

(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2011-108924

(P2011-108924A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 L 25/07 (2006.01) HO 1 L 25/04 C  
 HO 1 L 25/18 (2006.01)

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-263897 (P2009-263897)  
 (22) 出願日 平成21年11月19日 (2009.11.19)

(71) 出願人 000197366  
 NECアクセステクニカ株式会社  
 静岡県掛川市下俣800番地  
 (74) 代理人 100084250  
 弁理士 丸山 隆夫  
 (72) 発明者 赤堀 英樹  
 静岡県掛川市下俣800番地 NECア  
 クセステクニカ株式会社内

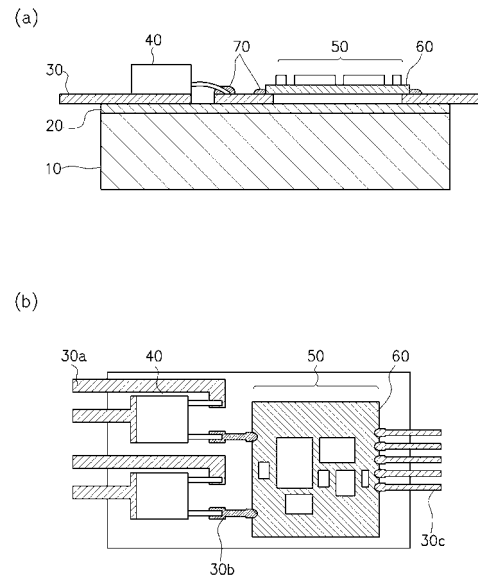
(54) 【発明の名称】 熱伝導基板及びその電子部品実装方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電子部品の実装にペースト樹脂やワイヤボンディング工程を必要とせず、ノイズを抑制するとともに、各種電子部品を実装する回路基板の高密度化、高機能化に対応できるようにする。

【解決手段】 熱伝導基板は、熱を放射する熱放射部材10と、熱放射部材上に形成され、熱放射部材に熱を伝える熱伝導部材20と、熱伝導部材上に形成された配線パターン状のリードフレーム30と、第1電子部品40と、第1電子部品を制御するための第2電子部品50を実装したプリント配線基板60と、を有し、第1電子部品とプリント配線基板とが、リードフレーム上の同じ面に配置され、ハンダ70を用いてリードフレームを介して電氣的に接続されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

熱を放射する熱放射部材と、  
前記熱放射部材上に形成され、前記熱放射部材に熱を伝える熱伝導部材と、  
前記熱伝導部材上に形成された配線パターン状のリードフレームと、  
第 1 電子部品と、  
前記第 1 電子部品を制御するための第 2 電子部品を実装したプリント配線基板と、  
を有し、  
前記第 1 電子部品と前記プリント配線基板とが、前記リードフレーム上の同じ面に配置され、ハンダを用いて前記リードフレームを介して電氣的に接続されたことを特徴とする熱伝導基板。

10

**【請求項 2】**

前記プリント配線基板は、前記リードフレーム上における前記第 1 電子部品の配置面と同じ面と反対の面の両面に前記第 2 電子部品を実装したことを特徴とする請求項 1 に記載の熱伝導基板。

**【請求項 3】**

前記熱伝導部材は、前記プリント配線基板の配置場所に孔を有し、  
前記熱放射部材は、前記プリント配線基板の配置場所において、前記熱伝導部材の形成面と反対面まで貫通しない空洞を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の熱伝導基板。

20

**【請求項 4】**

前記熱伝導部材及び前記熱放射部材は、前記プリント配線基板の配置場所に孔を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の熱伝導基板。

**【請求項 5】**

前記第 2 電子部品及び前記プリント配線基板の一部分以上をモールド樹脂で保護したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の熱伝導基板。

**【請求項 6】**

前記プリント配線基板は、スルーホール状の接続用端子を有し、  
前記リードフレームは、前記プリント配線基板との接続部分が前記接続用端子に挿入可能な L 字形状を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の熱伝導基板。

30

**【請求項 7】**

前記プリント配線基板は、前記第 2 電子部品の実装面に接続用端子を有し、  
前記リードフレームは、前記プリント配線基板との接続部分が前記接続用端子に密着可能な Z 字形状を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の熱伝導基板。

**【請求項 8】**

前記プリント配線基板は、前記第 2 電子部品の実装面と垂直な側面端部に接続用端子を有し、

前記リードフレームは、前記プリント配線基板との接続部分が前記接続用端子に接触可能な L 字形状を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の熱伝導基板。

40

**【請求項 9】**

熱を放射する熱放射部材上に、前記熱放射部材に熱を伝える熱伝導部材を形成し、  
前記熱伝導部材上に配線パターン状のリードフレームを形成し、  
第 1 電子部品と前記第 1 電子部品を制御するための第 2 電子部品を実装したプリント配線基板とを、前記リードフレーム上の同じ面に配置し、

前記第 1 電子部品と前記プリント配線基板とを、ハンダを用いて、前記リードフレームを介して電氣的に接続することを特徴とする熱伝導基板の電子部品実装方法。

**【請求項 10】**

50

前記プリント配線基板は、前記リードフレーム上における前記第 1 電子部品の配置面と同じ面と反対の面の両面に前記第 2 電子部品を実装したことを特徴とする請求項 9 に記載の熱伝導基板の電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱伝導基板及びその電子部品実装方法に関し、特に、パワー半導体とその制御回路を実装したプリント基板とを 1 つのパッケージに実装するのに好ましく適用される技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器は高性能化、小型化の傾向にあり、これに伴って半導体等の電子部品の高密度化、高機能化が要求されている。そして、この要求に対応するために、各種電子部品を実装する回路基板もまた小型化、高密度化が求められている。その結果、小型化、高密度化のためにスイッチング素子等のパワー半導体とその制御回路を一体化し、なおかつ放熱性も向上させたモジュールの開発が求められる場合が多い。

【0003】

これに対して、例えば特許文献 1 には、リードフレーム上にパワー半導体と、制御回路を高密度で配置したプリント基板を搭載し、これらを導電性ワイヤにて電氣的に接続し、リードフレームの裏面に絶縁樹脂を挟持してヒートシンクを配置し、樹脂モールドによって一体封止構造とすることが開示されている。

【0004】

また、例えば特許文献 2 には、孔が形成された金属板上に伝熱樹脂層を設け、リードフレームを伝熱樹脂層上とともに孔に向けて貫通するように形成し、伝熱樹脂層上のリードフレームにパワー回路部を配置し、金属板の孔に形成されたリードフレームに該配置面の反対面からプリント配線基板（制御部を実装）を配置することが開示されている。当該発明では、パワー回路部と制御部とをリードフレームに直接設置することで、配線長を短くしてパワー回路部と制御部を電氣的に接続している。

【0005】

また、例えば特許文献 3 では、金属板上に、伝熱層を介して、リードフレームとプリント配線板とを略同一面に形成し、パワー系電子部品をリードフレーム側に、信号系電子部品をプリント配線板側の実装することが開示されている。当該発明では、パワー系電子部品と信号系電子部品の配置領域を同一面とすることで、ノイズの影響を受けにくくし、基板設計の自由度を高めている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 11 - 233712 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 21819 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 210920 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1 による方法では、ペースト樹脂及びワイヤボンディング工程が必要であり、またパワー系電子部品と信号系電子部品の配線長が長くなることでノイズの影響を受けやすい。これに対して、特許文献 2 や特許文献 3 による方法は、両系の電子部品をリードフレームに直接配置したり、両系の電子部品の配置領域を同一面としたりすることで、配線長を短くしてノイズの影響を抑制している。しかし、各種電子部品を実装する回路基板の高密度化、高機能化の要請から、プリント配線基板に膨大な数の電子部品を実装させる必要性が生じてくることも想定され、特許文献 2 や特許文献 3 による方法では、回路基板の

10

20

30

40

50

高密度化、高機能化の要請に十分対応できない。

【0008】

そこで、本発明は、電子部品の実装にペースト樹脂やワイヤボンディング工程を必要とせず、ノイズを抑制するとともに、各種電子部品を実装する回路基板の高密度化、高機能化に対応できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の熱伝導基板は、熱を放射する熱放射部材と、熱放射部材上に形成され、熱放射部材に熱を伝える熱伝導部材と、熱伝導部材上に形成された配線パターン状のリードフレームと、第1電子部品と、第1電子部品を制御するための第2電子部品を実装したプリント配線基板と、を有し、第1電子部品とプリント配線基板とが、リードフレーム上の同じ面に配置され、ハンダを用いてリードフレームを介して電氣的に接続されたものである。

10

【0010】

本発明の熱伝導基板の電子部品実装方法は、熱を放射する熱放射部材上に、熱放射部材に熱を伝える熱伝導部材を形成し、熱伝導部材上に配線パターン状のリードフレームを形成し、第1電子部品と第1電子部品を制御するための第2電子部品を実装したプリント配線基板とを、リードフレーム上の同じ面に配置し、第1電子部品とプリント配線基板とを、ハンダを用いて、リードフレームを介して電氣的に接続するものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、電子部品の実装にペースト樹脂やワイヤボンディング工程を必要とせず、ノイズを抑制するとともに、各種電子部品を実装する回路基板の高密度化、高機能化に対応することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態（第1実施形態）に係る熱伝導基板の構成を示した図である。

【図2】本発明の実施形態に係る熱伝導基板の接続例（リードフレームとプリント配線基板）を示した図である。

【図3】本発明の実施形態に係る熱伝導基板の接続例（リードフレームとプリント配線基板）を示した図である。

30

【図4】本発明の実施形態に係る熱伝導基板の接続例（リードフレームとプリント配線基板）を示した図である。

【図5】本発明の実施形態に係る熱伝導基板の接続例（リードフレームとプリント配線基板）を示した図である。

【図6】本発明の実施形態（第2実施形態）に係る熱伝導基板の構成を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明では、パワー半導体（第1電子部品）とこれを制御する制御回路（第2電子部品）を実装したプリント基板（プリント配線基板）とをリードフレームで直接ハンダ接続することにより、ワイヤボンディング工程を不要としている。ここで、各半導体素子は、ベア実装品ではなくパッケージ化されたものを使用する。

40

【0014】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0015】

[第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係る熱伝導基板の構成を示す図で、図1(a)は基板構成を表す側面図、図1(b)はリードフレームのパターンを表す上面図である。

【0016】

本実施形態の熱伝導基板は、図1(a)に示すように、金属板10、絶縁樹脂20、リードフレーム30、パワー半導体40、制御回路50、プリント基板60、ハンダ70を

50

有して構成される。絶縁樹脂 20 は、パワー半導体 40 で発生した熱を金属板 10 に伝える熱伝導層として、金属板 10 上に薄膜状に形成される。また、リードフレーム 30 は、パワー半導体 40 と制御回路 50 を実装したプリント基板 60 とを、導電性ワイヤを用いずに電氣的に接続するために、絶縁樹脂 20 を接着剤として絶縁樹脂 20 上に形成される。パワー半導体 40 及びプリント基板 60 は、リードフレーム上の同じ面に配置され、ハンダ 70 を用いてリードフレームに直接接続される。なお、図 1 において、リードフレームに形成したソルダーレジストは図示していない。また、本実施形態では、制御回路 50 がプリント基板 60 の片面（リードフレーム 30 との接触面と反対の面）にのみ実装されている。

#### 【0017】

パワー半導体 40 は、モータ等を駆動するためのスイッチング素子であり、制御回路 50 は、パワー半導体 40 を制御するための回路でマイコンやその周辺回路からなる。パワー半導体 40 は、ベア実装品ではなくパッケージ化された部品を使用し、リードフレーム 30 にハンダ実装される。また、上述したように、制御回路 50 はプリント基板 60 に実装されているが、プリント基板を用いるのは、リードフレームではできない微細な配線を行うことができるからである。

#### 【0018】

リードフレーム 30 は、図 1 (b) に示すように、大電流を流すための幅広い配線と、制御回路 50 からの制御信号をパワー半導体 40 に伝えるための幅の細い配線がパターンニングされ、大電流用リードフレーム 30 a と、制御信号用リードフレーム 30 b、30 c とが形成される。なお、リードフレームを使用するのは、導体厚が数百  $\mu\text{m}$  と厚く、大電流を流すのに適しているためである。

#### 【0019】

上述したように、リードフレーム 30 に、パワー半導体 40 と制御回路 50 を実装したプリント基板 60 とを接続するが、接続方法の 1 つの例としては、図 2 に示すように、プリント基板 60 の端面に接続端子 55 (半円形状の端子) を設け、接続端子 55 とリードフレーム 30 とをハンダ付けにより接続するものが挙げられる。

#### 【0020】

また、リードフレーム 30 とプリント基板 60 等との接続方法の別の例として、図 3 に示すように、プリント基板 60 の端部近辺に接続端子 55 (スルーホール状の端子) を設け、折り曲げたリードフレーム 30 をスルーホール状の接続端子 55 に挿入して接続するものが挙げられる。スルーホール状の接続端子 55 は、円形に限定せず、楕円形や長方形に変更してもよい。

#### 【0021】

また、リードフレーム 30 とプリント基板 60 等との接続方法の別の例として、図 4 に示すように、プリント基板 60 の端部に接続端子 55 (PAD 状の端子) を設け、折り曲げたリードフレーム 30 を PAD 状の接続端子 55 に接続するものが挙げられる。

#### 【0022】

また、リードフレーム 30 とプリント基板 60 等との接続方法の別の例として、図 5 に示すように、プリント基板 60 の端面に接続端子 55 (半円形状の端子) を設け、図のような形状に折り曲げたリードフレーム 30 と半円形状の接続端子 55 とを接続するものが挙げられる。

#### 【0023】

本実施形態の熱伝導基板は、上述した構造を採用することで、パワー半導体 40 で発生した熱が絶縁樹脂 20 を介して金属板 10 に伝導し、モジュール全体の温度上昇を抑える働きをする。ここで、放熱板として金属板を用いているが、熱伝導性の高いセラミックを用いることも可能である。また、制御回路 50 及びプリント基板 60 について、モールド樹脂覆って保護するように構成してもよい。

#### 【0024】

また、本実施形態の熱伝導基板は、パワー半導体 40 と制御回路 50 を実装したプリン

10

20

30

40

50

ト基板 60 とをリードフレーム 30 に直接ハンダ接続することで、ワイヤボンディング工程が不要となり、工程の簡素化が可能となるとともに、電子部品間の配線長の長さ起因するノイズの影響を抑制することが可能となる。さらに、パワー半導体 40 と制御回路 50 を実装したプリント基板 60 とをリードフレーム 30 上の同じ面に配置することで、回路基板の高密度化、高機能化に対応することが可能である。

【0025】

[第2実施形態]

図6は、本発明の第2実施形態に係る熱伝導基板の構成を示す図で、図6(a)は基板構成の一例を表す側面図、図6(b)は基板構成の別の例を表す側面図、図6(c)は図6(b)の基板の下面図(金属板10側から見た図)である。

10

【0026】

本実施形態では、回路基板の高密度化、高機能化に対応可能な構成として、プリント基板60の両面に制御回路50を実装している。そして、制御回路50のプリント基板60の両面への実装に伴って、制御回路50の配置スペースを確保するために、プリント基板60が配置される金属板10の領域に一定の空間を設けている。

【0027】

図6(a)に示した例では、金属板10に一定の深さを持つ空洞部を設け、この空洞部以外の表面に絶縁樹脂20を形成する。また、図6(b)に示した例では、金属板10に孔部を設け、この孔部以外の表面に絶縁樹脂20を形成する。そして、プリント基板60は、リードフレーム30上に配置し、ハンダ70を用いて接続する。なお、図6において、リードフレームに形成したソルダーレジストは図示していない。

20

【0028】

本実施形態の熱伝導基板は、上記のように構成することで、リードフレーム30上におけるパワー半導体40の配置面と同じ面に配置するプリント基板60について、金属板10と対向する面に制御回路50を実装でき、回路基板の高密度化、高機能化に対応することが可能となる。また、モジュール全体の温度上昇の抑制、工程の簡素化、ノイズの影響の抑制が可能となる。

【0029】

なお、上述する実施形態は、本発明の好適な実施形態であり、上記実施形態のみに本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を施した形態での実施が可能である。

30

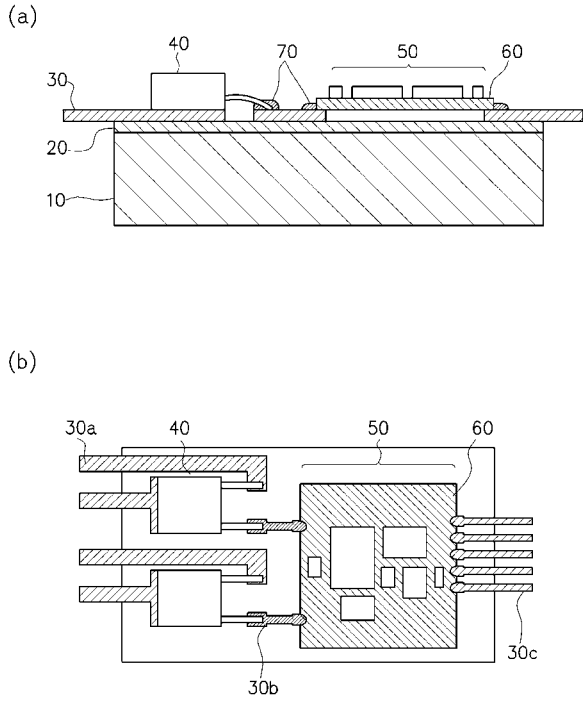
【符号の説明】

【0030】

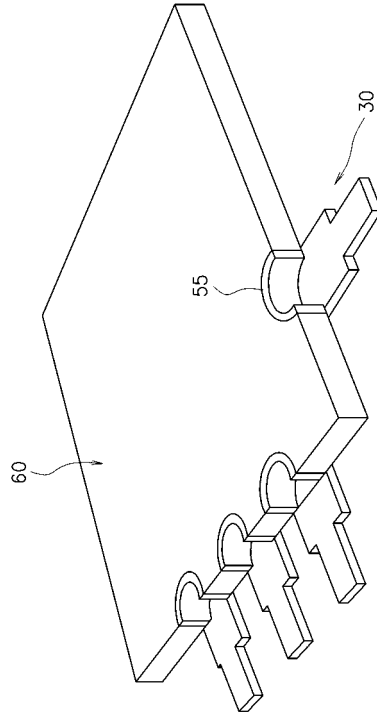
- 10 金属板
- 20 絶縁樹脂
- 30 リードフレーム
- 30 a 大電流用リードフレーム
- 30 b , 30 c 制御信号用リードフレーム
- 40 パワー半導体
- 50 制御回路
- 55 接続端子
- 60 プリント配線基板
- 70 ハンダ

40

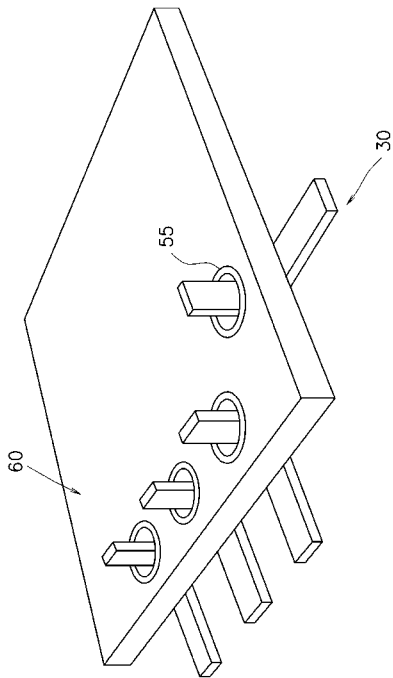
【 図 1 】



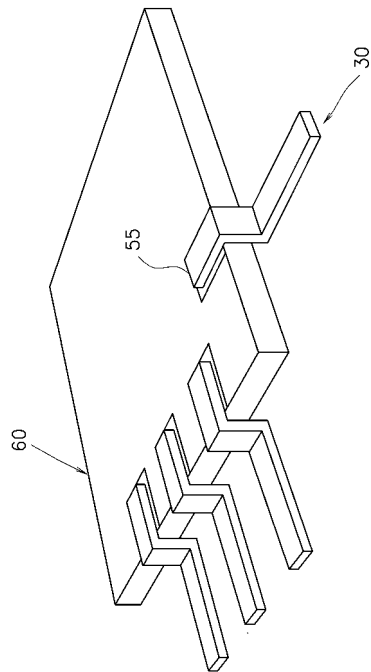
【 図 2 】



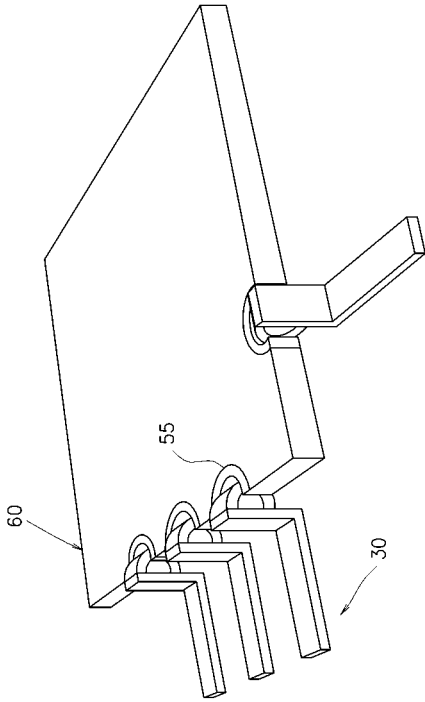
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

