

(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2005-135983

(P2005-135983A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 33/00

F I  
H01L 33/00

テーマコード(参考)  
5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-367465 (P2003-367465)  
(22) 出願日 平成15年10月28日(2003.10.28)

(71) 出願人 000005832  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(74) 代理人 100084375  
弁理士 板谷 康夫  
(72) 発明者 橋本 拓磨  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内  
(72) 発明者 杉本 勝  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内  
(72) 発明者 西岡 浩二  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内

最終頁に続く

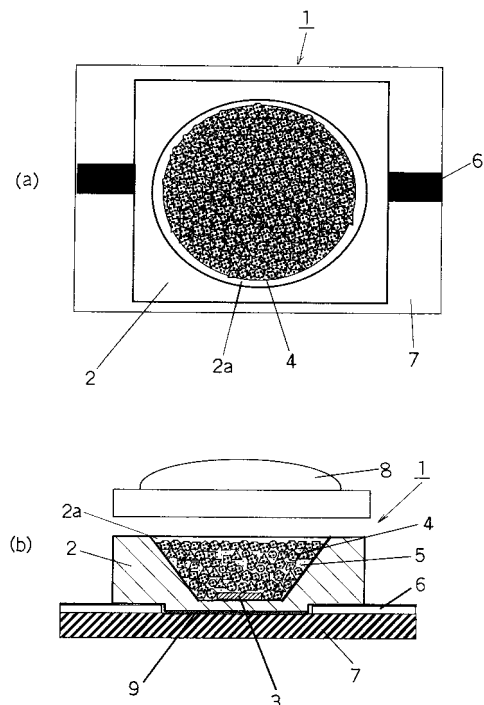
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 蛍光体などの光色変換材料又は光色変換材料が混入された樹脂がLEDチップなどの発光素子の周囲に配置された発光装置において、劣化の早い光色変換材料の寿命を延ばしつつ、配光制御を可能とする。

【解決手段】 凹部2 aを有する実装基板2と、凹部2 aの底面に配置された発光素子3を有し、凹部2 aの内部に、粒状部材4と粒状部材4を保持する保持部材5とが配置され、粒状部材4は、発光素子3の発光波長の少なくとも一部を吸収する光吸収体、又は、発光素子3からの放射光により励起されて発光素子3の発光波長とは異なる波長の光を放射する光色変換材料を含有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

凹部を有する実装基板と、前記凹部の底面に配置された発光素子を有する発光装置において、

前記凹部の内部に、粒状部材と前記粒状部材を保持する保持部材とが配置され、

前記粒状部材は、発光素子の発光波長の少なくとも一部を吸収する光吸収体、又は、発光素子からの放射光により励起されて発光素子の発光波長とは異なる波長の光を放射する光色変換材料を含有することを特徴とする発光装置。

## 【請求項 2】

前記粒状部材は、前記凹部開口を略覆うように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。 10

## 【請求項 3】

前記粒状部材は、前記凹部内に充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

## 【請求項 4】

前記粒状部材の形状は略多面体であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の発光装置。

## 【請求項 5】

前記粒状部材の形状は略楕円体又は略球形であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の発光装置。 20

## 【請求項 6】

前記粒状部材を構成する母材と、粒状部材を保持する保持部材は、略同一の屈折率の材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の発光装置。

## 【請求項 7】

光取出し面側に光学部材を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の発光装置。

## 【請求項 8】

前記実装基板の凹部が形成された面とは反対側の面に、放熱基板を設置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の発光装置。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、LEDチップなどの発光素子を利用した発光装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、窒化ガリウム系化合物半導体により、青色光や紫外線を放射するLEDチップが開発されている。また、これらLEDチップなどの発光素子と、発光素子の発光波長の少なくとも一部を吸収する光吸収体又は発光素子の発光により励起されて発光素子の発光波長とは異なる波長の光を放射する蛍光体などの光色変換材料を組み合わせて、白色を含む発光素子の発光色とは異なる色合いの光を出力する発光装置が実用化されている。LEDチップなどの発光素子を用いた発光装置（以下、「発光装置」と略称する）は、小型、軽量、省電力といった長所を有するため、表示用光源、小型電球の代替光源、液晶パネル用光源などに用いられている。 40

## 【0003】

一般的な発光装置では、蛍光体などの光色変換材料又は光色変換材料が混入された樹脂がLEDチップの周囲に配置され、少なくともその一部分は、直接LEDチップに接触する構成となっている。そのため、光色変換材料が発光素子からの光及び熱の影響を受け、劣化が早く進行し、発光装置の寿命はLEDチップそのものではなく、光色変換材料の寿命により決定されてしまうため、一般的に色変換材料を用いないLED素子よりも寿命が 50

短い。

【0004】

この問題に対しては、例えば特許文献1に示された従来のLED照明装置では、図4に示すように、例えば蛍光体などの色変換材料を含む樹脂でキャップ20を形成し、このキャップをLED素子21に着脱自在に被せるように構成されている。このような構成によれば、LED素子21よりも先に蛍光体などの色変換材料が劣化したときには、キャップを交換することにより、発光装置の寿命を延ばすことができる。しかしながら、レンズなどの光学部材を用いた配光制御ができないため、キャップを用いないLED素子に比べて効率良く光を照射することができない。

【0005】

特許文献2には、蛍光材料を粒子状に形成し、その表面に透光性を有するガラスやセラミックなどの被覆層を形成して、耐環境性及び耐紫外線性を向上させる技術が示されている。また、粒子状の蛍光材料は、発光素子を覆う樹脂成形による保護層又はレンズ部分に混入されている。このような構成によれば、蛍光材料自体の劣化の度合いを低減でき、発光素子の超寿命化をはかることができるけれども、蛍光材料自体がガラスなどで被覆され、蛍光材料に到達する光の量が少なくなり、発光効率が低下する。また、耐紫外線性により、紫外線LEDに対しては、特に発光効率が低くなる。

【特許文献1】特開2000-101148号公報(図1)

【特許文献2】特開2002-173675号公報(請求項1、段落0017)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記の点を鑑みてなされたものであり、劣化の早い光色変換材料の寿命を延ばしつつ、配光制御が可能である発光装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために請求項1の発明は、凹部を有する実装基板と、前記凹部の底面に配置された発光素子を有する発光装置において、前記凹部の内部に粒状部材と前記粒状部材を保持する保持部材とが配置され、前記粒状部材は、発光素子の発光波長の少なくとも一部を吸収する光吸収体、又は、発光素子からの放射光により励起されて発光素子の発光波長とは異なる波長の光を放射する光色変換材料を含有することを特徴とする。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1の発光装置において、前記粒状部材は、前記凹部開口を略覆うように配置されていることを特徴とする。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1の発光装置において、前記粒状部材は、前記凹部内に充填されていることを特徴とする。

【0010】

請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかの発光装置において、前記粒状部材の形状は略多面体であることを特徴とする。

【0011】

請求項5の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかの発光装置において、前記粒状部材の形状は略楕円体又は略球形であることを特徴とする。

【0012】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかの発光装置において、前記粒状部材を構成する母材と、粒状部材を保持する保持部材は、略同一の屈折率の材料で形成されていることを特徴とする。

【0013】

請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれかの発光装置において、光取出し側に光学部材を設けたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【0014】

請求項8の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかの発光装置において、前記実装基板の凹部が形成された面とは反対側の面に、放熱基板を設置したことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0015】

請求項1の発明によれば、光色変換材料が発光素子に直接的に接触しにくい構造であるため、発光素子からの光や熱による光色変換材料の劣化が抑えられ、発光装置の寿命を向上させることができる。

## 【0016】

請求項2の発明によれば、基板開口部における空気相との界面が平坦ではなく、凹凸を生じているため、発光素子から出射された光のうち空気相との界面で全反射する成分割合が減少する。その結果、発光装置の光出力を向上させることができる。

## 【0017】

請求項3の発明によれば、発光素子から出射された光が凹部内で十分に拡散されるので、観察方向に基づく光量むらや色むらが緩和される。

## 【0018】

請求項4の発明によれば、個々の粒状部材が略多面体であることにより、粒状部材の形状が不定形であったり、あるいは単なる平板状である場合に較べて、粒状部材内を進む光が粒状部材の表面で全反射してしまう割合が小さくなる。その結果、発光装置の光出力を向上させることができる。

## 【0019】

請求項5の発明によれば、個々の粒状部材の形状が略楕円又は略球形であることにより、粒状部材内を進む光が粒状部材の表面で全反射してしまう割合がさらに小さくなるので、発光装置の光出力を向上させることができる。

## 【0020】

請求項6の発明によれば、粒状部材の屈折率と、粒状部材を保持する保持材料の屈折率を略同一としたので、粒状部材内を進む光が粒状部材の表面で全反射されることがない。そのため、発光装置の光出力をさらに向上させることができる。

## 【0021】

請求項7の発明によれば、発光装置の光取り出し面側に光学部材を設けることにより、発光装置の防汚や配光制御が可能となる。

## 【0022】

請求項8の発明によれば、実装基板の凹部が形成された面とは反対側の面に放熱基板を設置したので、発光素子の温度を低下させることができる。その結果、発光装置の寿命を延ばしたり、光出力を向上させたりすることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0023】

本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。まず、以下に述べる各実施の形態に共通する事項として、青色発光する窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオードチップ(LEDチップ)を発光素子に用いた。光色変換材料としては、青色の光により励起されて黄色の光を放射する、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)系蛍光体を用いた。

## 【0024】

但し、発光素子の種類や発光色はこの例示に限定されるものではなく、蛍光体又は光吸収体などの光色変換材料が機能し得る波長域の電磁波を放射するものであればよい。また、光色変換材料の種類も特にYAG系蛍光体に限定されるものではなく、発光素子の発光波長の少なくとも一部を吸収する光吸収体、又は、発光素子からの放射光により励起されて発光素子の発光波長とは異なる波長の光を放射する蛍光体であればよい。

## 【0025】

(第1の実施の形態)

10

20

30

40

50

本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の構成を図1に示す。図1において、(a)光学部材を外した状態での正面図、(b)は側部断面図である。図1に示すように、照明装置1は、略中央部に凹部2aを有する実装基板2と、凹部2aの底面の略中央に配置された発光素子3を有する。凹部2aの内部には、粒状部材4と、粒状部材4を保持する保持部材5とが充填されている。

【0026】

粒状部材4は、母材として透光性セラミックスを用い、焼結前のセラミックス原材料中に光色変換材料としてYAG蛍光体を分散混合し、焼結固化させた後、粉碎、粒状化することにより作製した。そして、粒状部材4を保持部材5としての樹脂と混合して、実装基板2の凹部2aに充填した。第1の実施の形態の場合、粒状部材4は、形状やサイズが不規則な多面体であり、特に限定されるものではない。このように、光色変換材料を粒状部材4の内部に含有させることにより、光色変換材料が発光素子3に直接的に接触する可能性がほとんどなくなり、熱による蛍光体などの光色変換材料の劣化を抑えることができる。

10

【0027】

また、発光素子3から光が放射されてから発光装置1の光取り出し面側から出射されるまでの間に、粒状部材4の表面での散乱が多数回繰り返されるため、発光素子3から直接出射された光と光色変換材料により変換された光とが十分に混色される。その結果、観察方向による色むらが緩和される効果を奏する。

【0028】

発光装置1の実装基板2は、放熱性に優れたアルミナセラミックスで構成されている。また、実装基板2の裏面は金属化され、プリント配線板6が貼り合わされた金属製の放熱基板7上の金属部が露出した部位に、はんだ付け9などにより接合されている。このように、実装基板2の凹部2aが形成された面とは反対側の面に、放熱基板7を設置することにより、発光素子3からの熱を放出させることができる。そのため、従来の発光装置と同等の電力を本実施の形態の発光装置1に供給しても、発光素子3の温度は、従来の発光装置の発光素子の温度ほどは上昇しない。そのため、光色変換材料の劣化がさらに低減され、その寿命を向上させることができる。また、発光装置1の光出力を向上させることも可能である。

20

【0029】

また、図1の(b)に示すように、発光装置1の光取り出し面側に光学部材8として、例えば凸レンズなどを配置してもよい。このように、発光装置1の光取り出し面側に光学部材8を設けることにより、発光装置1から出射される光の配光特性を制御することが可能となる。発光装置1の光取り出し面側に配置される光学部材8としては、凸レンズのような光学レンズの他に、例えば透光性のカバーなどであってもよい。その場合、発光装置1の光取り出し面の汚れ防止などが可能となる。

30

【0030】

なお、粒状部材4の母材として透光性セラミックスを用いたが、母体の材料はセラミックスに限定されるものではなく、他に例えば樹脂やガラスなどであっても良い。

【0031】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態に係る発光装置の構成を図2に示す。なお、上記第1の実施の形態と共通する部分についてはその説明を省略する。

40

【0032】

第2の実施の形態では、粒状部材4として、母体が樹脂から成り、内部にYAG蛍光体が分散された直径約0.3mmの球状物を用いた。このような粒状部材4の作製方法としては、硬化させる前の樹脂にYAG蛍光体などの光色変換材料を混合して注射器に詰め、少量滴下して粒状としてから硬化させる方法や、金型を用いて粒状物に成形する方法などを用いることができる。

【0033】

50

さらに、実装基板 2 の凹部 2 a の内部に、保持部材 5 として透光性を有する樹脂を充填し、凹部 2 a の開口面の近傍にのみ、その開口面のほぼ全域を覆うように、かつ略均等な厚さとなるように、粒状部材 4 を層状に配置した。なお、粒状部材 4 の層の厚さは、必ずしも均等である必要はなく、凹部 2 a の開口面上における発光素子 3 からの光の強度に応じて、例えば図 3 に示すように、中央付近を厚く、周辺部を薄くしてもよい。その場合、観測方向に基づく色むらを抑制することも可能である。

【0034】

第 2 の実施の形態の構成によれば、YAG 蛍光体などの光色変換材料を含有する粒状部材 4 が、LED チップなどの発光素子 3 から離れた位置に設けられているため、発光素子 3 からの熱による光色変換材料の劣化が抑制される効果を奏する。また、実装基板 2 の凹部 2 a の開口面における空気層との界面に、粒状部材 4 の表面が形作る凹凸が生じているため、凹部 2 a の内部を光取出し面側へ進行する、光が空気層との界面で全反射される割合が減少する。そのため、発光装置 1 からの光取出し率を向上させることが可能である。

10

【0035】

なお、粒状部材 4 の直径約 0.3 mm の球状物としたが、粒状部材 4 の粒径及び形状はこれに限定されるものではない。また、粒状部材 4 の粒径は揃っていた方が好ましいが、粒状部材 4 の粒径に多少のばらつきがあっても同様の効果が得られる。さらに、粒状部材 4 の形状は、略球状に限定されず、略楕円体や他の略多面体形状であっても同様に、高い光取り出し率が得られる。特に、例えば金型を用いることにより、球状以外にも種々の形状及び種々のサイズの粒状部材 4 が作製可能である。さらに、粒状部材 4 の母材として樹脂を用いたが、これに限定されるものではなく、例えばガラスを母材とした場合は、ガラス溶融時に光色変換材料を混合し、一旦固化させた後、ガラスビーズを作製するのと同様の工程を用いて粉碎、粒状化することにより、粒状部材 4 を作製することができる。

20

【0036】

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る発光装置について説明する。第 3 の実施の形態の発光装置 1 では、保持部材 5 の材料として、その屈折率が粒状部材 4 を構成する母材の屈折率と略等しいものを用いている。その他の点は、上記第 1 又は第 2 の実施の形態の発光装置と形状は同一であるため、図示を省略する。

【0037】

具体的には、粒状部材 4 の母材の材料と、保持部材 5 の材料を同一種のシリコン樹脂とした。ただし、粒状部材 4 の母材の材料と保持部材 5 の材料は、常に同一材料である必要はなく、屈折率が略等しければ、異種材料の組み合わせであってもよい。このように、粒状部材 4 の母材の材料と保持部材 5 の材料を略同じ屈折率の材料としたことにより、粒状部材 4 と保持部材 5 の界面での光の散乱が抑制される。そのため、発光装置 1 の光取り出し効率をさらに向上させることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る発光装置の構成を示す図であり、(a) は正面図、(b) は側部断面図である。

40

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の構成を示す側部断面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の他の構成を示す側部断面図である。

【図 4】従来例の発光装置の構成を示す側部断面図である。

【符号の説明】

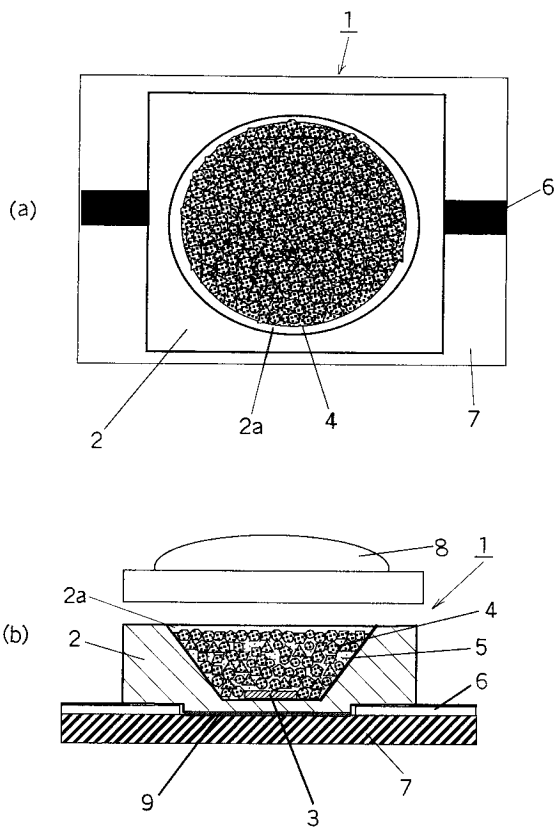
【0039】

- 1 発光装置
- 2 実装基板
- 2 a 凹部
- 3 発光素子
- 4 粒状部材

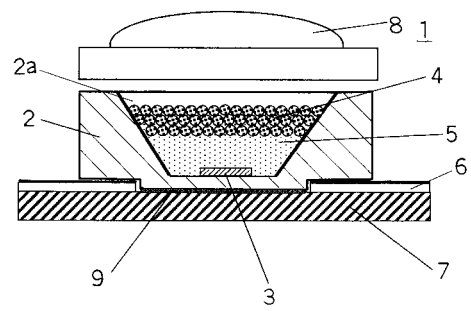
50

- 5 保持部材
- 6 プリント配線板
- 7 放熱基板
- 8 光学部材

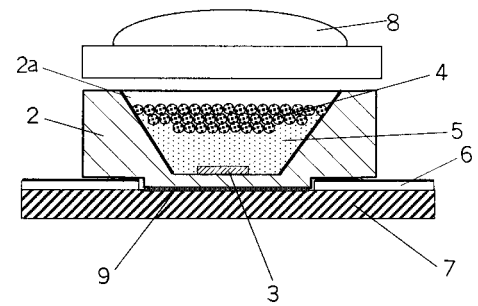
【図1】



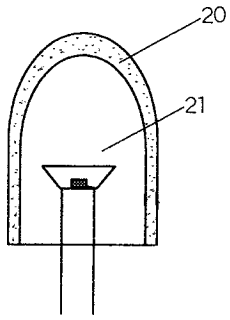
【図2】



【図3】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 石崎 真也

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA04 AA09 AA11 AA33 AA43 AA44 DA12 DA19 DA20 DA34  
DA36 DA74 DA77 FF11