

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5071069号  
(P5071069)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 33/62 (2010.01)

HO 1 L 33/56 (2010.01)

HO 1 L 33/54 (2010.01)

HO 1 L 33/00 4 4 O

HO 1 L 33/00 4 2 4

HO 1 L 33/00 4 2 2

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-305489 (P2007-305489)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成19年11月27日 (2007.11.27)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-160091 (P2008-160091A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成20年7月10日 (2008.7.10)	(74) 代理人	100094145
審査請求日	平成22年11月2日 (2010.11.2)		弁理士 小野 由己男
(31) 優先権主張番号	特願2006-325095 (P2006-325095)	(74) 代理人	100117422
(32) 優先日	平成18年12月1日 (2006.12.1)		弁理士 堀川 かおり
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	炭谷 直文
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		審査官	清水 靖記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に第1の半導体発光素子が搭載された第1の金属部材と、  
上面に第2の半導体発光素子が搭載された第2の金属部材と、  
前記第1の半導体発光素子および前記第2の半導体発光素子からの光を取り出すことが  
可能な窓部を上面に有する樹脂パッケージとを有する発光装置であって、  
前記第2の金属部材は、その周縁部が第2の半導体発光素子が搭載された領域である中  
央部よりも膜厚が薄く、前記第2の半導体発光素子が搭載された領域の裏面が、前記樹脂  
パッケージから露出しており、

前記第1の金属部材は、その裏面が前記周縁部の上面と対向していることを特徴とする  
発光装置。

【請求項 2】

前記第1の半導体発光素子と前記第2の半導体発光素子とは、異なる波長を発光する請  
求項1に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記薄膜の周縁部は、角部に切欠を有しており、前記樹脂パッケージは、その裏面であ  
って、少なくとも1つの前記角部の切欠に対応する位置に、凹部を有する請求項1又は2  
に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記薄膜状の周縁部には、角部以外の一部において、薄膜状の周縁部よりもさらに膜厚

が薄い極薄部が形成されており、該極薄部の側面に側方に突出する突起を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 5】

前記樹脂パッケージから露出した第 2 の金属部材は、裏面からの平面視において、角部に切欠を有する突出部を有している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置に関し、より詳細には、発光ダイオード等の発光素子を使用した発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、半導体発光素子を用いた情報末端機器は、光プリンタなどとして重要な位置を占めている。特に、RGB（赤色系、緑色系、青色系）がそれぞれ高輝度に発光可能な半導体発光素子が開発されたことに伴い、フルカラー化が可能となった。

たとえば、赤色系LED、緑色系LEDおよび青色系LEDをそれぞれ実装したリードフレームを一定間隔をあけて絶縁するように保持してなる発光装置が知られている。

しかし、このような発光装置は、各リードフレームが接触しないよう、離間させなければならないことから、各素子が離れて配置されることになり、このため光の混色性が悪くなるという問題がある。

【0003】

これに対し、赤色系LED、緑色LEDおよび青色LEDに個別に電圧を印加するために、それぞれ独立したリードフレームを互いに絶縁し、それらリードフレームのうちのひとつに、赤色系LEDの底面に形成された電極、緑色LEDおよび青色LED双方の底面に形成された絶縁性基板が接するように載置された発光装置が提案されている（例えば、特許文献1）。この発光装置では、このような構成により、小型化を図りながら各色の光の混色性を向上させている。

【0004】

【特許文献1】特開2003-17753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、駆動速度の高速化、発光素子の高輝度化や長時間使用時など、より厳しい環境下において、上記のような半導体発光素子を利用した光源部を駆動させると、発光素子自体の駆動に伴う発熱により、発光素子から放出される発光波長がずれる。特に、波長の変動幅の大きい発光素子と熱源となり得るような発熱量の大きい発光素子とを同一基板上、同一層上に近接して載置すると、昇温に伴って色バランスが崩れる。このような色バランスの崩れは、電氣的／光学的特性を用いてセンシングするスキャナー、光プリンタ機器のように極わずかの特性変動によって、致命的な悪影響を招くこととなる。

【0006】

そこで、本発明は、色の混色性を向上させるとともに、色バランスの不均一化を最小限に止めることができる高品質な発光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の発光装置は、上面に第1の半導体発光素子が搭載された第1の金属部材と、上面に第2の半導体発光素子が搭載され第2の金属部材と、前記第1の半導体発光素子および前記第2の半導体発光素子からの光を取り出すことが可能な窓部を上面に有する樹脂パッケージと、を有する発光装置であって、

前記第2の金属部材は、その周縁部が中央部よりも膜厚（「板厚」ともいう、以下同じ）が薄く、前記第2の半導体発光素子が搭載された領域の裏面が、前記樹脂パッケージか

10

20

30

40

50

ら露出しており、

前記第1の金属部材は、その裏面が前記周縁部の上面と対向していることを特徴とする

。この発光装置においては、前記第1の半導体発光素子と前記第2の半導体発光素子とは、異なる波長を発光することが好ましい。

また、前記第2の金属部材は、その裏面が前記樹脂パッケージの裏面から露出していることが好ましい。

さらに、前記薄膜（「薄板」ともいう、以下同じ）の周縁部は、角部に切欠を有しており、前記樹脂パッケージは、その裏面であって、少なくとも1つの前記角部の切欠に対応する位置に、凹部を有することが好ましい。

10

また、前記薄膜状の周縁部には、角部以外の一部において、薄膜状（「薄板状」ともいう、以下同じ）の周縁部よりもさらに膜厚が薄い極薄膜部が形成されており、該極薄膜部の側面に側方に突出する突起を有することが好ましい。

さらに、前記樹脂パッケージから露出した第2の金属部材は、裏面からの平面視において、角部に切欠を有する突出部を有していることが好ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、2つの発光素子を異なる部材上に載置することができるとともに、これらの距離を最小限とすることにより、長時間使用時などのより厳しい環境下においても、駆動速度の高速化及び発光素子の高輝度化の要求を満足させながら、色バランスの不均一化を防止し、色の混色性を向上させることができる高品質の発光装置が得られる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

本発明の発光装置は、主として、第1及び第2の半導体発光素子（以下、単に「発光素子」を記す場合がある）と、これら発光素子を載置する第1及び第2の金属部材と、樹脂パッケージとから構成される。

#### 【0010】

（半導体発光素子）

発光素子は、半導体からなるものであればよいが、いわゆる発光ダイオードと呼ばれる素子が好ましい。例えば、基板上に、 $\text{InN}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{GaN}$ 、 $\text{InGaN}$ 、 $\text{AlGaIn}$ 、 $\text{InGaAlN}$ 等の窒化物半導体、III-V族化合物半導体、II-VI族化合物半導体等、種々の半導体によって、活性層を含む積層構造が形成され、一对の電極を有するものが挙げられる。電極は、対向する面に正および負の電極がそれぞれ形成されたものであってもよく、同一面側に正および負の電極がともに形成されていてもよい。この場合の正および負の電極は、必ずしも1つずつ形成されていなくてもよく、それぞれ2つ以上形成されていてもよい。

30

#### 【0011】

本発明の発光装置では、少なくとも第1及び第2の発光素子が搭載されている。これらの2つの発光素子は、同じ種類のものが2つ搭載されていてもよいが、発熱量の異なるものであることが好ましい。発熱量の差異は特に限定されないが、通常、上述した半導体材料の種類に起因する発熱量の差異とすることができる。また、発熱量の異なる2種類の発光素子は、活性層から照射される光の波長が異なるものと言い換えることができる。両者の発熱量の差異の程度は特に限定されるものではなく、例えば、赤色系の発光素子と、緑色系又は青色系の発光素子との間の差異を例示することができる。また、2つの発光素子のみでなく、3つ以上の発光素子が搭載されているものであってもよい。この場合、2種類の異なる発熱量又は波長の発光素子でもよいし、3種以上の異なる発熱量又は波長の発光素子でもよい。

40

#### 【0012】

この発光素子は、後述する金属部材に搭載される。発光素子を金属部材に搭載するため

50

には、接合部材が用いられる。例えば、青又は緑発光を有し、サファイア基板上に窒化物半導体を成長させた発光素子の場合には、エポキシ樹脂、シリコン等の樹脂部材を用いることができる。また、発光素子からの光や熱による樹脂部材の劣化を考慮して、発光素子裏面にAlメッキをしてもよい。また、接合部材として樹脂を使用せず、Au-Sn共晶などの半田、低融点金属等のろう材を用いてもよい。さらに、GaAs等からなり、赤色発光を有する発光素子のように、両面に電極が形成された発光素子の場合には、銀、金、パラジウムなどの導電性ペースト等によってダイボンディングしてもよい。

また、この発光素子は、通常、後述する金属部材とワイヤによって電気的に接続されている。ワイヤは、発光素子の電極とのオーミック性が良好であるか、機械的接続性が良好であるか、電気伝導性及び熱伝導性が良好なものであることが好ましい。熱伝導率としては、 $0.01 \text{ cal} / \text{S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{ } / \text{cm}$ 程度以上が好ましく、さらに $0.5 \text{ cal} / \text{S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{ } / \text{cm}$ 程度以上がより好ましい。作業性などを考慮すると、ワイヤの直径は、 $10 \mu\text{m} \sim 45 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。このようなワイヤの材料としては、例えば、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金が挙げられる。なかでも、接合信頼性、接合後の応力緩和等の観点から、金が好ましい。

#### 【0013】

(金属部材)

金属部材は、通常、発光素子と電気的に接続するための電極及び/又は発光素子を搭載する基台としての役割を果たすものであり、特に、第1の金属部材は、主として、電極及び基台としての役割を果たし、第2の金属部材は、主として基台の役割を果たす。なお、本発明においては、第1及び第2の金属部材以外に、1又は2以上のさらなる金属部材が設けられていてもよい。このような金属部材には、上述したように、2種類の異なる発光素子と同じ又は異なる種類の発光素子が、1個以上、搭載されていてもよい。

#### 【0014】

金属部材は、実質的に板状であればよく、波形板状、凹凸を有する板状であってもよい。その膜厚は均一であってもよいし、部分的に厚膜(「厚板」ともいう、以下同じ)又は薄膜(「薄板」ともいう、以下同じ)であってもよい。材料は特に限定されず、熱伝導率の比較的大きな材料(例えば、 $200 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 程度以上)、比較的大きい機械的強度を有するもの、あるいは打ち抜きプレス加工又はエッチング加工等が容易な材料で形成することが好ましい。このような材料で形成することにより、発光素子で発生する熱を効率的に逃がすことができる。具体的には、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル等の金属又は鉄-ニッケル合金、燐青銅等の合金等が挙げられる。また、金属部材の表面には、搭載される発光素子からの光を効率よく取り出すために反射メッキが施されていることが好ましい。

#### 【0015】

特に、第2の金属部材は、その中央部よりも周縁部において薄膜であることが好ましい(以下、薄膜となった周縁部を、「薄膜の周縁部」と記す)。薄膜の周縁部とは、第2の金属部材の一部又は全部であってもよいし、1ヶ所のみであってもよいし、複数ヶ所であってもよい。なお、この薄膜の周縁部は、断面形状を見た場合、側面に凸部が形成されているとも言え換えることができる。第2の金属部材の薄膜の周縁部は、その全てが同じ膜厚でなくてもよく、その中央部よりも薄ければ、複数の膜厚又は不均一な膜厚に設定されていてもよい。このような膜厚が異なる部位は、段階的に異なってもよいし、傾斜的に異なってもよい。また、特定の部位のみに、より薄膜の部位を設けてもよい。薄膜状の周縁部は、第2の金属部材の表面側及び/又は裏面側において薄くなっているもよいし、部分的に表面側が、部分的に裏面側が薄くなっているもよいが、表裏面側の双方において部分的又は全体的に薄くなっていることが好ましい。第2の金属部材は、例えば、最も厚膜(厚い)部分(中央部)で $0.3 \text{ mm} \sim 2 \text{ mm}$ 程度、最も薄膜(薄い)部分(薄膜の周縁部)で $0.05 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ 程度であることが適している。この範囲の薄さとすることにより、後述するように、第1の金属部材とオーバーラップする場合に、厚み方向の長さを最小限にとどめることができるとともに、第2金属部材に十分な放熱効果を発

10

20

30

40

50

揮させることができる。薄膜状の周縁部の幅は、特に限定されるものではないが、例えば、総長さ4.95mm程度以下であることが適している。このような薄膜状の周縁部を有していることにより、平面積を確保することにより、放熱効果を十分に維持したまま、後述するように、他の金属部材、例えば、第1の金属部材とこの薄膜の周縁部とをオーバーラップさせて、第1及び第2の金属部材上に載置されている発光素子同士の距離を所定の距離又は最小限の距離で配置することができ、色バラツキを低減することができる。しかも、他の金属部材とオーバーラップさせても、厚みを最小限に止めることができ、より小型化を実現することができる。

#### 【0016】

なお、図2(a)~(c)に示すように、薄膜の周縁部12aが第2の金属部材12の全周囲に存在する場合には、第2の金属部材12自体の形状にかかわらず、第2の金属部材12の薄膜状の周縁部12aの角部が切欠かれた形状(切欠:12d)となっていることが好ましい。いいかえると、平面視における薄膜状の周縁部12aの角部は、その幅が、その辺部と同等かそれよりも小さくなるように形成されているか、その角部に窪みが形成されていることが好ましい。この切欠12dは、平面視における薄膜状の周縁部12aの角部全体が(例えば、幅方向に)切欠かれているよりは、一部のみが切欠かれていることが好ましい。この切欠12dの形状は、段階的に切欠かれた形状、直線的に切欠かれた形状、正方形、ひし形、多角形の一部で角状に欠かれたような形状であってもよいが、円、楕円、放物線の一部で丸く欠かれたような曲面からなる傾斜的な形状であることが好ましい(図2(a)の12d参照)。このような角部の切欠は、第2の金属部材が後述する樹脂パッケージ内に埋め込まれる場合に、第2の金属部材の樹脂パッケージ内でのずれを防止するために利用することができ、適所に第2の金属部材を配置することを可能にする。

#### 【0017】

また、第2の金属部材は、薄膜状の周縁部であって、角部以外の一部において、薄膜状の周縁部よりもさらに薄い極薄部が形成されていることが好ましい。この極薄部は、角部以外の全部に形成されていてもよいし、1ヶ所のみ、2ヶ所以上形成されていてもよい。平面視において、第2の金属部材の対向する辺に、対称に形成されていることが好ましい。また、極薄部は、平面視において、第2の金属部材の薄膜状の周縁部の全幅方向(図2(a)中、矢印Xの方向)に形成されていなくてもよい。これにより、第2金属部材の上面に搭載される第2の発光素子の熱引き効率を妨げることなく発光装置全体の一体性を高めることができる。この極薄部は、例えば、0.3mm程度以下の膜厚(厚さ)、好ましくは0.28mm程度以下の膜厚(厚さ)、幅(図2(a)中、矢印Xの方向)1.0mm程度以下、好ましくは0.8mm程度以下であることが適当である。なお、この極薄部は、薄膜状の周縁部の表面側及び/又は裏面側において薄くなっていることが好ましい。

#### 【0018】

極薄部の側方には、さらに突起が形成されていてもよい。この突起は、第2の金属部材の極薄部における側面に形成されているものであり、通常、この極薄部よりもさらに膜厚が薄い。この突起は、通常、極薄部を形成する場合のバリとして、例えば、上側又は下側からのプレスによるバリとして形成されるが、これにより、樹脂パッケージ内において、樹脂パッケージに食い込むことにより、樹脂パッケージと第2の金属部材の密着性を確実にすることができる。

#### 【0019】

第2の金属部材は、その裏面が、後述する樹脂パッケージから露出するように配置されている。ここで、裏面とは、発光素子が載置された面と対向する側の面を指す。これにより、第2の金属部材の放熱効果を向上させることができる。樹脂パッケージの裏面から露出した第2の金属部材の裏面は、第2の金属部材の最も厚膜(厚板)の部分と、薄膜(薄板)状の周縁部とを併せた平面形状から、極薄部の平面形状を差し引いた形状をしており、平面形状において、その角部には、上述した切欠に相当する形状の突出部(図1(c))

10

20

30

40

50

中、12c参照)を有している。この突出部の形状は、特に限定されるものではなく、一部において切欠を有する三角形、四角形、多角形、円又は扇形及び銀杏葉形状等、ならびにこれに近似する形状及びこれらの一部が変形した形状など、種々の形状とすることができる。このように突出部を有していることにより、樹脂パッケージ裏面のこの部位への半田付け、熱引き部材の接続などを良好にすることができる。

#### 【0020】

なお、第2の金属部材は、上記を満たす形状であれば、その形状については特に限定されないが、通常、薄膜状の周縁部、極薄部、角部の突出部、切欠などを考慮しない基本形状は、多角形、さらに四角形又はそれに近似する形状であることが好ましい。このような形状にすることにより、同面積で効率的な放熱効果を発揮させることができる。

10

#### 【0021】

このような第2の金属部材は、その一部が第1の金属部材とオーバーラップするように、後述する樹脂パッケージによって固定されている。つまり、第1の金属部材と樹脂パッケージを介して近傍に設けられる薄膜状の周縁部の上面が、第1の金属部材の裏面と対向している。これにより、厚さ方向の長さを増大させることなく、第2の金属部材上に載置した第2の発光素子と、第1の金属部材上に載置した第1の発光素子との距離をできるだけ短く配置することができる。例えば、第1の金属部材の端部から、表面に第2の発光素子を載置される第2の金属部材の端部までの距離は、0.5mm~2mm程度が挙げられる。

#### 【0022】

20

通常、金属部材は、発光素子を搭載し、発光素子と接続される領域の他に、外部と接続するリード端子として延長する領域を有している。リード端子は、本発明の発光装置の実装タイプ(例えば、サイドビュータイプ、トップビュータイプなどの表面実装型(SMD))、リード端子を基板などに挿入して用いる挿入型等)、使用態様に応じて、適宜屈曲、変形させることができる。

また、金属部材、例えば、第1の金属部材及び/又は他の金属部材は、発光素子を載置する領域、電気的な接続を行う領域以外に、放熱効率を向上させるために、拡張/幅広部が形成されていてもよい。この場合、拡張/幅広部は、樹脂パッケージ外に及んでいることが好ましい。また、この拡張/幅広部は、樹脂パッケージの外表面に沿って屈曲、変形等されていてもよい。

30

#### 【0023】

##### (樹脂パッケージ)

本発明の発光装置は、少なくとも、第1及び第2の金属部材が樹脂パッケージにより固定されている。この樹脂パッケージは、複数の金属部材を一体的に又は塊状に、成形、固定、封止又は被覆するものであればよく、一般に、金属部材を固定する成形/固定樹脂と、発光素子及びワイヤ等を被覆する封止/被覆樹脂とによって構成される。いずれの場合においても、材料としての樹脂は、発光素子等に対して、絶縁性を確保することができるものであれば、どのような材料でもよい。例えば、成形/固定樹脂としては、ポリフタルアミド(PPA)、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、液晶ポリマー(LCP)、ABS樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、PBT樹脂等の樹脂等が挙げられる。なかでも、乳白色の樹脂など、遮光性を有する材料であることが好ましい。また、封止/被覆樹脂としては、シリコン樹脂、ユリア樹脂等の耐候性に優れた透光性の樹脂を用いてもよい。ここで、透光性とは、発光素子から出射された光を70%程度以上、80%程度以上、90%程度以上、95%程度以上透過させる性質を意味する。

40

成形/固定樹脂と封止/被覆樹脂との組み合わせতেにおいては、発光素子等から生じた熱の影響を受けた場合の両者の密着性等を考慮して、互いに熱膨張係数の差が小さいものを選択することが好ましい。

#### 【0024】

また、これらの材料には、着色剤として、種々の染料又は顔料等を混合して用いてもよ

50

い。例えば、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、カーボンブラック等が挙げられる。

さらに、これらの材料には、拡散剤又は蛍光物質を含有させてもよい。拡散剤は、光を拡散させるものであり、発光素子からの指向性を緩和させ、視野角を増大させることができる。蛍光物質は、発光素子からの光を変換させるものであり、発光素子から樹脂パッケージの外部へ出射される光の波長を変換することができる。発光素子からの光がエネルギーの高い短波長の可視光の場合、有機蛍光物質であるペリレン系誘導体、 $\text{ZnCdS}:\text{Cu}$ 、 $\text{YAG}:\text{Ce}$ 、 $\text{Eu}$ 及び/又は $\text{Cr}$ で賦活された窒素含有 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ などの無機蛍光物質など、種々好適に用いられる。

#### 【0025】

樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）では、その大きさ及び形状は特に限定されるものではなく、例えば、円柱、楕円柱、球、卵形、三角柱、四角柱、多角柱又はこれらに近似する形状等どのような形状でもよいが、発光素子が配置する領域において金属部材が露出するように、あるいは、発光素子からの光を取り出すことができる領域に窓部が形成されていることが好ましい。また、これらの領域において、集光のためのレンズが一体形成されていてもよい。窓部の大きさ及び形状は、本発明の発光装置に搭載される発光素子の合計の占有面積よりも大きければ、特に限定されるものではない。

10

樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）の窓部内の底面及び/又は壁部は、基板及び金属部材と連続した材料であってもよく、電氣的接続または放熱経路を形成するため、金属部材の一部が露出しているてもよい。樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）の窓部の内側には発光素子からの光を反射する反射材料が設けられていてもよく、窓部を封止／被覆する樹脂は、集光のためにリフレクタ形状に形成されていてもよい。

20

#### 【0026】

この樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）は、上述したように、その裏面において、第2の金属部材を露出させており、この第2の金属部材の一部に接触するように、凹部が形成されている。通常、樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）は、金属部材（好ましくは、複数）がインサートされて閉じられた金型内に、所定の箇所に形成されたゲートから、溶融した上記材料を流し込み、硬化させることにより、金属部材と一体的に形成される。この場合、成形／固定樹脂による樹脂パッケージを金型から取り出したときに第2の金属部材の一部が裏面において露出するように、第2の金属部材を金型内の所定の位置に配置し、樹脂の流し込みによっても位置ずれを起こさないように固定する必要がある、このような目的のために、金型の一部に（例えば、薄膜の周縁部の角部の切欠に対応する位置に）、位置決めのためのピン部材を挿入し、固定する孔が形成されている。本発明の発光装置の樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）においては、このようなピン部材を抜き取った際に、例えば、薄膜の周縁部の角部の切欠に対応する位置に、このようなピン部材の挿入に起因する凹部が形成されている。このような凹部が形成されることにより、例えば、本発明の発光装置を実装基板に実装し、裏面の第2の金属部材の露出部を半田などで固定する際に、余剰の半田等を逃がす空間を確保することができることとなる。

30

#### 【0027】

本発明の発光装置には、所定の発光素子の他、保護素子が搭載されていてもよい。保護素子は、1つでもよいし、2つ以上の複数個でもよい。ここで、保護素子は、特に限定されるものではなく、発光装置に搭載される公知のもののいずれでもよい。例えば、過熱、過電圧、過電流等に対する保護回路用の素子（例えば、静電保護素子）等が挙げられる。具体的には、ツェナーダイオード、トランジスタダイオード等が利用できる。

40

さらに、本発明の発光装置は、発光装置の一部として又は樹脂パッケージ（成形／固定樹脂）表面に付属するように、例えば、発光素子の光の出射部（例えば、発光素子の上方）に、プラスチック又は硝子からなるレンズ等が備えられていてもよい。また、発光素子からの光の取り出しを効率的に行うために、反射部材光拡散部材等が備えられていてもよく、光量を調整するための反射防止部材等種々の部材が備えられていてもよい。

#### 【0028】

以下に、本発明の発光装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

50

## 実施例 1

この実施例の発光装置 10 は、図 1 ( a ) ~ ( c ) に示したように、サイドビュータイプの発光装置であって、第 1 の金属部材 11 a と、第 2 の金属部材 12 と、端子として機能する他の金属部材 11 b ~ 11 d が、樹脂パッケージ ( 成形 / 固定樹脂 ) 15 に固定され、これら金属部材 11 a ~ 11 d の他端が、樹脂パッケージ 15 の一面において突出して構成されている。

樹脂パッケージ 15 は、例えば、PBT、PPA 等、従来から用いられている樹脂パッケージ材料によって形成されており、その基本形状は、例えば、10 mm x 14.5 mm x 1.5 mm の大きさの略直方体である。また、その一面に、後述する発光素子から出射される光を取り出すための窓部 15 a が形成されている。

10

## 【 0029 】

第 1 の金属部材 11 a 上には、比較的発熱量の小さい 3 つの発光素子 13 が載置されている。この発光素子 13 は、主波長が約 630 nm の赤色発光を有する AlInGaP / GaAs 半導体によって形成されている。この発光素子 13 は、例えば、銀ペーストによって、第 1 の金属部材 11 a 上にダイボンディングされている。なお、これら発光素子 13 の間隔は、0.6 mm 程度に設定されている。また、この第 1 の金属部材は、他の金属部材よりも幅が広く設定させている。

## 【 0030 】

第 2 の金属部材 ( サイズ : 2.1 mm x 1.2 mm ) 12 上には、平面視、略長方形の形状をしており、比較的発熱量の大きな 2 つの発光素子 14 が載置されている。このような発光素子 14 は、例えば、サファイア基板上に n 型 GaN よりなる n 型コンタクト層と、n 型 AlGaIn よりなる n 型クラッド層と、InN、AlN、GaN、InGaIn、AlGaIn、InGaAlN 等の窒化物半導体からなる発光層と、p 型 AlGaIn または InGaIn よりなる p 型クラッド層と、p 型 GaN よりなる p 型コンタクト層とが順次に積層されて、主波長が約 470 nm の青色発光を有する InGaIn 半導体又は主波長が約 525 nm の緑色発光を有する InGaIn 半導体によって形成されている。この発光素子 14 は、例えば、エポキシ樹脂を用いてダイボンディングされている。なお、これら発光素子 14 の間隔は、1.05 mm 程度に設定されている。

20

## 【 0031 】

また、他の金属部材として、発光素子 13、14 の一方の電極に電気的に接続される金属部材 11 b と、発光素子 14 の他方の電極にそれぞれ電気的に接続される金属部材 11 c、11 d とが、樹脂パッケージ 15 によって、ともに固定されている。金属部材と電極との接続は、例えば、直径 10  $\mu$ m 程度の金線からなるワイヤによって行われている。

30

第 1 の金属部材 11 a 及び他の金属部材 11 b ~ 11 d は、例えば、0.15 mm 厚、第 2 の金属部材 12 は、例えば、0.85 mm 厚の銀メッキ銅板を、プレスを用いた打ち抜き加工により形成されたものである。なお、任意に、プレス後にめっきを行ってもよい。また、第 2 の金属部材 12 において、後述する薄膜の周縁部 12 a は、プレス加工し、極薄部 12 e 及び突起 12 b は、第 2 の金属部材 12 の裏面側からのプレスによって、形成することができる。

## 【 0032 】

40

特に、第 2 の金属部材 12 は、図 2 ( a ) ~ ( c ) に示したように、その全周縁部において、その中央部よりも膜厚が薄い、薄膜状の周縁部 12 a を有している。この薄膜状の周縁部 12 a は、上面側の高さが小さくなるように形成されており、例えば、その高さが 0.4 mm 程度、幅 ( 図 2 ( a ) 中、矢印 X ) が 0.2 mm 程度である。

また、第 2 の金属部材 12 は、平面形状において、薄膜状の周縁部 12 a の角部が面取りされたような形状の切欠 12 d を有している。

角部以外の周縁部 12 a の一部に、この周縁部 12 a よりもさらに膜厚が薄い極薄部 12 e が形成されている。この極薄部 12 e の膜厚 ( 高さ ) は、例えば、0.2 mm 程度であり、下面側の高さが小さくなるように形成されている。この極薄部 12 e の幅 ( 図 2 ( a ) 中、矢印 X 方向の長さ ) は、0.2 mm 程度である。また、極薄部 12 e は、その側

50



方に突出する突起 1 2 b を有している。この突起 1 2 b は、極薄部 1 2 e が配置する部位の略全側方に形成されている。この突起 1 2 b の側方への突出長さ（図 2（a）中、矢印 X 方向の長さ）は 0.15 mm 程度、厚み（高さ）は 0.15 mm 程度である。

【0033】

この第 2 の金属部材 1 2 の裏面は、図 1（c）に示すように、樹脂パッケージ 1 5 の裏面から露出している。第 2 の金属部材 1 2 の露出形状（裏面からの平面視において）は、上述したように、第 2 の金属部材 1 2 の上面側から高さが小さくなる薄膜状の周縁部 1 2 a と、その角部の切欠 1 2 d と、第 2 の金属部材 1 2 の下面側から高さが小さくなる極薄部 1 2 e との形状に起因して、基本形状が略長方形であるが、その 4 つの角部に、面取り様の切欠 1 2 d を有する銀杏葉様の突出部 1 2 c を有する形状となっている。

10

【0034】

樹脂パッケージ 1 5 内では、図 1（b）に示すように、第 2 の金属部材 1 2 の薄膜状の周縁部 1 2 a の上面に、第 1 の金属部材 1 1 a の一部の裏面が、オーバーラップするように、対向して配置されている。

さらに、樹脂パッケージ 1 5 における第 2 の金属部材 1 2 の露出面には、第 2 の金属部材 1 2 の 4 つの角部の切欠 1 2 d に対応する位置に、切欠 1 2 d の側面の一部が露出する凹部 1 6 を有している。この凹部 1 6 は、例えば、直径 0.6 mm 程度の円形で、深さが 0.5 mm ~ 0.8 mm 程度である。

【0035】

樹脂パッケージ 1 5 は、第 1、第 2、その他の金属部材 1 1 a ~ 1 1 d、1 2 がインサートされて閉じられた金型内に、下面に形成されたゲートから、溶融した樹脂材料を流し込み、硬化させることにより、金属部材と一体的に形成される。この場合、第 2 の金属部材 1 2 を、上述した位置に収めるために、金型の所定の位置にピンを挿入する孔が形成されており、その孔からピンを差し込み、ピンを、第 2 の金属部材 1 2 の突出部 1 2 c に形成された切欠 1 2 d に当接させ、固定する。樹脂材料を流し込み、樹脂材料を硬化後成形部材をから離型する際、ピンを抜き取る。この際、樹脂パッケージ 1 5 の裏面に、ピンの抜き取りに起因する凹部 1 6 が形成される。

20

このような樹脂パッケージ 1 5 には、図示しないが、金属部材のいずれかに、保護素子が搭載されている。

また、発光素子 1 3、1 4 が搭載された樹脂パッケージ 1 5 の窓部 1 5 a 内には、エポキシ樹脂からなる透光性被覆材が充填され、硬化されている。

30

【0036】

このような構成の発光装置によれば、発熱量が異なる 2 種類の発光素子を、2 つの分離された金属部材に載置するために、発熱量の大きな発光素子の熱が、発熱量の小さな発光素子に直接影響を及ぼすことなく、両者の発光波長をずらすことなく、色バランスを長時間にわたって維持することができる。

第 2 の金属部材の周縁部を薄膜状にすることにより、第 1 の金属部材の一部をその薄膜状の周縁部にオーバーラップさせることができ、第 2 の金属部材について放熱を十分に行うことができる平面積を確保しながら、第 1 の金属部材と第 2 の金属部材との距離を短くし、ひいては、それらの上に載置された発光素子間の距離を最小限にすることができ、色

40

【0037】

また、第 2 の金属部材の一面が樹脂パッケージの裏面側において露出しているために、より放熱効果を向上させることができる。

さらに、第 2 の金属部材の薄膜状の周縁部の角部に切欠を有しているため、樹脂パッケージをモールドする際に、切欠の形状を利用して、つまり、この形状に当接するピン等を用いて、第 2 の金属部材の位置ずれを防止することができ、適所に第 2 の金属部材を配置することが可能となる。

【0038】

樹脂パッケージから露出した第 2 の金属部材の角部に、裏面からの平面視において、角

50

部に対向する部位に切欠を有する突出部が形成されていることにより、より広範囲の面積で半田等と接合することが可能となり、良好な接合／接続を可能にする。

樹脂パッケージの裏面においては、上述した、樹脂のモールド時に利用したピンに起因して、切欠に対応する位置に凹部が形成されることにより、露出した第２の金属部材を半田等により実装基板等を実装する際に、余剰の半田等の逃げ空間を確保することができ、適切な実装／接続を実現することができる。

#### 【 ０ ０ ３ ９ 】

第２の金属部材の薄膜状の周縁部の角部以外の一部において、さらに厚みが薄い極薄部が形成されることにより、第２の金属部材の厚み方向の位置ずれ防止の効果を妨げることなく、樹脂パッケージの厚み方向と第２の金属部材との密着性を高めることができる。

10

また、この極薄部の側方に、突起を有することにより、樹脂パッケージ内において樹脂パッケージに食い込むことにより、樹脂パッケージからの幅方向と第２の金属部材との密着性を確実にすることができる。

#### 【 ０ ０ ４ ０ 】

##### 実施例 ２

この発光装置 ２ ０ は、図 ３（ a ）～（ c ）に示したように、トップビュータイプの表面実装型発光装置であって、第 １の金属部材 ２ １ a と、第 ２の金属部材 ２ ２ と、端子として機能する他の金属部材 ２ １ b ～ ２ １ d が、樹脂パッケージ ２ ５ に固定され、これら金属部材 ２ １ a ～ ２ １ d の他端が、樹脂パッケージ ２ ５ の側面から突出し、屈曲して外部端子と機能するように構成されている以外、実質的に、実施例 １ の発光装置と略同様の構成を有している。

20

この発光装置 ２ ０ では、樹脂パッケージ ２ ５ 裏面において、第 ２の金属部材 ２ ２ の切欠に対応して配置された凹部 ２ ６ が対角線状に ２ つのみ形成されている。

このような構成の発光装置は、実質的に実施例 １ の発光装置と同様の効果を有する。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 ０ ０ ４ １ 】

照明用光源、各種インジケータ用光源、車載用光源、ディスプレイ用光源、液晶のバックライト用光源などに使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 ０ ０ ４ ２ 】

30

【図 １】本発明の発光装置の一実施形態を示す平面図、断面図、背面図である。

【図 ２】図 １ の発光装置の第 ２の金属部材を説明するための平面図、底面図、右側面図である。

【図 ３】本発明の発光装置の別の実施形態を示す平面図、断面図、背面図である。

#### 【符号の説明】

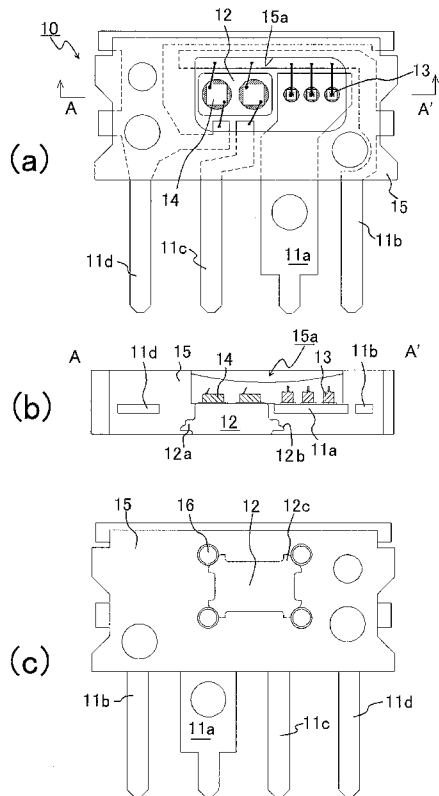
#### 【 ０ ０ ４ ３ 】

- １ ０、２ ０ 発光装置
- １ １ a 第 １の金属部材
- １ １ b、１ １ c、１ １ d 金属部材
- １ ２ 第 ２の金属部材
- １ ２ a 薄膜の周縁部
- １ ２ b 突起
- １ ２ c 突出部
- １ ２ d 切欠
- １ ２ e 極薄部
- １ ３、２ ３ 第 １の半導体発光素子
- １ ４、２ ４ 第 ２の半導体発光素子
- １ ５、２ ５ 樹脂パッケージ
- １ ５ a、２ ５ a 窓部
- １ ６、２ ６ 凹部

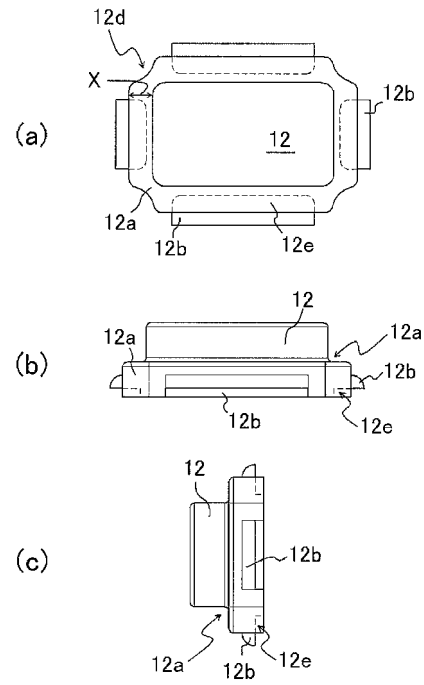
40

50

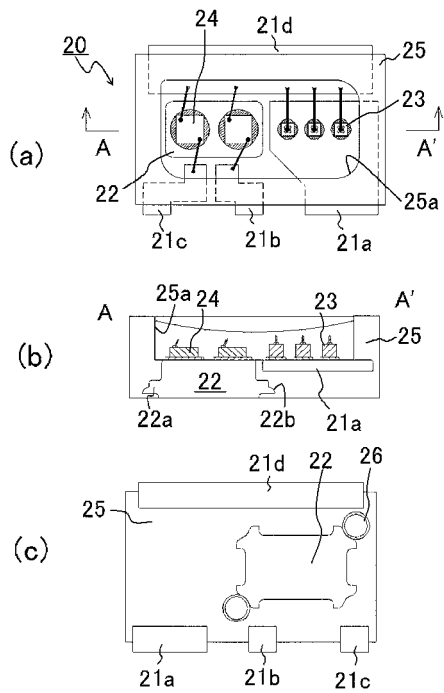
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-368279(JP,A)  
特開2006-237464(JP,A)  
特開2006-093470(JP,A)  
登録実用新案第3088472(JP,U)  
特開2006-108517(JP,A)  
特開2003-258465(JP,A)  
特開2006-269785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64  
H01L 23/48 - 23/50