

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4159861号
(P4159861)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月25日(2008.7.25)

(51) Int.Cl. F I
H05K 7/20 (2006.01) H05K 7/20 F
H05K 1/02 (2006.01) H05K 1/02 F

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-342456 (P2002-342456) (22) 出願日 平成14年11月26日(2002.11.26) (65) 公開番号 特開2004-179309 (P2004-179309A) (43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24) 審査請求日 平成17年9月8日(2005.9.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000191238 新日本無線株式会社 東京都中央区日本橋横山町3番10号 (72) 発明者 中村 大輔 埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内 (72) 発明者 粟生田 剛 埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内 審査官 川内野 真介</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント回路基板の放熱構造の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱部品が搭載可能に回路パターンが設けられ、前記発熱部品を搭載する部分に前記発熱部品搭載面から反対面への貫通孔が形成されるとともに、該貫通孔内に、プリント回路基板の基材よりも熱伝導率の高い材料からなり、前記貫通孔に挿入可能に加工された放熱部材が装着されているプリント回路基板の放熱構造の製造方法において、

前記貫通孔の開口のいずれか一方の側から挿入された前記放熱部材が、前記貫通孔の開口の他方の側の前記貫通孔の内壁面と接触するように前記貫通孔と前記放熱部材の形状を加工し、前記貫通孔に前記放熱部材を挿入して仮固定する工程と、

前記貫通孔の内壁面と前記放熱部材の側面との隙間に、前記貫通孔の開口の一方の側から接着部材を挿入し、硬化させることにより、前記貫通孔の内壁面と前記放熱部材との間に前記プリント回路基板の表面に対して垂直方向の接合面を形成し、前記放熱部材を貫通孔内に固定する工程とからなることを特徴とするプリント配線基板の放熱構造の製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発熱部品が実装されるプリント回路基板の放熱構造とその製造方法に関し、特に発熱部品の放熱性を向上させたものに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、実装した電子部品（発熱部品）の発熱に対する放熱構造をもつ基板として次のようなものがあった。まず、図9はスルーホールを設けたプリント回路基板の放熱構造の断面図であり、1は電子部品、2はスルーホール（貫通孔）、3はプリント回路基板を示し、電子部品1を実装する部分のプリント回路基板3に、貫通孔内壁に導体を形成したスルーホール2を設けることにより製作される。電子部品1が発した熱は、スルーホール2を介して、プリント回路基板3下側のGND面の導体、若しくは放熱フィン（図では省略）まで伝搬され、放熱される。また、スルーホール2内に熱伝導率の高い樹脂ペーストを充填し硬化させることで樹脂ペーストを介して熱を伝え放熱性を上げることも行なわれている。

10

【0003】

次に、図10は金属芯の基板によるプリント回路基板の放熱構造の断面図で、1は電子部品、30は導体層、31は絶縁体層、32は金属芯を示す。金属芯32に、絶縁体層31として樹脂等を塗布し、さらにその上に導体層30による回路を形成して、金属芯32による基板を製作する。絶縁体層31は一般には熱伝導率の低い樹脂であるが、薄く形成されているため、熱抵抗を低く抑えることができる。電子部品1から発した熱は、絶縁体層31を通り、基板の金属芯32に伝搬され、放熱される。

【0004】

その他の放熱構造の例として、絶縁基板の高発熱部品搭載部位のスルーホールに銅ペーストを充填し乾燥、熱硬化し高熱伝導金属体を埋設状態に形成した後、絶縁基板の表、裏面に高熱伝導絶縁層を形成することで、部品の熱を前記高熱伝導金属体を介して裏面側へ放熱する構造およびその製造方法が公開されている（特許文献1参照）。

20

【0005】**【特許文献1】**

特開平5-259669号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

まず、図9の放熱構造では、スルーホールを空洞にした状態では、高い放熱効果を得ることができない。また、より高い放熱効果を得るため、スルーホールに熱伝導率の高い樹脂ペースト等を充填するが、樹脂ペーストを充填する工程で、気泡等が入ると、樹脂の未充填やボイドが発生し熱抵抗が高くなる。これを防ぐためには、高価な機材、材料を使用せざるを得ず、コストがかかる。

30

【0007】

次に、図10の構造は、図9の構造より安定して生産することができ、かつ、放熱効果も図9の構造と比較し、熱の伝搬効率がよいため、より大きな放熱効果が期待できるが、通常のプリント回路基板と比較し、材料が高価なため、高コストになる。

【0008】

また、特許文献1の構造では、高熱伝導金属体としてスルーホールに銅ペーストを充填するものであるため、図9の構造と同様に気泡が生じる可能性があり、さらに平面化のために高熱伝導絶縁層の形成や、充填時に乾燥、熱硬化させる工程が必要であるなど構造、工程とも複雑になってしまう問題があった。

40

【0009】

本発明は上記問題点を解決し、簡易で安価かつ、高い放熱性を持つプリント回路基板の放熱構造およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、発熱部品が搭載可能に回路パターンが設けられ、前記発熱部品を搭載する部分に前記発熱部品搭載面から反対面への貫通孔が形成されるとともに、該貫通孔内に、プリント回路基板の基材よりも熱伝導率の高い材料からなり、前記貫通孔に挿入可能に加工された放熱部材が装着されているプリント回路基板の放熱構造の製造方法において、前記

50

貫通孔の開口のいずれか一方の側から挿入された前記放熱部材が、前記貫通孔の開口の他方の側の前記貫通孔の内壁面と接触するように前記貫通孔と前記放熱部材の形状を加工し、前記貫通孔に前記放熱部材を挿入して仮固定する工程と、前記貫通孔の内壁面と前記放熱部材の側面との隙間に、前記貫通孔の開口の一方の側から接着部材を挿入し、硬化させることにより、前記貫通孔の内壁面と前記放熱部材との間に前記プリント回路基板の表面に対して垂直方向の接合面を形成し、前記放熱部材を貫通孔内に固定する工程とからなることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は、電子部品を実装した本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。1は半導体チップを樹脂モールドで組み立てた電子部品、2はスルーホール、3はガラスエポキシあるいはその他の絶縁材料の基材からなる基板の表面に銅箔などによる回路パターン（図では省略）を設けたプリント回路基板、4ははんだあるいは銀ペーストなどの金属ろう材（接着部材）、5は接着部材との接着性を上げるため例えば一般的な黒化処理（表面に亜酸化銅の皮膜を形成）などの表面処理を施した銅で形成された金属プレート（放熱部材）を示す。電子部品1、スルーホール2、金属プレート5は、接着部材である金属ろう材4によって接合されている。電子部品1から発せられた熱は、金属プレート5を伝わり、プリント回路基板3の裏面へと伝えられ、空気中に放散される。熱の伝導は、プリント回路基板3の基材より熱伝導率の高い物質で形成した金属プレート5によって行われるため、熱抵抗は極めて低くでき、電子部品1の温度上昇を最小限に抑えることが可能となる。なお、金属プレート5、スルーホール2の形状は、図で示す形状に拘らず矩形など種々変更可能である。

【0017】

図2は、図1で示した電子部品1を実装したプリント回路基板3を、装置の筐体6に組み入れた断面の説明図である。電子部品1の熱は熱伝導率の高い金属プレート5を通して、プリント回路基板3の裏面に伝えられた後、筐体6を通り放熱される。図2の参考例以外にも、プリント回路基板3の金属プレート5に各種形状の放熱フィンを接続することで効率よく放熱させることができる。

【0018】

図3(a)～(e)に、本発明の参考例の構造を製作するプロセスを示す。はじめに、表面に回路パターン（図示せず）が形成されたプリント回路基板3を用いて、スルーホール2の電子部品実装面と反対側の開口に粘着性を有する耐熱テープ7を貼り、スルーホール2を塞ぐ（図3(a)）。そして、あらかじめスルーホール2に挿入できる形状に加工された金属プレート5をスルーホール2に挿入する（図3(b)）。

【0019】

次に、金属ろう材4としてはんだなどを使ってスクリーン印刷を行うか、または銀ペーストを塗布すること等により、スルーホール2と金属プレート5の間、および金属プレート5上に金属ろう材4を供給する（図3(c)）。スルーホール2と金属プレート5の隙間に入り込んだ金属ろう材4は気泡が残っていたとしても、金属プレート5により熱を放熱するため、熱抵抗には影響せず、また、気泡は極わずかであり電子部品等に直接接していないため信頼性への影響もない。なお、金属ろう材4の代わりに樹脂ペーストなどを使用することもできる。

【0020】

次に、電子部品1を金属プレート5上に実装する（電子部品1以外の部品についての実装は省略している）。そして、はんだリフロー装置又はオープン、ホットプレート等を使用して、プリント回路基板に合った加熱条件で、金属ろう材4を、溶融、硬化させ、電子部品1、スルーホール2、金属プレート5を同時に接続する（図3(d)）。

【0021】

最後にプリント回路基板3から耐熱テープを剥す（図3(e)）。上記プロセスにおいて、耐熱テープ7は上記工程における熱履歴（例えば、はんだの場合200前後）に耐え

10

20

30

40

50

うるものである必要がある。具体的には、ポリイミド基材の耐熱テープ、紙基材の耐熱テープ等が使用できる。

【0022】

図4は本発明の参考例であり、スルーホール2の内壁面に突起を施したり、図5は本発明の実施例であり、金属プレート5とスルーホール2をテーパ形状にするなどして、金属プレート5の下面をプリント回路基板3の下面の位置で止めスルーホール2内で支持できるようにしたものである。この構造では、スルーホール2内で金属プレートを仮固定するための耐熱テープを使用しなくとも、金属ろう材4をプリント基板3下部から流出しない程度にスルーホール2と金属プレート5の間、および金属プレート5上に適量供給することで、図3(a)と(e)の工程は不要になる。

10

【0023】

図6(a)は本発明の参考例のプリント回路基板への電子部品の実装の具体例として、半導体などのベアチップ(発熱部品)を実装する方法の説明図である。また、図6(b)は実装後の断面図である。21は銅箔で形成した導体回路層、22は銅箔で形成した放熱ランド層、23は銅などの金属プレート5と同様に熱伝導率の高い材料で形成した放熱チッププレート(伝熱プレート)、24はベアチップ、25はボンディングワイヤ、26はキャップを示す。この方法は、放熱チッププレート23の実装までは図3で述べた工程と同様の一連の部品実装工程において電子部品1の代わりに放熱チッププレート23を金属プレート5にはんだなどで接着することで組み立てられる。

【0024】

そして、放熱チッププレート23の実装後、ベアチップ24を銀ペーストなどを使って放熱チッププレート23に実装し、ベアチップ24と導体回路層21をボンディングワイヤ25で接続し、キャップ26をプリント回路基板3に取り付けることで形成される。

20

【0025】

また、ベアチップ24を放熱チッププレート23へフリップチップ実装等を行う場合(図7)は、ベアチップ24に形成したパンプ27を、絶縁基材上に回路パターンを形成した放熱チッププレート23へ接続させる。図では省略しているが、ベアチップ24と放熱チッププレート23の間を樹脂で覆ってもよい。これによりベアチップ24の熱は熱伝導率の高い放熱チッププレート23と金属プレート5を通り放熱させることができる。

【0026】

図8(a)は本発明の参考例の電子部品の別の実装形態の例として、電子部品の裏面を絶縁する場合の実装方法の説明図であり、図8(b)は実装後の断面図である。28は非金属放熱プレート、29はプリント回路基板加工穴(貫通孔でスルーホール内壁に導体層のないもの)を示す。複数のリードを有する樹脂モールドパッケージの電子部品1の裏面と、非金属放熱プレート28、プリント回路基板加工穴29を非導電性で、かつ、熱伝導率の高い樹脂(高熱伝導率のシリコン樹脂等)で接続し、電子部品1のリードと導体回路層21を金属ろう材等で接続することで形成される。非金属放熱プレート28の材質は、金属以外の良熱伝導体、例えば、電子工業用セラミックスの使用が可能である。

30

【0027】

以上、実施例について説明したが、本発明の放熱構造は、発熱部品1個あたり複数の貫通孔と放熱部材を用いて作ってもよい。また用途として、貫通孔、放熱部材、接着部材を絶縁材料で形成して放熱専用で使用することも、放熱部材や接着部材を電気伝導性の良いもので形成、あるいは、貫通孔の内壁面にメッキ層を形成することで電氣的接続用として使用したりすることも可能である。さらに、プリント回路基板は回路パターンが片面、両面、多層などあらゆる基板に適用できる。一方、製造方法として、単一基板に本発明の放熱構造を複数個形成し、切断後、それぞれ装置筐体に組み込み使用することも可能である。また、本発明の構造は、一般的な冷熱衝撃試験でもクラック等の発生はなく、信頼性も十分に保持できるものである。

40

【0028】

【発明の効果】

50

発熱部品が搭載可能に回路パターンが設けられ、前記発熱部品を搭載する部分に前記発熱部品搭載面から反対面への貫通孔が形成されたプリント回路基板の放熱構造であって、前記プリント回路基板の基材よりも熱伝導率の高い材料からなり、前記貫通孔に挿入可能に加工された形状を有する放熱部材が、前記貫通孔内に接着部材を介して装着されているため、発熱部品から発せられる熱は、熱伝導率の高い金属プレートなどの放熱部材を介して、効率よく、プリント回路基板のGND面、若しくはプリント回路基板と接続された、放熱フィン等を介して、放熱される。また、放熱部材はあらかじめ加工したものを使うため、平坦性や気泡の問題もない。このため、基板部分の熱抵抗は、きわめて低く抑えることができる。

【0029】

10

また、前記プリント回路基板の前記放熱部材上には、前記プリント回路基板よりも熱伝導率の高い材料からなる伝熱プレートが接着されており、前記伝熱プレート上に実装する発熱部品が発した熱を前記伝熱プレートを介して前記放熱部材へ放熱させるようにしているため、ヘアチップなどの発熱部品からの熱を、熱伝導率の高い伝熱プレートと放熱部材の組み合わせにより効率よく放熱でき、発熱部品の温度上昇を抑えることができる。

【0030】

また、放熱構造の製造方法は、プリント回路基板に形成した貫通孔の一方の開口部を耐熱テープで塞ぐ工程と、前記プリント回路基板の基材よりも熱伝導率の高い材料からなり、前記貫通孔に挿入可能に加工された形状を有する前記放熱部材を、前記貫通孔の他方の開口部から前記貫通孔へ挿入する工程と、前記貫通孔と前記放熱部材との隙間に接着部材を挿入し硬化させることにより前記放熱部材を固定する工程と、前記耐熱テープを前記プリント回路基板から取除く工程とからなるため、一般的なプリント回路基板の製造工程と同じ作業工程で、放熱性の良い基板を製造できる。また、あらかじめ加工した放熱部材を使用するため、基板の平坦性を確保するための層や、気泡を防ぐ設備なども必要ない。このため、設備コストがかからず、材料コストも低く抑えることができる。

20

【0031】

また、放熱構造の製造方法は、プリント回路基板の基材よりも熱伝導率の高い材料からなる放熱部材が貫通孔内で支持されるように該貫通孔と前記放熱部材の形状を加工し、前記貫通孔に前記放熱部材を挿入し仮固定する工程と、前記貫通孔と前記放熱部材との隙間に接着部材を挿入し硬化させることにより前記放熱部材を固定する工程とからなるため、耐熱テープおよびその貼り付けと取除く工程が不要になり、より簡単な工程で製造できる。

30

【0032】

また、前記貫通孔と前記放熱部材との隙間に接着部材を挿入し硬化させることにより放熱部材を固定する工程は、前記貫通孔と前記放熱部材との隙間とともに該放熱部材上にも前記接着部材を被着させ、前記放熱部材上に発熱部品を搭載した後、前記接着部材を硬化させることで、前記貫通孔と前記放熱部材、および該放熱部材と前記発熱部品とを同時に一括固定するため、それぞれに硬化させる工程を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。

【図2】 本発明の参考例のプリント回路基板を装置筐体に組み入れた断面の模式図である。

40

【図3】 (a)～(e)は、本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造を製作するプロセスの説明図である。

【図4】 本発明の参考例のスルーホールの内壁面に突起を施したプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。

【図5】 本発明の金属プレートとスルーホールをテーパ形状にしたプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。

【図6】 (a)は本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造にヘアチップなどを実装する方法の説明図で、(b)は実装後の断面の模式図である。

【図7】 本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造にヘアチップをフリップチップ

50

実装した後の断面の模式図である。

【図 8】 (a) は本発明の参考例のプリント回路基板の放熱構造に裏面を絶縁する必要がある場合の電子部品の実装方法の説明図で、(b) は実装後の断面の模式図である。

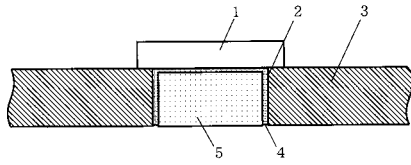
【図 9】 従来のスルーホールを設けたプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。

【図 10】 従来の金属芯の基板によるプリント回路基板の放熱構造の断面の模式図である。

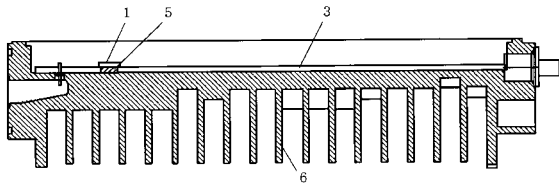
【符号の説明】

1	電子部品	
2	スルーホール	10
3	プリント回路基板	
4	金属ろう材	
5	金属プレート	
6	筐体	
7	耐熱テープ	
2 1	導体回路層	
2 2	放熱ランド層	
2 3	放熱チッププレート	
2 4	ヘアチップ	
2 5	ボンディングワイヤ	20
2 6	キャップ	
2 7	バンプ	
2 8	非金属放熱プレート	
2 9	プリント回路基板加工穴	
3 0	導体層	
3 1	絶縁体層	
3 2	金属芯	

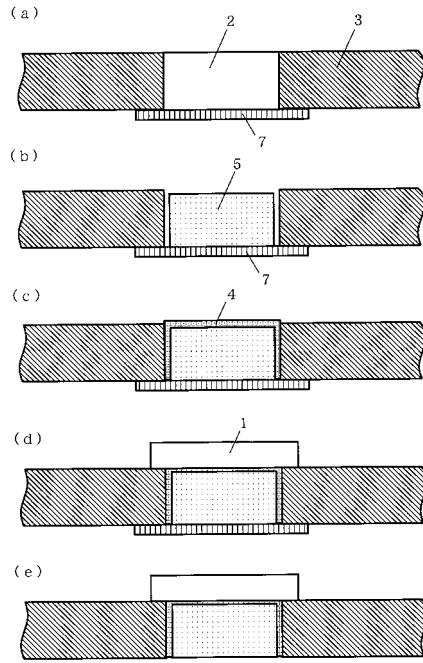
【図1】



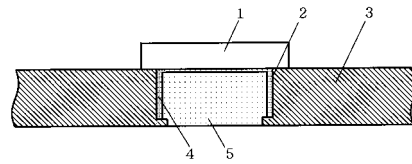
【図2】



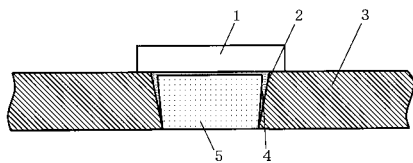
【図3】



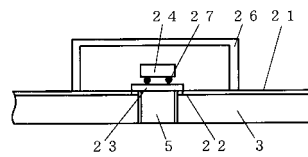
【図4】



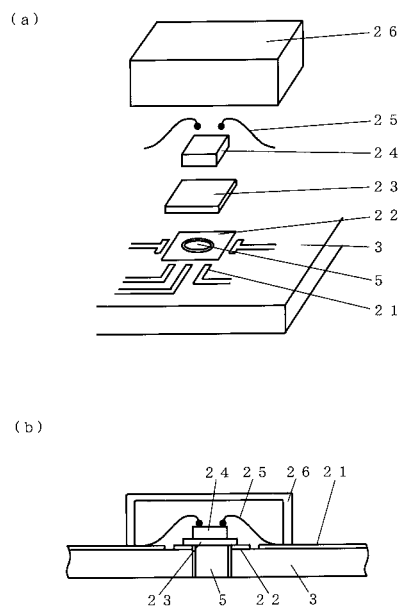
【図5】



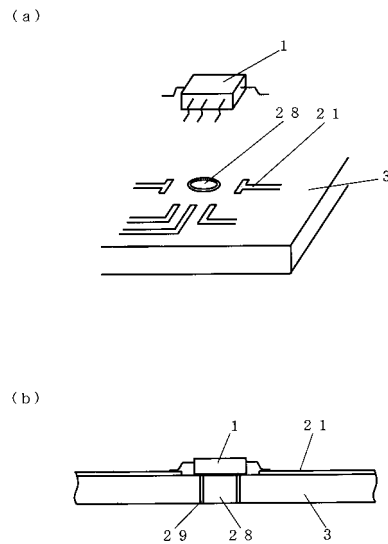
【図7】



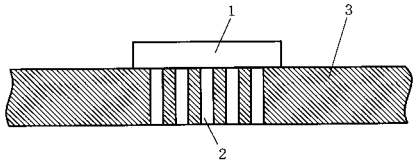
【図6】



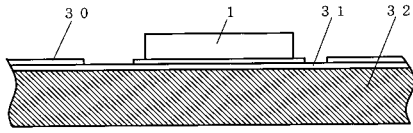
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-086717(JP,A)
特開平10-256695(JP,A)
特開昭54-113615(JP,A)
特開2001-217333(JP,A)
特開2003-197835(JP,A)
特開平03-233958(JP,A)
特開2001-313345(JP,A)
実開平05-087982(JP,U)
特開平09-102688(JP,A)
特開平06-097331(JP,A)
特開昭49-029456(JP,A)
特開平07-235737(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20

H05K 1/02