

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7148276号

(P7148276)

(45)発行日 令和4年10月5日(2022.10.5)

(24)登録日 令和4年9月27日(2022.9.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 23/36 (2006.01)

H 0 1 L 23/36

C

H 0 1 S 5/022(2021.01)

H 0 1 S 5/022

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 1 L 23/12

J

請求項の数 10 (全16頁)

(21)出願番号 特願2018-104041(P2018-104041)

(22)出願日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(65)公開番号 特開2019-207992(P2019-207992

A)

(43)公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

審査請求日 令和3年1月12日(2021.1.12)

(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

(74)代理人 110002147弁理士法人酒井国際特許事

務所

(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

京セラ株式会社内

審査官 庄司 一隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光素子搭載用パッケージおよび発光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を搭載するための素子用端子を有する平板状の搭載部と、
前記搭載部において前記素子用端子が設けられる面とは反対側に設けられ、前記発光素子から発生する熱を放熱する放熱部と、
を備え、
前記搭載部と前記放熱部とはセラミックスで一体的に形成されており、
前記搭載部のおもて面に電源用端子を有し、
前記放熱部は、前記搭載部とは反対側に設けられる複数の第1フィンおよび複数の第2フィンと、複数の前記第1フィンが並んで設けられる第1フィン部と、複数の前記第2フィンが並んで設けられる第2フィン部とを有し、
前記第2フィンは前記第1フィンよりも厚みが厚く、前記第2フィン部を構成する前記第2フィンのピッチは前記第1フィン部を構成する前記第1フィンのピッチよりも大きく、
前記第1フィン部は前記素子用端子側に位置し、前記第2フィン部は前記電源用端子側に位置する

発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 2】

前記第1フィン部は、前記第2フィン部より前記素子用端子に近接して設けられる請求項 1 に記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 3】

10

20

前記第 1 フィン部における単位長さあたりの前記第 1 フィンの数は、前記第 2 フィン部における単位長さあたりの前記第 2 フィンの数より多い請求項 1 または 2 に記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 4】

前記放熱部は、前記搭載部に対して前記素子用端子側からはみ出して設けられるはみ出しフィン部を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 5】

前記はみ出しフィン部は、前記搭載部側に設けられる上面を有し、

前記上面は、前記搭載部と前記放熱部との境界面を基準にした場合に、俯角の方向に傾斜する請求項 4 に記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 6】

前記放熱部の幅は、前記搭載部の幅より狭い請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 7】

前記放熱部の幅は、前記搭載部の幅より広い請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 8】

前記電源用端子は、前記発光素子の放射面が向く方向とは反対側に位置する請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 9】

前記素子用端子は、前記搭載部の内部に形成される金属製の第 1 ビア導体と、配線導体と、第 2 ビア導体とを経由して、前記電源用端子に電氣的に接続される請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージ。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の発光素子搭載用パッケージと、

前記発光素子搭載用パッケージの前記素子用端子に搭載される発光素子と、
を備える発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、発光素子搭載用パッケージおよび発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 116514 号公報

【発明の概要】

【0004】

実施形態の一態様に係る発光素子搭載用パッケージは、発光素子を搭載するための素子用端子を有する平板状の搭載部と、前記搭載部において前記素子用端子が設けられる面とは反対側に設けられ、前記発光素子から発生する熱を放熱する放熱部と、を備え、前記搭載部と前記放熱部とはセラミックスで一体的に形成されており、前記搭載部のおもて面に電源用端子を有する。

【0005】

また、実施形態の一態様に係る発光装置は、上記に記載の発光素子搭載用パッケージと

10

20

30

40

50

、前記発光素子搭載用パッケージの前記素子用端子に搭載される発光素子と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0006】

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

【図2A】図2Aは、実施形態の他の態様1に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【図2B】図2Bは、図2Aに示すB - B線の矢視断面図である。

【図3A】図3Aは、実施形態の他の態様2に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【図3B】図3Bは、図3Aに示すC - C線の矢視断面図である。

【図4A】図4Aは、実施形態の他の態様3に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【図4B】図4Bは、図4Aに示すD - D線の矢視断面図である。

【図5A】図5Aは、実施形態の他の態様4に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【図5B】図5Bは、図5Aに示すE - E線の矢視断面図である。

【図6A】図6Aは、実施形態の他の態様5に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

【図6B】図6Bは、図6Aに示すF - F線の矢視断面図である。

【図7】図7は、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8】図8は、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。

【図9】図9は、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。

【発明を実施するための形態】

【0007】

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。

【0008】

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。

【0009】

<実施形態>

最初に、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1の概要について、図1Aおよび図1Bを用いて説明する。

【0010】

図1Aなどに示すように、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1は、平板状の搭載部10と、かかる搭載部10の裏側に設けられる放熱部20とを備える。また、搭載部10のおもて面10aには素子用端子11aが設けられ、かかる素子用端子11aに発光素子30が搭載される。

【0011】

ここで、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 は、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 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 A 1 には、発光素子 3 0 が搭載される搭載部 1 0 と、外部に熱を放出する機能を有する放熱部 2 0 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。

【 0 0 1 2 】

これにより、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 との間の熱抵抗を小さくすることができることから、搭載部 1 0 から放熱部 2 0 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 A 1 を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

また、発光素子搭載用パッケージ A 1 は、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 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 A 1 を実現することができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、発光素子搭載用パッケージ A 1 は、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 とが同じ材料で構成されていることから、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 との熱膨張係数およびヤング率を揃えることができる。したがって、熱変動による歪みを小さくすることができることから、耐熱衝撃性が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 1 5 】

たとえば、特許文献 1 に開示されているような従来の電気素子搭載用パッケージは、メタルベースとサブマウントとが異種材料であり、また、メタルベースとサブマウントとの間に接合材が用いられている。このため、サブマウントからメタルベースに熱が効率よく伝わり難い。

【 0 0 1 6 】

また、発光素子搭載用パッケージ A 1 は、放熱部 2 0 に複数のフィン 2 1 を有し、隣接するフィン 2 1 同士の間に溝 2 2 が形成されている。かかる複数のフィン 2 1 は、たとえば、放熱部 2 0 において搭載部 1 0 に接する側とは反対側に形成される。

【 0 0 1 7 】

これにより、放熱部 2 0 の表面積を増加させ、放熱性を向上させることができることから、さらに放熱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。なお、実施形態では、フィン 2 1 の形状が台形状である場合について示しているが、フィン 2 1 の形状は台形状に限られない。

【 0 0 1 8 】

引き続き、図 1 A および図 1 B を参照しながら、発光素子搭載用パッケージ A 1 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 1 9 】

搭載部 1 0 および放熱部 2 0 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。そして、搭載部 1 0 および放熱部 2 0 は、熱伝導率が高く、かつ熱膨張率が発光素子 3 0 に近いという点から、窒化アルミニウム (A 1 N) を主成分として含んでいることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

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、搭載部 1 0 および放熱部 2 0 が窒化アルミニウムを 8 0 質量% 以上含んでいることをいう。搭載部 1 0 および放熱部 2 0 に含まれる窒化アルミニウムが 8 0 質量% 以上の場合、発光素子搭載用パッケージ A 1 の熱伝導率が高くなり、放熱性を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、搭載部 1 0 および放熱部 2 0 は、窒化アルミニウムを 9 0 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 9 0 質量% 以上とすることにより、搭載部 1 0 および放熱部 2 0 の熱伝導率を 1 5 0 W / m K 以上にすることができることから、

10

20

30

40

50

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 2 】

図 1 A に示すように、搭載部 1 0 のおもて面 1 0 a には、金属で構成される素子用端子 1 1 a、1 1 b が設けられる。また、搭載部 1 0 には、電源用端子 1 2 a、1 2 b が設けられる。ここで、「金属で構成される」とは、一部に金属以外のたとえばセラミックスが含まれてもよいという意味であり、以下も同様の意味である。

【 0 0 2 3 】

素子用端子 1 1 a は、発光素子 3 0 が搭載される端子である。素子用端子 1 1 b は、素子用端子 1 1 a に搭載された発光素子 3 0 がボンディングワイヤなどにより接続される端子である。電源用端子 1 2 a、1 2 b は、図示しない外部電源が接続される端子である。

10

【 0 0 2 4 】

素子用端子 1 1 a、1 1 b および電源用端子 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。このメタライズ膜は、搭載部 1 0 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 5 】

また、かかるメタライズ膜の表面に N i 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 A u - S n めっき膜を設けてもよい。

【 0 0 2 6 】

図 1 B に示すように、素子用端子 1 1 a は、搭載部 1 0 の内部に形成される金属製の第 1 ビア導体 1 4 a と、配線導体 1 5 a と、第 2 ビア導体 1 6 a とを経由して、電源用端子 1 2 a に電氣的に接続される。

20

【 0 0 2 7 】

なお、図示していないが、素子用端子 1 1 b も同様に、第 1 ビア導体と、配線導体と、第 2 ビア導体とを経由して、電源用端子 1 2 b に電氣的に接続される。また、第 1 ビア導体 1 4 a と、配線導体 1 5 a と、第 2 ビア導体 1 6 a とは、金属粉末を焼成させたメタライズ膜であるのがよい。

【 0 0 2 8 】

図 1 A に示すように、搭載部 1 0 のおもて面 1 0 a には、素子用端子 1 1 a、1 1 b を取り巻くように封止用金属膜 1 3 が設けられている。封止用金属膜 1 3 は、素子用端子 1 1 a に搭載された発光素子 3 0 を覆うようにキャップ 4 0 を設けるときの、かかるキャップ 4 0 が接合される部位である。

30

【 0 0 2 9 】

ここまで説明した発光素子搭載用パッケージ A 1 上に、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 0 】

発光素子 3 0 は、例えば、レーザダイオード（半導体レーザともいう）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。

【 0 0 3 1 】

40

発光素子 3 0 は、搭載部 1 0 上の素子用端子 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、素子用端子 1 1 a とが電氣的に接続される。

【 0 0 3 2 】

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、素子用端子 1 1 a に隣接する素子用端子 1 1 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。

【 0 0 3 3 】

キャップ 4 0 は、発光素子 3 0 などの封止用金属膜 1 3 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

50

き、例えば、耐熱性および放熱性が高いという点からコバール（Fe - Ni - Co 合金）で構成すればよい。

【0034】

キャップ40には、側面に横窓41が設けられており、横窓41には透明なガラスがはめ込まれている。キャップ40は、横窓41が発光素子30の放射面30aと同じ方向に向かうように配置される。そして、放射面30aから放射される光は、横窓41を通過して外部に放射される。

【0035】

キャップ40と封止用金属膜13との接合には、ろう材を用いるのがよい。接合材にろう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。

【0036】

<他の態様>

次に、実施形態の各種他の態様について、図2A～図6Bを参照しながら説明する。なお、以降の説明においては、上述の実施形態と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。

【0037】

図2Aおよび図2Bに示す発光素子搭載用パッケージA2は、実施形態の他の態様1である。かかる他の態様1では、放熱部20の構成が実施形態と異なる。

【0038】

他の態様1の放熱部20は、厚みの異なるフィンがそれぞれ形成された第1フィン部23および第2フィン部24を有する。第1フィン部23には、複数の第1フィン21aが並んで形成され、第2フィン部24には、複数の第2フィン21bが並んで形成される。なお、第1フィン21aおよび第2フィン21bは、上述したフィン21の別の一例である。

【0039】

また、第1フィン部23は搭載部10の素子用端子11a、11b側に設けられ、第2フィン部24は搭載部10の電源用端子12a、12b側に設けられる。すなわち、第1フィン部23は、第2フィン部24より素子用端子11a、11bに近接して設けられる。

【0040】

そして、図2Bに示すように、第1フィン21aの厚みT1は第2フィン21bの厚みT2より薄く、第1フィン21aのピッチP1は第2フィン21bのピッチP2より小さい。すなわち、第1フィン部23は、第2フィン部24より単位長さ当たりのフィンの数が多い。

【0041】

このように、他の態様1では、単位長さ当たりのフィンの数が多く、より表面積の大きい第1フィン部23が素子用端子11a、11bに近接して設けられている。これにより、発光素子30が搭載される素子用端子11a、11b側の放熱性をさらに向上させることができる。

【0042】

たとえば、他の態様1では、第1フィン21aの厚みT1が第2フィン21bの厚みT2の1/5以上かつ2/3以下であるとよい。また、他の態様1では、第1フィン21aのピッチP1が第2フィン21bのピッチP2の1/5以上かつ2/3以下であるとよい。

【0043】

図3Aおよび図3Bに示す発光素子搭載用パッケージA3は、実施形態の他の態様2である。かかる他の態様2では、放熱部20の幅が搭載部10の幅より狭く、搭載部10と放熱部20との間に段差25が形成される。そして、図3Bに示すように、かかる段差25を用いて、放熱部20を支持板50に挿入した状態で発光素子搭載用パッケージA3を固定することができる。

【0044】

これにより、搭載部 10 と放熱部 20 とが支持板 50 によって空間を遮断した状態にすることができることから、放熱部 20 から外部に放出された熱が搭載部 10 に回り込みにくくなる。したがって、他の態様 2 によれば、搭載部 10 の放熱性を向上させることができる。

【0045】

図 4 A および図 4 B に示す発光素子搭載用パッケージ A 4 は、実施形態の他の態様 3 である。かかる他の態様 3 では、放熱部 20 の幅が搭載部 10 の幅より広く、搭載部 10 と放熱部 20 との間に段差 26 が形成される。

【0046】

そして、図 4 B に示すように、かかる段差 26 を用いて、搭載部 10 を支持板 50 に挿入した状態で発光素子搭載用パッケージ A 4 を固定することにより、搭載部 10 と放熱部 20 とが支持板 50 によって空間を遮断した状態にすることができる。

10

【0047】

したがって、他の態様 3 によれば、放熱部 20 から外部に放出された熱が搭載部 10 に回り込みにくくなることから、搭載部 10 の放熱性を向上させることができる。

【0048】

なお、他の態様 2 および他の態様 3 では、搭載部 10 における長辺方向の幅および短辺方向の幅がいずれも異なっているが、支持板 50 を保持可能であれば、搭載部 10 における長辺方向の幅および短辺方向の幅のうち一方だけが異なってもよい。

【0049】

20

またこの場合、搭載部 10 と放熱部 20 との間に幅の異なる位置は、対向する側面同士あるいは端面同士であることが好ましい。

【0050】

図 5 A および図 5 B に示す発光素子搭載用パッケージ A 5 は、実施形態の他の態様 4 である。かかる他の態様 4 では、放熱部 20 の構成が他の態様 1 と異なる。

【0051】

他の態様 4 の放熱部 20 には、複数の第 3 フィン 21 c が並んで形成されるはみ出しフィン部 27 を有する。かかるはみ出しフィン部 27 は、搭載部 10 において素子用端子 11 a、11 b が設けられる側からはみ出して設けられる。

【0052】

30

これにより、素子用端子 11 a、11 b が搭載部 10 の一方側に偏って配置された構造であっても、発光素子 30 から発する熱をかかるはみ出しフィン部 27 により十分に放熱することができる。したがって、他の態様 4 によれば、発光素子 30 が搭載される素子用端子 11 a、11 b 側の放熱性をさらに向上させることができる。

【0053】

なお、はみ出しフィン部 27 に設けられる第 3 フィン 21 c の厚み T3 は第 2 フィン 21 b の厚み T2 より薄くするとよく、第 3 フィン 21 c のピッチ P3 は第 2 フィン 21 b のピッチ P2 より小さくするとよい。すなわち、はみ出しフィン部 27 は、第 2 フィン部 24 より単位長さ当たりのフィン数を多くするとよい。

【0054】

40

これにより、はみ出しフィン部 27 の表面積を大きくすることができることから、発光素子 30 が搭載される素子用端子 11 a、11 b 側の放熱性をさらに向上させることができる。

【0055】

たとえば、他の態様 4 では、第 3 フィン 21 c の厚み T3 が第 2 フィン 21 b の厚み T2 の $1/5$ 以上かつ $2/3$ 以下であるとよい。また、他の態様 4 では、第 3 フィン 21 c のピッチ P3 が第 2 フィン 21 b のピッチ P2 の $1/5$ 以上かつ $2/3$ 以下であるとよい。

【0056】

なお、図 5 A および図 5 B では、放熱部 20 に異なる第 1 フィン 21 a、第 2 フィン 21 b および第 3 フィン 21 c が設けられた例について示したが、実施形態に示したように

50

同じフィン 2 1 を放熱部 2 0 に並べて設けてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、他の態様 4 では、はみ出しフィン部 2 7 の上面 2 7 a が、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 との境界面 2 8 を基準にした場合に、俯角の方向（すなわち、下向き）に傾斜するとよい。

【 0 0 5 8 】

これにより、はみ出しフィン部 2 7 がはみ出す方向に向かって発光素子 3 0 の放射面 3 0 a から光を放射する場合に、放射された光がかかる上面 2 7 a で反射することを抑制することができる。したがって、他の態様 4 によれば、発光素子 3 0 から安定して発光させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

そのような場合、第 3 フィン 2 1 c の溝の深さはすべて同じにしてもよいし、搭載部 1 0 から離れるにしたがって浅くなるようにしてもよい。搭載部 1 0 から離れるにしたがって浅くなるようにすれば、はみ出しフィン部 2 7 の残部の厚さが厚くなり、強度を強くできる。

【 0 0 6 0 】

図 6 A および図 6 B に示す発光素子搭載用パッケージ A 6 は、実施形態の他の態様 5 である。かかる他の態様 5 では、搭載部 1 0 の構成が実施形態と異なる。

【 0 0 6 1 】

他の態様 5 の搭載部 1 0 は、おもて面 1 0 a から上方に突出する台座 1 7 が設けられており、かかる台座 1 7 の上面に素子用端子 1 1 a が設けられている。すなわち、台座 1 7 の上面に発光素子 3 0 が搭載される。

20

【 0 0 6 2 】

これにより、台座 1 7 に搭載された発光素子 3 0 から放射された光がおもて面 1 0 a で反射することを抑制することができる。したがって、他の態様 5 によれば、発光素子 3 0 から安定して発光させることができる。

【 0 0 6 3 】

また、他の態様 5 では、搭載部 1 0 と台座 1 7 とがセラミックスで一体的に形成されているとよい。これにより、搭載部 1 0 と台座 1 7 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 1 7 から搭載部 1 0 を経由して放熱部 2 0 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 A 6 を実現することができる。

30

【 0 0 6 4 】

また、図示してはいないが、他の態様 5 では、台座 1 7 の上面が、搭載される発光素子 3 0 の放射面 3 0 a 側が低くなるように傾斜していてもよい。これにより、発光素子 3 0 の放射面 3 0 a から放射された光が台座 1 7 の上面で反射することを抑制することができることから、発光素子 3 0 から安定して発光させることができる。

【 0 0 6 5 】

< 発光素子搭載用パッケージの製造方法 >

次に、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 の製造方法について、図 7 ~ 図 9 を参照しながら説明する。なお、図 7 および図 8 は、前半の各工程をそれぞれ上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。

40

【 0 0 6 6 】

発光素子搭載用パッケージ A 1 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。

【 0 0 6 7 】

以下においては、2 枚のグリーンシートのうち、上層のグリーンシート 6 0 の前半の各工程を平面視した図 7 に基づいて説明し、下層のグリーンシート 7 0 の前半の各工程を平面視した図 8 に基づいて説明する。最後に、グリーンシート 6 0、7 0 の後半の各工程を断面視した図 9 に基づいて説明する。

50

【 0 0 6 8 】

図 7 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 6 0 を用意する。次に、グリーンシート 6 0 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 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d で埋める (図 7 の (b))。

【 0 0 6 9 】

次に、図 7 の (c) に示すように、グリーンシート 6 0 の上面に、ビア導体 6 1 a とつながるように導体パターン 6 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、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。さらに同時に、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。

10

【 0 0 7 0 】

また、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 7 0 を用意する。次に、図 8 の (b) に示すように、グリーンシート 7 0 の上面に、導体パターン 7 1 a、7 1 b を印刷する。なお、導体パターン 7 1 a は、グリーンシート 6 0 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 7 1 b は、グリーンシート 6 0 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。

【 0 0 7 1 】

以後の工程を示す図 9 は、図 7 の (c) に示す G - G 線の矢視断面図である。図 9 の (a) に示すように、上から順にグリーンシート 6 0 およびグリーンシート 7 0 を積層する。そして、平板状の上金型 1 0 1 と、所定の凹部 1 0 2 a が形成された下金型 1 0 2 とで挟み込んだかか積層体に加熱加圧を行い、積層成形体 8 0 を形成する (図 9 の (b))。

20

【 0 0 7 2 】

ここで、導体パターン 6 2 a、6 2 c、6 2 e は、それぞれ発光素子搭載用パッケージ A 1 の素子用端子 1 1 a、電源用端子 1 2 a、封止用金属膜 1 3 に対応する部位であり、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 A 1 の第 1 ビア導体 1 4 a、第 2 ビア導体 1 6 a に対応する部位である。

【 0 0 7 3 】

また、導体パターン 7 1 a は発光素子搭載用パッケージ A 1 の配線導体 1 5 a に対応する部位であり、下金型 1 0 2 の凹部 1 0 2 a により形成される凸部 7 2 は発光素子搭載用パッケージ A 1 のフィン 2 1 に対応する部位である。

30

【 0 0 7 4 】

なお、図 9 には図示していないが、導体パターン 6 2 b、6 2 d は、それぞれ発光素子搭載用パッケージ A 1 の素子用端子 1 1 b、電源用端子 1 2 b に対応する部位であり、ビア導体 6 1 b、6 1 d は、それぞれ発光素子搭載用パッケージ A 1 の素子用端子 1 1 b と電源用端子 1 2 b とを接続する第 1 ビア導体および第 2 ビア導体に対応する部位である。

【 0 0 7 5 】

また、導体パターン 7 1 b は、発光素子搭載用パッケージ A 1 の素子用端子 1 1 b と電源用端子 1 2 b とを接続する配線導体に対応する部位である。

40

【 0 0 7 6 】

そして、製造工程の最後に、図 9 の (b) のように形成された積層成形体 8 0 を高温 (1 7 0 0 ~ 2 0 0 0) で焼成して、発光素子搭載用パッケージ A 1 が完成する。

【 0 0 7 7 】

上述の製造工程に用いられるグリーンシート 6 0、7 0 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)、エルピア (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ビヒクル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 6 0、7 0 が形成される。

50

【 0 0 7 8 】

また、導体パターン 6 2 a ~ 6 2 e、7 1 a、7 1 b や、ビア導体 6 1 a ~ 6 1 d は、例えば、主原料である高融点金属のモリブデン (Mo) やタングステン (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。なお、セラミックスの焼成温度によっては、上記の高融点金属に銅などの低融点金属を含ませたものを用いてもよい。

【 0 0 7 9 】

また、上述した発光素子搭載用パッケージ A 2 ~ A 6 についても、上金型 1 0 1 および下金型 1 0 2 の形状等を変更することで同様に作製することができる。

【 0 0 8 0 】

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。たとえば、上述の実施形態では、電源用端子 1 2 a、1 2 b が搭載部 1 0 のおもて面 1 0 a に設けられた例について示したが、電源用端子 1 2 a、1 2 b が設けられる位置は搭載部 1 0 のおもて面 1 0 a に限られず、搭載部 1 0 の端面や側面など、搭載部 1 0 の表面上に設けられればよい。

【 0 0 8 1 】

また、上述の実施形態では、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 0 8 2 】

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 6) は、電気素子 (発光素子 3 0) を搭載するための素子用端子 1 1 a を有する平板状の搭載部 1 0 と、搭載部 1 0 において素子用端子 1 1 a が設けられる面 (おもて面 1 0 a) とは反対側に設けられ、電気素子 (発光素子 3 0) から発生する熱を放熱する放熱部 2 0 と、を備える。そして、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 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。

【 0 0 8 3 】

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 A 1、A 6) において、放熱部 2 0 は、搭載部 1 0 とは反対側に設けられる複数のフィン 2 1 を有する。これにより、放熱部 2 0 の表面積を増加させ、放熱性を向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

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 A 2 ~ A 5) において、放熱部 2 0 は、複数の第 1 フィン 2 1 a が並んで設けられる第 1 フィン部 2 3 と、複数の第 2 フィン 2 1 b が並んで設けられる第 2 フィン部 2 4 とを有し、第 1 フィン 2 1 a は第 2 フィン 2 1 b より厚みが薄い。これにより、第 1 フィン部 2 3 の表面積を増加させ、放熱性を向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

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 A 2 ~ A 5) において、第 1 フィン部 2 3 は、第 2 フィン部 2 4 より素子用端子 1 1 a に近接して設けられる。これにより、発光素子 3 0 が搭載される素子用端子 1 1 a、1 1 b 側の放熱性をさらに向上させることができる。

【 0 0 8 6 】

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 A 2 ~ A 5) において、第 1 フィン部 2 3 における単位長さあたりの第 1 フィン 2 1 a の数は、第 2 フィン部 2 4 における単位長さあたりの第 2 フィン 2 1 b の数より多い。これにより、第 1 フィン部 2 3 の表面積を増加させ、放熱性を向上させることができる。

【 0 0 8 7 】

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 A 5）において、放熱部 2 0 は、搭載部 1 0 に対して素子用端子 1 1 a 側からはみ出して設けられるはみ出しフィン部 2 7 を有する。これにより、素子用端子 1 1 a、1 1 b が搭載部 1 0 の一方側に偏って配置された構造であっても、発光素子 3 0 から発する熱がかかるはみ出しフィン部 2 7 により十分に放熱することができる。

【0088】

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 A 5）において、はみ出しフィン部 2 7 は、搭載部 1 0 側に設けられる上面 2 7 a を有し、上面 2 7 a は、搭載部 1 0 と放熱部 2 0 との境界面 2 8 を基準にした場合に、俯角の方向に傾斜する。これにより、はみ出しフィン部 2 7 がはみ出す方向に向かって発光素子 3 0 の放射面 3 0 a から光を放射する場合に、放射された光がかかる上面 2 7 a で反射することを抑制することができる。

10

【0089】

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 A 3）において、放熱部 2 0 の幅は、搭載部 1 0 の幅より狭い。これにより、搭載部 1 0 の放熱性を向上させることができる。

【0090】

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 A 4）において、放熱部 2 0 の幅は、搭載部 1 0 の幅より広い。これにより、搭載部 1 0 の放熱性を向上させることができる。

20

【0091】

また、実施形態に係る電気装置は、上述の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 6）と、電気素子搭載用パッケージの素子用端子 1 1 a に搭載される電気素子（発光素子 3 0）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。

【0092】

さらなる効果や他の態様は、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、添付の特許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。

30

【符号の説明】

【0093】

A 1 ~ A 6 発光素子搭載用パッケージ

1 0 搭載部

1 0 a おもて面

1 1 a、1 1 b 素子用端子

2 0 放熱部

2 1 フィン

2 1 a 第 1 フィン

2 1 b 第 2 フィン

2 1 c 第 3 フィン

2 2 溝

2 3 第 1 フィン部

2 4 第 2 フィン部

2 5、2 6 段差

2 7 はみ出しフィン部

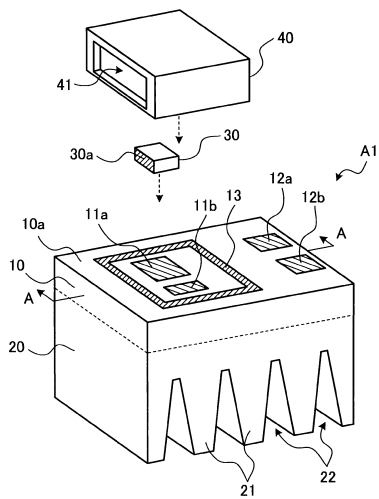
3 0 発光素子

3 0 a 放射面

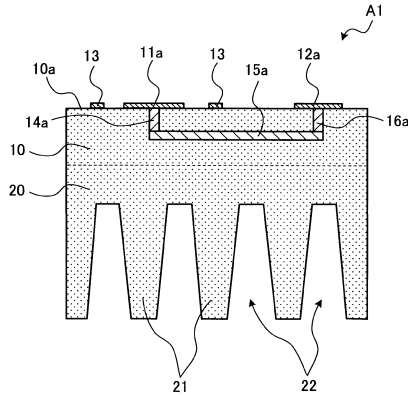
40

50

【図面】
【図 1 A】



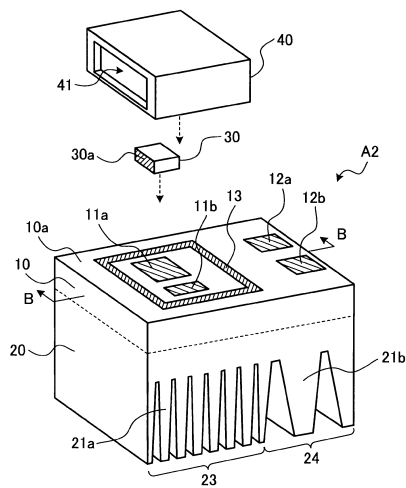
【図 1 B】



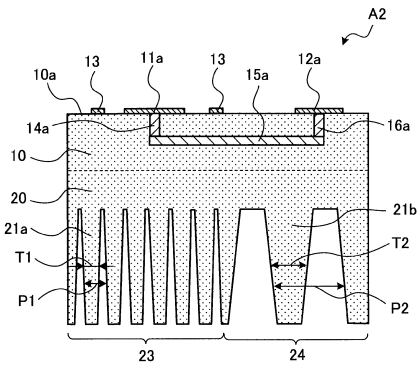
10

20

【図 2 A】



【図 2 B】

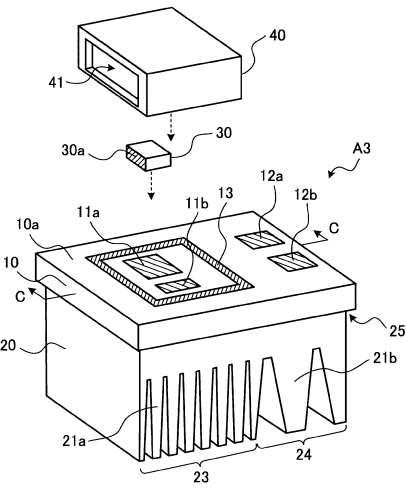


30

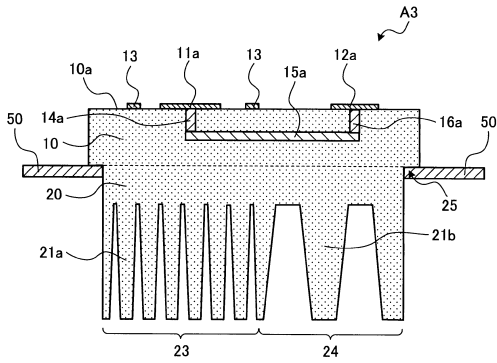
40

50

【図 3 A】



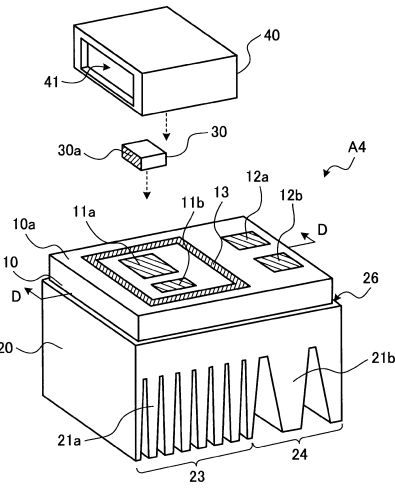
【図 3 B】



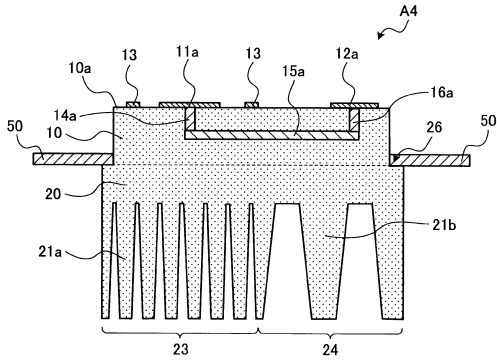
10

20

【図 4 A】



【図 4 B】

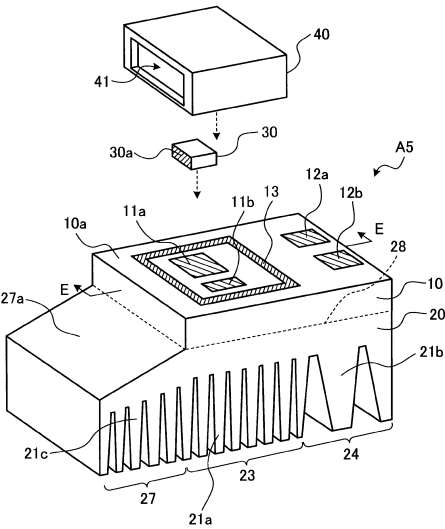


30

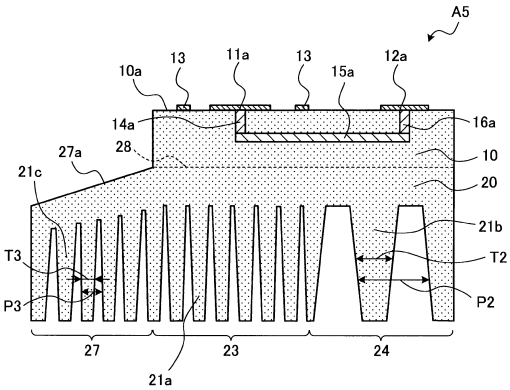
40

50

【図 5 A】



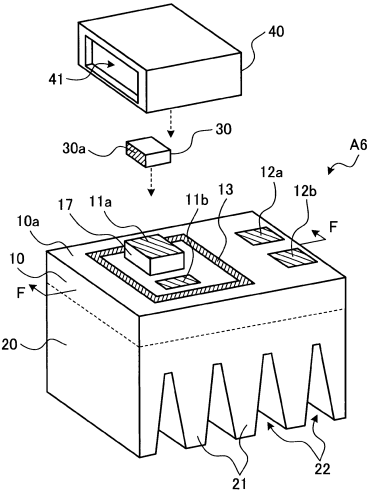
【図 5 B】



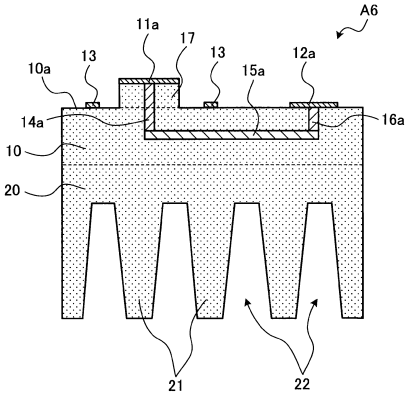
10

20

【図 6 A】



【図 6 B】

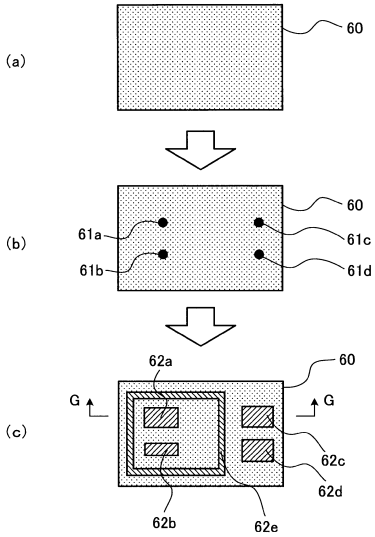


30

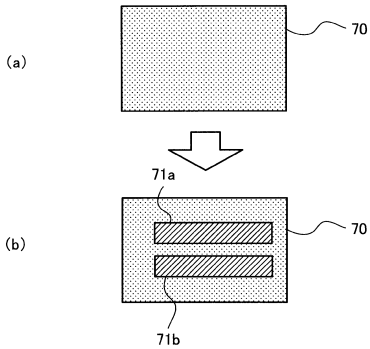
40

50

【 図 7 】



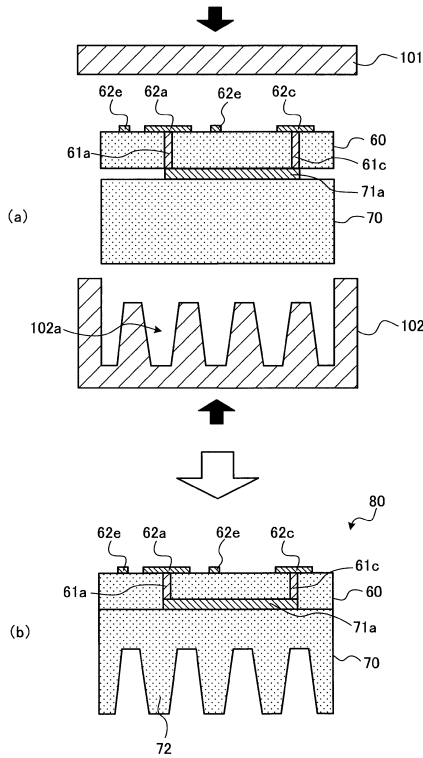
【 図 8 】



10

20

【 図 9 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 3 1 8 4 4 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 0 1 5 6 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 2 2 0 6 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 4 9 1 6 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 0 4 6 0 4 0 (W O , A 1)
特開 2 0 0 2 - 2 0 4 0 2 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 3 0 4 8 6 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 0 9 8 5 3 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 1 9 8 6 4 2 (W O , A 1)
特開 2 0 1 1 - 2 2 2 6 2 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 2 1 4 7 8 4 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 8 6 4 3 6 (U S , A 1)
特開平 0 2 - 0 3 2 5 5 7 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 5 0 3 7 1 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 3 2 8 4 7 (J P , A)
特開昭 6 0 - 2 4 1 2 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 9 8 2 2 4 (J P , A)
米国特許第 0 4 8 8 4 6 3 0 (U S , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 1 8 7 1 4 (U S , A 1)
特開平 0 6 - 2 0 3 4 0 3 (J P , A)
米国特許第 0 5 7 4 8 6 5 8 (U S , A)
特開昭 5 8 - 2 2 3 6 7 8 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 3 6
H 0 1 S 5 / 0 2 2
H 0 1 L 2 3 / 1 2