着装置であって、

前記基板が載置される接合テーブルと、

前記電子部品を前記基板の前記部品実装箇所上に移載する部品移載手段と、

前記基板および前記電子部品の水平方向における位置を両部品の上方から観察する顕微鏡と、

前記部品移載手段によって前記基板の前記部品実装箇所上に移載された前記電子部品に対して上方から当接し、前記電子部品を加熱する部品接合手段と

を備えていることを特徴とする電子部品装着装置。

10

【請求項 2】

前記部品接合手段は、前記電子部品を加熱する加熱源である誘導加熱コイルと、前記誘導加熱コイルの内周を貫通するように配されたピン形状の接合ツールと、前記接合ツールを軸方向に摺動自在に支持する接合ツール保持部とを有する請求項 1 に記載の電子部品装着装置。

【請求項 3】

前記接合ツール保持部は、前記誘導加熱コイルにより加熱される前記接合ツールの熱伝達部が挿入されるとともに、前記接合ツールの頭部に形成された加重部と係合する保持孔を有し、

20

前記接合ツールが前記電子部品に当接する際には、前記接合ツールの自重のみが前記電子部品に負荷される請求項 2 に記載の電子部品装着装置。

【請求項 4】

前記接合ツールと前記保持孔との間には筒状の軸受部材が介在され、

前記軸受部材は、挿入される前記接合ツールの熱伝達部との間に空隙を有し、かつ、

前記空隙は、前記接合ツールが熱膨張した場合でも前記接合ツールを軸方向に摺動可能であり、かつ前記接合ツールの垂直度を維持可能であるように設計されている請求項 3 に記載の電子部品装着装置。

【請求項 5】

前記軸受部材は、絶縁性および滑動性を有する素材から形成されるとともに、前記接合ツールおよび前記接合ツール保持部は、導電性を有する素材から形成され、

30

前記接合ツールが前記電子部品に当接している場合には、前記接合ツールと前記接合ツール保持部との絶縁性が維持され、かつ、

前記接合ツールが前記電子部品に当接していない場合には、前記接合ツールの前記加重部が前記接合ツール保持部に接触することにより、前記接合ツールと前記接合ツール保持部との導電性が維持される請求項 4 に記載の電子部品装着装置。

【請求項 6】

前記接合ツールの前記熱伝達部の先端形状は、前記電子部品の寸法に対応するとともに、前記電子部品を所定の温度に上昇させる熱を伝達可能な平面度を有する請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の電子部品装着装置。

40

【請求項 7】

前記部品移載手段は、前記電子部品の両側を把持するピンセットと、該ピンセットにより把持された電子部品を水平方向および垂直方向に移動させる X Y Z ステージとを有する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電子部品装着装置。

【請求項 8】

前記接合ツールの垂直度は、前記接合ステージ上の所定位置に載置された調整ジグの調整穴に前記接合ツールの先端部を挿入した状態で、前記接合ツール保持部に設けられた角度調整機構の固定ジグが締められることにより調整される請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載の電子部品装着装置。

【請求項 9】

50

前記顕微鏡および前記接合ステージの水平方向の位置は、前記接合ステージ上に載置された前記調整ジグの前記調整穴が前記顕微鏡の視野に捕捉されるように調整される請求項 8 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、基板上に電子部品を装着する電子部品装着装置に関し、より詳細には、基板表面上の部品実装箇所に予め被着されたメタライズ等を溶融することにより、基板と電子部品との接着固定および電気接続を形成する電子部品装着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電子部品装着装置は、高周波半導体素子や光半導体素子などの小型電子部品を SiO₂、セラミック基板などに実装する際に使用されている（例えば特許文献 1）。この基板と電子部品との間には、Au/Sn や半田等のメタライズ層が予め介在されており、両部材は、このメタライズ層を挟んだ状態で加熱されることにより接着固定されて電気的に接続される。

【0003】

近年、光通信などの分野においては、光伝送モジュールや光送受信ユニットなどの光学製品の小型化に伴って、これらに搭載される光半導体レーザ（LD）やフォトダイオード（PD）等の光半導体素子の微細化が進んでいる。したがって、光半導体素子のような小型電子部品を基板に実装する場合には、非常に高精度な位置決め制御が要求される。

【0004】

図 6 は、従来の電子部品装着装置の概略構成を示す模式図である。同図に示される電子部品装置 100 は、大別すると、基板 101 の載置および位置決めを行う基板位置決め機構 102 と、基板 101 に装着される電子部品 103 の吸着および位置決めを行う部品位置決め機構 104 と、基板 101 と電子部品 103 との間に配され、それぞれの位置決め状態を観察する撮像機構 105 とから構成されている。

【0005】

基板位置決め機構 102 は、表面に基板 101 が載置される接合テーブル 106 と、該接合テーブル 106 とベース部材 107 との間に介装された基板 XY ステージ 108 とを備え、使用者の操作やコンピュータの制御に応じて基板 XY ステージ 108 が作動することによって、基板 101 の水平方向（XY 方向）の位置が調整されるようになっている。

【0006】

部品位置決め機構 104 は、ベース部材 106 上に立設された垂直フレーム 109 に直動ガイドなどを介して摺動可能に取り付けられた部品 Z ステージ 110 と、該部品 Z ステージ 110 から水平方向に延びる支持アーム 111 の先端部に設けられた部品 XY ステージ 112 と、該部品 XY ステージ 112 の下部に加重相殺機構 113 を介して取り付けられ、真空吸着などによって電子部品 103 を保持可能に構成された部品吸着機構 114 とを備え、上述した基板位置決め機構 102 と同様に電子部品 103 の水平方向（XY 方向）の位置が調整されるようになっている。なお、加重相殺機構 113 には、電子部品 103 が装着される際に生じる加重を検出するための加重検出器 115 が内蔵されている。

【0007】

撮像機構 105 は、基板 101 および電子部品 103 の XY 方向における位置画像をそれぞれ別々に捉えるミラー 116a、116b、および各ミラー 116a、116b によって捕らえられた位置画像を撮像する投受光式の CCD カメラ 117a、117b を有する顕微鏡 118 と、該顕微鏡 118 の CCD カメラ 117a、117b によって撮像された各位置画像を表示する表示端末 119 とを備えている。使用者は、この表示端末 119 に出力される基板 101 および電子部品 103 の XY 方向における位置画像を観察しながら、基板 101 および電子部品 103 の位置調整を実行する。なお、電子部品 103 を基板 101 に装着する際には、顕微鏡 118 は、装着作業の妨げにならないように基板 10

10

20

30

40

50

１と電子部品１０３との間から退避される。

【０００８】

また、部品位置決め機構１０４の部品吸着機構１１４には、基板１０１に装着する際に電子部品１０３を加熱するヒータ１２０が内蔵されている。このヒータ１２０は、パルスヒータ１２１に電氣的に接続され、該パルスヒータ１２１の制御によって任意に温度調整される。ヒータ１２０によって電子部品１０３が所定の温度以上に上昇されると、部品２ステージ１１０の駆動により部品位置決め機構１０４が下方に移動する。そして、この加熱された電子部品１０３が基板１０１に当接されることによって、基板１０１の表面上の部品実装箇所に予め被着されたメタライズが溶融され、該メタライズを介して電子部品１０４が基板１０１に装着される。

10

【０００９】

【特許文献１】特開２００６－３２４４６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、図６に示すような従来の電子部品装着装置１００では、基板１０１と電子部品１０３との間に撮像機構１０５の顕微鏡１１６を配置する構造であるため、顕微鏡１１６によって両部品１０２、１０３の正確な位置を捉えたとしても、顕微鏡１１６が退避された後に部品２ステージ１１０の駆動によって電子部品１０３を基板１０１に対して垂下する過程で、電子部品１０３と基板１０１との相対位置がずれてしまう可能性があった。すなわち、位置決めを行う際の電子部品１０３と基板１０１との間に、顕微鏡１１６を配置するための大きな空間が確保されているが、電子部品１０３の正確な位置精度を維持した状態でこの大きな空間（距離）を垂直に移動させることは困難であるため、電子部品１０３をサブミクロン単位の精度で基板１０１に装着することはほぼ不可能であった。

20

【００１１】

また、電子部品１０３を基板１０１に装着する工程では、部品吸着機構１１４にヒータ１１７などが配設されていることにより観察することが困難であり、かつ、これにより生じた誤差を検出する手段が装備されていないという点も、電子部品１０３と基板１０１との相対位置がずれてしまうことに起因していた。

30

【００１２】

さらに、部品位置決め機構１０４には、部品吸着機構１１４に吸着された電子部品１０３に負荷すべき加重が必要以上に大きくなるのを防ぐために、加重相殺機構１１３および加重検出器１１５が設けられているが、現存の加重検出器１１５は十分な検出応答速度を有していなかった。そのため、パルスヒータ１２１およびヒータ１２０によって電子部品１０３が加熱された際に、電子部品１０３に多大なストレスが加わって破損などが生じてしまうという問題があり、この問題点も位置決め精度を低下させる要因の一つになっていた。

【００１３】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子部品を基板に装着する際の位置決めを高精度に制御し、両部品の正確な接着固定および電気接続を形成することができる電子部品装着装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明の上記目的は、基板の表面上の部品実装箇所に予め被着されたメタライズを介して、電子部品を前記部品実装箇所に装着する電子部品装着装置において、前記基板が載置される接合テーブルと、前記電子部品を前記基板の前記部品実装箇所上に移載する部品移載手段と、前記基板および前記電子部品の水平方向における位置を両部品の上方から観察する顕微鏡と、前記部品移載手段によって前記基板の前記部品実装箇所上に移載された前記電子部品に対して上方から当接し、前記電子部品を加熱する部品接合手段とを備えていることにより、達成される。

50

【 0 0 1 5 】

また、上記目的は、前記部品接合手段が、前記電子部品を加熱する加熱源である誘導加熱コイルと、前記誘導加熱コイルの内周を貫通するように配されたピン形状の接合ツールと、前記接合ツールを軸方向に摺動自在に支持する接合ツール保持部とを有することにより、効果的に達成される。

【 0 0 1 6 】

また、上記目的は、前記接合ツール保持部が、前記誘導加熱コイルにより加熱される前記接合ツールの熱伝達部が挿入されるとともに、前記接合ツールの頭部に形成された加重部と係合する保持孔を有し、前記接合ツールが前記電子部品に当接する際には、前記接合ツールの自重のみが前記電子部品に負荷されることにより、効果的に達成される。

10

【 0 0 1 7 】

また、上記目的は、前記接合ツールと前記保持孔との間には筒状の軸受部材が介在され、前記軸受部材が、挿入される前記接合ツールの熱伝達部との間に空隙を有し、かつ、前記空隙が、前記接合ツールが熱膨張した場合でも前記接合ツールを軸方向に摺動可能であり、かつ前記接合ツールの垂直度を維持可能であるように設計されていることにより、効果的に達成される。

【 0 0 1 8 】

また、上記目的は、前記軸受部材が、絶縁性および滑動性を有する素材から形成されるとともに、前記接合ツールおよび前記接合ツール保持部が、導電性を有する素材から形成され、前記接合ツールが前記電子部品に当接している場合には、前記接合ツールと前記接合ツール保持部との絶縁性が維持され、かつ、前記接合ツールが前記電子部品に当接していない場合には、前記接合ツールの前記加重部が前記接合ツール保持部に接触することにより、前記接合ツールと前記接合ツール保持部との導電性が維持されることにより、効果的に達成される。

20

【 0 0 1 9 】

また、上記目的は、前記接合ツールの前記熱伝達部の先端形状が、前記電子部品の寸法に対応するとともに、前記電子部品を所定の温度に上昇させる熱を伝達可能な平面度を有することにより、効果的に達成される。

【 0 0 2 0 】

また、上記目的は、前記部品移載手段が、前記電子部品の両側を把持するピンセットと、該ピンセットにより把持された電子部品を水平方向および垂直方向に移動させる X Y Z ステージとを有することにより、効果的に達成される。

30

【 0 0 2 1 】

また、上記目的は、前記接合ツールの垂直度が、前記接合ステージ上の所定位置に載置された調整ジグの調整穴に前記接合ツールの先端部を挿入した状態で、前記接合ツール保持部に設けられた角度調整機構の固定ジグが締められることにより調整されることにより、効果的に達成される。

【 0 0 2 2 】

さらに、上記目的は、前記顕微鏡および前記接合ステージの水平方向の位置が、前記接合ステージ上に載置された前記調整ジグの前記調整穴が前記顕微鏡の視野に捕捉されるように調整されることにより、効果的に達成される。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明に係る電子部品装着装置によれば、電子部品を基板表面上の部品実装箇所に移載し、上方から電子部品に当接する部品接合手段によって電子部品を加熱することにより、部品実装箇所に予め被着されたメタライズを溶融し、電子部品を基板に装着するようになっている。このような構成により、電子部品および基板の上方に顕微鏡を配設することができるので、該顕微鏡を介して両部品の水平方向における位置を上方から一体的に観察することができる。この結果、従来の顕微鏡では、電子部品と基板との相対位置を間接的に観察していたのに対して、本発明に係る顕微鏡では、両部品の相対位置を直接的に観察す

50

ることができるので、位置決め精度を大幅に向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照にしながら本発明の実施形態について説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係る電子部品装着装置の概略構造を示す模式図であり、図2は、本発明の実施形態に係る電子部品装着装置の制御構成を示すブロック図である。なお、これらの図では、複雑化するのを避けるために、一部の構成要素については図示を省略している。

【0026】

本実施形態に係る電子部品制御装置1は、基板2の表面上にマークされた部品実装箇所10に電子部品3を装着する装置であり、電子部品3が基板2の部品実装箇所10に載置された際に電子部品3を加熱するようになっている。これにより、基板2の部品実装箇所10に予め被着されていたメタライズが溶融し、この結果、基板2と電子部品3の接着固定および電気接続が形成される。

【0027】

図1および図2において、電子部品装着装置1は、大別すると、基板2の載置および位置決めを行う基板位置決め機構4と、電子部品3を基板2の部品実装箇所10上に移載する部品移載機構5と、基板2および該基板2に移載される電子部品3のXY方向（水平方向）における位置を上方から観察する顕微鏡6と、部品移載機構5によって基板2の部品実装箇所10上に移載された電子部品3に対して、誘導加熱コイル7によって加熱された接合ツール8を上方から当接する部品接合機構9とを備えている。図2に示すように、基板位置決め機構4、部品移載機構5、顕微鏡6および部品接合機構9の各駆動要素は、それらの作動の制御を司る制御部10に接続されている。この制御部10は、各種操作を指示するボタンなどを有する操作入力部11に接続されており、該操作入力部11を介して入力された操作指示に基づいて、各駆動要素の作動を制御するようになっている。

【0028】

基板位置決め機構4は、表面に基板2が載置される接合テーブル12と、該接合テーブル12とベース部材13との間に介装された基板XYステージ14とを備え、該基板XYステージ14を駆動することにより、接合テーブル12および該接合テーブル12に載置された基板2をXY方向（水平方向）に移動できるようになっている。また、基板2が載置される接合テーブル12の表面下には、温度調節機能を有する基板加熱ヒータ15が内蔵されている。駆動要素である基板XYステージ14および基板加熱ヒータ15は、制御部10に電氣的に接続されている。制御部10は、操作入力部11を介して入力された操作指示に基づいて、基板XYステージ14の駆動および基板加熱ヒータ15による加熱を制御し、これにより、基板2の位置決めと加熱が実行される。

【0029】

部品移載機構5は、電子部品3の両側を把持するピンセット16と、該ピンセット16により把持された電子部品3をXY方向（水平方向）およびZ方向（垂直方向）に移動させる部品XYZステージ17とを備えている。駆動要素であるピンセット16および部品XYZステージ17は、制御部10に電氣的に接続されている。制御部10は、操作入力部11を介して入力された操作指示に基づいて、ピンセット16の把持動作および部品XYZステージ17の駆動を制御し、これにより、電子部品3を基板2の実装箇所10上に移載する動作が実行される。

【0030】

部品接合機構9は、電子部品3を加熱する加熱源である誘導加熱コイル7と、該誘導加熱コイル7の内周を貫通するように配されたピン形状の接合ツール8と、該接合ツール8を軸方向に摺動自在に支持する接合ツール保持部18と、接合ツール保持部18を支持するとともに接合ツール8を電子部品3に当接するように移動させるアーム部19と備えている。誘導加熱コイル7の両端部は、接合ツール8が配される側の接合ツール保持部18

10

20

30

40

50

の一部に固定され、制御部 10 に電氣的に接続されている。また、接合ツール 8 を移動させる駆動要素であるアーム部 19 も、制御部 10 に電氣的に接続されている。制御部 10 は、操作入力部 11 を介して入力された操作指示に基づいて、誘導加熱コイル 7 による加熱およびアーム部 19 の駆動を制御し、これにより、電子部品 3 に接合ツール 8 を当接させて電子部品 3 を加熱する動作が実行される。

【0031】

顕微鏡 6 は、例えば投受光式の CCD カメラなどを内蔵した撮像手段であり、この顕微鏡 6 により撮像された基板 2 および電子部品 3 の X Y 方向位置を示す画像は、制御部 10 で処理されて表示端末（ディスプレイ）20 に出力される。また、顕微鏡 6 は、ベース部材 13 に立設された支柱部材 21 に沿って摺動可能な昇降機構（図示せず）を有し、該昇降機構は、制御部 10 に電氣的に接続されている。制御部 10 は、操作入力部 11 を介して入力された操作指示に基づいて、この顕微鏡 6 の昇降機構の駆動を制御し、これにより、顕微鏡 6 の垂直方向の進退動作、すなわち基板 2 および電子部品 3 への接近 / 退避動作が実行される。

【0032】

図 3 は、接合ツールおよび接合ツール保持部を説明するための概略断面図である。

【0033】

同図において、接合ツール 8 は、周囲に配された誘導加熱コイル 7 により加熱される熱伝達部 8a と、該熱伝達部 8a の頭部（図 2 中の上側）に形成された加重部 7b とから構成されている。加重部 8b は、電子部品 3 に対して所定の加重を加えるための部材であり、その寸法などを変更することにより所定の加重を任意に変更することができる。一方、熱伝達部 8a は、先細に形成された先端部（図 2 中の下側）で電子部品 3 に当接することにより、誘導加熱コイル 7 の熱を電子部品 3 に伝達する部材である。この熱伝達部 8a の先端部の形状は、電子部品 3 の寸法に対応するとともに、電子部品 3 を所定の温度に上昇させる熱を伝達可能な平面度を有し、部品移載機構 5 のピンセット 16 によって把持されている電子部品 3 に対して接触できるようになっている。例えば、電子部品 3 の寸法が約 250 μm の場合には、熱伝達部 8a の先端部寸法は、約 200 μm に設定される。

【0034】

また、この接合ツール 8 を構成する熱伝達部 8a および加重部 8b、ならびに接合ツール保持部 18 は、いずれも導電性を有する金属素材で形成されている。加重部 8b の素材としては、例えば、SUS303 などが好ましい。一方、熱伝達部（ピンゲージ）8a の素材には、誘導加熱が得られる材質であり、かつ精密な寸法で形成可能であることが求められるので、例えば超鋼などが好ましい。このような素材から形成された熱伝達部 8a は、加重部 8b の下面中央部に形成された穴に嵌合固定され、これにより接合ツール 8 が形成される。例えば、上述した約 250 μm の電子部品 3 を装着する際には、約 6 mm の誘導加熱コイル 7 の内径に約 39 mm の軸長を有する熱伝達部 8a を貫通するように配した接合ツール 8 が使用される。なお、熱伝達部 8a と加重部 8b との固定を強化するために、嵌合穴に特殊接着剤を介在させてもよい。この場合に使用される特殊接着剤は、接合ツール 8 の加熱時の温度（Au / Sn メタライズの溶融温度である約 320 $^{\circ}\text{C}$ ）を考慮して、約 370 $^{\circ}\text{C}$ までの耐熱性を有していることが望ましい。

【0035】

接合ツール保持部 18 は、接合ツール 8 の熱伝達部 8a が挿通可能であるとともに加重部 8b と係合可能である大きさで穿設された保持孔 18a を有する。この保持孔 18a の径は、少なくとも加重部 8b の径よりも小さくなるように設計されており、図 3 に示すような係合状態では、少なくとも加重部 8b の一部（下面外縁部）が接合ツール保持部 18 と接触するようになっている。

【0036】

保持孔 18a と該保持孔 18a に挿通される熱伝達部 8a との間には、絶縁性および滑動性を有する素材（セラミック素材等）から形成されたパイプ 22 が軸受部材として介在されている。このパイプ 22 の内径は、接合ツール 8 が熱膨張した際でも熱伝達部 8a が

軸方向へ摺動可能であり、かつ接合ツール 8 の垂直度を維持可能である空隙が確保されるように設計されている。すなわち、このパイプ 2 2 には、同芯度の高い寸法精度が要求され、かつ、熱伝導が少なく絶縁性が確保されていることが要求される。したがって、このパイプ 2 2 の素材としては、これらの要求に適した特性を有し、 $0.5\mu\text{m}$ の精度を確保可能なジルコニアスリーブを使用することが好ましい。

【0037】

このような構成からなる接合ツール 8 および接合ツール保持部 1 8 の構成により、接合ツール 8 の熱伝達部 8 a の垂直度は確保され、かつ、誘導加熱コイル 7 による加熱によって熱伝達部 8 a が熱膨張を生じて、この熱膨張により長くなった部分はパイプ 2 2 を通じてスライドされるため、電子部品 3 との当接時に接合ツール 8 の自重以外のストレスが加わらないようになっている。

10

【0038】

また、図 4 は、接合ツールが電子部品に当接した状態を示す説明図である。なお、上述した図 3 は、接合ツールが電子部品に当接していない状態を示したものである。

【0039】

図 4 に示すように、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接した状態では、接合ツール 8 と接合ツール保持部 1 8 とが絶縁性素材からなるパイプ 2 2 を介してのみ接触しているため、接合ツール 8 の絶縁性が維持されている。一方、図 3 に示すように、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接していない状態では、接合ツール 8 と接合ツール保持部 1 8 とが導電性素材からなる加重部 8 b を介して接触しているため、接合ツール 8 の電気的導電性が維持されている。このような構成により、接合ツール 8 に帯電した静電気は、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接する前に解消されるようになっている。

20

【0040】

また、図 5 は、接合ツールの垂直度調整を示す説明図である。同図に示すように、本実施形態に係る電子部品装着装置 1 では、接合テーブル 1 2 の所定の位置に載置された調整ジグ 2 3 を用いて、接合ツール 8 の垂直度調整が行われる。この調整ジグ 2 3 は、矩形状の表面部に形成された調整穴 2 3 a を有し、該調整穴 2 3 a の内周面には中空円筒状の絶縁部材（ジルコニアスリーブ）2 4 が装着されている。

【0041】

接合ツール 8 の垂直度を調整する際には、まず、接合ツール保持部 1 8 に設けられた θ 方向の調整機構および φ 方向の調整機構の固定ジグが緩められ、この状態で接合ツール保持部 1 8 の保持孔 1 8 a に装着されたパイプ 2 2 に接合ツール 8 の熱伝達部 8 a が挿入される。そして、アーム部 1 9 の駆動により接合ツール 8 が垂下され、熱伝達部 8 a の先端部が調整ジグ 2 3 の調整穴 2 3 に装着された絶縁部材 2 4 に挿入される。

30

【0042】

次に、この状態で調整ジグ 2 3 と接合ステージ 1 2 との間に隙間が生じないように気をつけながら、接合ツール保持部 1 8 の θ 方向調整機構および φ 方向調整機構の固定ジグが締められ、アーム部 1 9 によって接合ツール 8 が上下方向に移動させても、調整穴 2 3 b に熱伝達部 8 a が容易に挿入可能であることが確認される。その後、この状態で調整ジグ 2 3 の調整穴 2 3 a と顕微鏡 6 の視野中心とが一致するように、接合ステージ 1 2 の位置が基板 X Y ステージ 1 4 によって調整される。以上のような調整により、接合ツール 8 の正確な垂直度が確保され、かつ、接合ツール 8 を基板 2 に移載された電子部品 3 に正確に当接させることができる。

40

【0043】

次に、本実施形態に係る電子部品装着装置 1 によって電子部品 3 を基板 2 に装着する作用について説明する。

【0044】

まず、図 1 に示すように、接合テーブル 1 2 上に基板 2 が載置され、部品実装箇所として基板 2 の表面上に形成されたマークが顕微鏡 6 の視野中心と一致するように、基板 X Y ステージ 1 4 によって基板 2 が位置決めされる。そして、顕微鏡 6 を介して検出された位

50

置情報に基づいて、部品移載機構 5 のピンセット 16 によって把持された電子部品 3 が部品実装箇所である基板 2 のマーク上に移載される。

【0045】

次に、顕微鏡 6 が基板 2 の上方に退避され、接合ツール保持部 18 によって保持された接合ツール 8 が部品実装箇所に移載された電子部品 3 の上方に位置するように移動される。そして、接合ツール保持部 18 を支持しているアーム部 19 によって、接合ツール 8 の熱伝達部 8a の先端部が電子部品 3 に当接するように接合ツール保持部 18 が垂下され、この位置設定が終了したら、ピンセット 16 による電子部品 3 の把持が解除される。

【0046】

その後、基板加熱ヒータ 15 によって基板 2 が約 250 °C まで加熱され、この温度上昇が確認されると、誘導加熱コイル 7 によって接合ツール 8 が加熱され、接合ツール 8 の熱伝達部 8a を介して電子部品 3 が加熱される。ここで、55A の電流で 2 秒間の誘導加熱コイル 7 による加熱を行うと、電子部品 3 の温度は約 320 °C まで上昇する。この温度は、電子部品 3 と基板 2 との間に介在されるメタライズの素材 (Au / AN) の融点温度 (約 275 °C) よりも 45 °C 程度高いため、メタライズを確実に溶融して電子部品 3 と基板 2 との接着固定および電気接続を形成することができる。

10

【0047】

以上のように、本実施形態に係る電子部品装着装置 1 によれば、電子部品 3 をピンセット 16 で把持して基板 2 の部品実装箇所上に移載し、この状態で加熱伝達部材である接合ツール 8 の先端部を電子部品 3 の上方から当接させる構造になっているので、電子部品 3 の加熱を確実に行うことができる。

20

【0048】

また、この構造により、基板 2 および電子部品 3 の上方に顕微鏡 6 を配設できるので、該顕微鏡 6 を介して両部品 2, 3 の水平方向における位置を上方から一体的に観察することができる。これにより、両部品 2, 3 の相対位置を直接的に観察することができるので、位置決め精度の向上を図ることができる。

【0049】

また、本実施形態に係る電子部品装着装置 1 では、接合ツール 8 の頭部に形成された加重部 8b が接合ツール保持部 18 の保持孔 18a に係合することにより、接合ツール 8 が保持される構造になっているので、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接した際に、接合ツール 8 の自重以外のストレスが電子部品 3 に加わらないようになっている。この結果、熱膨張などによるストレスに起因していた電子部品の位置ずれや破損などの発生を防止することができる。

30

【0050】

また、本実施形態に係る電子部品装着装置 1 では、接合ツール 8 と該接合ツール 8 を保持する保持孔 18a との間には、絶縁性および滑動性を有するパイプ 22 が装着されている。これにより、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接している状態では、導電性素材からなる接合ツール 8 と接合ツール保持部 18 とがパイプ 22 を介してのみ接触するために絶縁状態になり、一方、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接している状態では、接合ツール 8 と接合ツール保持部 18 とが導電性素材からなる接合ツール 8 の加重部 8b を介して接触するために導電状態となる。この結果、接合ツール 8 に帯電した静電気は、接合ツール 8 が電子部品 3 に当接する前に解消されるので、静電気による電子部品 3 の位置ずれを防止することができる。

40

【0051】

以上、本発明の実施形態について具体的に説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明の実施形態に係る電子部品装着装置の概略構造を示す模式図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る電子部品装着装置の制御構成を示すブロック図である。

50

【図 3】接合ツールおよび接合ツール保持部を説明するための概略断面図である。

【図 4】接合ツールが電子部品に当接した状態を示す説明図である。

【図 5】接合ツールの垂直度調整を示す説明図である。

【図 6】従来の電子部品装着装置の概略構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

1 . . . 電子部品装着装置

2 . . . 基板

3 . . . 電子部品

4 . . . 基板位置決め機構

5 . . . 部品移載機構

6 . . . 顕微鏡

7 . . . 誘導加熱コイル

8 . . . 接合ツール

8 a . . . 熱伝達部

8 b . . . 加重部

9 . . . 部品接合機構

1 2 . . . 接合テーブル

1 6 . . . ピンセット

1 7 . . . 部品 X Y Z ステージ

1 8 . . . 接合ツール保持部

1 8 a . . . 保持孔

1 9 . . . アーム部

2 2 . . . パイプ（軸受部材）

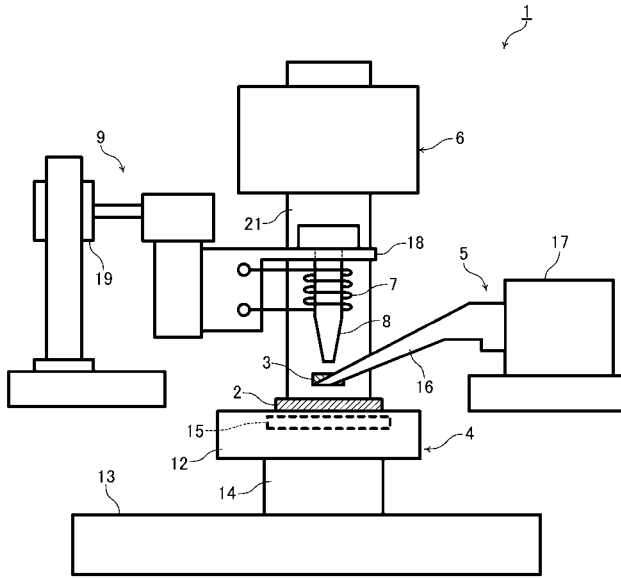
2 3 . . . 調整ジグ

2 3 a . . . 調整穴

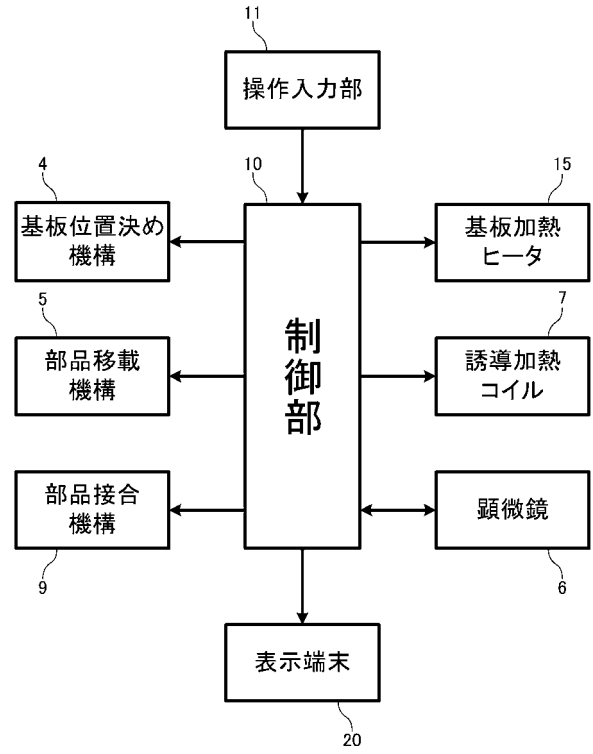
10

20

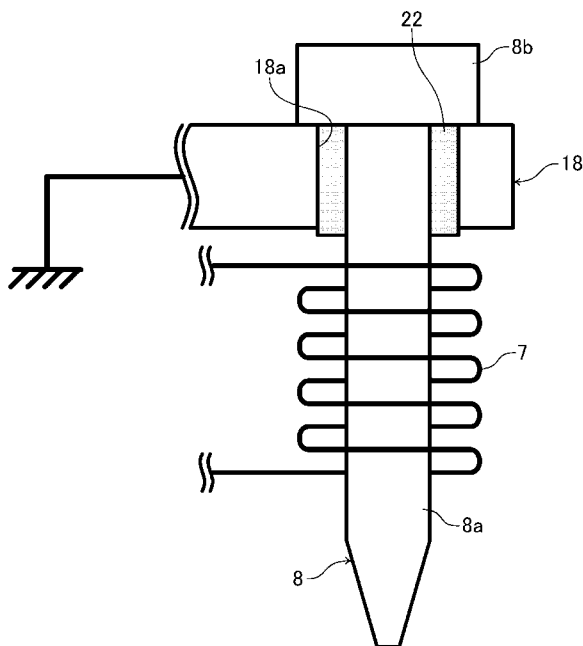
【図 1】



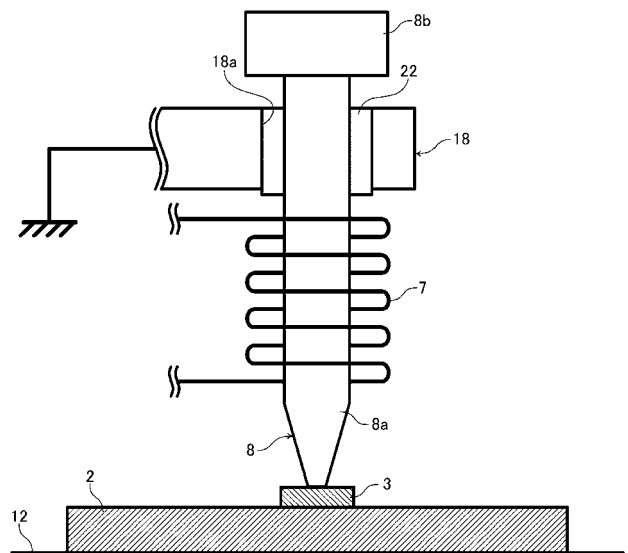
【図 2】



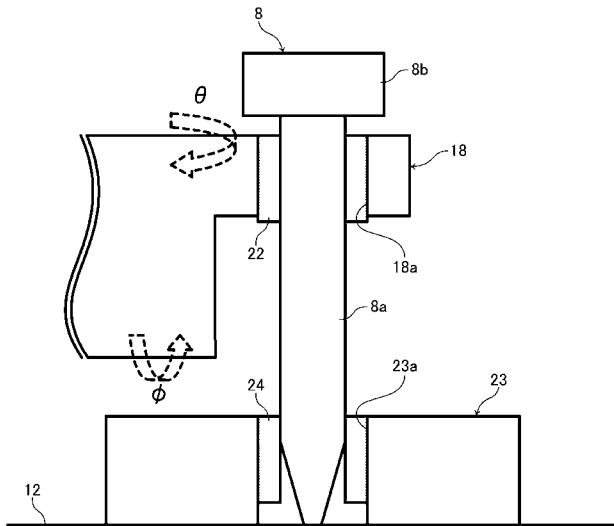
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

