

(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2004-281514
(P2004-281514A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 21/60

F I
H01L 21/60 301G

テーマコード(参考)
5F044

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-67959 (P2003-67959)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成15年3月13日 (2003.3.13)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	酒向 修司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		Fターム(参考)	5F044 BB00

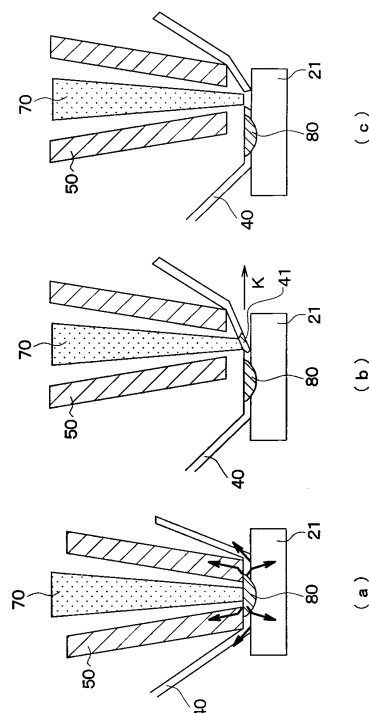
(54) 【発明の名称】 ワイヤボンディング方法

(57) 【要約】

【課題】 レーザワイヤボンディング方法において、カッターを用いずにワイヤの切断を行えるようにする。

【解決手段】 ワイヤ40を被接合部材としてのパッド21上に位置させるとともにノズル50によってワイヤ40をパッド21に押し付けた状態で、ワイヤ40にレーザービーム70を照射することにより、ワイヤ40をパッド21に接合する工程と、続いて、ワイヤ40のうち接合部80から離れた部位にてワイヤ40を切断する工程とを備えるワイヤボンディング方法において、ワイヤ40の切断工程では、ワイヤの切断すべき部位41をパッド21から離すとともに、ノズル50を移動させワイヤの切断すべき部位41の上に離して位置させた状態で、レーザービーム70の照射を再度行うことによりワイヤ40の切断を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤ(40)を被接合部材(21)上に位置させるとともにノズル(50)によって前記ワイヤを前記被接合部材に押し付けた状態で、前記ワイヤにレーザを照射することにより、前記ワイヤを前記被接合部材に接合する工程と、
続いて、前記ワイヤのうち前記接合部(80)から離れた部位にて前記ワイヤを切断する工程とを備えるワイヤボンディング方法において、
前記ワイヤの切断工程では、前記ワイヤの切断すべき部位(41)を前記被接合部材から離すとともに、前記ノズルを移動させ前記ワイヤの切断すべき部位の上に離して位置させた状態で、レーザの照射を再度行うことにより、前記ワイヤの切断を行うことを特徴とするワイヤボンディング方法。

10

【請求項 2】

前記ワイヤ(40)の切断工程では、前記ワイヤに対して前記ワイヤの長手方向に引っ張る力を加えながら、前記ワイヤの切断を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤボンディング方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、レーザを用いてワイヤを被接合部材に接合させるレーザワイヤボンディング方法に関する。

20

【0002】**【従来の技術】**

この種のワイヤボンディング方法は、レーザ照射可能なノズルを備えるワイヤボンディング装置によって行われる。すなわち、ワイヤをパッドやターミナル等の被接合部材上に位置させるとともにノズルによってワイヤを被接合部材に押し付けた状態で、ワイヤにレーザを照射することにより、ワイヤの接合を行うものである(例えば、特許文献 1、2 参照)。

【0003】

そして、ワイヤ接合後には、ワイヤのうち接合部から離れた部位にてワイヤを切断するが、この切断は、ワイヤを案内するガイド部に一体化して設けられたカッターを用いて行わ

30

れている。

【0004】**【特許文献 1】**

特開平 7 - 37922 号公報

【0005】**【特許文献 2】**

特開平 5 - 343899 号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述したように、従来ではワイヤの切断は、ガイド部材に一体に設けられたカッターを用いているため、カッター(刃具)の摩耗により、カッターを定期的に交換する必要があり、設備の稼働率が低下するという問題があった。

40

【0007】

また、カッターおよびこれを駆動させる駆動部が、被接合部材側の製品における他の部分と干渉するのを防止する必要があり、その分、スペースの確保が必要となるため、被接合部材側の製品において部品配置の自由度に制約が生じていた。

【0008】

そこで、本発明は上記問題に鑑み、レーザワイヤボンディング方法において、カッターを用いずにワイヤの切断を行えるようにすることを目的とする。

【0009】

50

【課題を解決するための手段】

本発明者は、カッターを用いずに、レーザをワイヤに照射し、その熱でワイヤを切断することを考え、鋭意検討を行った。

【0010】

その結果、ワイヤにノズルや被接合部材を接触させたままレーザを当てると、ワイヤからノズルや被接合部材を介して熱の逃げが生じるので高エネルギーのレーザが必要になるが、ワイヤにノズルや被接合部材等の他部材を接触させない状態でレーザ照射すれば、熱がワイヤの切断部に集中し、低エネルギーで切断可能なことを見出した。本発明はこの点に着想を得て創出されたものである。

【0011】

すなわち、請求項1に記載の発明では、ワイヤ(40)を被接合部材(21)上に位置させるとともにノズル(50)によってワイヤを被接合部材に押し付けた状態で、ワイヤにレーザを照射することにより、ワイヤを前記被接合部材に接合する工程と、続いて、ワイヤのうち接合部(80)から離れた部位にてワイヤを切断する工程とを備えるワイヤボンディング方法において、ワイヤの切断工程では、ワイヤの切断すべき部位(41)を被接合部材から離すとともに、ノズルを移動させワイヤの切断すべき部位の上に離して位置させた状態で、レーザの照射を再度行うことにより、ワイヤの切断を行うことを特徴とする。

【0012】

それによれば、ワイヤ(40)の切断工程では、ワイヤの切断すべき部位(41)を被接合部材(21)およびノズル(50)から離れた状態で、ワイヤの切断すべき部位にレーザの照射を行うことになる。そのため、レーザ照射によってワイヤの切断すべき部位に熱が集中し、低いエネルギーによってワイヤの切断を行うことができる。

【0013】

よって、本発明によれば、カッターを用いずにワイヤの切断を行うことができる。その結果、カッターの交換が不要となり稼働率の向上が図れるとともに、ワイヤボンディング装置においてカッターおよびこれを駆動させる駆動部が無くなるため、被接合部材側の製品において部品配置の自由度が向上する。

【0014】

ここで、請求項2に記載の発明のように、ワイヤ(40)の切断工程では、ワイヤに対してワイヤの長手方向に引っ張る力を加えながら、ワイヤの切断を行うことが好ましい。それによれば、よりワイヤの切断が容易になる。

【0015】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0016】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は本実施形態のワイヤボンディング方法によりワイヤ接続が行われた後の装置S1の状態を示す概略断面図である。本例の装置S1は、自動車等に搭載される制御回路装置として構成されている。

【0017】

装置S1において、アルミニウム(A1)等からなる放熱部材(フィン)10の上には、セラミック基板等からなる回路基板20が搭載され接着等により固定されている。

【0018】

この回路基板20は、ハイブリッドIC基板として構成されており、回路基板20の上には、鉄系金属等からなるパッド21がはんだ付け等により、回路基板20に固定されている。

【0019】

また、放熱部材10の上には、樹脂等からなるパッケージ30が設けられており、このパッケージ30には、外部引き出し用端子としてのターミナル31が設けられている。この

10

20

30

40

50

ターミナル 3 1 は真鍮等からなるもので、パッケージ 3 0 にインサート成形等によって一体化されている。

【 0 0 2 0 】

そして、ターミナル 3 1 と回路基板 2 0 のパッド 2 1 とは、銅 (C u)、A l、金 (A u) 等からなるワイヤ 4 0 により結線されており、電氣的に接続されている。そして、回路基板 2 0 はこのワイヤ 4 0、ターミナル 3 1 を介して外部と電氣的に接続可能となっている。

【 0 0 2 1 】

また、このワイヤ 4 0 は、図 1 に示されるノズル 5 0 およびワイヤガイド 6 0 を有するワイヤボンディング装置を用いて、レーザワイヤボンディング方法によって接続されたものである。ここでは、ターミナル 3 1 を 1 次ボンディング側、パッド 2 1 を 2 次ボンディング側としてボンディングが行われている。

【 0 0 2 2 】

また、図 1 では、本実施形態のワイヤボンディング装置のうちノズル 5 0 およびワイヤガイド 6 0 が示してあるが、詳しくは、上記した特許文献 1 に記載されているワイヤボンディング装置においてカッターを無くした構成のものを採用することができる。

【 0 0 2 3 】

ノズル 5 0 は円筒状をなし、且つ、先端側 (図中、下側) ほど細くなっている。ノズル 5 0 は、ワイヤ 4 0 の接合時にワイヤ 4 0 と被接合部材 2 1、3 1 とを密着させるためのものである。

【 0 0 2 4 】

また、図 1 において、このノズル 5 0 の上方位置には図示しないが、集光レンズが配置されている。そして、この集光レンズの上方からレーザビーム 7 0 が照射され、集光レンズにより集光され、ノズル 5 0 内を通り、ノズル 5 0 の先端からレーザビーム 7 0 が発射されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

そして、ワイヤガイド 6 0 は、ノズル 5 0 の側方にわずかに離間して配置されている。このワイヤガイド 6 0 は、ワイヤ 4 0 を案内するガイド部材であり、ワイヤ 4 0 を支持して被接合部材 2 1、3 1 に対してワイヤ 4 0 を引き回すようになっている。

【 0 0 2 6 】

例えば、ノズル 5 0 およびワイヤガイド 6 0 は、それぞれ上記ワイヤボンディング装置に設けられているモータ等の駆動部によって、図 1 中の上下方向すなわち Z 方向に可動となっている。

【 0 0 2 7 】

また、ワイヤボンディング時において、装置 S 1 は図示しない加工台に搭載されるが、この加工台は、例えば、図 1 中の紙面垂直方向に広がる面内に可動となっている。具体的には、この加工台は図 1 中に示す X 方向、Y 方向へ可動となっており、さらには Z 方向回りに回転可能となっている。

【 0 0 2 8 】

これにより、ノズル 5 0、ワイヤガイド 6 0 およびワイヤガイド 6 0 に支持されたワイヤ 4 0 が、上記加工台に搭載された装置 S 1 の所定位置へ移動することができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

このような本実施形態の装置 S 1 におけるレーザワイヤボンディング方法について、上記図 1 に加え、図 2 も参照して述べる。図 2 は、本実施形態のワイヤボンディング方法の要部を断面的に示す工程図である。

【 0 0 3 0 】

まず、パッケージ 3 0 のターミナル 3 1 において 1 次ボンディングを行う。この 1 次ボンディングは、上記特許文献 1 に記載されている方法と同様にして行われる。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

すなわち、ワイヤ40を支持したワイヤガイド60およびノズル50をターミナル31の上に位置させ、ノズル50を下降させて、ワイヤ40をターミナル31に押しつける。これにより、ワイヤ40はターミナル31とノズル50との間に挟まれて固定される。この状態において、レーザビーム70をワイヤ40に照射することにより、ワイヤ40とターミナル31とが溶接される。

【0032】

こうして1次ボンディングを行った後、ワイヤ40を2次ボンディング側の被接合部材21上に位置させるとともにノズル50によってワイヤ40を該被接合部材21に押し付けた状態で、ワイヤ40にレーザを照射することにより、ワイヤ40を該被接合部材21に接合する工程を行う。

10

【0033】

すなわち、ワイヤガイド60からワイヤ40を引き出しながら、ノズル50およびワイヤガイド60を移動させ、2次ボンディング側の被接合部材つまり回路基板20のパッド21の上に位置させる。

【0034】

そして、ノズル50を下降させワイヤ40をパッド21に押しつける。これにより、ワイヤ40はパッド21とノズル50との間に挟まれて固定される。この状態において、レーザビーム70をワイヤ40に照射することにより、ワイヤ40とパッド21とが溶接される。

【0035】

このワイヤ40とパッド21とが溶接され2次ボンディングが行われた状態が図2(a)に示される。ここで、図2(a)では、ワイヤ40とパッド21とが溶け合った溶接部としての接合部80が示されている。

20

【0036】

この後、図2(b)、(c)に示すように、ワイヤ40のうち接合部80から離れた部位41にてワイヤ40を切断する工程を行う。

【0037】

このワイヤ40の切断工程では、ワイヤガイド60(図2では省略されている)によってワイヤ40の切断すべき部位41をパッド21から離すとともに、ノズル50を移動させてワイヤ40の切断すべき部位41の上に離して位置させた状態とする。そして、この状態

30

【0038】

それによれば、ワイヤ40の切断すべき部位41をパッド21およびノズル50から離れた状態で、ワイヤ40の切断すべき部位41にレーザの照射を行うことになる。そのため、レーザ照射によってワイヤ40の切断すべき部位41に熱が集中し、低いエネルギーによってワイヤ40の切断を行うことができる。

【0039】

ちなみに、もし、ワイヤ40にノズル50やパッド21を接触させたままレーザを当てると、図2(a)中に矢印にて示すように放熱経路が生じる。つまり、ワイヤ40からノズル50やパッド21を介して熱の逃げが生じるので高エネルギーのレーザが必要になる。また、溶融したワイヤ40の一部が接触しているノズル50やパッド21に付着する可能性も高い。

40

【0040】

こうして、ワイヤボンディングが完了し、上記図1に示すように、パッケージ30のターミナル31と回路基板20のパッド21とがワイヤ40を介して結線され電氣的に接続される。なお、以上のサイクルを、各ターミナル~パッド間で繰り返すことにより、任意の本数、位置の電極間の結線が可能となる。

【0041】

このように、本実施形態のレーザワイヤボンディング方法によれば、カッターを用いずにワイヤ40の切断を行うことができる。その結果、カッターの交換が不要となり稼働率

50

の向上が図れるとともに、ワイヤボンディング装置においてカッターおよびこれを駆動させる駆動部が無くなるため、被接合部材側の製品において部品配置の自由度が向上する。

【0042】

また、上記ワイヤ40の切断工程では、ワイヤ40に対してワイヤ40の長手方向に引っ張る力を加えながら、ワイヤ40の切断を行うことが好ましい。

【0043】

具体的には、図2(b)に示すように、ワイヤガイド60によってワイヤ40を矢印Kに示す方向へ引っ張るようにしながら、レーザビーム70の照射を行う。それによれば、ワイヤ40に対して当該引っ張る力を加えない状態で切断を行う場合に比べて、よりワイヤ40の切断が容易になるという利点がある。

10

【0044】

なお、上記実施形態では、装置S1において、パッケージ30のターミナル31を1次ボンディング側、回路基板20のパッド21を2次ボンディング側としたが、逆に、パッド21を1次ボンディング側、ターミナル31を2次ボンディング側としてもよい。この場合、ターミナル31へのワイヤ40の接合後にワイヤ40を切断する際に、上記レーザによる切断を行うようにする。

【0045】

また、本発明のワイヤボンディング方法は、上記装置S1以外にも適用できることは言うまでもない。例えば、半導体チップとリードフレームとの間のワイヤボンディングや、半導体チップ同士との間のワイヤボンディング、あるいは半導体チップと回路チップとの間のワイヤボンディング等に適用できることは明らかである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るワイヤボンディング方法によりワイヤ接続が行われた後の装置の状態を示す概略断面図である。

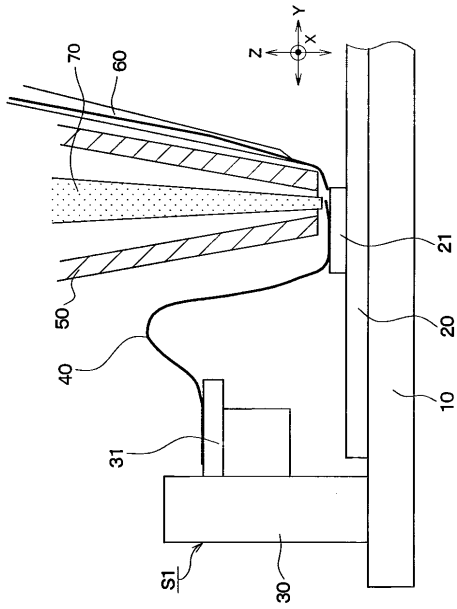
【図2】上記実施形態のワイヤボンディング方法の要部を示す工程図である。

【符号の説明】

21 ... 被接合部材としてのパッド、40 ... ワイヤ、

41 ... ワイヤの切断すべき部位、50 ... ノズル、80 ... ワイヤの接合部。

【 図 1 】



【 図 2 】

