

(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2017-147406

(P2017-147406A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.
H01L 33/48 (2010.01)

F I
H01L 33/00 400

テーマコード(参考)
5F142

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-30105 (P2016-30105)
(22) 出願日 平成28年2月19日 (2016.2.19)

(71) 出願人 000226242
日機装株式会社
東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号
(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹
(72) 発明者 新関 彰一
石川県白山市旭丘1-5-1 日機装技研
株式会社内
Fターム(参考) 5F142 AA67 AA76 BA02 BA32 CA02
CA03 CA11 CA14 CD02 CD13
CD15 CD16 CD18 CD47 DB03
DB17 GA31

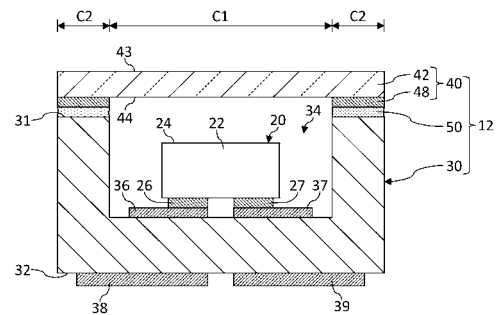
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】半導体発光素子を有する発光装置の信頼性を高める。

【解決手段】発光装置10は、紫外光を発する発光素子20と、発光素子20を内部に收容する筐体12とを備える。筐体12は、発光素子20が実装される実装領域C1を有する基板30と、少なくとも一部が紫外光を透過する窓部材42で構成されるカバー40と、実装領域C1の外側において基板30とカバー40を接着する接着層50とを有する。接着層50は、樹脂材料と、樹脂材料よりも紫外光の透過率の低い遮光粒子とを含む。カバー40は、接着層と接する部分が樹脂材料よりも紫外光の透過率の低い遮光性材料で形成される。

【選択図】 図1



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

紫外光を発する発光素子と、前記発光素子を内部に収容する筐体とを備え、

前記筐体は、前記発光素子を実装される実装領域を有する基板と、少なくとも一部が前記紫外光を透過する窓部材で構成されるカバーと、前記実装領域の外側において前記基板と前記カバーを接着する接着層とを有し、

前記接着層は、樹脂材料と、前記樹脂材料よりも前記紫外光の透過率の低い遮光粒子とを含み、

前記カバーは、前記接着層と接する部分が前記樹脂材料よりも前記紫外光の透過率の低い遮光性材料で形成されることを特徴とする発光装置。

10

【請求項 2】

前記発光素子は、波長 350 nm 以下の深紫外光を出力する半導体発光素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記遮光粒子は、金属粒子、無機粒子または金属材料もしくは無機材料をシェル材とするコアシェル粒子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記遮光粒子は、前記紫外光の吸収による光触媒作用の低い材料で構成されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記接着層は、前記遮光粒子の含有率が 20 体積%以上、70 体積%以下であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発光装置。

20

【請求項 6】

前記遮光性材料は、金属、金属酸化物または金属窒化物であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記カバーは、前記窓部材と、前記窓部材の外周に設けられる枠体とを有し、

前記枠体は、前記遮光性材料で形成され、前記接着層と接する部分を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 8】

紫外光を発する発光素子と、前記発光素子を内部に収容する筐体とを備え、

前記筐体は、前記発光素子を実装される実装領域を有する基板と、少なくとも一部が前記紫外光を透過する窓部材で構成されるカバーと、前記実装領域の外側において前記基板と前記カバーを接着する接着層とを有し、

前記接着層は、樹脂材料と、前記樹脂材料よりも前記紫外光の透過率の低い遮光粒子とを含み、前記遮光粒子が前記接着層の全体に分散されていることを特徴とする発光装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光装置に関し、特に、半導体発光素子を有する発光装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、青色光を出力する発光ダイオードやレーザダイオード等の半導体発光素子が実用化されており、さらに波長の短い深紫外光を出力する発光素子の開発が進められている。深紫外光は高い殺菌能力を有することから、深紫外光の出力が可能な半導体発光素子は、医療や食品加工の現場における水銀フリーの殺菌用光源として注目されている。また、出力波長を問わず、より発光強度の高い半導体発光素子の開発が進められている。

【0003】

半導体発光素子は、外部環境から素子を保護するためのパッケージ内に収容される。例えば、半導体発光素子を配置する支持基板と、その支持基板に配置される被覆部材とを接

50

着することで、支持基板と被覆部材とからなる中空部に半導体発光素子が収納される構造が挙げられる。被覆部材を支持基板に接着する接着剤として、金属材料、樹脂材料、ガラス材料などが用いられる（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-93372号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

紫外光や深紫外光といった波長のより短い光を出力する発光素子の場合、出力光のエネルギーが高いため、接着剤として樹脂材料を用いると発光素子が発する光によって樹脂が光分解を起こして劣化するという懸念がある。金属材料やガラス材料を接着剤として用いれば、紫外光による劣化の懸念が少ないが、樹脂を硬化させる場合と比べて比較的高い温度での処理が必要となり、高温処理による発光素子への影響が懸念される。

【0006】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、半導体発光素子を有する発光装置の信頼性を高める技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の発光装置は、紫外光を発する発光素子と、発光素子を内部に収容する筐体とを備える。筐体は、発光素子が実装される実装領域を有する基板と、少なくとも一部が紫外光を透過する窓部材で構成されるカバーと、実装領域の外側において基板とカバーを接着する接着層とを有する。接着層は、樹脂材料と、樹脂材料よりも紫外光の透過率の低い遮光粒子とを含む。カバーは、接着層と接する部分が樹脂材料よりも紫外光の透過率の低い遮光性材料で形成される。

【0008】

この態様によると、筐体内に発光素子を封止するために樹脂材料の接着剤を用いるため、金属やガラスで接着する場合と比べて低い温度で部材間を接着できる。また、接着層に遮光粒子が含まれるため、発光素子からの紫外光により接着層を構成する樹脂材料が全体にわたって劣化する影響を軽減できる。さらに、カバーのうち接着層と接する部分が遮光性材料で形成されるため、発光装置の照射対象から反射されて接着層に向かう紫外光を遮光性材料で遮ることができ、反射紫外光に起因する樹脂材料の劣化を抑制できる。

【0009】

発光素子は、波長350nm以下の深紫外光を出力する半導体発光素子であってもよい。

【0010】

遮光粒子は、金属粒子、無機粒子または金属材料もしくは無機材料をシェル材とするコアシェル粒子であってもよい。

【0011】

遮光粒子は、紫外光の吸収による光触媒作用の低い材料で構成されてもよい。

【0012】

接着層は、遮光粒子の含有率が20体積%以上、70体積%以下であってもよい。

【0013】

遮光性材料は、金属、金属酸化物または金属窒化物であってもよい。

【0014】

カバーは、窓部材と、窓部材の外周に設けられる枠体とを有してもよい。枠体は、遮光性材料で形成され、接着層と接する部分を有してもよい。

【0015】

本発明の別の態様もまた、発光装置である。この装置は、紫外光を発する発光素子と、

10

20

30

40

50

発光素子を内部に収容する筐体とを備える。筐体は、発光素子を実装される実装領域を有する基板と、少なくとも一部が紫外光を透過する窓部材で構成されるカバーと、実装領域の外側において基板とカバーを接着する接着層とを有する。接着層は、樹脂材料と、樹脂材料よりも紫外光の透過率の低い遮光粒子とを含み、遮光粒子が接着層の全体に分散されている。

【0016】

この態様においても、筐体内に発光素子を封止するために樹脂材料の接着剤を用いるため、金属やガラスで接着する場合と比べて低い温度で部材間を接着できる。また、接着層の樹脂材料中に遮光粒子が分散されているため、発光素子からの紫外光により接着層を構成する樹脂材料が全体にわたって劣化する影響を軽減できる。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、半導体発光素子を有する発光装置の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1の実施の形態に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【図2】図1の発光装置の上面図である。

【図3】接着層の構成を概略的に示す断面図である。

【図4】発光装置が奏する効果を概略的に示す図である。

【図5】変形例に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

20

【図6】変形例に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【図7】第2の実施の形態に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【図8】変形例に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【図9】変形例に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【図10】変形例に係る発光装置を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。また、説明の理解を助けるため、各図面における各構成要素の寸法比は、必ずしも実際の発光素子の寸法比と一致しない。

30

【0020】

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る発光装置10を概略的に示す断面図であり、図2は、図1の発光装置10の上面図である。発光装置10は、筐体12と、発光素子20とを備える。発光素子20は、筐体12の内部に収容され、紫外光を発する。筐体12は、発光素子20が実装される基板30と、紫外光を透過する窓部材42を含むカバー40と、基板30とカバー40の間を接着する接着層50とを有する。

【0021】

発光素子20は、中心波長が約355nm以下となる「深紫外光」を発するように構成されるLED(Light Emitting Diode)チップである。このような波長の深紫外光を出力するため、発光素子20は、バンドギャップが約3.4eV以上となる窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)系半導体材料で構成される。本実施の形態では、特に、中心波長が約240nm~350nmの深紫外光を発する場合について示す。

40

【0022】

発光素子20は、半導体積層構造22と、光出射面24と、第1素子電極26と、第2素子電極27とを有する。

【0023】

半導体積層構造22は、光出射面24となる基板上に積層されるテンプレート層、n型クラッド層、活性層、p型クラッド層などを含む。発光素子20が深紫外光を出力するよ

50

うに構成される場合、光出射面 24 となる基板としてサファイア (Al_2O_3) 基板が用いられ、半導体積層構造 22 のテンプレート層として窒化アルミニウム (AlN) 層が用いられる。また、半導体積層構造 22 のクラッド層や活性層は $AlGaIn$ 系半導体材料で構成される。

【0024】

第 1 素子電極 26 および第 2 素子電極 27 は、半導体積層構造 22 の活性層にキャリアを供給するための電極であり、それぞれがアノード電極またはカソード電極として機能する。第 1 素子電極 26 および第 2 素子電極 27 は、光出射面 24 と反対側に設けられる。第 1 素子電極 26 は、基板 30 の第 1 内側電極 36 に取り付けられ、第 2 素子電極 27 は、基板 30 の第 2 内側電極 37 に取り付けられる。

10

【0025】

基板 30 は、金属材料、無機材料または樹脂材料などをベースとしたパッケージ基材である。基板 30 は、耐熱性、熱伝導性、耐光性、気密性の高い材料で構成されることが好ましく、金属基板または無機基板であることが好ましい。無機材料の基板 30 として、例えば、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、窒化アルミニウム (AlN)、窒化ケイ素 (SiN)、炭化ケイ素 (SiC)、酸化ケイ素 (SiO_2)、シリコン (Si)、水晶、サファイアなどを用いることができる。また、金属材料の基板 30 として、例えば、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、鉄 (Fe) またはこれらを含む合金などを用いることができる。基板 30 は、無機材料と金属材料を組み合わせた複合材であってもよく、いわゆるセラミック多層基板などでもよい。

20

【0026】

基板 30 の上面 31 には、発光素子 20 を収容するための凹部 34 が設けられる。凹部 34 の底面には、発光素子 20 を取り付けするための第 1 内側電極 36 および第 2 内側電極 37 が設けられる。基板 30 の下面 32 には、発光装置 10 を外部基板などに実装するための第 1 外側電極 38 および第 2 外側電極 39 とが設けられる。

【0027】

凹部 34 は、発光素子 20 が実装される実装領域 C1 に設けられる。実装領域 C1 は、図 2 に示されるように、基板 30 の略中央に設けられる矩形の領域である。なお、実装領域 C1 の形状は、矩形に限られず、円形、多角形またはこれらを組み合わせたような不規則な形状であってもよい。実装領域 C1 の外側は、外周領域 C2 である。基板 30 は、外周領域 C2 においてカバー 40 と接着される。

30

【0028】

カバー 40 は、発光素子 20 および基板 30 の上を覆うように設けられる保護部材である。カバー 40 は、窓部材 42 と、遮光層 48 とを有する。窓部材 42 は、発光素子 20 が発する紫外光を透過する材料で構成され、例えば、ガラス、樹脂、石英、水晶、サファイアなどを用いることができる。窓部材 42 は、特に深紫外光の透過率が高く、耐熱性および気密性の高い材料で構成されることが好ましく、ガラスや石英で構成されることが望ましい。発光素子 20 が発する紫外光は、窓部材 42 を介して窓部材 42 の外面 43 から外部へと出力される。

【0029】

窓部材 42 の内面 44 の一部領域には遮光層 48 が設けられる。遮光層 48 は、接着層 50 と接する部分に設けられ、基板 30 の外周領域 C2 に対応した矩形棒状の領域に設けられる。遮光層 48 は、発光素子 20 が発する紫外光の透過率が低い材料で構成され、金属材料や無機材料で構成される。遮光層 48 は、例えば、亜鉛 (Zn)、アルミニウム (Al)、イリジウム (Ir)、金 (Au)、銀 (Ag)、クロム (Cr)、ケイ素 (Si)、コバルト (Co)、スズ (Sn)、タングステン (W)、チタン (Ti)、ニオブ (Nb)、ニッケル (Ni)、パラジウム (Pd)、ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh) や、これらを含む窒化物または酸化物などにより形成することができ、例えば、上述の材料からなる単一の層または複数層の積層体により形成することができる。なお、遮光層 48 は、紫外光の透過率が 50% 以下であることが好ましく、このような透過率が実現さ

40

50

れるように材料および膜厚を定めることが望ましい。遮光層 48 は、例えば、蒸着やスパッタリングなどの方法により形成できる。

【0030】

接着層 50 は、基板 30 の上面 31 と遮光層 48 の間に設けられ、外周領域 C2 において基板 30 とカバー 40 を接着する。図 3 は、接着層 50 の構成を概略的に示す断面図である。接着層 50 は、樹脂材料 52 と、遮光粒子 54 とを含む。樹脂材料 52 は、接着層 50 のいわゆる基材である。接着層 50 に用いる樹脂材料 52 として、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂などを用いることができる。

10

【0031】

遮光粒子 54 は、樹脂材料 52 よりも紫外光の透過率が低い粒子状物質であり、少なくとも粒子表面が樹脂材料 52 よりも紫外光透過率の低い材料で構成される。遮光粒子 54 は、金属粒子、無機粒子または金属材料もしくは無機材料をシェル材とするコアシェル粒子であってよい。遮光粒子 54 が金属粒子である場合、アルミニウム (Al)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、金 (Au)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、チタン (Ti)、タンゲステン (W)、コバルト (Co)、スズ (Sn)、白金 (Pt)、パラジウム (Pd)、ロジウム (Rh)、ルテニウム (Ru)、またはこれらを含む合金などを用いることができる。特に、経済性に優れるアルミニウム (Al)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni) などで構成される金属粒子が好ましい。また、遮光粒子 54 が無機粒子である場合、チタンブラック、フェライト、マグネタイトなどを用いることができる。遮光粒子 54 がコアシェル粒子である場合、コア材として任意の金属、無機、有機材料を用いることができ、シェル材として上述の金属材料または無機材料を用いることができる。遮光粒子 54 として材料等の異なる二種類以上の粒子を組み合わせて用いてもよい。また、遮光粒子 54 の形状は、図示するような球形状であってもよいし、楕円体状、板状、針状などの任意の形状のものを用いてもよいし、形状の異なる二種類以上の粒子を組み合わせてもよい。遮光粒子 54 の大きさは、接着層 50 の厚さよりも小さければよく、50 nm ~ 20 μm 程度の粒径のものを用いればよい。遮光粒子 54 の大きさは接着層 50 の全体にわたって均一であってもよいし、ばらつきがあってもよい。

20

【0032】

遮光粒子 54 は、少なくとも粒子表面が光触媒作用の低い材料で構成されることが好ましく、二酸化チタン (TiO₂) や酸化亜鉛 (ZnO) といった光触媒作用の高い物質を避けることが望ましい。遮光粒子 54 として光触媒作用を有する物質を樹脂材料 52 に含有させると、発光素子 20 からの紫外光の吸収に起因する光触媒作用によって樹脂材料 52 が劣化しやすくなるおそれがあるためである。光触媒作用の低い材料として、上述の金属材料や無機材料を用いることができる。

30

【0033】

遮光粒子 54 は、接着層 50 に入射する紫外光を減衰させて樹脂材料 52 の劣化を好適に軽減できる程度の割合で接着層 50 に含まれることが好ましい。具体的には、遮光粒子 54 の含有率を 20 体積%以上とすればよく、好ましくは 30 体積%以上とすればよい。遮光粒子 54 は、樹脂材料 52 に起因する接着力が確保できる程度の割合で接着層 50 に含まれることが好ましい。具体的には、遮光粒子 54 の含有率を 70 体積%以下とすればよく、好ましくは 60 体積%以下とすればよい。なお遮光粒子 54 は、接着層 50 の全体に含まれることが好ましく、全体にわたってほぼ均一に分散されることが望ましい。

40

【0034】

つづいて、発光装置 10 の製造方法について説明する。まず、基板 30 の実装領域 C1 に発光素子 20 を実装し、基板 30 の外周領域 C2 に上述の樹脂材料 52 と遮光粒子 54 を適切な割合で混合させた接着剤を塗布する。次に、基板 30 の上にカバー 40 を接着させて接着剤を硬化させる。接着剤の硬化には、熱融着、熱硬化、光硬化、溶媒乾燥などの方法を用いることができる。このとき、発光素子 20 の耐熱温度よりも低い温度で接着剤

50

を硬化させることにより、発光素子 20 の信頼性を高めることができる。

【0035】

図4は、発光装置10が奏する効果を概略的に示す図であり、照射対象物Sに向けて紫外光を照射する様子を示す。図示されるように、発光素子20が発する紫外光の多くは、窓部材42を透過して筐体12の外部に出力され、対向する照射対象物Sに照射される。一方で、発光素子20が発する紫外光の一部L1は、基板30とカバー40を接着する接着層50に向かう。接着層50を構成する樹脂材料52は、一般に紫外光に弱く、波長350nm以下のエネルギーの高い深紫外光を受けると、樹脂分子の結合が切断されて劣化する。しかしながら、接着層50には紫外光透過率の低い遮光粒子54が含まれるため、筐体12の内側から外側へ向けて接着層50を透過しようとする紫外光の強度を遮光粒子54により減衰させることができる。これにより、比較的強度の高い紫外光が照射される範囲を筐体12の内部空間に露出する局所的な領域Rに限定することができる。したがって、本実施の形態に係る接着層50によれば、発光素子20からの紫外光が直接照射されて樹脂材料52が劣化する範囲を限定し、接着層50が全体にわたって劣化し、接着層50の接着性または封止性が損なわれてしまうことを防ぐことができる。これにより、耐光性の低い安価な樹脂材料を用いる場合であっても、発光装置10の信頼性を高めることができる。

10

【0036】

また、発光素子20が発する紫外光の一部L2は、照射対象物Sにより反射されて窓部材42を再度透過して接着層50に向かう。例えば、照射対象物Sに高強度の紫外光を照射するために発光装置10を照射対象物Sに接近させて配置する場合、照射対象物Sからの反射光L2の強度も大きくなる。そうすると、反射光L2による接着層50の劣化が懸念される。しかしながら、本実施の形態によれば、窓部材42と接着層50の間に遮光層48が設けられるため、接着層50に向かう反射光L2を遮光層48により遮蔽し、反射光L2に起因する樹脂材料52の劣化を防ぐことができる。これにより、発光装置10の信頼性をより高めることができる。

20

【0037】

以下、実施例に基づいて本実施の形態を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0038】

30

[実施例1]

接着層50として、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル(Ni)粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。発光素子20として、中心波長 = 300nmの紫外光を発するLEDチップを用いた。遮光層48として、厚さt = 1 μ mのアルミニウム膜を形成した。作成した発光装置10を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0039】

つづいて、上記実施例に対する比較例について説明する。

【0040】

40

[比較例1]

接着層として、遮光粒子を含まないエポキシ樹脂の接着剤を用いた。発光素子として、実施例1と同様に、中心波長 = 300nmの紫外光を発するLEDチップを用いた。なお、遮光層は設けず、後述する図7に示す実施の形態と同様に、基板と窓部材の間に接着剤を設けた。作成した発光装置を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った結果、接着層にクラックが発生してカバーの剥離が確認された。

【0041】

[比較例2]

接着層として、遮光粒子を含まないシリコン樹脂の接着剤を用いた点を除いて、上述の比較例1と同様に発光装置を形成して紫外光照射実験を行った。照射実験の結果、接着

50

層にクラックが発生してカバーの剥離が確認された。

【0042】

[比較例3]

接着層として、遮光粒子を含まないシアノアクリレート樹脂の接着剤を用いた点を除いて、上述の比較例1と同様に発光装置を形成して紫外光照射実験を行った。照射実験の結果、接着層にクラックが発生してカバーの剥離が確認された。

【0043】

(変形例1)

図5は、変形例1に係る発光装置110を概略的に示す断面図である。本変形例に係る発光装置110は、窓部材142の外周に遮光枠148が取り付けられている点で上述の実施の形態と相違する。以下、発光装置110について相違点を中心に説明する。

10

【0044】

発光装置110は、筐体112と、発光素子20とを備える。筐体112は、基板130と、カバー140と、接着層50とを有する。発光素子20および接着層50は、上述の実施の形態と同様に構成される。

【0045】

基板130は、上述の実施の形態と同様に、第1内側電極136、第2内側電極137、第1外側電極138、第2外側電極139を有する。また基板130は、発光素子20を収容するための凹部134を有する。基板130は、上述の実施の形態と比べて下面132から上面131までの厚みが小さく、凹部134が浅い。その結果、発光素子20は、光射出面24が上面131の上側にはみ出るように基板130に実装される。本変形例では、凹部134を浅くすることで、発光素子20を実装領域C1に配置する作業が簡便化されるようにしている。

20

【0046】

カバー140は、窓部材142と、遮光枠148を有する。窓部材142は、基板130の実装領域C1に対応する大きさを有する。遮光枠148は、窓部材142の側面145の外周に取り付けられ、基板130の外周領域C2に対応した矩形の枠形状を有する。言い換えれば、遮光枠148の内側の開口に窓部材142が嵌め込まれている。遮光枠148は、窓部材142よりも厚さがあり、窓部材142の内面144よりも下方に突出している。これにより、カバー140は、発光素子20を収容するための凹部146を形成している。

30

【0047】

遮光枠148は、上述の実施の形態に係る遮光層48と同様に紫外光の透過率が低い材料で構成されることが好ましく、また、窓部材142を機械的に支持することのできる強度を有する材料で構成されることが好ましい。遮光枠148は、例えば、鉄(Fe)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、ステンレス、コパールなどの金属材料や、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、窒化アルミニウム(AlN)などの無機材料で構成することができる。窓部材142として石英やガラスを用いる場合には、これらの材料と熱膨張率の近いコパールにて遮光枠148を形成することが好ましい。この場合、例えば、熱融着により窓部材142を遮光枠148に取り付けることができる。なお、遮光枠148をガラス材料で形成し、少なくとも接着層50と接する表面を金属材料や無機材料で被覆することにより、遮光枠148が機械的強度と遮光性を兼ね備えるようにしてもよい。

40

【0048】

接着層50は、基板130の上面131と、カバー140の遮光枠148の間を接着する。接着層50は、基板130の凹部134と、カバー140の凹部146がつながって一つの内部空間を形成するようにして基板130とカバー140を接着する。

【0049】

本変形例によれば、上述の実施の形態と同様の効果を奏することができる。つまり、接着層50に入射しようとする紫外光を遮光粒子54および遮光枠148によって減衰させ又は遮光することができ、接着層50を構成する樹脂材料52の劣化を軽減させることが

50

できる。

【0050】

以下、実施例に基づいて本変形例を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0051】

[実施例2]

接着層50として、上述の実施例1と同様に、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。遮光枠148として、コパールの枠体を用いた。作成した発光装置110を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

10

【0052】

(変形例2)

図6は、変形例2に係る発光装置210を概略的に示す断面図である。本変形例に係る発光装置210は、窓部材242の側面245の外周に遮光枠248が取り付けられている点で上述の変形例と共通する。一方、基板230が平板形状であり、発光素子20を収容するための凹部が基板230に設けられない点で上述の実施の形態および変形例と相違する。以下、発光装置210について相違点を中心に説明する。

【0053】

発光装置210は、筐体212と、発光素子20とを備える。筐体212は、基板230と、カバー240と、接着層50とを有する。発光素子20および接着層50は、上述の実施の形態と同様に構成される。

20

【0054】

基板230は、上述の実施の形態と同様に、第1内側電極236、第2内側電極237、第1外側電極238、第2外側電極239を有する。しかしながら、基板230は、凹部がなく、平板形状である。基板230を平板形状とすることにより、発光素子20を基板230に配置しようとする際に外周領域C2の枠部が支障にならないため、発光素子20を実装領域C1に配置する作業を簡便化できる。

【0055】

カバー240は、窓部材242と、遮光枠248を有する。窓部材242は、上述の変形例1と同様に実装領域C1に対応する大きさを有する。遮光枠248は、窓部材242の外周に取り付けられる。遮光枠248は、発光素子20の高さよりも大きい厚みを有し、窓部材242とともに発光素子20が収容可能な凹部246を形成している。遮光枠248は、上述の変形例1に係る遮光枠148と同様の材料で構成される。

30

【0056】

接着層50は、基板230の上面231と、カバー240の遮光枠248の間を接着する。接着層50は、カバー240の凹部246により発光素子20の周りが囲われるようにして、カバー240を基板230の外周領域C2に接着する。

【0057】

本変形例によれば、上述の実施の形態と同様の効果を奏することができる。つまり、接着層50に入射しようとする紫外光を遮光粒子54および遮光枠248によって減衰させ又は遮光することができ、接着層50を構成する樹脂材料52の劣化を軽減させることができる。

40

【0058】

以下、実施例に基づいて本変形例を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0059】

[実施例3]

接着層50として、上述の実施例1と同様に、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル粒子を

50

混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。遮光棒 248 として、コパールの棒体を用いた。作成した発光装置 210 を 20 mW の出力で 500 時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0060】

(第2の実施の形態)

図7は、第2の実施の形態に係る発光装置 310 を概略的に示す断面図である。発光装置 310 は、上述の第1の実施の形態に係る発光装置 10 と同様の構成を有するが、遮光層 48 が設けられていない点で第1の実施の形態と相違する。以下、発光装置 310 について相違点を中心に説明する。

【0061】

発光装置 310 は、筐体 312 と、発光素子 20 とを備える。筐体 312 は、基板 30 と、カバー 340 と、接着層 50 とを有する。発光素子 20、基板 30 および接着層 50 は、上述の第1の実施の形態と同様に構成される。カバー 340 は、窓部材 342 を有する。窓部材 342 は、上述の第1の実施の形態の窓部材 42 と同様に構成されるが、遮光層 48 が設けられていない。したがって、窓部材 342 の内面 344 は、接着層 50 と直接接触する。

【0062】

本実施の形態においても、接着層 50 に遮光粒子 54 が含まれているため、接着層 50 に入射する紫外光を遮光粒子 54 により減衰させて接着層 50 を構成する樹脂材料 52 の劣化を軽減させることができる。これにより、耐光性の低い安価な樹脂材料を用いる場合であっても、発光装置 310 の信頼性を高めることができる。

【0063】

以下、実施例に基づいて本実施の形態を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0064】

[実施例4]

接着層 50 として、上述の実施例1と同様に、約70体積% (25重量%) のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積% (75重量%) のニッケル粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。作成した発光装置 310 を 20 mW の出力で 500 時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0065】

[実施例5]

接着層 50 として、約50体積% (10重量%) のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が0.2 μ mである約50体積% (90重量%) の銀 (Ag) 粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。発光素子 20 として、中心波長 = 300 nm の紫外光を発する LED チップを用いた。作成した発光装置 310 を 20 mW の出力で 500 時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0066】

(変形例3)

図8は、変形例3に係る発光装置 410 を概略的に示す断面図である。本変形例に係る発光装置 410 は、基板 230 が平板形状であり、カバー 440 に発光素子 20 を収容するための凹部 446 が設けられる点で上述の変形例2と共通する。一方で、遮光棒 248 の代わりに紫外光を透過する棒部 448 が設けられる点で上述の変形例2と相違する。以下、発光装置 410 について相違点を中心に説明する。

【0067】

発光装置 410 は、筐体 412 と、発光素子 20 とを備える。筐体 412 は、基板 230 と、カバー 440 と、接着層 50 とを有する。発光素子 20、基板 230 および接着層 50 は、上述の実施の形態または変形例と同様に構成される。

【0068】

カバー 440 は、上板部 442 と、棒部 448 を有し、発光素子 20 が収容される凹部

10

20

30

40

50

446を区画する。上板部442および枠部448は、紫外光を透過する材料で構成される。上板部442および枠部448として、例えば、ガラス、樹脂、石英、水晶、サファイアなどを用いることができるが、深紫外光の透過率が高く、耐熱性および気密性の高いガラスや石英を用いることが望ましい。上板部442および枠部448は、一体的に形成されてもよいし、別々に形成したものを接合して形成されてもよい。本変形例では、カバー440全体が紫外光を透過する窓部材として機能する。接着層50は、外周領域C2において枠部448と基板230を接着する。

【0069】

なお、カバー440は、図示するような直方体形状でなくてもよく、角錐台形状、半球形状またはドーム形状であってもよい。

【0070】

本変形例においても、接着層50に遮光粒子54が含まれているため、接着層50に入射する紫外光を遮光粒子54により減衰させて接着層50を構成する樹脂材料52の劣化を軽減させることができる。これにより、耐光性の低い安価な樹脂材料を用いる場合であっても、発光装置310の信頼性を高めることができる。カバー440全体が紫外光を透過する材料で構成されているため、発光素子20が発する紫外光を効率的に外部に出力させることができる。基板230が平板形状であるため、発光素子20を実装する作業を簡便化できる。

【0071】

以下、実施例に基づいて本変形例を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0072】

[実施例6]

接着層50として、上述の実施例1と同様に、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。作成した発光装置410を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0073】

(変形例4)

図9は、変形例4に係る発光装置510を概略的に示す断面図である。発光装置510は、筐体512が上述の第2の実施の形態に係る筐体312と同様に構成される一方、発光素子520の構成が上述の発光素子20と相違する。以下、発光装置510について、相違点を中心に説明する。

【0074】

発光装置510は、筐体512と、発光素子520とを備える。筐体512は、基板530と、カバー340と、接着層50とを有する。カバー340および接着層50は、上述の実施の形態と同様に構成される。基板530の上面531には、発光素子520を收容するための凹部534が設けられる。凹部534の底面には、発光素子520を取り付けるための第1内側電極536および第2内側電極537が設けられる。基板530の下面532には、発光装置510を外部基板などに実装するための第1外側電極538および第2外側電極539が設けられる。

【0075】

発光素子520は、半導体積層構造522と、光出射面524と、第1素子電極526と、第2素子電極527とを有する。半導体積層構造522は、上述の半導体積層構造22と同様に構成されてもよい。第1素子電極526は、光出射面524と反対側に設けられ、第2素子電極527は、光出射面524に設けられる。第1素子電極526は、ハンダ付け等により第1内側電極536と接続される。第2素子電極527は、ボンディングワイヤ557により第2内側電極537と接続される。

【0076】

本変形例においても、上述の第2の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

10

20

30

40

50

【0077】

以下、実施例に基づいて本変形例を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0078】

[実施例7]

接着層50として、上述の実施例1と同様に、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。作成した発光装置510を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0079】

(変形例5)

図10は、変形例5に係る発光装置610を概略的に示す断面図である。発光装置610は、発光素子620の構成が上述の変形例4と相違する。以下、発光装置610について、相違点を中心に説明する。

【0080】

発光装置610は、筐体512と、発光素子620とを備える。筐体512は、上述の変形例4と同様に構成される。発光素子620は、半導体積層構造622と、光出射面624と、第1素子電極626と、第2素子電極627とを有する。半導体積層構造622は、上述の半導体積層構造22と同様に構成されてもよい。第1素子電極626および第2素子電極627は、光出射面624に設けられる。第1素子電極626は、ボンディングワイヤ656により第1内側電極536と接続され、第2素子電極627は、ボンディングワイヤ657により第2内側電極537と接続される。

【0081】

本変形例においても、上述の第2の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0082】

以下、実施例に基づいて本変形例を説明するが、本実施の形態はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0083】

[実施例8]

接着層50として、上述の実施例1と同様に、約70体積%(25重量%)のエポキシ樹脂と、50%平均粒径が10 μ mである約30体積%(75重量%)のニッケル粒子を混合させた熱硬化性の接着剤を用いた。作成した発光装置610を20mWの出力で500時間の紫外光照射実験を行った。照射試験の結果、カバーの剥離は確認されなかった。

【0084】

以上、本発明を実施の形態にもとづいて説明した。本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の設計変更が可能であり、様々な変形例が可能であること、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは、当業者に理解されるところである。

【0085】

上述の実施の形態および変形例では、発光装置の筐体内に発光素子のみを含める場合を示した。さらなる変形例においては、付加的な機能を持たせるために発光素子以外の電子部品をパッケージ内に組み込むこととしてもよい。例えば、電氣的サージから発光素子を保護するためのツェナーダイオードを筐体内に組み込むこととしてもよい。また、発光素子が出力する光の波長を変換するための蛍光体を組み込んでよいし、発光素子が発する光の配向を制御するための光学素子を組み込んでよい。

【符号の説明】

【0086】

C1...実装領域、10...発光装置、12...筐体、20...発光素子、30...基板、40...カバー、42...窓部材、50...接着層、52...樹脂材料、54...遮光粒子。

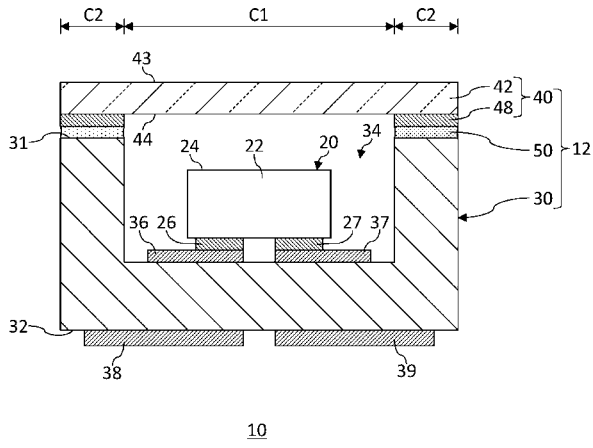
10

20

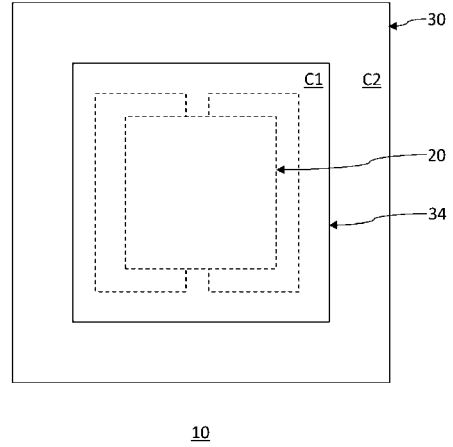
30

40

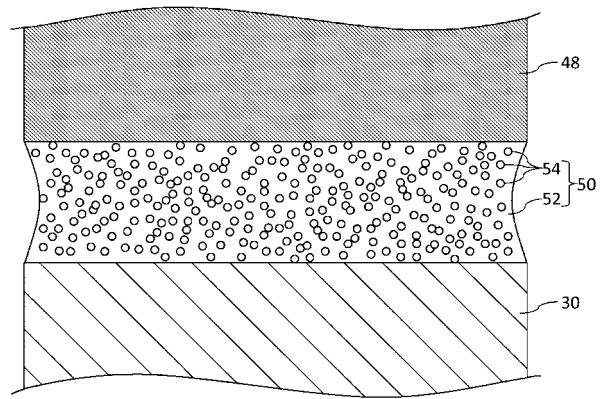
【 図 1 】



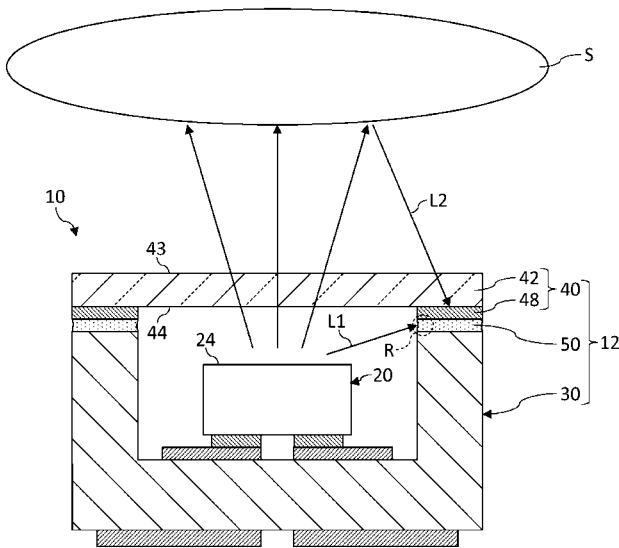
【 図 2 】



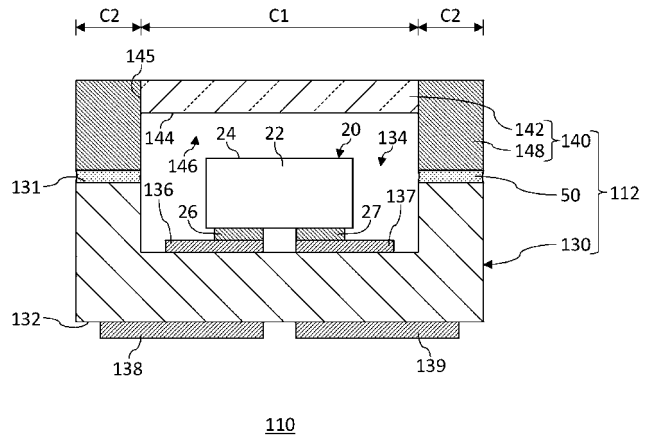
【 図 3 】



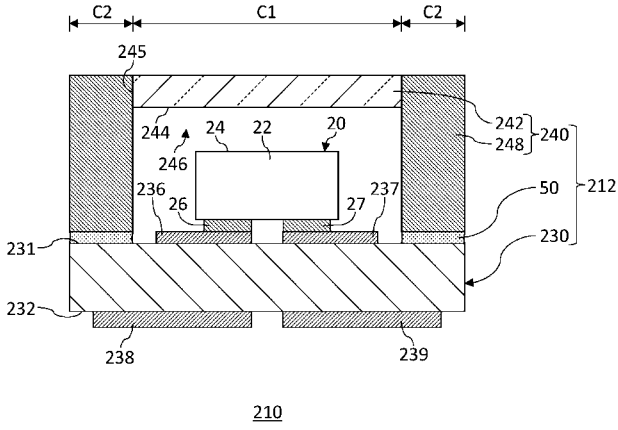
【 図 4 】



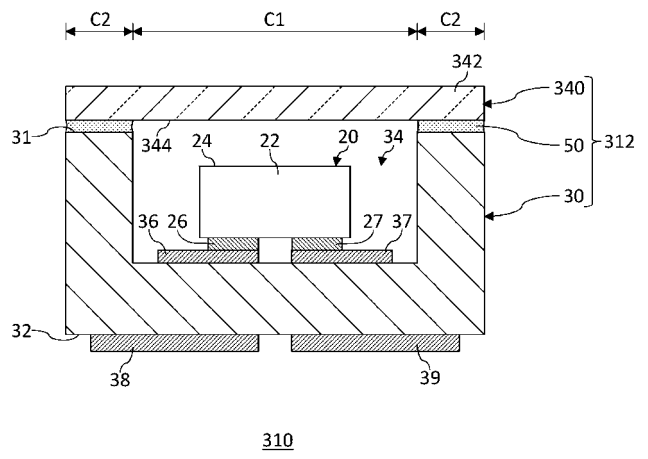
【 図 5 】



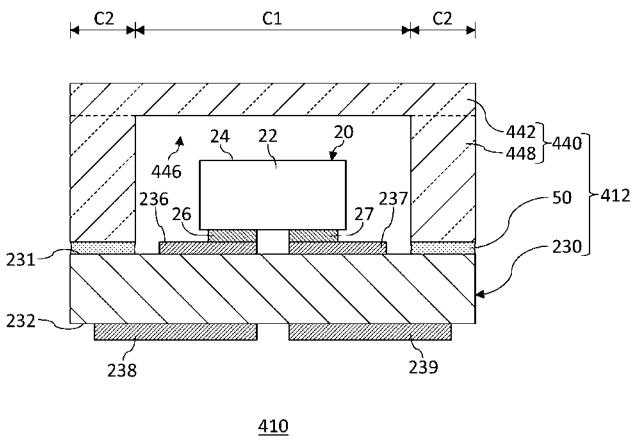
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

