

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4710735号
(P4710735)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 L 23/36 (2006.01)	HO 1 L 23/36 D
HO 1 L 23/40 (2006.01)	HO 1 L 23/40 A
HO 5 K 7/20 (2006.01)	HO 5 K 7/20 B
	HO 5 K 7/20 F

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-172526 (P2006-172526)
 (22) 出願日 平成18年6月22日 (2006.6.22)
 (65) 公開番号 特開2008-4745 (P2008-4745A)
 (43) 公開日 平成20年1月10日 (2008.1.10)
 審査請求日 平成20年7月15日 (2008.7.15)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100100022
 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 國枝 大佳
 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 大谷 祐司
 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】電子装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱素子(20)が設けられた基板(10)と、
 放熱性を有する放熱体(30)と、を備え、

前記基板(10)の表裏両面(11、12)のうちの一方の面(11、12)を前記放
 热体(30)に対向させた状態で、前記放熱体(30)上に前記基板(10)が搭載され
 ており、

前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と前記放熱体(30)との対向間隔には、
 伝熱性を有する伝熱グリース(40)が介在しており、

前記伝熱グリース(40)を介して前記基板(10)から前記放熱体(30)へ放熱を行
 うようにした電子装置の製造方法において、

前記放熱体(30)のうち前記基板(10)の前記表裏両面(11、12)の外周に位
 置する部位に係止部(60)を設けておき、

前記伝熱グリース(40)を介して前記放熱体(30)上に前記基板(10)を搭載
 する搭載工程と、

前記搭載工程の後に、前記基板(10)の外周端部(13)のうち前記伝熱グリース(40)と反対側の面を前記係止部(60)によって押さえつけるように前記係止部(60)を前記基板(10)の前記外周端部(13)上に接触するまで折り曲げる折り曲げ工程とを備え、

前記折り曲げ工程において前記係止部(60)により前記基板(10)を前記放熱体(30)に固定する。

10

20

30)に固定することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】

前記放熱体(30)は金属製であり、前記係止部(60)は前記金属製の放熱体(30)のうち前記基板(10)の外周に位置する部位から爪状に突出するように成形されたものであり、

前記搭載工程では前記爪状の係止部(60)を前記基板(10)の前記表裏両面(11、12)と垂直な方向に立ち上がった状態とし、

前記折り曲げ工程において前記爪状の係止部(60)を前記立ち上がった状態から前記基板(10)の前記外周端部(13)上に接触するまで折り曲げることを特徴とする請求項1に記載の電子装置の製造方法。

10

【請求項3】

前記放熱体(30)の表面において前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と対向する部位は、前記基板(10)側へ凸となった凸部(34)を有する形状となっており、この凸部(34)により前記基板(10)が支持されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電子装置の製造方法。

【請求項4】

前記基板(10)の前記一方の面(11、12)は、凹凸形状となっており、前記放熱体(30)の表面において前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と対向する部位は、前記基板(10)の前記一方の面(11、12)の凹凸形状とかみ合うような凹凸形状となっており、

20

前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と前記放熱体(30)との対向間隔において、前記基板(10)側の凹凸と前記放熱体(30)側の凹凸とがかみ合わされることにより、前記基板(10)と前記放熱体(30)との位置ずれが防止されるようになっていることを特徴とする請求項1または2に記載の電子装置の製造方法。

【請求項5】

前記放熱体(30)の表面において前記基板(10)の前記一方の面(12)と対向する部位の外側の部位には、上方に向かって拡がるように傾斜したテーパ面(32)が設けられており、

前記基板(10)の前記表裏両面(11、12)の外周に位置する外周端部(31)が前記テーパ面(32)に当たることにより、前記基板(10)の前記放熱体(30)に対する位置ずれが防止されるようになっ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の製造方法。

30

【請求項6】

前記放熱体(30)の表面において前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と対向する部位の外側の部位には、溝形状をなす受け溝(33)が設けられ、

前記基板(10)の前記一方の面(11、12)と前記放熱体(30)との対向間隔からみ出した前記伝熱グリース(40)が、前記受け溝(33)に受けられるようになっ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の製造方法。

【請求項7】

前記発熱素子(20)は、前記基板(10)の前記表裏両面(11、12)のうち前記放熱体(30)に対向する前記一方の面(12)とは反対側の他方の面(11)に設けられており、

40

前記凸部(34)は、前記基板(10)の前記一方の面(12)側にて前記発熱素子(20)の直下に位置していることを特徴とする請求項3に記載の電子装置の製造方法。

【請求項8】

前記発熱素子(20)は、前記放熱体(30)に対向する前記基板(10)の前記一方の面(11、12)に設けられており、

前記発熱素子(20)は、前記伝熱グリース(40)に直接接していることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の電子装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、発熱素子が実装された基板を伝熱グリースを介して放熱体に搭載してなり、伝熱グリースを介して基板から放熱体への放熱を図るようにした電子装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、この種の電子装置は、セラミック基板などの基板に、パワー素子などの発熱素子を搭載し、この基板の表裏両面のうちの一方の面を、放熱性を有する放熱体に対向させた状態で、放熱体の上に、基板を搭載してなる。ここで、一般には、基板の一方の面と放熱体との対向間隔には、シリコーン系接着剤などの接着剤を介在させ、当該接着剤により固定している。

【0003】

しかしながら、このような構成では、接着剤の熱伝導率が良好ではなく、発熱素子などにより発生する基板の熱を放熱体を介して十分に放熱することができない、という問題があつた。

【0004】

そこで、基板の一方の面と放熱体との対向間隔に、シリコーン系樹脂などよりなる伝熱性を有する伝熱グリースを介在させた状態で、基板を放熱体上に搭載し、伝熱グリースを介して基板から放熱体へ放熱を行うようにしたものが提案されている（特許文献1参照）。ここで、このものでは、伝熱グリースでは基板の放熱体への固定が不十分であるため、基板と放熱体とをねじ止めにより固定している。

【特許文献1】特開2000-174196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、上記特許文献1に記載されている従来の電子装置では、基板をねじ止めするために、基板にねじ穴を穴あけ加工する必要があり、この穴あけ加工の手間がかかる。また、基板が加工性に乏しいセラミック基板などの場合には、穴あけ加工による基板の割れが発生しやすい。

【0006】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、発熱素子が実装された基板を伝熱グリースを介して放熱体に搭載してなり、伝熱グリースを介して基板から放熱体への放熱を図るようにした電子装置の製造方法において、基板を放熱体にねじ止めすることなく放熱体に固定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】**【0007】**

上記目的を達成するため、本発明は、放熱体（30）のうち基板（10）の表裏両面（11、12）の外周に位置する部位に係止部（60）を設けておき、

伝熱グリース（40）を介在して放熱体（30）上に基板（10）を搭載する搭載工程と、

この搭載工程の後に、基板（10）の表裏両面（11、12）の外周端部（13）のうち伝熱グリース（40）と反対側の面を係止部（60）によって押さえつけるように係止部（60）を基板（10）の外周端部（13）上に接触するまで折り曲げる折り曲げ工程とを備え、

前記折り曲げ工程において前記係止部（60）により前記基板（10）を前記放熱体（30）に固定することを特徴とする。

【0008】

それによれば、基板（10）と放熱体（30）とを、係止部（60）による引っかかりにて固定できるため、基板（10）を放熱体（30）にねじ止めすることなく放熱体（3

10

20

30

40

50

0)に固定することができる。

【0018】

また、上記特徴を有する電子装置においては、放熱体(30)の表面において基板(10)の一方の面(11、12)と対向する部位を、基板(10)側へ凸となった凸部(34)を有する形状とし、この凸部(34)により基板(10)を支持するようにしてもよい。

【0019】

それによれば、凸部(34)の支持による基板(10)の傾きの防止が可能となり、基板(10)と放熱体(30)との間に介在する伝熱グリース(40)の厚さを適切に制御することが可能となる。また、この凸部(34)を介した基板(10)の放熱も可能となる。

10

【0020】

また、この場合において、発熱素子(20)が、基板(10)の表裏両面(11、12)のうち放熱体(30)に対向する一方の面(12)とは反対側の他方の面(11)に設けられているとき、凸部(34)を、基板(10)の一方の面(12)側にて発熱素子(20)の直下に位置させれば、発熱素子(20)からの熱が凸部(34)に伝わりやすく、凸部(34)を介した放熱性が向上する。

【0021】

また、上記特徴を有する電子装置において、基板(10)の一方の面(11、12)を凹凸形状とし、放熱体(30)の表面において基板(10)の一方の面(11、12)と対向する部位を、基板(10)側の凹凸形状とかみ合うような凹凸形状とする。

20

【0022】

そして、基板(10)の一方の面(11、12)と放熱体(30)との対向間隔において、基板(10)側の凹凸と放熱体(30)側の凹凸とをかみ合わせることにより、基板(10)と放熱体(30)との位置ずれを防止するようすれば、基板(10)と放熱体(30)との位置精度が向上する。

【0023】

また、上記特徴を有する電子装置において、放熱体(30)の表面において基板(10)の一方の面(12)と対向する部位の外側の部位に、上方に向かって拡がるように傾斜したテーパ面(32)を設け、基板(10)の表裏両面(11、12)の外周に位置する外周端部(13)が前記テーパ面(32)に当たることで、基板(10)の放熱体(30)に対する位置ずれを防止するようすれば、基板(10)を放熱体(30)の上に搭載するにあたって、位置精度に優れた搭載が可能となる。

30

【0024】

また、上記特徴を有する電子装置において、放熱体(30)の表面において基板(10)の一方の面(11、12)と対向する部位の外側の部位に、溝形状をなす受け溝(33)を設け、基板(10)の一方の面(11、12)と放熱体(30)との対向間隔からはみ出した伝熱グリース(40)を、受け溝(33)にて受けるようすれば、基板(10)と放熱体(30)との対向間隔からはみ出た伝熱グリース(40)が、基板(10)の上へ這い上がるのを防止できる。

40

【0025】

また、上記特徴を有する電子装置において、発熱素子(20)を、放熱体(30)に対向する基板(10)の一方の面(11、12)に設け、伝熱グリース(40)に直接接するようにしてもよい。それによれば、発熱素子(20)の放熱性の向上が期待できる。

【0026】

なお、特許請求の範囲およびこの欄で記載した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】

【0027】

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

50

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。

【0028】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る電子装置100の構成を示す図であり、(a)は概略断面図、(b)は(a)の上面図である。なお、図1において(b)では凸部34の数などを(a)に対して簡略化してある。

【0029】

本実施形態の電子装置100において、基板10は板状をなすものであり、セラミック基板やプリント基板などの配線基板、あるいはリードフレームなどである。ここで、図1(a)において、基板10の上面11が基板10の表面11であり、下面12が基板10の裏面12である。

【0030】

基板10の表面11には、発熱素子20が設けられている。ここでは、発熱素子20は複数個設けられている。この発熱素子20は、作動時に発熱するもので基板10に実装できるものであれば、特に限定されるものではないが、たとえば、MOSトランジスタやIGBTなどのパワー素子、マイコン素子、コンデンサ、抵抗、フリップチップなどが挙げられる。

【0031】

このような発熱素子20は、基板10の表面11に対して、図示しないが、はんだやAgペースト、導電性接着剤あるいはボンディングワイヤなどにより、固定され、基板10と発熱素子20とは電気的に接続されている。

【0032】

そして、ここでは基板10の表裏両面11、12のうちの裏面12を放熱体30に対向させた状態で、放熱体30上に基板10が搭載されている。つまり、本実施形態では、基板10の表裏両面11、12のうち放熱体30と対向する一方の面は、基板10の裏面12である。

【0033】

この放熱体30は、たとえば自動車のECUの筐体などであり、基板10からの熱を放熱する放熱性に優れたものである。このような放熱体30の材質としては、アルミニウム、銅、鉄、ニッケル、およびモリブデンなどが挙げられる。そして、この放熱体30は、たとえばプレス加工や切削加工などによって、図1に示されるような形状に加工されたものである。

【0034】

そして、基板10の裏面12と放熱体30との対向間隔には、伝熱性を有する伝熱グリース40(図1(a)中、点ハッチングにて図示)が介在している。この伝熱グリース40は一般的なものであり、その特性については後述するが、たとえばシリコーン系樹脂に伝熱性を有するフィラーを混合させてなるものである。そして、この伝熱グリース40を介して基板10から放熱体30へ放熱を行うようにしている。

【0035】

このように、本実施形態の電子装置100は、発熱素子20が実装された基板10を伝熱グリース40を介して放熱体30に搭載してなり、伝熱グリース40を介して基板10から放熱体30への放熱を図るようにしている。

【0036】

さらに、電子装置100においては、基板10と放熱体30とは、伝熱グリース40が介在する以外の部位にて、接着剤50を介して接合されている。この接着剤50は、たとえばシリコーン系樹脂やエポキシ系樹脂などよりなるものであるが、低弾性であるという点から、シリコーン系接着剤が望ましい。

【0037】

本実施形態では、接着剤50は、基板10の表裏両面11、12の外周に位置する外周

10

20

30

40

50

端部 13 に位置している。ここでは、図 1 (b) に示されるように、接着剤 50 は基板 10 の外周端部 13 の全周に位置し、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔に位置する伝熱グリース 40 を取り囲んでいる。

【0038】

また、放熱体 30 の表面において基板 10 の裏面 12 と対向する部位の外側の部位は、当該対向する部位よりも突出した突出部 31 となっている。この突出部 31 は、基板 10 の外周端部 13 の外側を取り巻くように当該外周端部 13 の全周囲に形成されている。そして、基板 30 の裏面 12 と平行な面方向 (図 1 (a) 中の左右方向) において、突出部 31 の側面と基板 10 の外周端部 13 とが対向している。

【0039】

そして、図 1 に示されるように、接着剤 50 は、これら対向する突出部 31 の側面と前記基板 10 の外周端部 13 との間をつなぐように、つまり当該間を橋渡しするように設けられている。それにより、基板 10 の外周端部 13 と放熱体 30 とが、接着剤 50 により接合されている。

【0040】

また、本実施形態では、接着剤 50 は、基板 10 の外周端部 13 の全周を放熱体 30 に接合しているため、伝熱グリース 40 は、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔にて接着剤 50 により封止されている。

【0041】

また、図 1 に示されるように、放熱体 30 の表面において基板 10 の裏面 12 と対向する部位の外側の部位には、放熱体 30 の上方に向かって拡がるように傾斜したテーパ面 32 が設けられている。

【0042】

ここでは、図 1 (b) に示されるように、テーパ面 32 は、放熱体 30 の表面から基板 10 の外周を取り巻くように突出する壁の側面として構成されており、基板 10 の外周端部 13 の全周囲に設けられている。

【0043】

そして、基板 10 の外周端部 31 がテーパ面 32 に当たることにより、基板 10 は、その裏面 12 と平行な面方向への動きが抑制されており、基板 10 の放熱体 30 に対する位置ずれが防止されるようになっている。

【0044】

また、図 1 に示されるように、放熱体 30 の表面において基板 10 の裏面 12 と対向する部位の外側の部位には、溝形状をなす受け溝 33 が設けられている。本実施形態では、この受け溝 33 は、放熱体 30 の表面において、上記テーパ面 32 を構成する壁部と突出部 31 との間の溝として形成されている。

【0045】

ここでは、受け溝 33 は、テーパ面 32 および突出部 31 と同様に、基板 10 の外周端部 13 の全周囲に設けられている。そして、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔からはみ出した伝熱グリース 40 が、受け溝 33 に受けられるようになっている。また、本実施形態では、図 1 に示されるように、この受け溝 33 に受けられている伝熱グリース 40 も接着剤 50 により封止されている。

【0046】

また、本実施形態においては、放熱体 30 の表面において基板 10 の裏面 12 と対向する部位は、基板 10 側へ凸となった凸部 34 を有する形状となっており、この凸部 34 により基板 10 が支持されている。

【0047】

ここでは、凸部 34 は四角柱形状をなしており、基板 10 の全面に渡って複数個設けられている。また、図 1 (a) に示されるように、凸部 34 の先端部と基板 10 の裏面 12 との間には、伝熱グリース 40 が薄く介在している。これにより、基板 10 と凸部 34 との間の熱的接触は良好となっており、基板 10 から凸部 34 への放熱経路は、十分に確保

10

20

30

40

50

されている。

【0048】

また、発熱素子20は、基板10の表裏両面11、12のうち放熱体30に対向する裏面12とは反対側の表面11に設けられているが、図1に示されるように、各発熱素子20は、当該表面11において凸部34と重なる位置に配置されている。

【0049】

つまり、凸部34は、基板10の裏面12側にて発熱素子20の直下に位置しており、発熱素子20から凸部34を介した放熱が可能となっている。なお、図1に示されるように、すべての凸部34の上に発熱素子20が存在している必要はない。逆に言えば、基板10と放熱体30との対向間隔において伝熱グリース40のみ存在した構成では、基板10が放熱体30側へ沈み込む可能性があるが、凸部34によって基板10を支持できる程度に、当該対向間隔に凸部34が配置されればよい。

10

【0050】

ここで、伝熱グリース40の材質や配置、凸部34の構成などについて、さらに、図2～図4を参照して述べる。図2は、本実施形態の伝熱グリース40の構成を模式的に示す図である。

【0051】

本実施形態の伝熱グリース40は、シリコーン系樹脂41中に伝熱性を有するフィラーフィラー42を混合させてなる。より具体的には、フィラー42としては、 Al_2O_3 や ZnO や AlN などからなる焼片粉または球状粉及びそれらの混合物であり、サイズは $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。そして、伝熱グリース40のペースト特性は、たとえば熱伝導率：2.0～6.0 W/mK、比重(23)：2.5～3.0、体積抵抗率： $10 \times 6 \text{M}$ 以上程度のものである。

20

【0052】

また、図3は、基板10の外周端部13近傍の拡大断面図である。この図3に示される伝熱グリース40の厚さG1は、たとえば $20 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 程度である。また、図3に示される伝熱グリース40の上面と基板10の表面11との距離G2すなわち伝熱グリース40の這い上がり量G2は、 $200 \mu\text{m}$ 以上を確保する。

【0053】

また、図4は、放熱体30における凸部34のより詳細な形状を示す図であり、(a)は基板10の表面11側の部分拡大平面図、(b)は(a)中のA-A一点鎖線に沿った概略断面図である。

30

【0054】

本実施形態では、上述したように、凸部34は発熱素子20の直下に配置されている。ここで、発熱素子20は1辺の長さがmの正方形、凸部34の先端部は1辺の長さがLの正方形であるものとする。また、凸部34の高さをH、基板10の厚さをTとする。

【0055】

この場合、発熱素子20の面積は m^2 であり、凸部34の先端部の面積は L^2 である。ここで、発熱素子20から凸部34を介した放熱性を考慮すると、凸部34の先端部の面積は発熱素子20の面積と同程度以上であることが好ましい。

40

【0056】

また、発熱素子20からの熱の拡散を考えると、この熱は、図4(b)において発熱素子20からその下方へ斜め45度に広がって拡散していく。これを考慮すると、凸部34の先端部の1辺の長さLは、次の数式1に示される関係を満足することが望ましい。

【0057】

(数1)

$$L = m + 2(T + H)$$

また、すべての凸部34の先端部と基板10との接触面積(実際には薄い伝熱グリース40を介した接触面積)は、基板10の面積の3%以上であることが望ましい。

【0058】

50

このような本実施形態の電子装置 100 は、放熱体 30 の上に伝熱グリース 40 を配置し、発熱素子 20 が実装された基板 10 を、発熱素子 20 とは反対側の裏面 12 が放熱体 30 に対向した状態で放熱体 30 の上に搭載した後、基板 10 の外周端部 13 に接着剤 50 を配設し、これを硬化させることにより製造される。

【0059】

それによって、本実施形態では、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔に、伝熱性を有する伝熱グリース 40 が介在し、伝熱グリース 40 を介して基板 10 から放熱体 30 へ放熱を行うようにし、さらに、伝熱グリース 40 が位置する部位以外の部位にて、基板 10 と放熱体 30 との間を、接着剤 50 を介して接合してなる電子装置 100 が提供される。

10

【0060】

つまり、本実施形態によれば、言い換えるならば、基板 10 と放熱体 30 との間を、伝熱グリース 40 を介して放熱を行う放熱領域と、接着剤 50 を介して固定を行う接着領域とに部分的に分けた構成としている。

【0061】

そのため、本実施形態によれば、基板 10 と放熱体 30 との間に放熱領域によって伝熱グリース 40 を介して放熱を行い、接着領域によって接着剤 50 を介した固定を行うことができる。こうして、本実施形態によれば、基板 10 を放熱体 30 にねじ止めすることなく放熱体 30 に固定することができる。

【0062】

20

また、本実施形態では、接着剤 50 を、伝熱グリース 40 を取り囲むように基板 10 の外周端部 13 の全周に位置させることにより、伝熱グリース 40 を、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔にて封止しているため、伝熱グリース 40 の漏れが防止されている。

【0063】

言い換えるれば、本実施形態では、上記接着領域を基板 10 の外周端部 13 に位置させ、上記放熱領域を基板 10 の内周側すなわち当該接着領域の内側に位置させており、当該接着領域により当該放熱領域を封止している。

【0064】

また、本実施形態では、放熱体 30 の表面にテープ面 32 を設け、基板 10 の外周端部 31 をテープ面 32 に当てるにより、基板 10 の放熱体 30 に対する位置ずれを防止しているため、基板 10 の放熱体 30 上への搭載を、位置精度に優れたものにできる。

30

【0065】

また、本実施形態では、放熱体 30 の表面に受け溝 33 を設け、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔からはみ出した伝熱グリース 40 を、受け溝 33 に受けるようにしているため、当該対向間隔からはみ出た伝熱グリース 40 が、基板 10 の上、本実施形態では基板 10 の表面 11 上へ這い上がるのを防止できる。

【0066】

また、本実施形態では、放熱体 30 の表面に凸部 34 を設け、この凸部 34 により基板 10 を支持しているため、基板 10 の傾きの防止が可能となる。その結果、基板 10 と放熱体 30 との間に介在する伝熱グリース 40 の厚さを適切に制御することができる。また、この凸部 34 を介した基板 10 の放熱も可能となる。

40

【0067】

特に、本実施形態では、発熱素子 20 を基板 10 の表面 11 に設けており、凸部 34 を、基板 10 の裏面 12 側にて発熱素子 20 の直下に位置させているため、発熱素子 20 からの熱が凸部 34 に伝わりやすく、凸部 34 を介した放熱性が向上する。

【0068】

(第 2 実施形態)

図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る電子装置 200 の概略断面構成を示す図である。ここでは、上記第 1 実施形態との相違点を中心に述べる。

50

【0069】

上記実施形態では、接着剤50は、基板10の外周端部13に位置させ、基板10の裏面12と放熱体30との対向間隔には設けなかったが、本実施形態の電子装置200では、図5に示されるように、接着剤50を当該対向間隔に介在させ、この対向間隔にて基板10と放熱体30とを接合している。

【0070】

この場合、基板10の裏面12と放熱体30との対向間隔を、伝熱グリース40が存在する部位と、接着剤50が存在する部位とに分けている。そして、当該対向間隔において、接着剤50による基板10の支持がなされる。

【0071】

このような伝熱グリース40および接着剤50の配置は、印刷や転写などの手法を用いて、基板10の裏面12およびこれに対向する放熱体30の部位のうち、いずれか一方に伝熱グリース40を設け、他方に接着剤50を設けた後、基板10を放熱体30上に搭載することで実現できる。

【0072】

この場合も、伝熱グリース40が位置する部位以外の部位にて、基板10と放熱体30との間を、接着剤50を介して接合するため、基板10を放熱体30にねじ止めすることなく放熱体30に固定することができる。

【0073】

なお、図5に示される例では、接着剤50は基板10の外周端部13にも一部設けられ、放熱体30の突出部31と接合されているが、本実施形態においては、接着剤50は、基板10の裏面12と放熱体30との対向間隔のみでもよく、基板10の外周端部13には設けなくてもよい。

【0074】

また、図5では、上記第1実施形態に示したテープ面32、受け溝33、凸部34が省略されているが、本第2実施形態においても、必要に応じて、これら各部32～34を備えた構成であってもよい。たとえば、図5において基板10の外周端部13に接着剤50を設けない場合などに、テープ面32、受け溝33は有効である。

【0075】

(第3実施形態)

図6は、本発明の第3実施形態に係る電子装置300の概略断面構成を示す図である。ここでは、上記第1実施形態との相違点を中心に述べる。

【0076】

上記第1実施形態では、発熱素子20は、基板10の表裏両面11、12のうち放熱体30に対向する裏面12とは反対側の表面11に設けられていた。ここで、本実施形態の電子装置300では、図6に示されるように、基板10の表面11を放熱体30に対向させて、基板10を放熱体30上に搭載している。

【0077】

つまり、本実施形態では、発熱素子20は、放熱体30に対向する基板10の一方の面である表面11に設けられており、伝熱グリース40に直接接している。発熱素子20を伝熱グリース40に直接接するようにしているため、発熱素子20の放熱性の向上が可能となる。

【0078】

また、本実施形態においても、上記第1実施形態と同様、基板10と放熱体30との間を、基板10の外周端部13にて接着剤50を介して接合しているため、基板10を放熱体30にねじ止めすることなく放熱体30に固定することができる。

【0079】

なお、図6では、基板10の表面11を放熱体30に対向させ、この表面11に発熱素子20を搭載している場合を示しているが、基板10の裏面12を放熱体30に対向させ、この裏面12に発熱素子20を搭載してもよい。要は、本実施形態では、発熱素子20

10

20

30

40

50

が、放熱体 30 に対向する基板 10 の面に設けられて伝熱グリース 40 に直接接していればよい。

【0080】

また、本第3実施形態においても、必要に応じて、上記第1実施形態に示したテーパ面 32、受け溝 33、凸部 34 を備えた構成であってもよい。また、上記第2実施形態と同様に、基板 10 と放熱体 30 との対向間隔に接着剤 50 を設けた構成を採用することも可能である。ここで、本実施形態では、当該対向間隔に凸部 34 や接着剤 50 を設ける場合、発熱素子 20 に当たらない位置に設けることはもちろんである。

【0081】

(第4実施形態)

10

図7は、本発明の第4実施形態に係る電子装置 400 の概略断面構成を示す図である。ここでは、上記第1実施形態との相違点を中心に述べる。

【0082】

本実施形態では、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔において、基板 10 を支持する上記凸部 34 を廃止し、代わりに、基板 10 の裏面 12 を凹凸形状とし、放熱体 30 の表面において基板 10 の裏面 12 と対向する部位を、基板 10 側の凹凸形状とかみ合うような凹凸形状としている。このような凹凸形状は、プレス、切削、エッチングなどにより形成可能である。

【0083】

そして、基板 10 の裏面 12 と放熱体 30 との対向間隔において、基板 10 側の凹凸と放熱体 30 側の凹凸とがかみ合わされることにより、基板 10 と放熱体 30 との位置ずれが防止されている。それにより、本実施形態では、基板 10 と放熱体 30 との位置精度が向上する。

20

【0084】

また、本実施形態においても、上記第1実施形態と同様、基板 10 と放熱体 30 との間を、基板 10 の外周端部 13 にて接着剤 50 を介して接合しており、基板 10 を放熱体 30 にねじ止めすることなく放熱体 30 に固定することができる。また、上記かみ合った凹凸の間には伝熱グリース 40 が介在しているため、放熱も良好に行われる。

【0085】

なお、本第4実施形態においては、必要に応じて、上記第1実施形態に示したテーパ面 32、受け溝 33 を備えた構成であってもよい。また、上記第2実施形態と同様に、基板 10 と放熱体 30 との対向間隔に接着剤 50 を設けた構成を採用することも可能である。この場合、かみ合った凹凸の間に位置する伝熱グリース 40 の一部を接着剤 50 に置き換えてやればよい。

30

【0086】

また、本第4実施形態において、基板 10 と放熱体 30 との対向間隔の全体が、かみ合った凹凸により構成されていなくてもよく、当該対向間隔の一部は平坦な対向面同士により構成されていてもよい。そのため、このような平坦な部位を利用して、本実施形態においても、上記第3実施形態と同様に、放熱体 30 と対向する基板 10 の裏面 12 に発熱素子 20 を搭載してもよい。

40

【0087】

(第5実施形態)

図8は、本発明の第5実施形態に係る電子装置 500 の概略断面構成を示す図である。上記した各実施形態では、基板 10 と放熱体 30 とは、伝熱グリース 40 が介在する以外の部位にて、接着剤 50 を介して接合されていた。

【0088】

それに対して、本実施形態は、基板 10 と放熱体 30 とを、伝熱グリース 40 が介在する以外の部位にて、互いの係止により接合したものである。つまり、本実施形態は、上記の各実施形態において、接着剤 50 を廃止し、その代わりに係止部 60 を設けたものである。ここでは、この本実施形態独自の部分を中心に述べる。

50

【0089】

図8に示されるように、本実施形態の電子装置500においては、放熱体30には、基板10の外周端部13にひっかかって固定される係止部60が設けられている。ここでは、係止部60は、金属などよりなる放熱体30のうち基板10の外周に位置する部位を、爪状に成形してなるものである。

【0090】

そして、係止部60を図8中の破線に示す状態にして、基板10を放熱体30の上に、伝熱グリース40を介して搭載した後、この係止部60を折り曲げて、図8中の実線の状態とする。それにより、係止部60が基板10の外周端部13を含む基板10の周辺部にひっかかる。

10

【0091】

具体的には、図8に示されるように、係止部60が基板10の外周端部13を上から押さえつけた状態となり、図8中の上下方向すなわち基板10の表裏面11、12と垂直な方向にて、基板10と係止部60とが引っかかった状態となる。そのため、基板10は放熱体30に固定された状態となる。

【0092】

本実施形態によれば、伝熱グリース40が位置する部位以外の部位にて、基板10と放熱体30とを、係止部60による引っかかりにて固定するため、基板10を放熱体30にねじ止めすることなく放熱体30に固定することができる。

【0093】

20

なお、本第5実施形態においては、上記接着剤50を係止部60に置き換えた構成であるため、必要に応じて、上記の各実施形態に示したようなテーパ面32、受け溝33、凸部34、基板10における放熱体30側の面への発熱素子20の搭載、あるいは、凹凸のかみ合いなどの構成を採用できる。

【0094】

(第6実施形態)

図9は、本発明の第6実施形態に係る電子装置600の概略断面構成を示す図である。本実施形態も、上記第5実施形態と同様、上記接着剤50を用いずに、ねじ止め以外の方法にて、基板10と放熱体30とを、伝熱グリース40が介在する以外の部位にて接合するものである。

30

【0095】

図9に示されるように、本実施形態は、上記図1にも示した突出部31を利用する。この突出部31は、放熱体30の表面において基板10の裏面12と対向する部位の外側の部位に設けられ、当該対向する部位よりも突出したものである。そして、この突出部31の側面は、基板10の外周端部13と対向している。

【0096】

そして、本実施形態においては、突出部31の側面とこれに対向する基板10の外周端部13とが、弾性を有する弾性部材70を介して接触している。ここでは、弾性部材70は、基板10の外周端部13の全周を取り囲む環状をなすものである。具体的には、弾性部材70としては、ゴム製のOリングを用い、このOリングを基板10の外周端部13にはめ込んだものにできる。

40

【0097】

このように、基板10の外周端部13と放熱体30の突出部31との間に、弾性部材70を介在させることで、弾性部材70の弾性力によって両者が互いに押し付け合い、それによって、基板10が放熱体30に固定されている。つまり、基板10が突出部31の内周側に弾性部材70を介して圧入されて固定された状態となっている。

【0098】

このように、本実施形態によれば、基板10と放熱体30とを、伝熱グリース40が位置する部位以外の部位にて、弾性部材70を介して固定できるため、基板10を放熱体30にねじ止めすることなく放熱体30に固定することができる。

50

【0099】

なお、弾性部材70は、基板10の外周端部13の全周を取り囲む環状をなすものでなくともよく、弾性部材70の弾性力によって基板10と放熱体30とが押し付け合うことにより固定されるならば、基板10の外周端部13の周囲において部分的に設けられたものであってもよい。

【0100】

また、本第6実施形態においては、上記接着剤50を弾性部材70に置き換えた構成であるため、必要に応じて、上記の各実施形態に示したようなテーパ面32、受け溝33、凸部34、基板10における放熱体30側の面への発熱素子20の搭載、あるいは、凹凸のかみ合いなどの構成を採用できる。

10

【0101】

(他の実施形態)

なお、接着剤50の位置については、伝熱グリース40を介して放熱可能な状態で基板10と放熱体30とを接合できるならば、上記した各実施形態に示した位置に限定されるものではない。

【0102】

また、接着剤50や伝熱グリース40の材質についても、上記した各実施形態に示した例に限定されるものではなく、それぞれ接合機能、伝熱機能が確保されていれば、それ以外のものであってもよい。

【0103】

また、接着剤50を、基板10の表裏両面11、12の外周に位置する外周端部13に位置させ、当該外周端部13にて放熱体30と接合する場合、上記図1に示したように、接着剤50を基板10の外周端部13の全周に位置させることは必ずしも必要ではなく、当該外周端部13の一部を接着剤50で接合するものであってもよい。

20

【0104】

また、基板10の外周端部13と放熱体30とを接着剤50によって接合する場合、上記図1に示したように、放熱体30に設けられた突出部31と基板10の外周端部13とを接着剤50で接合する例以外にも、種々の形態が可能である。つまり、上記突出部31を設けなくても、基板10の外周端部13とその近傍に位置する放熱体30の部分とを、接着剤50でつなぐことにより、両者の接合は可能である。

30

【0105】

また、上記図1に示した電子装置100において、テーパ面32や受け溝33は、基板10の外周端部13の全周囲に設けられているが、必要に応じて基板10の外周端部13の周囲において部分的に設けられたものでもよい。さらには、上記図1において、これらテーパ面32や受け溝33を、まったく設けずに省略した構成であってもよい。

【0106】

また、放熱体30に設けられ基板10を支持する凸部34の配置構成は、上記図1(b)に示されるパターン以外にも、基板10の傾きを防止可能すべく支持できるものであればよい。また、その形状や大きさ、数などは適宜変更可能である。さらに、場合によっては、凸部34は発熱素子20の直下に配置されていなくてもよく、凸部34と発熱素子20とがずれていてもよい。

40

【0107】

さらに、上記放熱体30に設けられた突出部31、テーパ面32、受け溝33、および凸部34は、上記図1に示される電子装置100のように、これら各部31~34のすべてが放熱体30に設けられていてもよいが、必要に応じて、これら各部31~34の一部のみを設けてもよいし、全部を省略してもよい。

【0108】

また、基板10に設けられる発熱素子20は、基板10の表裏両面11、12の両方に設けられていてもよく、さらには、基板10の内部に埋設されたものであってもよい。発熱素子20が基板10の表裏両面11、12に設けられている場合には、基板10のうち

50

放熱体 30 と対向させる面では、当該面に設けられている発熱素子 20 に対して、放熱体 30 の凸部 34 などが当たらないように配置する。

【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構成を示す図であり、(a)は概略断面図、(b)は(a)の上面図である。

【図2】第1実施形態の伝熱グリースの構成を模式的に示す図である。

【図3】図1における基板の外周端部近傍の拡大断面図である。

【図4】放熱体における凸部の詳細形状を示す図であり、(a)は基板の表面側の部分拡大平面図、(b)は(a)中のA-A概略断面図である。 10

【図5】本発明の第2実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【図8】本発明の第5実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【図9】本発明の第6実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【符号の説明】

【0110】

10 ... 基板、 11 ... 基板の表面、 12 ... 基板の裏面、

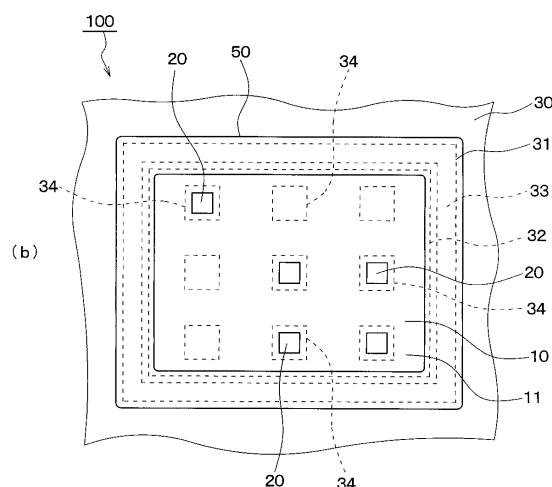
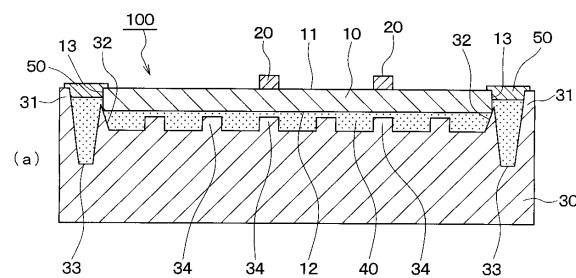
13 ... 基板の表裏両面の外周に位置する外周端部、 20 ... 発熱素子、

30 ... 放熱体、 31 ... 放熱体の突出部、 32 ... 放熱体のテーパ面、

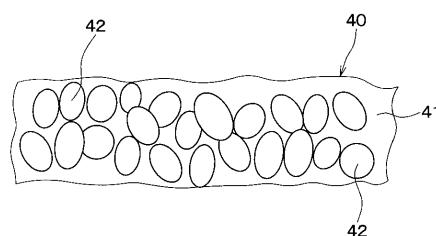
33 ... 放熱体の受け溝、 34 ... 放熱体の凸部、 40 ... 伝熱グリース、

50 ... 接着剤、 60 ... 係止部、 70 ... 弹性部材。 20

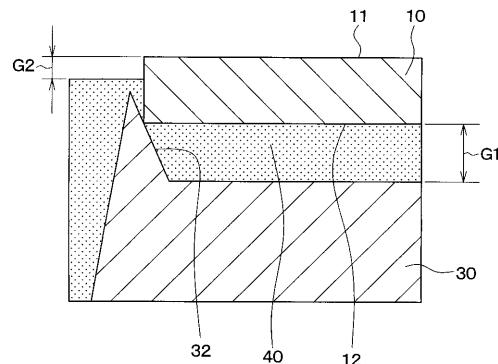
【図1】



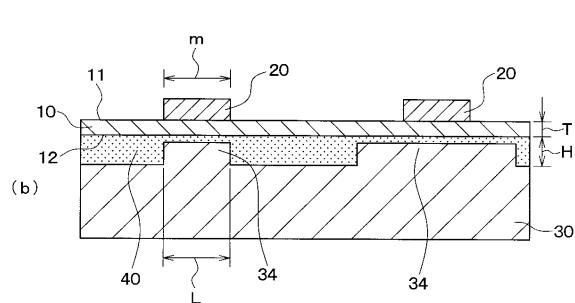
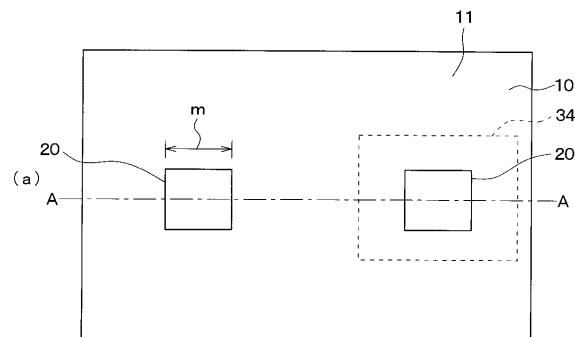
【図2】



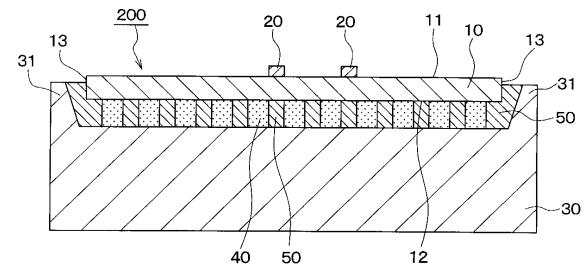
【図3】



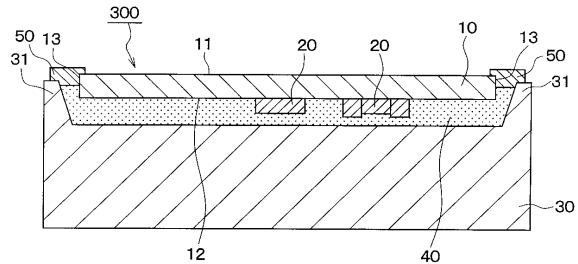
【図4】



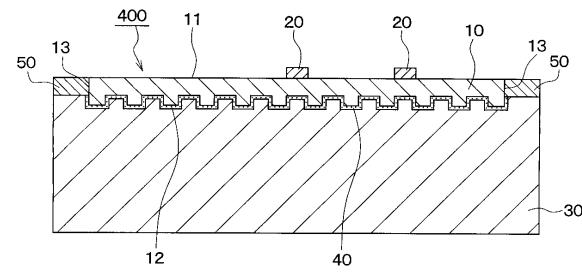
【図5】



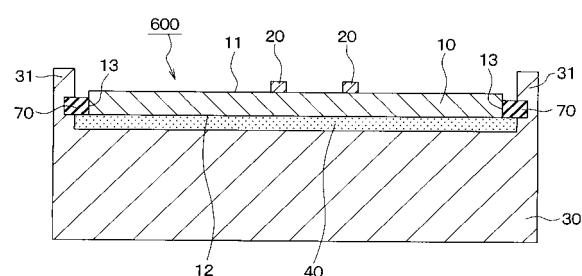
【図6】



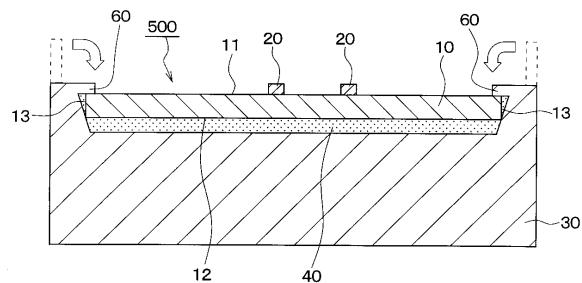
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 今井 博和
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 浅井 康富
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 日比野 隆治

(56)参考文献 実開平02-104642 (JP, U)
特開平03-178154 (JP, A)
特開平09-055459 (JP, A)
特開平11-111897 (JP, A)
特開2004-247684 (JP, A)
特開2004-253495 (JP, A)
特開2006-093700 (JP, A)
特開平05-055419 (JP, A)
特開平10-200048 (JP, A)
特開2002-217346 (JP, A)
特表2000-513148 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 23 / 36
H 01 L 23 / 40
H 05 K 7 / 20