(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2007-200969
(P2007-200969A)
(43)公開日　平成19年8月9日(2007.8.9)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 33/00	(2006.01)	H01L 33/00	N	5F041

審査請求 未請求　請求項の数 21　ＯＬ　（全 19 頁）

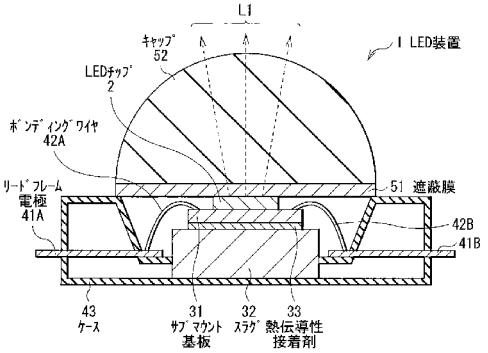
(21)出願番号　特願2006-14893(P2006-14893)
(22)出願日　平成18年1月24日(2006.1.24)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100098785
弁理士　藤島　洋一郎
(74)代理人　100109656
弁理士　三反崎　泰司
(72)発明者　伊藤　靖
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　名田　直司
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体発光装置および半導体発光装置組立体

(57)【要約】
【課題】発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることが可能な半導体発光装置を提供する。
【解決手段】ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に、遮蔽膜５１を設ける。ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間での元素の移動が抑制され、ＬＥＤチップ２内の金属元素（ｐ型電極２５および熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素）とキャップ５２内の硫黄またはハロゲン元素との反応が回避される。また、遮蔽膜５１の屈折率が所定の条件式を満たすと、ＬＥＤチップ２とキャップ部５２との間の屈折率差が緩和され、ＬＥＤチップ２から外部へと向かう際のフレネル反射が低減する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属元素を含む半導体発光素子と、
硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素を含むと共に前記半導体発光素子からの光を透過可能な材料からなるキャップ部と、
前記半導体発光素子と前記キャップ部との間に設けられ、前記半導体発光素子からの光を前記キャップ部へ透過させると共に前記半導体発光素子側と前記キャップ部側との間を遮蔽する遮蔽膜と
を備えたことを特徴とする半導体発光装置。
【請求項２】
前記半導体発光素子は、基板上に発光層を含む半導体積層構造を有し、
前記金属元素は、前記半導体積層構造に設けられた電極に含まれている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項３】
前記基板は、前記発光層からの光を透過可能な透明基板であると共に前記遮蔽膜と接している
ことを特徴とする請求項２に記載の半導体発光装置。
【請求項４】
前記半導体積層構造が、前記遮蔽膜と接している
ことを特徴とする請求項２に記載の半導体発光装置。
【請求項５】
前記遮蔽膜は、前記電極に対応する位置に選択的に形成されている
ことを特徴とする請求項２に記載の半導体発光装置。
【請求項６】
前記遮蔽膜は、前記キャップ部における前記半導体発光素子側の面上に形成されている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項７】
前記遮蔽膜は、前記半導体発光素子と前記キャップ部との間に一様に形成されている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項８】
前記キャップ部と前記半導体発光素子との間に充填剤が注入されている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項９】
前記遮蔽膜は、前記キャップ部と前記充填剤との間に形成されている
ことを特徴とする請求項８に記載の半導体発光装置。
【請求項１０】
前記遮蔽膜は、前記充填剤と前記半導体発光素子との間に形成されている
ことを特徴とする請求項８に記載の半導体発光装置。
【請求項１１】
前記半導体発光素子における前記遮蔽膜側とは反対側に、前記金属元素を含む部材が設けられている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項１２】
前記金属元素が銀（Ａｇ）である
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項１３】
前記キャップ部の屈折率をｎｃ、前記遮蔽膜の屈折率をｎｐ、および前記遮蔽膜が前記半導体発光素子側で接する部材の屈折率をｎｉとした場合に、前記遮蔽膜の屈折率は以下の（１）式または（２）式を満たす
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。

ｎｉ≦ｎｐ≦ｎｃ　……（１）
ｎｉ≧ｎｐ≧ｎｃ　……（２）
【請求項１４】
前記半導体発光素子からの光における最大ピーク強度領域の波長をλ、および前記遮蔽膜の膜厚をｄｐとした場合に、前記遮蔽膜の屈折率および膜厚は以下の（３）式を満たす
ことを特徴とする請求項１３に記載の半導体発光装置。
（ｎｐ×ｄｐ）＝（２ｍ＋１）×λ／４　（ｍ：０以上の整数）　……（３）
【請求項１５】
前記半導体発光素子のピーク発振波長（λ）は、６３０±５０ｎｍである
ことを特徴とする請求項１４に記載の半導体発光装置。
【請求項１６】
前記半導体発光素子のピーク発振波長（λ）は、５３０±３０ｎｍである
ことを特徴とする請求項１４に記載の半導体発光装置。
【請求項１７】
前記半導体発光素子のピーク発振波長（λ）は、４６０±６０ｎｍである
ことを特徴とする請求項１４に記載の半導体発光装置。
【請求項１８】
前記遮蔽膜の屈折率は、以下の（４）式を満たす
ことを特徴とする請求項１４に記載の半導体発光装置。
$ｎｐ＝（ｎｉ×ｎｃ）^{1/2}$　……（４）
【請求項１９】
前記遮蔽膜は、酸化シリコン（$ＳｉＯ_2$）、窒化シリコン（$ＳｉＯ_2$）、酸化アルミニウム（$Ａｌ_2Ｏ_3$）、窒化アルミニウム（ＡｌＮ）、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）、酸化スズ（ＳｎＯ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、酸化インジウム（$Ｉｎ_2Ｏ_3$）、酸化ネオジム（$Ｎｄ_2Ｏ_3$）、酸化チタン（$ＴｉＯ_2$）および酸化ジリコニウム（$ＺｒＯ_2$）からなる群のうちの少なくとも１種類を含んで構成されている
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項２０】
前記キャップ部における前記半導体発光素子側とは反対側の面上に、このキャップ部と空気層との界面での反射率を調整するための反射率調整層を備えた
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【請求項２１】
光源装置に用いられる半導体発光装置組立体であって、
配線基板と、
前記配線基板と電気的に接続された複数の半導体発光装置と
を備え、
前記複数の半導体発光装置はそれぞれ、
金属元素を含む半導体発光素子と、
硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素を含むと共に前記半導体発光素子からの光を透過可能な材料からなるキャップ部と、
前記半導体発光素子と前記キャップ部との間に設けられ、前記半導体発光素子からの光を前記キャップ部へ透過させると共に前記半導体発光素子側と前記キャップ部側との間を遮蔽する遮蔽膜とを有する
ことを特徴とする半導体発光装置組立体。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、樹脂材料を成分とするキャップ部を備えた半導体発光装置、およびその半導体発光装置を備えた光源装置用の半導体発光装置組立体に関する。

【背景技術】
【０００２】
近年、ＧａＮ系半導体やＩｎＧａＮ系半導体を用いた発光ダイオード（ＬＥＤ；Light Emitting Diode）では、光の取り出し効率を向上させるため、いわゆる裏面発光型（フリップチップ型）ＬＥＤが主流となっている。このフリップチップ型ＬＥＤとは、透明基板と反射電極との間に活性層を含む半導体積層構造を配置したものであり、これにより活性層から発せられた光を裏面側（透明基板側）から射出させるようになっている。
【０００３】
図１１は、フリップチップ型ＬＥＤを用いた従来の半導体発光装置（ＬＥＤ装置１０１）の断面構成例を表したものである。このＬＥＤ装置１０１では、射出光Ｌ１０１を発するＬＥＤチップ１０２がサブマウント基板１３１上に配置され、ボンディングワイヤ１４２Ａ，１４２Ｂによって、ＬＥＤチップ１０２内の電極（図示せず）とリードフレーム電極１４１Ａ，１４１Ｂとが電気的に接続されている。また、サブマウント基板１３１は、熱伝導性接着剤１３３によって、放熱構造体であるスラグ１３２と接着されている。スラグ１３２およびリードフレーム電極１４１Ａ，１４１Ｂの一部は、ケース１４３によって覆われている。また、ＬＥＤチップ１０２の周囲も充填剤１５４およびキャップ１５２によって覆われ、外部から封止されるようになっている。
【０００４】
充填剤１５４としては、例えばシリコーンゲルのような柔軟性の高い材料や、流動性の高い材料などが用いられている。一方、キャップ１５２としては、エポキシ系樹脂等が用いられているほか、例えば特許文献１～４に示された樹脂材料が提案されている。なお、例えばエポキシ系樹脂のような硬い材料を用いた場合には、充填剤がキャップとしても機能するようになっている。
【０００５】
【特許文献１】特許第２９８９７８７号公報
【特許文献２】特許第３１５５９２５号公報
【特許文献３】特許第３４３９５８２号公報
【特許文献４】特許第３４９１６６０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
ところで、ＬＥＤ装置の光取り出し効率を高めるには、充填剤やキャップの屈折率を、できるだけＬＥＤチップ部分（フリップチップ型のＬＥＤの場合、透明基板となる）の屈折率と近づけるのが望ましい。これらの界面でのフレネル反射が抑えられ、全反射を生じさせる臨界角も大きくなるからである。
【０００７】
通常、透明基板としてはサファイア基板が用いられることから、透明基板の屈折率は１．７０～１．８０程度である。一方、充填剤やキャップの屈折率は、一般にサファイア基板と比べて相当小さく、例えばエポキシ系樹脂の屈折率は１．４０～１．５５程度である。したがって、例えば図１２に示した特性図から分かるように、充填剤やキャップの屈折率が高い場合（１．８０程度の場合）と比べ、光取り出し効率が約１５～２０％も低下してしまうことになる。
【０００８】
ここで、上記特許文献１～４に示された樹脂材料では、その屈折率が１．７０～１．７４程度と高く、フリップチップ型ＬＥＤにおけるサファイア基板のものと近いことから、従来よりも光取り出し効率を向上させることができると考えられる。
【０００９】
ところが、これらの高屈折率樹脂材料は、いずれも銀（Ａｇ）等の金属元素との反応性が高い硫黄（Ｓ）やハロゲン元素を含んでいるため、例えば図１３に示した特性図（順方向電流Ｉｆ＝３５０ｍＡ，環境温度＝８５℃の条件下におけるＬＥＤ装置から射出する光

束量の時間変化）のように、ＬＥＤ装置の発光特性を経時的に劣化させてしまうことが分かった。

【００１０】

具体的には、ＬＥＤチップ内の電極や、サブマウント基板とスラグとを接着する熱伝導性接着剤などには上記金属元素が用いられているため、イオンマイグレーションによって容易に硫黄やハロゲン元素と反応してしまう。よって、例えばＡｇの場合には反応すると褐色の硫化銀（ＡｇＳ）やハロゲン化銀となることから、ＬＥＤ装置の発光特性が経時的に劣化してしまうことになる。

【００１１】

このように、充填剤やキャップとして硫黄やハロゲン元素を含む樹脂材料を用いざるを得ない従来の技術では、発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させるのが困難であった。

【００１２】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることが可能な半導体発光装置、およびそのような半導体発光装置を備えた半導体発光装置組立体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本発明の半導体発光装置は、金属元素を含む半導体発光素子と、硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素を含むと共に上記半導体発光素子からの光を透過可能な材料からなるキャップ部と、半導体発光素子とキャップ部との間に設けられ、この半導体発光素子からの光をキャップ部へ透過させると共に半導体発光素子側とキャップ部側との間を遮蔽する遮蔽膜とを備えたものである。

【００１４】

本発明の半導体発光装置組立体は、バックライトなどの光源装置に用いられるものであって、配線基板上に上記半導体発光装置を複数個搭載したものである。

【００１５】

本発明の半導体発光装置および半導体発光装置組立体では、遮蔽膜によって半導体発光素子側とキャップ部側との間が遮蔽されるため、半導体発光素子内の金属元素とキャップ部内の硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素との反応が防止される。

【００１６】

本発明の半導体発光装置では、上記キャップ部の屈折率をｎｃ、上記遮蔽膜の屈折率をｎｐ、および上記遮蔽膜が半導体発光素子側で接する部材の屈折率をｎｉとした場合に、遮蔽膜の屈折率が以下の（１）式または（２）式を満たすようにするのが好ましい。このように構成した場合、半導体発光素子とキャップ部との間の屈折率差が遮蔽膜によって緩和され、半導体発光素子から外部へと向かう際のフレネル反射が低減する。

$n_i \leqq n_p \leqq n_c$ ……（１）

$n_i \geqq n_p \geqq n_c$ ……（２）

【発明の効果】

【００１７】

本発明の半導体発光装置または半導体発光装置組立体によれば、半導体発光素子とキャップ部との間に遮蔽膜を設けるようにしたので、金属元素と硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素との反応を防止することができ、発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることが可能となる。

【００１８】

特に、遮蔽膜の屈折率が上記（１）式または（２）式を満たすようにした場合には、半導体発光素子から外部へと向かう際のフレネル反射を低減することができ、光取り出し効率をより向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【００２０】

［第１の実施の形態］

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る半導体発光装置（ＬＥＤ装置１）の断面構成を表したものである。

【００２１】

このＬＥＤ装置１では、上方に光Ｌ１を発するＬＥＤチップ２がサブマウント基板３１上に設置されている。サブマウント基板３１は、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂによって、リードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂと電気的に接続されている。サブマウント基板３１の裏面は、熱伝導性接着剤３３によって、放熱構造体であるスラグ３２と接着されている。スラグ３２およびリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂの一部は、ケース４３によって覆われている。また、ＬＥＤチップ２およびケース４３上には、その上方を凸面とした半球状のキャップ５２が配置されている。このキャップ５２とＬＥＤチップ２との間、すなわちキャップ５２の底面には、遮蔽膜５１が一様に形成されている。

【００２２】

図２は、このＬＥＤ装置１のうちの一部分（ＬＥＤチップ２付近）の断面構成を詳細に表したものである。

【００２３】

このフリップチップ型のＬＥＤチップ２は、基板として透明基板２１を有している。この透明基板２１の表面にはキャップ５２側の遮蔽膜５１が密着している。透明基板２１の裏面には、ｎ型クラッド層２２が一様に形成されている。ｎ型クラッド層２２の一部にはｎ型電極２６が形成され、他の一部には活性層２３、ｐ型クラッド層２４およびｐ型電極２５が順次形成され、リッジ状の積層構造をなしている。また、ｎ型電極２６およびｐ型電極２５はそれぞれ、はんだ等からなるバンプ３１Ｂによってサブマウント基板３１上の電極３１Ａと電気的に接続されている。すなわち、ｎ型電極２６はバンプ３１Ｂ、電極３１Ａおよびボンディングワイヤ４２Ａを介してリードフレーム電極４１Ａと電気的に接続され、ｐ型電極２５はバンプ３１Ｂ、電極３１Ａおよびボンディングワイヤ４２Ｂを介してリードフレーム電極４１Ｂと電気的に接続されている。このような構成によりＬＥＤチップ２は、活性層２３から発せられた光を最終的にキャップ部５２を通じて上方から射出（射出光Ｌ１）するようになっている。

【００２４】

透明基板２１は活性層２３からの光に対して透明な基板であり、例えばサファイア基板などにより構成される。活性層２３は不純物が添加されていない半導体材料により構成され、供給された電流により光を発する発光領域として機能する。また、ｎ型クラッド層２２およびｐ型クラッド層２４はそれぞれ、ｎ型またはｐ型の半導体多層膜により構成されており、活性層２３に対して電子または正孔を供給する。これらｎ型クラッド層２２、活性層２３およびｐ型クラッド層２４はそれぞれ、例えば、４３０～５６０ｎｍ程度の波長領域を対象とする緑色・青色発光材料であるＧａＮ系またはＩｎＧａＮ系の半導体などにより構成される。

【００２５】

ｎ型電極２６およびｐ型電極２５はそれぞれ活性層２３に対して電流を供給するためのものであり、リードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂを介して直流電源（図示せず）が接続される。また、ｐ型電極２５は、活性層２３からの光のうちのｐ型電極２５側の光を反射し、透明基板２１側へ導く反射電極としても機能する。ｎ型電極２６は例えばチタン（Ｔｉ）などの仕事関数の小さな金属元素により構成され、ｐ型電極２５は反射率が高い金属元素、例えば、銀（Ａｇ）、金（Ａｕ）、アルミニウム（Ａｌ）などにより構成される。なお、このｐ型電極２５が、本発明における「金属元素からなる電極」の一具体例に対応する。

【００２６】

図１の説明に戻ると、熱伝導性接着剤３３は上記金属元素を含む接着剤からなり、例え

ばＡｇを含む熱伝導性エポキシ系接着剤などにより構成される。この熱伝導性接着剤３３が、本発明における「金属元素を含む部材」の一具体例に対応する。

【００２７】

キャップ５２は、ＬＥＤチップ２を外部から封止すると共に、ＬＥＤチップ２からの光を透過し、外部へ射出するためのものであり、硫黄（Ｓ）やハロゲン元素を含む高屈折率性の樹脂材料を成分としている。具体的には例えば、含硫ポリウレタン系樹脂（屈折率：１．７０）、含硫アクリル系樹脂（屈折率：１．７０）および含硫エポキシ系樹脂（屈折率：１．７０）などが挙げられる。

【００２８】

遮蔽膜５１は、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に配置され、ＬＥＤチップ２からの光Ｌ１を透過する一方、これらの間での元素の移動を遮蔽する役割を果たしている。具体的には、ＬＥＤチップ２内のｐ型電極２５や熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素がイオンマイグレーション等によりキャップ５２へ侵入するのを遮蔽し、これら金属元素とキャップ５２内の硫黄やハロゲン元素との反応を防止するようになっている。

【００２９】

遮蔽膜５１の屈折率は、キャップ５２における樹脂材料の屈折率をｎｃ、遮蔽膜５１の屈折率をｎｐ、および遮蔽膜５１がＬＥＤチップ２側で接する部材の屈折率をｎｉとすると、以下の（１）式または（２）式を満たすのが望ましい。遮蔽膜５１をそのような条件を満たす材料により構成した場合、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間の屈折率差が遮蔽膜５１によって緩和され、ＬＥＤチップ２から外部へと向かう際の各界面（ＬＥＤチップ２内の透明基板２１と遮蔽膜５１との界面、および遮蔽膜５１とキャップ５２との界面）でのフレネル反射が低減するからである。なお、本実施の形態のＬＥＤ装置１では、遮蔽膜５１がＬＥＤチップ２側で接する部材は、このＬＥＤチップ２がフリップチップ型であるため、透明基板２１となる。

$$ni \leqq np \leqq nc \quad \cdots\cdots (1)$$

$$ni \geqq np \geqq nc \quad \cdots\cdots (2)$$

【００３０】

また、遮蔽膜５１の屈折率および膜厚は、ＬＥＤチップ２らの光Ｌ１における最大ピーク強度領域の波長をλ、および遮蔽膜５１の膜厚をｄｐとすると、以下の（３）式を満たすのがより望ましい。遮蔽膜５１をそのような条件を満たす材料により構成した場合、ＬＥＤチップ２内の透明基板２１と遮蔽膜５１との界面および遮蔽膜５１とキャップ５２との界面において、光束の干渉によってフレネル反射がより低減するからである。

$$(np \times dp) = (2m+1) \times \lambda / 4 \quad (m：0以上の整数) \quad \cdots\cdots (3)$$

【００３１】

なお、上記（３）式において、ＬＥＤチップ２のピーク発振波長（光Ｌ１における最大ピーク強度領域の波長λ）は、例えば、前述の半導体積層構造をＩｎＧａＮ等の緑色発光材料により構成した場合には５３０±２０ｎｍ程度、ＩｎＧａＮ等の青色発光材料により構成した場合には４６０±２０ｎｍ程度である。

【００３２】

また、遮蔽膜５１の屈折率は、以下の（４）式を満たすのがさらに望ましい。遮蔽膜５１をそのような条件を満たす材料により構成した場合、上記（３）式の場合と同様にしてフレネル反射が低減すると共に、（３）式におけるピーク発振波長λに対応する光Ｌ１のフレネル反射が０となる。

$$np = (ni \times nc)^{1/2} \quad \cdots\cdots (4)$$

【００３３】

遮蔽膜５１は、具体的には例えば表１に示した材料により構成される。すなわち、例えば酸化シリコン（SiO_2）、窒化シリコン（Si_3N_4）、酸化アルミニウム（Al_2O_3）、窒化アルミニウム（ＡｌＮ）、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）、酸化スズ（ＳｎＯ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、酸化インジウム（In_2O_3）、酸化ネオジム（Nd_2O_3）、酸化チタン（TiO_2）または酸化ジリコニウム（ZrO_2）などにより構成される。

【００３４】
【表１】

材料	屈折率	備考
SiO_2	1.46	
Si_3N_4	1.90	
Al_2O_3	1.76	
(サファイヤ)	(1.76)	透明基板
AlN	2.15	
MgO	1.75	
SnO	1.90	
ZnO	1.95	
In_2O_3,Nd_2O_3	2.00	
TiO_2	2.20～2.70	
ZrO_2	2.10	
(GaN)	(2.40)	G,B 発光材料
(AlInGaP)	(2.86)	R 発光材料
(GaAs,AlGaAs)	(3.30～3.90)	R 発光材料

【００３５】
また、遮蔽膜５１を上記した材料の組み合わせ、すなわちこれらの材料からなる群のうちの少なくとも１種類を含むように構成してもよい。このような混合材料により構成した場合、各材料の組成比を変えることにより、遮蔽膜５１の屈折率を自在に調整することができる。
【００３６】
なお表１には、上記した遮蔽膜５１の構成材料と共に、透明基板２１の構成材料例であるサファイア（屈折率：１．７６）や、ＬＥＤチップ２内の半導体積層構造の構成材料例である緑色・青色発光材料のＧａＮ（屈折率：２．４０）や、後述する第２の実施の形態におけるＬＥＤチップ６内の半導体積層構造の構成材料例である赤色発光材料のＧａＡｓ，ＡｌＧａＡｓ（屈折率：３．３０～３．９０）も載せている。
【００３７】
このＬＥＤ装置１は、例えば以下のようにして製造することができる。
【００３８】
最初に、ＬＥＤチップ２を形成する。具体的にはまず、前述した材料よりなる透明基板２１上に、前述した材料よりなるｎ型クラッド層２２、活性層２３およびｐ型クラッド層２４を、例えば有機金属化学気相成長（ＭＯＣＶＤ；Metal Organic Chemical Vapor Deposition）法や分子線エピタキシー（ＭＢＥ；Molecular Beam Epitaxy）法により順次エピタキシャル成長させ、半導体積層構造を形成する。続いて、ｎ型クラッド層２２上にｎ型電極２６を形成する位置を確保するため、ｎ型クラッド層２２、活性層２３およびｐ型クラッド層２４の一部を、所定の形状に加工する。この所定の形状への加工は、例えばリアクティブイオン加工（ＲＩＥ；Reactive Ion Etching）や収束イオンビーム加工（ＦＩ

Ｂ；Focused Ion Beam etching）などにより行う。続いて、ｎ型クラッド層２２上の一部にｎ型電極２６を、そしてｐ型クラッド層２４上にｐ型電極２５を、それぞれ例えば蒸着法により形成する。これにより、図２に示したＬＥＤチップ２が形成される。

【００３９】

次に、形成したＬＥＤチップ２を、はんだ等からなるバンプ３１Ｂにより、サブマウント基板３１上に設置する。この際、図２に示したように、ＬＥＤチップ２上のｎ型電極２６およびｐ型電極２５とサブマウント基板３１上の電極３１Ａとがバンプ３１Ｂを介して電気的に接続するよう、位置合わせを行う。続いて、前述した材料よりなる熱伝導性接着剤３３により、サブマウント基板３１をスラグ３２上に接着させる。

【００４０】

次に、スラグ３２およびリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂの一部を、ケース４３に装着する。そして、ＬＥＤチップ２内のｎ型電極２６およびｐ型電極２５とリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂとの間を、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂによってそれぞれ接続し、これらの間を電気的に接続させる。

【００４１】

一方、前述した樹脂材料を用いて、以下のようにしてキャップ５２を形成する。すなわち、例えば熱硬化型樹脂や紫外線硬化型樹脂を金型成形することにより、例えば図１に示したような半球状のキャップ５２を形成する。

【００４２】

続いて、このキャップ５２における平面側に、前述した材料よりなる遮蔽膜５２を、例えば酸素（O_2）や窒素（N_2）導入反応性のＤＣスパッタリング法またはＲＦスパッタリング法などにより、例えば２２０～２３０ｎｍ程度の厚さで一様に形成する。

【００４３】

最後に、このようにして形成されたＬＥＤチップ２、サブマウント基板３１、スラグ３２、リードフレーム電極４１Ａ，４２Ｂおよびケース４３の構造体と、キャップ５２および遮蔽膜５２の構造体とを向かい合わせ、結合させる。具体的には、ＬＥＤチップ２と遮蔽膜５１とが密着するようにキャップ５２のエッジ付近とケース４３とを樹脂で接着させ、上記２つの構造体同士を結合させる。このようにして、図１および図２に示したＬＥＤ装置１が製造される。

【００４４】

このＬＥＤ装置１では、直流電源（図示せず）からリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂおよびボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂを通じてｎ型電極２６とｐ型電極２５との間に所定の電圧が印加されると、ｎ型クラッド層２２またはｐ型クラッド層２４を介して、活性層２３へ電流が注入される。活性層２３では、注入された電流により電子－正孔再結合が起こり、発光する。この光のうち、透明基板２１側への光は、そのまま透明基板２１、遮蔽膜５１およびキャップ５２を介して射出される。一方、ｐ型電極２５側への光は、このｐ型電極２５により反射され、透明基板２１側へ導かれる。このようにして、活性層２３から発せられた光が最終的に射出光Ｌ１として、透明基板２１側、すなわちＬＥＤ装置１のキャップ５２側へ射出される。

【００４５】

ここで、このＬＥＤ装置１では、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に遮蔽膜５１が設けられているため、イオンマイグレーション等によるＬＥＤチップ２とキャップ５２との間での元素の移動が抑制され、ＬＥＤチップ２内の金属元素、具体的にはｐ型電極２５および熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素と、キャップ５２内の硫黄またはハロゲン元素との反応が回避される。

【００４６】

また、この遮蔽膜５１およびキャップ５２は、ＬＥＤチップ２からの光Ｌ１を透過可能な材料により構成されているので、これらの部位において、射出光Ｌ１の光取り出し効率が低下することはない。

【００４７】

以上のように、本実施の形態では、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に遮蔽膜５１を設けるようにしたので、ＬＥＤチップ２内のｐ型電極２５に含まれる金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄（Ｓ）またはハロゲン元素との反応を回避することができ、ＬＥＤ装置１の発光特性の経時劣化を防止しつつ、光取り出し効率を向上させることが可能となる。

【００４８】

また、遮蔽膜５１のＬＥＤチップ２側には、ＬＥＤチップ２内の他に熱伝導性接着剤３３内にも金属元素が含まれているので、ｐ型電極２５に含まれる金属元素に加え、この熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素と上記硫黄またはハロゲン元素との反応も回避することができる。

【００４９】

また、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に遮蔽膜５１を一様に形成するようにしたので、後述するように遮蔽膜を選択的に形成した場合と比べてより完全に遮蔽することができ、上記した反応をより効果的に防止することが可能となる。

【００５０】

また、遮蔽膜５１の屈折率が前述の（１）式または（２）式を満たすようにした場合には、ＬＥＤチップ２から外部へと向かう際の各界面でのフレネル反射を抑えることができる。よって、光Ｌ１の反射率を低減させ、光取り出し効率をより向上させることが可能となる。

【００５１】

また、上記（１）式または（２）式に加え、遮蔽膜５１の屈折率および膜厚が前述の（３）式も満たすようにした場合には、光束の干渉によって光Ｌ１の反射率を低減させ、光取り出し効率をさらに向上させることが可能となる。

【００５２】

また、上記（１）式～（３）式に加え、遮蔽膜５１の屈折率が前述の（４）式も満たすようにした場合には、ピーク発振波長λに対応する光Ｌ１の反射率をほぼ０とすることができる。よって、光取り出し効率を最大限に向上させることが可能となる。

【００５３】

また、遮蔽膜５１を構成可能な材料を組み合わせ、これらの材料からなる群のうちの少なくとも１種類を含んで構成するようにした場合には、各材料の組成比を変えることにより、遮蔽膜５１の屈折率を自在に調整することができる。よって、各材料の組成比を調整することにより、遮蔽膜５１の屈折率が上記（１）～（４）式を満たすように設定することが可能となる。

【００５４】

さらに、キャップ５２の裏面に遮蔽膜５１を一様形成した後にこれをＬＥＤチップ２等と結合させてＬＥＤ装置１を製造するようにしたので、遮蔽膜５１を容易に形成することができ、従来のＬＥＤ装置と比べて特に複雑化することなく製造することができる。

【００５５】

なお、本実施の形態における具体的な実施例（実施例１）としては、透明基板２１としてサファイア基板（屈折率ｎｉ＝１．７６）を、キャップ５２の構成樹脂として含硫ポリウレタン系樹脂（屈折率ｎｃ＝１．７０）を、遮蔽膜５１として厚さが２３０ｎｍのAl_2O_3（屈折率ｎｐ＝１．７６）を用い、半導体積層構造として４３０～５６０ｎｍ程度の波長領域を対象とする緑色・青色発光材料であるＧａＮ系またはＩｎＧａＮ系の半導体を用いるものが挙げられる。なお、Al_2O_3からなる遮蔽膜５１は、Al_2ターゲットを用いたO_2導入反応性ＤＣスパッタリング法により形成する。この実施例１では、最大ピーク強度領域の波長λ＝５４０ｎｍとした場合、前述の（２）式および（３）式を満たしている（（３）式においては、ｍ＝１）。

【００５６】

また、本実施の形態における他の実施例（実施例２）としては、遮蔽膜５１として厚さが２３０ｎｍのＳｉＯｘＮｙ（屈折率ｎｐ＝１．７３）を用いるものが挙げられる。なお

、このＳｉＯｘＮｙからなる遮蔽膜５１は、SiO_2ターゲットを用いたN_2導入反応性ＲＦスパッタリング法により形成する。この実施例２では、最大ピーク強度領域の波長λ＝５３０ｎｍとした場合、前述の（２）式～（４）式を満たす（（３）式においては、ｍ＝１）ため、上記実施例１と比べて光取り出し効率がより向上することになる。

【００５７】

以下、本発明の他の実施の形態に係る半導体発光装置について説明する。なお、第１の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【００５８】

［第２の実施の形態］

図３は、第２の実施の形態に係る半導体発光装置（ＬＥＤ装置１１）の断面構成を表すものである。

【００５９】

このＬＥＤ装置１１では、第１の実施の形態（ＬＥＤ装置１）で説明したフリップチップ型のＬＥＤチップ２の代わりに、後述する上面発光型のＬＥＤチップ６が設けられている。よって、このＬＥＤ装置１１にはサブマウント基板３１が設けられておらず、ＬＥＤチップ６とスラグ３２とが、熱伝導性接着剤３３によって直接接着されている。また、ボンディングワイヤ４２Ｂは、ＬＥＤチップ６の側面ではなく上面に接続されている。

【００６０】

図４は、このＬＥＤ装置１１のうちの一部分（ＬＥＤチップ６付近）の断面構成を詳細に表したものである。この上面発光型のＬＥＤチップ６は、活性層６３からの光Ｌ２をそのまま上方（表面側）へ射出（射出光Ｌ２）するようになっている。ＬＥＤチップ６は、活性層６３からの光Ｌ２に対して不透明な基板６１を有している。この基板６１の表面には、ｐ型クラッド層６４、活性層６３およびｎ型クラッド層６２が順次一様に形成され、積層構造をなしている。ｎ型クラッド層６２上の一部にはｎ型電極６６が形成され、基板６１の裏面にはｐ型電極６５が一様に形成されている。また、ｎ型電極６６はボンディングワイヤ４２Ｂを介してリードフレーム電極４１Ｂと電気的に接続され、ｐ型電極６５は熱伝導性接着剤３３、スラグ３２およびボンディングワイヤ４２Ａを介してリードフレーム電極４１Ａと電気的に接続されている。

【００６１】

基板２１は、例えばガリウムヒ素（ＧａＡｓ）基板やシリコン（Ｓｉ）基板などにより構成される。なお、ｐ型クラッド層６４、活性層６３、ｎ型クラッド層６２、ｎ型電極６６およびｐ型電極６５はそれぞれ、６１０～６４０ｎｍ程度の波長領域を対象とする赤色発光材料であるＡｌＩｎＧａＰ系の半導体や、４３０～５６０ｎｍ程度の波長領域を対象とする緑色・青色発光材料であるＧａＮ系またはＩｎＧａＮ系の半導体などにより構成される。なお、この半導体積層構造を赤色発光材料により構成した場合には、前述の（３）式におけるピーク発振波長λは、６３０±３０ｎｍ程度となる。

【００６２】

図３の説明に戻ると、このＬＥＤ装置１１では、キャップ５２とＬＥＤチップ６との間、具体的にはスラグ３２およびＬＥＤチップ６の側面および上面には、第１の実施の形態における遮蔽膜５１の代わりに、遮蔽膜５３が一様に形成されている。

【００６３】

この遮蔽膜５３は、表１に示した材料のうち、絶縁性の材料により構成される。具体的には、例えば酸化シリコン（SiO_2）、窒化シリコン（Si_3N_4）、酸化アルミニウム（Al_2O_3）または窒化アルミニウム（ＡｌＮ）、ならびにこれらの材料の組み合わせなどにより構成される。電気伝導性のある材料により構成すると、第１の実施の形態における遮蔽膜５１とは異なり、遮蔽膜５３によってｎ型電極６６とｐ型電極６５とが電気的に短絡してしまうからである。

【００６４】

なお、その他の部分の構成については、第１の実施の形態で説明したＬＥＤ装置１と同様である。

【００６５】
このＬＥＤ装置１１は、例えば以下のようにして製造することができる。
【００６６】
最初に、ＬＥＤチップ６を形成する。具体的にはまず、前述した材料よりなる基板６１の表面に、第１の実施の形態と同様にして、前述した材料よりなるｐ型クラッド層６４、活性層６３およびｎ型クラッド層６２からなる半導体積層構造を形成する。続いて、基板６１の裏面側にｐ型電極６５を一様に形成し、ｎ型クラッド層６２上に部分的にｎ型電極６６を形成する。なお、このｎ型電極６６は、例えばＲＩＥまたはＦＩＢなどを用いて加工することにより形成する。これにより、図４に示したＬＥＤチップ６が形成される。
【００６７】
次に、熱伝導性接着剤３３により、ＬＥＤチップ６をスラグ３２上に接着させる。そしてスラグ３２およびＬＥＤチップ６の側面および上面に、前述した材料よりなる遮蔽膜５３を、例えば反応性ＤＣスパッタリング法により、例えば２２０～２３０ｎｍ程度の厚さで一様に形成する
【００６８】
次に、第１の実施の形態と同様にしてスラグ３２およびリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂの一部をケース４３に装着する。そしてＬＥＤチップ６内のｐ型電極６５およびｎ型電極６６とリードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂとの間を、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂによってそれぞれ接続し、これらの間を電気的に接続させる。
【００６９】
次に、前述した樹脂材料を用いて、ＬＥＤチップ６、スラグ３２、遮蔽膜５３、リードフレーム電極４１Ａ，４２Ｂおよびケース４３の構造体上に、以下のようにしてキャップ５２を形成する。すなわち、熱硬化型の樹脂材料を用いて、この構造体を下部金型として金型成形する（上部金型は第１の実施の形態と同様の通常の半球状金型）ことにより、図３に示したようなキャップ５２を形成する。このようにして、図３および図４に示したＬＥＤ装置１１が製造される。
【００７０】
このＬＥＤ装置１１では、ＬＥＤ装置１と同様に、ｎ型電極６６とｐ型電極６５との間に所定の電圧が印加されると、活性層６３が発光する。この光のうち、ｎ型電極６６側への光は、そのままｎ型クラッド層６２、遮蔽膜５３およびキャップ５２を介して射出される。このようにして、活性層６３からの光のうちの一部が、射出光Ｌ２としてＬＥＤ装置１１のキャップ５２側へ射出される。
【００７１】
ここで、このＬＥＤ装置１１では、ＬＥＤチップ６とキャップ５２との間、具体的にはスラグ３２およびＬＥＤチップ６の側面および上面に遮蔽膜５３が設けられているため、第１の実施の形態と同様の作用により、ＬＥＤチップ６内や熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄またはハロゲン元素との反応が回避される。
【００７２】
ただし、本実施の形態のＬＥＤ装置１１では、遮蔽膜５３がＬＥＤチップ６側で接する部材は、このＬＥＤチップ６が上面発光型であるため、半導体積層構造（この場合、ｎ型クラッド層６２）となる。
【００７３】
また、ＬＥＤチップ６および熱伝導性接着剤３３の周囲が空気層を介することなく遮蔽膜５３によって直接覆われているため、空気層との界面における光Ｌ２の余分な反射が回避される。
【００７４】
以上のように、本実施の形態においても、ＬＥＤチップ６とキャップ５２との間に遮蔽膜５３を設けるようにしたので、第１の実施の形態と同様の作用・効果を生ずる。すなわち、ＬＥＤチップ６内や熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄またはハロゲン元素との反応を回避することができ、ＬＥＤ装置１１の発光特性の

経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることが可能となる。

【００７５】

また、ＬＥＤチップ６および熱伝導性接着剤３３の周囲を遮蔽膜５３によって直接覆うようにしたので、光Ｌ２の余分な反射を回避することができ、第１の実施の形態と比べて光取り出し効率をより向上させることが可能となる。

【００７６】

さらに、本実施の形態では上面発光型のＬＥＤチップ６を備えたＬＥＤ装置１１について説明したが、本実施の形態で説明した遮蔽膜５３は、例えば図５に示したように、フリップチップ型のＬＥＤチップ２を備えたＬＥＤ装置（ＬＥＤ装置１２）にも適用することが可能である。この場合、遮蔽膜５３がＬＥＤチップ６側で接する部材は、第１の実施の形態と同様に透明基板２１となる。

【００７７】

なお、本実施の形態における具体的な実施例（実施例３）としては、図３，図４に示したＬＥＤ装置１１において、キャップ５２の構成樹脂として含硫ポリウレタン系樹脂（屈折率ｎｃ＝１．７０）を、遮蔽膜５３として厚さが２２０ｎｍのＡｌＮ（屈折率ｎｐ＝２．１５）を用い、半導体積層構造として６１０～６４０ｎｍ程度の波長領域を対象とする赤色発光材料であるＡｌＩｎＧａＰ系の半導体（屈折率ｎｉ＝２．８６）を用いるものが挙げられる。なお、ＡｌＮからなる遮蔽膜５３は、Al_2ターゲットを用いたN_2導入反応性ＤＣスパッタリング法により形成する。この実施例３では、最大ピーク強度領域の波長λ＝６３０ｎｍとした場合、前述の（２）式および（３）式を満たしている（（３）式においては、ｍ＝１）。

【００７８】

［第３の実施の形態］

図６は、第３の実施の形態に係る半導体発光装置（ＬＥＤ装置１３）の断面構成を表すものである。

【００７９】

このＬＥＤ装置１３は、第２の実施の形態のＬＥＤ装置１２において、キャップ５２とＬＥＤチップ２との間に充填剤５４を注入すると共に、ＬＥＤチップ２と充填剤５４との間に遮蔽膜５３を設けるようにしたものである。なお、その他の部分の構成については、第２の実施の形態のＬＥＤ装置１２と同様である。

【００８０】

充填剤５４は、キャップ５２と共にＬＥＤチップ２を外部から封止するためのものである。ただし、キャップ５２とは異なり、硫黄（Ｓ）やハロゲン元素を含まない材料、例えばシリコーンゲルのような柔軟性の高い材料や、流動性の高い材料などにより構成される。

【００８１】

このＬＥＤ装置１３は、例えば以下のようにして製造することができる。

【００８２】

まず、第１の実施の形態と同様にしてＬＥＤチップ２を形成し、これをサブマウント基板３１、スラグ３２、リードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂ、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂおよびケース４３と結合させる。

【００８３】

一方、第１の実施の形態と同様の金型形成により、図６に示したような形状のキャップ５２を形成する。そしてこのキャップ５２の内面に遮蔽膜５３を、例えばO_2やN_2導入反応性のＤＣスパッタリング法またはＲＦスパッタリング法などにより、例えば２２０～２３０ｎｍ程度の厚さで一様に形成する。

【００８４】

最後に、このようにして形成されたＬＥＤチップ２、サブマウント基板３１、スラグ３２、リードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂ、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂおよびケース４３の構造体と、キャップ５２および遮蔽膜５３の構造体とを向かい合わせ、ＬＥＤチ

ップ２と遮蔽膜５３との間に前述した材料よりなる充填剤５４を注入することにより、図６に示したＬＥＤ装置１３が製造される。なおこの際、充填剤５４がすでに内部に注入されたキャップ５２および遮蔽膜５３の構造体を、ＬＥＤチップ２、サブマウント基板３１、スラグ３２、リードフレーム電極４１Ａ，４１Ｂ、ボンディングワイヤ４２Ａ，４２Ｂおよびケース４３の構造体と結合させるようにしてもよい。また、充填剤５４を熱硬化性樹脂により構成した場合には、充填剤５４を注入後に１０℃～１２０℃程度で加熱して硬化させることにより、この充填剤５４を接着剤としても機能させるようにすることが可能である。

【００８５】

本実施の形態のＬＥＤ装置１３では、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間、具体的にはＬＥＤチップ２と充填剤５４との間に遮蔽膜５３が設けられているため、第１の実施の形態と同様の作用により、ＬＥＤチップ２内や熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄またはハロゲン元素との反応が回避される。

【００８６】

ただし、このＬＥＤ装置１３では、遮蔽膜５３がＬＥＤチップ２側で接する部材は、図６に示したように充填剤５４となる。

【００８７】

以上のように、本実施の形態においても、ＬＥＤチップ２とキャップ５２との間に遮蔽膜５３を設けるようにしたので、第１および第２の実施の形態と同様の作用・効果を生ずる。すなわち、ＬＥＤチップ２内や熱伝導性接着剤３３に含まれる金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄またはハロゲン元素との反応を回避することができ、ＬＥＤ装置１３の発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることが可能となる。

【００８８】

なお、本実施の形態のＬＥＤ装置１３では、充填剤５４の屈折率とこの充填剤５４がＬＥＤチップ２側で接する部材の屈折率とも、値が近くなるようにするのが望ましい。ＬＥＤチップ２と充填剤５４との界面における余分な反射を抑えることができるからである。特に、充填剤５４の屈折率がＬＥＤチップ２内の透明基板２１の屈折率よりも小さい場合には、活性層２３からの光Ｌ１がこれらの界面となす角度によっては全反射してしまうおそれがあるため、屈折率の値を互いに近づけることにより、そのような全反射を抑えることが可能となる。

【００８９】

また、例えば図７に示したＬＥＤ装置１４のように、充填剤５４が注入されている場合も第２の実施の形態と同様にして、遮蔽膜５３を、スラグ３２およびＬＥＤチップ６の側面および上面に直接形成するようにしてもよい。この場合、遮蔽膜５３がＬＥＤチップ２側で接する部材は、ＬＥＤチップ２がフリップチップ型であるので透明基板２１となる。

【００９０】

さらに、本実施の形態ではフリップチップ型のＬＥＤチップ２を備えたＬＥＤ装置１３について説明したが、本実施の形態で説明した充填剤５４および遮蔽膜５３の配置は、第２の実施の形態で説明した上面発光型のＬＥＤチップ６を備えたＬＥＤ装置にも適用することが可能である。この場合、遮蔽膜５３がＬＥＤチップ６側で接する部材は、第２の実施の形態と同様に半導体積層構造（ｎ型クラッド層６２）となる。

【００９１】

なお、本実施の形態における具体的な実施例（実施例４）としては、図６に示したＬＥＤ装置１３において、透明基板２１としてサファイア基板を、キャップ５２の構成樹脂として含硫ポリウレタン系樹脂（屈折率ｎｃ＝１．６０）を、遮蔽膜５３として厚さが２３０ｎｍのＳｉＯｘＮｙ（屈折率ｎｐ＝１．６２）を、充填剤５４としてシリコーンゲル（屈折率ｎｉ＝１．６５）を用い、半導体積層構造として４３０～５６０ｎｍ程度の波長領域を対象とする緑色・青色発光材料であるＧａＮ系またはＩｎＧａＮ系の半導体を用いるものが挙げられる。ＳｉＯｘＮｙの屈折率が実施例２のものと異なるのは、酸素の含有量ｘと窒素の含有量ｙとの比率が異なるためである。この実施例４では、最大ピーク強度領

域の波長λ＝４９７ｎｍとした場合、前述の（２）式～（４）式を満たしている（（３）式においては、ｍ＝１）。

【００９２】

以上、第１～第３の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【００９３】

例えば、図８に示したＬＥＤ装置１５のように、キャップ５２の外面上に、このキャップ５２と空気層との界面での反射率を調整するための反射率調整層５５を設けるようにしてもよい。このように構成した場合、キャップ５２と空気層との界面における余分な反射が低減するように調整可能となるため、上記実施の形態と比べてＬＥＤ装置の光取り出し効率をより向上させることが可能となる。なお、図８には第１の実施の形態のＬＥＤ装置１（図１）に対して反射率調整層５５を設けた場合だが、他の実施の形態のＬＥＤ装置に対しても同様に適用することが可能である。

【００９４】

また、上記実施の形態では、遮蔽膜５１，５３をＬＥＤチップ２，６とキャップ５２との間に一様に形成した場合で説明したが、例えば金属元素がＬＥＤチップ内だけに含まれている場合などには、ＬＥＤチップとキャップ５２との間において、金属元素が含まれる電極に対応する位置に選択的に遮蔽膜を設けるようにしてもよい。このように構成した場合でも、金属元素とキャップ５２に含まれる硫黄またはハロゲン元素との反応を回避し、ＬＥＤ装置の発光特性の経時劣化を防止しつつ光取り出し効率を向上させることは可能である。

【００９５】

また、上記実施の形態では、ＬＥＤチップ２，６内の半導体積層構造が、所定の波長領域の光を発する赤色発光材料、緑色発光材料または青色発光材料から構成されている場合について説明したが、このＬＥＤチップが白色発光するようにしてもよい。具体的には、ＬＥＤチップ内の半導体積層構造を青色発光材料や青紫色発光材料により構成すると共に、このＬＥＤチップの外面に黄色発光蛍光体や赤色発光蛍光体と緑色発光蛍光体との混合物を塗布するようにする。この場合、ＬＥＤチップのピーク発振波長λは、可視光全域である３８０～７８０ｎｍ程度となる。

【００９６】

また、本発明の半導体発光装置（ＬＥＤ装置）は、例えば図９に示したように、バックライト等の光源装置に用いられる半導体発光装置組立体に適用することが可能である。その場合、例えば上記実施の形態で説明したＬＥＤ装置を複数個（ＬＥＤ装置１Ａ，１Ｂ，１Ｃ，…）設け、これら複数のＬＥＤ装置をそれぞれ配線基板６１と電気的に接続するようにすればよい。このようにして構成される半導体発光装置組立体においても、上記実施の形態と同様の作用により、同様の効果を得ることが可能である。なお、図１０は、図９に示した半導体発光装置組立体を用いた光源装置の一例を表しており、複数個の半導体発光装置組立体がそれぞれ金属筐体７１上に搭載されると共に互いにコネクタ６２によって結合され、複数の支持体７２によって拡散板７３との間が支持されている。また、これら複数の半導体発光装置組立体上には、拡散反射板７４が一様に形成されている。このような構成によりこの光源装置では、複数のＬＥＤ装置１Ａ，１Ｂ，１Ｃ，…からの光Ｌが拡散板７３で拡散されると共に拡散反射板７４により反射され、図の上方へ射出されるようになっている。

【００９７】

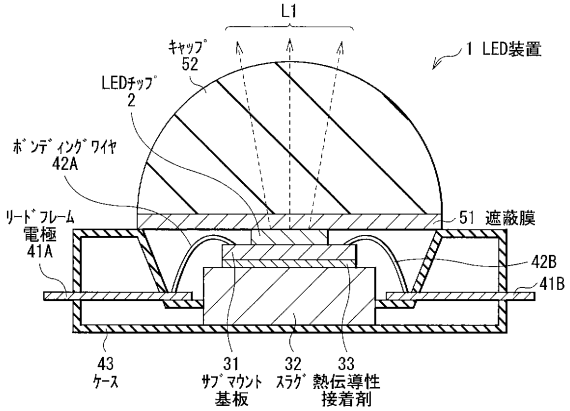
また、上記実施の形態で説明したＬＥＤチップ２，６において、ｎ型クラッド層とｐ型クラッド層との配置、およびｎ型電極とｐ型電極との配置がそれぞれ逆となるように構成してもよい。

【００９８】

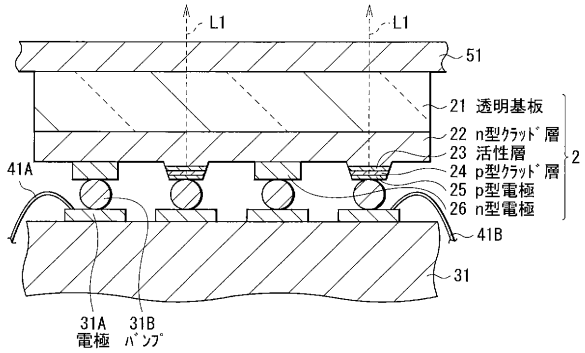
また、上記実施の形態では、キャップ５２が上方を凸面とした半球状となっている場合で説明したが、キャップ５２の形状はこれには限られず、他の形状としてもよい。

【００９９】
　また、上記実施の形態において説明した各構成要素の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、また他の成膜方法および成膜条件としてもよい。
【０１００】
　さらに、上記実施の形態では、半導体発光装置の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を備えていてもよい。
【図面の簡単な説明】
【０１０１】
【図１】本発明の第１の実施の形態に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図２】図１におけるＬＥＤチップ付近の詳細構成を表す断面図である。
【図３】第２の実施の形態に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図４】図３におけるＬＥＤチップ付近の詳細構成を表す断面図である。
【図５】第２の実施の形態の変形例に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図６】第３の実施の形態に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図７】第３の実施の形態の変形例に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図８】本発明の変形例に係る半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図９】本発明の半導体発光装置を用いた半導体発光装置組立体の構成を表す側面図である。
【図１０】図９の半導体発光装置組立体を用いた光源装置の構成を表す側面図である。
【図１１】従来の半導体発光装置の構成を表す断面図である。
【図１２】従来の半導体発光装置における充填剤またはキャップの屈折率と光取り出し効率との関係を表す特性図である。
【図１３】従来の半導体発光装置からの射出光の光束量の時間変化を表す特性図である。
【符号の説明】
【０１０２】
　１，１１～１５，１Ａ～１Ｃ…ＬＥＤ装置、２，６…ＬＥＤチップ、２１…透明基板、６１…基板、２２，６２…ｎ型クラッド層、２３，６３…活性層、２４，６４…ｐ型クラッド層、２５，６５…ｐ型電極、２６，６６…ｎ型電極、３１…サブマウント基板、３１Ａ…電極、３１Ｂ…バンプ、３２…スラグ、３３…熱伝導性接着剤、４１Ａ，４１Ｂ…リードフレーム電極、４２Ａ，４２Ｂ…ボンディングワイヤ、４３…ケース、５１，５３…遮蔽膜、５２…キャップ、５４…充填剤、５５…反射率調整層、６１…配線基板、６２…コネクタ、７１…金属筐体、７２…支持体、７３…拡散板、７４…拡散反射板、Ｌ，Ｌ１，Ｌ２…射出光。

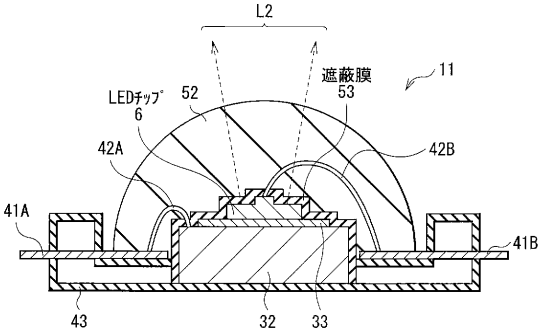
【図１】



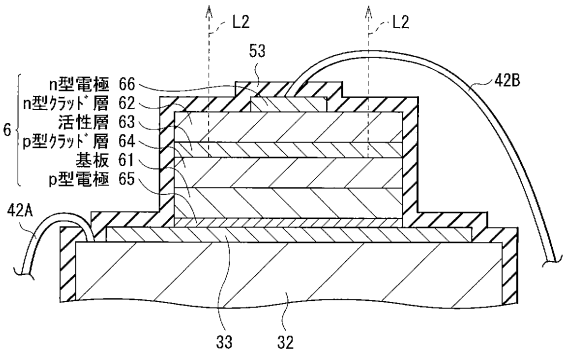
【図２】



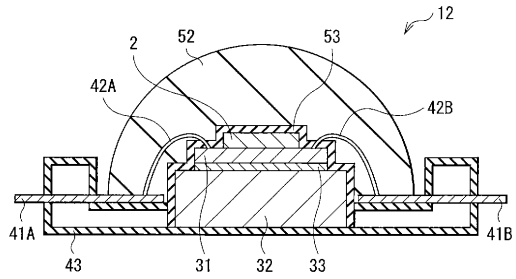
【図３】



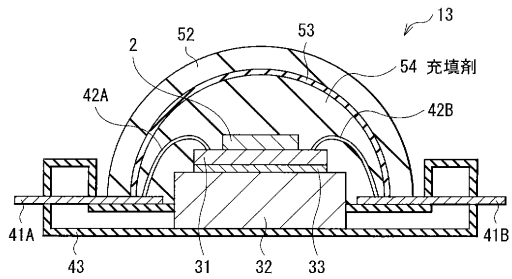
【図４】



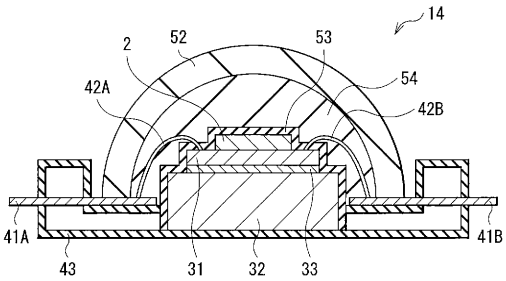
【図５】



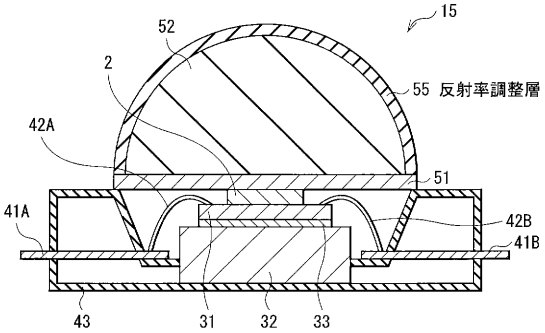
【図６】



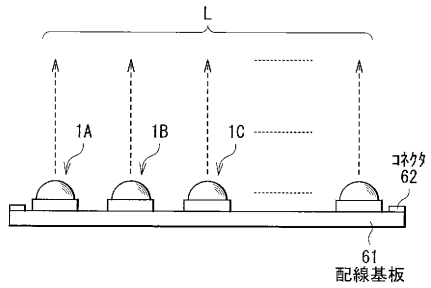
【図７】



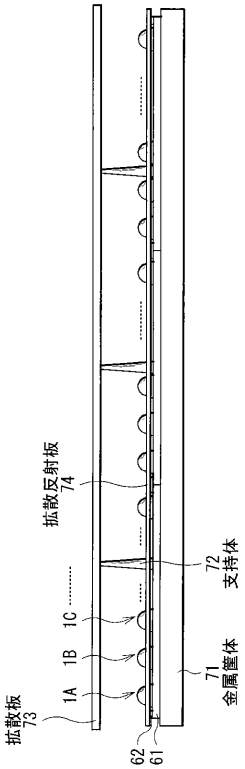
【図８】



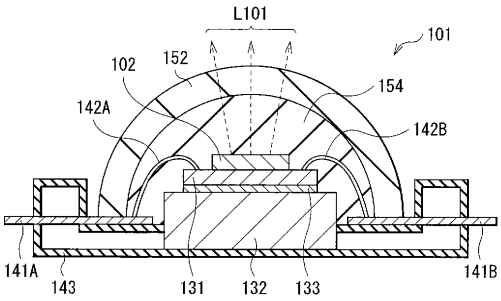
【図９】



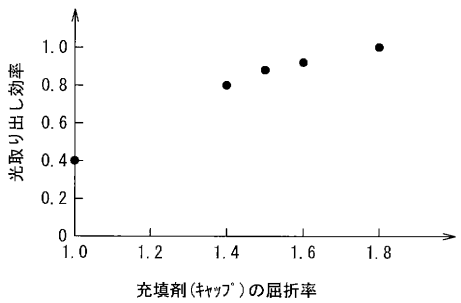
【図１０】



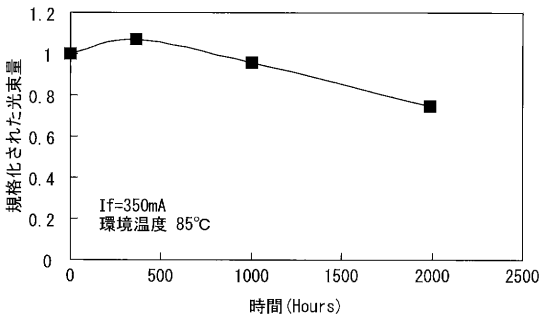
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5F041 AA04 AA44 CA34 CA36 CA40 DA02 DA03 DA07 DA09 DA12
DA19 DA33 DA34 DA36 DA42 DA44 DA45 DA46 DA55 DA58
DC23 DC83 FF11