

(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2010-50465

(P2010-50465A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/607 (2006.01)	H O 1 L 21/607 C	5 E 3 1 9
H O 1 L 21/60 (2006.01)	H O 1 L 21/60 3 1 1 T	5 F O 4 4
H O 5 K 3/32 (2006.01)	H O 5 K 3/32 C	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-210212 (P2009-210212)	(71) 出願人	000003067
(22) 出願日	平成21年9月11日 (2009. 9. 11)		T D K 株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-197423 (P2007-197423) の分割	(74) 代理人	100064447
原出願日	平成19年7月30日 (2007. 7. 30)		弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128668
			弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

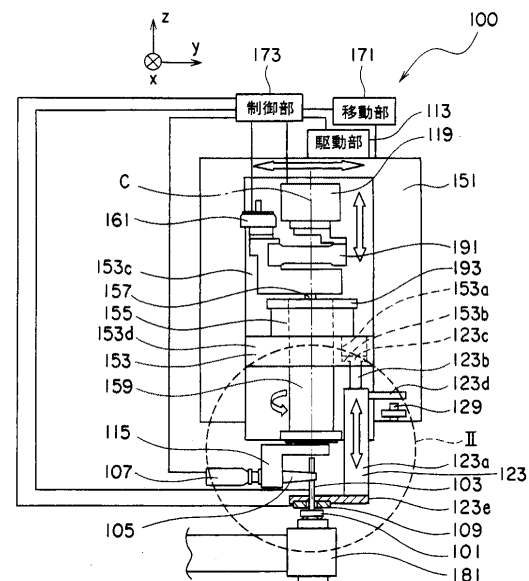
(54) 【発明の名称】 超音波振動を用いて実装部品を被実装部品に実装する実装装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡易な構成で、実装部品と被実装部品との接合部分に超音波振動を的確に付与でき、かつ、適切な接合温度に維持できる実装装置を提供する。

【解決手段】実装部品 101 を保持する実装部品保持手段 103 と、被実装部品を保持する被実装部品保持手段と、実装部品 101 と被実装部品とが接触するように、移動させる移動手段 113 と、実装部品保持手段 103 に保持された実装部品 101 と被実装部品保持手段に保持された被実装部品との接触部に超音波振動を付与する振動発生手段 107 と、実装部品 101 と被実装部品との間に付勢力を付与する押圧手段 119 と、実装部品保持手段 103 に保持された実装部品 101 の近傍である実装部品保持手段 103 の部分を、非接触に取り囲むように移動可能に配置され実装部品保持手段 103 を加熱する加熱手段 109 と、加熱手段 109 を実装部品保持手段 103 に連動させる連動手段 123 と、を備える。

【選択図】 図 1 (a)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波振動を用いて実装部品を被実装部品に実装する実装装置であって、
前記実装部品を保持する実装部品保持手段と、
前記被実装部品を保持する被実装部品保持手段と、
前記実装部品と前記被実装部品とが接触するように、前記実装部品保持手段と前記被実装部品保持手段との少なくとも一方を他方に向けて移動させる移動手段と、
前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品と前記被実装部品保持手段に保持された前記被実装部品との接触部に超音波振動を付与する振動発生手段と、
前記実装部品と前記被実装部品との間に付勢力を付与する押圧手段と、
前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品の近傍である前記実装部品保持手段の部分と、非接触に取り囲むように移動可能に配置され前記実装部品保持手段を加熱する加熱手段と、
前記加熱手段を前記実装部品保持手段に連動させる連動手段と、を備える実装装置。

10

【請求項 2】

前記加熱手段と前記被実装部品を保持する前記被実装部品保持手段とが所定距離よりも互いに近接しないように前記加熱手段の連動を解除する連動解除手段を備える請求項 1 に記載の実装装置。

【請求項 3】

前記実装部品保持手段は吸引力により前記実装部品を保持する吸着ノズルであり、前記加熱手段は前記吸着ノズルの外周面を取り囲むようなドーナツ形状のヒータ部材である請求項 1 又は請求項 2 に記載の実装装置。

20

【請求項 4】

前記連動解除手段は、前記加熱手段に係止する規制部材である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 5】

さらに、前記加熱手段から前記振動発生手段への熱を遮蔽する熱遮蔽手段を備える請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 6】

前記熱遮蔽手段は、前記加熱手段と前記振動発生手段との間に延在する板状部材である請求項 5 に記載の実装装置。

30

【請求項 7】

前記熱遮蔽手段は、前記振動発生手段に対してエアを供給するエア供給部である請求項 5 に記載の実装装置。

【請求項 8】

前記熱遮蔽手段は、前記加熱手段と前記振動発生手段との間にエアフローを形成するエア供給部である請求項 5 に記載の実装装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、実装部品を被実装部品に実装するにあたり、実装部品と被実装部品とを接触させ超音波振動を付与することにより実装部品と被実装部品とを接合する実装装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、フリップチップ等の電子部品である実装部品を、回路基板等の被実装部品に実装する方法として、超音波接合が利用されている。超音波接合は、実装部品をボンディングツールにより被実装部品に押圧しながら超音波振動を付与し、実装部品及び被実装部品との接合面を互いに摩擦させて両部品を接合するものである。

【0003】

50

超音波振動を利用した従来の実装装置について図面を参照しつつ説明する。図5(a)、(b)は、従来の実装装置を用いて実装を行う工程を示す図である。従来の実装装置801は、電子部品809を保持するための保持手段808と、保持手段808の下方に配置され、保持手段808に保持された電子部品809を加熱するための赤外線照射ランプ818と、上面に電極804aが設けられた回路基板804が載置されるボンディングステージ803と、保持手段808に連結され、電子部品809に振動を付与する振動子811と、を備える。

【0004】

上記構成の実装装置801は、吸引力を利用して保持手段808が電子部品809を吸着し、下方から赤外線照射ランプ818を用いて電子部品809の金電極809aを加熱する(図5(a))。

10

次に、加熱された電子部品809を保持する保持手段808をボンディングステージ803に近づけ、電子部品809の金電極809aと回路基板804の電極804aとが接触し押圧された状態で、振動子811からの超音波振動を金電極809aと電極804aとの間へ付与し、両者の接合を行い実装が完了する(図5(b))(特許文献1参照)。

【0005】

また、別の従来の実装装置として、半田バンプ等の接続材を用いて電子部品と回路基板を接続するボンディング装置がある。この実装装置はレーザ装置を備え、電子部品に直接レーザ光を照射することなく、保持手段にレーザ光を照射し、保持手段及び電子部品を介して接続材を溶融し電子部品を回路基板に接合する構成である(特許文献2参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-197683号

【特許文献2】特許第3368494号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述のように、超音波接合において実装部品を被実装部品に実装する場合、接合強度を高めるために実装部品を加熱することが好ましい。

30

発明者等は、鋭意研究の結果、加熱手段を実装部品保持手段に装着する実装装置では、加熱手段と実装部品保持手段との材質の違いに起因して、実装部品保持手段の振動特性が変化し、実装部品と被実装部品との間に所定の超音波振動を与えることが困難であるという知見を得ている。よって、振動特性の変化を受けない実装部品保持手段を備える実装装置が求められている。

【0008】

特許文献1は、赤外線照射ランプ818と振動子811とを離間させ保持手段808の振動特性の変化を受けない実装装置である。ところで、この実装装置では、電子部品809を加熱した後、保持手段808をボンディングステージ804へ移動させ、電子部品809と回路基板804とを接合する。しかし、この構成では、加熱された電子部品809の温度が、移動中に低下し、超音波接合に適した温度で接合工程を行うことが困難であり、良好に接合されない恐れがある。

40

【0009】

今後さらに電子部品809が小型化し、保持手段808の寸法が微小化すると、保持手段808からの放熱が促進され、電子部品を所定の温度に保つことが一層困難となることが予測される。

【0010】

また、特許文献2のレーザ装置を特許文献1のような超音波接合装置に設け、レーザ光を保持手段に照射し加熱する構成とすることも考えられる。しかし、レーザ光を用いると、保持手段の特定部位を加熱することはできても、ある領域を均一に加熱することが難し

50

い。さらに、レーザ装置を保持手段に装着すると、超音波振動を電子部品に伝達する保持手段の振動特性に変化が生じ、電子部品と回路基板との間に所定の超音波振動を付与することが難しくなる。

さらに、レーザ装置を適用すると、実装装置の構造が複雑になったり、電子部品を搬送するために移動する保持手段にレーザ光を照射することは困難である。結果として、超音波接合に適した温度に電子部品を維持することが難しく、電子部品と回路基板の間の良好な接合ができない恐れがある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、実装部品保持手段に保持された実装部品と、被実装部品との超音波接合において、実装部品と被実装部品との接合部分に超音波振動を的確に付与でき、かつ、接合部分を適切な接合温度に維持できる実装装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、本発明に係る超音波振動を用いて実装部品を被実装部品に実装する実装装置の第1の態様は、前記実装部品を保持する実装部品保持手段と、前記被実装部品を保持する被実装部品保持手段と、前記実装部品と前記被実装部品とが接触するように、前記実装部品保持手段と前記被実装部品保持手段との少なくとも一方を他方に向けて移動させる移動手段と、前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品と前記被実装部品保持手段に保持された前記被実装部品との接触部に超音波振動を付与する振動発生手段と、前記実装部品と前記被実装部品との間に付勢力を付与する押圧手段と、前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品の近傍である前記実装部品保持手段の部分を、非接触に取り囲むように移動可能に配置され前記実装部品保持手段を加熱する加熱手段と、前記加熱手段を前記実装部品保持手段に連動させる連動手段と、を備える。

【 0 0 1 3 】

さらに本発明の実装装置の第2の態様は、前記加熱手段と前記被実装部品を保持する前記被実装部品保持手段とが所定距離よりも互いに近接しないように前記加熱手段の連動を解除する連動解除手段を備える。

【 0 0 1 4 】

本発明の実装装置の第3の態様は、前記実装部材保持手段は吸引力により前記実装部品を保持する吸着ノズルであり、前記加熱手段は前記吸着ノズルの外周面を取り囲むようなドーナツ形状のヒータ部材である。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の実装装置の第4の態様は、前記連動解除手段は、前記加熱手段に係止する規制部材である。

【 0 0 1 6 】

本発明の実装装置の第5の態様は、前記加熱手段から前記振動発生手段への熱を遮蔽する熱遮蔽手段を備える。

【 0 0 1 7 】

さらに本発明の実装装置の第6の態様は、前記熱遮蔽手段は、前記加熱手段と前記振動発生手段との間に延在する板状部材である。

【 0 0 1 8 】

本発明の実装装置の第7の態様は、前記熱遮蔽手段は、前記振動発生手段に対してエアを供給するエア供給部である。

【 0 0 1 9 】

本発明の実装装置の第8の態様は、前記熱遮蔽手段は、前記加熱手段と前記振動発生手段との間にエアフローを形成するエア供給部である。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、実装部品保持手段に非接触に取り囲むように配置された加熱手段を採

10

20

30

40

50

用しているのもので、加熱手段による振動特性の影響を受けることなく実装部品と被実装部品との接合部分に振動発生部材からの超音波振動を伝達できる。

【 0 0 2 1 】

さらに、加熱手段を実装部品保持手段に連動させる連動手段を備えているので、実装直前まで電子部品を加熱することができるので、実装部品を超音波接合に適した温度に保つことができ、実装部品と被実装部品との超音波接合を良好に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 (a) 】本発明の第 1 の実施形態に係る実装装置の各実装工程おける部分断面図である。

10

【 図 1 (b) 】本発明の第 1 の実施形態に係る実装装置の各実装工程おける部分断面図である。

【 図 1 (c) 】本発明の第 1 の実施形態に係る実装装置の各実装工程おける部分断面図である。

【 図 1 (d) 】図 1 (a) の側面図である。

【 図 2 】図 1 (a) の I I 部の拡大図である。

【 図 3 】本発明に係る第 2 の実施形態の要部拡大部分断面図である。

【 図 4 】本発明に係る第 3 の実施形態の要部拡大部分断面図である。

【 図 5 】 (a) 、 (b) は、従来の実装装置の各実装工程を示す図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

本発明に係る超音波振動を利用した実装装置の実施形態について図面を参照しつつ説明する。図 1 (a) ~ (c) は、電子部品を実装する各工程における電子部品の実装装置を示す正面部分断面図、図 1 (d) は、図 1 (a) の側面図、図 2 は、図 1 (a) の実装装置の I I 部を示す部分拡大図である。

【 0 0 2 4 】

実装装置 1 0 0 は、主として、チップ保持ツールである吸着ノズル 1 0 3 と、保持部 1 8 3 と、超音波振動子 1 0 7 及び超音波ホーン 1 0 5 と、押圧部 1 1 9 と、ヒータ部材 1 0 9 と、駆動部 1 1 3 と、ストッパ 1 2 9 と、を備える。

30

【 0 0 2 5 】

吸着ノズル 1 0 3 は、実装部品である電子部品 1 0 1 を保持する実装部品保持手段を構成し、保持部 1 8 3 は、回路基板 1 1 1 である被実装部品を保持する被実装部品保持手段を構成する。さらに、超音波振動子 1 0 7 及び超音波ホーン 1 0 5 は、電子部品 1 0 1 と回路基板 1 1 1 との接触部に超音波振動を付与する振動発生手段を構成する。

【 0 0 2 6 】

押圧部 1 1 9 は、電子部品 1 0 1 と回路基板 1 1 1 との間に付勢力を付与する押圧手段を構成し、ヒータ部材 1 0 9 は、電子部品 1 0 1 の近傍である吸着ノズル 1 0 3 の先端部 1 0 3 a を、非接触に取り囲むように移動可能に配置され、吸着ノズル 1 0 3 を加熱する加熱手段を構成する。

40

【 0 0 2 7 】

また、駆動部 1 1 3 は、電子部品 1 0 1 と回路基板 1 1 1 とが接触するように、吸着ノズル 1 0 3 を保持部 1 8 3 に対して近づけたり離れたり移動させる移動手段を構成し、ヒータ支持部 1 2 3 は、後述するように吸着ノズル 1 0 3 にヒータ部材 1 0 9 を連結し、吸着ノズル 1 0 3 の移動にヒータ部材 1 0 9 を連動させる連動手段を構成する。

【 0 0 2 8 】

さらに、実装装置 1 0 0 は鉛直方向に延び板状である支持体 1 5 1 を備え、支持体 1 5 1 には、スライド部材 1 5 3 が摺動可能にスライドガイド 1 9 5 、 1 9 7 を介して連結されている。

【 0 0 2 9 】

スライド部材 1 5 3 は、板状のスライド本体 1 5 3 c と、スライド本体 1 5 3 c から突

50

出する突出部 1 5 3 d と、を備える。支持体 1 5 1 の長手方向に沿って不図示のボールねじが延在し、スライド部材 1 5 3 に連結されたねじナットに螺合する構成である。従って、ボールねじをステップモータ等の駆動部 1 1 3 により回転させると、スライド部材 1 5 3 が図中の上下方向（z 方向）に移動する。

【 0 0 3 0 】

スライド部材 1 5 3 には、回転駆動手段である、円筒状の筐体を持つ D D（ダイレクトドライブ）モータ 1 5 5 が固定され、D D モータ 1 5 5 の内部にはシャフト 1 5 7 が配置されている。スライド部材 1 5 3 の突出部 1 5 3 d に設けられた不図示の貫通孔には、円筒状回動部材 1 5 9 が回動自在かつ摺動自在に配置され、シャフト 1 5 7 の一端部に当接するとともにシャフトに対しても回転自在である。さらに、円筒状回動部材 1 5 9 は、D D モータ 1 5 5 の回転片 1 9 3 に連結され、回転可能である。従って、D D モータ 1 5 5 の回転力は、円筒状回動部材 1 5 9、アダプタ 1 1 5 を介して吸着ノズル 1 0 3 に伝達される。D D モータ 1 5 5 により吸着ノズル 1 0 3 を回転させることにより、吸着保持されている電子部品 1 0 1 の回転方向（図中、円筒状回動部材の近傍に示す矢印の方向）に関する位置決めが可能となる。なお、シャフト 1 5 7 と吸着ノズル 1 0 3 とは中心軸 C として同心に配置されている。円筒状回動部材 1 5 9 の下端部には、L 字状のアダプタ 1 1 5 を介して超音波ホーン 1 0 5 が連結されている。

10

【 0 0 3 1 】

超音波ホーン 1 0 5 は、図 1 中の横方向（y 方向）に延び、一端部に超音波振動子 1 0 7 が装着されている。また、超音波ホーン 1 0 5 の他端部には、鉛直方向（z 方向）に延びる吸着ノズル 1 0 3 が固定されている。

20

【 0 0 3 2 】

吸着ノズル 1 0 3 は、不図示の吸引源に連結され、吸着ノズル 1 0 3 の先端部 1 0 3 a の端面に設けられた吸引孔から電子部品 1 0 1 に吸引力を付与することにより電子部品 1 0 1 を先端部 1 0 3 a に吸着保持する。

【 0 0 3 3 】

さらに、吸着ノズル 1 0 3 の先端部 1 0 3 a の周囲には、ヒータ部 1 0 9 が配置されている。ヒータ部 1 0 9 は、ドーナツ形状であり、その内径は吸着ノズル 1 0 3 の先端部 1 0 3 a の外径より大きく寸法づけられている。なお、吸着ノズル 1 0 3 とヒータ部 1 0 9 とは同心（共通の中心線 C を有する）に配置されているので、吸着ノズル 1 0 3 とヒータ部 1 0 9 とは、互いに径方向において所定間隔で離間した（非接触の）位置関係にある。このように、加熱手段であるヒータ部 1 0 9 と保持手段である吸着ノズル 1 0 3 とは、接触することはない、常に離間した状態であるので、ヒータ部 1 0 9 の加熱対象物の熱容量を常に一定にでき、加熱制御が容易となる。

30

【 0 0 3 4 】

ヒータ部 1 0 9 は、略逆 L 字状のヒータ支持部 1 2 3 を介してスライド部材 1 5 3 に固定され、鉛直方向（z 方向）に移動可能である。ヒータ部 1 0 9 にはヒータ支持部 1 2 3 が装着され、ヒータ支持部 1 2 3 は水平方向に延びる水平部 1 2 3 e と、水平部 1 2 3 e の一端部から鉛直方向に延びる鉛直部 1 2 3 a と、を備える。鉛直部 1 2 3 a の端部には、断面 T 字状で円柱状の係合部 1 2 3 b が突設され、係合部 1 2 3 b は、スライド部材 1 5 3 の突出部 1 5 3 d に設けられた収容穴 1 5 3 a 内で z 方向に摺動可能に収容されている。また、係合部 1 2 3 b の大径部 1 2 3 c は、収容穴 1 5 3 a の底部 1 5 3 b と係合することで、z 方向下方へ係合部 1 2 3 b がスライド部材 1 5 3 の収容穴 1 5 3 a から抜け落ちることはない。さらに、ヒータ支持部 1 2 3 は、スライド部材 1 5 3 のスライド本体 1 5 3 c の下方に設けられたスライドガイド 1 9 9 により摺動可能に支持されている。

40

【 0 0 3 5 】

従って、係合部 1 2 3 b が底部 1 5 3 b に係合した状態では、スライド部材 1 5 3 の z 方向への移動に連動して、ヒータ部 1 0 9 も z 方向に移動する。さらに、係合部 1 2 3 b と底部 1 5 3 b との係合が解除されると、吸着ノズル 1 0 3 はヒータ部 1 0 9 に対して相対的に移動可能でもある。

50

【 0 0 3 6 】

さらに、ヒータ支持部 1 2 3 は、y 方向に延びるストッパ係合部 1 2 3 d を備える。ストッパ係合部 1 2 3 d は、支持体 1 5 1 に設けられたストッパ 1 2 9 により係止される構成である。すなわち、ストッパ係合部 1 2 3 d とストッパ 1 2 9 とが係合すると、スライド部材 1 5 3 がさらに下降しても、ヒータ支持部 1 2 3 は下降しない。よって、スライド部材 1 5 3 に固定的に連結された吸着ノズル 1 0 3 と、ヒータ支持部 1 2 3 に連結されたヒータ部 1 0 9 との連動が解除される。

【 0 0 3 7 】

このように、ストッパ 1 2 9 は、ヒータ部 1 0 9 が保持部 1 8 3 に対して所定距離 D よりも近接しないようにヒータ部 1 0 9 と吸着ノズル 1 0 3 との連動を解除する連動解除手段を構成する。連動解除手段を設けることにより、実装直前まで吸着ノズル 1 0 3 を介して電子部品を加熱することができ、接合温度を適切に維持することができる。

10

【 0 0 3 8 】

なお、ヒータ部 1 0 9 の下面 1 0 9 a と保持部 1 8 3 の上面 1 8 3 a との鉛直方向 (z 方向) 距離 D は、実装部品及び被実装部品の寸法、加熱手段の発熱量により適宜設定できることは言うまでもない。

【 0 0 3 9 】

さらに、スライド部材 1 5 3 の上方には、スライド部材 1 5 3 に固定され、吸着ノズル 1 0 3 に保持された電子部品 1 0 1 と回路基板 1 1 1 との間に付勢力を付与する押圧部 1 1 9 が配置されている。図中のロック手段 1 6 1 は、押圧部 1 1 9 の出力可動部材 (後述するコイル等) をスライド部材 1 5 3 に対して固定したり、固定を解放したりするためのものである。従って、ロック手段を作動させスライド部材 1 5 3 を固定すると、吸着ノズルへ押圧力は伝達されず、また、ロック手段を不作動にし、スライド部材 1 5 3 を解放すると押圧部 1 1 9 の荷重が吸着ノズル 1 0 3 に伝達される。

20

【 0 0 4 0 】

押圧部 1 1 9 には、ブランケットに巻回されたコイルと永久磁石等から構成される公知のボイスコイルモータ (V C M) を利用する。コイルに流れる一定の周波数の電流と永久磁石による磁界との作用により出力可動部材であるコイル自体が移動し、不図示の歪みゲージを有する押圧力検出部 1 9 1 を介してシャフト 1 5 7 に軸方向 (z 方向) への付勢力を付与する。したがって、吸着ノズル 1 0 3 に吸引保持された電子部品 1 0 1 と保持部 1 8 3 上に載置された回路基板 1 8 3 との間に付勢力を付与することができる。

30

【 0 0 4 1 】

さらに、実装装置 1 0 1 は、移動部 1 7 1 及び制御部 1 7 3 を備えている。移動部 1 7 1 は、支持体 1 5 1 を x 方向、y 方向に移動させ実装装置の位置決めを行うための部材である。移動部 1 7 1 は、種々の公知の構成を利用でき、その詳細は割愛する。

【 0 0 4 2 】

制御部 1 7 3 は、実装装置の動作を司るための部材で、C P U、R O M、R A M、A / D 変換器、各種 I / F 等を含む。制御部 1 7 3 は、入力信号や記憶値などの各種の情報をを用い所定のプログラムに基づき各種演算処理を行い、上述の吸着ノズル 1 0 3、振動子 1 0 7、駆動部 1 1 3、押圧部 1 1 9、ヒータ部 1 2 3、モータ 1 6 1、移動部 1 7 1 などの駆動を制御する。なお、図面の明瞭化の観点から、図 1 (a) を除く他の図面からは移動部 1 7 1 及び制御部 1 7 3 の記載を割愛した。

40

【 0 0 4 3 】

上記構成の実装装置を用いた電子部品の実装方法について説明する。まず、実装装置 1 0 0 は、電子部品を搬送する搬送部材 1 8 1 上に載置される電子部品 1 0 1 を、吸着ノズル 1 0 3 により吸引保持する (図 1 (a) 参照)。ここで制御部 1 7 3 は、加熱部 1 0 9 を動作させ、吸着ノズル 1 0 3 の先端部 1 0 3 a を加熱し、吸着ノズル 1 0 3 を介して電子部品 1 0 1 を加熱する。なお、吸着ノズル 1 0 3 による吸着保持を行う前に、予め加熱部 1 0 9 により吸着ノズル 1 0 3 を加熱しておいてもよいことは言うまでもない。

【 0 0 4 4 】

50

電子部品 101 を吸着ノズル 103 に吸引保持した状態で、制御部 173 からの駆動信号を受けた移動部 171 は、回路基板 111 が固定されている保持部 183 方向へ支持体 151 を移動させる。さらに、制御部 173 は、不図示のカメラ等からの画像情報に基づき、電子部品 101 のパンプ 101a が回路基板 111 の上方において所定位置となるよう移動部 171 を作動して支持体 151 の位置決めを行う。

【0045】

次に、回路基板 111 上の実装位置に対して、電子部品 101 の位置決めを行う。まず、駆動部 113 を作動させ、スライド部材 153 を下降（z 方向下方への移動）させることで、吸着ノズル 103 を保持部 183 に近づける。このとき、吸着ノズル 103 の下降と一体的に、ヒータ部 109 が下降する。

10

【0046】

さらに、吸着ノズル 103 を下降させて、保持部 183 の上面 183a とヒータ部 109 の下面 109a との間の距離が鉛直方向における所定距離 D に達すると、支持部 123 に装着されたストッパ係合部 123d が、ストッパ 129 に係合し、吸着ノズル 103 とヒータ部 109 との連動が解除される。解除された後は、架橋部の 153 の下降に伴い、吸着ノズル 103 のみが下降する（図 1（c））。

【0047】

そして、電子部品 101 と回路基板 111 とが接触した後、ロック手段 161 による出力可動部材を解除して、押圧部 119 を駆動し、回路基板 111 に対して電子部品 101 を所定圧力で押圧する。この押圧工程に同期して、振動子 107 を駆動させ、超音波振動を電子部品 101 と回路基板 111 との接合部に超音波振動を付与する。そして所定時間経過後、押圧部 119、振動子 107 及びヒータ部 109 の動作を停止し超音波接合が完了する。

20

【0048】

なお、図 2 の II 部拡大図に示すように、ヒータ部 109 の上面 109b と超音波ホーン 105 の外周面との最短距離を G とし、吸着ノズル 103 の外周面とヒータ部 109 の内周面との最短距離を g とすると、本発明に係る実装装置は、 $G > g$ を満たす位置関係である。このことにより、ヒータ部 109 の熱は、吸着ノズル 103 の先端部 103a 側へ伝わり易くなるため、超音波振動発生手段を構成する要素に対する、ヒータ部 109 からの熱の影響は最少限に抑えることができる。

30

【0049】

接合完了後、吸着ノズル 103 から電子部品 101 への吸引力の付与を停止し、スライド部材 153 を上昇させ吸着ノズル 103 から電子部品 101 を解放する。吸着ノズル 103 を上昇させる過程では、係合部 123b の大径部 123c が収容穴 153a の底部 153b に係合すると（すなわち、ヒータ部 109 が保持部 183 から所定距離 D 離れると）、ヒータ部 109 は吸着ノズル 103 と連動して上昇する。

【0050】

上記した実装動作を繰り返すことにより、複数の電子部品を電子回路に順次実装する。

【0051】

このように、電子部品を回路基板に接合する直前まで、加熱手段から加熱された吸着ノズルを介して電子部品を加熱することができる。結果として電子部品を超音波接合に適した所定温度に維持した状態で、超音波接合を行うことができる。

40

【0052】

以下に説明する第 2 及び第 3 の実施形態は、振動発生手段を構成する振動子は熱に弱いいため、熱により振動子の振動特性が変わってしまい所定の振動が得られない場合がある、ということを鑑みてなされたものである。

【0053】

（第 2 の実施形態）

図 3 は、第 2 の実施形態の実装装置の要部拡大断面図である。

第 2 の実施形態の実装装置は、ヒータ部 109 と、振動子 107 との間に、ヒータ部 1

50

０９から振動子１０７への熱を遮断するための熱遮蔽手段を備える。なお、熱遮蔽部材以外の構成要素は、図１、図２に示す第１の実施形態に係る実装装置と同じであるので詳細は割愛する。

【００５４】

熱遮蔽手段である平板状の板部材１３１は、振動子１０７と、ヒータ部１０９と、の間で図中ｙ方向に延在し、アダプタ１１５に固定される。板部材１３１を設けることにより、超音波振動発生手段を構成する振動子に熱が伝わることを防止できるので、所定の超音波振動を安定して発生させることができる。なお、ヒータ支持部１２３の水平部１２３ｅも熱遮断手段として機能する。言うまでもないが、図１、図２、及び図４に示すヒータ支持部の水平部も同様に熱遮断手段として機能する。

10

【００５５】

さらに、板部材１３１によりヒータ部１０９から所定方向への放熱を防止でき、ヒータ部１０９からの熱を有効に利用することができる。また、熱遮蔽手段は平板状の板部材といった簡易な構成とすることで、その着脱を容易とし、実装装置の振動子や超音波ホーンの交換といったメンテナンス性を悪くすることもない。

【００５６】

（第３の実施形態）

第３の実施形態は、第１の実施形態の実装装置に、熱遮蔽手段であるエア供給部を設ける構成である。図４は、第３の実施形態に係る実装装置の要部拡大部分断面図である。熱遮蔽手段を構成するエア供給チューブ１６５は、図中において振動子１０７の上方に配置され、ヒータ支持部１１５に設けられたチューブ固定部１６３に固定されている。すなわち、エア供給チューブ１６５からのエアは、振動子１０７の上方から下方へのエアフローを形成する。この構成により、振動子１０７の冷却、すなわち、ヒータ部１０９から振動子１０７へ熱が伝わることを防止できる。

20

【００５７】

なお、エア供給チューブの配置は、適宜変更できることは言うまでもない。例えば、一点破線で示されるエア供給チューブ１６７は、振動子１０７の下方で振動子１０７の近傍に配置される。エア供給チューブ１６７からのエアは、振動子１０７と、加熱部１０９との間を流れるエアフローを形成し、エアフローはヒータ部１０９に近い側から振動子１０７を冷却する。この構成によれば、電子部品や吸着ノズル１０３の先端部１０３ａの加熱を阻害することなく、ヒータ部１０９からの熱が、振動子１０７に伝わることを確実に防止できる。さらに、ヒータ部１０９から上方への熱の拡散を防止できる。

30

【００５８】

また、熱遮蔽手段の別の態様としては、冷却部材が挙げられる。例えば、振動子１０７の周囲もしくはその近傍に冷却管を延在させ、冷却管内に水等の冷却媒体を流す構成の冷却部材を設けることができる。振動子１０７の熱を、冷却管内の冷却媒体へ伝導させることにより、ヒータ部１０９から振動子１０７へ熱が伝わることを防止することができる。

なお、第２の実施形態と第３の実施形態とを組み合わせた実装装置とすることができることは言うまでもない。

【００５９】

第１～第３の実施形態では、単一の駆動部により、吸着ノズルとヒータ部とを連動して昇降させたり、吸着ノズル単独で昇降させる構成としたが、本発明はこの構成に限定されない。すなわち、吸着ノズル及びヒータ部それぞれに、駆動部を設け、ヒータ部と保持部との間が所定距離Ｄ内の場合には、吸着ノズルのみを移動させ、所定距離Ｄより離れている場合には、制御部により両駆動部を同期させヒータ部及び駆動部を一体的に移動させる構成としてもよいことは言うまでもない。

40

【００６０】

この発明は、その本質的特性から逸脱することなく数多くの形式のものとして具体化することができる。よって、上述した実施形態は専ら説明上のものであり、本発明を制限するものではないことは言うまでもない。

50

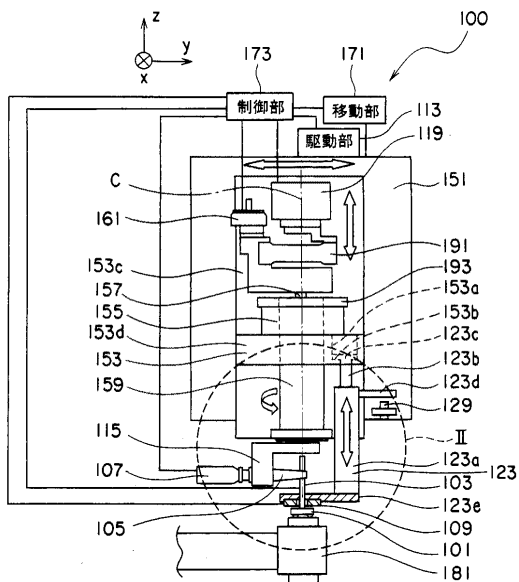
【符号の説明】

【0061】

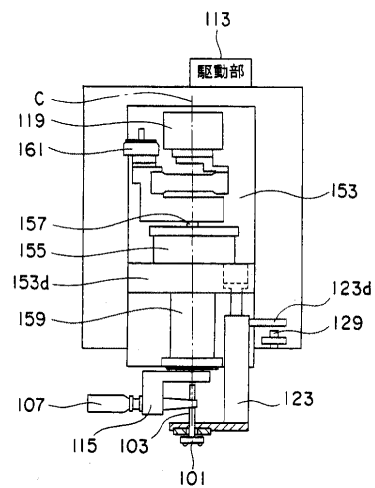
101	電子部品
103	吸着ノズル
107	振動子
109	ヒータ部
111	回路基板
119	押圧部
123	ヒータ支持部
129	ストッパ
153	架橋部
183	保持部

10

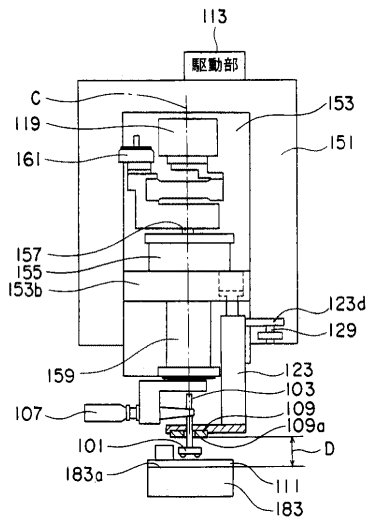
【図1(a)】



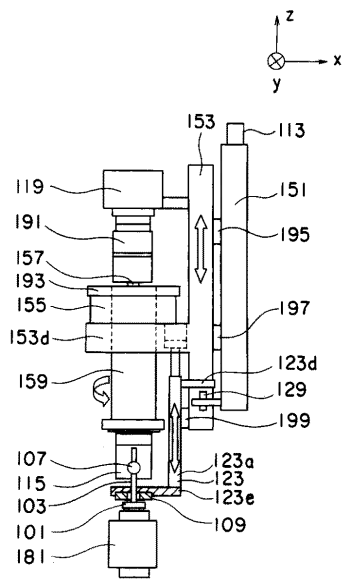
【図1(b)】



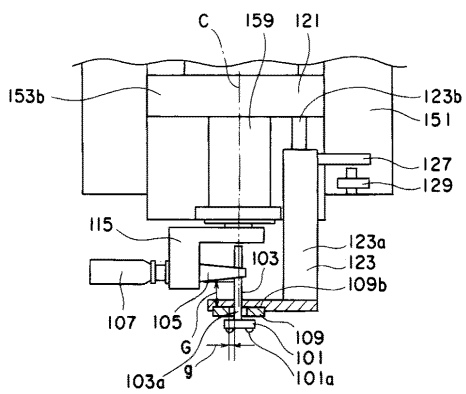
【図 1 (c)】



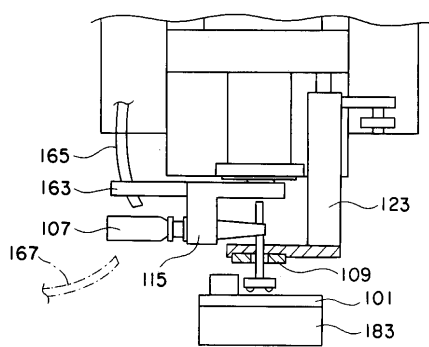
【図 1 (d)】



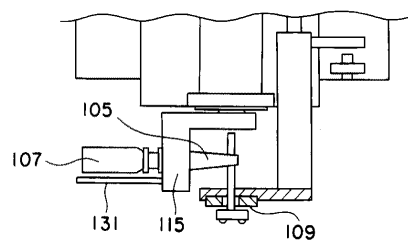
【図 2】



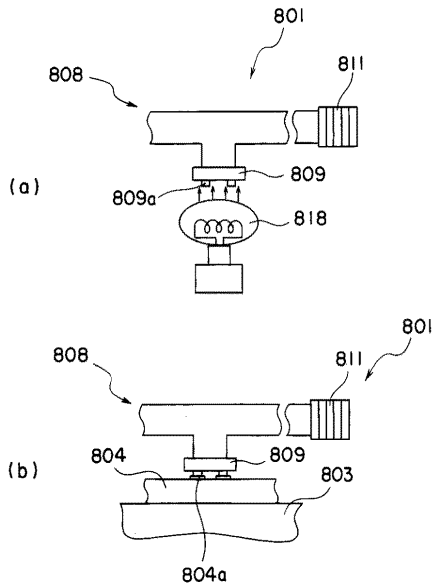
【図 4】



【図 3】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成21年10月30日(2009.10.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波振動を用いて実装部品を被実装部品に実装する実装装置であって、
 前記実装部品を保持する実装部品保持手段と、
 前記被実装部品を保持する被実装部品保持手段と、
 前記実装部品と前記被実装部品とが接触するように、前記実装部品保持手段と前記被実装部品保持手段との少なくとも一方を他方に向けて移動させる移動手段と、
 前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品と前記被実装部品保持手段に保持された前記被実装部品との接触部に超音波振動を付与する振動発生手段と、
 前記実装部品と前記被実装部品との間に付勢力を付与する押圧手段と、
 前記実装部品保持手段に保持された前記実装部品の近傍である前記実装部品保持手段の部分、を、非接触に取り囲むように移動可能に配置され前記実装部品保持手段を加熱するドーナツ形状のヒータ部と、

前記ヒータ部を前記実装部品保持手段に連動させる連動手段と、を備え、

前記ヒータ部は、前記実装部材保持手段の径方向において、前記実装部材保持手段から同一の間隔で離間している実装装置。

【請求項 2】

前記ヒータ部と前記被実装部品を保持する前記被実装部品保持手段とが所定距離よりも

互いに近接しないように前記ヒータ部の連動を解除する連動解除手段を備える請求項 1 に記載の実装装置。

【請求項 3】

前記実装部材保持手段は吸引力により前記実装部品を保持する吸着ノズルであり、前記ヒータ部は、前記吸着ノズルの中心線と同心に配置されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の実装装置。

【請求項 4】

前記連動解除手段は、前記ヒータ部に係止する規制部材である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 5】

さらに、前記ヒータ部から前記振動発生手段への熱を遮蔽する熱遮蔽手段を備える請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 6】

前記熱遮蔽手段は、前記ヒータ部と前記振動発生手段との間に延在する板状部材である請求項 5 に記載の実装装置。

【請求項 7】

前記熱遮蔽手段は、前記振動発生手段に対してエアを供給するエア供給部である請求項 5 に記載の実装装置。

【請求項 8】

前記熱遮蔽手段は、前記ヒータ部と前記振動発生手段との間にエアフローを形成するエア供給部である請求項 5 に記載の実装装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

特許文献 1 は、赤外線照射ランプ 818 と振動子 811 とを離間させ保持手段 808 の振動特性の変化を受けない実装装置である。ところで、この実装装置では、電子部品 809 を加熱した後、保持手段 808 をボンディングステージ 803 へ移動させ、電子部品 809 と回路基板 804 とを接合する。しかし、この構成では、加熱された電子部品 809 の温度が、移動中に低下し、超音波接合に適した温度で接合工程を行うことが困難であり、良好に接合されない恐れがある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、特許文献 2 のレーザ装置を特許文献 1 のような超音波接合装置に設け、レーザ光を保持手段に照射し加熱する構成とすることも考えられる。しかし、レーザ光を用いると、保持手段の特定部位を加熱することはできても、ある領域を均一に加熱することが難しい。さらに、レーザ装置を保持手段に装着すると、超音波振動を電子部品に伝達する保持手段の振動特性に変化が生じ、電子部品と回路基板との間に所定の超音波振動を付与することが難しくなる。

さらに、レーザ装置を適用すると、実装装置の構造が複雑になったり、電子部品を搬送するために移動する保持手段にレーザ光を照射することは困難である。結果として、超音波接合に適した温度に電子部品を維持することが難しく、電子部品と回路基板の間の良好な接合ができない恐れがある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

実装装置100は、主として、チップ保持ツールである吸着ノズル103と、保持部183と、超音波振動子107及び超音波ホーン105と、押圧部119と、ヒータ部109と、駆動部113と、ストッパ129と、を備える。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

押圧部119は、電子部品101と回路基板111との間に付勢力を付与する押圧手段を構成し、ヒータ部109は、電子部品101の近傍である吸着ノズル103の先端部103aを、非接触に取り囲むように移動可能に配置され、吸着ノズル103を加熱する加熱手段を構成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、駆動部113は、電子部品101と回路基板111とが接触するように、吸着ノズル103を保持部183に対して近づけたり離れたり移動させる移動手段を構成し、ヒータ支持部123は、後述するように吸着ノズル103にヒータ部109を連結し、吸着ノズル103の移動にヒータ部109を連動させる連動手段を構成する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

制御部173は、実装装置の動作を司るための部材で、CPU、ROM、RAM、A/D変換器、各種I/F等を含む。制御部173は、入力信号や記憶値などの各種の情報を、用い所定のプログラムに基づき各種演算処理を行い、上述の吸着ノズル103、振動子107、駆動部113、押圧部119、ヒータ部109、モータ161、移動部171などの駆動を制御する。なお、図面の明瞭化の観点から、図1(a)を除く他の図面からは移動部171及び制御部173の記載を割愛した。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

上記構成の実装装置を用いた電子部品の実装方法について説明する。まず、実装装置100は、電子部品を搬送する搬送部材181上に載置される電子部品101を、吸着ノズル103により吸引保持する(図1(a)参照)。ここで制御部173は、ヒータ部109を動作させ、吸着ノズル103の先端部103aを加熱し、吸着ノズル103を介して

電子部品 101 を加熱する。なお、吸着ノズル 103 による吸着保持を行う前に、予めヒータ部 109 により吸着ノズル 103 を加熱しておいてもよいことは言うまでもない。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

さらに、吸着ノズル 103 を下降させて、保持部 183 の上面 183a とヒータ部 109 の下面 109a との間の距離が鉛直方向における所定距離 D に達すると、支持部 123 に装着されたストッパ係合部 123d が、ストッパ 129 に係合し、吸着ノズル 103 とヒータ部 109 との連動が解除される。解除された後は、スライド部材 153 の下降に伴い、吸着ノズル 103 のみが下降する（図 1（c））。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

なお、エア供給チューブの配置は、適宜変更できることは言うまでもない。例えば、一点破線で示されるエア供給チューブ 167 は、振動子 107 の下方で振動子 107 の近傍に配置される。エア供給チューブ 167 からのエアは、振動子 107 と、ヒータ部 109 との間を流れるエアフローを形成し、エアフローはヒータ部 109 に近い側から振動子 107 を冷却する。この構成によれば、電子部品や吸着ノズル 103 の先端部 103a の加熱を阻害することなく、ヒータ部 109 からの熱が、振動子 107 に伝わることを確実に防止できる。さらに、ヒータ部 109 から上方への熱の拡散を防止できる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

101	電子部品
103	吸着ノズル
107	振動子
109	ヒータ部
111	回路基板
119	押圧部
123	ヒータ支持部
129	ストッパ
153	<u>スライド部材</u>
183	保持部

フロントページの続き

- (72)発明者 水野 亨
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 浅倉 伴視
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 斎藤 雄次
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 高野 博行
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 宮腰 敏暢
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 TDK株式会社内
- Fターム(参考) 5E319 AA03 AB05 CC01 GG03
5F044 PP19