

(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2009-70892

(P2009-70892A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(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 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-235257 (P2007-235257)
(22) 出願日 平成19年9月11日 (2007.9.11)(71) 出願人 000001960
シチズンホールディングス株式会社
東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(74) 代理人 100126583
弁理士 宮島 明
(74) 代理人 100100871
弁理士 土屋 繁
(72) 発明者 福田 匡広
埼玉県所沢市大字下富840番地2 シチ
ズンテクノロジーセンター株式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA03 AA11 AA14 DA02 DA07
DA09 DA12 DA20 DA44 DA45
DA47 DA55 DA58 DA72 DA73
DA74 DA76 EE25

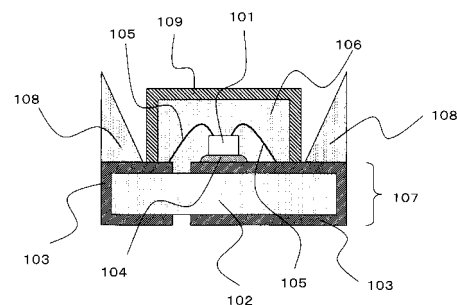
(54) 【発明の名称】 LED光源

(57) 【要約】

【課題】 LEDと、LEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体を有するLED光源において、蛍光体を封止樹脂中に分散させた場合、封止樹脂と蛍光体の屈折率差により、蛍光体での発光が蛍光体内で吸収されてしまい、LED光源の光取り出し効率が低下してしまう現象がみられた。

【解決手段】 蛍光体を蛍光体と同等の屈折率を持つガラスの内部に分散させたガラス層を封止樹脂の外側に配置することで、蛍光体とその周囲にある材料の屈折率差を低減させることができるため、蛍光体内で光が吸収されてしまう現象を防ぐことが可能であり、LED光源の光取り出し効率を向上させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

L E D と、該 L E D からの発光の少なくとも一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体と、前記 L E D の周辺部に配置される封止樹脂とを有する L E D 光源であって、前記封止樹脂の外側にガラス層を有し、該ガラス層は前記蛍光体と等しい屈折率を持つガラスの内部に前記蛍光体が分散された L E D 光源。

【請求項 2】

前記ガラス層は表面に微細構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の L E D 光源。

【請求項 3】

前記ガラス層は内部に散乱材が分散されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の L E D 光源。

10

【請求項 4】

前記封止樹脂は内部に散乱材が分散されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の L E D 光源。

【請求項 5】

前記蛍光体は C e で付活された Y A G 系の蛍光体であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の L E D 光源。

【請求項 6】

前記 L E D は紫外光を発光し、前記蛍光体は青色光、緑色光、赤色光を発光する 3 種類の蛍光体からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の L E D 光源。

20

【請求項 7】

前記ガラスは低融点ガラスであることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の L E D 光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は L E D 光源に関し、特に L E D からの発光の一部が蛍光体によって波長変換される L E D 光源において、L E D 光源の光取り出し効率を向上させる技術に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、L E D 光源はその高輝度化に伴い、様々な分野で利用されてきている。特に白色 L E D 光源においては、L E D 光源の低消費電力という利点もあり、現在一般照明やインテリアライトなどで使用されている蛍光灯、白熱電球に代わる照明として利用されてきている。ここで照明用の光源としては、第一に明るいことが望まれており、白色 L E D 光源のさらなる高輝度化が必要である。

【0003】

ここで、従来の白色 L E D 光源の断面図を図 5 に示す（特許文献 1 参照）。図 5 において、L E D 5 0 1 は基板 5 0 7 上に配置される。基板 5 0 7 は基材 5 0 2 上に L E D に電力を供給するための配線導体 5 0 3 がパターン形成されたものである。基材 5 0 2 としては絶縁性、耐熱性を持ったものが望まれ、素材として例えば、ガラスエポキシ、セラミックス、B T レジン、シリコンなどが用いられる。L E D 5 0 1 は基板 5 0 7 上に実装する際に、ダイボンドペースト、A g ペーストなどを使用して実装する。図 5 においてはダイボンドペースト 5 0 4 を用いて実装しているものとする。また、L E D 5 0 1 と基板 5 0 7 の配線導体 5 0 3 はボンディングワイヤ 5 0 5 を用いて電氣的に接続される。ボンディングワイヤ 5 0 5 としては A u、A l などが用いられる。L E D 5 0 1 は配線導体 5 0 3、ボンディングワイヤ 5 0 5 を介して外部より電力を供給され、発光するものである。

40

【0004】

また、L E D 5 0 1 の周囲には L E D 5 0 1 を保護するための封止樹脂 5 0 6 を形成す

50

る。封止樹脂 506 としては透明性のあるエポキシ樹脂やシリコン樹脂が用いられる。また、封止樹脂 506 内には、LED 501 からの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体や LED 光源の光を均一にするための散乱材などが含まれる。また、封止樹脂 506 の外側には反射枠 508 を配置する。反射枠 508 は LED 501 からの発光を効率的に前面に照射させるためのものである。反射枠 508 は樹脂、セラミック、金属材料から成り、表面の反射率が高いものが用いられる。

【0005】

ここで、LED 501 と蛍光体の組み合わせとしては、例えば特許文献 1 に記載されるように、LED として青色光を発光する窒化物系化合物半導体を用い、蛍光体としてセリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG) 系蛍光体を用いることにより、LED 光源からの光線は LED からの青色の発光と蛍光体からの波長変換された黄色の発光が混ざり合って白色光となることが広く知られている。また、LED からの発光を紫外光とし、紫外光を吸収して RGB を発光する 3 種類の蛍光体を用いることで RGB が混ざり合って白色光とする方式も知られている。

【0006】

このとき、封止樹脂 506 中に蛍光体を分散させる方式では、蛍光体が封止樹脂 506 内で一様に分散しない場合などは LED 光源の発光に色むらが生じてしまうことが考えられる。そこで、例えば特許文献 2 によれば封止樹脂内の LED 周辺部にのみ蛍光体と散乱材を配置することにより色むらを軽減する方法が挙げられている。

【0007】

【特許文献 1】特開平 10-242513 号公報 (3 頁、図 2)

【特許文献 2】特開 2006-24745 号公報 (2 頁、図 2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、前述の従来技術では以下に示す問題を有している。封止樹脂中に蛍光体を分散させ、LED からの発光の一部を吸収し波長変換して発光させる場合、封止樹脂と蛍光体に大きな屈折率差が生じてしまう。例えば、シリコン樹脂は屈折率 $n = 1.4$ 程度であり、YAG 系の蛍光体は屈折率 $n = 1.82$ 程度である。この場合、LED からの発光は封止樹脂を通過し、屈折して蛍光体に入射するが、蛍光体からの発光が封止樹脂に出射する際は光線が屈折率の大きいところから小さいところ向かうため、臨界角以上の角度で蛍光体と封止樹脂の界面に到達した光線は全反射を起こしてしまう。上述の屈折率の例において、臨界角は約 50 度である。このとき、蛍光体内での光の吸収は 0 ではないため、全反射を繰り返すとそれだけ光量は低下してしまう。また、蛍光体は結晶構造を持つためその形状も規則性をもち、一度全反射を起こした光線は全反射を繰り返す可能性が高い。この場合、図 6 に示すように蛍光体 601 内で光線 602 が消光してしまうことも考えられる。上述の、LED の周辺部に蛍光体を集中させた場合においても同様の現象はみられ、蛍光体内で光が吸収されてしまうことにより LED 光源の光取り出し効率が低下してしまう。

【0009】

そこで、本発明では上述した従来技術による問題点を解消するため、蛍光体における光の吸収を低減し、LED 光源の光取り出し効率を向上させることを目的とする。また、封止樹脂内での蛍光体の分布ばらつきによる LED 光源における色むらを低減させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

これらの課題を解決するために本発明による LED 光源は、下記に記載の手段を採用する。すなわち本発明の LED 光源は、LED と、LED からの発光の少なくとも一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体と、LED の周辺部に配置される封止樹脂とを有する LED 光源であって、封止樹脂の外側にガラス層を有し、ガラス層は蛍光体と等しい屈折率

10

20

30

40

50

を持つガラスの内部に蛍光体を分散したものであることを特徴とする。

【0011】

また、本発明におけるガラス層は表面に微細構造を有することが好ましい。

【0012】

また、本発明におけるガラス層は内部に散乱材が分散されていることが好ましい。

【0013】

また、本発明における封止樹脂は内部に散乱材が分散されていることが好ましい。

【0014】

また、本発明における蛍光体はCeで付活されたYAG系の蛍光体であることが好ましい。

10

【0015】

また、本発明におけるLEDは紫外光を発光し、蛍光体は青色光、緑色光、赤色光を発光する3種類の蛍光体からなることが好ましい。

【0016】

また、本発明におけるガラスは低融点ガラスであることが好ましい。

【0017】

(作用)

LEDと、LEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体を有するLED光源において、蛍光体を蛍光体と同等の屈折率を持つガラスの内部に分散させたガラス層を封止樹脂の外側に配置することで、蛍光体とその周囲にある材料の屈折率差を低減させることができるため、蛍光体での発光が蛍光体内で吸収されてしまう現象を防ぐことが可能であり、LEDからの発光がLED光源内で吸収される割合を低減させることができるため、LED光源の光取り出し効率を向上させることが可能となる。

20

【発明の効果】

【0018】

以上の説明のように、本発明のLED光源においては、下記に記載する効果を有する。

【0019】

LEDと、LEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体を有するLED光源において、蛍光体を蛍光体と同等の屈折率を持つガラスの内部に分散させたガラス層を封止樹脂の外側に配置することで、蛍光体とその周囲にある材料の屈折率差を低減させることができるため、蛍光体での発光が蛍光体内で吸収されてしまう現象を防ぐことが可能である。また、ガラス層の表面に微細構造を設けることで、ガラス層から空気層へ光線が出射する際に全反射が起こるのを防ぐことができ、空気層へ光線が到達することができる。すなわち、LEDで発光した光線と、蛍光体がLEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光した光線が、LED光源内で吸収される割合を低減させることができるため、LED光源の光取り出し効率を向上させることが可能となる。

30

【0020】

また更に、ガラス層の表面に微細構造を形成することにより、また、ガラス層もしくは封止樹脂内に散乱材を分散させることにより、光線を散乱させることができ、LEDからの発光と蛍光体からの発光もしくは異なる種類の蛍光体からの発光をより混ざり合った状態で出射することができるため、LED光源の色むらをより低減させることが可能である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を用いて本発明を利用したLED光源の最適な実施形態を説明する。

【0022】

(第一の実施形態)

図1は本発明の第一の実施形態を示す図であり、本発明の第一の実施形態におけるLED光源の断面図である。また、図2は本発明の第一の実施形態におけるLED光源の断面図であり、ガラス層109付近の拡大図である。図1におけるLED光源において、LE

50

D101は基板107上に配置される。基板107は基材102上にLEDに電力を供給するための配線導体103がパターン形成されたものである。基材102としては絶縁性、耐熱性を持ったものが望まれ、素材として例えば、ガラスエポキシ、セラミックス、BTレジン、シリコンなどが用いられる。ここで、LED101からの発光は全方位に向かって起こるため、基材102としても反射率の高いものを使用することが望まれる。また、配線導体103は金属や導電ペーストを焼成したものであり、基材102と同様に反射率の高いことが望まれる。LED101は基板107上に実装する際に、ダイボンドペースト、Agペーストなどを使用して実装する。図1においては透明なダイボンドペースト104を用いて実装しているものとし、LED101からの後ろ方向への発光はダイボンドペースト104を透過し、基材102もしくは配線導体103で反射して前方向へ出射される。本実施形態においてはLED101からみて基板107側に出射する光線の方向を後ろ方向とする。

10

【0023】

また、LED101と基板107の配線導体103はボンディングワイヤ105を用いて電氣的に接続される。ここで、ボンディングワイヤ105としてはAu、Alなどが用いられ、LED101上のパッドと配線導体103を接続するものである。LED101は配線導体103、ボンディングワイヤ105を介して外部より電力を供給され、発光するものである。ここで、本実施形態においては、LED101は窒化物系化合物半導体であり、青色を発光するものとする。

【0024】

20

また、LED101の周囲にはLED101を保護するための封止樹脂106を形成する。封止樹脂106としては透明性のあるエポキシ樹脂やシリコン樹脂が用いられる。また、封止樹脂106の外側には反射枠108を配置する。反射枠108はLED101からの発光を効率的に前面に照射させるためのものであり、樹脂、セラミック、金属材料など表面の反射率が高いものが用いられる。

【0025】

ここで、本実施形態においては封止樹脂106の周囲にガラス層109を配置する。このとき、ガラス層109は封止樹脂106と密着するものとする。ガラス層109はガラス202内に蛍光体201が分散されているもので、ガラス層109の厚みは数十～数百 μm である。ここで、蛍光体201はLED101からの青色の発光の一部を吸収し波長変換して黄色を発光するもので、本実施形態においてはセリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)系蛍光体であるものとする。また、ガラス202は蛍光体201の屈折率($n=1.82$ 程度)とほぼ等しい値の屈折率を持ち、一般的なガラス($n=1.52$)と比較して高屈折率のものである。また、ガラス層109の封止樹脂106と接しない面には微細構造203が設けられている。微細構造203は青色光もしくは黄色光の波長と比較して小さなピッチで凸凹が作成されているもので、ガラス202をエッチングするなどの方法で設けることが可能である。

30

【0026】

ここで、LED101が発光した場合、LED101からの青色光はLED101の発光層から全方位に向かって発光する。このとき、LED101から後ろ方向に向かう光線は基板107で反射して、前面もしくは側面方向に向かうものである。LED101から前面もしくは側面方向に向かう光線は透明な封止樹脂106を通過し、ガラス層109に到達する。ここで、封止樹脂106とガラス層109の界面においては両者の屈折率が異なるため、界面に対して垂直入射する光線以外は屈折してガラス層109に入射する。ここで、封止樹脂106の屈折率は $n=1.4$ 程度であり、ガラス層109の屈折率は $n=1.82$ 程度であるため、光線は封止樹脂106からガラス層109に入射する際、屈折率の低い領域から屈折率が高い領域へ光線が入射することになり、界面での全反射は起こらない。

40

【0027】

次に、ガラス層109に入射した光線の一部はガラス層109内に分散した蛍光体20

50

1に到達する。蛍光体201に入射した青色光は蛍光体201に吸収され、波長変換されて黄色光が出射される。このとき、ガラス層109内における蛍光体201とガラス202は屈折率差がほとんどないため、蛍光体201内での発光は蛍光体201内で吸収されことなくガラス202に到達する。

【0028】

ここで、一部が蛍光体201に吸収されたLED101からの青色光と蛍光体201からの黄色光はともにガラス層109の前面の空気との界面に到達する。このとき、ガラス層109から空気層に光線が出射する際、屈折率が高い領域から低い領域に光線が向かうため、界面が平坦な場合、ある角度以上で界面に入射した光線は全反射を起こし、空気層に光線が到達できない。本実施形態においては上述の通り、ガラス層109の封止樹脂106と接しない面には微細構造203が設けられており、微細構造203は青色光もしくは黄色光の波長と比較して小さなピッチで凸凹が作成されているので、界面において全反射は起こらず、光線が空気層に到達するものである。このとき、LED光源の使用者は青色光と黄色光が均一に混ざり合った光を白色光として認識することができ、白色LED光源としての使用が可能となる。また、微細構造203のピッチや高さを調整することで、界面において光線を散乱させることも可能で、より均一な白色光を出射することが可能となる。

【0029】

ここで、ガラス層109の厚みは数十 μm から数百 μm と薄いため、蛍光体201の分布の厚み方向へのばらつきを防ぐことができ蛍光体201をガラス層109内に均一に分散させることができる。そのため、ガラス層109の前面と空気層の界面においては、LED101からの青色光と蛍光体201からの黄色光を均一に混ぜ合わせることが可能で、色むらのない白色光が得られるものである。

【0030】

上述のように、LEDと、LEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体を有するLED光源において、蛍光体を蛍光体と同等の屈折率を持つガラスの内部に分散させたガラス層を封止樹脂の外側に配置することで、蛍光体とその周囲にある材料の屈折率差を低減させることができるため、蛍光体内で光が吸収されてしまう現象を防ぐことが可能である。また、ガラス層の表面に微細構造を設けることで、ガラス層から空気層へ光線が出射する際に全反射が起こるのを防ぐことができ、空気層へ光線が到達することができる。すなわち、LEDで発光した光線と、蛍光体がLEDからの発光の一部を吸収し波長変換して発光した光線が、LED光源内で吸収される割合を低減させることができるため、LED光源の光取り出し効率を向上させることが可能となる。

【0031】

更に、比較的薄いガラス層に蛍光体を分散させるため、深さ方向への蛍光体の分布ばらつきを抑制することができ、ガラス層に蛍光体を一様に分散させることが可能で、LED光源の色むらを低減することも可能となる。

【0032】

上述の実施形態において、ガラス202に低融点ガラスを用いることにより、蛍光体201をガラス層109の内部に分散させる際に通常ガラスと比較して加熱する温度を下げることができ、蛍光体201へのダメージを与えることなく分散させることができる。

【0033】

(第二の実施形態)

次に第二の実施形態について説明する。図3は本発明の第二の実施形態におけるLED光源の断面図であり、ガラス層109付近の拡大図である。本実施形態におけるLED光源全体の断面図は図1の第一の実施形態と同様である。本実施形態においては、第一の実施形態と同様、図1におけるLED光源において、LED101は基板107上に配置される。基板107は基材102上にLEDに電力を供給するための配線導体103がパターン形成されたものである。LED101は基板107上に実装する際に、ダイボンドペースト、Agペーストなどを使用して実装する。図1においては透明なダイボンドペー

10

20

30

40

50

スト104を用いて実装しているものとする。本実施形態においても第一の実施形態と同様、LED101からみて基板107側に出射する光線の方向を後ろ方向とする。

【0034】

また、LED101と基板107の配線導体103はボンディングワイヤ105を用いて電氣的に接続される。LED101は配線導体103、ボンディングワイヤ105を介して外部より電力を供給され、発光するものである。ここで、本実施形態においては、LED101は窒化物系化合物半導体であり、青色を発光するものとする。また、LED101の周囲にはLED101を保護するための封止樹脂106を形成する。封止樹脂106としては透明性のあるエポキシ樹脂やシリコン樹脂が用いられる。また、封止樹脂106の外側には反射枠108を配置する。反射枠108はLED101からの発光を効率的に前面に照射させるためのものであり、樹脂、セラミック、金属材料など表面の反射率が高いものが用いられる。

10

【0035】

ここで、本実施形態においては封止樹脂106の周囲にガラス層109を配置する。このとき、ガラス層109は封止樹脂106と密着するものとする。図3に示すように、ガラス層109はガラス202内に蛍光体201と散乱材301が分散されているものである。ここで、蛍光体201はLED101からの青色の発光の一部を吸収し波長変換して黄色を発光するもので、本実施形態においても第一の実施形態と同様に、セリウムで付活されたYAG系蛍光体であるものとする。また、ガラス202は蛍光体201の屈折率($n=1.82$ 程度)とほぼ等しい値の屈折率を持ち、一般的なガラス($n=1.52$)と比較して高屈折率のものである。また、散乱材301はシリカなどを粉碎し微粒子化したものであり、散乱材301に入射した光線は散乱光となってランダムな方向に出射されるものである。また、ガラス層109の封止樹脂106と接しない面には微細構造203が設けられている。微細構造203は青色光もしくは黄色光の波長と比較して小さなピッチで凸凹が作成されているもので、ガラス202をエッチングするなどの方法で設けることが可能である。

20

【0036】

ここで、LED101が発光した場合、LED101からの青色光はLED101の発光層から全方位に向かって発光する。このとき、LED101から後ろ方向に向かう光線は基板107で反射して、前面もしくは側面方向に向かうものである。LED101から前面もしくは側面方向に向かう光線は透明な封止樹脂106を通過し、ガラス層109に到達する。ここで、封止樹脂106とガラス層109の界面においては両者の屈折率が異なるため、界面に対して垂直入射する光線以外は屈折してガラス層109に入射する。このとき、光線は屈折率の低い領域から屈折率が高い領域へ光線が入射することになり、界面での全反射は起こらない。

30

【0037】

次に、ガラス層109に入射した光線の一部はガラス層109内に分散した蛍光体201もしくは散乱材301に到達する。蛍光体201に入射した青色光は蛍光体201に吸収され、波長変換されて黄色光が出射される。このとき、ガラス層109内における蛍光体201とガラス202は屈折率差がほとんどないため、蛍光体201内での発光は蛍光体201内で吸収されることなくガラス202に到達する。また、散乱材301に入射した光線は散乱光となってランダムな方向に出射されるものである。ここで、散乱材301はガラス層109内に一様に分布しているため、光線は散乱材301による散乱を繰り返し、その一部が蛍光体201に入射するため、一様な光線が蛍光体201に入射し波長変換されて出射される。

40

【0038】

ここで、一部が蛍光体201に吸収されたLED101からの青色光と蛍光体201からの黄色光はともにガラス層109の前面の空気との界面に到達する。このとき、ガラス層109から空気層に光線が出射する際、屈折率が高い領域から低い領域に光線が向かうため、界面が平坦な場合、ある角度以上で界面に入射した光線は全反射を起こし、空気層

50

に光線が到達できない。本実施形態においては上述の通り、ガラス層１０９の封止樹脂１０６と接しない面には微細構造２０３が設けられており、微細構造２０３は光の波長と比較して小さなピッチで凸凹が作成されているので、界面において全反射は起こらず、光線が空気層に到達するものである。このとき、ＬＥＤ光源の使用者は青色光と黄色光が均一に混ざり合った光を白色光として認識することができ、白色ＬＥＤ光源としての使用が可能となる。ここで、本実施形態においては散乱材３０１の影響によりＬＥＤ光源からは青色光と黄色光がより混ざり合った状態で出射されるため、より色むらを低減することが可能である。

【００３９】

上述のように、ＬＥＤと、ＬＥＤからの発光の一部を吸収し波長変換して発光する蛍光体を有するＬＥＤ光源において、蛍光体と散乱材を蛍光体と同等の屈折率を持つガラスの内部に分散させたガラス層を封止樹脂の外側に配置することで、蛍光体とその周囲にある材料の屈折率差を低減させることができるため、蛍光体内で光が吸収されてしまう現象を防ぐことが可能である。また、ガラス層の表面に微細構造を設けることで、ガラス層から空気層へ光線が入射する際に全反射が起こるのを防ぐことができ、空気層へ光線が到達することができる。すなわち、ＬＥＤで発光した光線と、蛍光体がＬＥＤからの発光の一部を吸収し波長変換して発光した光線が、ＬＥＤ光源内で吸収される割合を低減させることができるため、ＬＥＤ光源の光取り出し効率を向上させることが可能となる。更に、ガラス層に散乱材を分散させることにより、青色光と黄色光をより混ざり合った状態で出射することができるため、ＬＥＤ光源の色むらを低減することも可能となる。

【００４０】

本実施形態においては、散乱材３０１をガラス層１０９内に分散させて、ＬＥＤ光源の色むらを低減させているが、散乱材３０１を封止樹脂１０６内に分散させて、散乱した光線をガラス層１０９に到達させた場合でも同様の効果が得られるものである。

【００４１】

上述の実施形態においては、封止樹脂１０６と反射枠１０８が接していない形態となっているが、これに限るものではなく、図４に示すように反射枠１０８と封止樹脂１０６が密着しており、前面にのみガラス層１０９を配置する構成としても同様の効果が得られるものである。

【００４２】

また、上述の実施形態においては、ガラス層１０９の封止樹脂１０６と接しない面にのみ微細構造２０３を設けているが、それに加えてガラス層１０９の封止樹脂１０６と接する面にも微細構造を設けることによって、光線が封止樹脂１０６からガラス層１０９に入射する際の反射を抑制させることができ、ＬＥＤ光源の光取り出し効率を向上させることが可能である。

【００４３】

また、上述の実施形態においては、ＬＥＤ１０１と蛍光体２０１の組み合わせとして、青色光を発光する窒化物系化合物半導体とセリウムで付活されたＹＡＧ系蛍光体を用いているが、これに限るものではなく、青色光を発光するその他のＬＥＤや青色光を吸収して波長変換して発光するその他の蛍光体を用いることも可能である。また、紫外光を発光するＬＥＤを用い、紫外光を吸収してＲＧＢを発光する３種類の蛍光体を用いることも可能である。

【００４４】

また、上述の実施形態においては、ボンディングワイヤを用いる実装としているが、これに限るものではなく、フリップチップタイプのＬＥＤを実装したＬＥＤ光源においても同様の効果が得られるものである。

【００４５】

上述の実施形態において、ＬＥＤとは半導体発光素子を指し、ＬＥＤ光源とはＬＥＤが実装された基板等を含む電子部品のことを指すものとする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図 1】 本発明の第一の実施形態における L E D 光源の断面図である。

【図 2】 本発明の第一の実施形態における L E D 光源の断面図であり、ガラス層付近の拡大図である。

【図 3】 本発明の第二の実施形態における L E D 光源の断面図であり、ガラス層付近の拡大図である。

【図 4】 本発明の他の実施形態における L E D 光源の断面図である。

【図 5】 従来における L E D 光源の断面図である。

【図 6】 従来における蛍光体近辺での光線の経路を示す図である。

【符号の説明】

10

【 0 0 4 7 】

1 0 1 L E D

1 0 2 基材

1 0 3 配線導体

1 0 5 ボンディングワイヤ

1 0 6 封止樹脂

1 0 7 基板

1 0 8 反射枠

1 0 9 ガラス層

2 0 1 蛍光体

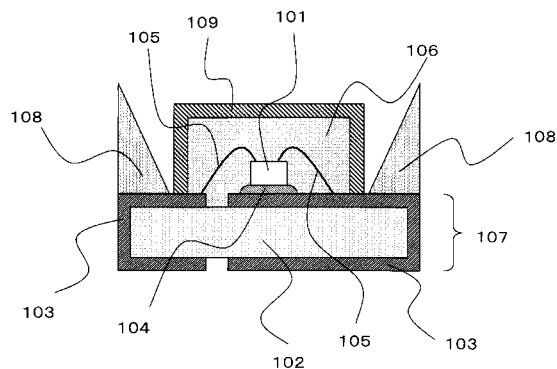
2 0 2 ガラス

2 0 3 微細構造

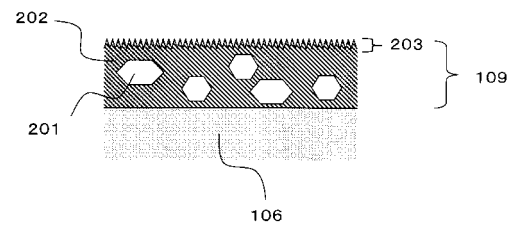
3 0 1 散乱材

20

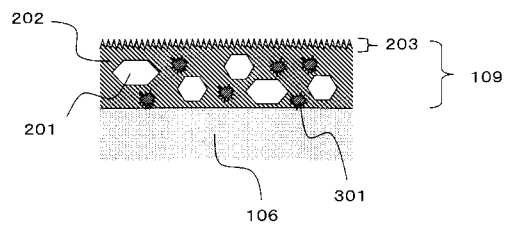
【図 1】



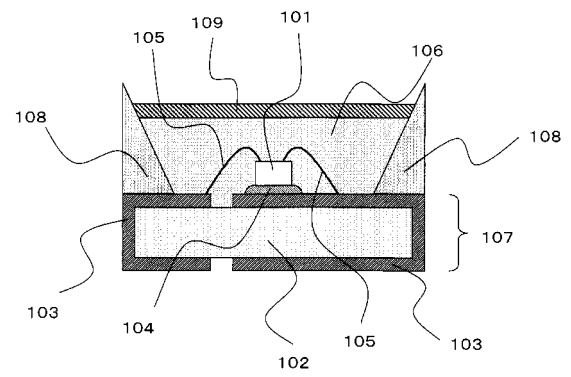
【図 2】



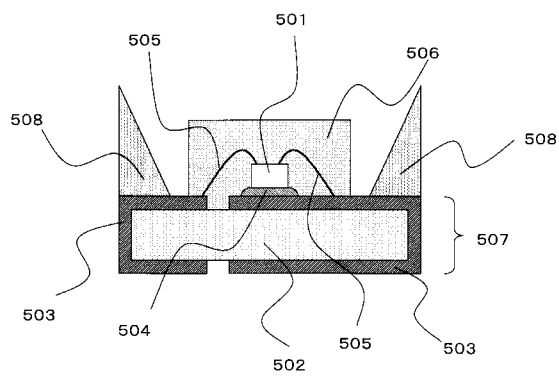
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

