

(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2009-238923

(P2009-238923A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009.10.15)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 H O 1 L 23/40 (2006.01) H O 1 L 23/40 Z 5 F 1 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-81410 (P2008-81410)
 (22) 出願日 平成20年3月26日 (2008.3.26)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 滝 浩治
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 Fターム(参考) 5F136 BA30 BC05 BC07 DA28 EA03
 EA43

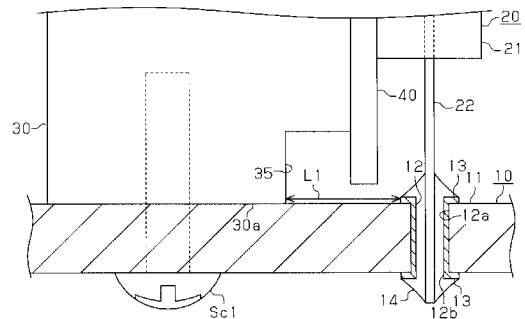
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】 挿入実装型パワー素子をリードフォーミングすることなく挿入実装型パワー素子が実装されるプリント配線板のランドと放熱部材との間の沿面距離を確保することができる電子機器を提供する。

【解決手段】 挿入実装型パワー素子 20 は半導体チップを内蔵した本体部 21 から直線状に延びるリード 22 がプリント配線板 10 のスルーホール 12 に挿入されるとともにランド 13 と半田付けされている。ヒートシンク 30 はプリント配線板 10 上においてプリント配線板 10 を貫通するねじ S c 1 の螺入にてプリント配線板 10 に固定され、挿入実装型パワー素子 20 の本体部 21 を貫通するねじの螺入にて挿入実装型パワー素子 20 と熱的に結合されている。ヒートシンク 30 のプリント配線板 10 との少なくとも接触部 30 a であって、ランド 13 と対向する部位に窪み 35 が形成されている。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スルーホール周囲にランドが形成されたプリント配線板と、
半導体チップを内蔵した本体部から直線状に延びるリードが前記プリント配線板のスルーホールに挿入されるとともに前記ランドと半田付けされた挿入実装型パワー素子と、
前記プリント配線板上に固定され、前記挿入実装型パワー素子と熱的に結合された放熱部材と、
を備えた電子機器において、
前記放熱部材の前記プリント配線板との少なくとも接触部であって、前記ランドと対向する部位に窪みを形成したことを特徴とする電子機器。

10

【請求項 2】

前記放熱部材は、前記プリント配線板を貫通するねじの螺入にてプリント配線板に固定され、前記挿入実装型パワー素子の本体部を貫通するねじの螺入にて挿入実装型パワー素子と熱的に結合されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記挿入実装型パワー素子の本体部と前記放熱部材との間に絶縁シートを介在させ、かつ当該絶縁シートを前記プリント配線板の近傍まで延設したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は電子機器に係り、詳しくは、プリント配線板に挿入実装型パワー素子および放熱部材を搭載した電子機器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

通常、パワートランジスタのチップをパッケージした TO3P などの挿入実装型パワー素子の冷却構造として、ヒートシンクを組付けている（例えば特許文献 1 等）。

ここで、電子機器においてプリント配線板に挿入実装型パワー素子を搭載する場合、挿入実装型パワー素子が実装されるプリント配線板のランドとヒートシンクとの絶縁距離が問題となる。このため、例えば図 4 に示すように、取り付ける素子（パッケージ）101 において、本体部 101a から延びるリード 101b に対しリードフォーミングを行ってリード 101b を折り曲げて対処している。

30

【0003】

詳しくは、実装前に挿入実装型パワー素子 101 のリード 101b を折り曲げておく。そして、折り曲げたリード 101b をプリント配線板 100 のスルーホールに挿入して半田付けし、また、プリント配線板 100 の上面にヒートシンク 102 をねじ止めするとともに挿入実装型パワー素子 101 を絶縁シート 103 を介してヒートシンク 102 にねじ止めする。これによって、ヒートシンク 102 とスルーホール周囲に形成されたランド 100a との距離、即ち、絶縁距離（沿面距離）L10 を確保している。

【特許文献 1】特開昭 62 - 282451 号公報

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところが、リード 101b に対しリードフォーミングを行っているため、リードフォーミングを行う工程が追加となる。また、プリント配線板 100 への取り付けをスムーズに行うため、高精度のリードフォーミング用の治具が必要となる。

【0005】

本発明は、このような背景の下になされたものであり、その目的は、挿入実装型パワー素子をリードフォーミングすることなく挿入実装型パワー素子が実装されるプリント配線板のランドと放熱部材との間の沿面距離を確保することができる電子機器を提供すること

50

にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明では、スルーホール周囲にランドが形成されたプリント配線板と、半導体チップを内蔵した本体部から直線状に延びるリードが前記プリント配線板のスルーホールに挿入されるとともに前記ランドと半田付けされた挿入実装型パワー素子と、前記プリント配線板上に固定され、前記挿入実装型パワー素子と熱的に結合された放熱部材と、を備えた電子機器において、前記放熱部材の前記プリント配線板との少なくとも接触部であって、前記ランドと対向する部位に窪みを形成したことを要旨とする。

【0007】

請求項1に記載の発明によれば、放熱部材のプリント配線板との少なくとも接触部であって、ランドと対向する部位に窪みを形成したことにより、挿入実装型パワー素子が実装されるプリント配線板のランドと放熱部材との間におけるプリント配線板の表面に沿う最短距離である沿面距離を確保することができる。

【0008】

請求項2に記載のように、請求項1に記載の電子機器において前記放熱部材は、前記プリント配線板を貫通するねじの螺入にてプリント配線板に固定し、前記挿入実装型パワー素子の本体部を貫通するねじの螺入にて挿入実装型パワー素子と熱的に結合してもよい。

【0009】

請求項3に記載のように、請求項1又は請求項2に記載の電子機器において前記挿入実装型パワー素子の本体部と前記放熱部材との間に絶縁シートを介在させ、かつ当該絶縁シートを前記プリント配線板の近傍まで延設すると、窪みは小さくてよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、挿入実装型パワー素子をリードフォーミングすることなく挿入実装型パワー素子が実装されるプリント配線板のランドと放熱部材との間の沿面距離を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1は、本実施の形態における電子機器1の斜視図である。図2は同じく本実施の形態における電子機器1の側面図である。図3は図2における要部拡大断面図である。

【0012】

図1, 2に示すように、電子機器1は、プリント配線板10と、挿入実装型パワー素子(パッケージ)20と、放熱部材としてのヒートシンク30と、絶縁シート40とを備えている。

【0013】

本実施の形態の電子機器1は、車載パワーステアリングシステム用のDC-DC降圧型電源装置であって、電子機器1の入力側には高圧バッテリーが接続されるとともに出力側にはパワーステアリング用コントローラが接続され、このコントローラによりパワーステアリング用モータが駆動されるようになっている。電子機器1を構成するプリント配線板10、挿入実装型パワー素子20、ヒートシンク30および絶縁シート40は図示しないケース内に収納されている。

【0014】

DC-DC降圧型電源装置である電子機器1は車両を止めたとき等の限られた期間のみ駆動するものであり、挿入実装型パワー素子20において発熱するのはその限られた期間のみである。この時に発生する熱はヒートシンク30に蓄えられ、駆動停止時にケースに接する金属材料(鉄等)から放熱される。つまり、冷却方式としては強制冷却方式ではなく(ケース内で対流も期待できず)、挿入実装型パワー素子20の駆動に伴い発する熱をヒートシンク30に蓄えておき、挿入実装型パワー素子20の駆動停止に伴いヒートシン

10

20

30

40

50

ク 3 0 の熱がプリント配線板 1 0 およびケースを介して逃がされる。

【 0 0 1 5 】

プリント配線板 1 0 は、絶縁基板 1 1 の表面に導電性の配線パターンが形成されている。また、プリント配線板 1 0 は、スルーホール 1 2 の周囲にランド 1 3 が形成されている。詳しくは、プリント配線板 1 0 における絶縁基板 1 1 に貫通孔 1 2 a が形成され、この貫通孔 1 2 a の内面に銅メッキによる導体 1 2 b が形成され、絶縁基板 1 1 の上下面における貫通孔 1 2 a の開口部の周りにランド 1 3 が形成されている。

【 0 0 1 6 】

挿入実装型パワー素子 2 0 は、パワートランジスタ（具体的には、M O S F E T、バイポーラトランジスタ、I G B T 等）やパワーダイオード等である。図 1 , 2 において挿入実装型パワー素子 2 0 は、本体部 2 1 とリード 2 2 から構成されている。本体部 2 1 には図示しない半導体チップが内蔵されている。詳しくは、半導体チップが 3 本のリードフレームのうちの 1 本のリードフレーム上に搭載され、3 本のリードフレームと半導体チップとがボンディングワイヤ等を用いて電氣的に接続され、さらに樹脂にてモールドされている。この 3 本のリードフレームにおける先端側がモールド樹脂から露出し、本体部 2 1 から下方に延びるリード 2 2 を構成している。この各リード 2 2 は直線状に延びている。また、本体部 2 1 の背面（図 2 の左面）はリードフレームがモールド樹脂にて覆われておらずリードフレームが露出している。

【 0 0 1 7 】

リード 2 2 は図 3 に示すようにプリント配線板 1 0 のスルーホール 1 2 に挿入されるとともにランド 1 3 と半田 1 4 により接合されている（半田付けされている）。本実施形態では挿入実装型パワー素子 2 0 は図 1 に示すように 4 個並べて配置されている。

【 0 0 1 8 】

図 1 , 2 において、放熱部材としてのヒートシンク 3 0 はアルミよりなり、全体形状としては厚肉の長方形（ブロック状）をなしている。板状ではなく、直方体形状をなしていることにより、より多くの熱容量を確保することができる。即ち、放熱部材としてのヒートシンク 3 0 はある発熱量を蓄えることができ（熱を吸収することができる）、これにより挿入実装型パワー素子 2 0 を熱から保護することができる。

【 0 0 1 9 】

ヒートシンク 3 0 はプリント配線板 1 0 上に搭載されている。プリント配線板 1 0 の下方から、プリント配線板 1 0 を貫通するねじ S c 1 がヒートシンク 3 0 に形成した雌ねじ部に螺入されている。これによりヒートシンク 3 0 はプリント配線板 1 0 に固定されている。

【 0 0 2 0 】

また、ヒートシンク 3 0 の一側面において各挿入実装型パワー素子 2 0 における本体部 2 1 の背面（図 2 の左面）が絶縁シート 4 0 を介して絶縁された状態で当接している。各挿入実装型パワー素子 2 0 において本体部 2 1 の正面側から、挿入実装型パワー素子 2 0 の本体部 2 1 を貫通するねじ S c 2 が、ヒートシンク 3 0 に形成した雌ねじ部に螺入されている。これにより 4 つの挿入実装型パワー素子 2 0 はヒートシンク 3 0 と熱的に結合されており、挿入実装型パワー素子 2 0 の駆動（通電）に伴い挿入実装型パワー素子 2 0 が発熱し、その熱は挿入実装型パワー素子 2 0 の本体部 2 1 からヒートシンク 3 0 に伝わりヒートシンク 3 0 からケースを介して放熱される。

【 0 0 2 1 】

樹脂製の絶縁シート 4 0 は長方形をなし、4 つの挿入実装型パワー素子 2 0 の本体部 2 1 とヒートシンク 3 0 との間に介在されている。また、絶縁シート 4 0 は挿入実装型パワー素子 2 0 の本体部 2 1 よりも下方に延び、プリント配線板 1 0 の近傍まで延設されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 において、ヒートシンク 3 0 のプリント配線板 1 0 との少なくとも接触部 3 0 a であって、挿入実装型パワー素子 2 0 のリード 2 2 が挿入されたスルーホール 1 2 の周囲の

10

20

30

40

50

ランド13と対向する部位に窪み35が形成されている。詳しくは、図1, 2に示すように直方体形状をなすヒートシンク30における挿入実装型パワー素子20の取付面30bとヒートシンク30の下面(接触部30a)とでなす角部において窪み35が形成されている。窪み35は断面形状としては図2に示すように深さがD、幅がWの方形状をなし、かつ、図1に示すごとくヒートシンク30の全長にわたり形成されている。

【0023】

これにより、図3に示すごとく高電圧が印加されるランド13とヒートシンク30との沿面距離L1、即ち、導電性を有するヒートシンク30と、挿入実装型パワー素子20のリード22が挿入されたスルーホール12の周囲のランド13との間における絶縁材料としてのプリント配線板10の表面に沿う最短距離である沿面距離L1を確保することができる。また、窪み35の深さDおよび幅W(図2参照)は最小限に抑えてヒートシンク30の熱容量を確保している。

10

【0024】

以上のように、ヒートシンク30に窪み35を形成することより、リード22が挿入されたスルーホール12の周囲のランド13とヒートシンク30の沿面距離L1を確保することができる。図4の場合においては、沿面距離を確保するために挿入実装型パワー素子101のリード101bに対してリードフォーミングが必要であり、これに起因してプリント配線板100との組付け精度の悪化を招いていた。これに対し本実施の形態においては、挿入実装型パワー素子20のリード22に対しリードフォーミングが不要となり、工程を削減できるとともにそのための治具も不要となる。また、リードフォーミングを実施しないことから納入形状のままの実装が可能となり、そのため、プリント配線板10との組付け精度を向上させることができる。

20

【0025】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 放熱部材としてのヒートシンク30のプリント配線板10との少なくとも接触部30aであって、ランド13と対向する部位に窪み35を形成した。これにより、挿入実装型パワー素子20をリードフォーミングすることなく、挿入実装型パワー素子20が実装されるプリント配線板10のランド13とヒートシンク30との間の沿面距離L1を確保することができる。

30

【0026】

(2) 挿入実装型パワー素子20の本体部21とヒートシンク30との間に絶縁シート40を介在させ、かつ絶縁シート40をプリント配線板10の近傍まで延設したので、ヒートシンク30に形成する窪み35を小さく、即ち、図2の幅Wを狭くすることができる。

【0027】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

・挿入実装型パワー素子20の本体部21の背面側がモールド樹脂にて覆われている場合には絶縁シート40を不要とすることができる。この場合、空間を介した絶縁距離を確保する観点から窪みを広範囲にわたり形成する必要がある(図2の幅Wの寸法を大きくする必要はある)。そこで、挿入実装型パワー素子20の本体部21とヒートシンク30との間に絶縁シート40を介在させ絶縁シート40をプリント配線板10の近傍まで延設することにより窪み35の幅Wの寸法を小さくすることができる。

40

【0028】

・1つのヒートシンク30に4つの挿入実装型パワー素子20を設置する場合について述べたが、1つのヒートシンク30に挿入実装型パワー素子20を1つだけ設置しても、2つだけ、あるいは3つだけ、あるいは5つ以上設置する場合に適用してもよい。

【0029】

・電子機器1はDC-DC降圧型電源装置であったが、これに限定されるものではなく挿入実装型パワー素子をプリント配線板に実装した電子機器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本実施の形態における電子機器の斜視図。

【 図 2 】 本実施の形態における電子機器の側面図。

【 図 3 】 図 2 における要部拡大断面図。

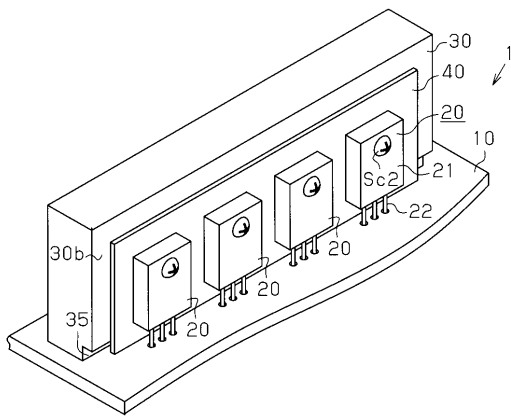
【 図 4 】 従来技術を説明するための電子機器の側面図。

【 符号の説明 】

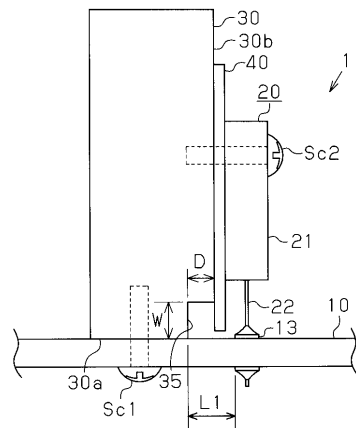
【 0 0 3 1 】

10 ... プリント配線板、 12 ... スルーホール、 13 ... ランド、 20 ... 挿入実装型パワー素子、 21 ... 本体部、 22 ... リード、 30 ... ヒートシンク、 30 a ... 接触部、 35 ... 窪み、 40 ... 絶縁シート、 S c 1 ... ねじ、 S c 2 ... ねじ。

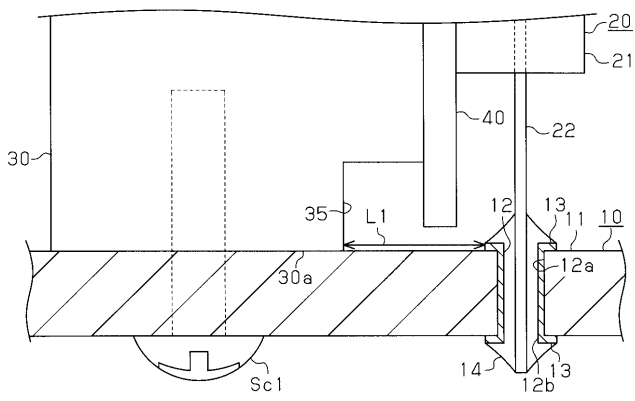
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

