

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4534613号
(P4534613)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 25/04 (2006.01)	H O 1 L 25/04 Z
H O 1 L 25/18 (2006.01)	H O 1 L 23/36 A
H O 1 L 23/29 (2006.01)	

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-171220 (P2004-171220)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年6月9日(2004.6.9)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-353741 (P2005-353741A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成19年5月7日(2007.5.7)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	深津 明弘
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	木内 寛
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動作時に発熱が生じる発熱素子(10)と、使用温度に制約を有する温度制約素子(20)と、前記発熱素子(10)および前記温度制約素子(20)が搭載されたヒートシンク(30)と、前記発熱素子(10)、前記温度制約素子(20)および前記ヒートシンク(30)を包み込むように封止するモールド樹脂(70)とを備え、前記ヒートシンク(30)における前記発熱素子(10)及び前記温度制約素子(20)が搭載された面とは反対側の面は前記モールド樹脂(70)から露出している電子装置において、前記発熱素子(10)と前記温度制約素子(20)との配列方向とは直交する方向の寸法を、前記ヒートシンク(30)の幅と定義したとき、前記ヒートシンク(30)のうち前記発熱素子(10)と前記温度制約素子(20)との間に位置する部位の幅(W1)が、前記発熱素子(10)が搭載されている部位の幅(W2)よりも小さくなっており、前記ヒートシンク(30)の平面形状は、前記発熱素子(10)が搭載されている部位の幅(W2)が前記温度制約素子(20)が搭載されている部位の幅(W3)よりも大きいT字形状をなすものであることを特徴とする電子装置。

【請求項2】

動作時に発熱が生じる発熱素子(10)と、

10

20

使用温度に制約を有する温度制約素子(20)と、
前記発熱素子(10)および前記温度制約素子(20)が搭載されたヒートシンク(30)と、

前記発熱素子(10)、前記温度制約素子(20)および前記ヒートシンク(30)を包み込むように封止するモールド樹脂(70)とを備え、前記ヒートシンク(30)における前記発熱素子(10)及び前記温度制約素子(20)が搭載された面とは反対側の面は前記モールド樹脂(70)から露出している電子装置において、

前記発熱素子(10)と前記温度制約素子(20)との配列方向とは直交する方向の寸法を、前記ヒートシンク(30)の幅と定義したとき、

前記ヒートシンク(30)のうち前記発熱素子(10)と前記温度制約素子(20)との間に位置する部位の幅(W1)が、前記発熱素子(10)が搭載されている部位の幅(W2)よりも小さくなっており、

前記ヒートシンク(30)の平面形状は、前記発熱素子(10)が搭載されている部位の幅(W2)が前記温度制約素子(20)が搭載されている部位の幅(W3)よりも大きいL字形状をなすものであることを特徴とする電子装置。

【請求項3】

前記温度制約素子(20)が搭載されている部位の幅(W3)の領域には前記温度制約素子(20)のみが配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電子装置。

【請求項4】

前記L字形状をなすヒートシンク(30)は、前記発熱素子(10)が搭載されている部位における前記ヒートシンク(30)の幅方向の一端部から、前記温度制約素子(20)が搭載されている部位が前記幅方向とは直交する方向へ突出した形状となっており、前記発熱素子(10)は前記温度制約素子(20)に対して幅方向にずれて位置していることを特徴とする請求項2に記載の電子装置。

【請求項5】

前記ヒートシンク(30)のうち前記発熱素子(10)と前記温度制約素子(20)との間に位置する部位には、スリット(32)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の電子装置。

【請求項6】

前記発熱素子(10)および前記温度制約素子(20)は、前記ヒートシンク(30)の上面に設けられた配線基板(41、42)上に搭載されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発熱素子と温度制約素子とをヒートシンク上に搭載したものをモールド樹脂により包み込むように封止してなる電子装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電子装置は、一般に、大きな使用電流のもとで発熱する電子素子である発熱素子と、使用温度に制約がある電子素子である温度制約素子とを、ヒートシンク上に搭載し、これらをモールド樹脂により封止してなるものである。

【0003】

ここで、発熱素子は、温度制約素子よりも大きい電流が流れ且つ大きい発熱を行う電子素子であり、たとえば、温度制約素子としてはマイコンなどの制御素子が挙げられ、発熱素子としては制御素子により制御されるパワーMOS素子やIGBTなどのパワー素子、あるいは抵抗体などが挙げられる。

【0004】

このような制御素子およびパワー素子などを備える電子装置は、たとえば、モータなど

10

20

30

40

50

のアクチュエータを駆動するためのHIC（混成集積回路）として適用される。具体的には、限定するものではないが、従来より、パワーウィンドウの駆動モータを駆動するHICへの適用が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平7-67293号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来の電子装置においては、温度制約素子に対して、それよりも電流量および発熱量の大きい発熱素子から、熱を伝えやすいヒートシンクを介して大きな熱が伝わり、温度制約素子はその熱の影響を受けやすい。

10

【0006】

温度制約素子は、使用温度に制約があり、パワー素子などの発熱素子に比べて微細な構成を有するため動作温度が低いのが通常であることから、上述したような発熱素子からの熱の影響を抑制することは重要である。

【0007】

ちなみに、単純には、温度制約素子および発熱素子が実装されるヒートシンク上において、温度制約素子と発熱素子との距離を離してやればよいが、そのような場合、装置の大型化を招くことになり、好ましくない。

【0008】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、発熱素子と温度制約素子とをヒートシンク上に搭載したものをモールド樹脂により包み込むように封止してなる電子装置において、適切な放熱特性を実現することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、動作時に発熱が生じる発熱素子（10）と、使用温度に制約を有する温度制約素子（20）と、発熱素子（10）および温度制約素子（20）が搭載されたヒートシンク（30）と、発熱素子（10）、温度制約素子（20）およびヒートシンク（30）を包み込むように封止するモールド樹脂（70）とを備え、ヒートシンク（30）における発熱素子（10）及び温度制約素子（20）が搭載された面とは反対側の面はモールド樹脂（70）から露出している電子装置において、発熱素子（10）と温度制約素子（20）との配列方向とは直交する方向の寸法を、ヒートシンク（30）の幅と定義したとき、ヒートシンク（30）のうち発熱素子（10）と温度制約素子（20）との間に位置する部位の幅（W1）が、発熱素子（10）が搭載されている部位の幅（W2）よりも小さくなり、ヒートシンク（30）の平面形状は、発熱素子（10）が搭載されている部位の幅（W2）が温度制約素子（20）が搭載されている部位の幅（W3）よりも大きいT字形状をなすものであることを特徴としている。

30

【0010】

それによれば、ヒートシンク（30）のうち発熱素子（10）-温度制約素子（20）間に位置する部位の幅（W1）が、発熱素子（10）の搭載部の幅（W2）よりも小さくなっているため、ヒートシンク（30）における発熱素子（10）-温度制約素子（20）間の熱伝達経路の幅を狭くした構成とすることができる。

40

【0011】

そのため、ヒートシンク（30）上における発熱素子（10）と温度制約素子（20）との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子（10）の熱を温度制約素子（20）へ伝えにくくすることができる。

【0012】

よって、本発明によれば、発熱素子（10）と温度制約素子（20）とをヒートシンク（30）上に搭載したものをモールド樹脂（70）により包み込むように封止してなる電子装置において、適切な放熱特性を実現することができる。

50

【 0 0 1 4 】

また、請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 のヒートシンク (3 0) の平面形状に代えて、ヒートシンク (3 0) の平面形状は、発熱素子 (1 0) が搭載されている部位の幅 (W 2) が温度制約素子 (2 0) が搭載されている部位の幅 (W 3) よりも大きい L 字形状をなすものであることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

これら請求項 1 および請求項 2 に記載の発明によれば、ヒートシンク (3 0) において温度制約素子 (2 0) が搭載されている部位の幅 (W 3) が、発熱素子 (1 0) が搭載されている部位の幅 (W 2) よりも小さくなっているため、その分、温度制約素子 (2 0) の周囲に、リードフレームなどを配置するためのスペースを形成することができ、多ピン化などに好適である。また、請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 または 2 に記載の電子装置において、温度制約素子 (2 0) が搭載されている部位の幅 (W 3) の領域には温度制約素子 (2 0) のみが配置されていることを特徴とする。また、請求項 4 に記載の発明では、請求項 2 に記載の電子装置において、L 字形状をなすヒートシンク (3 0) は、発熱素子 (1 0) が搭載されている部位におけるヒートシンク (3 0) の幅方向の一端部から、温度制約素子 (2 0) が搭載されている部位が幅方向とは直交する方向へ突出した形状となっており、発熱素子 (1 0) は温度制約素子 (2 0) に対して幅方向にずれて位置していることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 5 に記載の発明では、請求項 1 ~ 請求項 4 に記載の電子装置において、ヒートシンク (3 0) のうち発熱素子 (1 0) と温度制約素子 (2 0) との間に位置する部位には、スリット (3 2) が設けられていることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

このように、ヒートシンク (3 0) における発熱素子 (1 0) - 温度制約素子 (2 0) 間に位置する部位に、スリット (3 2) を設けることで、当該部位におけるスリット (3 2) の残し部の幅 (W 1) を、発熱素子 (1 0) が搭載されている部位の幅 (W 2) よりも小さくすることができる。

【 0 0 1 8 】

つまり、このスリット (3 0) の形成により、ヒートシンク (3 0) のうち発熱素子 (1 0) - 温度制約素子 (2 0) 間に位置する部位の幅 (W 1) を、発熱素子 (1 0) の搭載部の幅 (W 2) よりも小さくすることを適切に実現できる。また、スリット (3 2) の形成による熱伝達経路の遮断という効果もある。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 6 に記載の発明では、請求項 1 ~ 請求項 5 に記載の電子装置において、発熱素子 (1 0) および前記温度制約素子 (2 0) は、前記ヒートシンク (3 0) の上面に設けられた配線基板 (4 1、4 2) 上に搭載されていることを特徴とする。なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【 0 0 2 1 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る第 1 の電子素子としての発熱素子 1 0 と第 2 の電子素子としての温度制約素子 2 0 とを備える電子装置 1 0 0 の概略平面構成を示す図である。

【 0 0 2 2 】

また、図 2 は、図 1 に示される電子装置 100 の概略断面構成を示す図である。なお、図 1 では、ボンディングワイヤ 60 は省略し、図 2 ではボンディングワイヤ 60 は一部省略してある。

【0023】

限定するものではないが、本実施形態では、電子装置 100 は、自動車のパワーウィンドウの駆動モータを駆動するための HIC（ハイブリッド IC、混成集積回路）に適用されるものとして説明する。

【0024】

〔装置構成等〕

発熱素子 10 は、大きな使用電流のもとで発熱する電子素子であって、温度制約素子 20 よりも大きい電流が流れ且つ大きい発熱を行うものである。具体的には、発熱素子 10 としては、パワー MOS 素子や IGBT 素子などのパワー素子や、抵抗体などを挙げることができる。

【0025】

また、温度制約素子 20 は、使用温度に制約がある電子素子であり、具体的には、温度制約素子 20 としては、マイコンや制御 IC などを挙げることができる。これら発熱素子 10 および温度制約素子 20 は、たとえば、シリコン半導体などの半導体基板（半導体チップ）に対して半導体プロセスを用いて、トランジスタや抵抗などの素子を形成してなるものである。

【0026】

そして、図 1、図 2 に示されるように、これら発熱素子 10 および温度制約素子 20 は、それぞれヒートシンク 30 の上に搭載されている。このヒートシンク 30 は、たとえば放熱性に優れた Cu（銅）や鉄系金属からなるものであり、たとえばプレス加工や切削加工などにより形成された板状のものである。

【0027】

ここで、本実施形態では、ヒートシンク 30 の上面には、それぞれ第 1 の配線基板 41、第 2 の配線基板 42 が搭載されている。これら第 1 および第 2 の配線基板 41、42 は、たとえば、図示しないが、電気絶縁性を有し且つ熱伝導性に優れた樹脂などからなる接着剤により、ヒートシンク 30 の上面に固定されている。

【0028】

これら第 1 の配線基板 41 および第 2 の配線基板 42 としては、単層または複数の層が積層されたセラミック積層基板またはプリント配線基板などを採用することができる。そして、発熱素子 10 は、第 1 の配線基板 41 の上に実装され、温度制約素子 20 は、第 2 の配線基板 42 の上に実装されている。これら各素子 10、20 は、各配線基板 41、42 の上に、たとえば図示しないはんだなどを介して固定されている。

【0029】

つまり、本実施形態では、発熱素子 10 は第 1 の配線基板 41 上に搭載され、温度制約素子 20 は第 2 の配線基板 42 上に搭載され、第 1 の配線基板 41 および第 2 の配線基板 42 はヒートシンク 30 の上に搭載されている。

【0030】

ここで、これら第 1 および第 2 の配線基板 41、42 は、たとえば、電気絶縁性を有し且つ熱伝導性に優れた樹脂などからなる図示しない接着剤などを介して、ヒートシンク 30 上に固定されている。

【0031】

また、図 1 に示されるように、発熱素子 10、温度制約素子 20 の周囲には、端子部材 50 が設けられている。これら端子部材 50 は、たとえば Cu や 42 アロイなどのリードフレームを用いて形成することができる。

【0032】

たとえば、図 2 に示されるように、発熱素子 10 側（図 1、図 2 中の右側）に設けられた端子部材 50 は、モールド樹脂 70 の内部にて、第 1 の配線基板 41 または発熱素子 1

10

20

30

40

50

0との間でAu(金)やAl(アルミニウム)などからなるボンディングワイヤ60などによって電氣的に接続されている。そして、この端子部材50は、たとえば、発熱素子10の電流端子などとして構成される。

【0033】

一方、温度制約素子20側(図1、図2中の左側)に設けられた端子部材50は、モールド樹脂70の内部にて、第2の配線基板42または温度制約素子20との間でボンディングワイヤ60などにより電氣的に接続されている。そして、この端子部材50は、たとえば、温度制約素子20の信号端子などとして構成される。

【0034】

また、図2に示されるように、発熱素子10と第1の配線基板41との間、温度制約素子20と第2の配線基板42との間、さらには、第1の配線基板41と第2の配線基板42との間、あるいは発熱素子10と温度制約素子20との間は、適宜、ボンディングワイヤ60などによって結線され、電氣的に接続されている。

【0035】

そして、発熱素子10、温度制約素子20、第1の配線基板41、第2の配線基板42、各ワイヤ60、各端子部材50における上記ボンディングワイヤ60との接続部、および、ヒートシンク30は、モールド樹脂70によって包み込まれるように封止されている。

【0036】

ここで、各端子部材50の一部は、モールド樹脂70から突出しており、この突出部にて外部と接続されるようになっている。また、本例では、ヒートシンク30における素子搭載面(図1中の上面)とは反対側の面(図1中の下面)は、モールド樹脂70から露出している。

【0037】

なお、モールド樹脂70は、通常の半導体パッケージに用いられるエポキシ系樹脂などのモールド樹脂材料からなり、成型型を用いたトランスファーモールド法などにより成形されるものである。

【0038】

このような電子装置100において、本実施形態では、ヒートシンク30について、次のような独自の構成を採用している。

【0039】

発熱素子10と温度制約素子20との配列方向とは直交する方向の寸法を、ヒートシンク30の幅と定義する。図1、図2において、発熱素子10と温度制約素子20との配列方向とは、これら両素子10、20が配列されている左右方向であり、当該配列方向と直交する方向とは、図1中の上下方向である。

【0040】

そして、このようにヒートシンク30の幅を定義したとき、本実施形態では、図1に示されるように、ヒートシンク30のうち発熱素子10と温度制約素子20との間に位置する部位の幅W1が、発熱素子10が搭載されている部位の幅W2よりも小さくなっていることを特徴としている。

【0041】

具体的に、本実施形態では、図1に示されるように、ヒートシンク30のうち発熱素子10と温度制約素子20との間に位置する部位において、ヒートシンクの幅方向にくびれたくびれ部31を設け、このくびれ部31の幅W1が発熱素子10が搭載されている部位の幅W2よりも小さくなるようにしている。

【0042】

また、この電子装置100は、図2に示されるように、基材200に搭載されている。この基材200は、上記したパワーウィンドウを駆動するためのモータが収納された金属などからなるケースや、プリント基板などからなるものである。

【0043】

10

20

30

40

50

たとえば、半導体装置 100 は、ヒートシンク 30 の下面と基材 200 との間に、電気絶縁性を有し且つ熱伝導性に優れたグリスなどを介在させて、基材 200 に接している。そして、半導体装置 100 の熱は、ヒートシンク 30 を介して基材 200 に放熱されるようになっている。

【0044】

このような電子装置 100 は、たとえば、発熱素子 10 が実装された第 1 の配線基板 41 および温度制約素子 20 が実装された第 2 の配線基板 42 を、それぞれヒートシンク 30 上に搭載し、その周囲に端子部材 50 を配置してワイヤボンディングを行った後、これを樹脂モールドすることにより、製造することができる。

【0045】

[効果等]

ところで、本実施形態によれば、動作時に発熱が生じる発熱素子 10 と、使用温度に制約を有する温度制約素子 20 と、発熱素子 10 および温度制約素子 20 が搭載されたヒートシンク 30 と、発熱素子 10、温度制約素子 20 およびヒートシンク 30 を包み込むように封止するモールド樹脂 70 とを備える電子装置 100 において、次のような点を特徴とする電子装置 100 が提供される。

【0046】

すなわち、本電子装置 100 は、発熱素子 10 と温度制約素子 20 との配列方向とは直交する方向の寸法を、ヒートシンク 30 の幅と定義したとき、ヒートシンク 30 のうち発熱素子 10 と温度制約素子 20 との間に位置する部位の幅 W1 が、発熱素子 10 が搭載されている部位の幅 W2 よりも小さくなっていることを特徴としている。

【0047】

このような特徴点を有する本実施形態の電子装置 100 によれば、ヒートシンク 30 のうち発熱素子 10 - 温度制約素子 20 間に位置する部位の幅 W1 が、発熱素子 10 の搭載部の幅 W2 よりも小さくなっているため、ヒートシンク 30 における発熱素子 10 - 温度制約素子 20 間の熱伝達経路の幅を狭くした構成とすることができる。

【0048】

そのため、ヒートシンク 30 上における発熱素子 10 と温度制約素子 20 との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子 10 の熱を温度制約素子 20 へ伝えにくくすることができる。

【0049】

よって、本実施形態によれば、発熱素子 10 と温度制約素子 20 とをヒートシンク 30 上に搭載したものをモールド樹脂 70 により包み込むように封止してなる電子装置において、適切な放熱特性を実現することができる。

【0050】

(第 2 実施形態)

図 3 は、本発明の第 2 実施形態に係る第 1 の電子素子としての発熱素子 10 と第 2 の電子素子としての温度制約素子 20 とを備える電子装置 300 の概略平面構成を示す図である。なお、図 3 では、ボンディングワイヤは省略してある。上記実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0051】

上記第 1 実施形態において図 1 に示される電子装置 300 では、ヒートシンク 30 のうち発熱素子 10 と温度制約素子 20 との間に位置する部位において、ヒートシンクの幅方向にくびれなくびれ部 31 を設けていた。

【0052】

それに対して、図 3 に示されるように、本実施形態の電子装置 300 においては、ヒートシンク 30 の平面形状は、T 字形状をなしている。具体的に、この T 字形状は、発熱素子 10 が搭載されている部位の幅 W2 が温度制約素子 20 が搭載されている部位の幅 W3 よりも大きい形状をなしている。

【0053】

10

20

30

40

50

さらに言うならば、このＴ字形状をなすヒートシンク３０は、発熱素子１０が搭載されている部位におけるヒートシンクの幅方向の略中央部から、温度制約素子２０が搭載されている部位が当該幅方向とは直交する方向へ突出した形状となっている。

【００５４】

ここで、Ｔ字形状のヒートシンク３０においては、温度制約素子２０が搭載されている部位の幅Ｗ３は、発熱素子１０と温度制約素子２０との間に位置する部位の幅Ｗ１と同程度である。

【００５５】

このようにヒートシンク３０の平面形状をＴ字形状に変形することにより、ヒートシンク３０において温度制約素子２０が搭載されている部位の幅Ｗ３が、発熱素子１０が搭載されている部位の幅Ｗ２よりも小さくなっているため、その分、温度制約素子２０の周囲に、リードフレームなどを配置するためのスペースを形成することができ、多ピン化などに好適である。

【００５６】

ここでは、図３に示されるように、温度制約素子２０の周囲において図中の左側に位置する端子部材５０に加えて、図中の上側と下側にも端子部材５０を追加している。なお、この追加された端子部材５０についても、図示しないが、温度制約素子２０との間でボンディングワイヤを介して電氣的に接続されている。

【００５７】

そして、このような本実施形態の電子装置３００によれば、上記実施形態と同様に、ヒートシンク３０における発熱素子１０－温度制約素子２０間の熱伝達経路の幅を狭くした構成とすることができるため、ヒートシンク３０上における発熱素子１０と温度制約素子２０との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子１０の熱を温度制約素子２０へ伝えにくくすることができる。

【００５８】

よって、本実施形態によっても、発熱素子１０と温度制約素子２０とをヒートシンク３０上に搭載したものをモールド樹脂７０により包み込むように封止してなる電子装置６００において、適切な放熱特性を実現することができる。

【００５９】

（第３実施形態）

図４は、本発明の第３実施形態に係る第１の電子素子としての発熱素子１０と第２の電子素子としての温度制約素子２０とを備える電子装置４００の概略的な断面構成を示す図である。なお、図４では、ボンディングワイヤは省略してある。上記実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【００６０】

図４に示されるように、本実施形態の電子装置４００においては、ヒートシンク３０の平面形状は、Ｌ字形状をなしている。具体的に、このＬ字形状は、発熱素子１０が搭載されている部位の幅Ｗ２が温度制約素子２０が搭載されている部位の幅Ｗ３よりも大きい形状をなしている。

【００６１】

さらに言うならば、このＬ字形状をなすヒートシンク３０は、発熱素子１０が搭載されている部位におけるヒートシンクの幅方向の一端部から、温度制約素子２０が搭載されている部位が当該幅方向とは直交する方向へ突出した形状となっている。

【００６２】

ここで、Ｌ字形状のヒートシンク３０においては、温度制約素子２０が搭載されている部位の幅Ｗ３は、発熱素子１０と温度制約素子２０との間に位置する部位の幅Ｗ１と同程度である。

【００６３】

このようにヒートシンク３０の平面形状をＬ字形状に変形することにより、ヒートシンク３０において温度制約素子２０が搭載されている部位の幅Ｗ３が、発熱素子１０が搭載

10

20

30

40

50

されている部位の幅W2よりも小さくなっているため、その分、温度制約素子20の周囲に、リードフレームなどを配置するためのスペースを形成することができ、多ピン化などに好適である。

【0064】

ここでは、図4に示されるように、温度制約素子20の周囲において図中の左側に位置する端子部材50に加えて、図中の上側にも端子部材50を追加している。なお、この追加された端子部材50についても、図示しないが、温度制約素子20との間でボンディングワイヤを介して電氣的に接続されている。

【0065】

そして、このような本実施形態の電子装置400によれば、上記実施形態と同様に、ヒートシンク30における発熱素子10 - 温度制約素子20間の熱伝達経路の幅を狭くした構成とすることができるため、ヒートシンク30上における発熱素子10と温度制約素子20との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子10の熱を温度制約素子20へ伝えにくくすることができる。

【0066】

よって、本実施形態によっても、発熱素子10と温度制約素子20とをヒートシンク30上に搭載したものをモールド樹脂70により包み込むように封止してなる電子装置600において、適切な放熱特性を実現することができる。

【0067】

(第4実施形態)

図5は、本発明の第4実施形態に係る第1の電子素子としての発熱素子10と第2の電子素子としての温度制約素子20とを備える電子装置500の概略的な断面構成を示す図である。なお、図5では、ボンディングワイヤは省略してある。上記実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0068】

図5に示されるように、図5に示される本実施形態の電子装置500においては、ヒートシンク30のうち発熱素子10と温度制約素子20との間に位置する部位に、スリット32が設けられていることを特徴としている。このスリット32は、貫通穴として構成されている。

【0069】

このように、ヒートシンク30における発熱素子10 - 温度制約素子20間に位置する部位に、スリット32を設けることで、当該部位におけるスリット32の残し部の幅を、発熱素子10が搭載されている部位の幅W2よりも小さくすることができる。

【0070】

ここで、上記スリット32の残し部の幅は、図3において幅W11と幅W12との和であり、この和が、ヒートシンク30のうち発熱素子10 - 温度制約素子20間に位置する部位の幅W1に相当する。つまり、 $W1 = W11 + W12$ 、となる。

【0071】

そのため、このスリット30の形成により、ヒートシンク30のうち発熱素子10 - 温度制約素子20間に位置する部位の幅W1を、発熱素子10の搭載部の幅W2よりも小さくすることを適切に実現できる。また、スリット32の形成によって、発熱素子10 - 温度制約素子20間の熱伝達経路が一部遮断されるという効果もある。

【0072】

なお、本実施形態にて採用したスリット32を有するヒートシンク30の構成は、上記第1～第3実施形態と組み合わせて採用することも可能である。つまり、上記図1～図4に示される各電子装置におけるヒートシンク30において、発熱素子10 - 温度制約素子20間の部位に、スリット32を形成してもよい。

【0073】

そして、このような本実施形態の電子装置500によれば、上記実施形態と同様に、ヒートシンク30における発熱素子10 - 温度制約素子20間の熱伝達経路の幅を狭くした

10

20

30

40

50

構成とすることができるため、ヒートシンク 30 上における発熱素子 10 と温度制約素子 20 との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子 10 の熱を温度制約素子 20 へ伝えにくくすることができる。

【0074】

よって、本実施形態によっても、発熱素子 10 と温度制約素子 20 とをヒートシンク 30 上に搭載したものをモールド樹脂 70 により包み込むように封止してなる電子装置 600 において、適切な放熱特性を実現することができる。

【0075】

(第5実施形態)

本発明の第5実施形態は、自動車のパワーウィンドウにおけるモータを駆動制御するための HIC (混成集積回路) に適用される電子装置として、より具体的な構成を示すものである。

10

【0076】

図6は、本発明の第5実施形態に係る第1の電子素子としての発熱素子 10 と第2の電子素子としての温度制約素子 20 とを備える電子装置 600 の概略平面構成を示す図である。なお、図6では、ボンディングワイヤは省略してある。

【0077】

[装置構成等]

本実施形態の電子装置 600 は、発熱素子 10 を有する第1の回路部 610 と、温度制約素子 20 を有する第2の回路部 620 とを備えて構成されている。ここで、第1の回路部 610 は、制御部としての第2の回路部 620 により駆動が制御される駆動部として構成されるものである。

20

【0078】

本実施形態では、第1の回路部 610 は、パワー MOS 素子や IGBT などの駆動素子などの発熱素子 10 を有するものであって、これら発熱素子 10 およびこれら素子 10 が搭載される第1の配線基板 41 を含んで構成されている。

【0079】

この第1の回路部 610 を構成する発熱素子 10 は、第2の回路部 620 を構成する温度制約素子 20 よりも大きい電流が流れ且つ大きい発熱を行う素子であるため、第1の回路部 610 は第2の回路部 620 よりも大きい電流が流れるものとなっている。

30

【0080】

本例では、第1の回路部 610 を構成する発熱素子 10 は、パワー素子としての4個のパワー MOS 素子 10、10、10、10 から構成されている。そして、これらパワー MOS 素子 10 は、第2の回路部 620 を構成する温度制約素子 20 としての制御素子 21、22 により制御されるものである。

【0081】

一方、第2の回路部 620 は、マイコン 21、制御 IC 22 といったなどの制御素子などの温度制約素子 20 を有するものであって、これら温度制約素子 20 およびこれら素子 20 が搭載される第2の配線基板 42 を含んで構成されている。

【0082】

40

ここで、各回路部 610、620 を構成する上記各素子 10、20 は、ボンディングワイヤや図示しないダイボンド材などにより、それぞれの配線基板 41、42 上に実装されている。

【0083】

そして、図6に示されるように、第1の配線基板 41 および第2の配線基板 42 は、ヒートシンク 30 の上に搭載されている。

【0084】

限定するものではないが、ここでは、ヒートシンク 30 は、上記第2実施形態と同様の T 字形状をなすものである。もちろん、それ以外にも、本実施形態のヒートシンク 30 としては、上記各実施形態に示したものを採用することができる。

50

【0085】

ここで、各々の配線基板41、42は、たとえば、電気絶縁性を有し且つ熱伝導性に優れた樹脂などからなる図示しない接着剤などを介して、ヒートシンク30上に固定されている。そして、第1の配線基板41と第2の配線基板42とは、図示しないボンディングワイヤにより結線され、電氣的に接続されている。

【0086】

ここで、各々の配線基板41、42としては、上記実施形態と同様に、単層または複数の層が積層されたセラミック積層基板またはプリント配線基板などを採用することができる。

【0087】

特に、第1の配線基板41としては、単層または2層程度のセラミック層が積層される厚膜配線基板などを採用することができ、一方、第2の配線基板42としては、3層以上の層が積層されたセラミック積層基板またはプリント配線基板などを採用することができる。

【0088】

さらに言うならば、本実施形態の電子装置600においては、第1の配線基板41は単層基板であり、第2の配線基板42は多層基板であることが好ましい。また、両配線基板41、42の材質としては、放熱性に優れたアルミナ基板であることが望ましい。

【0089】

本電子装置600においては、制御部としての第2の回路部620は駆動部としての第1の回路部610に比べて構成が複雑であるため、小型化するためには、第2の回路部620における第2の配線基板42として、配線などが立体的に構成可能な多層基板を使用することが好ましい。

【0090】

しかしながら、第1の回路部610と第2の回路部620とで、別々の配線基板41、42を使用する場合、両方の配線基板41、42について多層基板を採用すると、コストが高いものになってしまう。

【0091】

その点、制御部としての第2の回路部620に使用される第2の配線基板42を多層基板とし、駆動部としての第1の回路部610に使用される第1の配線基板41を、多層基板に比べて安価な単層基板とすれば、コストの面で有利である。

【0092】

また、図6に示されるように、本実施形態の電子装置600においても、発熱素子10、温度制約素子20の周囲には、端子部材50が設けられており、これら発熱素子10、温度制約素子20、両配線基板41、42および各端子部材50の各間の電氣的接続は、図示しないボンディングワイヤによりなされている。

【0093】

本実施形態においても、上記実施形態と同様、たとえば、発熱素子10側（図6中の右側）に設けられた端子部材50は、発熱素子10の電流端子などとして構成され、一方、温度制約素子20側（図6中の左側）に設けられた端子部材50は、温度制約素子20の信号端子などとして構成される。

【0094】

そして、図6に示されるように、本電子装置600においては、第1の回路部610、第2の回路部620、上記ボンディングワイヤ、ヒートシンク30および端子部材50の一部は、モールド樹脂70により封止されている。

【0095】

そして、この電子装置600は、上記したパワーウィンドウの駆動装置に取り付けられる。たとえば、電子装置600は、モールド樹脂70から突出する各端子部材50の部分が、当該駆動装置のコネクタやモータなどと電氣的に接続されるようになっている。

【0096】

10

20

30

40

50

これら端子部材 5 0 とコネクタやモータとの接続は、溶接やはんだ付けなどにより行われる。このようにして上記駆動装置に取り付けられた電子装置 6 0 0 は、モータを駆動制御するようになっている。

【 0 0 9 7 】

[効果等]

ところで、本実施形態の電子装置 6 0 0 においても、発熱素子 1 0 と温度制約素子 2 0 と発熱素子 1 0 および温度制約素子 2 0 が搭載されたヒートシンク 3 0 と発熱素子 1 0、温度制約素子 2 0 およびヒートシンク 3 0 を包み込むように封止するモールド樹脂 7 0 とを備える電子装置 6 0 0 において、ヒートシンク 3 0 のうち発熱素子 1 0 - 温度制約素子 2 0 間に位置する部位の幅 W 1 が、発熱素子 1 0 の搭載部の幅 W 2 よりも小さくなっていることを特徴とする電子装置 6 0 0 が提供される。

10

【 0 0 9 8 】

それによれば、上記実施形態と同様に、ヒートシンク 3 0 における発熱素子 1 0 - 温度制約素子 2 0 間の熱伝達経路の幅を狭くした構成とすることができるため、ヒートシンク 3 0 上における発熱素子 1 0 と温度制約素子 2 0 との距離をさほど大きくしなくても、発熱素子 1 0 の熱を温度制約素子 2 0 へ伝えにくくすることができる。

【 0 0 9 9 】

よって、本実施形態によっても、発熱素子 1 0 と温度制約素子 2 0 とをヒートシンク 3 0 上に搭載したものをモールド樹脂 7 0 により包み込むように封止してなる電子装置 6 0 0 において、適切な放熱特性を実現することができる。

20

【 0 1 0 0 】

さらに、本実施形態においても、上記第 2 実施形態と同様、ヒートシンク 3 0 の平面形状を T 字形状に変形することによる効果は、同様に発揮される。ここでは、図 6 に示されるように、温度制約素子 2 0 の周囲において図中の上側と下側にも端子部材 5 0 を配置している。

【 0 1 0 1 】

(他の実施形態)

なお、ヒートシンク 3 0 としては、上記した各図に示した形状に限定されるものではない。

【 0 1 0 2 】

30

つまり、ヒートシンク 3 0 は、発熱素子 1 0 と温度制約素子 2 0 との配列方向とは直交する方向の寸法をヒートシンク 3 0 の幅と定義したとき、ヒートシンク 3 0 のうち発熱素子 1 0 と温度制約素子 2 0 との間に位置する部位の幅 W 1 が、発熱素子 1 0 が搭載されている部位の幅 W 2 よりも小さくなっているものであるならば、任意の形状を採用することが可能である。

【 0 1 0 3 】

また、上記実施形態では、発熱素子 1 0 および温度制約素子 2 0 は、それぞれ配線基板 4 1、4 2 を介してヒートシンク 3 0 上に搭載されたものであったが、これら発熱素子 1 0、温度制約素子 2 0 は、配線基板を介さずに直接ヒートシンク 3 0 上に搭載するようにしてもよい。

40

【 0 1 0 4 】

さらには、発熱素子 1 0 および温度制約素子 2 0 の両方ではなく、発熱素子 1 0 および温度制約素子 2 0 のどちらか一方が、ヒートシンク 3 0 の上に、配線基板 4 1、4 2 を介して搭載されている構成であってもよい。

【 0 1 0 5 】

このことについて、具体的に言うならば、上記各図において、たとえば、発熱素子 1 0 は、その下の第 1 の配線基板 4 1 を省略して直接ヒートシンク 3 0 の上に搭載し、温度制約素子 2 0 は第 2 の配線基板 4 2 を介してヒートシンク 3 0 に搭載する構成としてもよいということである。

【 0 1 0 6 】

50

または、その逆に、発熱素子 10 は第 1 の配線基板 41 を介してヒートシンク 30 の上に搭載し、温度制約素子 20 は、そのしたの第 2 の配線基板 42 を省略して直接ヒートシンク 30 上に搭載する構成としてもよい。

【0107】

なお、上記実施形態では、本発明の電子装置を、パワーウィンドウの駆動モータを駆動する HIC に適用したものとして主として説明したが、本発明の電子装置の用途は、これに限定されるものではないことはもちろんである。

【0108】

以上、述べてきたように、本発明は、発熱素子と、温度制約素子と、発熱素子および温度制約素子が搭載されたヒートシンクと、発熱素子、温度制約素子およびヒートシンクを包み込むように封止するモールド樹脂とを備える電子装置において、ヒートシンクのうち発熱素子 - 温度制約素子間に位置する部位の幅 W1 を、発熱素子の搭載部の幅 W2 よりも小さくしたことを要部とするものであり、その他の部分については適宜設計変更が可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る電子装置の概略平面構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示される電子装置の概略断面構成を示す図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態に係る電子装置の概略平面構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 3 実施形態に係る電子装置の概略平面構成を示す図である。

20

【図 5】本発明の第 4 実施形態に係る電子装置の概略平面構成を示す図である。

【図 6】本発明の第 5 実施形態に係る電子装置の概略平面構成を示す図である。

【符号の説明】

【0110】

10 ... 発熱素子、20 ... 温度制約素子、30 ... ヒートシンク、

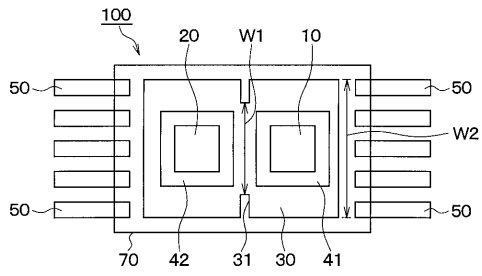
32 ... スリット、70 ... モールド樹脂、

W1 ... ヒートシンクのうち発熱素子と温度制約素子との間に位置する部位の幅、

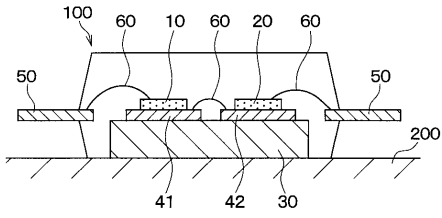
W2 ... ヒートシンクのうち発熱素子が搭載されている部位の幅、

W3 ... ヒートシンクのうち温度制約素子が搭載されている部位の幅。

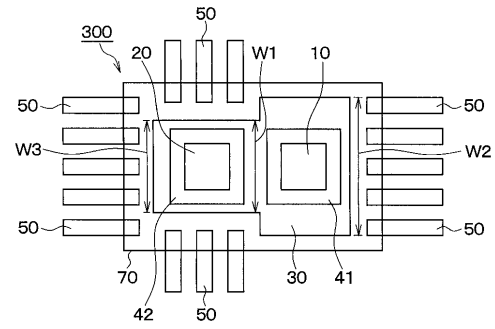
【図 1】



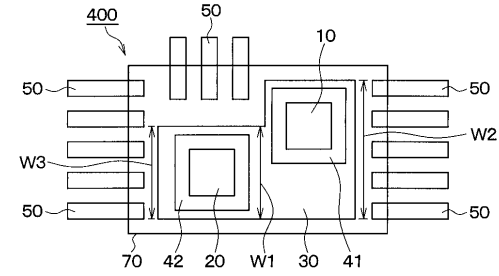
【図 2】



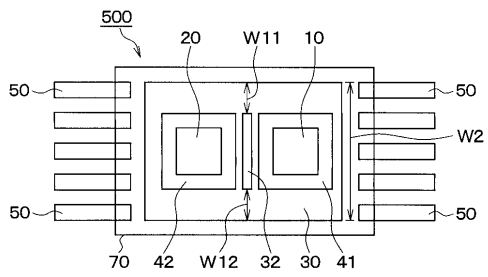
【図 3】



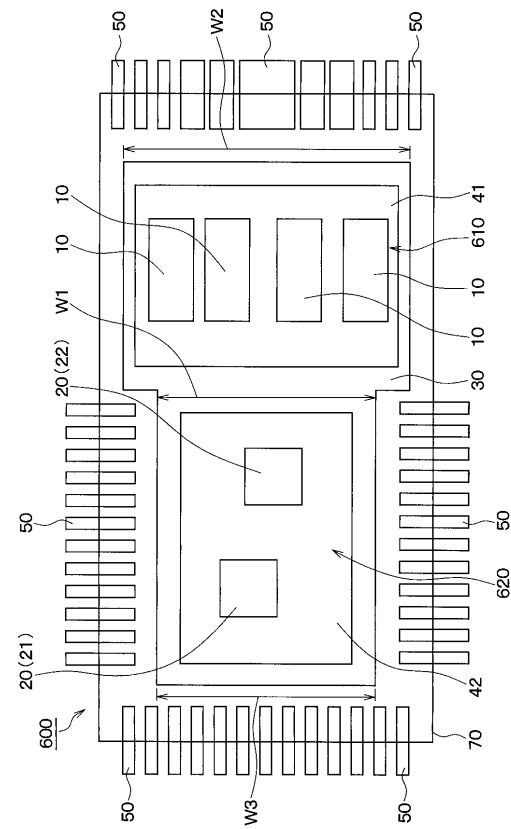
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 光弘
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特開2004-064008(JP,A)
特開平09-082862(JP,A)
特開2003-209217(JP,A)
特開2002-314030(JP,A)
特開平07-135277(JP,A)
実開平06-007255(JP,U)
実開平02-045677(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 25/00 - 25/18, 23/28, 23/48 - 23/50