

(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 I
<b>H O 1 L 23/36 (2006. 01)</b>	H O 1 L 23/36 D
<b>H O 1 L 23/40 (2006. 01)</b>	H O 1 L 23/40 A
<b>H O 5 K 7/20 (2006. 01)</b>	H O 5 K 7/20 B
	H O 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)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年6月22日 (2006. 6. 22)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2008-4745 (P2008-4745A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成20年1月10日 (2008. 1. 10)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成20年7月15日 (2008. 7. 15)		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 ( 2 0 ) が設けられた基板 ( 1 0 ) と、  
放熱性を有する放熱体 ( 3 0 ) と、を備え、  
前記基板 ( 1 0 ) の表裏両面 ( 1 1、 1 2 ) のうちの一方の面 ( 1 1、 1 2 ) を前記放熱体 ( 3 0 ) に対向させた状態で、前記放熱体 ( 3 0 ) 上に前記基板 ( 1 0 ) が搭載されており、  
前記基板 ( 1 0 ) の前記一方の面 ( 1 1、 1 2 ) と前記放熱体 ( 3 0 ) との対向間隔には、伝熱性を有する伝熱グリース ( 4 0 ) が介在しており、  
前記伝熱グリース ( 4 0 ) を介して前記基板 ( 1 0 ) から前記放熱体 ( 3 0 ) 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 ( 3 0 ) のうち前記基板 ( 1 0 ) の前記表裏両面 ( 1 1、 1 2 ) の外周に位置する部位に係止部 ( 6 0 ) を設けておき、  
前記伝熱グリース ( 4 0 ) を介在して前記放熱体 ( 3 0 ) 上に前記基板 ( 1 0 ) を搭載する搭載工程と、  
前記搭載工程の後に、前記基板 ( 1 0 ) の外周端部 ( 1 3 ) のうち前記伝熱グリース ( 4 0 ) と反対側の面を前記係止部 ( 6 0 ) によって押さえつけるように前記係止部 ( 6 0 ) を前記基板 ( 1 0 ) の前記外周端部 ( 1 3 ) 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 ( 6 0 ) により前記基板 ( 1 0 ) を前記放熱体 (

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)との対向間隔からは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、発熱素子を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。

10

## 【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、という問題があった。

## 【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。

20

## 【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る、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。

30

## 【0006】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、発熱素子を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、

40

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

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にすれば、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)に当たることによって、基板(10)の放熱体(30)に対する位置ずれを防止するようにすれば、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)にて受けるようにすれば、基板(10)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、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。

【 0 0 2 8 】

( 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 1 0 0 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 3 4 の数などを( a ) に対して簡略化してある。

【 0 0 2 9 】

本実施形態の電子装置 1 0 0 において、基板 1 0 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 1 0 の上面 1 1 が基板 1 0 の表面 1 1 であり、下面 1 2 が基板 1 0 の裏面 1 2 である。

10

【 0 0 3 0 】

基板 1 0 の表面 1 1 には、発熱素子 2 0 が設けられている。ここでは、発熱素子 2 0 は複数個設けられている。この発熱素子 2 0 は、作動時に発熱するもので基板 1 0 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、M O S トランジスタや I G B T 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。

【 0 0 3 1 】

このような発熱素子 2 0 は、基板 1 0 の表面 1 1 に対して、図示しないが、はんだや A g 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 1 0 と発熱素子 2 0 とは電氣的に接続されている。

20

【 0 0 3 2 】

そして、ここでは基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 のうちの裏面 1 2 を放熱体 3 0 に対向させた状態で、放熱体 3 0 上に基板 1 0 が搭載されている。つまり、本実施形態では、基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 のうち放熱体 3 0 と対向する一方の面は、基板 1 0 の裏面 1 2 である。

【 0 0 3 3 】

この放熱体 3 0 は、たとえば自動車の E C U の筐体などであり、基板 1 0 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 3 0 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 3 0 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。

30

【 0 0 3 4 】

そして、基板 1 0 の裏面 1 2 と放熱体 3 0 との対向間隔には、伝熱性を有する伝熱グリース 4 0 ( 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 4 0 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 4 0 を介して基板 1 0 から放熱体 3 0 へ放熱を行うようにしている。

【 0 0 3 5 】

このように、本実施形態の電子装置 1 0 0 は、発熱素子 2 0 が実装された基板 1 0 を伝熱グリース 4 0 を介して放熱体 3 0 に搭載してなり、伝熱グリース 4 0 を介して基板 1 0 から放熱体 3 0 への放熱を図るようにしている。

40

【 0 0 3 6 】

さらに、電子装置 1 0 0 においては、基板 1 0 と放熱体 3 0 とは、伝熱グリース 4 0 が介在する以外の部位にて、接着剤 5 0 を介して接合されている。この接着剤 5 0 は、たとえばシリコ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、シリコン系接着剤が望ましい。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、接着剤 5 0 は、基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 の外周に位置する外周

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が配置されていればよい。

【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、シリコン系樹脂41中に伝熱性を有するフィラー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などからなる鱗片粉または球状粉及びそれらの混合物であり、サイズは1～100 $\mu$ 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：2.0～6.0W/mk、比重(23)：2.5～3.0、体積抵抗率：10 $\times$ 6M以上程度のものである。

【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 $\mu$ m～200 $\mu$ 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 $\mu$ 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。

【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。

【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)

$$L \geq m + 2(T + H)$$

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】

10

20

30

40

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 との間にて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 の表面にテーパ面 32 を設け、基板 10 の外周端部 31 をテーパ面 32 に当てることにより、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した伝熱グリース 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



## 【 0 0 6 9 】

上記実施形態では、接着剤 5 0 は、基板 1 0 の外周端部 1 3 に位置させ、基板 1 0 の裏面 1 2 と放熱体 3 0 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 2 0 0 では、図 5 に示されるように、接着剤 5 0 を当該対向間隔に介在させ、この対向間隔にて基板 1 0 と放熱体 3 0 とを接合している。

## 【 0 0 7 0 】

この場合、基板 1 0 の裏面 1 2 と放熱体 3 0 との対向間隔を、伝熱グリース 4 0 が存在する部位と、接着剤 5 0 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 5 0 による基板 1 0 の支持がなされる。

## 【 0 0 7 1 】

このような伝熱グリース 4 0 および接着剤 5 0 の配置は、印刷や転写などの手法を用いて、基板 1 0 の裏面 1 2 およびこれに対向する放熱体 3 0 の部位のうち、いずれか一方に伝熱グリース 4 0 を設け、他方に接着剤 5 0 を設けた後、基板 1 0 を放熱体 3 0 上に搭載することで実現できる。

## 【 0 0 7 2 】

この場合も、伝熱グリース 4 0 が位置する部位以外の部位にて、基板 1 0 と放熱体 3 0 との間を、接着剤 5 0 を介して接合するため、基板 1 0 を放熱体 3 0 にねじ止めすることなく放熱体 3 0 に固定することができる。

## 【 0 0 7 3 】

なお、図 5 に示される例では、接着剤 5 0 は基板 1 0 の外周端部 1 3 にも一部設けられ、放熱体 3 0 の突出部 3 1 と接合されているが、本実施形態においては、接着剤 5 0 は、基板 1 0 の裏面 1 2 と放熱体 3 0 との対向間隔のみでもよく、基板 1 0 の外周端部 1 3 には設けなくてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

また、図 5 では、上記第 1 実施形態に示したテーパ面 3 2、受け溝 3 3、凸部 3 4 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 3 2 ~ 3 4 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 1 0 の外周端部 1 3 に接着剤 5 0 を設けない場合などに、テーパ面 3 2、受け溝 3 3 は有効である。

## 【 0 0 7 5 】

( 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 3 0 0 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。

## 【 0 0 7 6 】

上記第 1 実施形態では、発熱素子 2 0 は、基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 のうち放熱体 3 0 に対向する裏面 1 2 とは反対側の表面 1 1 に設けられていた。ここで、本実施形態の電子装置 3 0 0 では、図 6 に示されるように、基板 1 0 の表面 1 1 を放熱体 3 0 に対向させて、基板 1 0 を放熱体 3 0 上に搭載している。

## 【 0 0 7 7 】

つまり、本実施形態では、発熱素子 2 0 は、放熱体 3 0 に対向する基板 1 0 の一方の面である表面 1 1 に設けられており、伝熱グリース 4 0 に直接接している。発熱素子 2 0 を伝熱グリース 4 0 に直接接するようにしているため、発熱素子 2 0 の放熱性の向上が可能となる。

## 【 0 0 7 8 】

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 1 0 と放熱体 3 0 との間を、基板 1 0 の外周端部 1 3 にて接着剤 5 0 を介して接合しているため、基板 1 0 を放熱体 3 0 にねじ止めすることなく放熱体 3 0 に固定することができる。

## 【 0 0 7 9 】

なお、図 6 では、基板 1 0 の表面 1 1 を放熱体 3 0 に対向させ、この表面 1 1 に発熱素子 2 0 を搭載している場合を示しているが、基板 1 0 の裏面 1 2 を放熱体 3 0 に対向させ、この裏面 1 2 に発熱素子 2 0 を搭載してもよい。要は、本実施形態では、発熱素子 2 0

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)

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。

【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。

【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。

【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。

## 【 0 0 8 9 】

図 8 に示されるように、本実施形態の電子装置 5 0 0 においては、放熱体 3 0 には、基板 1 0 の外周端部 1 3 にひっかかって固定される係止部 6 0 が設けられている。ここでは、係止部 6 0 は、金属などよりなる放熱体 3 0 のうち基板 1 0 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。

## 【 0 0 9 0 】

そして、係止部 6 0 を図 8 中の破線に示す状態にして、基板 1 0 を放熱体 3 0 の上に、伝熱グリース 4 0 を介して搭載した後、この係止部 6 0 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 6 0 が基板 1 0 の外周端部 1 3 を含む基板 1 0 の周辺部にひっかかる。

10

## 【 0 0 9 1 】

具体的には、図 8 に示されるように、係止部 6 0 が基板 1 0 の外周端部 1 3 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 1 0 の表裏面 1 1、1 2 と垂直な方向にて、基板 1 0 と係止部 6 0 とが引っかかった状態となる。そのため、基板 1 0 は放熱体 3 0 に固定された状態となる。

## 【 0 0 9 2 】

本実施形態によれば、伝熱グリース 4 0 が位置する部位以外の部位にて、基板 1 0 と放熱体 3 0 とを、係止部 6 0 による引っかかりにて固定するため、基板 1 0 を放熱体 3 0 にねじ止めすることなく放熱体 3 0 に固定することができる。

## 【 0 0 9 3 】

なお、本第 5 実施形態においては、上記接着剤 5 0 を係止部 6 0 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 3 2、受け溝 3 3、凸部 3 4、基板 1 0 における放熱体 3 0 側の面への発熱素子 2 0 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。

20

## 【 0 0 9 4 】

( 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 6 0 0 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 5 0 を用いずに、ねじ止め以外の方法にて、基板 1 0 と放熱体 3 0 とを、伝熱グリース 4 0 が介在する以外の部位にて接合するものである。

30

## 【 0 0 9 5 】

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 3 1 を利用する。この突出部 3 1 は、放熱体 3 0 の表面において基板 1 0 の裏面 1 2 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 3 1 の側面は、基板 1 0 の外周端部 1 3 と対向している。

## 【 0 0 9 6 】

そして、本実施形態においては、突出部 3 1 の側面とこれに対向する基板 1 0 の外周端部 1 3 とが、弾性を有する弾性部材 7 0 を介して接触している。ここでは、弾性部材 7 0 は、基板 1 0 の外周端部 1 3 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 7 0 としては、ゴム製の O リングを用い、この O リングを基板 1 0 の外周端部 1 3 にはめ込んだものにできる。

40

## 【 0 0 9 7 】

このように、基板 1 0 の外周端部 1 3 と放熱体 3 0 の突出部 3 1 との間に、弾性部材 7 0 を介在させることで、弾性部材 7 0 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 1 0 が放熱体 3 0 に固定されている。つまり、基板 1 0 が突出部 3 1 の内周側に弾性部材 7 0 を介して圧入されて固定された状態となっている。

## 【 0 0 9 8 】

このように、本実施形態によれば、基板 1 0 と放熱体 3 0 とを、伝熱グリース 4 0 が位置する部位以外の部位にて、弾性部材 7 0 を介して固定できるため、基板 1 0 を放熱体 3 0 にねじ止めすることなく放熱体 3 0 に固定することができる。

50

## 【 0 0 9 9 】

なお、弾性部材 7 0 は、基板 1 0 の外周端部 1 3 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 7 0 の弾性力によって基板 1 0 と放熱体 3 0 とが押し付け合うことにより固定されるならば、基板 1 0 の外周端部 1 3 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。

## 【 0 1 0 0 】

また、本第 6 実施形態においては、上記接着剤 5 0 を弾性部材 7 0 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 3 2、受け溝 3 3、凸部 3 4、基板 1 0 における放熱体 3 0 側の面への発熱素子 2 0 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

## 【 0 1 0 1 】

(他の実施形態)

なお、接着剤 5 0 の位置については、伝熱グリース 4 0 を介して放熱可能な状態で基板 1 0 と放熱体 3 0 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。

## 【 0 1 0 2 】

また、接着剤 5 0 や伝熱グリース 4 0 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。

## 【 0 1 0 3 】

また、接着剤 5 0 を、基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 の外周に位置する外周端部 1 3 に位置させ、当該外周端部 1 3 にて放熱体 3 0 と接合する場合、上記図 1 に示したように、接着剤 5 0 を基板 1 0 の外周端部 1 3 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 1 3 の一部を接着剤 5 0 で接合するものであってもよい。

20

## 【 0 1 0 4 】

また、基板 1 0 の外周端部 1 3 と放熱体 3 0 とを接着剤 5 0 によって接合する場合、上記図 1 に示したように、放熱体 3 0 に設けられた突出部 3 1 と基板 1 0 の外周端部 1 3 とを接着剤 5 0 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 3 1 を設けなくとも、基板 1 0 の外周端部 1 3 とその近傍に位置する放熱体 3 0 の部分とを、接着剤 5 0 でつなぐことにより、両者の接合は可能である。

30

## 【 0 1 0 5 】

また、上記図 1 に示した電子装置 1 0 0 において、テーパ面 3 2 や受け溝 3 3 は、基板 1 0 の外周端部 1 3 の全周囲に設けられているが、必要に応じて基板 1 0 の外周端部 1 3 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 3 2 や受け溝 3 3 を、まったく設けずに省略した構成であってもよい。

## 【 0 1 0 6 】

また、放熱体 3 0 に設けられ基板 1 0 を支持する凸部 3 4 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 1 0 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 3 4 は発熱素子 2 0 の直下に配置されていなくてもよく、凸部 3 4 と発熱素子 2 0 とがずれていてもよい。

40

## 【 0 1 0 7 】

さらに、上記放熱体 3 0 に設けられた突出部 3 1、テーパ面 3 2、受け溝 3 3、および凸部 3 4 は、上記図 1 に示される電子装置 1 0 0 のように、これら各部 3 1 ~ 3 4 のすべてが放熱体 3 0 に設けられていてもよいが、必要に応じて、これら各部 3 1 ~ 3 4 の一部のみを設けてもよいし、全部を省略してもよい。

## 【 0 1 0 8 】

また、基板 1 0 に設けられる発熱素子 2 0 は、基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 の両方に設けられていてもよく、さらには、基板 1 0 の内部に埋設されたものであってもよい。発熱素子 2 0 が基板 1 0 の表裏両面 1 1、1 2 に設けられている場合には、基板 1 0 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。

【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。

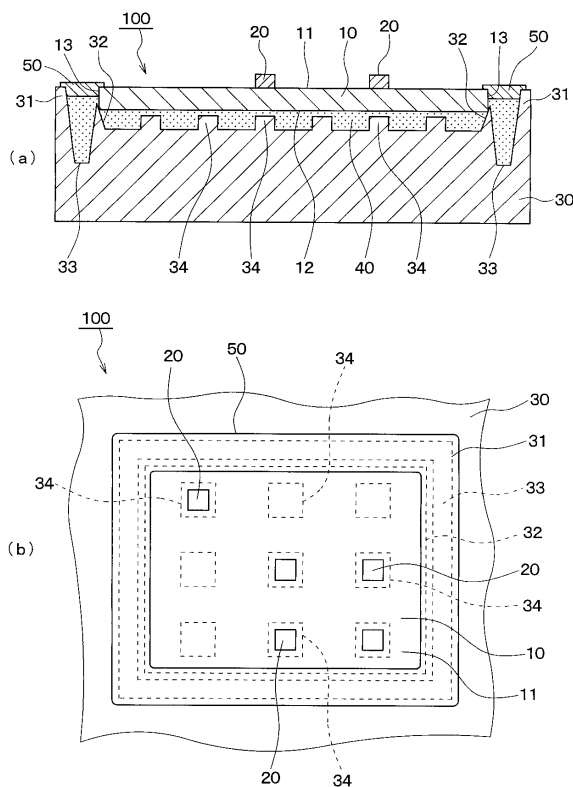
【図 9】本発明の第 6 実施形態に係る電子装置の概略断面図である。

【符号の説明】

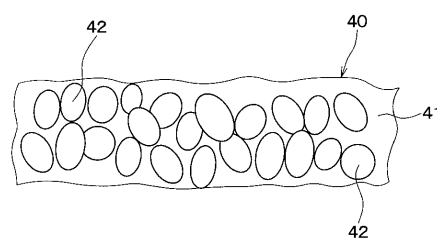
【0110】

- 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 ... 弾性部材。

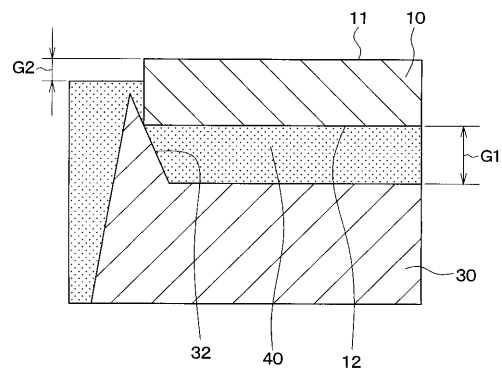
【図 1】



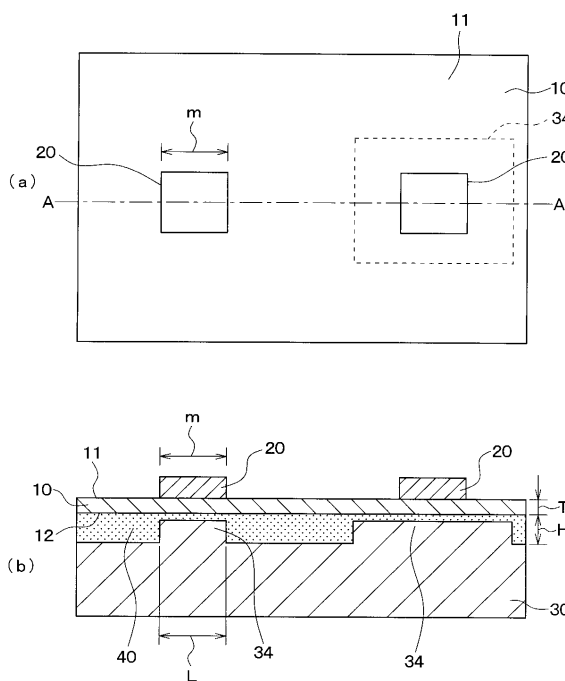
【図 2】



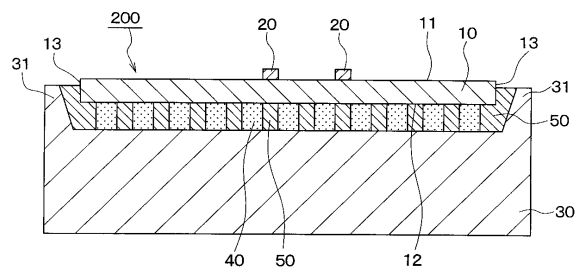
【図 3】



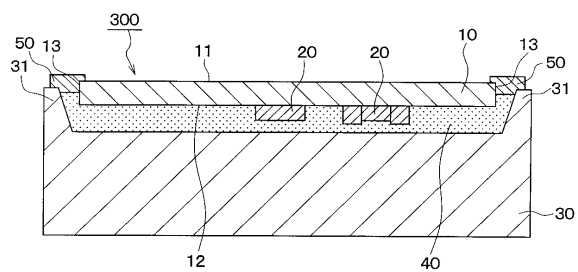
【圖 4】



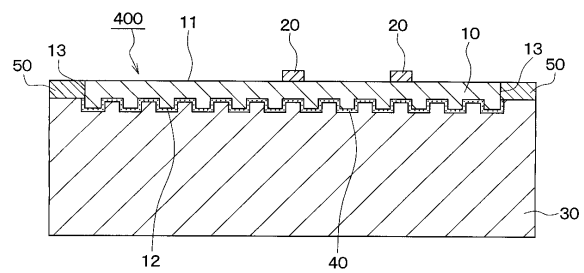
【圖 5】



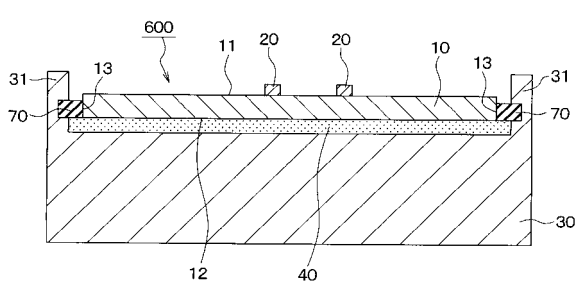
【圖 6】



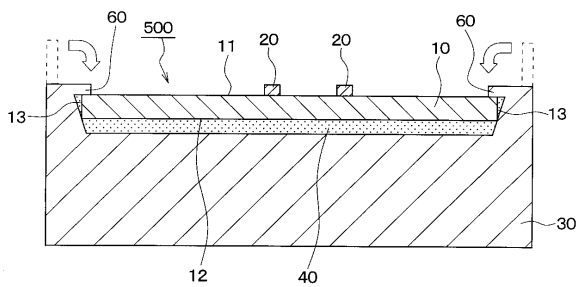
【圖 7】



【 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)
- |      |       |
|------|-------|
| H01L | 23/36 |
| H01L | 23/40 |
| H05K | 7/20  |