

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4200273号  
(P4200273)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl. F I  
**H05K 3/34 (2006.01)**  
 H05K 3/34 507C  
 H05K 3/34 505B  
 H05K 3/34 512C

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-203809 (P2002-203809)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年7月12日 (2002.7.12)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2004-47773 (P2004-47773A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年2月12日 (2004.2.12)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成17年5月10日 (2005.5.10)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	松尾 俊和
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	境 忠彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の第1面と第1面の裏側の第2面にそれぞれ電子部品が実装された実装基板を製造する実装基板の製造方法であって、部品実装工程において先に実装対象となる第1面に、活性作用を有し実装に使用される半田の融点温度よりも高い熱硬化温度を有する熱硬化性樹脂を含む半田接合用ペーストを前記第1面に設けられた第1電極を覆って供給する第1ペースト供給工程と、ペースト供給後の第1面に半田バンプが設けられた電子部品を搭載して電子部品の半田バンプを第1面に設けられた第1電極に着地させる第1搭載工程と、第1搭載工程後の前記基板を加熱して前記半田バンプを溶融させて半田バンプを第1電極に半田接合するとともに前記熱硬化性樹脂の熱硬化を開始させる第1加熱工程と、第1面の

10

実装が完了した基板の第2面に前記熱硬化性樹脂を含まない半田接合用ペーストであるクリーム半田を供給する第2ペースト供給工程と、ペースト供給後の第2面に電子部品を搭載して電子部品の接続用電極を前記第2面に設けられた第2電極に着地させる第2搭載工程と、第2搭載工程後の前記基板を加熱して前記接続用電極を第2電極に半田接合するとともに前記第1面の熱硬化性樹脂の熱硬化を再開させる第2加熱工程とを含み、

前記第1加熱工程において前記熱硬化性樹脂中における溶融半田の流動性が確保され、前記半田バンプと第1電極とのセルフアライメントが阻害されないことを特徴とする実装基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子部品を基板に実装して実装基板を製造する実装基板の製造方法に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

半導体チップなどの電子部品の実装方法として、半田接合による方法が広く用いられている。この半田接合の方式として、熱硬化性の樹脂接着材を部品搭載前に予め基板の電極上に塗布する方法が採用されるようになってきている。この方法では、電子部品の半田バンプを電極上に着地させた後に基板を加熱することにより、半田バンプと電極との半田接合と樹脂接着材の熱硬化とを同一加熱工程にて行う。この方法によれば、補強用のアンダーフィル樹脂形成工程を独立した工程として設ける必要がないという利点を有している。

10

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記樹脂接着材を用いた電子部品の実装過程においては、次のような不都合が生じる場合があった。前述のように塗布された樹脂接着材は、半田接合のためのリフロー時の加熱によって熱硬化させるようになってきているが、一般に半田接合のための加熱プロファイルにおいて樹脂が熱硬化温度以上に保持される時間と、樹脂を完全に熱硬化させるために必要な熱硬化時間とは符合せず、リフロー時の加熱時間は樹脂の完全硬化には時間的に不十分な場合が多い。このため、従来は樹脂硬化を完了させることを目的としたキュア工程をリフロー後に別途設けることが多かった。そしてこのキュア工程においては、長時間の加熱を必要としていた。

20

**【0004】**

そこで本発明は、樹脂接着材を用いて行われる実装基板の製造において、樹脂完全硬化のための後キュア工程を省略またはキュア時間を短縮して、生産性を向上させることができる実装基板の製造方法を提供することを目的とする。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

請求項1記載の実装基板の製造方法は、基板の第1面と第1面の裏側の第2面にそれぞれ電子部品が実装された実装基板を製造する実装基板の製造方法であって、部品実装工程において先に実装対象となる第1面に、活性作用を有し実装に使用される半田の融点温度よりも高い熱硬化温度を有する熱硬化性樹脂を含む半田接合用ペーストを前記第1面に設けられた第1電極を覆って供給する第1ペースト供給工程と、ペースト供給後の第1面に半田バンプが設けられた電子部品を搭載して電子部品の半田バンプを第1面に設けられた第1電極に着地させる第1搭載工程と、第1搭載工程後の前記基板を加熱して前記半田バンプを溶融させて半田バンプを第1電極に半田接合するとともに前記熱硬化性樹脂の熱硬化を開始させる第1加熱工程と、第1面の実装が完了した基板の第2面に前記熱硬化性樹脂を含まない半田接合用ペーストであるクリーム半田を供給する第2ペースト供給工程と、ペースト供給後の第2面に電子部品を搭載して電子部品の接続用電極を前記第2面に設けられた第2電極に着地させる第2搭載工程と、第2搭載工程後の前記基板を加熱して前記接続用電極を第2電極に半田接合するとともに前記第1面の熱硬化性樹脂の熱硬化を再開させる第2加熱工程とを含み、前記第1加熱工程において前記熱硬化性樹脂中における溶融半田の流動性が確保され、前記半田バンプと第1電極とのセルフアライメントが阻害されない。

30

40

**【0008】**

本発明によれば、先に実装対象となる第1面のみに熱硬化性樹脂を含む半田接合用ペーストを供給し、この半田接合用ペーストの熱硬化を、第1面を対象とする第1加熱工程と第2面を対象とする第2加熱工程の2回にわたって行うことにより、熱硬化を極力促進して後キュア工程を省略またはキュア時間を短縮することができる。

**【0009】****【発明の実施の形態】**

50

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1、図2は本発明の一実施の形態の実装基板の製造方法の工程説明図、図3は本発明の一実施の形態の実装基板の製造方法におけるリフロー工程の温度プロファイルを示すグラフである。本実施の形態では、両面に電極が形成された基板に電子部品を半田接合により実装して実装基板を製造する工程を示している。

#### 【0010】

図1(a)において、1は両面実装用の基板であり、基板1の第1面1a(図1において上面)および第1面の裏側の第2面1b(図1において下面)には、それぞれ第1電極としての電極2、第2電極としての電極3が形成されている。第1面1aは、基板1の表裏両面に電子部品を実装して実装基板を製造する過程において、先に実装対象となる面である。

10

#### 【0011】

図1(b)に示すように、第1面1aの電極2の周囲には、半田接合用ペーストである樹脂接着材4がディスペンサ5によって電極2を覆って供給される(第1ペースト供給工程)。樹脂接着材4は、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を主成分とする基剤に、酸化膜除去能力を有する活性成分を含有させることにより、電子部品の下面を封止して補強する接着機能に加えて、半田接合時に半田表面の酸化膜を除去して半田接合性を向上させるフラックスとしての機能を兼ねさせたものである。この樹脂接着材4は、含有する活性成分によって半田バンプ表面の酸化膜を除去することから別途フラックスを塗布する必要がなく、フラックスを用いた従来方法において必要とされたリフロー後の洗浄工程を省略できる

20

#### 【0012】

ここでは、基剤の熱硬化温度として、実装に使用される半田の融点温度よりも高い熱硬化温度を有するものを用いている。半田融点温度は、Sn/Pb系の半田では183℃、Sn/Ag系では220℃である。なお、本実施の形態でいう熱硬化温度とは、樹脂材料の硬化反応の測定に使用される示差走査熱量測定(DSC)により求められた温度である。すなわち、10mgの試料を昇温レートが10℃/分の条件で加熱する過程において得られる熱量と温度との関係を、縦軸に熱量、横軸に温度をとってプロットしてグラフ化すると山形の曲線が形成される。そしてこの山形の曲線の高温側の斜面における変曲点から接線を引き、この接線が横軸が交わる温度を求めて熱硬化温度とする。

30

#### 【0013】

次いで図1(c)に示すように、ペースト供給後の第1面1aには、下面に接続用電極としての半田バンプ7が設けられた電子部品6が搭載され(第1搭載工程)、これにより半田バンプ7は樹脂接着材4を介して電極2上に着地する。そしてこの後、基板1は第1面1aを対象とした第1面リフローのためにリフロー工程に送られ、ここで所定の加熱プロファイルにしたがって加熱される(第1加熱工程)。

#### 【0014】

この第1面リフローにおける加熱プロファイルについて、図3を参照して説明する。加熱が開始されると、基板1は上述の半田融点温度T2よりも低い予熱温度T1まで加熱され、この温度で所定時間保持される。そして予熱の後、温度がさらに上昇して半田融点温度T2を超えることにより、半田バンプ7が溶融し電極2の上面と半田接合される。ここでは半田バンプ7は、電子部品6を基板1と接続する接続用電極であるとともに、この接続用電極に供給される接合用半田部を兼ねたものとなっている。なお接合用半田部として半田バンプ7を用いる替わりに、電極2に予めプリコート半田を形成し、このプリコート半田によって半田接合を行うようにしてもよい。

40

#### 【0015】

この半田接合において、半田バンプ7の表面に生成した酸化膜は酸化膜除去能力を有する樹脂接着材4によって除去されることから、良好な接合性が確保される。またこの加熱により、樹脂接着材4の熱硬化反応が並行して進行するが、樹脂接着材4の熱硬化温度T3は、半田バンプ7の半田融点温度T2よりも高いことから、半田バンプ7が溶融した溶融

50

半田が電極 2 の表面を濡らす際には樹脂接着材 4 はまだ急速な熱硬化を開始していない状態にある。したがって樹脂接着剤 4 は未硬化で硬化が不完全な状態であり、樹脂接着材 4 中における溶融半田の流動が確保され、半田パンプ 7 と電極 2 とのセルフアライメントが阻害されることがない。

【 0 0 1 6 】

そして溶融半田が電極 2 と接合された後、加熱が継続されて温度が上昇する。次いで熱硬化温度  $T_3$  を超えて耐熱温度  $T_4$  (約 250 ) よりも低く設定される最高加熱温度  $T_a$  まで昇温し、この温度が所定時間保持された後に降温過程に移行し、これにより、第 1 面 1 a への電子部品 6 の実装が終了する。この加熱過程において、温度が熱硬化温度  $T_3$  以上に保持される時間  $t_a$  の間、樹脂接着材 4 の熱硬化が急速に進行する。この時間  $t_a$  は一般に生産タクトタイムの制約から樹脂接着材 4 の完全硬化に要する時間よりも短く設定され、したがって第 1 面への実装完了時点では、樹脂接着材 4 は熱硬化反応が完全に終了していない半硬化状態にある。

10

【 0 0 1 7 】

この第 1 面 1 a への実装に引き続き、第 2 面 1 b を対象とした実装が行われる。すなわち、図 2 ( a ) に示すように、第 2 面 1 b に形成された第 2 電極である電極 3 上には、半田接合用ペーストであるクリーム半田 8 が印刷により供給される (第 2 ペースト供給工程)。クリーム半田 8 は、ペースト状のフラックス中に半田粒子を含有させたものであり、半田接合のみを目的とした接合材料であることから、樹脂接着材 4 に含まれるような熱硬化性樹脂を含まない構成となっている。

20

【 0 0 1 8 】

次いで図 2 ( b ) に示すように、ペースト供給後の第 2 面 1 b には、両端部に接続用電極としての端子 9 a が設けられた電子部品 9 が搭載され (第 2 搭載工程)、これにより端子 9 a がクリーム半田 8 を介して電極 3 上に着地する。そしてこの後、基板 1 は第 2 面 1 b を対象とした第 2 面リフローのためにリフロー工程に送られ、ここで所定の加熱プロファイルにしたがって加熱される (第 2 加熱工程)。

【 0 0 1 9 】

この第 2 面リフローにおける加熱プロファイルは、図 3 に示すように第 1 面リフローと同様であり、温度が上昇して半田融点温度  $T_2$  を超えることにより、クリーム半田 8 中の半田成分が溶融しこの溶融半田を介して端子 9 a が電極 3 と半田接合される。ここではクリーム半田 8 中の半田成分が、電極 3 に供給される接合用半田部となっている。

30

【 0 0 2 0 】

またこの加熱により、第 1 面 1 a に既の実装された電子部品 6 と基板 1 との間の樹脂接着材 4 も同時に加熱され、温度が上昇して熱硬化温度  $T_3$  に到達することにより、一端中断された樹脂接着材 4 の急速な熱硬化が再開される。そして  $T_a$  と同様に設定される最高加熱温度  $T_b$  まで昇温した後、熱硬化温度  $T_3$  に降温するまでの時間  $t_b$  の間、樹脂接着材 4 の熱硬化が急速に進行する。

【 0 0 2 1 】

すなわち樹脂接着材 4 は、第 1 面 1 a を対象としたリフロー時の熱硬化のための時間  $t_a$  に加えて、第 2 面 1 b を対象としたリフロー時においても、上述の時間  $t_b$  の間は熱硬化温度  $T_3$  以上に保持される。したがって、熱硬化温度  $T_3$  が半田融点温度よりも高い熱硬化性樹脂を用いた電子部品の実装を両面実装基板に適用する場合において、熱硬化性樹脂を用いた実装を先に実装対象となる第 1 面 1 a に適用することにより、生産タクトの制約から加熱プロファイルにおいて十分な熱硬化時間を確保することが困難な場合であっても、第 1 面 1 a、第 2 面 1 b を対象としたリフロー過程において極力長い硬化時間を通算して確保することができる。

40

【 0 0 2 2 】

このため、従来は半田接合のためのリフロー工程を終了した後、別途必要とされた樹脂硬化のための後キュア工程を省略、もしくはキュア時間を短縮することが可能となっている。また、第 1 面リフローにおいて電極 2 上面の半田濡れ状態が不十分で接合不良が発生し

50

ている場合にあっても、この状態では樹脂接着材 4 が完全に硬化してなく活性力が残留していることから、第 2 面リフロー時の加熱において接合部の半田が再溶融し、良好な半田接合が行われる。

【0023】

上記実施の形態に示す実装基板の製造方法は、生産においては次に示すような 2 通りの態様で適用される。第 1 の態様は、両面に電子部品が実装される実装基板の設計段階において、実装対象となる電子部品への前述の樹脂接着材 4 の適用可否を考慮した上で、電子部品の第 1 面、第 2 面への振り分けを決定するものである。

【0024】

すなわち、基板の第 1 面と第 1 面の裏側の第 2 面にそれぞれ電子部品が実装された実装基板を製造する実装基板を設計する際には、部品実装工程において先に実装対象となる第 1 面を、前述の樹脂接着材 4 を含む半田接合用ペーストが供給される第 1 ペースト供給面として予め設定する。そして、基板設計時の電子部品配置において、熱硬化性樹脂を用いた実装方式が適用される電子部品を優先的に第 1 面に配置する。基板設計時にこのような方針で電子部品配置を行うことにより、先に実装対象となる第 1 面に樹脂接着材 4 を用いる電子部品が集中して配置される。したがって使用された樹脂接着材 4 は必ず 2 回の熱硬化過程を経ることになる。

【0025】

これに対し、基板設計段階において上述のような考慮がなされていない基板については、以下のような取り扱いがなされる。まず、両面実装基板の電子部品配置が提示されたならば、基板の表裏各面にそれぞれ実装される電子部品の種類と数量を対比する。そして樹脂接着材 4 を用いた実装方式が適用可能な電子部品の割合が多い方の面を、部品実装工程において先に実装対象となる第 1 面に設定し、このような電子部品には樹脂接着材 4 を用いた実装方式を適用する。そして第 1 面のその他の電子部品および第 2 面の電子部品には全てクリーム半田を用いた実装方法など、樹脂接着材 4 を用いない実装方法を適用する。これにより、先に実装対象となる第 1 面にのみ、樹脂接着材 4 を用いる電子部品が配置され、したがって使用された樹脂接着材 4 は必ず 2 回の熱硬化過程を経る。

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば、先に実装対象となる第 1 面のみに熱硬化性樹脂を含む半田接合用ペーストを供給し、この半田接合用ペーストの熱硬化を、第 1 面を対象とする第 1 加熱工程と第 2 面を対象とする第 2 加熱工程の 2 回にわたって行うようにしたので、熱硬化を極力促進して後キュア工程を省略またはキュア時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の実装基板の製造方法の工程説明図

【図 2】本発明の一実施の形態の実装基板の製造方法の工程説明図

【図 3】本発明の一実施の形態の実装基板の製造方法における加熱プロファイルを示すグラフ

【符号の説明】

- 1 基板
- 1 a 第 1 面
- 1 b 第 2 面
- 2、3 電極
- 4 樹脂接着材
- 6 電子部品
- 7 半田バンプ
- 8 クリーム半田
- 9 電子部品
- 9 a 端子

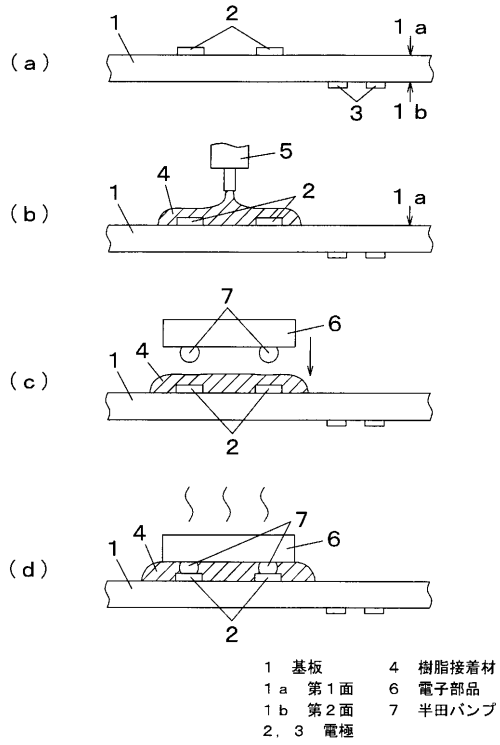
10

20

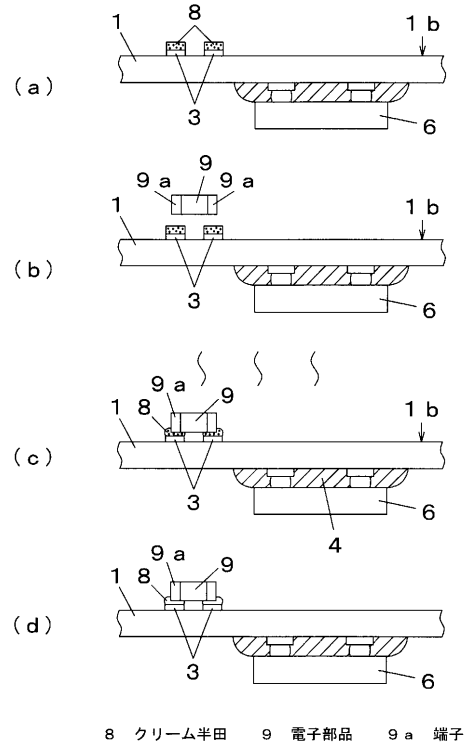
30

40

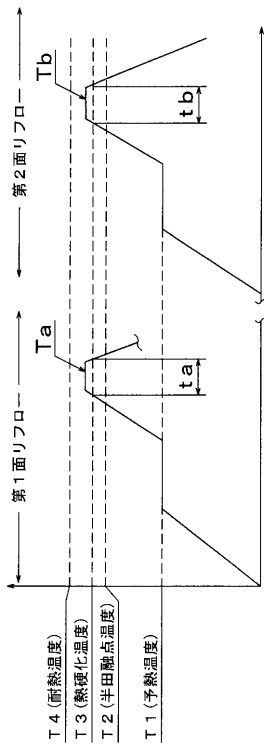
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 前田 憲  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 吉永 誠一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 柳本 陽征

- (56)参考文献 特開昭59-219988(JP,A)  
特開平8-78837(JP,A)  
特開平5-13943(JP,A)  
特開平11-175683(JP,A)  
特開2002-176248(JP,A)  
特開2000-3922(JP,A)  
特開2001-326322(JP,A)  
特開平10-294563(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05K 3/34