

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6305668号
(P6305668)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 23/13 (2006.01)	HO 1 L 23/12 C
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12 F
HO 1 L 23/36 (2006.01)	HO 1 L 23/12 J
HO 1 S 5/022 (2006.01)	HO 1 L 23/36 C
	HO 1 S 5/022

請求項の数 17 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2017-566048 (P2017-566048)	(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(86) (22) 出願日 平成29年8月9日(2017.8.9)	(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/028988	(72) 発明者 山元 泉太郎 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
審査請求日 平成29年12月19日(2017.12.19)	京セラ株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2016-157221 (P2016-157221)	(72) 発明者 古久保 洋二 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日 平成28年8月10日(2016.8.10)	京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(72) 発明者 岡本 征憲 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(31) 優先権主張番号 特願2016-221034 (P2016-221034)	京セラ株式会社内
(32) 優先日 平成28年11月11日(2016.11.11)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平板状の基板と、
前記基板のおもて面から突出し、電気素子が搭載される搭載面を有する1つ以上の台座と、
前記台座の前記搭載面に設けられる素子用端子と、
前記台座の側面に設けられ、前記台座の厚み方向に延びる側面導体と、
前記基板の内部に設けられ、前記基板の厚み方向に延びる基板側ビア導体と、
前記基板の内部に設けられ、前記基板の面方向に延びる配線導体と、
を備え、
前記基板と前記台座とはセラミックスで一体的に形成されており、
前記素子用端子と前記側面導体と前記基板側ビア導体とは接続されており、
前記配線導体と前記基板側ビア導体とは接続されており、
前記配線導体は、前記基板の前記おもて面より、前記基板の裏面に近い位置に設けられる、電気素子搭載用パッケージ。

【請求項2】

平板状の基板と、
前記基板のおもて面から突出し、電気素子が搭載される搭載面を有する1つ以上の台座と、
前記台座の前記搭載面に設けられる素子用端子と、

前記台座の内部に設けられ、前記台座の厚み方向に延びる台座側ビア導体と、
前記基板の内部に設けられ、前記基板の厚み方向に延びる基板側ビア導体と、
前記基板の内部に設けられ、前記基板の面方向に延びる配線導体と、
を備え、
前記基板と前記台座とはセラミックスで一体的に形成されており、
前記素子用端子と前記台座側ビア導体と前記基板側ビア導体とは接続されており、
前記配線導体と前記基板側ビア導体とは接続されており、
前記配線導体は、前記基板の前記おもて面より、前記基板の裏面に近い位置に設けられ
る、電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 3】

10

前記基板の前記おもて面側に前記台座を取り巻くように設けられる封止用金属膜と、
 前記封止用金属膜の外側に設けられる電源用端子と、を備え、
 前記電源用端子と前記配線導体とは接続されている、請求項 1 または 2 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 4】

前記基板の前記おもて面に前記台座を取り巻くように溝が設けられており、
 前記封止用金属膜は、前記溝の内部に設けられる、請求項 3 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 5】

前記電源用端子は、
 前記基板の前記おもて面より低い位置に設けられる、請求項 3 または 4 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

20

【請求項 6】

前記電源用端子の外縁は、交差する 2 つの直線状の縁を有し、該 2 つの縁がそれぞれ前記基板の端面および側面の縁に合うように位置している、請求項 3 ~ 5 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 7】

前記封止用金属膜の内側の領域は、
 前記台座の部分を除いて前記基板の前記おもて面より凹んでいる、請求項 3 ~ 6 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

30

【請求項 8】

前記封止用金属膜の内側の領域に、前記台座が複数設けられる、請求項 3 ~ 7 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 9】

前記封止用金属膜の内側の領域に、前記台座として、第 1 台座および第 2 台座を有する混成台座が設けられており、
 該混成台座は、前記第 2 台座の高さが前記第 1 台座の高さより低い、請求項 8 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 10】

前記封止用金属膜の内側の領域に、前記混成台座が 3 組設けられている、請求項 9 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

40

【請求項 11】

3 組の前記混成台座は、
 赤色レーザダイオードを搭載するための前記第 1 台座を有する赤色用混成台座と、
 緑色レーザダイオードを搭載するための前記第 1 台座を有する緑色用混成台座と、
 青色レーザダイオードを搭載するための前記第 1 台座を有する青色用混成台座と、
 を含み、
 前記赤色用混成台座と前記緑色用混成台座との間隔、または前記赤色用混成台座と前記青色用混成台座との間隔のうち狭いほうの間隔は、
 前記緑色用混成台座と前記青色用混成台座との間隔よりも広い間隔である、請求項 10

50

に記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 1 2】

3組の前記混成台座は、それぞれ搭載されるレーザダイオードから出射される光の向きが、3組の前記混成台座に衝突しない方向に向くように配置されている、請求項 1 0 または 1 1 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージが複数連結されている、アレイ型パッケージ。

【請求項 1 4】

電気素子搭載用パッケージ同士が一体焼結したものである、請求項 1 3 に記載のアレイ型パッケージ。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージと、前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、を備える、電気装置。

【請求項 1 6】

請求項 3 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージと、前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、前記封止用金属膜上に設けられ横窓を有するキャップと、を備える、電気装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 または 1 4 に記載のアレイ型パッケージと、該アレイ型パッケージの搭載面に搭載される電気素子と、を備える、電気装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

開示の実施形態は、電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、電気素子を搭載するための電気素子搭載用パッケージとして、外部に熱を放出するメタルベースと、メタルベース上にハンダなどの接合材で固着されたセラミックス製のサブマウントとを有し、サブマウント上に電気素子が搭載されたパッケージが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 1 1 6 5 1 4 号公報

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

実施形態の一態様に係る電気素子搭載用パッケージは、平板状の基板と、前記基板のおもて面から突出し、電気素子が搭載される搭載面を有する 1 つ以上の台座と、を備え、前記基板と前記台座とはセラミックスで一体的に形成されている。

40

【0 0 0 5】

また、実施形態の一態様に係るアレイ型パッケージは、上記の電気素子搭載用パッケージが複数個連結されているものである。

【0 0 0 6】

また、実施形態の一態様に係る電気装置は、上記に記載の電気素子搭載用パッケージと、前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、を備える。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 7 】

実施形態の一態様によれば、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置が提供可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 A 】 図 1 A は、第 1 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 1 B 】 図 1 B は、図 1 A に示す A - A 線の矢視断面図である。

【 図 1 C 】 図 1 C は、図 1 A に示す B - B 線の矢視断面図である。

【 図 2 A 】 図 2 A は、第 2 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は、図 2 A に示す C - C 線の矢視断面図である。

10

【 図 2 C 】 図 2 C は、図 2 A に示す D - D 線の矢視断面図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、実施形態の変形例 1 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【 図 3 B 】 図 3 B は、実施形態の変形例 2 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【 図 3 C 】 図 3 C は、実施形態の変形例 3 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【 図 3 D 】 図 3 D は、実施形態の変形例 4 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【 図 4 A 】 図 4 A は、実施形態の変形例 5 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

20

【 図 4 B 】 図 4 B は、実施形態の変形例 5 に係る電気素子搭載用パッケージの拡大断面図である。

【 図 4 C 】 図 4 C は、電源用端子の縁が端面の縁に合っていない接続部分を拡大した断面図である。

【 図 4 D 】 図 4 D は、実施形態の変形例 6 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 A 】 図 5 A は、実施形態の変形例 7 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 B 】 図 5 B は、実施形態の変形例 7 に係る電気素子搭載用パッケージの拡大断面図である。

30

【 図 5 C 】 図 5 C は、実施形態の変形例 8 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 D 】 図 5 D は、実施形態の変形例 9 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 E 】 図 5 E は、実施形態の変形例 10 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 F 】 図 5 F は、実施形態の変形例 11 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 5 G 】 図 5 G は、実施形態の変形例 12 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

40

【 図 6 A 】 図 6 A は、実施形態の変形例 13 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 6 B 】 図 6 B は、実施形態の変形例 14 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

【 図 6 C 】 図 6 C は、実施形態の変形例 14 に係る電気素子搭載用パッケージの側面図である。

【 図 6 D 】 図 6 D は、実施形態の変形例 15 に係る電気素子搭載用パッケージの拡大上面図である。

【 図 7 A 】 図 7 A は、実施形態の変形例 16 に係る台座の斜視図である。

50

【図 7 B】図 7 B は、実施形態の変形例 1 7 に係る台座の斜視図である。

【図 7 C】図 7 C は、実施形態の変形例 1 7 に係る台座の側面図である。

【図 7 D】図 7 D は、実施形態に係るアレイ型パッケージを示す平面図である。

【図 8】図 8 は、第 1 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、第 1 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工程を示す断面図である。

【図 1 0】図 1 0 は、第 2 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す平面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、第 2 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工程を示す平面図である。

10

【図 1 2】図 1 2 は、第 2 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工程を示す断面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、実施形態の変形例 1 に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、実施形態の変形例 3 に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

従来の電気素子搭載用パッケージは、電気素子から発生する熱を外部に放出する放熱性が低いものとなっている。これは、サブマウントと接合材との界面における熱抵抗と、接合材とメタルベースとの界面における熱抵抗とがいずれも大きく、サブマウントからメタルベースに熱が効率よく伝わらないことが原因である。

20

【0010】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置を提供することを目的とする。

【0011】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置の実施形態について説明する。なお、以下には、電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置の例として、電気素子に発光素子を適用した形態（以下、発光素子搭載用パッケージ、発光装置と表記する。）を示すが、この発明は発光素子に限定されるものではなく、発熱性を有する電気素子全般に適用できることは言うまでもない。

30

【0012】

ここで、発熱性を有する電気素子としては、大規模集積回路（LSI：Large Scale Integrated circuit）、電荷結合素子（CCD：Charge Coupled Device）、レーザダイオード（Laser Diode）および発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）などを挙げることができる。以下に示す各実施形態は、とりわけレーザダイオード用として有用なものとなる。

40

【0013】

< 第 1 実施形態 >

最初に、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 の概要について、図 1 A および図 1 B を用いて説明する。

【0014】

図 1 A などに示すように、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 は、平板状の基板 1 0 と、基板 1 0 のおもて面 1 0 a から上方に突出する台座 1 1 とを備える。また、台座 1 1 の上面には搭載面 1 1 a が設けられ、かかる搭載面 1 1 a に発光素子 3 0 が搭載される。

【0015】

50

ここで、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1は、基板10と台座11とがセラミックスで一体的に形成されている。すなわち、発光素子搭載用パッケージA1には、発光素子30が搭載される台座11と、外部に熱を放出する機能を有する基板10との間に、異種材料同士で構成され大きな熱抵抗を生じさせる界面が設けられていない。

【0016】

これにより、基板10と台座11との間の熱抵抗を小さくすることができることから、台座11から基板10に効率よく熱を伝えることができる。したがって、放熱性の高い発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

【0017】

さらに、発光素子搭載用パッケージA1は、基板10と台座11との間を接合する工程が不要となるとともに、ハンダなどの接合材も不要となる。したがって、製造コストの低い発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

【0018】

ここで、図1Bに示すように、発光素子搭載用パッケージA1には、台座11の側面11bに側面導体13を設け、基板10の内部に基板側ビア導体15aを設けるとよい。そして、かかる側面導体13と基板側ビア導体15aとを、発光素子搭載用パッケージA1の厚み方向に結線するとよい。

【0019】

これにより、搭載面11aに搭載される発光素子30から発生する熱を、厚み方向にのびる側面導体13と基板側ビア導体15aとを經由させて、表面積が大きく放熱性が高い基板10の裏面10bに最短距離で逃がすことができる。したがって、発光素子搭載用パッケージA1の放熱性を向上させることができる。

【0020】

この場合、側面導体13の面積は、かかる側面導体13が設けられている台座11の一つの側面11bの面積に対して、10%以上、特に50%以上であればよい。さらに、側面導体13の面積は、側面11bの面積に近いほどよく、側面11bの面積と同等でもよい。

【0021】

なお、図1Bに示すように、側面導体13と基板側ビア導体15aとの間は、平面導体14を用いて接続されているが、平面導体14を用いず、側面導体13と基板側ビア導体15aとを直接接続してもよい。

【0022】

引き続き、図1A～図1Cを参照しながら、発光素子搭載用パッケージA1のさらなる詳細な構成について説明する。

【0023】

発光素子搭載用パッケージA1は、セラミックスにより形成されている。かかるセラミックスとしては、例えば、アルミナ、シリカ、ムライト、コージエライト、フォルステライト、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、炭化ケイ素またはガラスセラミックスなどが適している。また、発光素子搭載用パッケージA1は、熱伝導率が高く、かつ熱膨張率が発光素子30に近いという点から、窒化アルミニウム(AlN)を主成分として含んでいることが好ましい。

【0024】

ここで、「窒化アルミニウムを主成分として含んでいる」とは、発光素子搭載用パッケージA1が窒化アルミニウムを80質量%以上含んでいることをいう。発光素子搭載用パッケージA1に含まれる窒化アルミニウムが80質量%未満の場合、発光素子搭載用パッケージA1の熱伝導率が低下することから、放熱性に支障が生じる可能性がある。

【0025】

さらに、発光素子搭載用パッケージA1は、窒化アルミニウムを90質量%以上含んでいることが好ましい。窒化アルミニウムの含有量を90質量%以上とすることにより、発光素子搭載用パッケージA1の熱伝導率を150W/mK以上にすることができることか

10

20

30

40

50

ら、放熱性に優れた発光素子搭載用パッケージ A 1 を実現することができる。

【 0 0 2 6 】

発光素子搭載用パッケージ A 1 は、上述のように基板 1 0 と台座 1 1 とを備えており、台座 1 1 の搭載面 1 1 a には、素子用端子 1 2 a が設けられている。そして、図 1 B に示すように、素子用端子 1 2 a は、上述の側面導体 1 3 と、基板 1 0 のおもて面 1 0 a に設けられる平面導体 1 4 と、上述の基板側ビア導体 1 5 a とを経由して、裏面 1 0 b に設けられ外部電源（不図示）に接続される電源用端子 1 6 a と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

さらに、図 1 A に示すように、基板 1 0 のおもて面 1 0 a には、台座 1 1 に隣接して別の素子用端子 1 2 b が設けられている。そして、図 1 C に示すように、素子用端子 1 2 b も、素子用端子 1 2 a と同様に、基板 1 0 の厚み方向にのびる別の基板側ビア導体 1 5 b を経由して、裏面 1 0 b に設けられ外部電源に接続される別の電源用端子 1 6 b と電氣的に接続されている。

10

【 0 0 2 8 】

ここで、素子用端子 1 2 a、1 2 b は、金属粉末を焼結させたメタライズ膜で形成すればよい。メタライズ膜は、基板 1 0 や台座 1 1 を構成するセラミックスの表面に高い強度で接着させることができることから、信頼性の高い発光素子搭載用パッケージ A 1 を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

また、かかるメタライズ膜の表面に Ni などのめっき膜を形成してもよい。さらに、かかるめっき膜の表面に、ハンダや Au - Sn めっき膜を設けてもよい。

20

【 0 0 3 0 】

図 1 A に示すように、基板 1 0 のおもて面 1 0 a には、台座 1 1 および素子用端子 1 2 b を取り巻くように封止用金属膜 2 0 が設けられている。封止用金属膜 2 0 は、基板 1 0 のおもて面 1 0 a を覆うようにキャップ 4 0 を設けるときに、キャップ 4 0 が接合される部位である。

【 0 0 3 1 】

ここまで説明した発光素子搭載用パッケージ A 1 上に、図 1 A に示す発光素子 3 0 とキャップ 4 0 とが搭載されて、発光装置が構成される。

【 0 0 3 2 】

発光素子 3 0 は、例えば、半導体レーザ（レーザダイオードともいう）などを用いることができる。発光素子 3 0 は、一端面に設けられる放射面 3 0 a が、発光素子搭載用パッケージ A 1 の所定の方向に向かうように配置される。

30

【 0 0 3 3 】

発光素子 3 0 は、台座 1 1 の搭載面 1 1 a にハンダなどの導電性接合材を用いて接合される。この際に、かかる導電性接合材により、発光素子 3 0 の下面に設けられる第 1 電極（不図示）と、搭載面 1 1 a に設けられる素子用端子 1 2 a とが電氣的に接続される。

【 0 0 3 4 】

さらに、発光素子 3 0 の上面に設けられる第 2 電極（不図示）と、台座 1 1 に隣接する素子用端子 1 2 b とが、ボンディングワイヤ（不図示）などを用いて電氣的に接続される。

40

【 0 0 3 5 】

キャップ 4 0 は、発光素子 3 0 などの封止用金属膜 2 0 で囲まれる領域を気密封止するための部材である。キャップ 4 0 は、金属材料やセラミックスなどから構成することができ、例えば、耐熱性および放熱性が高いという点からコパール（Fe - Ni - Co 合金）で構成すればよい。

【 0 0 3 6 】

キャップ 4 0 には、側面に横窓 4 1 が設けられており、横窓 4 1 には透明なガラスがはめ込まれている。キャップ 4 0 は、横窓 4 1 が発光素子 3 0 の放射面 3 0 a と同じ方向に向かうように配置される。そして、放射面 3 0 a から放射される光は、横窓 4 1 を通過し

50

て外部に放射される。

【0037】

キャップ40と封止用金属膜20との接合には、ロウ材を用いるのがよい。接合材にロウ材を用いることにより、キャップ40で封止される領域の気密性を高めることができることから、発光装置の信頼性を向上させることができる。

【0038】

<第2実施形態>

次に、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の構成について、図2A~図2Cを用いて説明する。

【0039】

発光素子搭載用パッケージA2は、外部電源との接続に用いられる電源用端子16a、16bの配置が、上述の発光素子搭載用パッケージA1と異なる。その他の点は基本的に発光素子搭載用パッケージA1と同様であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

10

【0040】

図2Aなどに示すように、発光素子搭載用パッケージA2は、電源用端子16a、16bが、基板10のおもて面10aに設けられている。このように、電源用端子16a、16bを基板10の裏面10bではなくおもて面10aに設けることにより、基板10の裏面10b全体に接するように、ヒートシンクなどの放熱部材を設けることができる。したがって、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

20

【0041】

ここで、基板10の裏面10bに放熱性の高い金属製の放熱部材を設ける場合に、ハンダなどを用いて接合可能とするために、裏面10bには金属膜21を設けるとよい。熱伝導率が比較的高いハンダなどを用いて放熱部材を接合することにより、熱伝導率の低い樹脂製の接着剤で接合する場合に比べて、接合部分での熱抵抗を低減することができる。したがって、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

【0042】

この場合、裏面10bにおける金属膜21の面積比率は50%以上、特に80%以上がよい。また、金属膜21の平面形状は、基板10の裏面10bの平面形状と相似形であるのがよい。さらに、金属膜21の面積が裏面10bの面積より小さい場合には、金属膜21は、台座11の真下に中央部がくるように配置されるのがよい。

30

【0043】

以下においては、上述の第1実施形態と異なる点として、基板10のおもて面10aに設けられる電源用端子16a、16bと、封止用金属膜20の内側に設けられる素子用端子12a、12bとの間の配線構造について説明する。

【0044】

図2Bに示すように、上述の発光素子搭載用パッケージA1と同様、素子用端子12aには、側面導体13と、平面導体14と、基板側ビア導体15aとがこの順に結線されている。一方で、基板側ビア導体15aは基板10の裏面10bまで貫通しておらず、基板10の内部で、基板10の面方向にのびる配線導体17aの一端側に接続されている。

40

【0045】

かかる配線導体17aは、封止用金属膜20の下方を通過して、他端側が電源用端子16aの下方に到達するようにのびている。そして、配線導体17aの他端側と電源用端子16aとが、端子側ビア導体18aにより電氣的に接続されている。

【0046】

すなわち、電源用端子16aは、端子側ビア導体18a、配線導体17a、基板側ビア導体15a、平面導体14および側面導体13を経由して、素子用端子12aと電氣的に接続されている。

【0047】

また、図2Cに示すように、電源用端子16bも、別の端子側ビア導体18b、別の配

50

線導体 17 b および別の基板側ビア導体 15 b を経由して、素子用端子 12 b と電氣的に接続されている。

【0048】

このように、発光素子搭載用パッケージ A 2 は、配線導体 17 a、17 b と、封止用金属膜 20 とが、基板 10 を構成する絶縁層を少なくとも 1 層ほど介して立体的に交差する構造である。これにより、配線導体 17 a、17 b と立体的に交差する封止用金属膜 20 の表面に、配線導体 17 a、17 b の厚みに起因して凹凸が形成されることを、絶縁層を介することにより低減することができる。

【0049】

すなわち、封止用金属膜 20 の表面にキャップ 40 を接合する際に、接合面に生じる隙間を小さくすることができることから、キャップ 40 内部の気密性を高めることができる。したがって、発光装置の信頼性を向上させることができる。

10

【0050】

さらに、図 2 B および図 2 C に示すように、配線導体 17 a、17 b は、基板 10 のおもて面 10 a より、裏面 10 b に近い位置に設けられるとよい。裏面 10 b に近い位置に金属製の配線導体 17 a、17 b を設けることにより、裏面 10 b に金属製の放熱部材を設けた場合に、放熱部材の熱膨張係数と、基板 10 の熱膨張係数との差を小さくすることができる。

【0051】

これにより、放熱部材と裏面 10 b との接合部分において、かかる接合部分に設けられる接合材が、発光装置の動作時に生じる熱サイクルにより劣化することを抑制することができる。したがって、信頼性の高い発光素子搭載用パッケージ A 2 を実現することができる。

20

【0052】

<変形例>

次に、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージの各種変形例について、図 3 A ~ 図 7 C を用いて説明する。図 3 A に示す発光素子搭載用パッケージ A 3 は、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 の変形例であり、図 3 A は図 1 B に対応する断面図である。

【0053】

発光素子搭載用パッケージ A 3 は、側面導体 13 (図 1 B 参照)ではなく、台座 11 の内部に設けられ、台座 11 の厚み方向にのびる台座側ビア導体 19 により、素子用端子 12 a と基板側ビア導体 15 a との間が電氣的に接続されている。

30

【0054】

このように、薄膜状の側面導体 13 よりも体積の大きい柱状の台座側ビア導体 19 を、台座 11 に設けることにより、発光素子 30 (図 1 A 参照)から発生する熱を、さらに効率的に基板 10 の裏面 10 b に逃がすことができる。したがって、発光素子搭載用パッケージ A 3 の放熱性をさらに向上させることができる。

【0055】

台座側ビア導体 19 は、台座 11 の上面の搭載面 11 a の中央部に配置されるのがよい。これにより、台座 11 の中で側面 11 b から遠い内部の熱をより逃がしやすくすることができる。

40

【0056】

さらに、図 3 A に示すように、台座側ビア導体 19 と基板側ビア導体 15 a とは、台座 11 と基板 10 との厚み方向に貫通するように一体的に形成されるとよい。これにより、後述する製造工程において実施されるビア埋めこみ工程により、台座側ビア導体 19 と基板側ビア導体 15 a とを簡便に形成することができる。したがって、発光素子搭載用パッケージ A 3 の製造コストの上昇を抑制することができる。

【0057】

図 3 B に示す発光素子搭載用パッケージ A 4 は、第 2 実施形態に係る発光素子搭載用パ

50

パッケージ A 2 の変形例であり、図 3 B は図 2 B に対応する断面図である。

【 0 0 5 8 】

発光素子搭載用パッケージ A 4 は、上述の変形例と同様に、台座 1 1 の内部に設けられる台座側ビア導体 1 9 により、素子用端子 1 2 a と基板側ビア導体 1 5 a との間が電氣的に接続されている。したがって、上述のように、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。この場合も、基板 1 0 の裏面 1 0 b に配置される金属膜 2 1 の形状や配置は、上述した発光素子搭載用パッケージ A 2 の場合と同様とするのがよい。

【 0 0 5 9 】

図 3 C に示す発光素子搭載用パッケージ A 5 は、第 2 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 2 の別の変形例である。

【 0 0 6 0 】

発光素子搭載用パッケージ A 5 には、基板 1 0 のおもて面 1 0 a に、台座 1 1 および素子用端子 1 2 b (図 2 A 参照) を取り巻くように溝 1 0 c が形成されており、かかる溝 1 0 c の底面に封止用金属膜 2 0 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

ここで、封止用金属膜 2 0 にキャップ 4 0 (図 2 A 参照) を接合する際に、溝 1 0 c に係合するようにキャップ 4 0 を設置することにより、キャップ 4 0 との接合部分を溝 1 0 c の側面にも広げることができる。これにより、キャップ 4 0 により封止される領域の気密性をさらに高めることができることから、発光装置の信頼性をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、基板 1 0 に溝 1 0 c を設けることにより、放熱機能を有する基板 1 0 の表面積を広げることができることから、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

なお、図 3 C において、封止用金属膜 2 0 は溝 1 0 c の底面に設けられているが、封止用金属膜 2 0 の配置はこれに限られない。例えば、溝 1 0 c の底面から、溝 1 0 c の側面や、溝 1 0 c に隣接する基板 1 0 のおもて面 1 0 a 上に広がるように、封止用金属膜 2 0 が設けられていてもよい。

【 0 0 6 4 】

図 3 D に示す発光素子搭載用パッケージ A 6 は、図 3 B に示した発光素子搭載用パッケージ A 4 の変形例である。

【 0 0 6 5 】

発光素子搭載用パッケージ A 6 は、上述の発光素子搭載用パッケージ A 5 と同様に、基板 1 0 のおもて面 1 0 a に形成された溝 1 0 c の内部に、封止用金属膜 2 0 が設けられている。したがって、上述のように、発光装置の信頼性をさらに向上させることができるとともに、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

図 4 A に示す発光素子搭載用パッケージ A 7 は、第 2 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 2 の別の変形例である。

【 0 0 6 7 】

発光素子搭載用パッケージ A 7 において、矩形状の電源用端子 1 6 a、1 6 b における光の放射方向とは反対側 (以下では「後方側」とも呼称する) の縁 1 6 c は、基板 1 0 における後方側の端面 1 0 d の縁に合うように設けられている。このように、電源用端子 1 6 a、1 6 b を基板 1 0 の端部にずらすことにより、基板 1 0 上の無駄な基板エリアを削減することができることから、発光装置の小型化が可能になる。

【 0 0 6 8 】

さらに、発光素子搭載用パッケージ A 7 においては、電源用端子 1 6 a、1 6 b に接続される外部端子に F P C (Flexible Printed Circuit : フレキシブル配線基板) を用いることが容易になる。その理由について、図 4 B および図 4 C を参照しながら説明する。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

図4Bに示すように、FPC200は、カバーレイフィルム201と、銅箔202と、ベースフィルム203とが上から順に積み重なって形成されている。そして、中央層の銅箔202と電源用端子16a、16bとをハンダなどの導電性接合材を用いて接合することにより、電源用端子16a、16bとFPC200とが電氣的に接続される。

【0070】

ここで、図4Bに示すように、電源用端子16a、16bの縁16cが、端面10dの縁に合うように設けられている場合、下層のベースフィルム203の先端部を切り欠くことにより、FPC200が平坦な状態のまま、容易に電源用端子16a、16bに接続することができる。

【0071】

一方で、図4Cに示すように、電源用端子16a、16bの縁16cが端面10dの縁に合っていない場合、FPC200における銅箔202の先端部分に曲がり部202aを別途設けなければ、FPC200を電源用端子16a、16bに接続することができない。しかもこの場合、かかる曲がり部202aに起因して、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性に問題が生じる可能性がある。

【0072】

しかしながら、発光素子搭載用パッケージA7では、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

【0073】

図4Dに示す発光素子搭載用パッケージA8は、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の別の変形例である。

【0074】

発光素子搭載用パッケージA8において、矩形形状の電源用端子16a、16bにおける光の放射方向とは垂直方向側（以下では「側方側」とも呼称する）の縁16dは、基板10における側方側の端面である側面10eの縁に合うように設けられている。これにより、FPC200（図4B参照）などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

【0075】

さらに、上述したように、電源用端子16a、16bの縁16dが、側面10eの縁に合うように設けられている場合、ベースフィルム203の先端部を切り欠くことにより、FPC200が平坦な状態のまま、電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

【0076】

図5Aに示す発光素子搭載用パッケージA9は、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7の変形例である。発光素子搭載用パッケージA9において、矩形形状の電源用端子16a、16bにおける後方側の縁16cは、基板10における後方側の端面10dの縁に合うように設けられている。

【0077】

これにより、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7と同様に、発光素子搭載用パッケージA9においても、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

【0078】

さらに、発光素子搭載用パッケージA9において、電源用端子16a、16bは、基板10のおもて面10aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板10のおもて面10aにおける後方側の縁には、凹部10fが形成されており、電源用端子16a、16bはかかる凹部10fの底面に配置されている。

【0079】

10

20

30

40

50

これにより、図5Bに示すように、FPC200を電源用端子16a、16bに接続する際、凹部10fの側壁にFPC200の先端部を押し付けて、FPC200を設置することができる。したがって、FPC200の位置合わせが容易になるとともに、FPC200を電源用端子16a、16bに強固に接続することができる。

【0080】

さらに、図5Bに示すように、凹部10fの深さを、FPC200のカバーレイフィルム201と銅箔202との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、FPC200の上面を基板10のおもて面10aと面一か、おもて面10aよりも低い位置にすることができる。

【0081】

これにより、FPC200に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

【0082】

なお、凹部10fは、図5Aに示すように、基板10のおもて面10aにおいて離間させた構成でもよいが、図5Cに示す発光素子搭載用パッケージA10のように、2ヵ所ある凹部10fを一つにまとめた構造でもよい。この場合、電源用端子16a、16bをより近接させて配置できることから、発光素子搭載用パッケージA10およびFPC200などの外部端子の小型化を図ることが可能になる。

【0083】

図5Dに示す発光素子搭載用パッケージA11は、図4Dに示した発光素子搭載用パッケージA8の変形例である。発光素子搭載用パッケージA11において、矩形形状の電源用端子16a、16bにおける側方側の縁16dは、基板10における側方側の端面である側面10eの縁に合うように設けられている。これにより、FPC200などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

【0084】

また、発光素子搭載用パッケージA11では、図5Aに示した発光素子搭載用パッケージA9と同様に、電源用端子16a、16bが、基板10のおもて面10aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板10のおもて面10aにおける側方側の縁には、凹部10fが形成されており、電源用端子16a、16bはかかる凹部10fの底面に配置されている。

【0085】

これにより、上述したように、FPC200を電源用端子16a、16bに接続する際、凹部10fの側壁にFPC200の先端部を押し付けて、FPC200を設置することができる。したがって、FPC200の位置合わせが容易になるとともに、FPC200を電源用端子16a、16bに強固に接続することができる。

【0086】

さらに、上述したように、凹部10fの深さを、FPC200のカバーレイフィルム201と銅箔202との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、FPC200の上面を基板10のおもて面10aと面一か、おもて面10aよりも低い位置にすることができる。

【0087】

これにより、FPC200に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

【0088】

図5Eに示す発光素子搭載用パッケージA12は、図5Aに示した発光素子搭載用パッケージA9の変形例である。発光素子搭載用パッケージA12において、矩形形状の電源用端子16a、16bにおける後方側の縁16cは、基板10における後方側の端面10dの縁に合うように設けられている。

【0089】

10

20

30

40

50

これにより、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7と同様に、発光素子搭載用パッケージA12では、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

【0090】

また、発光素子搭載用パッケージA12において、矩形形状の電源用端子16a、16bにおける側方側の縁16dは、基板10における側方側の端面である側面10eの縁に合うように設けられている。これにより、FPC200などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

【0091】

さらに、発光素子搭載用パッケージA12において、電源用端子16a、16bは、基板10のおもて面10aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板10のおもて面10aにおける後方かつ側方側の縁には、凹部10fが形成されており、電源用端子16a、16bはかかる凹部10fの底面に配置されている。

【0092】

これにより、FPC200を電源用端子16a、16bに接続する際、凹部10fの2つの側壁にFPC200の先端部を斜め方向から押し付けて、FPC200を設置することができる。したがって、FPC200の位置合わせが容易になるとともに、FPC200を斜め方向からも強固に接続することができる。

【0093】

さらに、上述したように、凹部10fの深さを、FPC200のカバーレイフィルム201と銅箔202との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、FPC200の上面を基板10のおもて面10aと面一か、おもて面10aよりも低い位置にすることができる。

【0094】

これにより、FPC200に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

【0095】

図5Fに示す発光素子搭載用パッケージA13は、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7の変形例である。発光素子搭載用パッケージA13において、封止用金属膜20の内側の領域は、台座11の部分を除いて、基板10のおもて面10aよりも凹んでいる。換言すると、封止用金属膜20の内側の領域には凹部10gが形成されており、台座11は凹部10gの底面に配置されている。ここで、台座11の搭載面11aは、基板10のおもて面10aよりも高い位置に配置されている。

【0096】

これにより、発光素子搭載用パッケージA13において、最も高い位置にある搭載面11aの位置を低くできることから、発光装置のさらなる低背化が可能となる。

【0097】

ここで、発光素子搭載用パッケージの低背化のために、凹部10gを形成せず台座の高さを単に低くした場合、封止用金属膜の内側の領域において、搭載面と基板のおもて面との距離が近くなる。すなわち、封止用金属膜の内側の領域において、搭載面に搭載される発光素子とおもて面との距離が近くなる。

【0098】

これにより、発光素子の放射面から斜め下方向に放射される光が、封止用金属膜の内側の領域におけるおもて面に多く照射されることになることから、おもて面で所定の照射方向以外の向きに反射される光の量も多くなる。したがって、発光装置内部における発光効率が低下するなどの不具合が生じやすくなる。

【0099】

しかしながら、発光素子搭載用パッケージA13では、封止用金属膜20の内側の領域に凹部10gが形成されていることから、封止用金属膜20の内側の領域において、搭載

10

20

30

40

50

面 1 1 a と搭載面 1 1 a の周囲に位置する基板 1 0 のおもて面 1 0 a 側の面である凹部 1 0 g との距離を確保することができる。したがって、封止用金属膜 2 0 の内側の領域におけるおもて面 1 0 a 側の面からの光の反射を抑制することができる。

【 0 1 0 0 】

すなわち、発光素子搭載用パッケージ A 1 3 によれば、発光装置のさらなる低背化と、おもて面 1 0 a 側の面からの光の反射の抑制を両立させることができる。

【 0 1 0 1 】

図 5 G に示す発光素子搭載用パッケージ A 1 4 は、図 5 F に示した発光素子搭載用パッケージ A 1 3 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A 1 4 において、封止用金属膜 2 0 の内側の領域は、台座 1 1 の部分を除いて、基板 1 0 のおもて面 1 0 a よりも凹んで 10

【 0 1 0 2 】

また、発光素子搭載用パッケージ A 1 4 において、矩形形状の電源用端子 1 6 a、1 6 b における後方側の縁 1 6 c は、基板 1 0 における後方側の端面 1 0 d の縁に合うように設けられている。

【 0 1 0 3 】

これにより、図 5 E に示した発光素子搭載用パッケージ A 1 2 と同様に、発光素子搭載用パッケージ A 1 4 では、F P C 2 0 0 が平坦な状態のまま電源用端子 1 6 a、1 6 b に接続することができる。したがって、F P C 2 0 0 と電源用端子 1 6 a、1 6 b との接続 20

【 0 1 0 4 】

さらに、発光素子搭載用パッケージ A 1 4 において、矩形形状の電源用端子 1 6 a、1 6 b における側方側の縁 1 6 d は、基板 1 0 における側方側の端面である側面 1 0 e の縁に合うように設けられている。これにより、F P C 2 0 0 などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

【 0 1 0 5 】

さらに、発光素子搭載用パッケージ A 1 4 において、電源用端子 1 6 a、1 6 b は、基板 1 0 のおもて面 1 0 a よりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板 1 0 のおもて面 1 0 a における後方かつ側方側の縁には、凹部 1 0 f が形成されており、電源用 30

【 0 1 0 6 】

これにより、F P C 2 0 0 を電源用端子 1 6 a、1 6 b に接続する際、凹部 1 0 f の 2 つの側壁に F P C 2 0 0 の先端部を斜め方向から押し付けて、F P C 2 0 0 を設置することができる。したがって、F P C 2 0 0 の位置合わせが容易になるとともに、F P C 2 0 0 を斜め方向からも強固に接続することができる。

【 0 1 0 7 】

さらに、上述したように、凹部 1 0 f の深さを、F P C 2 0 0 のカバーレイフィルム 2 0 1 と銅箔 2 0 2 との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、F P C 2 0 0 の上面を基板 1 0 のおもて面 1 0 a と面一か、おもて面 1 0 a よりも低 40

【 0 1 0 8 】

これにより、F P C 2 0 0 に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

【 0 1 0 9 】

図 6 A に示す発光素子搭載用パッケージ A 1 5 は、図 4 A に示した発光素子搭載用パッケージ A 7 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A 1 5 では、封止用金属膜 2 0 の内側の領域に、台座 1 1 が複数（図では 2 つ）設けられている。

【 0 1 1 0 】

これにより、封止用金属膜 2 0 の内側の領域に、複数の発光素子 3 0 を搭載することが 50

できる。すなわち、発光装置においてマルチチップ化が可能となることから、発光装置の小型化が可能となる。

【0111】

発光素子搭載用パッケージA15では、例えば、光の放射方向とは垂直方向に台座11を並べて配置し、かかる複数の台座11の搭載面11aにそれぞれ発光素子30を搭載する。この際、放射面30aがすべて光の放射方向に向かうように、すべての発光素子30を配置すればよい。

【0112】

なお、実施形態では、台座11を2つ設けた例について示しているが、台座11を3つ以上設けてもよい。また、実施形態では、光の放射方向とは垂直方向に台座11を並べて配置している。しかしながら、複数の発光素子30のうち1つの発光素子30から照射される光が、別の発光素子30や台座11などに衝突しないように設けられていれば、必ずしも光の放射方向とは垂直方向に並べなくともよい。

10

【0113】

図6Bおよび図6Cに示す発光素子搭載用パッケージA16は、図6Aに示した発光素子搭載用パッケージA15の変形例である。発光素子搭載用パッケージA16では、封止用金属膜20の内側の領域に、発光素子30の一例であるレーザダイオード31を搭載するための第1台座11Aと、フォトダイオード32を搭載するための第2台座11Bとが設けられている。

【0114】

そして、かかる第1台座11Aと第2台座11Bとを組み合わせて、混成台座11Cが形成されている。かかる混成台座11Cでは、光の照射方向側に第1台座11Aが配置され、光の照射方向とは反対側に第2台座11Bが配置されている。また、第2台座11Bのほうが第1台座11Aよりも高さが低くなっている。

20

【0115】

かかる混成台座11Cに搭載されるレーザダイオード31は、例えば、幅0.3mm×長さ1.0mm×高さ0.1mmであり、フォトダイオード32は、例えば、幅0.5mm×長さ0.5mm×高さ0.3mmである。ここで「幅」とは、水平方向かつ光の放射方向とは略垂直な方向である一辺の寸法であり、「長さ」とは、水平方向かつ光の放射方向とは略平行な方向である一辺の寸法である（なお、以下の記載も同様とする）。

30

【0116】

また、図6Cに示すように、レーザダイオード31の放射面31aは光の照射方向を向くように配置されており、フォトダイオード32の検出面32aは上方を向くように配置されている。そして、レーザダイオード31の放射面31aの上部から、片側30°程度の幅で光L1が放射される。かかる光L1は、発光装置から外部に発光する光である。

【0117】

さらに、レーザダイオード31における放射面31aとは反対側の面の上部からも、片側30°程度の幅で微弱な光L2が放射される。かかる光L2の光量は、光L1の光量に応じて増減する。

【0118】

ここで、実施形態においては、図6Cに示すように、第2台座11Bの高さを第1台座11Aよりも低くすることにより、レーザダイオード31よりも高さの高いフォトダイオード32を用いた場合でも、上部の検出面32aを用いて光L2を検出することができる。

40

【0119】

これにより、レーザダイオード31からの光L2をフォトダイオード32の検出面32aで検出し、かかる検出の結果をレーザダイオード31の制御部にフィードバックすることができる。したがって、実施形態によれば、レーザダイオード31から発光する光L1の光量をフィードバック制御することができる。

【0120】

50

図6Dに示す発光素子搭載用パッケージA17は、図6Bおよび図6Cに示した発光素子搭載用パッケージA16の変形例である。発光素子搭載用パッケージA17では、封止用金属膜20の内側の領域に、混成台座11Cが3組設けられている。また、封止用金属膜20の内側の領域には、入射される光を合成して所定の方向に出射する機能を有する光学素子25、26が設けられている。

【0121】

かかる光学素子25、26は、光の照射方向（図では右方向）に沿って並ぶように配置されており、光学素子26のほうが光学素子25よりも光の照射方向側に配置されている。

【0122】

また、3組の混成台座11Cは、赤色レーザーダイオード31Rを搭載するための赤色用混成台座11C1と、緑色レーザーダイオード31Gを搭載するための緑色用混成台座11C2と、青色レーザーダイオード31Bを搭載するための青色用混成台座11C3とを有する。

【0123】

赤色用混成台座11C1の第1台座11Aと第2台座11Bとは、光学素子25に向かうように光の照射方向に沿って並んで配置されている。そして、赤色用混成台座11C1の第1台座11Aと第2台座11Bとは、それぞれ赤色レーザーダイオード31Rと、赤色レーザー検出用のフォトダイオード32Rとが搭載される。

【0124】

緑色用混成台座11C2の第1台座11Aと第2台座11Bとは、光学素子25に向かうように光の照射方向とは垂直方向に沿って並んで配置されている。そして、緑色用混成台座11C2の第1台座11Aと第2台座11Bとは、それぞれ緑色レーザーダイオード31Gと、緑色レーザー検出用のフォトダイオード32Gとが搭載される。

【0125】

青色用混成台座11C3の第1台座11Aと第2台座11Bとは、光学素子26に向かうように光の照射方向とは垂直方向に沿って並んで配置されている。そして、青色用混成台座11C3の第1台座11Aと第2台座11Bとは、それぞれ青色レーザーダイオード31Bと、青色レーザー検出用のフォトダイオード32Bとが搭載される。

【0126】

このような構成を有する実施形態において、赤色レーザーダイオード31Rから赤色の光 L_R が光学素子25に照射され、緑色レーザーダイオード31Gから緑色の光 L_G が光学素子25に照射される。そして、光学素子25において、光 L_R と光 L_G とが合成されて、合成された光 L_{RG} が光学素子26に向かって出射される。

【0127】

さらに、青色レーザーダイオード31Bから青色の光 L_B が光学素子26に照射され、光学素子26において、光 L_{RG} と光 L_B とが合成される。そして、合成された光 L_{RGB} が光学素子26から光の照射方向に向かって出射される。

【0128】

すなわち、実施形態によれば、3組の混成台座11Cを封止用金属膜20の内側の領域に設けることにより、赤色の光 L_R と緑色の光 L_G と青色の光 L_B とを合成して外部に出射することができる。したがって、ディスプレイ光源として使用することができる光学装置を実現することができる。

【0129】

また、実施形態では、赤色レーザー検出用のフォトダイオード32Rと、緑色レーザー検出用のフォトダイオード32Gと、青色レーザー検出用のフォトダイオード32Bとがそれぞれ対応する第2台座11Bに搭載される。これにより、赤色レーザーダイオード31Rからの光 L_R の光量と、緑色レーザーダイオード31Gからの光 L_G の光量と、青色レーザーダイオード31Bからの光 L_B の光量とをそれぞれフィードバック制御することができる。したがって、調整された品質の高い光 L_{RGB} を出射することができる。

10

20

30

40

50

【0130】

さらに、実施形態では、赤色用混成台座11C1と緑色用混成台座11C2との間隔、または赤色用混成台座11C1と青色用混成台座11C3との間隔のうち狭いほうの間隔D1は、緑色用混成台座11C2と青色用混成台座11C3との間隔D2よりも広い間隔である。

【0131】

これにより、他の素子からの発熱の影響を受けやすい赤色レーザダイオード31Rを、緑色レーザダイオード31Gおよび青色レーザダイオード31Bから離して配置することができる。したがって、赤色レーザダイオード31Rから光 L_R を安定して出射することができる。

10

【0132】

さらに、実施形態では、赤色レーザダイオード31Rから出射される光 L_R の向きと、緑色レーザダイオード31Gから出射される光 L_G の向きと、青色レーザダイオード31Bから出射される光 L_B の向きとは、3組の混成台座11Cに衝突しない方向に向いている。これにより、小型で高品質のRGB一体型モジュールを実現することができる。

【0133】

なお、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA1~A17のサイズは、幅および長さが2~5mm程度であればよく、高さが0.2~1mm程度であればよい。

【0134】

また、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA1~A17では、台座11の搭載面11a上に素子用端子12aが設けられ、一方、素子用端子12bは台座11(すなわち、搭載面11a)から離れた位置に配置させる構成を示してきた。

20

【0135】

しかしながら、本実施形態の発光素子搭載用パッケージA1~A17の場合、これに限らず、図7Aに示すように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを、台座11の搭載面11a上において、互いに所定の間隔だけ離間させて配置した構造でもよい。なお、この場合、素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上において、台座11を構成しているセラミックスによって互いに絶縁された状態にある。

【0136】

このように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを台座11上で近接させた配置にすると、発光素子30と素子用端子12a、12b(特に素子用端子12b)とを結線する接続線の長さを短くすることができる。

30

【0137】

したがって、図7Aの例によれば、発光素子搭載用パッケージA1~A17のさらなる小型化を図ることが可能になる。また、図7Aの例によれば、入出力の電流に起因するインダクタンスを低減することもできる。

【0138】

さらに、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA1~A17では、図7Bに示すように、素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上に所定の高さを有する形で立体的に形成されてもよい。

40

【0139】

このように、素子用端子12a、12bを立体的に形成するためには、たとえば、図7Bに示すように、搭載面11a上に素子用端子12a、12bのそれぞれの面積に相当する小台座11D、11Eを、台座11と同じ材質で一体的に形成してもよい。

【0140】

素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上において搭載面11aの他の領域よりも高い位置にある。換言すると、素子用端子12aおよび素子用端子12bの領域が凸部となり、他の領域は凹部となる。

【0141】

このように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを台座11の搭載面11a上に

50

所定の高さを有する形で立体的に形成した構造にすると、発光素子 30 を搭載面 11a から浮かせた状態にすることができる。

【0142】

これにより、発光素子 30 から発せられる光が搭載面 11a に反射したり、吸収されたりするのを抑えることができる。したがって、図 7B の例によれば、発光素子 30 における発光の安定化を図ることができる。

【0143】

また、図 7B の例では、図 7C に示すように、素子用端子 12a と素子用端子 12b とでは、搭載面 11a に対する素子用端子 12b の高さ h_2 のほうが、搭載面 11a に対する素子用端子 12a の高さ h_1 よりも高いほうがよい。さらに、素子用端子 12b の高さ h_2 は、素子用端子 12a の高さ h_1 よりも発光素子 30 の厚み t に相当する分だけ高いほうがよい。

10

【0144】

これにより、図 7C に示すように、発光素子 30 と素子用端子 12b とを結線する接続線 W の長さを短くすることができる。したがって、図 7C の例によれば、入出力の電流に起因するインダクタンスを低減することができる。

【0145】

図 7D は、実施形態に係るアレイ型パッケージ C1 を示す平面図である。図 7D に示すアレイ型パッケージ C1 は、上記した発光素子搭載用パッケージのうち発光素子搭載用パッケージ A1 が複数個連結されたものである。

20

【0146】

<発光素子搭載用パッケージの製造方法>

次に、各実施形態に係る発光素子搭載用パッケージの製造方法について説明する。

【0147】

最初に、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A1 の製造方法について、図 8 および図 9 を用いて説明する。図 8 は、前半の各工程をそれぞれ上方（図 8 の (d) のみ下方）から見た平面図であり、図 9 は、後半の各工程をそれぞれ側面から断面視した断面図である。

【0148】

図 8 の (a) に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート 50 を用意する。次に、グリーンシート 50 の所定の 2 カ所を平面視で円状に打ち抜いて、打ち抜いた 2 個の孔部をそれぞれビア導体 51a、51b で埋める（図 8 の (b)）。

30

【0149】

次に、グリーンシート 50 の上面に、ビア導体 51a とつながるように導体パターン 52a を印刷し、ビア導体 51b とつながるように導体パターン 52b を印刷する。また同時に、導体パターン 52a、52b を取り巻くように、枠形状の導体パターン 52c を印刷する（図 8 の (c)）。

【0150】

次に、グリーンシート 50 の下面に、ビア導体 51a とつながるように導体パターン 53a を印刷し、ビア導体 51b とつながるように導体パターン 53b を印刷する（図 8 の (d)）。

40

【0151】

以後の工程を示す図 9 は、図 8 の (d) に示す E - E 線の矢視断面図である。図 9 の (a) に示すように、所定の形状のプレス金型 100 を用いて、グリーンシート 50 の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部 54 を形成する（図 9 の (b)）。

【0152】

また同時に、導体パターン 52a（図 9 の (a) 参照）を変形させて、凸部 54 の上面に設けられる導体パターン 52a1 と、凸部 54 の側面に設けられる導体パターン 52a2 と、凸部 54 に隣接して設けられる導体パターン 52a3 とを形成する。

【0153】

50

ここで、凸部54は発光素子搭載用パッケージA1の台座11(図1B参照)に対応する部位であり、導体パターン52a1、52a2、52a3はそれぞれ素子用端子12a(図1B参照)、側面導体13(図1B参照)、平面導体14(図1B参照)に対応する部位である。

【0154】

また、ビア導体51aは発光素子搭載用パッケージA1の基板側ビア導体15a(図1B参照)に対応する部位であり、導体パターン53aは電源用端子16a(図1B参照)に対応する部位であり、導体パターン52cは封止用金属膜20(図1B参照)に対応する部位である。

【0155】

さらに、図9の(b)には図示されていないが、グリーンシート50において、ビア導体51b(図8の(b)参照)は発光素子搭載用パッケージA1の基板側ビア導体15b(図1C参照)に対応する部位である。

【0156】

また、導体パターン52b(図8の(c)参照)は発光素子搭載用パッケージA1の素子用端子12b(図1C参照)に対応する部位であり、導体パターン53b(図8の(d)参照)は電源用端子16b(図1C参照)に対応する部位である。

【0157】

そして、製造工程の最後に、図9の(b)のように形成されたグリーンシート50を高温(約1800)で焼成して、発光素子搭載用パッケージA1が完成する。

【0158】

上述の製造工程に用いられるグリーンシート50は、例えば、主原料である窒化アルミニウムの粉体に、イットリア(Y_2O_3)、カルシア(CaO)、エルビア(Er_2O_3)などからなる粉体を焼結助剤として混合した無機粉体を基本構成とする。そして、かかる無機粉体に有機バインダー、溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状となすとともに、これを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を用いることにより、グリーンシート50が形成される。

【0159】

また、導体パターン52a、52b、52c、53a、53bや、ビア導体51a、51bは、例えば、主原料であるタングステン(W)に、窒化アルミニウム、有機バインダー、溶剤などを共剤として混合したペーストで形成される。

【0160】

続いて、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の製造方法について、図10~図12を用いて説明する。

【0161】

発光素子搭載用パッケージA2は、2枚のグリーンシートにそれぞれ所定の加工を施した後、2枚のグリーンシートを積層して、最後に積層された成形体を焼成して形成される。

【0162】

以下において、2枚のグリーンシートのうち、上層のグリーンシート60の前半の各工程を平面視した図10に基づいて説明し、下層のグリーンシート70の前半の各工程を平面視した図11に基づいて説明する。最後に、グリーンシート60、70の後半の各工程を断面視した図12に基づいて説明する。

【0163】

図10の(a)に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート60を用意する。次に、グリーンシート60の所定の4カ所を平面視で円状に打ち抜いて、打ち抜いた4個の孔部をそれぞれビア導体61a、61b、61c、61dで埋める(図10の(b))。

【0164】

次に、グリーンシート60の上面に、ビア導体61aとつながるように導体パターン6

10

20

30

40

50

2 aを印刷し、ビア導体6 1 bとつながるように導体パターン6 2 bを印刷する。また同時に、導体パターン6 2 a、6 2 bを取り巻くように、枠形状の導体パターン6 2 eを印刷する。さらに同時に、ビア導体6 1 cとつながるように導体パターン6 2 cを印刷し、ビア導体6 1 dとつながるように導体パターン6 2 dを印刷する(図10の(c))。

【0165】

また、図11の(a)に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート70を用意する。次に、グリーンシート70の上面に、導体パターン71 a、71 bを印刷する(図11の(b))。なお、導体パターン71 aは、グリーンシート60に設けられたビア導体6 1 a、6 1 cに対応する位置に形成され、導体パターン71 bは、グリーンシート60に設けられたビア導体6 1 b、6 1 dに対応する位置に形成される。

10

【0166】

次に、グリーンシート70の下面を覆うように、導体パターン72 aを印刷する(図11の(c))。

【0167】

以後の工程を示す図12は、図10の(c)に示すF-F線の矢視断面図である。図12の(a)に示すように、所定の形状のプレス金型101を用いて、グリーンシート60の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部63を形成する(図12の(b))。

【0168】

また同時に、導体パターン6 2 a(図12の(a)参照)を変形させて、凸部63の上面に設けられる導体パターン6 2 a 1と、凸部63の側面に設けられる導体パターン6 2 a 2と、凸部63に隣接して設けられる導体パターン6 2 a 3とを形成する。

20

【0169】

ここで、凸部63は発光素子搭載用パッケージA2の台座11(図2B参照)に対応する部位であり、導体パターン6 2 a 1、6 2 a 2、6 2 a 3はそれぞれ素子用端子12 a(図2B参照)、側面導体13(図2B参照)、平面導体14(図2B参照)に対応する部位である。

【0170】

また、ビア導体6 1 a、6 1 cはそれぞれ発光素子搭載用パッケージA2の基板側ビア導体15 a(図2B参照)、端子側ビア導体18 a(図2B参照)に対応する部位である。さらに、導体パターン6 2 c、6 2 eはそれぞれ発光素子搭載用パッケージA2の電源用端子16 a(図2B参照)、封止用金属膜20(図2B参照)に対応する部位である。

30

【0171】

次に、図12の(c)に示すように、プレス加工されたグリーンシート60の下側にグリーンシート70を配置して加熱加圧を行い、積層成形体80を形成する(図12の(d))。

【0172】

ここで、導体パターン71 aは発光素子搭載用パッケージA2の配線導体17 a(図2B参照)に対応する部位であり、導体パターン72 aは金属膜21(図2B参照)に対応する部位である。

【0173】

さらに、図12の(d)には図示されていないが、積層成形体80において、ビア導体6 1 b、6 1 d(図10の(b)参照)はそれぞれ発光素子搭載用パッケージA2の基板側ビア導体15 b(図2C参照)、端子側ビア導体18 b(図2C参照)に対応する部位である。

40

【0174】

また、導体パターン6 2 b、6 2 d(図10の(c)参照)はそれぞれ発光素子搭載用パッケージA2の素子用端子12 b(図2C参照)、電源用端子16 b(図2C参照)に対応する部位であり、導体パターン71 b(図11の(b)参照)は配線導体17 b(図2C参照)に対応する部位である。

【0175】

50

そして、製造工程の最後に、図12の(d)のように形成された積層成形体80を高温(約1800)で焼成して、発光素子搭載用パッケージA2が完成する。

【0176】

続いて、図13を用いて、図3Aに示した変形例に係る発光素子搭載用パッケージA3の製造方法について説明する。なお、発光素子搭載用パッケージA3の製造工程は、図8および図9に示した発光素子搭載用パッケージA1の製造工程と基本的には同じであり、ここでは異なる工程に着目して説明する。

【0177】

図13の(a)に示すように、複数の導体パターンやビア導体を形成したグリーンシート50に、所定の形状のプレス金型102を用いて、グリーンシート50の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部54を形成する(図13の(b))。

10

【0178】

ここで、グリーンシート50の上面に設けられる導体パターン52aを、凸部54の上面にのみ配置されるように印刷し、グリーンシート50を貫通するビア導体51aを、凸部54の内部に位置するように設ける。

【0179】

すると、導体パターン52aが発光素子搭載用パッケージA3の素子用端子12a(図3A参照)に対応する部位となり、ビア導体51aが台座側ビア導体19(図3A参照)および基板側ビア導体15a(図3A参照)に対応する部位となる。これにより、台座側ビア導体19が設けられる発光素子搭載用パッケージA3を形成することができる。

20

【0180】

続いて、図14を用いて、図3Cに示した発光素子搭載用パッケージA5の製造方法について説明する。なお、発光素子搭載用パッケージA5の製造工程は、図10~図12に示した発光素子搭載用パッケージA2の製造工程と基本的には同じであり、ここでは異なる工程に着目して説明する。

【0181】

複数の導体パターンやビア導体を形成したグリーンシート60に、所定の形状のプレス金型103を用いて、グリーンシート60の上方から下方に向けてプレス加工を行う(図14の(a))。

【0182】

ここで、プレス金型103には、導体パターン62eに対応する位置に凸部103aが設けられていることから、かかる凸部103aにより、グリーンシート60のおもて面に溝64が設けられ、溝64の内部に導体パターン62eが配置される(図14の(b))。

30

【0183】

ここで、溝64が発光素子搭載用パッケージA5の溝10c(図3C参照)に対応する部位となり、導体パターン62eが封止用金属膜20(図3C参照)に対応する部位となる。これにより、基板10のおもて面10aに溝10cが形成され、溝10cの内部に封止用金属膜20が設けられた発光素子搭載用パッケージA5を形成することができる。

【実施例】

40

【0184】

以下、各実施形態および変形例に係る発光素子搭載用パッケージA1~A6を具体的に作製し、次いで、かかる発光素子搭載用パッケージA1~A6を適用した発光装置を作製した。

【0185】

まず、グリーンシートを形成するための混合粉末として、窒化アルミニウム粉末94質量%に対して、イットリア粉末を5質量%、カルシア粉末を1質量%の割合で混合した混合粉末を調製した。

【0186】

次に、この混合粉末(固形分)100質量部に対して、有機バインダーとしてアクリル

50

系バインダーを20質量部、トルエンを50質量部添加してスラリーを調製し、次に、ドクターブレード法を用いて所定の厚みのグリーンシートを作製した。

【0187】

また、導体パターンやビア導体などの導体の形成には、タングステン粉末100質量部に対して、窒化アルミニウム粉末を20質量部、アクリル系バインダーを8質量部、テルピネオールを適宜添加した導体ペーストを用いた。

【0188】

そして、上述の成分を有するグリーンシートおよび導体を用いて、図8～図14に示した製造方法でグリーンシート50（図9の（b）、図13の（b）参照）や積層成形体80（図12の（d）参照）を作製した。

10

【0189】

次に、作製したグリーンシート50や積層成形体80を還元雰囲気中、最高温度が1800となる条件にて2時間の焼成を行って発光素子搭載用パッケージA1～A6を作製した。なお、作製された発光素子搭載用パッケージA1～A6のサイズは、焼成後の形状で幅2.5mm×長さ4.2mm×高さ0.6mmであり、搭載面11aのサイズは幅0.5mm×長さ0.5mmであった。

【0190】

次に、発光素子搭載用パッケージA1～A6に、Niめっき膜を約5μmの厚みで形成し、さらにAuめっき膜を約0.1μmの厚みで形成した。

【0191】

次に、発光素子搭載用パッケージA1～A6の搭載面11aに発光素子30を実装した。ここで、搭載面11aへの発光素子30の接合にはAu-Snハンダ（融点：280）を用いた。

20

【0192】

次に、コパール製のキャップ40を封止用金属膜20に接合した。ここで、かかる接合にはAg-Snハンダ（融点：221）を用い、キャップ40の内部雰囲気はHeガスで置換した。また、キャップ40の横窓41には、反射防止コートを施した所定のサイズのガラス板を、低融点ガラスペーストにより約430で接合した。

【0193】

このようにして、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1～A6を適用した発光装置を作製した。また、比較例として、従来のメタルベースを適用した発光素子搭載用パッケージを用いた発光装置も作製した。

30

【0194】

次に、作製した各発光装置の熱抵抗をそれぞれ評価した。ここで、試料数は各構造に対してn=5とし、台座11の搭載面11aの温度と、基板10の裏面10bの温度との温度差を評価した。すなわち、かかる温度差の値が大きいほうが熱抵抗が小さく、放熱性がよいことを示している。

【0195】

また、各発光装置の熱抵抗評価においては、基板10の裏面10bに放熱部材を接合しない場合と、裏面10bに放熱部材を接合した場合についてそれぞれ評価した。接合する放熱部材は、電源用端子16a、16bが基板10のおもて面10aに設けられた試料については、基板10の裏面10bの全面に放熱部材が貼り付けられるサイズ（幅2mm×長さ3mm×厚み2mm）とした。

40

【0196】

一方で、電源用端子16a、16bが基板10の裏面10bに設けられた試料については、放熱部材は、電源用端子16a、16bの部分を除いたサイズとした。

【0197】

熱抵抗評価の他に、キャップ40の内部にあるHeガスのリーク性についても評価した。具体的には、作製した発光装置を真空容器に入れ、Heガスが検出される時間をガスクロマトグラフによって測定した。また、かかる評価結果の値は、発光素子搭載用パッケー

50

ジ A 1 を適用した試料 1 で H e が最初に検出された時間を 1 . 0 とした場合の相対的な時間とした。

【 0 1 9 8 】

各構造における熱抵抗評価および H e ガスのリーク性評価の結果を表 1 に示す。

【 0 1 9 9 】

【表 1】

(表1)

試料 番号	パッケージ構造			熱抵抗		Heリーク試験#
	電源用 端子の位置	台座の 導体形状	シールリング部の 溝の有無	放熱部材無し	放熱部材有り	
				(°C)	(°C)	(a.u.)
1	裏面	側面導体	無し	40	45	1.0
2	おもて面	側面導体	無し	35	48	1.0
3	裏面	ビア導体	無し	50	54	0.9
4	おもて面	ビア導体	無し	45	58	0.9
5	おもて面	側面導体	有り	38	51	0.95
6	おもて面	ビア導体	有り	47	60	0.95
* 7	メタルベース			20	43	0.9

*印は本発明の範囲外であることを示す

#試料1のHeが最初に検出された時間を1.0とした場合の相対的な時間

【 0 2 0 0 】

従来のメタルベースを適用した試料 7 と、各実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 を適用した試料 1 ~ 6 との比較より、本実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 は、放熱性に優れていることがわかる。

【 0 2 0 1 】

また、台座 1 1 に側面導体 1 3 を設けた試料 1、2、5 と、台座 1 1 に台座側ビア導体 1 9 を設けた試料 3、4、6 との比較より、台座 1 1 に台座側ビア導体 1 9 を配置することによって放熱性がさらに向上することがわかる。

【 0 2 0 2 】

なお、発光素子搭載用パッケージ A 7 ~ A 1 7 を適用した試料についても同様に作製し、評価を行った。これらの試料の熱抵抗は、試料 6 の熱抵抗の各値に対して、放熱部材無しおよび放熱部材有りとともに、 ± 1 の範囲であった。また、H e リーク試験の結果も 0.95 ± 0.01 の範囲に止まっていた。

【 0 2 0 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、上述の実施形態においては、キャップ 4 0 を用いて発光素子 3 0 などを気密封止していたが、気密封止する部材はキャップ 4 0 に限られない。例えば、所定の位置に横窓が設けられた枠形状のシールリング（封止部材）と、板形状の蓋体とを組み合わせ、発光素子 3 0 などを気密封止してもよい。

【 0 2 0 4 】

以上のように、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 1 7）は、平板状の基板 1 0 と、基板 1 0 のおもて面 1 0 a から突出し、電気素子（発光素子 3 0、レーザダイオード 3 1、赤色レーザダイオード 3 1 R、緑色レーザダイオード 3 1 G、青色レーザダイオード 3 1 B）が搭載される搭載面 1 1 a を有する 1 つ以上の台座 1 1 と、を備え、基板 1 0 と台座 1 1 とはセラミックスで一体的に形成されている。これにより、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージを実現することができる。

【0205】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1、A2、A5、A7～A17）は、台座11の搭載面11aに設けられる素子用端子12aと、台座11の側面11bに設けられ、台座11の厚み方向に延びる側面導体13と、基板10の内部に設けられ、基板10の厚み方向に延びる基板側ビア導体15aと、を備え、素子用端子12aと側面導体13と基板側ビア導体15aとは接続されている。これにより、電気素子搭載用パッケージの放熱性を向上させることができる。

【0206】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA3、A4、A6）は、台座11の搭載面11aに設けられる素子用端子12aと、台座11の内部に設けられ、台座11の厚み方向に延びる台座側ビア導体19と、基板10の内部に設けられ、基板10の厚み方向に延びる基板側ビア導体15aと、を備え、素子用端子12aと台座側ビア導体19と基板側ビア導体15aとは接続されている。これにより、電気素子搭載用パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

10

【0207】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA2、A4～A17）は、基板10の内部に設けられ、基板10の面方向に延びる配線導体17aを備え、配線導体17aと基板側ビア導体15aとは接続されている。これにより、基板10の裏面10bのみならず、基板10のおもて面10aにも電源用端子16aを配置することができる。

20

【0208】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA2、A4～A17）において、配線導体17aは、基板10のおもて面10aより、基板10の裏面10bに近い位置に設けられる。これにより、信頼性の高い電気素子搭載用パッケージを実現することができる。

【0209】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA2、A4～A17）は、基板10のおもて面10a側に台座11を取り巻くように設けられる封止用金属膜20と、封止用金属膜20の外側に設けられる電源用端子16aと、を備え、電源用端子16aと配線導体17aとは接続されている。これにより、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

30

【0210】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA5、A6）において、基板10のおもて面10aに台座11を取り巻くように溝10cが設けられており、封止用金属膜20は、溝10cの内部に設けられる。これにより、電気装置の信頼性をさらに向上させることができるとともに、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

【0211】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA9～A12、A14）において、電源用端子16a、16bは、基板10のおもて面10aより低い位置に設けられる。これにより、FPC200の位置合わせが容易になる。

40

【0212】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA12、A14）において、電源用端子16a、16bの外縁は、交差する2つの直線状の縁16c、16dを有し、2つの縁16c、16dがそれぞれ基板10の端面10dおよび側面10eの縁に合うように位置している。これにより、電気装置のモジュール設計を容易にすることができる。

【0213】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA13、A14）において、封止用金属膜20の内側の領域は、台座11の部分を除いて基板10

50

のおもて面10aより凹んでいる。これにより、電気装置のさらなる低背化と、おもて面10a側の面からの光の反射の抑制を両立させることができる。

【0214】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA15～A17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、台座11が複数設けられている。これにより、電気装置の小型化が可能となる。

【0215】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA16、A17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、台座11として、第1台座11Aおよび第2台座11Bを有する混成台座11Cが設けられており、混成台座11Cは、第2台座11Bの高さが第1台座11Aの高さより低い。これにより、レーザダイオード31（赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）から発光する光L1（ L_R 、 L_G 、 L_B ）の光量をフィードバック制御することができる。

【0216】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、混成台座11Cが3組設けられている。これにより、調整された品質の高い光 L_{RGB} を出射し、ディスプレイ光源として使用することができる光学装置を実現することができる。

【0217】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、3組の混成台座11Cは、赤色レーザダイオード31Rを搭載するための第1台座11Aを有する赤色用混成台座11C1と、緑色レーザダイオード31Gを搭載するための第1台座11Aを有する緑色用混成台座11C2と、青色レーザダイオード31Bを搭載するための第1台座11Aを有する青色用混成台座11C3と、を含み、赤色用混成台座11C1と緑色用混成台座11C2との間隔、または赤色用混成台座11C1と青色用混成台座11C3との間隔のうち狭いほうの間隔D1は、緑色用混成台座11C2と青色用混成台座11C3との間隔D2よりも広い間隔である。これにより、赤色レーザダイオード31Rから安定した光 L_R を出射することができる。

【0218】

また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、3組の混成台座11Cは、それぞれ搭載されるレーザダイオード（赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）から出射される光 L_R 、 L_G 、 L_B の向きが、3組の混成台座11Cに衝突しない方向に向くように配置されている。これにより、小型で高品質のRGB一体型モジュールを実現することができる。

【0219】

また、実施形態に係るアレイ型パッケージC1は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）が複数連結されている。これにより、アレイ型の電気装置を得ることができる。

【0220】

また、実施形態に係るアレイ型パッケージC1は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）同士が一体焼結したものである。これにより、高放熱性かつ高強度のアレイ型の電気装置を得ることができる。

【0221】

また、実施形態に係る電気装置は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）と、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）の搭載面11aに搭載される電気素子（発光素子30、レーザダイオード31、赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）と、を備える。これにより、放熱性の高い電気装置を実現することができる。

10

20

30

40

50

【 0 2 2 2 】

また、実施形態に係る電気装置は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 1 7）と、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 1 7）の搭載面 1 1 a に搭載される電気素子（発光素子 3 0、レーザダイオード 3 1、赤色レーザダイオード 3 1 R、緑色レーザダイオード 3 1 G、青色レーザダイオード 3 1 B）と、封止用金属膜 2 0 上に設けられ横窓 4 1 を有するキャップ 4 0 と、を備える。これにより、信頼性の高い電気装置を実現することができる。

【 0 2 2 3 】

また、実施形態に係る電気装置は、アレイ型パッケージ C 1 と、アレイ型パッケージ C 1 の搭載面 1 1 a に搭載される電気素子（発光素子 3 0、レーザダイオード 3 1、赤色レーザダイオード 3 1 R、緑色レーザダイオード 3 1 G、青色レーザダイオード 3 1 B）と、を備える。これにより、高放熱性かつ高強度のアレイ型の電気装置を得ることができる。

10

【 0 2 2 4 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

20

【 0 2 2 5 】

A 1 ~ A 1 7 発光素子搭載用パッケージ

C 1 アレイ型パッケージ

1 0 基板

1 0 a おもて面

1 0 b 裏面

1 0 c 溝

1 0 d 端面

1 0 e 側面

1 0 f、1 0 g 凹部

1 1 台座

1 1 a 搭載面

1 1 b 側面

1 1 A 第 1 台座

1 1 B 第 2 台座

1 1 C 混成台座

1 1 C 1 赤色用混成台座

1 1 C 2 緑色用混成台座

1 1 C 3 青色用混成台座

1 2 a、1 2 b 素子用端子

1 3 側面導体

1 4 平面導体

1 5 a、1 5 b 基板側ビア導体

1 6 a、1 6 b 電源用端子

1 6 c、1 6 d 縁

1 7 a、1 7 b 配線導体

1 8 a、1 8 b 端子側ビア導体

1 9 台座側ビア導体

2 0 封止用金属膜

2 1 金属膜

30

40

50

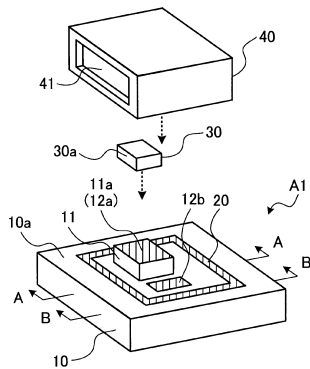
- 3 0 発光素子
- 3 0 a 放射面
- 3 1 レーザダイオード
- 3 1 R 赤色レーザーダイオード
- 3 1 G 緑色レーザーダイオード
- 3 1 B 青色レーザーダイオード
- 3 2、3 2 R、3 2 G、3 2 B フォトダイオード
- 4 0 キャップ
- 4 1 横窓

【要約】

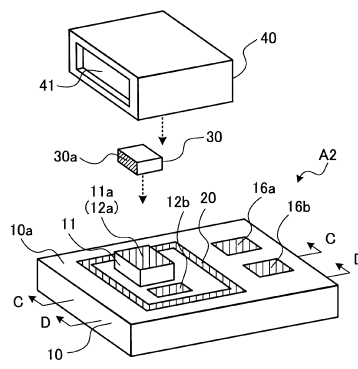
10

電気素子搭載用パッケージは、平板状の基板（10）と、基板（10）のおもて面（10a）から突出し、電気素子が搭載される搭載面（11a）を有する1つ以上の台座（11）と、を備え、基板（10）と台座（11）とはセラミックスで一体的に形成されている。電気素子搭載用パッケージは、台座（11）の搭載面（11a）に設けられる素子用端子（12a）と、台座（11）の側面（11b）に設けられ、台座（11）の厚み方向に伸びる側面導体（13）と、基板（10）の内部に設けられ、基板（10）の厚み方向に伸びる基板側ビア導体（15a）と、を備え、素子用端子（12a）と側面導体（13）と基板側ビア導体（15a）とは接続されている。

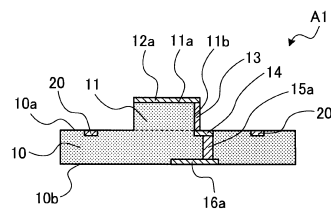
【図1A】



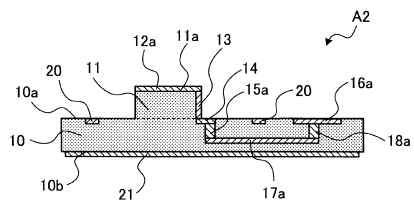
【図2A】



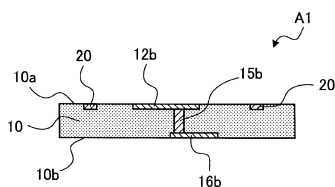
【図1B】



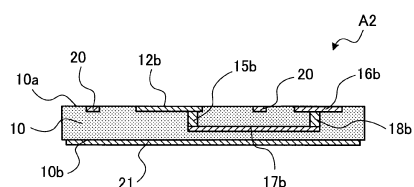
【図2B】



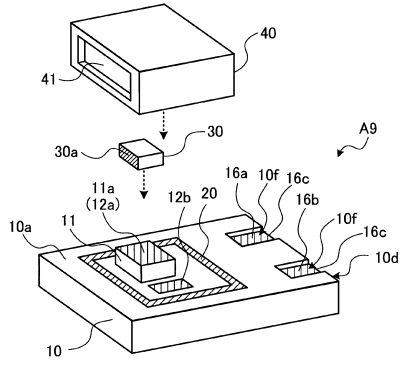
【図1C】



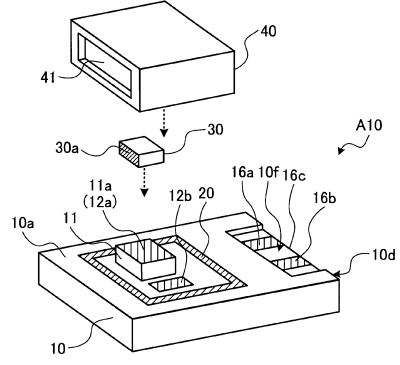
【図2C】



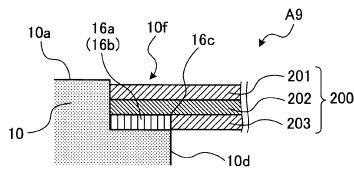
【 5 A 】



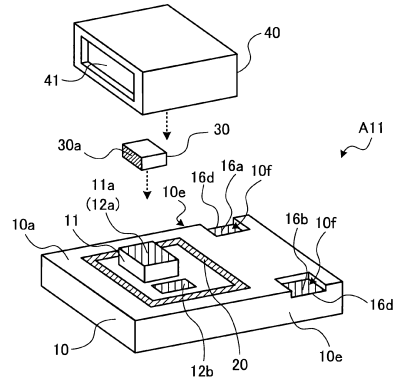
【 5 C 】



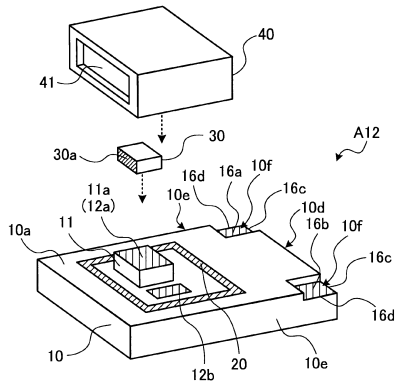
【 5 B 】



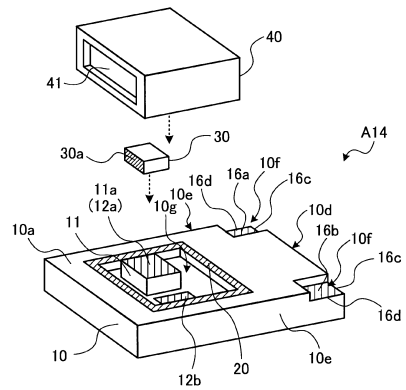
【 5 D 】



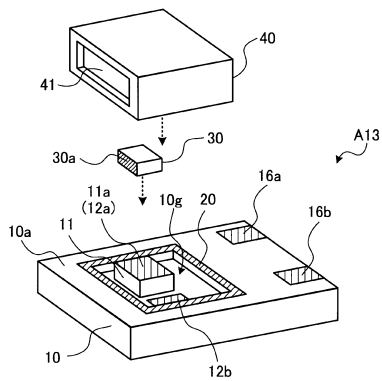
【 5 E 】



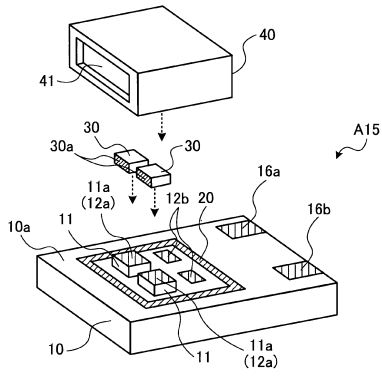
【 5 G 】



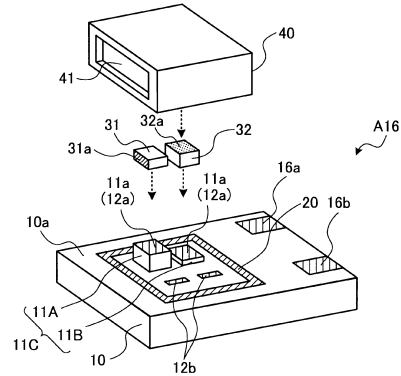
【 5 F 】



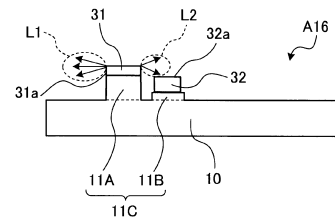
【 6 A 】



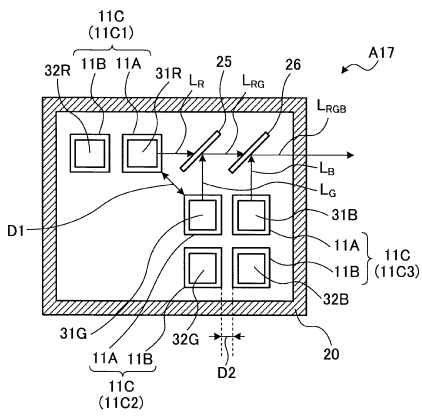
【 6 B 】



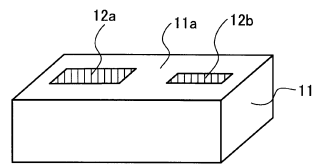
【 6 C 】



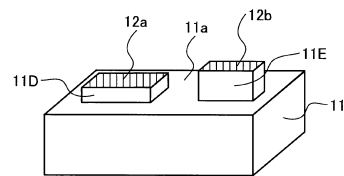
【 6 D 】



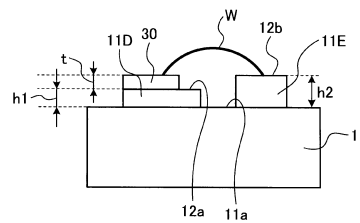
【 7 A 】



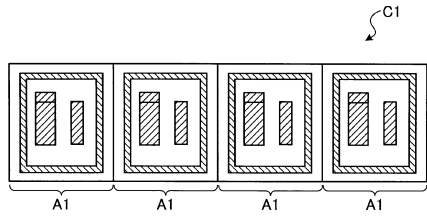
【 7 B 】



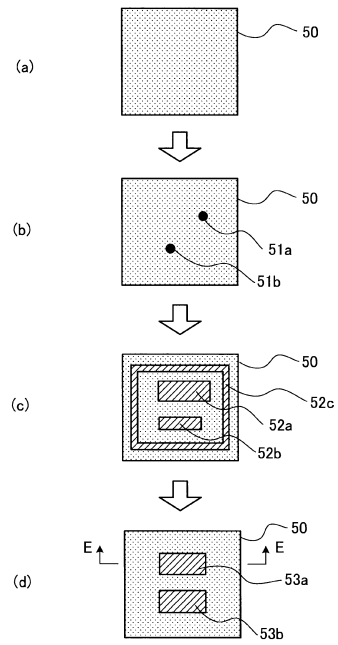
【 7 C 】



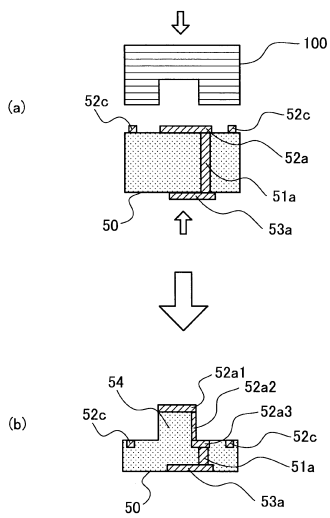
【図7D】



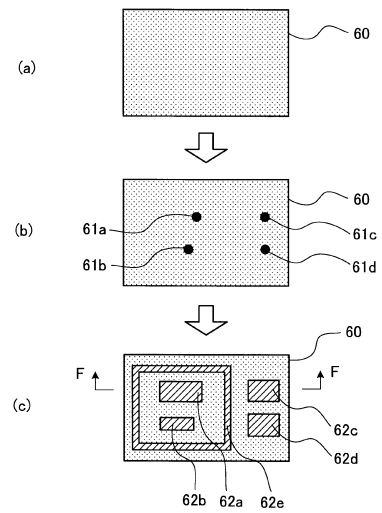
【図8】



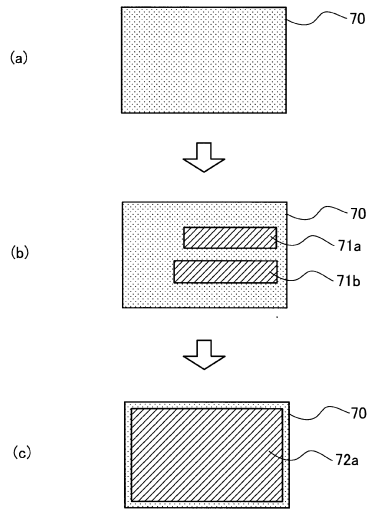
【図9】



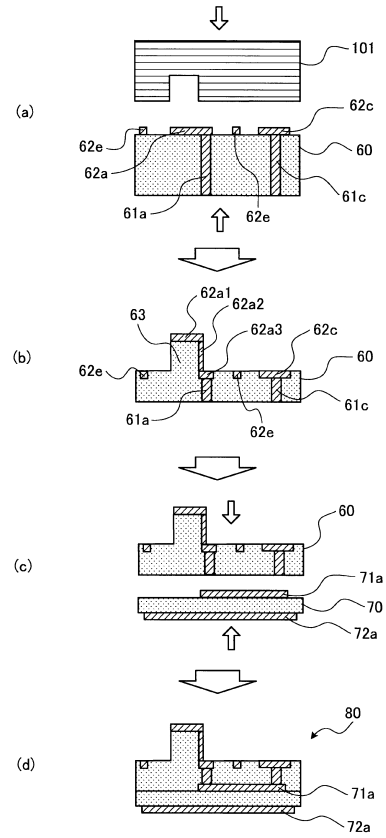
【図10】



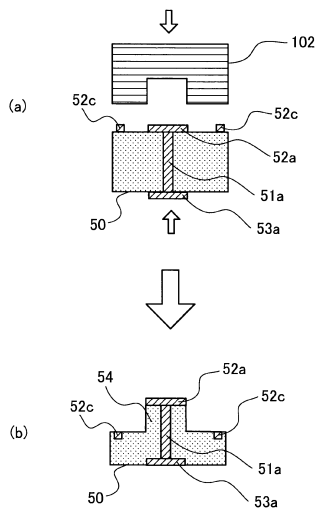
【図 1 1】



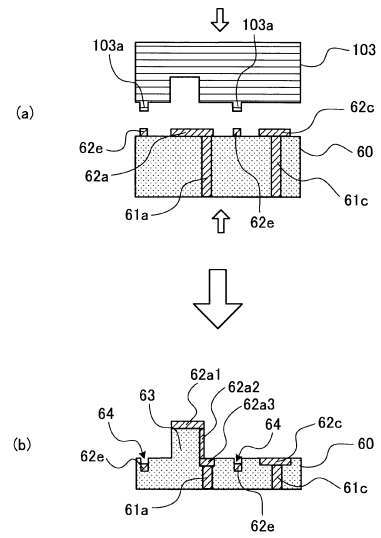
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 東 登志文

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

審査官 鈴木 駿平

(56)参考文献 特開2009-99633(JP,A)
特開2007-329374(JP,A)
特開2005-340543(JP,A)
特開2012-89728(JP,A)
特開2005-317592(JP,A)
特開2008-15434(JP,A)
特開2003-163382(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12 - 23/15
H01L 23/36
H01L 33/00、33/48 - 33/64
H01S 5/00 - 5/50