

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635346号
(P4635346)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 21/607 (2006.01) HO 1 L 21/607 C
 HO 1 L 21/60 (2006.01) HO 1 L 21/60 3 1 1 T

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-11176 (P2001-11176)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成13年1月19日 (2001.1.19)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2002-217251 (P2002-217251A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	平成14年8月2日 (2002.8.2)	(74) 代理人	100086737
審査請求日	平成19年10月16日 (2007.10.16)		弁理士 岡田 和秀
		(72) 発明者	東山 祐三
			京都府長岡京市天神二丁目26番10号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	日野 信弘
			京都府長岡京市天神二丁目26番10号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	玉置 伊佐夫
			京都府長岡京市天神二丁目26番10号
			株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波ボンディングヘッドおよび超音波ボンディング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貫通孔を有し、該貫通孔の一端側が電子部品を吸着する吸着面に臨むとともに、他端側が負圧を発生する真空装置に接続される接続面に臨むボンディングツールと、該ボンディングツールの前記接続面と前記真空装置との間に介在される弾性シール体とを備えた超音波ボンディングヘッドであって、前記弾性シール体は、印加された負圧によって弾性変形することで、相手シール面に密着接触して外気と遮断された真空通路を形成し、負圧の解除による弾性復元によって相手シール面から離間するものである超音波ボンディングヘッド。

【請求項2】

電子部品を負圧によって吸着保持するボンディングツールと、このボンディングツールに負圧を印加する真空装置と、ボンディングツールに振動を付与するトランスデューサとを備える超音波ボンディングヘッドを昇降ブロックに装着し、この昇降ブロックを昇降させて、超音波ボンディングヘッドで吸着保持した部品を、装着対象物に振動を付与して圧着する超音波ボンディング装置において、ボンディングツール先端の吸着面に連通した貫通孔をボンディングツールに形成し、真空装置に連通接続された吸引通路の端部と前記貫通孔との対向部位に弾性シール体を介在し、この弾性シール体は、印加された負圧によって弾性変形することで、相手シール面に密着して外気と遮断された真空通路を形成し、負圧の解除による弾性復元によって相手シール面から離間することを特徴とする超音波ボンディング装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、チップ部品などの電子部品を基板やパッケージなどの装着対象物のに振動を付与して圧着するのに好適な超音波ボンディングヘッド、および、これを備えた超音波ボンディング装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の超音波ボンディング装置に利用される超音波ボンディングヘッドの一例が図7～図9に示されている。

10

【0003】

図7の従来例では、超音波振動子14と振動伝達用のホーン15とからなるトランスデューサ12を保持部材11に保持するとともに、ホーン15の先端にボンディングツール13を鉛直に支持し、このボンディングツール13の下端に形成された吸着孔pと真空装置23とを連通して、ボンディングツール13下端の部品吸着面に部品を吸着保持するよう構成されている。

【0004】

この従来例では、ボンディングツール13の上端が、真空装置23に接続された吸引ブロック31の下端の接続孔32に接触しないように数mm程度挿入することで、ボンディングツール13が水平方向に抵抗なく振動することができるよう構成されている。

20

【0005】

また、図8の従来例では、ボンディングツール13の上端を、柔軟なチューブ33を介して真空装置23に接続することで、ボンディングツール13の水平方向振動の大きい抵抗とならないように構成されている。

【0006】

さらに、図9の従来例では、トランスジューサ12の内部に、吸着孔pに連通する真空通路34を形成し、この真空通路34と真空装置23とを吸着パッド35を介して接続するとともに、吸着パッド35を真空通路34の開口端に対して駆動装置36によって接離可能に構成し、部品吸着時には吸着パッド35を真空通路34に接合し、加振する際には吸着パッド35を真空通路34から離反させることで、振動を効率よく伝達するよう構成されている。なお、この図9では、トランスジューサ12は、保持部材11に、ホーン15と一体のリブ15aを介して固定されている。

30

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記従来構造にはそれぞれ以下のような問題点を含むものであり、ここに改良の余地がある。

【0008】

図7の従来例では、ボンディングツール13を水平方向に抵抗なく振動することができるのであるが、部品吸着時に吸引漏れが発生し、部品が確実に吸着されなくなるおそれがあった。

40

【0009】

また、図8の従来例では、吸引漏れの発生は無く、部品吸着性能は高いものとなるが、ボンディングツール13と一体に振動するチューブ33の振動特性がボンディングツール13への振動伝達に影響を及ぼすことになり、振動損失が発生するとともに、ボンディングツール13に伝達される振動にバラツキが発生しやすくなるものであった。

【0010】

また、図9の従来例では、部品吸着時には吸着漏れがなく、また、抵抗を及ぼすことなく加振することができるものであるが、トランスデューサ12の内部に複雑な真空通路34を加工する必要があるとともに、吸着パッド35の駆動装置36を別途装備する必要があり、全体として構造が複雑になるとともにコストが高くなる問題があった。

50

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような点に着目してなされたものであって、構造簡単で安価に製作できるものでありながら、確実な部品吸着と効率のよい振動伝達を行うことのできる超音波ボンディングヘッドおよび超音波ボンディング装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記目的を達成するために、次のように構成している。

【 0 0 1 4 】

すなわち、請求項 1 に係る本発明の超音波ボンディングヘッドは、貫通孔を有し、該貫通孔の一端側が電子部品を吸着する吸着面に臨むとともに、他端側が負圧を発生する真空装置に接続される接続面に臨むボンディングツールと、該ボンディングツールの前記接続面と前記真空装置との間に介在される弾性シール体とを備えた超音波ボンディングヘッドであって、前記弾性シール体は、印加された負圧によって弾性変形することで、相手シール面に密着接触して外気と遮断された真空通路を形成し、負圧の解除による弾性復元によって相手シール面から離間するものである。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に係る本発明の超音波ボンディング装置は、電子部品を負圧によって吸着保持するボンディングツールと、このボンディングツールに負圧を印加する真空装置と、ボンディングツールに振動を付与するトランスデューサとを備える超音波ボンディングヘッドを昇降ブロックに装着し、この昇降ブロックを昇降させて、超音波ボンディングヘッドで吸着保持した部品を、装着対象物に振動を付与して圧着する超音波ボンディング装置において、ボンディングツール先端の吸着面に連通した貫通孔をボンディングツールに形成し、真空装置に連通接続された吸引通路の端部と前記貫通孔との対向部位に弾性シール体を介在し、この弾性シール体は、印加された負圧によって弾性変形することで、相手シール面に密着して外気と遮断された真空通路を形成し、負圧の解除による弾性復元によって相手シール面から離間するものである。

20

【 0 0 1 7 】

〔作用〕請求項 1 の発明の構成によると、部品吸着時には、弾性シール体が負圧によって弾性変形して相手シール面に密着して、外気と遮断された真空通路が形成され、この真空通路を介してボンディングツールが真空装置に連通接続されることになり、吸引漏れなく部品の吸着保持が行われる。また、ボンディングツールを介して部品に振動を与える際には、吸引を解除することで、弾性シール体が元の形状に弾性復元して相手シール面から離間し、ボンディングツールは真空吸着系から完全に独立した状態となる。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 2 の発明の構成によると、部品吸着時には、弾性シール体によって外気と遮断された真空通路が形成されて、ボンディングツールの貫通孔が真空装置に連通接続されることになり、吸引漏れなく部品の吸着保持が行われる。また、昇降ブロックの下降によって、ボンディングヘッドに吸着保持された部品を装着対象物の表面に適度の圧力で押圧した後、トランスデューサを介してボンディングツールに水平方向の振動を与えて部品を加振する際、吸引を解除することで、弾性シール体が元の形状に弾性復元して相手シール面から離間し、ボンディングツールは真空吸着系から完全に独立して振動する状態となる。

40

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の態様を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 0 】

(実施の形態 1)

図 1 に、本発明に係る超音波ボンディングヘッドを備えた超音波ボンディング装置の概略構成が示されている。この超音波ボンディング装置における装置フレーム 1 の上面には、装着対象物の一例である基板 2 を搭載支持する装着ステージ 3、および、バンプ付きのチップ部品などの部品 4 を整列収容した部品供給部 5 が装備されるとともに、装置フレーム

50

1の上方には、部品搬送ステージ6、部品供給部5から取出した部品4を部品搬送ステージ6に供給する部品供給ユニット7、部品搬送ステージ6に供給された部品4を受取って装着ステージ3上の基板2に圧着するボンディングヘッド8、および、このボンディングヘッド8を支持して昇降する昇降ブロック9、などが配備された構造となっている。

【0021】

ここで、装着ステージ3は、ボンディングヘッド8に保持された部品4に対する位置合わせのために、前後および左右に水平移動可能に構成されている。また、部品搬送ステージ6は、部品供給ユニット7によって供給されてきた部品4をボンディングヘッド8の上下移動経路内に搬入して、ボンディングヘッド8に受け渡すよう上下および水平移動可能に構成されている。

10

【0022】

ボンディングヘッド8の詳細な構造が図2に示されている。このボンディングヘッド8は、鉄材あるいはステンレス鋼などからなる保持部材11に連結支持されたトランスデューサ12の先端部に、丸パイプ状のボンディングツール13を鉛直に取付けた構造となっており、トランスデューサ12自体は超音波振動子14と振動伝達用のホーン15とを連結して構成され、貫通孔を有するボンディングツール13はホーン15の先端部のすり割り溝に挿通されて一対のボルト16で締め込み固定され、吸着孔pを有する吸着面が下方に臨んでいる。

【0023】

また、保持部材11自体は、ヘッド本体19に連結されており、この保持部材11には、弾性シール体としての柔軟性を有するシリコンゴムからなる吸引パッド18が、ボンディングツール13の真空装置23との接続面としての上端面に同心状に接触するように設けられており、この吸引パッド18が、保持部材11の通路および変形可能な吸引チューブ22を介して真空装置23に連通接続されている。

20

【0024】

本発明に係る超音波ボンディング装置の構成は以上のものであり、次にその部品装着動作の概略を行程順に説明する。

【0025】

一つの基板2への部品4の装着が完了したことが確認されると、ボンディングヘッド8が上昇を開始するとともに、部品搬送ステージ6がボンディングヘッド8の上下移動経路に向けて進出する。また、ボンディングヘッド8が上昇すると、装着ステージ3は水平方向にピッチ移動して、次に装着する基板2をボンディングヘッド8の直下位置にセットする。

30

【0026】

ボンディングヘッド8が上昇すると、部品4を保持して水平移動してボンディングヘッド8の上下移動経路中に進出してきた部品搬送ステージ6が上昇作動し、部品はボンディングヘッド8におけるボンディングツール13の下端に当て付けられ、図3(a)に示されるように吸着保持される。

【0027】

この際、ボンディングヘッド8の吸引パッド18は真空装置23によって吸引作用を受けており、ボンディングツール13の下端の吸着面に部品4が当て付けられるまでは、ボンディングツール13の下端の吸着孔pを通して空気が吸引されているが、ツール下端への部品4の当て付けによって吸着孔pが塞がれると、ツール内の真空通路および吸引パッド18内が負圧になってボンディングツール13の上端面に強く密着し、吸着孔pと真空装置23との間に、外気と遮断された真空通路が形成され、十分な負圧によって部品4は確実にツール下端に吸着保持される。

40

【0028】

ボンディングツール13への部品の受け渡し完了すると、部品搬送ステージ6はボンディングヘッド8の上下移動経路から退避して、次の部品供給を受ける待機位置まで復帰移動するとともに、部品4を保持したボンディングヘッド8は下降作動して、図3(b)に

50

示されるように、ボンディングツール 13 の下端に保持した部品 4 を基板 2 に適度な荷重で押圧するとともに、トランスデューサ 12 が作動して超音波振動を発生させ、これによって、ボンディングツール 13 がたわみ振動し、このたわみ振動が、部品 4 に伝達され、部品 4 を、基板 2 に対して略水平方向に振動させ、部品面のパンプ 4 a が基板 2 の電極に接合して部品 4 が基板 2 にボンディングされる。

【0029】

この加振行程においては吸引パッド 18 は、ボンディングツール 13 に接触しているけれども、柔軟性を有するシリコンゴムから構成されているので、ボンディングツール 13 の振動に対する影響が非常に小さく、振動損失や振動のパラツキが非常に小さなものとなる。

10

【0030】

(実施の形態 2)

図 4 は、本発明の他の実施の形態の超音波ボンディングヘッドを示す図であり、上述の図 2 に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0031】

上述の実施の形態では、吸引パッド 18 が、ボンディングツール 13 に接触していたのに対して、この実施の形態では、保持部材 11 には、弾性シール体としてのシリコンゴムで形成された下広がりノズル状の吸引パッド 24 が設けられており、吸引パッド 24 に負圧が印加されない自由状態では、吸引パッド 24 とボンディングツール 13 の上端との間に僅かな間隙が形成され、吸引パッド 24 内に設定以上の負圧が作用すると該吸引パッド 24 が内側に弾性変形して、相手シール面となるボンディングツール 13 の上端面に密着するようになっている。

20

【0032】

この実施の形態の超音波ボンディング装置による部品装着作動は、基本的に上述の実施の形態と同様であるが、ボンディングヘッド 8 の吸引パッド 24 が真空装置 23 によって吸引作用を受けると、ボンディングツール 13 の下端に部品 4 が当て付けられるまでは、ボンディングツール 13 の下端の吸着孔 p を通して空気が吸引されているが、ツール下端への部品 4 の当て付けによって吸着孔 p が塞がれると、ツール内の真空通路および吸引パッド 24 内が負圧になる。そして、負圧が設定以上になると、図 5 (a) に示されるように吸引パッド 24 が内側に弾性変形してその先端部がボンディングツール 13 の上端面に密着し、吸着孔 p と真空装置 23 との間に、外気と遮断された真空通路が形成され、十分な負圧によって部品 4 は確実にツール下端に吸着保持される。

30

【0033】

また、ボンディングヘッド 8 は、ボンディングツール 13 の下端に保持した部品 4 を基板 2 に適度な荷重で押圧してトランスデューサ 12 を作動して超音波振動を発生させ、これによって、ボンディングツール 13 がたわみ振動し、このたわみ振動が、部品 4 に伝達され、部品 4 を、基板 2 に対して略水平方向に振動させ、部品面のパンプ 4 a が基板 2 の電極に接合して部品 4 が基板 2 にボンディングされる。

【0034】

この加振行程においては吸引パッド 24 への吸引は真空装置 23 に装備されたバルブの制御によって遮断され、吸引パッド 24 内は大気圧となる。その結果、図 5 (b) に示されるように吸引パッド 24 は元の形状に弾性復元し、ボンディングツール 13 の上端と吸引パッド 24 との間に間隙が再び形成される。従って、トランスデューサ 12 の振動は効率よくボンディングツール 13 に伝達される。

40

【0035】

なお、本発明の他の実施の形態として、図 6 に示すように、前記弾性シール体 24 をボンディングツール 13 側に装備して、保持部材 11 側に設けた吸引パイプ 21 の端面に対向させるように構成して実施することもできる。

【0036】

【発明の効果】

50

以上の説明から明らかなように、本発明によれば以下に示すような効果が期待できる。

【0037】

請求項1に係る発明の超音波ボンディングヘッドによれば、装着対象物に押圧した部品に振動を印加する加振行程において、ボンディングツールを真空吸着系と完全に絶縁できるので、特に効率のよい振動伝達を行うことができるものであるでありながら、ボンディングヘッド自体を構造簡単かつ安価に製作することができるようになった。

【0039】

請求項2に係る発明の超音波ボンディング装置によれば、部品を確実に加振して装着対象物に接合することができ、信頼性の高い超音波ボンディングを行うことができるようになった。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波ボンディング装置の概略構成を示す斜視図

【図2】本発明に係る超音波ボンディングヘッドの正面図

【図3】(a)部品吸着状態におけるボンディングツールの一部切欠き正面図

(b)部品加振行程におけるボンディングツールの一部切欠き正面図

【図4】本発明の他の実施の形態に係るボンディングヘッドの正面図

【図5】(a)部品吸着状態におけるボンディングツールの一部切欠き正面図

(b)部品加振行程におけるボンディングツールの一部切欠き正面図

【図6】別の実施形態を示す要部の一部切欠き正面図

【図7】超音波ボンディングヘッドの従来例を示す正面図

20

【図8】超音波ボンディングヘッドの別の従来例を示す正面図

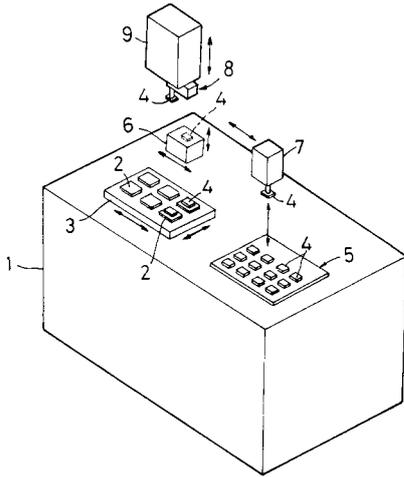
【図9】超音波ボンディングヘッドの更に別の従来例を示す正面図

【符号の説明】

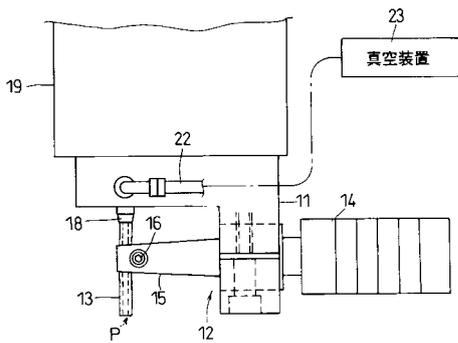
2	装着対象物
3	装着ステージ
4	部品
8	ボンディングヘッド
9	昇降ブロック
12	トランスデューサ
13	ボンディングツール
14	超音波振動子
15	ホーン
23	真空装置
24	弾性シール体
p	吸着孔

30

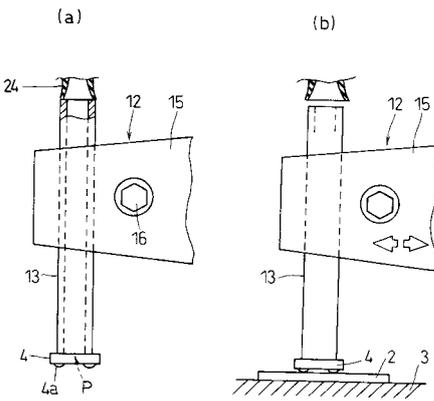
【図1】



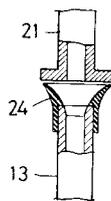
【図2】



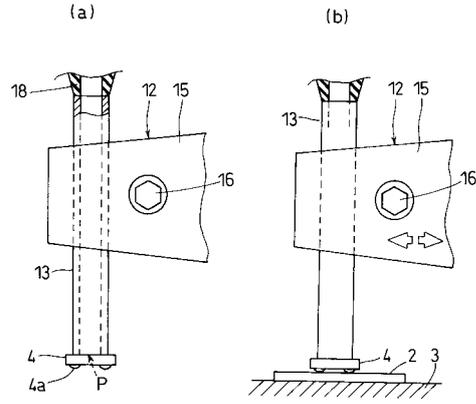
【図5】



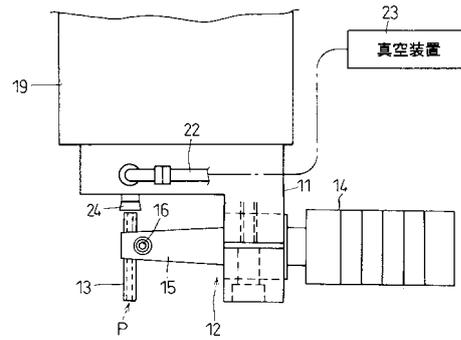
【図6】



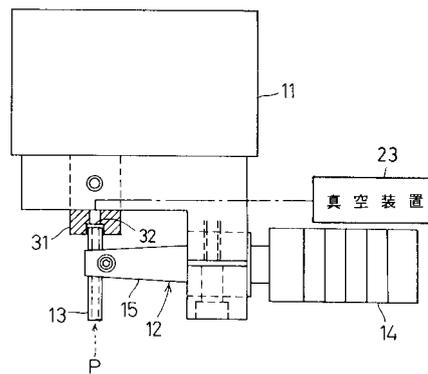
【図3】



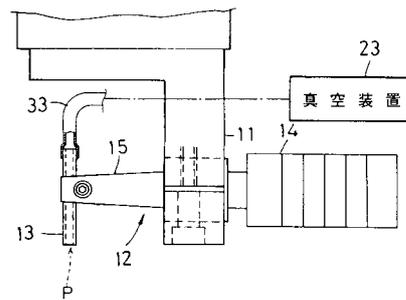
【図4】



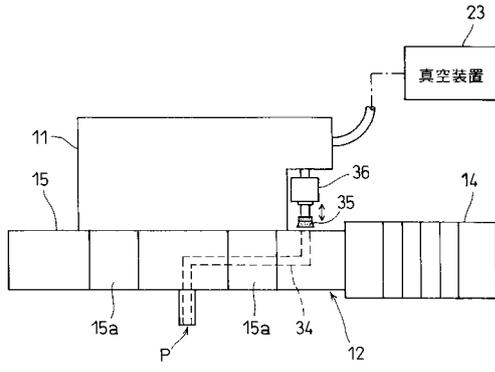
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 日比野 隆治

(56)参考文献 実開平06-071039(JP,U)
特開2000-035361(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/607

H01L 21/60

H05K 3/32