(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2014-120549
(P2014-120549A)
(43)公開日　平成26年6月30日(2014.6.30)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 23/36	(2006.01)	H01L	23/36	C	5F136
H01L 23/473	(2006.01)	H01L	23/36	D	
H01L 25/07	(2006.01)	H01L	23/46	Z	
H01L 25/18	(2006.01)	H01L	25/04	C	
H01L 23/12	(2006.01)	H01L	23/12	J	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 13 頁）

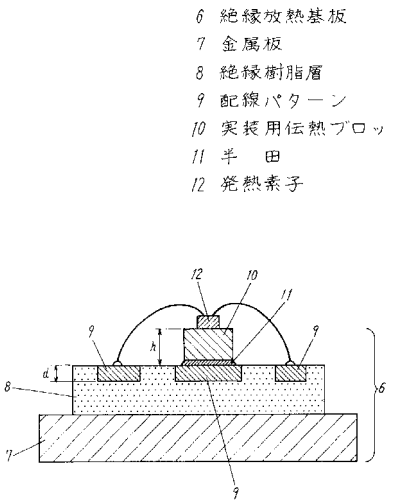
(21)出願番号　特願2012-273174 (P2012-273174)
(22)出願日　平成24年12月14日 (2012.12.14)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(74)代理人　100137202
弁理士　寺内　伊久郎
(72)発明者　遠藤　謙二
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　津村　哲也
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】絶縁放熱基板およびそれを用いた回路モジュール

(57)【要約】
【課題】配線パターンに近接した部分の、樹脂層の急激な温度上昇による、樹脂層の伝熱特性の劣化を抑制するもの。
【解決手段】金属板７と、金属板７の上面に設けた絶縁樹脂層８と、絶縁樹脂層８の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターン９と、配線パターン９の上面に接合部を介して接続配置させた、実装用伝熱ブロック１０とを備え、実装用伝熱ブロック１０は配線パターン９に接合部を介して面接触させたことを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属板と、
この金属板の上面に設けた絶縁樹脂層と、
この絶縁樹脂層の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターンと、
この配線パターンの上面に面接触配置させた実装用伝熱ブロックとを備え、
前記実装用伝熱ブロックは前記配線パターンに接合部を介して面接触させた絶縁放熱基板。
【請求項２】
金属板と、
この金属板の上面に設けた絶縁樹脂層と、
この絶縁樹脂層の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターンと、
この配線パターンの上面と前記絶縁樹脂層の上面とに面接触配置させた実装用伝熱ブロックとを備え、
前記実装用伝熱ブロックは複数の前記配線パターンを渡して配置させるとともに、
前記実装用伝熱ブロックはこれら複数の前記配線パターンに接合部を介して面接触させた絶縁放熱基板。
【請求項３】
実装用伝熱ブロックの高さ方向寸法は前記配線パターンの厚み寸法よりも大きくした請求項１もしくは請求項２に記載の絶縁放熱基板。
【請求項４】
実装用伝熱ブロックは銅によって形成した、
請求項１～３のいずれかに記載の絶縁放熱基板。
【請求項５】
請求項１から４に記載のいずれかの絶縁放熱基板を用い、
実装用伝熱ブロックの上面に発熱素子を接続配置した回路モジュール。
【請求項６】
金属板と、
この金属板の上面に設けた絶縁樹脂層と、
この絶縁樹脂層の上面側へ天面を露出させて埋設した複数の配線パターンと、
これら複数の配線パターンのそれぞれ上面に面接触配置させた実装用伝熱ブロックと、
これらの実装用伝熱ブロックに接続した共通の回路ブロックとを備え、
それぞれの前記実装用伝熱ブロックは前記配線パターンに第１の接合部を介して面接触させるとともに、
それぞれの前記実装用伝熱ブロックは前記回路ブロックに前記実装用伝熱ブロックでの前記第１の接合部の反対面となる第２の接合部を介して面接触させた回路モジュール。
【請求項７】
第２の接合部の熱伝導率は第１の接合部の熱伝導率よりも高くした請求項６に記載の回路モジュール。
【請求項８】
金属板と、
この金属板の上面に設けた絶縁樹脂層と、
この絶縁樹脂層の上面側へ貼り付けた板状導体と、
この板状導体の上面に面接触配置させた実装用伝熱ブロックとを備え、
前記実装用伝熱ブロックは前記板状導体に接合部を介して面接触させた絶縁放熱基板。
【請求項９】
絶縁樹脂層の上面には、
複数の板状導体と、
それぞれの板状導体の上面に面接触配置させた実装用伝熱ブロックとを備え、
金属板には冷却のための流体を通過させる流路を設けるとともに、

この流路は単一の流路が共通して前記複数の板状導体に対して冷却を行うように配置された請求項８に記載の絶縁放熱基板。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車載用の電子回路などの各種電子機器に用いられる絶縁放熱基板およびそれを用いた回路モジュールに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来の放熱基板は、図７に示すように金属板１の上面に設けた樹脂層２に埋設した配線パターン３へ、半導体素子４をはんだ５などによって接合させることにより配線パターン３との接続を行うことによって電気的に動作をさせると同時に、半導体素子４にて生じる熱に関しては、半導体素子４からはんだ５および配線パターン３を介して樹脂層２および金属板１へ伝えることによって放熱を行うものであった。
【０００３】
なお、この出願の発明に関する先行技術文献情報としては例えば特許文献１が知られている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－４３８８２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら従来の放熱基板では、半導体素子４で発生した熱は直下の配線パターン３へとはんだ５を介して即座に伝達されるため、特に半導体素子４が瞬間的に高温へと温度上昇を起こす場合は、半導体素子４の直下に位置する配線パターン３の温度もまた瞬間的に高い温度へと上昇することとなるが、その熱は短時間においては樹脂層２における配線パターン３に近接した領域にしか伝わらないものであった。
【０００６】
そしてこの結果として、配線パターン３に近接した部分の樹脂層２の温度が急激にそして高い温度へと上昇するため、その部分の樹脂層２の温度がガラス転移点を超越することで絶縁性の劣化を生じる恐れや、あるいは急激な温度の上昇による形状の変化に伴う樹脂層２と配線パターン３との密着度の低下で樹脂層２による伝熱性や放熱基板としての放熱性の劣化を生じる恐れがあるという課題を有するものであった。
【０００７】
そこで本発明は、熱源から放熱部への熱の伝達を時間的および位置的に分散させることで樹脂層の絶縁性の劣化や、密着度の低下に伴う放熱性の劣化を抑制することを目的とするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
そしてこの目的を達成するために本発明の絶縁放熱基板は、金属板と、この金属板の上面に設けた絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターンと、この配線パターンの上面に接合部を介して接続配置させた実装用伝熱ブロックとを備え、前記実装用伝熱ブロックの高さ方向寸法は前記配線パターンの厚み寸法よりも大きくする構成としたものである。
【発明の効果】
【０００９】
以上のように本発明による絶縁放熱基板は、発熱素子が急激に高温の発熱を生じた際に、その熱は実装用放熱ブロックによって外気へ放出されると共に、その熱は実装用放熱ブ

ロックに一旦蓄えられた後に配線パターンおよび絶縁樹脂層を介して金属板に伝達されることとなる。これにより、発熱素子や配線パターンおよび絶縁樹脂層の温度上昇幅を抑制することができると共に、配線パターンや絶縁樹脂層に伝達される熱は時間的に幅を持たせて分散させられることとなるため、配線パターンや絶縁樹脂層では急激な温度上昇が緩和されることとなる。この結果、樹脂層の過度の温度上昇に伴う絶縁性の劣化や、局部的な温度上昇に伴う樹脂層の変形による樹脂層と配線パターンとの密着度の低下からの伝熱性や放熱性の劣化を抑制することが可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態１における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの第１の断面図

【図２】本発明の実施の形態１における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの上面図

【図３】本発明の実施の形態１における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの第２の断面図

【図４】本発明の実施の形態２における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの第１の断面図

【図５】本発明の実施の形態３における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの第１の断面図

【図６】本発明の実施の形態３における絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの斜視図

【図７】従来の放熱基板の断面図

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明の実施形態について添付図面を用いて説明する。

【００１２】

（実施の形態１）

図１は絶縁放熱基板およびこれを用いた回路モジュールの断面図であり、絶縁放熱基板６は金属板７と、この金属板７の上面に設けた絶縁樹脂層８と、この絶縁樹脂層８の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターン９と、この配線パターン９の上面に面接触配置させた実装用伝熱ブロック１０とを備えている。そして、実装用伝熱ブロック１０は配線パターン９に、接合部分である半田１１を介して面接触させている。

【００１３】

この構成として、実装用伝熱ブロック１０の上に、熱源であるところの発熱素子１２を実装配置することで、発熱素子１２で生じた熱は直接に配線パターン９には伝わらず一旦実装用伝熱ブロック１０へ伝わることとなる。そして、この実装用伝熱ブロック１０において放熱が行われると共に、実装用伝熱ブロック１０へ熱が蓄えられることとなる。そして同時に、実装用伝熱ブロック１０から半田１１を介して配線パターン９へと伝熱が行われることとなる。従って、発熱素子１２で生じた熱は実装用伝熱ブロック１０が介在しない場合に比較して、熱エネルギーが既に減衰された状態で、さらに時間的に幅を有した状態で配線パターン９へと伝熱が行われることとなる。

【００１４】

また、図２の上面図に示すように、実装用伝熱ブロック１０は発熱素子１２に比較して上面方向の面積を大きくしているため、上記のように時間的に幅を有した状態で配線パターン９へと伝熱が行われるのみならず、面方向についても物理的に幅を有した状態で配線パターン９へと伝熱が行われることとなる。また、配線パターン９は上面側のみを露出させて他の３面を絶縁樹脂層８へ接触させることで、配線パターン９の前記３面各方向へと分散させて伝熱が行われることともなる。

【００１５】

これにより、配線パターン９に隣接した絶縁樹脂層８のうち、特に熱を受けやすいこと

となる絶縁樹脂層８ａでは、急激な温度上昇は生じにくく、時間的に幅を有した緩やかな温度上昇が生じることとなる。従って、絶縁樹脂層８における過度の温度上昇に伴い、その部分の絶縁樹脂層８の温度がガラス転移点を超越することに起因する絶縁性の劣化や、あるいは急激な温度の上昇による形状の変化に伴う絶縁樹脂層８と配線パターン９との密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。つまり、高い温度へと発熱素子１２が発熱した際の絶縁放熱基板の信頼性を向上させることができるものである。

【００１６】

ここで、例えば実装用伝熱ブロック１０の上面に発熱素子１２を半導体素子として実装し、絶縁放熱基板６を回路モジュールとして機能させた場合、発熱素子１２を発熱素子１２が実装される領域の配線パターン９へ、および、発熱素子１２から引き出されるワイヤ２２が、配線パターン９ａへと接続されることとなる。この場合においても、発熱素子１２にて生じる熱は大部分が実装用伝熱ブロック１０へと伝わるが、上記の場合と同様に熱は時間的にも位置的にも分散されて実装用伝熱ブロック１０から配線パターン９を介して絶縁樹脂層８へと伝わる。このため、半導体回路モジュールとしての絶縁性、伝熱性、放熱性劣化を抑制することができる。

【００１７】

以上の説明で用いた発熱素子１２を半導体素子として実装するにあたっては、半導体素子はＦＥＴなどのスイッチ素子や、冷却により高効率を維持可能となる発光ＬＥＤなど、いずれのものであっても構わない。

【００１８】

また、実装用伝熱ブロック１０と配線パターン９との接触、接続、接合は半田１１を用いることにより説明したが、これは半田１１に限るものではなく熱伝導接着剤や導電性接着剤、あるいは双方の特性を有するものであっても構わない。

【００１９】

また、ここまでに述べたように実装用伝熱ブロック１０は、実装用伝熱ブロック１０そのものにより放熱を行うこと、あるいは短時間であっても熱が蓄えられ、そして熱を絶縁樹脂層８へ伝えることが目的で設けられており、かつ、発熱素子１２と配線パターン９とを電気的に接続することともなる。よって、実装用伝熱ブロック１０は銅やあるいは電気抵抗が低くかつ熱伝導率が高い材質によって形成されていることが望ましい。

【００２０】

つまり、配線パターン９と実装用伝熱ブロック１０とは一体形成したものではなく、個々に独立したものを接合することで、配線や接続の自由度を向上させることができる。そしてその一方で、熱的には、熱伝導率が銅に比較して低い半田１１を介して配線パターン９と実装用伝熱ブロック１０とを接続することで、実装用伝熱ブロック１０に熱が留まる時間を長くし、同時に実装用伝熱ブロック１０そのものにより放熱させることができる。

【００２１】

またさらに、実装用伝熱ブロック１０は一時的な蓄熱、伝熱、電気的接続を目的としているため、実装用伝熱ブロック１０として放熱の機能も有してはいるものの、その機能を最優先とする必要性は必ずしもない。よって、実装用伝熱ブロック１０の形状については同一の質量であるならば、伝熱に位置的なムラが生じ易い凹凸を有するような異形状ではなく立方体あるいは直方体のような塊状とすることが望ましい。

【００２２】

そして、一時的な蓄熱に対する能力を向上させるという点では図１に示すように、銅板を打抜きあるいはエッチングなどによって形成した配線パターン９の厚み寸法ｄよりも実装用伝熱ブロック１０の高さ方向寸法ｈを大きくしている。そして図２における上面視での単位面積あたりの熱容量を配線パターン９よりも実装用伝熱ブロック１０が大きくなるようにすることが望ましい。これにより、一層の熱の時間的な分散が可能となる。

【００２３】

また、実装用伝熱ブロック１０の形状については塊状とすることが望ましいものの、実

装用伝熱ブロック１０から配線パターン９への熱伝達の効率向上を考慮すると、図１における半田１１を介して配線パターン９へ対向する面、つまり実装用伝熱ブロック１０の下面については凹凸を設けて表面積を大きくすることが望ましい。

【００２４】

さらに、実装用伝熱ブロック１０の下面においては発熱素子１２との遠近によって熱の伝わり方が異なることから、発熱素子１２から離れた領域の下面のみについて凹凸を設けることにより熱伝達の効率を図ることとしても構わない。一般的には、実装用伝熱ブロック１０の上面のほぼ中心に発熱素子１２を配置することが通常であるため、実装用伝熱ブロック１０の下面の外周側へ環状に連なった凹凸を設け、これによって熱伝達の効率を図ることとしても構わない。

【００２５】

ここでは図示していないが、発熱素子１２の実装用伝熱ブロック１０への実装は半田（図示せず）などによる一般的な電気的接続であっても構わないものである。当然ながら、熱容量の大きな実装用伝熱ブロック１０へ発熱素子１２を実装しているため、発熱素子１２が瞬間的に高温状態となっても発熱素子１２と実装用伝熱ブロック１０とを接続している半田（図示せず）が再溶融することを抑制できるものでもある。

【００２６】

また、図１においては配線パターン９の幅寸法に比較して、その幅よりも小さな寸法の実装用伝熱ブロック１０を配置しているが、実装用伝熱ブロック１０は配線パターン９の幅寸法よりも大きなものとし、かつ、実装用伝熱ブロック１０の底面を、絶縁樹脂層８の上面と同一平面へ上面を露出させて埋設した配線パターン９と、絶縁樹脂層８との双方に面接触させた状態で配置させても構わない。このように配置することにより、実装用伝熱ブロック１０からの熱は実装用伝熱ブロック１０から配線パターン９を介して絶縁樹脂層８へと伝えられるとともに、実装用伝熱ブロック１０から直接に絶縁樹脂層８へと伝えられることとなる。よって、実装用伝熱ブロック１０から配線パターン９を経て絶縁樹脂層８へ熱が伝えられる経路のみを有する場合に比較して伝熱の経路が並列して存在することとなるため、伝熱の効率が向上することとなる。

【００２７】

そしてこの効果に加えて、実装用伝熱ブロック１０からは直接に絶縁樹脂層８へと伝熱が行われる部位を有しているため、絶縁樹脂層８と配線パターン９との間での伝熱の過渡状態における大きな温度差の発生を緩和、抑制することができる。従って絶縁性の劣化や、あるいは急激な温度の上昇による形状の変化に伴う絶縁樹脂層８と配線パターン９との密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。つまり、高い温度へと発熱素子１２が発熱した際に対する信頼性を向上させることができるものである。

【００２８】

ここで、実装用伝熱ブロック１０の底面と、絶縁樹脂層８および配線パターン９との面接触の手段として、配線パターン９に対しては半田１１で行い、絶縁樹脂層８に対しては接着剤（図示せず）によって行えばよい。

【００２９】

あるいは、実装用伝熱ブロック１０と絶縁樹脂層８との接触については接着剤を用いずに、絶縁樹脂層８を仮硬化状態から硬化状態へと移行させる工程において、実装用伝熱ブロック１０を絶縁樹脂層８へ密着させて絶縁放熱基板６を形成しても構わない。一般的に絶縁放熱基板６における絶縁樹脂層８は熱硬化性樹脂を用いるため、この熱硬化性樹脂に対しては未硬化から仮硬化、仮硬化から硬化へと状態を変化させるための工程が必要となる。そこで、仮硬化から硬化への段階において絶縁樹脂層８へ実装用伝熱ブロック１０を密着させることにより、硬化後の段階で絶縁樹脂層８そのものを接着剤として機能させた形態とすればよい。この場合、実装用伝熱ブロック１０と絶縁樹脂層８との間に熱的に介在するものが存在しないため、熱伝導の効率を向上させることができる。

【００３０】

またあるいは、実装用伝熱ブロック１０の底面と、絶縁樹脂層８および配線パターン９

との面接触を共に導電性の接着剤などによって行っても構わない。

【００３１】

以上の例では、配線パターン９の上に設けた実装用伝熱ブロック１０として、単独の配線パターン９への熱伝導を考慮したものであったが、実装用伝熱ブロック１０が複数の配線パターン９を渡すように配置、接続しても構わない。図３は絶縁放熱基板の断面図であり、絶縁放熱基板６は金属板７と、この金属板７の上面に設けた絶縁樹脂層８と、この絶縁樹脂層８の上面側へ天面を露出させて埋設した配線パターン９、９ｂ、９ｃと、この配線パターン９ｂ、９ｃの上面にこれらを渡して面接触配置させた実装用伝熱ブロック１０とを備えている。そして、実装用伝熱ブロック１０は配線パターン９ｂ、９ｃに半田１１を介して面接触させている。

【００３２】

この構成により、実装用伝熱ブロック１０の上に、熱源であるところの発熱素子１２を実装配置することで、発熱素子１２で生じた熱は直接に配線パターン９ｂ、９ｃには伝わらず一旦実装用伝熱ブロック１０へ伝わることとなる。そして、この実装用伝熱ブロック１０へ熱が蓄えられると同時に、実装用伝熱ブロック１０から半田１１を介して配線パターン９ｂ、９ｃへと伝熱が行われることとなる。従って、発熱素子１２で生じた熱は実装用伝熱ブロック１０が介在しない場合に比較して時間的に幅を有した状態で配線パターン９ｂ、９ｃへと伝熱が行われることとなる。この効果に関しては先に述べた例と同様であるが、ここでは、発熱素子１２から実装用伝熱ブロック１０に伝えられた熱が面方向についても幅を有した状態で分散されるとともに、更に複数の配線パターン９ｂ、９ｃへと分散が行われるため、絶縁性、伝熱性、放熱性劣化を抑制する効果を一層期待できることとなる。

【００３３】

また更に、発熱素子１２を複数の配線パターン９ｂ、９ｃの間に位置する絶縁樹脂層８ｂの上方の領域の実装用伝熱ブロック１０上に配置することにより、発熱素子１２により生じた熱を複数の配線パターン９ｂ、９ｃおよび絶縁樹脂層８ｂへと容易に分散が可能となる。

【００３４】

この場合、実装用伝熱ブロック１０から半田１１を介して配線パターン９ｂ、９ｃへと高い効率で熱伝導が可能な経路と、実装用伝熱ブロック１０から絶縁樹脂層８ｂへと前者に比較して低い効率での熱伝導を行う経路とが並列することとなるが、発熱素子１２から実装用伝熱ブロック１０を介して配線パターン９ｂ、９ｃへと至る経路は発熱素子１２からの距離が大きくなるため熱の相対量が小さく、その一方で、発熱素子１２から実装用伝熱ブロック１０を介して絶縁樹脂層８ｂに至る経路は発熱素子１２からの距離が小さくなるため熱の相対量が大きくなる。

【００３５】

つまり、熱量が小さく伝熱効率が高い経路と、熱量が大きく伝熱効率が低い経路とが並列して存在することとなる。これにより、配線パターン９ｂ、９ｃと絶縁樹脂層８ｂとの温度分布の平準化を図りやすい状況となる。従って、いずれか一方のみが急激な温度上昇を生じることにはなりにくく、かつ、実装用伝熱ブロック１０を適用していることで、時間的に幅を有した状態で配線パターン９ｂ、９ｃへと伝熱が行われるのみならず、面方向についても幅を有した状態で配線パターン９ｂ、９ｃへと伝熱が行われることとなる。この結果、絶縁樹脂層８ｂの温度がガラス転移点を超越することでの絶縁性の劣化や、あるいは急激な温度の上昇による形状の変化に伴う絶縁樹脂層８ｂと配線パターン９ｂ、９ｃとの密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。

【００３６】

（実施の形態２）

ここまでの実施の形態では、絶縁放熱基板６そのもの、あるいは絶縁放熱基板６へ発熱素子１２を実装することでモジュール化させたものとして説明したが、以下の実施形態では図４の断面図に示すように絶縁放熱基板６へ回路ブロック１３を接続、実装するにあた

り、実装用伝熱ブロック１０を介して行うことで回路モジュールを構成したものについて説明する。

【００３７】

ここでは、第１の接合部１４により配線パターン９と実装用伝熱ブロック１０とを面接触させ、また、実装用伝熱ブロック１０と回路ブロック１３との接続は、実装用伝熱ブロック１０での第１の接合部１４の反対面となる第２の接合部１５により実装用伝熱ブロック１０と回路ブロック１３とを面接触させている。

【００３８】

そして個別の配線パターン９に対してそれぞれに実装用伝熱ブロック１０を配置し、特に２つ以上の異なる複数の配線パターン９に対してそれぞれの実装用伝熱ブロック１０を介し、単一で共通の回路ブロック１３を絶縁放熱基板６へ実装することにより熱伝導の経路を分散させている。これにより、回路ブロック１３において生じる熱を速やかに効率よく絶縁放熱基板６へ伝えることができるとともに、伝熱時における配線パターン９へ近接した絶縁樹脂層８へのストレスを抑制することができる。

【００３９】

よって、絶縁樹脂層８と配線パターン９との密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。つまり、高い温度へと回路ブロック１３が発熱した際に対する信頼性を向上させることができるものである。

【００４０】

また、双方の実装用伝熱ブロック１０と回路ブロック１３、および絶縁樹脂層８に囲まれた領域については、図示はしていないがこの空間に樹脂を充填することが望ましい。特に、互いの実装用伝熱ブロック１０や配線パターン９が小さな距離で接近している場合には、互いの実装用伝熱ブロック１０の間で短絡を生じる恐れが高くなるため、上記の空間に樹脂を充填することにより絶縁性を向上させることが可能となる。

【００４１】

さらに、第２の接合部１５の熱伝導性あるいは熱伝導率は、第１の接合部１４の熱伝導性あるいは熱伝導率よりも高く、熱を伝え易くすることが望ましい。

【００４２】

これは、回路ブロック１３で高温が発生した場合、この熱は実装用伝熱ブロック１０を介して絶縁放熱基板６へと伝えられることとなるが、熱から保護されるべき回路ブロック１３から早急にそこに存在する熱を排除するために、まず熱伝導性あるいは熱伝導率の高い第２の接合部１５によって実装用伝熱ブロック１０へ伝える。そしてここでは第１の接合部１４の熱伝導性あるいは熱伝導率は第２の接合部１５に比較して低いため、実装用伝熱ブロック１０には熱が蓄積し易い状況となる。しかしながら実装用伝熱ブロック１０は、それ自身においても放熱の機能を有するため第１の接合部１４を通じて配線パターン９へ熱を伝えると共に放熱を行うことから、回路ブロック１３からは効率よく熱をその外側へ排出できることが可能となる。

【００４３】

つまり、第２の接合部１５の熱伝導性あるいは熱伝導率は、第１の接合部１４の熱伝導性あるいは熱伝導率よりも高くすることで実装用伝熱ブロック１０に熱を留め易くして実装用伝熱ブロック１０の放熱特性を有効活用でき、これにより回路ブロック１３からの放熱を早急に行うことができるものである。ここでは例えば、第２の接合部１５として半田や、あるいは第１の接合部１４として導電性樹脂や導電性接着剤などを用い、実装用伝熱ブロック１０で熱の一時的な蓄積と、放熱とを同時に行えばよい。

【００４４】

当然ながら、実装用伝熱ブロック１０から配線パターン９への熱伝導は、回路ブロック１３から実装用伝熱ブロック１０への熱伝導に比較してゆっくりと行われることとなるため、伝熱時における配線パターン９へ近接した絶縁樹脂層８へのストレスを抑制することができる。

【００４５】

よって、ここでも絶縁樹脂層８と配線パターン９との密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。つまり、高い温度へと回路ブロック１３が発熱した際に対する信頼性を向上させることができるものである。

【００４６】

また、図中では実装用伝熱ブロック１０の幅寸法を配線パターン９の幅寸法よりも小さなものとしているが、実装用伝熱ブロック１０の幅寸法を配線パターン９の幅寸法よりも大きくし、実装用伝熱ブロック１０の底面を絶縁樹脂層８の上面と同一平面へ上面を露出させて埋設した配線パターン９と、絶縁樹脂層８との双方に面接触させた状態で配置させても構わない。これにより、実装用伝熱ブロック１０からの絶縁樹脂層８および金属板７への伝熱の効率を向上させることができる。また、実装用伝熱ブロック１０からは直接に絶縁樹脂層８へと伝熱が行われる部位を有しているため、絶縁樹脂層８と配線パターン９との間での伝熱の過渡状態における大きな温度差の発生を緩和、抑制することができる。従って絶縁性の劣化や、あるいは急激な温度の上昇による形状の変化に伴う絶縁樹脂層８と配線パターン９との密着度の低下に起因する伝熱性や放熱性の劣化を抑制することができる。つまり、高い温度へと発熱素子１２が発熱した際に対する信頼性を向上させることができる。

【００４７】

また、図中では２つの実装用伝熱ブロック１０を配置したことによる回路モジュールを一例として示しているが、回路ブロック１３の電極数に応じて実装用伝熱ブロック１０を３つ、あるいはそれ以上の複数箇所に配置しても構わない。また、このように複数箇所に実装用伝熱ブロック１０を配置した場合、回路ブロック１３における発熱が大きくなり易い部分に対応した実装用伝熱ブロック１０は、他の実装用伝熱ブロック１０よりも大きな体積として熱容量を大きくし、一時的な蓄積性と、放熱性とを向上させるとよい。

【００４８】

（実施の形態３）

ここまでの実施の形態１、２では、図１あるいは図３に示すように配線パターン９を絶縁樹脂層８へ埋め込み、配線パターン９の上面のみを露出させた絶縁放熱基板やあるいはそれを用いた回路モジュールについて説明したが、図５の断面図に示すように金属板７の上に設けた絶縁樹脂層８の上面へ板状導体１６を貼り付け、この板状導体１６の上に実装用伝熱ブロック１０を接続、配置することで絶縁放熱基板６を構成しても、あるいはこの実装用伝熱ブロック１０の上に回路ブロック１３や、あるいは発熱素子（図示せず）を実装し、回路モジュールを構成しても構わない。ここで、板状導体１６と実装用伝熱ブロック１０との接続は半田などの溶接によって行えばよい。

【００４９】

ここでは、板状導体１６は絶縁樹脂層８の上面に貼り付けられていることにより、板状導体１６の厚みやあるいは面方向寸法が絶縁樹脂層８の寸法に対する制限をほとんど受けることがない。これにより、板状導体１６を実装用伝熱ブロック１０とともに、回路ブロック１３やあるいは発熱素子（図示せず）からの熱の放熱に利用することができる。当然ながら、絶縁樹脂層８は同一の厚みを持たせて面状に設けることができるため、この場合は絶縁に関する特性も位置によって変化を生じることがなく均一とすることができる。

【００５０】

また、板状導体１６の平面視の面積は実装用伝熱ブロック１０の平面視の面積に比較して大きくすることが容易にできる。よってこの場合、板状導体１６と絶縁樹脂層８との接触面積も大きくなり、単位面積あたりでの伝熱量は小さくなる。これにより、絶縁樹脂層８における特定の部位に伝熱が集中しにくくなるため、絶縁樹脂層８が急激なあるいは大きな熱を受けることでの形状変化や組成の劣化は生じにくく、絶縁樹脂層６としての信頼性を損なうことなく、安定した伝熱および放熱特性を維持することができる。

【００５１】

またさらに、板状導体１６へは電気的な配線のためのバスバー（図示せず）やリード端子（図示せず）などを接続する場合が生じることとなるが、これらの接合の際に生じるこ

ととなる熱についても予め設けられた実装用伝熱ブロック１０と板状導体１６とが放熱の機能を果たすこととなる。よって、接合時の熱が絶縁樹脂層８へ伝わるにあたっては、その熱容量が低減されるとともに短時間に集中して伝わらないようにさせている。

【００５２】

そしてこれによって、絶縁樹脂層８が急激なあるいは大きな熱を受けることでの形状変化や組成の劣化は生じにくく、絶縁樹脂層６としての信頼性を損なうことなく、安定した伝熱および放熱特性を維持することができる。

【００５３】

ここで、絶縁樹脂層８への板状導体１６の貼り付けは接着剤あるいは接着性を有した樹脂を用い、その熱伝導性は絶縁樹脂層８と同等もしくはそれ以上であることが望ましい。あるいは、絶縁樹脂層８を硬化させるときに絶縁樹脂層８が硬化過程で有する接着力を用いて板状導体１６を絶縁樹脂層８へ貼り付けても構わない。

【００５４】

また、以上で説明した実施の形態１～３での金属板７としては平板状の金属板７として説明しているが、図６の斜視図に示すように大きな厚みを有した金属板７であってもよい。そして、厚みを有した部分に開口部１７を設けるとともに、絶縁樹脂層８を形成した面と平行に走向する貫通孔１８を設け、この貫通孔１８へ空気や液体などの流体を通過させることで、発熱素子１２あるいは回路ブロック（図示せず）が発する熱の位置的、時間的の更なる分散による伝導、放出、および絶縁放熱基板６の冷却を促進させても構わない。

【００５５】

ここで、貫通孔１８の走向と複数の発熱素子１２あるいは回路ブロック（図示せず）および実装用伝熱ブロック１０との位置関係としては、それぞれに電気的な機能を有した第１機能体１９、第２機能体２０と第３機能体２１とが並んだ方向が貫通孔１８の走向方向となるよう、つまり、単独の貫通孔１８を流れる流体が共通して第１機能体１９、第２機能体２０と第３機能体２１との全てに対し冷却を行うよう配置することが望ましい。これにより、単独の貫通孔１８を流れる流体で、特定の部位である例えば第１機能体１９を冷却するのではなく絶縁放熱基板６の全体を均等に冷却することができ、この結果として絶縁樹脂層８全体の温度を近似させることができる。これにより、絶縁樹脂層８が急激な、あるいは大きな熱を受けることでの形状変化や組成の劣化は生じにくく、絶縁樹脂層６としての信頼性を損なうことなく、安定した伝熱および放熱特性を維持することができる。

【００５６】

ここでは第１機能体１９、第２機能体２０、第３機能体２１として絶縁樹脂層８の上面にそれぞれを配置しているが、これらは例えば昇圧コンバータ部、電力回生部、インバータ部などとしてそれぞれに異なった電気的な機能を有した部分として置き換えても構わない。そして、単一の貫通孔１８が昇圧コンバータ部、電力回生部、インバータ部の何れもを冷却の対象とするように、昇圧コンバータ部、電力回生部、インバータ部を配置すればよい。また、貫通孔１８は直線状である必要はなく、例えば第１機能体１９に対する冷却が重点的に必要であれば、第１機能体１９の下部では貫通孔１８を蛇行させ、流体の滞留期間を特定の対象については長くしても構わない。

【産業上の利用可能性】

【００５７】

本発明の絶縁放熱基板は、高温の発熱に対する信頼性を向上させる効果を有し、各種電子機器において有用である。

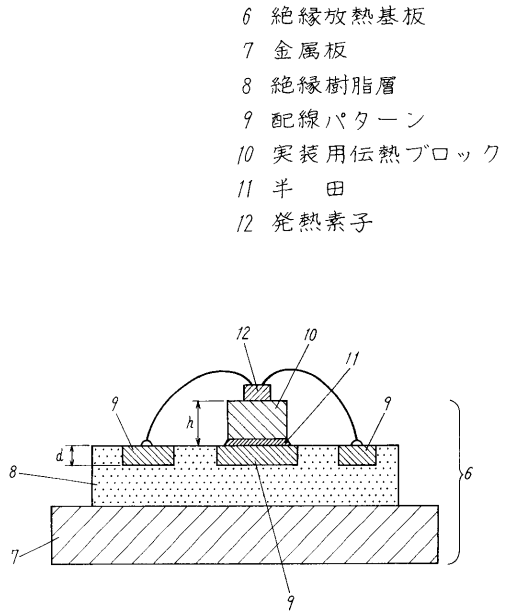
【符号の説明】

【００５８】

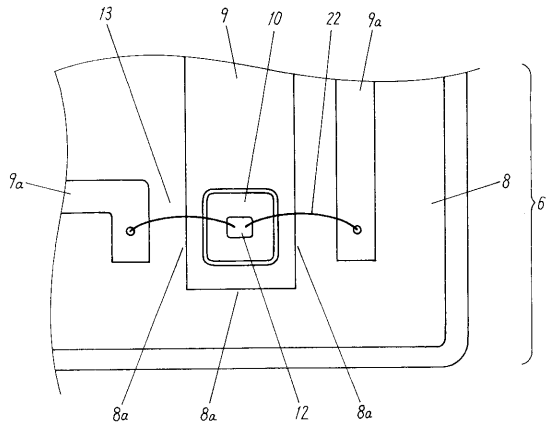
６　絶縁放熱基板
７　金属板
８、８ａ、８ｂ　絶縁樹脂層
９、９ａ、９ｂ、９ｃ　配線パターン
１０　実装用伝熱ブロック

１１　半田
１２　発熱素子
１３　回路ブロック
１４　第１の接合部
１５　第２の接合部
１６　板状導体

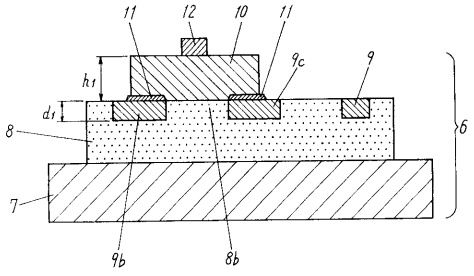
【図１】



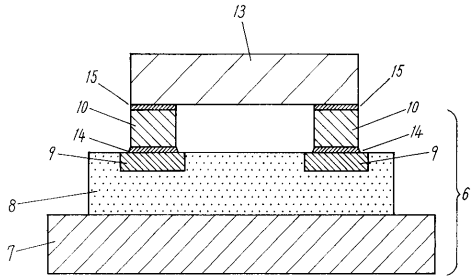
【図２】



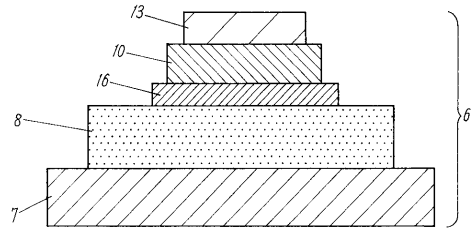
【図３】



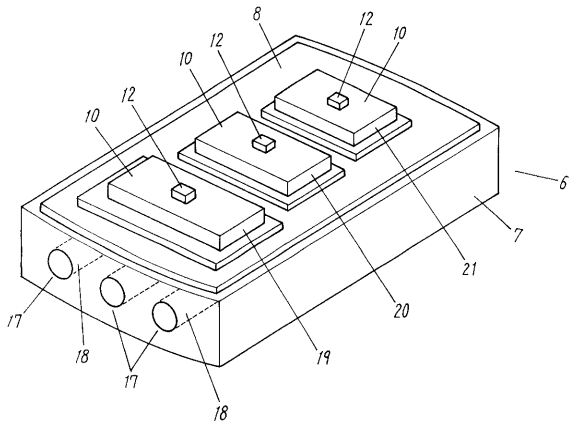
【図４】


13
15
15
10
10
14
14
9
9
8
6
7

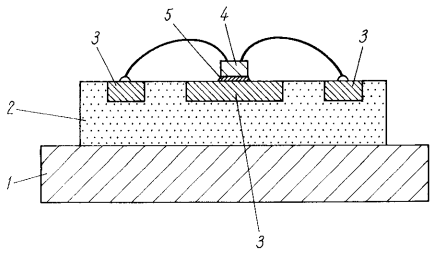
【図５】


13
10
16
8
6
7

【図６】


8
12
10
12
10
10
6
7
21
20
17
18
19
17
18

【図７】


5
4
3
3
2
1
3

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5F136 BB05 BC03 CB06 DA27 EA13 FA03 FA33 FA82