(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2009-200534
(P2009-200534A)
(43)公開日　平成21年9月3日(2009.9.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 33/00	***(2006.01)***	H01L	33/00	422	5F041
		H01L	33/00	410
		H01L	33/00	432
		H01L	33/00	424

審査請求 有　請求項の数 2　OL　（全 8 頁）

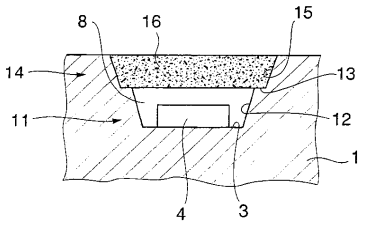
(21)出願番号　特願2009-141286 (P2009-141286)
(22)出願日　平成21年6月12日 (2009.6.12)
(62)分割の表示　特願2003-328090 (P2003-328090)の分割
原出願日　平成15年9月19日 (2003.9.19)

(71)出願人　000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号
(74)代理人　100062225
弁理士　秋元　輝雄
(72)発明者　戎谷　崇
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　原田　光範
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　上野　一彦
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体発光装置

(57)【要約】
【課題】本発明は、色むらの少ない光源となる半導体発光装置を提供する。
【解決手段】基材１に擂鉢状の第一凹部１１を設けて内側面１２に反射面を形成し、第一凹部１１の開口部を下部開口部１３とする第一中空部１４を第一凹部１１の上方に設ける。そして、第一凹部１１の底面３にＬＥＤチップ４を載設して第一凹部１１内に光透過性樹脂８を充填し、その上の第一中空部１４内に光透過性樹脂に蛍光体を分散した波長変換部材１６を充填する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
凹部を設けた基材と、
前記凹部の開口部を底面とする中空部と、
前記凹部の底面に載設された少なくとも一つのＬＥＤチップと、
前記凹部に充填された光透過性樹脂と、
前記光透過性樹脂上であって前記中空部に充填された波長変換部材とを有し、
前記中空部の下部開口部が前記凹部の開口部と同一であって、かつ、前記中空部の内側面の光軸に対する角度が前記凹部の内側面の光軸に対する角度より大きいか、
又は、
前記中空部の下部開口部が前記凹部の開口部よりも大きいこと、を特徴とする半導体発光装置。
【請求項２】
前記光透過性樹脂に、前記波長変換部材より低い蛍光体濃度で蛍光体が添加されていること、を特徴とする請求項１に記載の半導体発光装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体発光装置に関するものであり、詳しくは半導体発光素子（発光ダイオードチップ）から出射した光と、発光ダイオードチップから出射して蛍光体によって波長変換された光との組み合わせの加法混色によって任意の発光色を発する半導体発光装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
急峻なスペクトル分布特性を持った光を発する発光ダイオード（ＬＥＤ）チップを光源にして白色光を放出するＬＥＤを実現するためには、ＬＥＤチップから出射された光と、ＬＥＤチップから出射された光が蛍光物質を励起して波長変換された光との加法混色によって可能になる。例えば、ＬＥＤチップから出射される光が青色光の場合には、青色光に励起されて青色の補色となる黄色光に波長変換する蛍光物質を用いることにより、ＬＥＤチップから出射された青色光が蛍光物質を励起することによって波長変換された黄色光と、ＬＥＤチップから放射された青色光との加法混色によって白色光を作り出すことができる。同様に、ＬＥＤチップから出射される光が青色光であっても、青色光に励起されて緑色光及び赤色光にそれぞれ波長変換する２種類の蛍光体物質を混合したものを用いることにより、ＬＥＤチップから出射された青色光が蛍光物質を励起することによって波長変換された緑色光及び赤色光と、ＬＥＤチップから出射された青色光との加法混色によって白色光を作り出すこともできる。また、ＬＥＤチップから出射される光が紫外光の場合には、紫外光に励起されて青色光、緑色光及び赤色光にそれぞれ波長変換する３種類の蛍光物質を混合したものを用いることにより、ＬＥＤチップから出射された紫外光が蛍光物質を励起することによって波長変換された青色光、緑色光及び赤色光の加法混色によって白色光を作り出すこともできる。さらに、ＬＥＤチップから出射される光の波長と蛍光物質とを適宜に組み合わせることによって白色光以外の種々な発光色を作り出すことができる。
【０００３】
このように、光源から出射された光で蛍光物質を励起して波長変換し、光源から出射された光とは異なる色の光を放出するようなＬＥＤには、例えば、図７に示すように、一対のリード・フレームの一方の端部に内側面を反射面とした擂鉢状の凹部を形成し、凹部の底面にＬＥＤチップ５０を載設する。そして、光透過性樹脂５１を凹部に充填してＬＥＤチップ５０を封止し、さらに光透過性樹脂の上方に蛍光物質の層５２を設けた構造のものがある（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２０００－７７７２３号公報（第２－３頁、図３）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
上述したような構造の白色発光ＬＥＤは製造工程において図８に示すように、ＬＥＤチップ５０が載設された凹部に光透過性樹脂５１を充填する際に光透過性樹脂５１が凹部の内側面に沿って上部に這い上がり、中心部が窪んだ状態になる。その状態で更にその上に蛍光物質の層５２を設けると光透過性樹脂５１の窪んだ部分にのみ蛍光物質の層が設けられて、光透過性樹脂が這い上がった部分には蛍光物質の層が形成されないことになる。
【０００６】
本来ＬＥＤチップから出射された全ての光が蛍光物資の層を導光されて波長変換され、波長変換された光が加法混色によって略全方向に色むらのない白色光を発するようにＬＥＤが構成されるべきものであるが、ＬＥＤチップから出射されて蛍光物質内を導光されないで直接ＬＥＤから放出される光が存在すると、その部分から放出された光で照射される部分はそのままＬＥＤチップから出射された光が照射されることになり、例えば、ＬＥＤチップの出射光の波長が約４５０ｎｍ～４７０ｎｍの青色光の場合、ＬＥＤチップから出射されて蛍光物資内を導光されてＬＥＤから放出された部分の光は白色光（Ｗ）であり、ＬＥＤチップから出射されて直接ＬＥＤから放出された光は青色光（Ｂ）であり、ＬＥＤとしては白色と青色の色むらのある光を発することになる。
【０００７】
また、ＬＥＤチップから出射される光の波長が約４００ｎｍ以下の短波長の場合、このような紫外光がＬＥＤから放出されて直接人間の目に入ることになると何らかの悪影響を及ぼす恐れがある。
【０００８】
また、ＬＥＤチップの出射光を青色光にし、青色光を黄色光に波長変換する蛍光物質を備えたＬＥＤは、ＬＥＤチップの光束密度の大きい光軸近傍は白色に、その周囲は黄色になり、均一な白色光が得られないことが分かっている。このような色むらを低減するための一つの方法としは、ＬＥＤチップを載設した凹部の大きさをＬＥＤチップの大きさに限りなく近づけることが有効であるが、凹部を小さくすると上述したような光透過性樹脂の凹部内への充填によって生じる問題が顕著に現れることになる。
【０００９】
そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、色むらの少ない発光色を発する光源となるような半導体発光装置を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記課題を解決するために、本発明の請求項１に記載された発明は、凹部を設けた基材と、前記凹部の開口部を底面とする中空部と、前記凹部の底面に載設された少なくとも一つのＬＥＤチップと、前記凹部に充填された光透過性樹脂と、前記光透過性樹脂上であって前記中空部に充填された波長変換部材とを有し、前記中空部の下部開口部が前記凹部の開口部と同一であって、かつ、前記中空部の内側面の光軸に対する角度が前記凹部の内側面の光軸に対する角度より大きいか、又は、 前記中空部の下部開口部が前記凹部の開口部よりも大きいこと、を特徴とするものである。
【００１１】
また、本発明の請求項２に記載された発明は、請求項１において、前記光透過性樹脂に、前記波長変換部材より低い蛍光体濃度で蛍光体が添加されていること、を特徴とするものである。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の実施例１に係わる半導体発光装置の部分断面図である。

【図２】本発明の実施例２に係わる半導体発光装置の部分断面図である。
【図３】本発明の実施例３に係わる半導体発光装置の部分断面図である。
【図４】本発明の第施例４に係わる半導体発光装置の部分断面図である。
【図５】本発明の実施例５に係わる半導体発光装置の部分断面図である。
【図６】本発明の実施例６に係わる半導体発光装置の部分断面図である。
【図７】従来の半導体発光装置の一例を示す部分断面図である。
【図８】従来の半導体発光装置の他の例を示す部分断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、この発明の好適な実施形態を図１～図６を参照しながら、詳細に説明する（同一部分については同じ符号を付す）。尚、以下に述べる実施形態、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施形態に限られるものではない。
【００１４】
以下に示す実施例１～実施例６は、ＬＥＤチップを載設するために基材に設けられる凹部に創意と工夫をこらし、凹部に充填材を充填するときに凹部の内側面に沿って這い上がりがないように、充填材の表面張力を利用して充填材の表面が略平面状になるようにしたものである。その結果、ＬＥＤチップから出射された光が這い上がりの部分から外部に放出することがないため、色むらの少ない発光色を発する半導体発光装置を実現することができるものである。
【実施例１】
【００１５】
図１は本発明の半導体発光装置の実施例１の構造を示す部分断面図である。基材１にＬＥＤチップ４の高さ以上に相当する深さの擂鉢状の第一凹部１１を設けて内側面１２に反射面を形成し、第一凹部１１の開口部を形成する面を下部開口部１３とする第一中空部１４を第一凹部１１の上方に設ける。なお、第一中空部１４の下部開口部１３は第一凹部１１の開口部より大きく、第一中空部１４の内側面１５の光軸に対する角度は要求される光学的仕様に基づいて決められるものである。また、第一中空部１４の内側面１５を反射面にすることにより、光取り出し効率を向上させることができる。
【００１６】
なお、ＬＥＤチップを発光させるためには、ＬＥＤチップのアノード電極とカソード電極の間に順方向電圧を印加することが必要であり、そのためにアノード電極及びカソード電極と外部から電圧を印加するための電極との電気的導通を図るための接続機構が設けられるが、以下の本発明の実施例を示す図においてはこれを省略している。
【００１７】
そして、第一凹部１１の底面３にＬＥＤチップ４を載設して第一凹部１１内に光透過性樹脂８を充填し、その上の第一中空部１４内に光透過性樹脂に蛍光体を分散した波長変換部材１６を充填する。このとき、第一凹部１１内に充填された光透過性樹脂８は、第一凹部１１の開口部の内側面で上部の第一中空部１４内に流れ込むのが阻止される。従って、ＬＥＤチップ４から出射されて第一凹部１１内に充填された光透過性樹脂８内を導光されて光透過性樹脂８の出射面に至った光は全て第一中空部１４内に充填された波長変換部材１６内に出射され、その結果、波長変換部材１６内を導光されて外部に出射される光は色むらの少ないものとなる。
【実施例２】
【００１８】
図２は本発明の半導体発光装置の実施例２の構造を示す部分断面図である。本実施例の構造は上述した実施例１と基本的には同様であるが、波長変換部材１６を充填する第一中空部１４の内側面１５を垂直に立ち上げている。これにより、波長変換部材１６の層の厚みが均一に形成されていることから、ＬＥＤチップ４から出射される光が青色光で、蛍光

体が青色光を黄色光に波長変換する場合、ＬＥＤチップ４の光軸近傍が白色で周囲が黄色くなる色むらを減少することができる。また、第一凹部１１の内測面１２に傾斜をつけないで垂直に立ち上げることにより、ＬＥＤチップ４から出射された光を小さい面積内に閉じ込めて光束密度を高め、略光軸上を明るくした光源にすることができる。

【実施例３】

【００１９】

図３は本発明の半導体発光装置の実施例３の構造を示す部分断面図である。本実施例の構造は上述した実施例２と基本的には同様であるが、波長変換部材１６を充填する第一中空部１４の内側面１５の光軸に対する角度を２段階に形成している。この構成では、第一凹部１１に充填された光透過性樹脂８が充填時に第一凹部１１から第一中空部１４に流れ出し、第一中空部１４の内側面１５に沿って這い上がった場合、第一中空部１４の内側面１５の光軸に対する角度が変わる変角部１７で這い上がりを阻止し、それより上部の第一中空部１４には全面に波長変換部材８が充填されるようにしたものである。これにより光透過性樹脂８の這い上がりを阻止する確実性を高めることができる。

【実施例４】

【００２０】

図４は本発明の半導体発光装置の実施例４の構造を示す部分断面図である。本実施例の構造は、第一凹部１１の開口部を第一中空部１４の下部開口部として第一中空部１４の内側面１５を立ち上げ、第一中空部１４の内側面１５の光軸に対する角度を第一凹部１１の内側面１２の光軸に対する角度よりも大きくしている。この構成においては、第一凹部１１に充填された光透過性樹脂８の這い上がりは第一凹部１１の内側面１２と第一中空部１４の内測面１５との共有部分で阻止される。また、第一凹部１１の内測面１２と第一中空部１４の内側面１５が連続する側面を形成しているため段差がなく、光が照射されない段差部分にある不要な光変換部材がなくなるため、ＬＥＤチップ４から出射されて第一凹部１１に充填された光透過性樹脂８内を導光された光は第一中空部１４に充填された波長変換部材１６全体に導かれ、波長変換部材１６の波長変換に寄与しない無駄な部分を排除するようになっている。

【実施例５】

【００２１】

図５は本発明の半導体発光装置の実施例５の構造を示す部分断面図である。本実施例の構造は、第一凹部１１及び第一中空部１４の形状は上述した実施例２と基本的には同様であるが、第一中空部１４に光透過性樹脂に蛍光体を分散した第二波長変換部材６を充填し、それよりも蛍光体濃度の低い第一波長変換部材５を第一凹部１１に充填したものである。これにより、ＬＥＤチップ４から出射された光は第一波長変換部材５内と第二波長変換部材６内の２層内を導光されて波長変換されるためより色むらの少ない発光色が得られることになる。

【実施例６】

【００２２】

図６は本発明の半導体発光装置の実施例６の構造を示す部分断面図である。本実施例の構造は、ＬＥＤチップ４を底面３に載設した擂鉢状の第一凹部１１の開口部を形成する面を下部開口部とする第一中空部１４を設け、その上方に第一中空部の上部開口部を形成する面を下部開口部とする第二中空部１８を形成して、１つの凹部と２つの中空部で構成する。また、第一中空部１４及び第二中空部１８の下部開口部は夫々第一凹部１１の開口部及び第一中空部１４の上部開口部よりも大きく形成されている。そして、真中の第一中空部１４に光透過性樹脂に蛍光体を分散した波長変換部材１６を充填し、ＬＥＤチップ４が載設された第一凹部１１及び第二中空部１８には光透過性樹脂を充填する。このような構成において、第二中空部１８を設けて光透過性樹脂８を充填することにより、第一中空部１４に充填された波長変換部材１６に分散された蛍光体が湿気等の周囲環境および機械的摩擦から保護されると同時に光学的にもＬＥＤチップから出射されて第一凹部１１に充填された光透過性樹脂８内を導光され、第一中空部１４に充填された波長変換部材１６で波

長変換された光を第二中空部１８に充填された光透過性樹脂８で集光して外部に放出するようにしたものである。

【００２３】

上述した実施例１～実施例６において、第一凹部１１、第一中空部１４及び第二中空部１８を形成する内側面の光軸に対する角度は、要求される光学的仕様、第一凹部１１、第一中空部１４及び第二中空部１の大きさ及び充填材の這い上がり阻止効果などの要件の組み合わせによって最適値が決められるもので、数値は一義的に、普遍的にきめられるものではない。また、各内側面に反射面を形成するかどうかは、光学的仕様及び基材を構成する材質などによって決められる。例えば、基材に反射率の高い素材を使用した場合は表面に反射処理を施すことなく反射面を得ることができる。

【００２４】

また、ＬＥＤ光源に求められる発光面積（表示面積）や明るさ等の要求仕様を満足させる手段として、基材に設けられた凹部の底面に複数のＬＥＤチップを載設する場合もある。

【００２５】

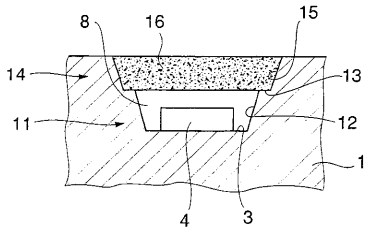
以上、実施例１～実施例６においては、本発明の半導体発光装置は、ＬＥＤチップを載設する凹部を多段に形成し、各段に充填する光透過性樹脂あるいは蛍光体を光透過性樹脂に分散した波長変換部材の這い上がりの発生を各段内で阻止している。つまり、ＬＥＤチップから出射されて格段に至った光はすべて充填材内を導光されて波長変換され外部に放出される。したがって、色むらのない発光色を得ることができる、などの優れた効果を奏するものである。

【符号の説明】

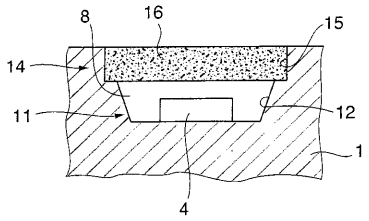
【００２６】

１　基材
２　内側面
３　底面
４　ＬＥＤチップ
５　第一波長変換部材
６　第二波長変換部材
７　第二波長変換部材の上面
８　光透過性樹脂
１１　第一凹部
１２　内側面
１３　下部開口部
１４　第一中空部
１５　内側面
１６　波長変換部材
１７　変角部
１８　第二中空部

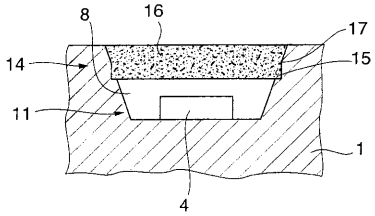
【図１】



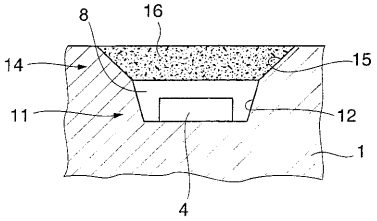
【図２】



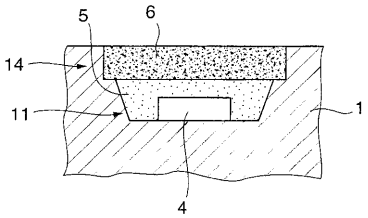
【図３】



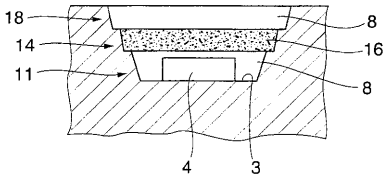
【図４】



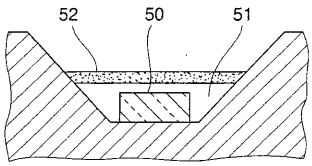
【図５】



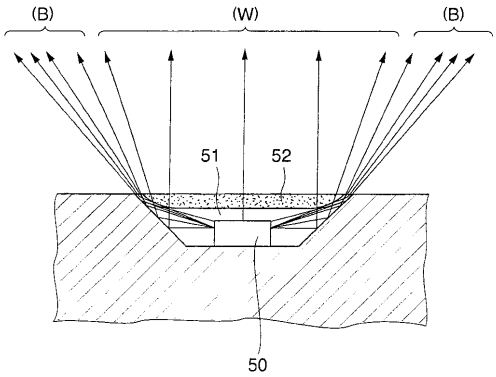
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　青山　雅生
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　立花　佳織
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　谷田　安
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　大森　信哉
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内

Ｆターム(参考) 5F041 AA05　AA11　DA19　DA36　DA42　DA43　DA58