

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-94213

(P2009-94213A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(51) Int.Cl.  
H01L 33/00 (2006.01)

F I  
H01L 33/00

テーマコード(参考)  
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-262221 (P2007-262221)  
(22) 出願日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(71) 出願人 000005832  
パナソニック電気株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(74) 代理人 100087767  
弁理士 西川 恵清  
(74) 代理人 100085604  
弁理士 森 厚夫  
(72) 発明者 藤野 崇史  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電気株式会社内  
(72) 発明者 木村 秀吉  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電気株式会社内

最終頁に続く

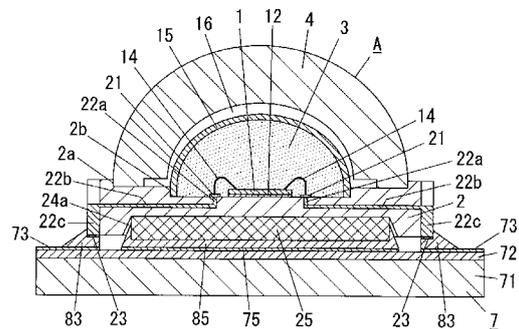
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】金属ベースプリント配線板からなる配線基板に実装して用いる場合の温度サイクルに対する信頼性を向上できる発光装置を提供する。

【解決手段】LEDチップ1と、LEDチップ1が一表面側に実装された多層セラミック基板からなる実装基板2と、実装基板2の他表面側に埋設され投影視における外周線がLEDチップ1の外周線よりも外側に位置するメタルプレート25とを備える。メタルプレート25は、実装基板2の上記他表面を含む平面から突出している。金属ベースプリント配線板からなる配線基板7に実装する際は、メタルプレート25を半田からなる接合部85を介して配線基板7の導体パターン75と接合して熱結合させる。

【選択図】 図1



- |            |           |
|------------|-----------|
| A 発光装置     | 71 金属板    |
| 1 LEDチップ   | 72 絶縁層    |
| 2 実装基板     | 73 配線パターン |
| 3 封止部      | 75 導体パターン |
| 4 色変換部材    | 83 接合部    |
| 7 配線基板     | 85 接合部    |
| 25 メタルプレート |           |
| 25b マウント部  |           |

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

LEDチップと、LEDチップが一表面側に実装された実装基板と、実装基板の他表面側に埋設され投影視における外周線がLEDチップの外周線よりも外側に位置するメタルプレートとを備え、メタルプレートは、実装基板の前記他表面を含む平面から突出していることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 2】

前記実装基板の前記他表面側に前記LEDチップと電氣的に接続される外部接続用電極が形成されてなり、前記メタルプレートが外部接続用電極の表面を含む平面よりも突出していることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

10

## 【請求項 3】

前記実装基板の側面の一部に前記メタルプレートの側面を露出させる切欠部が設けられてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の発光装置。

## 【請求項 4】

前記メタルプレートは、前記実装基板の前記一表面側に露出するマウント部が突設されてなり、前記LEDチップは、マウント部に搭載されてなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

## 【請求項 5】

前記マウント部は、前記実装基板の前記一表面を含む平面から突出していることを特徴とする請求項 4 記載の発光装置。

20

## 【請求項 6】

前記マウント部は、前記LEDチップの搭載領域の周囲に短絡防止溝が形成されてなることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 記載の発光装置。

## 【請求項 7】

前記メタルプレートは、前記実装基板の他表面側と同じ面側に中央から外側に向かって幅の広がる溝が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

30

本発明は、LEDチップ（発光ダイオードチップ）を利用した発光装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、LEDチップと、LEDチップを収納する収納凹所が一表面側に形成されLEDチップへの給電用の配線パターンが設けられた実装基板と、実装基板の上記一表面側で収納凹所を閉塞する色変換部材とを備え、各配線パターンのうち実装基板の収納凹所の内底面上に形成された一端部がチップ接続部を構成し、実装基板の他表面側の周部に形成された他端部が外部接続用電極を構成してなる表面実装型の発光装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。ここにおいて、実装基板は、熱伝導率の高いセラミック基板からなる絶縁性基板に上記収納凹所が形成されるとともに配線パターンが設けられている。なお、上述の発光装置では、LEDチップとして青色LEDチップを用い、色変換部材を黄色蛍光体および透光性材料により形成することで、青色光と黄色光との混色光からなる白色光が得られる白色発光装置を実現することができる。

40

## 【0003】

ところで、複数個の発光装置を配線基板に表面実装してLEDモジュールを構成する場合、実装基板の上記他表面側の各外部接続用電極を半田からなる接合部を介して配線基板の配線パターンと電氣的に接続すればよく、上記特許文献 1 には、発光装置のLEDチップで発生した熱を効率良く放熱させるために配線基板として金属ベースプリント配線板を用い、実装基板の他表面から連続一体に突出した放熱用凸部を金属ベースプリント配線板

50

に半田からなる接合部を介して熱結合させることが提案されている。

【特許文献1】特開2005-12155号公報

【特許文献2】特開2007-490019号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述の発光装置では、実装基板を金属ベースプリント配線板からなる配線基板に半田からなる接合部を介して表面実装して使用する場合、通電のオンオフなどによる温度サイクルに起因した熱ストレスがかかると、実装基板と配線基板との線膨張率差に起因して接合部に応力がかかり、接合部にクラックが発生して通電不良や放熱性低下などの原因になることがあった。

10

【0005】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、金属ベースプリント配線板からなる配線基板に実装して用いる場合の温度サイクルに対する信頼性を向上できる発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1の発明は、LEDチップと、LEDチップが一表面側に実装された実装基板と、実装基板の他表面側に埋設され投影視における外周線がLEDチップの外周線よりも外側に位置するメタルプレートとを備え、メタルプレートは、実装基板の前記他表面を含む平面から突出していることを特徴とする。

20

【0007】

この発明によれば、実装基板の他表面側に埋設され投影視における外周線がLEDチップの外周線よりも外側に位置するメタルプレートを備え、メタルプレートが、実装基板の前記他表面を含む平面から突出しているため、金属ベースプリント配線板からなる配線基板に実装して用いる場合に、メタルプレートを配線基板に半田からなる接合部を介して熱結合させることにより、実装基板を配線基板に半田からなる接合部を介して熱結合させるのに比べて、線膨張率差が小さくなり、温度サイクルに起因して接合部にかかる応力を緩和することができ、温度サイクルに対する信頼性を向上できる。また、LEDチップで発生した熱がLEDチップよりも広いメタルプレートへ伝熱されて放熱されるので、LEDチップの温度上昇が抑制され、光束の向上を図れるとともに、寿命および信頼性の向上を図れる。

30

【0008】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記実装基板の前記他表面側に前記LEDチップと電気的に接続される外部接続用電極が形成されてなり、前記メタルプレートが外部接続用電極の表面を含む平面よりも突出していることを特徴とする。

【0009】

この発明によれば、前記メタルプレートを備えていない場合や前記メタルプレートと外部接続用電極とが面一の場合に比べて、外部接続用電極と配線基板の配線パターンとの間の接合部の厚みを厚くすることができ、通電のオンオフによる温度サイクルがかかったときに配線基板と前記実装基板との線膨張率差に起因して外部接続用電極と配線パターンとの接合部に生じる応力が緩和される。

40

【0010】

請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、前記実装基板の側面の一部に前記メタルプレートの側面を露出させる切欠部が設けられてなることを特徴とする。

【0011】

この発明によれば、前記実装基板の側面の一部に前記メタルプレートの側面を露出させる切欠部が設けられていることにより、配線基板に実装して用いる場合に、前記配線基板への実装後に前記メタルプレートと配線基板との接合部の接合状況を目視確認することが可能となり、X線装置などの大掛かりな設備を利用しなくても接合部の接合状況を確認す

50

ることができるので、接合部の接合状況を確認する工程が容易になる。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3の発明において、前記メタルプレートは、前記実装基板の前記一表面側に露出するマウント部が突設されてなり、前記LEDチップは、マウント部に搭載されてなることを特徴とする。

【0013】

この発明によれば、前記LEDチップで発生した熱が前記メタルプレートへ直接伝熱されるので、放熱性が向上し、光束の向上を図れるとともに、寿命および信頼性の向上を図れる。

【0014】

請求項5の発明は、請求項4の発明において、前記マウント部は、前記実装基板の前記一表面を含む平面から突出していることを特徴とする。

【0015】

この発明によれば、前記LEDチップから放射される光のうち前記実装基板の前記一表面へ入射して吸収される成分を低減できて、前記色変換部材に直接入射する成分が増えるから、発光装置全体としての外部への光取り出し効率を向上できる。

【0016】

請求項6の発明は、請求項4または請求項5の発明において、前記マウント部は、前記LEDチップの搭載領域の周囲に短絡防止溝が形成されてなることを特徴とする。

【0017】

この発明によれば、前記LEDチップを前記マウント部の搭載領域に半田により接合する際に前記LEDチップ直下から溢れ出た余分な半田が短絡防止溝に溜まるので、余分な半田が前記実装基板の前記一表面側の配線パターン上まで流れ出ることによる短絡を防止することができる。

【0018】

請求項7の発明は、請求項1ないし請求項6の発明において、前記メタルプレートは、前記実装基板の他表面側と同じ面側に中央から外側に向かって幅の広がる溝が形成されてなることを特徴とする。

【0019】

この発明によれば、前記配線基板に実装して用いるにあたって、前記メタルプレートを前記配線基板に半田により接合する際に、半田の熔融から硬化の過程で生じるフラックスなどのガスおよび気泡が溝に沿って外部に抜けやすくなり、硬化後の半田からなる接合部の内部にボイドが生じるのを抑制することができ、結果的に、前記LEDチップと前記配線基板との間の熱抵抗のばらつきを小さくできるとともに、温度サイクルがかかった時に前記実装基板と前記配線基板との線膨張率差によって生じる応力変化に対する接合部の耐性が高くなって信頼性が向上する。

【発明の効果】

【0020】

請求項1の発明では、金属ベースプリント配線板からなる配線基板に実装して用いる場合の温度サイクルに対する信頼性を向上できるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

(実施形態1)

本実施形態の発光装置Aは、図1に示すように、LEDチップ1と、LEDチップ1が一表面側に実装された実装基板2と、LEDチップ1から放射された光によって励起されてLEDチップ1の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を含む透光性材料により形成されLEDチップ1を実装基板2との間に囲む形で実装基板2の上記一表面側に配設されたドーム状の色変換部材4と、LEDチップ1と色変換部材4との間に設けられLEDチップ1を封止した透光性材料からなる封止部3とを備えている。ここにおいて、本実施形態の発光装置Aは、LEDチップ1を実装基板2との間に囲む形で実装基板2の上

10

20

30

40

50

記一表面側に配設されたドーム状の光学部材 15 を備えており、色変換部材 4 が、光学部材 15 の光出射面との間に空気層 16 が形成される形で実装基板 2 に接合されており、光学部材 15 と実装基板 2 とで囲まれた空間に封止部 3 が充実されている。

#### 【0022】

なお、本実施形態の発光装置では、LEDチップ 1 として、青色光を放射する GaN 系青色 LED チップを用い、色変換部材 4 の蛍光体として、LEDチップ 1 から放射された青色光によって励起されてブロードな黄色系の光を放射する粒子状の黄色蛍光体を用いており、LEDチップ 1 から放射され封止部 3 および光学部材 15 および色変換部材 4 を透過した青色光と、色変換部材 4 の黄色蛍光体から放射された黄色光とが色変換部材 4 の光出射面から拡散した配光となって出射されることとなり、白色光を得ることができる。

10

#### 【0023】

実装基板 2 は、LEDチップ 1 が電氣的に接続される 2 つの配線パターン 21, 21 が一表面側に設けられた多層セラミック基板により構成されている。ここにおいて、実装基板 2 の他表面側には 2 つの外部接続用電極 23, 23 が形成されており、各配線パターン 21, 21 がビア 22a, 22a を介して内部の導体パターン 22b, 22b と繋がっており、当該導体パターン 22b, 22b が側面に沿って形成された導体パターン 22c, 22c を介して外部接続用電極 23, 23 と電氣的に接続されている。なお、実装基板 2 の材料はセラミックに限らず、絶縁性の高いガラスエポキシ樹脂や液晶ポリマーなどの耐熱性樹脂でもよい。

#### 【0024】

また、本実施形態の発光装置 A は、実装基板 2 の他表面側に、LEDチップ 1 で発生した熱が伝熱される Cu 製のメタルプレート 25 が埋設されており、投影視におけるメタルプレート 25 の外周線が LED チップ 1 の外周線の外側に位置している。要するに、メタルプレート 25 の投影領域内に LED チップ 1 が配置されている。したがって、LED チップ 1 で発生した熱が LED チップ 1 よりも広いメタルプレート 25 へ伝熱されて放熱されるので、LED チップ 1 の温度上昇が抑制され、光束の向上を図れるとともに、寿命および信頼性の向上を図れる。ここにおいて、実装基板 2 は、上記他表面の中央部にメタルプレート 25 が埋設される埋込穴 24a が設けられ、埋込穴 24a の内底面（メタルプレート 25 との接合部位）にメッキが施されており、メタルプレート 25 がロウ付けなどで接合されている。また、メタルプレート 25 は、他表面が実装基板 2 の上記他表面を含む平面よりも突出しており、メタルプレート 25 の上記他表面が実装基板 2 の上記他表面を含む平面と平行になっている。ここで、メタルプレート 25 は、各外部接続用電極 23, 23 の表面を含む平面よりも突出している。なお、メタルプレート 25 の材料は、Cu に限らず、例えば、CuW などでもよい。

20

30

#### 【0025】

ところで、LEDチップ 1 は、一表面側に各電極が形成されており、他表面側が実装基板 2 に半田からなる接合部 12 を介して接合され、各電極それぞれが金細線からなるボンディングワイヤ 14 を介して配線パターン 21 と電氣的に接続されている。なお、接合部 12 の材料は半田に限らず、導電性の高い銀ペーストなどを採用してもよい。

#### 【0026】

実装基板 2 は、上述のように上記他表面側に 2 つの外部接続用電極 23, 23 が形成されるとともにメタルプレート 25 が突出されているので、外部接続用電極 23, 23 に対応する配線パターン 73, 73 およびメタルプレート 25 に対応する導体パターン 75 が形成された配線基板 7 に実装する際に、外部接続用電極 23, 23 を半田からなる接合部 83, 83 を介して配線基板 7 の配線パターン 73, 73 と接合して電氣的に接続するとともに、メタルプレート 25 を半田からなる接合部 85 を介して配線基板 7 の導体パターン 75 と接合して熱結合させることにより、LEDチップ 1 で発生した熱は上述の接合部 12 および実装基板 2 の上記一表面と埋込穴 24a の内底面との間の薄肉部を通してメタルプレート 25 へ伝熱されメタルプレート 25 で拡散しつつ配線基板 7 へ伝熱されて外部へ放熱される。ここにおいて、配線基板 7 は、Cu 製の金属板 71 上に絶縁層 72 が形成

40

50

され、絶縁層72上に配線パターン73, 75が形成された金属ベース基板(金属ベースプリント配線板)により構成されている。なお、金属板71の材料は、Cuに限らず、例えば、Alでもよい。また、本実施形態の発光装置Aでは、LEDチップ1で発生した熱が実装基板2の上記一表面と埋込穴24aの内底面との間の薄肉部を通してメタルプレート25へ伝熱されるので、熱抵抗を小さくする観点から上記薄肉部の厚みは薄い方が望ましい。

#### 【0027】

また、LEDチップ1および各ボンディングワイヤ14, 14は、上述の封止部3により封止されている。ここにおいて、封止部3は、実装基板2の上記一表面側においてLEDチップ1および各ボンディングワイヤ14, 14を覆う凸レンズ状に形成されており、光出射面が光学部材15の光入射面と密着している。しかして、本実施形態の発光装置Aでは、LEDチップ1と色変換部材4との間に、LEDチップ1を封止した透光性材料からなる封止部3が設けられているので、LEDチップ1の光取り出し面が接する媒質が空気の場合に比べてLEDチップ1と当該LEDチップ1の光取り出し面が接する媒質との屈折率差が小さくなり、LEDチップ1からの光取り出し効率が向上し、結果的に発光装置A全体としての光取り出し効率が向上する。なお、本実施形態では、封止部3の透光性材料としてシリコン樹脂を採用しているが、シリコン樹脂に限らず、エポキシ樹脂などを採用してもよい。

10

#### 【0028】

上述の光学部材15は、透光性材料(例えば、シリコン樹脂など)により形成されている。ここで、本実施形態では、光学部材15をシリコン樹脂により形成してあるので、光学部材15と封止部3との屈折率差および線膨張率差を小さくすることができる。なお、実装基板2の上記一表面には光学部材15を位置決めする第1の段差部2bが形成されており、当該第1の段差部2bが、上述の封止部3の形成時に封止部3の透光性材料が実装基板2の側面へ流れるのを防止する堰部として機能する。

20

#### 【0029】

ところで、光学部材15は、光出射面が、光入射面から入射した光を光出射面と上述の空気層16との境界で全反射させない凸曲面状に形成されている。ここで、光学部材15は、光出射面が球面(楕円球面も含む)の一部により形成されており、当該球面の中心がLEDチップ1の光軸上に位置するように配置されている。したがって、LEDチップ1から放射され光学部材15の光入射面に入射された光が光出射面と空気層16との境界で全反射されることなく色変換部材4まで到達しやすくなり、全光束を高めることができる。なお、光学部材15は、位置によらず法線方向に沿った肉厚が一樣となるように形成されている。

30

#### 【0030】

色変換部材4は、シリコン樹脂からなる透光性材料にLEDチップ1から放射された青色光によって励起されて黄色光を放射する粒子状の黄色蛍光体を分散させた混合材料を用いてドーム状に形成されている。なお、色変換部材4の材料として用いる透光性材料は、シリコン樹脂に限らず、例えば、アクリル樹脂、ガラス、有機成分と無機成分とがnmレベルもしくは分子レベルで混合、結合した有機・無機ハイブリッド材料などを採用してもよい。また、色変換部材4の材料として用いる透光性材料に含有させる蛍光体も黄色蛍光体に限らず、色調整や演色性を高めるなどの目的で複数種類の蛍光体を用いてもよく、例えば、赤色蛍光体と緑色蛍光体とを用いることで演色性の高い白色光を得ることができる。ここで、複数種類の蛍光体を用いる場合には必ずしも発光色の異なる蛍光体の組み合わせに限らず、例えば、発光色はいずれも黄色で発光スペクトルの異なる複数種類の蛍光体を組み合わせてもよい。

40

#### 【0031】

ところで、色変換部材4は、実装基板2の上記一表面側が開口され光入射面および光出射面それぞれが球面の一部からなるドーム状に形成されており、実装基板2の上記一表面側にシリコン樹脂などの接着剤により接合されている。なお、実装基板2の上記一表面

50

側には、色変換部材 4 を位置決めする第 2 の段差部 2 a が形成されている。また、本実施形態では、実装基板 2 の外周形状が矩形状となっているが、矩形状に限らず、円形状や多角形状でもよい。

#### 【0032】

以上説明した本実施形態の発光装置 A では、LEDチップ 1 が上記一表面側に実装された実装基板 2 と、実装基板 2 の上記他表面側に埋設され投影視における外周線が LEDチップ 1 の外周線よりも外側に位置するメタルプレート 2 5 とを備え、メタルプレート 2 5 が、実装基板 2 の上記他表面を含む平面から突出しているため、金属ベースプリント配線板からなる配線基板 7 に実装して用いる場合に、メタルプレート 2 5 を配線基板 7 に半田からなる接合部 8 5 を介して熱結合させることにより、実装基板 2 を配線基板 7 に半田からなる接合部を介して熱結合させるのに比べて、線膨張率差が小さくなり、通電のオンオフによる温度サイクルに起因して接合部 8 5 にかかる応力を緩和することができ、温度サイクルに対する信頼性を向上できる。また、LEDチップ 1 で発生した熱が LEDチップ 1 よりも広いメタルプレート 2 5 へ伝熱されて放熱されるため、LEDチップ 1 の温度上昇が抑制され、光束の向上を図れるとともに、寿命および信頼性の向上を図れる。

10

#### 【0033】

また、本実施形態の発光装置 A では、実装基板 2 の上記他表面側においてメタルプレート 2 5 が各外部接続用電極 2 3、2 3 の表面を含む平面よりも突出しているため、メタルプレート 2 5 を備えていない場合やメタルプレート 2 5 と外部接続用電極 2 3、2 3 とが面一の場合に比べて、外部接続用電極 2 3、2 3 と配線基板 7 の配線パターン 7 3、7 3 との間の接合部 8 3、8 3 の厚みを厚くすることができ、通電のオンオフによる温度サイクルがかかったときに配線基板 7 と実装基板 2 との線膨張率差に起因して接合部 8 3、8 3 に生じる応力が緩和され（接合部 8 3、8 3 の単位厚さ当たりの歪量が小さくなって応力が緩和され）、温度サイクルに対する信頼性（接合部 8 3、8 3 の耐久性）が向上する。

20

#### 【0034】

##### （実施形態 2）

本実施形態の発光装置 A の基本構成は実施形態 1 と略同じであって、図 2 および図 3 に示すように、実装基板 2 の側面の一部にメタルプレート 2 5 の側面を露出させる切欠部 2 e が設けられている点が相違するだけである。なお、実施形態 1 と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

30

#### 【0035】

しかして、本実施形態の発光装置 A では、実装基板 2 の側面に切欠部 2 e が設けられていることにより、配線基板 7 に実装して用いる場合に、配線基板 7 への実装後にメタルプレート 2 5 と配線基板 7 との接合部 8 5 の接合状況を切欠部 2 e を通して目視確認することが可能となり、X線装置などの大掛かりな設備を利用しなくても接合部 8 5 の接合状況を確認することができるため、接合部 8 5 の接合状況を確認する工程が容易になる。

#### 【0036】

##### （実施形態 3）

本実施形態の発光装置 A の基本構成は実施形態 1 と略同じであって、図 4 に示すように、メタルプレート 2 5 は、実装基板 2 の上記一表面側に露出するマウント部 2 5 b が一表面の中央部から連続一体に突設されており、LEDチップ 1 が、サブマウント部材 3 0 を介してマウント部 2 5 b に搭載されている点などが相違する。なお、実施形態 1 と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

40

#### 【0037】

本実施形態における実装基板 2 は、上記一表面と埋込穴 2 4 a の内底面との間の部位にマウント部 2 5 b が挿入される貫通孔 2 4 b が設けられている。

#### 【0038】

本実施形態における LEDチップ 1 は、厚み方向の両面に電極（図示せず）が形成されており、実装基板 2 側とは反対側の一方の電極が金細線からなるボンディングワイヤ 1 4

50

を介して配線パターン21と電氣的に接続され、当該LEDチップ1とメタルプレート25との線膨張率差に起因してLEDチップ1に働く応力を緩和するサブマウント部材30を介してメタルプレート25のマウント部25bに搭載されている。

【0039】

サブマウント部材30は、LEDチップ1のチップサイズよりも大きなサイズの矩形板状に形成されている。ここにおいて、サブマウント部材30は、上記応力を緩和する機能だけでなく、LEDチップ1で発生した熱をメタルプレート25のマウント部25bにおいてLEDチップ1のチップサイズよりも広い範囲に伝熱させる熱伝導機能を有している。したがって、本実施形態の発光装置Aでは、LEDチップ1がサブマウント部材30を介してメタルプレート25のマウント部25bに搭載されているので、LEDチップ1で発生した熱をサブマウント部材30およびメタルプレート25を介して効率良く放熱させることができるとともに、LEDチップ1とメタルプレート25との線膨張率差に起因してLEDチップ1に働く応力を緩和することができる。なお、サブマウント部材30は、上述の熱伝導機能を有しており、メタルプレート25のマウント部25bにおけるLEDチップ1側の表面の面積はLEDチップ1におけるマウント部25b側の表面の面積よりも十分に大きいことが望ましい。

10

【0040】

本実施形態では、サブマウント部材30の材料として熱伝導率が比較的高く且つ絶縁性を有するAlNを採用し、サブマウント部材30の厚み方向の両面にAu層をめっきしてあり、LEDチップ1とサブマウント部材30とが半田からなる接合部12により接合され、サブマウント部材30とメタルプレート25のマウント部25bとが半田からなる接合部31により接合されている。なお、サブマウント部材30の材料はAlNに限らず、例えば、熱伝導率の高いセラミックやSiCなどを採用してもよい。また、サブマウント部材30の厚みは0.1μmに設定してあるが、この厚みは一例であって特に限定するものではない。

20

【0041】

また、本実施形態の発光装置Aでは、サブマウント部材30に厚み方向の両面のAu層を電氣的に接続するビアが設けられており、メタルプレート25が外部接続用電極を兼ねているので、配線基板7に実装する際に、外部接続用電極23を半田からなる接合部83を介して配線基板7の配線パターン73と接合して電氣的に接続するとともに、メタルプレート25を半田からなる接合部85を介して配線基板7の導体パターン(本実施形態では、配線パターンを兼ねている)75と接合して電氣的に接続し且つ熱結合させることにより、LEDチップ1で発生した熱は上述の接合部12およびサブマウント部材30を通してメタルプレート25へ直接伝熱されメタルプレート25で拡散しつつ配線基板7へ伝熱されて外部へ放熱される。

30

【0042】

以上説明した本実施形態の発光装置Aでは、メタルプレート25に上述のマウント部25bが突設され、LEDチップ1がマウント部25bに搭載されているので、LEDチップ1で発生した熱が実施形態1のように実装基板2の薄肉部を通すことなくメタルプレート25へ直接伝熱されるので、放熱性が向上し、光束の向上を図れるとともに、寿命および信頼性の向上を図れる。なお、本実施形態では、サブマウント部材30を設けてあるが、LEDチップ1とメタルプレート25との線膨張率差が小さい場合には、サブマウント部材30は必ずしも設ける必要はない。また、本実施形態においても、実装基板2の側面に実施形態2で説明した切欠部2eを設けてもよい。

40

【0043】

(実施形態4)

本実施形態の発光装置Aの基本構成は実施形態3と略同じであって、図5に示すように、マウント部25bが実装基板2の上記一表面を含む平面から突出している点が相違するだけである。なお、実施形態3と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

50

## 【 0 0 4 4 】

しかして、本実施形態の発光装置 A では、マウント部 2 5 b が実装基板 2 の上記一表面を含む平面から突出しているため、LEDチップ 1 から放射される光のうち実装基板 2 の上記一表面へ入射して吸収される成分を低減でき、色変換部材 4 に直接入射する成分が増え、発光装置 A 全体としての外部への光取り出し効率を向上できる。なお、本実施形態においても、実装基板 2 の側面に実施形態 2 で説明した切欠部 2 e を設けてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

(実施形態 5)

本実施形態の発光装置 A の基本構成は実施形態 4 と略同じであり、図 6 に示すように、  
10  
メタルプレート 2 5 の上記他表面側（つまり、実装基板 2 の上記他表面側と同じ面側）に、中央から外側に向かって幅の広がる複数の溝 2 5 d が放射状に形成されている点が相違する。ここにおいて、各溝 2 5 d は、メタルプレート 2 5 の上記他表面の中央から外側に向かって幅寸法が徐々に大きくなるとともに深さ寸法も徐々に大きくなっている。なお、実施形態 4 と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

## 【 0 0 4 6 】

ところで、実装基板 2 のメタルプレート 2 5 を配線基板 7 の導体パターン（配線パターン）7 5 に半田からなる接合部 8 5 により接合した構成では、メタルプレート 2 5 の上記他表面が平面であり外部接続用電極 2 3 に比べて面積がかなり大きいので、接合部 8 5 に  
20  
ポイドが発生する恐れがあり、接合部 8 5 にポイドがあると、温度サイクルがかかった時に実装基板 2 と配線基板 7 との線膨張率差によって生じる応力変化に起因して、接合部 8 5 に、当該接合部 8 5 のポイドが基点となってクラックが発生することがある。

## 【 0 0 4 7 】

これに対して、本実施形態の発光装置 A では、メタルプレート 2 5 の上記他表面側に、中央から外側に向かって幅の広がる溝 2 5 d が形成されているので、発光装置 A を配線  
30  
基板 7 に実装して用いるにあたって、図 6 (c) に示すようにメタルプレート 2 5 を配線基板 7 の導体パターン 7 5 に半田 8 5 ' により接合する際に、半田 8 5 ' の溶融から硬化の過程で生じるフラックスなどのガス 8 6 および気泡（図示せず）が溝 2 5 d に沿って外部に抜けやすくなり、硬化後の半田 8 5 ' からなる接合部 8 5 の内部にポイドが生じるのを抑制することができ、結果的に、LEDチップ 1 と配線基板 7 との間の熱抵抗のばらつきを小さくすることができるとともに、温度サイクルがかかった時に実装基板 2 と配線  
40  
基板 7 との線膨張率差によって生じる応力変化に対する接合部 8 5 の耐性が高くなって信頼性が向上する。なお、実施形態 1 ~ 3 の発光装置 A におけるメタルプレート 2 5 の上記他表面に、本実施形態で説明した複数の溝 2 5 d を形成してもよい。また、本実施形態においても、実装基板 2 の側面に実施形態 2 で説明した切欠部 2 e を設けてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

(実施形態 6)

本実施形態の発光装置 A の基本構成は実施形態 3 と略同じであり、図 7 に示すように、  
40  
メタルプレート 2 5 のマウント部 2 5 b における LEDチップ 1 の搭載領域の周囲に短絡防止溝 2 5 c が形成されている点などが相違する。なお、実施形態 3 と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

## 【 0 0 4 9 】

しかして、本実施形態の発光装置 A では、LEDチップ 1 をマウント部 2 5 b の搭載領域に半田により接合する際に LEDチップ 1 直下から溢れ出た余分な半田 1 2 c が短絡防止溝 2 5 c に溜まるので、余分な半田 1 2 c が実装基板 2 の上記一表面側の配線パターン 2 1 上まで流れ出ることによる短絡を防止することができる。なお、実施形態 4 , 5 の発光装置 A において、マウント部 2 5 b におけるサブマウント部材 3 0 の搭載領域の周囲に短絡防止溝を設けてもよい。

## 【 0 0 5 0 】

ところで、上述の各実施形態では、LEDチップ 1 として、青色光を放射する青色 LED  
50  
チップを採用しているが、LEDチップ 1 は青色光を放射するものに限らず、例えば、

紫外光を放射するものでもよく、色変換部材 4 における蛍光体の発光色も特に限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】実施形態1の発光装置を配線基板に実装した状態の概略断面図である。

【図2】実施形態2の発光装置を配線基板に実装した状態の概略正面図である。

【図3】同上の発光装置の裏面側から見た概略斜視図である。

【図4】実施形態3の発光装置を配線基板に実装した状態の概略断面図である。

【図5】実施形態4の発光装置を配線基板に実装した状態の概略断面図である。

【図6】実施形態5の発光装置を示し、(a)は配線基板に実装した状態の概略断面図、(b)はメタルプレートの下面側から見た概略斜視図、(c)は要部説明図である。

10

【図7】実施形態6の発光装置を示し、(a)は配線基板に実装した状態の概略断面図、(b)は要部概略平面図、(c)は要部概略断面図である。

【符号の説明】

【0052】

A 発光装置

1 LEDチップ

2 実装基板

3 封止部

4 色変換部材

20

7 配線基板

23 外部接続用電極

25 メタルプレート

25b マウント部

25c 短絡防止溝

25d 溝

71 金属板

72 絶縁層

73 配線パターン

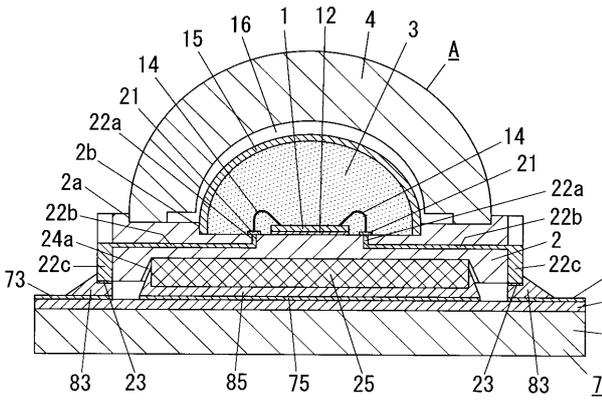
75 導体パターン

30

83 接合部

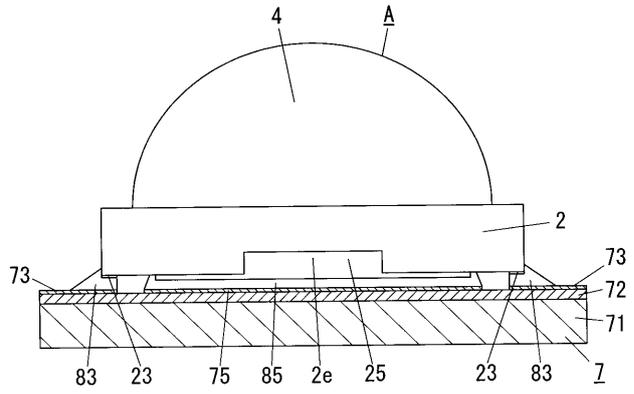
85 接合部

【 図 1 】

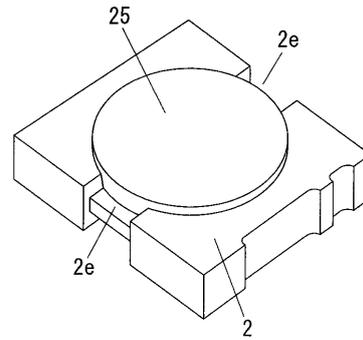


- |     |         |    |        |
|-----|---------|----|--------|
| A   | 発光装置    | 71 | 金属板    |
| 1   | LEDチップ  | 72 | 絶縁層    |
| 2   | 実装基板    | 73 | 配線パターン |
| 3   | 封止部     | 75 | 導体パターン |
| 4   | 色変換部材   | 83 | 接合部    |
| 7   | 配線基板    | 85 | 接合部    |
| 25  | メタルプルート |    |        |
| 25b | マウント部   |    |        |

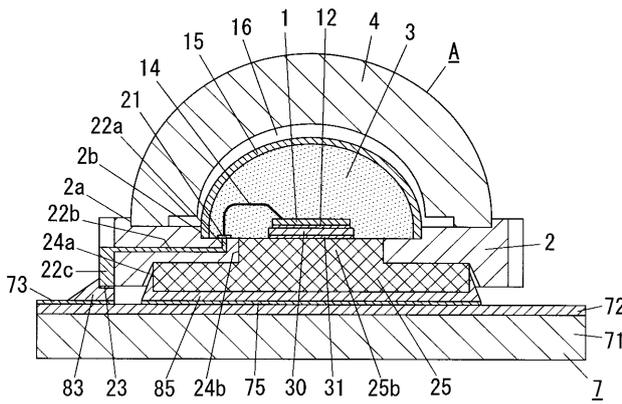
【 図 2 】



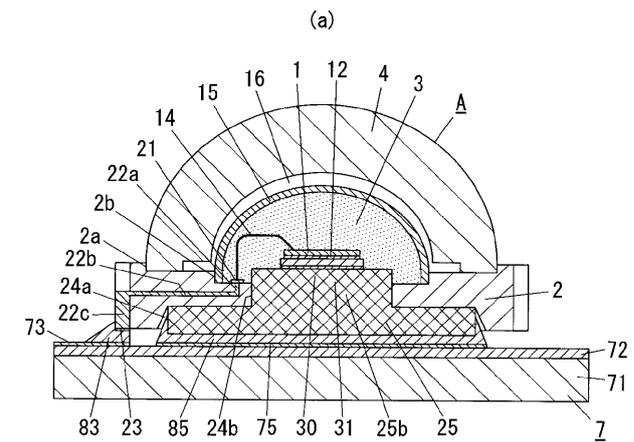
【 図 3 】



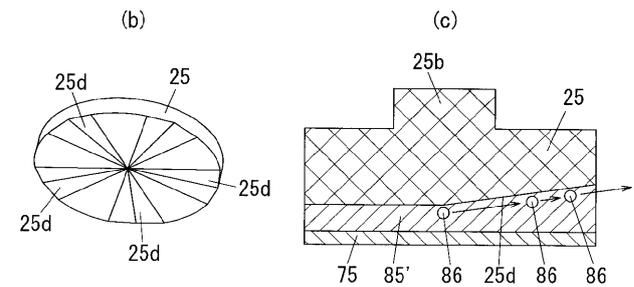
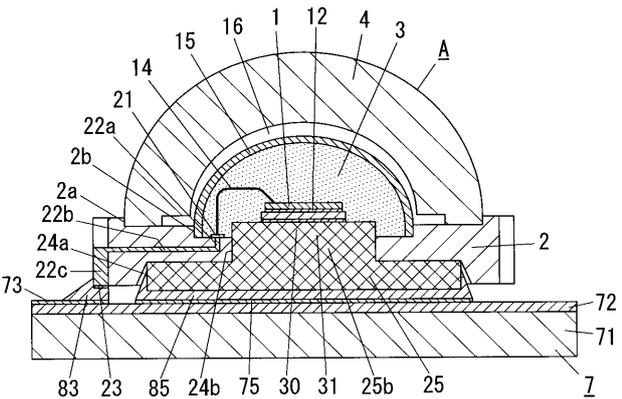
【 図 4 】



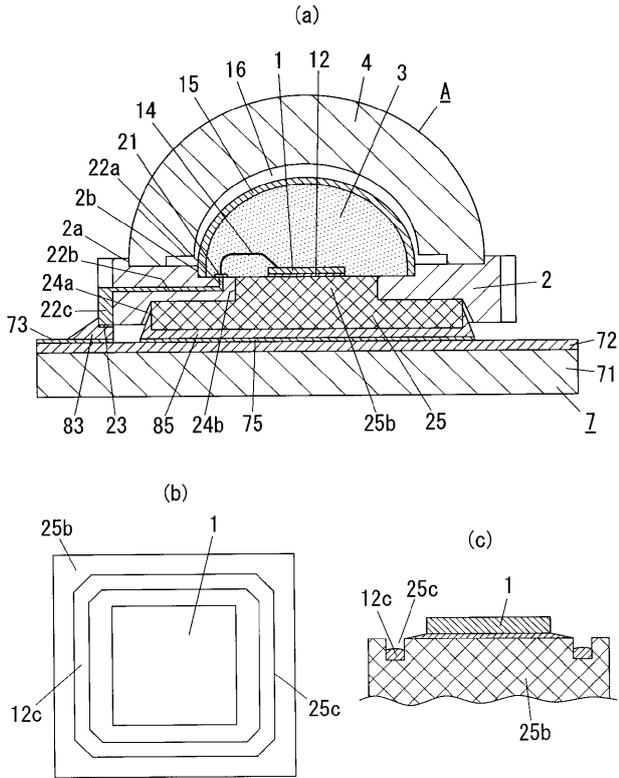
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 横谷 良二

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA11 AA33 AA43 CA40 DA02 DA03 DA07 DA12 DA20 DA44  
DA45 DA57 DA72 DA74 DA75 DB09 EE25