

(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2013-201380

(P2013-201380A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.  
H01L 33/60 (2010.01)

F1  
H01L 33/00 432

テーマコード(参考)  
5F142

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-70043 (P2012-70043)  
(22) 出願日 平成24年3月26日 (2012.3.26)

(71) 出願人 000003757  
東芝ライテック株式会社  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1  
(74) 代理人 100089118  
弁理士 酒井 宏明  
(72) 発明者 本間 卓也  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1  
東芝ライテック株式会社内  
(72) 発明者 別田 忍彦  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1  
東芝ライテック株式会社内  
(72) 発明者 田中 裕隆  
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1  
東芝ライテック株式会社内

最終頁に続く

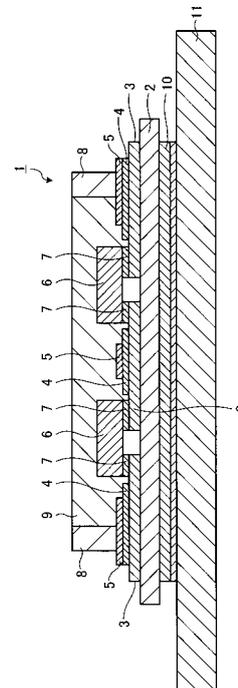
(54) 【発明の名称】 反射材及び照明装置

(57) 【要約】

【課題】 反射率の高い反射剤及び照明装置を提供すること。

【解決手段】 実施形態の一例に係る反射剤及び照明装置は、バインダーを具備する。実施形態の一例に係る反射剤及び照明装置は、バインダーに添加された平均粒径の異なる2種類のフィラーを具備する。実施形態に係る反射剤は、発光モジュールの反射層に用いられる。また、実施形態の一例に係る反射剤及び照明装置は、フィラーの2種類の平均粒径を平均粒径が大きい順にD1、D2とした場合に、数式： $0.1 < (D2 / D1) < 0.4$ を満足する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バインダーと；

前記バインダーに添加された平均粒径の異なる 2 種類のフィラーであって、該フィラーの 2 種類の平均粒径を平均粒径が大きい順に D 1、D 2 とした場合に、数式： $0.1 \left( \frac{D2}{D1} \right) \leq 0.4$  を満足するフィラーと；  
を具備する発光モジュールの反射層用の反射剤。

## 【請求項 2】

前記 D 1 が  $100 \mu\text{m}$  以下であるとともに、該 D 1 が  $3 \mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 2 に記載の反射剤。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の反射剤と；

基板と；

前記基板上に設けられた白色レジスト層と；

前記反射剤によって前記白色レジスト層上に形成された反射層と；

前記基板上に設けられた発光素子と；

を具備することを特徴とする発光モジュール。

## 【請求項 4】

器具本体と；

前記器具本体に設けられた請求項 3 に記載の発光モジュールと；

前記発光モジュールを点灯する電源装置と；

を具備することを特徴とする照明装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、反射材及び照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、照明分野において、発光素子の発光効率の高効率化が進んでいる。発光効率の高効率化に伴い、高反射率を有する構成材料が要求されている。例えば、発光素子が搭載された発光モジュールでは、有機系バインダーに  $\text{Al}_2\text{O}_3$  などの無機系酸化物が添加された反射コート材が用いられている。なお、発光素子が搭載される金属基板として、金属基板上に絶縁樹脂層が設けられ、絶縁樹脂層上にセラミック層が設けられた基板がある。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 21434 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 236945 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0004】

本発明が解決しようとする課題は、反射率の高い反射剤及び照明装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

実施形態に係る反射剤は、バインダーを有する。実施形態に係る反射剤は、前記バインダーに添加された平均粒径の異なる 2 種類のフィラーであって、該フィラーの 2 種類の平均粒径を平均粒径が大きい順に D 1、D 2 とした場合に、数式： $0.1 \left( \frac{D2}{D1} \right) \leq 0.4$  を満足するフィラーを具備する。実施形態に係る反射剤は、発光モジュールの反射層に用いられる。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0006】

【図1】図1は、セラミック基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの断面図の一例を示す図である。

【図2】図2は、金属基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの断面図の一例を示す図である。

【図3】図3は、発光モジュールの平面図の一例を示す平面図である。

【図4】図4は、発光モジュールを装着した照明装置の一例を示す縦断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0007】

(実施形態)

開示の反射剤は、発光素子における反射層に用いられる。反射剤は、バインダーと、バインダーに添加された平均粒径の異なる2種類のフィラーとを有する。発光素子は、任意の発光素子であって良く、例えば、LED (Light Emitting Diode) 素子や有機EL (Electro Luminescence) 素子などである。発光素子は、例えば、スポットライトやダウンライト、防犯灯、ブラケットライト、ペンダントライトなど、任意の照明装置に用いられる。

## 【0008】

バインダーは、無機バインダー又は有機バインダーであり、任意のバインダーであって良い。無機バインダーは、例えば、 $SiO_2$ である。有機バインダーは、例えば、ポリイミドである。フィラーは、無機系酸化物であり、好ましくは、白色系の無機酸化物フィラーである。白色系の無機酸化物フィラーとは、例えば、 $Al_2O_3$ である。

## 【0009】

ここで、フィラーの2種類の平均粒径を平均粒径が大きい順に $D_1$ 、 $D_2$ とした場合に、数式： $0.1 < (D_2 / D_1) < 0.4$ を満足することが好ましい。 $(D_2 / D_1)$ が1である場合には、フィラーの平均粒径に差がないことを示す。平均粒径に差を設けるという観点から、 $0.4$ 以下であることが好ましい。また、2種類の平均粒径に差がありすぎると、相対的に平均粒径が小さいフィラーが、相対的に平均粒径が大きいフィラーの隙間を効率的に埋めることができないと考えられる。このことから、 $(D_2 / D_1)$ が $0.1$ 以上であることが好ましい。また、 $0.15 < (D_2 / D_1) < 0.4$ を満足することがより好ましく、更に好ましくは、 $0.2 < (D_2 / D_1) < 0.3$ を満足する場合である。

## 【0010】

また、例えば、フィラーの平均粒径 $D_1$ は、 $100 \mu m$ 以下であるとともに、平均粒径 $D_1$ が $3 \mu m$ 以上となる。また、フィラーのバインダーに対する添加量は、任意であって良い。また、例えば、フィラーのバインダーに対する添加量は、 $80 vol\% \sim 98 vol\%$ であることが好ましい。フィラーのバインダーに対する添加量を $98 vol\%$ とすることで、下地との密着性を向上可能であり、剥離が生じる可能性を減少させることが可能となる。また、反射剤自体にクラックが発生する可能性を低減可能である。また、フィラーのバインダーに対する添加量を $80 vol\%$ 以上とすることで、透過率を抑制出来、これにより、下地の影響が低減可能となる。また、2種類の平均粒径が異なるフィラーの混合比は、任意であって良い。2種類の平均粒径が異なるフィラーの混合比は、好ましくは、 $D_1 : D_2 = 5 : 1 \sim 2 : 1 (vol\%)$ であり、より好ましくは、 $D_1 : D_2 = 4 : 1 (vol\%)$ である。この範囲外であると、隙間が埋まりにくいためである。

## 【0011】

また、開示の反射剤が用いられる発光モジュールは、基板と、基板上に設けられた白色レジスト層と、反射層とを有する。また、開示の反射剤が用いられる反射層は、白色レジスト層上に設けられる。以下では、図1～図3を用いて、開示の反射剤が用いられる発光素子の構造の一例を示す。以下では、セラミック基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの断面図の一例、金属基板を用いた実施形態の一例における発光モジュール

10

20

30

40

50

の断面図の一例、発光モジュールの平面図の一例について順に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、セラミック基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの断面図の一例を示す図である。図 1 に示す例では、開示の反射剤が用いられた発光モジュール 1 は、セラミック基板 2 と、配線パターン 3 と、白色レジスト層 4 と、反射層 5 と、発光素子 6 と、ダイボンド材 7 と、反射枠 8 と、封止樹脂層 9 と、半田層 10 と、金属ヒートスプレッド 11 とを有する。

【 0 0 1 3 】

配線パターン 3 は、セラミック基板 2 の上面と下面とに所定のパターンで設けられる。配線パターン 3 は、例えば、セラミック基板 2 の上面及び下面の全面に貼り合わせることで接合された銅層から、エッチングにより不要な部位を除去することで形成される。配線パターン 3 は、例えば、銅と、ニッケルと、金の三層構造をなしており、銅層は配線パターン 3 のベース層を形成し、ニッケル層が配線パターン 3 の中間層を形成し、金層が配線パターン 3 の表層を形成する。なお、図 1 に示す例では、配線パターン 3 がセラミック基板 2 の上面と下面との両方に形成される場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、セラミック基板 2 の上面だけに合っても良い。なお、配線パターン 3 は、三層構造をなしていなくても良く、二層以下の構造でも良く、四層以上の構造でも良い。

【 0 0 1 4 】

白色レジスト層 4 は、セラミック基板 2 の上面に設けられる。白色レジスト層 4 は、例えば、フィラーを含まない白色の合成樹脂で形成される。白色レジスト層 4 は、例えばエポキシ樹脂からなる樹脂材で形成される。ただし、白色レジスト層 4 は、これに限定されるものではなく、白色レジスト層 4 がフィラーを含んでも良い。白色レジスト層は、例えば、スクリーン印刷によりセラミック基板 2 上に塗布される。白色レジスト層 4 は、発光素子 6 からセラミック基板 2 側に出射された高エネルギーの光を光の利用方向に反射する。

【 0 0 1 5 】

ここで、セラミック基板 2 の上面に設けられる配線パターン 3 と白色レジスト層 4 との関係について示す。配線パターン 3 は、セラミック基板 2 上に直接設けても良く、白色レジスト層 4 上に設けられても良い。また、配線パターン 3 は、セラミック基板 2 上に直接設けられる場合には、配線パターン 3 の上面に白色レジスト層 4 が設けられる。この場合、例えば、白色レジスト層 4 は、配線パターン 3 が設けられた箇所のうち、後述のダイボンド材 7 を介して発光素子 6 と配線パターン 3 とが接合される箇所を除いた箇所の上部に對して設けられる。

【 0 0 1 6 】

反射層 5 は、開示の反射剤を用いて形成される。反射層 5 は、白色レジスト層 4 上に設けられる。反射層 5 は、発光素子 6 からセラミック基板 2 側に出射された高エネルギーの光を光の利用方向に反射する。反射層 5 は、例えば、スクリーン印刷により白色レジスト層 4 上に塗布される。

【 0 0 1 7 】

反射層 5 と白色レジスト層 4 との関係について補足する。反射層 5 には、フィラーを含む反射剤が用いられており、白色レジスト層 4 と比較して反射率が高い。図 1 に示す例では、基板はセラミック基板 2 であり、セラミック基板 2 の上部に直接配線パターン 3 を設けることができ、セラミック基板 2 上に白色レジスト層 4 をあえて設けなくても良い。図 1 に示す例では、反射層 5 に加えて白色レジスト層 4 を更に設けることで、反射層 5 の厚さを薄くしても十分な反射率を得ることが可能となり、簡単かつ安価に実現可能となる。

【 0 0 1 8 】

発光素子 6 は、光を発光する。例えば、発光素子 6 が青色 LED チップで形成される場合には、サファイア製の透光性素子基板の一面に半導体発光層と一対の素子電極を設けて形成される。半導体発光層は、例えば、455nm ~ 465nm のピーク波長を有した青色の光を放射する。青色の光は、半導体発光層から光の利用方向である表側に出射される

10

20

30

40

50

だけではなく、素子基板を透過して発光素子 6 の裏側にも出射される。なお、裏側に出射される光のエネルギー強度の方が、表側に出射される光のエネルギー強度より強い。なお、発光素子 6 は、青色 LED チップで形成される場合に限定されるものではなく、任意の色の LED チップで形成されても良く、有機 EL 素子で形成されても良く、任意の発光素子で形成されて良い。

#### 【 0 0 1 9 】

発光素子 6 は、ダイボンド材 7 を用いて、配線パターン 3 と接合される。図 1 に示す例では、列が延びる方向に隣接した発光素子 6 各々は、配線パターン 3 を介して、他の発光素子 6 の異極電極同士が接続される。なお、ダイボンド材 7 は、例えば、透明なシリコン樹脂である。

10

#### 【 0 0 2 0 】

反射枠 8 は、例えば、白色のシリコン樹脂で形成される。図 1 に示す例では、反射枠 8 が反射層 5 上に設けられる場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、セラミック基板 2 上に設けられても良い。反射枠 8 は、例えば、未硬化の状態では発光素子 6 が設けられる領域を囲んで塗布され、硬化処理されることで接着される。

#### 【 0 0 2 1 】

封止樹脂層 9 は、反射枠 8 により囲まれる領域に充填される。封止樹脂層 9 は、透光性材料が用いられる。封止樹脂層 9 は、例えば、透明シリコン樹脂により形成される。封止樹脂層 9 は、例えば、白色の照明光を得ることを目的として黄色の蛍光体が用いられている。

20

#### 【 0 0 2 2 】

半田層 10 は、セラミック基板 2 の下面に設けられ、後述の金属ヒートスプレッド 11 をセラミック基板 2 と接合する。金属ヒートスプレッド 11 は、セラミック基板 2 の熱を放出する。すなわち、金属ヒートスプレッド 11 は、発光素子 6 の温度が上がり過ぎることを抑制する結果、発光素子 6 の発光性能と発光色を維持することが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2 は、金属基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの断面図の一例を示す図である。図 2 では、図 1 を用いて説明したセラミック基板 2 を用いた場合における発光モジュールの断面図と同一の箇所については、同一の符号を用いて説明する。また、以下では、セラミック基板 2 を用いた場合における発光モジュールと同様の点については、適宜説明を省略する。

30

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 に示す例では、図 1 に示したセラミック基板 2 を用いた場合と比較して、発光モジュール 1 a が、セラミック基板 2 の代わりに、金属基板 21 を有する。金属基板 21 は、例えば、熱伝導性に優れた金属を用いて形成される。詳細な一例をあげて説明すると、金属基板 21 は、アルミニウム、又は、アルミニウムを含むアルミニウム合金を用いて形成される金属ベース 21 a と、金属ベース 21 a 上に積層された絶縁層 21 b を有する。絶縁層 21 b は、例えば、合成樹脂で形成される。絶縁層 21 b の厚みは、金属ベース 21 a の厚みと比較して薄くて良い。

#### 【 0 0 2 5 】

また、図 2 に示す例では、発光モジュール 1 a が、配線パターン 3 の代わりに、互いに平行な給電パターンを有する配線パターン 22 を有する場合を例に示した。なお、図 2 に示す例では、配線パターン 22 は、三層構造を有する場合を例に示した。詳細な一例をあげて説明すると、配線パターン 22 は、ベース層 A と、中間層 B と、表層 C とを有する場合を例に示した。配線パターン 22 は、配線パターン 3 と同一の材料を用いて、配線パターン 3 と同様の手法にて形成される。

40

#### 【 0 0 2 6 】

また、図 2 に示す例では、発光モジュール 1 a が、発光素子 6 の実装位置を決める目安として用いられるアライメントマーク 23 を更に有する場合を例に示した。図 2 に示す例では、アライメントマーク 23 は、配線パターン 22 を間にはさんで両側に設けられる。

50

アライメントマーク 23 は、例えば、配線パターン 3 と同一の材料を用いて、配線パターン 3 と同様の手法にて形成される。

【0027】

また、図 2 に示す例では、発光モジュール 1a が、金属反射部位 24 と、金属反射部位 24 を覆うように設けられた白色レジスト層 4 と、白色レジスト層 4 を覆うように設けられた反射層 5 とを有する。

【0028】

図 2 に示す例では、金属反射部位 24 は、略四角形状であるが、これに限定されるものではなく、任意の形状であって良い。図 2 に示す例では、金属反射部位 24 は、絶縁層 21b に接合固着される。金属反射部位 24 は、例えば、銅を用いて形成される。金属反射部位 24 は、例えば、配線パターン 3 のベース層 A と同一の材料を用いて、配線パターン 3 と同様の手法を用いて形成される。

10

【0029】

図 2 に示す例では、発光素子 6 が、ダイボンド材 7 を用いて反射層 5 上に接着され、反射層 5 上に接着された発光素子 6 各々がボンディングワイヤ 25 で直列に接続される場合を例に示した。言い換えると、ボンディングワイヤ 25 は、列が延びる方向に隣接した発光素子 6 の異極の素子電極同士を接続するように設けられる場合を例に示した。また、図 2 に示す例では、発光素子 6 の列の一端に配置された発光素子 6 と、隣接された配線パターン 22 とが、端部ボンディングワイヤ 26 で接続される場合を例に示した。なお、ボンディングワイヤ 25 及び端部ボンディングワイヤ 26 は、例えば、金属細線で形成される。より詳細な一例をあげて説明すると、ボンディングワイヤ 25 及び端部ボンディングワイヤ 26 は、例えば、金の細線を用いて形成される。

20

【0030】

図 3 は、発光モジュールの平面図の一例を示す平面図である。図 3 に示す例では、説明の便宜上、図 2 に示した金属基板を用いた実施形態の一例における発光モジュールの平面図を示した。図 3 に示す例では、金属基板 21 の四隅に、発光モジュール 1a を固定するためのねじ通し部 27 が設けられる場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、ねじ通し部 27 を有さなくても良い。なお、ねじ通し部 27 は、例えば、金属基板 21 の四隅に溝を設けることで形成される。

【0031】

なお、図 2 に示す例では、発光モジュール 1a が金属反射部位 24 を有する場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、金属反射部位 24 を有さなくても良い。また、例えば、上述した実施形態では、白色レジスト層 4 にフィラーが含まれない場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、白色レジスト層 4 にフィラーが含まれても良い。この場合、白色レジスト層 4 に含まれるフィラーの割合を反射層 5 と比較し低くなるようにしても良い。

30

【0032】

また、図 1 に示す例では、反射層 5 が白色レジスト層 4 上に設けられる場合を用いて説明したが、これに限定されるものではなく、白色レジスト層 4 を設けなくても良い。また、図 1 に示す例では、発光モジュール 1 がアライメントマーク 23 を有さない場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、アライメントマーク 23 を更に有しても良い。また、図 1 に示す例では、発光素子 6 各々が配線パターン 3 により接続される場合を例に示したが、これに限定されるものではなく、図 2 に示すようにボンディングワイヤで接続されても良い。

40

【0033】

上述したように、実施形態に係る反射剤は、バインダーと、酸化物にて形成された平均粒径の異なる 2 種類のフィラーであって、前記バインダーに添加されたフィラーとを具備する。この結果、反射率の高い反射剤及び照明装置を提供することが可能となる。具体的には、フィラーの充填率が高くなる結果、反射率の高い反射剤及び照明装置を提供可能となる。

50

## 【0034】

また、2種類の異なる平均粒径を有するフィラーを用いることで、平均粒径を考慮しない場合と比較して、フィラーの充填率が高く透過率の低い反射材を実現可能となる。また、透過率の低い、言い換えると、反射率の高い反射剤を実現可能となる結果、高効率の発光モジュールや照明装置が実現可能となる。

## 【0035】

また、平均粒径を考慮しない場合と比較してフィラーの量を相対的に少なくしても高い反射率が得られる結果、フィラーの量を少なくすることが可能である。この結果、平均粒径を考慮しない場合と比較して、接着機能を果たす有機系バインダーの占める割合を増加でき、下地との密着性を向上可能であり、剥離が生じる可能性を減少させることが可能となる。また、反射剤自体にクラックが発生する可能性を低減可能である。

10

## 【0036】

また、上述したように、フィラーの2種類の平均粒径を平均粒径が大きい順にD1、D2とした場合に、数式： $0.1 < (D2 / D1) < 0.4$ を満足する。他の範囲と比較して透過率を低くすることができ、反射率の高い反射剤及び照明装置を提供可能となる。

## 【0037】

また、上述したように、D1が100 μm以下であるとともに、D1が3 μm以上となる。また、発光モジュールは、基板と、基板上に設けられた白色レジスト層と、反射層とを有し、反射層は、白色レジスト層上に設けられる。この結果、反射層を相対的に薄くすることが可能となる。また、反射層を相対的に薄くすることができる結果、反射層を厚くする場合と比較して熱膨張率差をあまり考慮しなくて良いという有利な効果を奏し、バインダーに対するフィラーの添加量に対する制限が減少するという有利な効果を奏する。

20

## 【0038】

上述した発光モジュールによれば、フィラーが混入された反射剤を用いて形成された反射層5上に複数の発光素子6を実装することで、各発光素子6がその裏側に射出する高エネルギーの光を光の利用方向に反射させることが可能となる。反射層5の反射面は、銀の層からなる反射面と比較して低波長域の光成分を反射することができる分、銀メッキ層の反射面と比較して優れた光反射性能を実現可能となる。また、上述の反射剤を用いて反射層5が形成されることで、前記高エネルギーの光に晒されても劣化を防止することが可能となる。

30

## 【0039】

ここで、この高エネルギーの光の一部は、反射層5を透過すると考えられる。反射層5を透過した透過光は、白色レジスト層4に入射して白色レジスト層4で光の利用方向に反射される。この結果、一次、二次の光反射が起こることで、発光素子6の裏側に射出された光の反射性能を向上可能となる。言い換えると、光の取出し性能が向上されることで、発光モジュール1の発光効率を向上可能となる。

## 【0040】

また、上述したように、反射層5の下部に白色レジスト層4を設けることで、反射層5をできる限り薄くしたとしても、十分な反射性能を実現可能となる。また、反射層5のみを設けて白色レジスト層4を設けない場合と比較して、フィラーの使用量を少なくすることが可能となる。また、反射層5の厚さを薄くすることができる結果、反射層5の熱膨張率と発光モジュールの他の材料との間における熱膨張率に差が生じることを防止することも可能となる。

40

## 【0041】

図4は、発光モジュールを装着した照明装置の一例を示す縦断面図である。図4に示す例では、照明装置100は、発光モジュール1を備える。また、照明装置100は、本体31、口金部材32a、アイレット部32b、カバー33、制御部34、電気配線34a、電極接合部34a-1、電気配線34b、電極接合部34b-1を備える。

## 【0042】

発光モジュール1は、本体31の鉛直方向の上面に配置される。発光モジュール1は、

50

セラミック基板 2 を備える。セラミック基板 2 は、低熱伝導率の陶磁素材、例えば、セラミックスにより形成される。セラミック基板 2 の熱伝導率は、例えば、300 [ K ] 大気雰囲気下において、約 99.5 質量% のアルミニウムの熱伝導率である 225 [ W / m · K ] よりも小さい。

【 0043 】

セラミック基板 2 は、機械的強度、寸法精度も高いため、発光モジュール 1 を量産する際の歩留まり向上、発光モジュール 1 の製造コストの低減、発光モジュール 1 の長寿命化に寄与する。また、セラミックスは、可視光の反射率が高いため、LED モジュールの発光効率を向上させる。

【 0044 】

図 4 に示す例では、発光モジュール 1 が、発光素子 6 として、セラミック基板 2 の鉛直方向の上面の円周上に配置された青色 LED 4 1 と、セラミック基板 2 の鉛直方向の上面の中心付近に配置された赤色 LED 4 2 とを有する場合を示した。赤色 LED 4 2 は、青色 LED 4 1 と比較して、発光素子の温度の上昇とともに発光素子の発光量がさらに低下する。すなわち、赤色 LED 4 2 は、青色 LED 4 1 と比較して、発光素子の温度の上昇とともに発光素子の発光量がより低下するという点で熱特性が劣る。第 1 の実施形態は、セラミック基板 2 が、低熱伝導率の陶磁素材であるので、青色 LED 4 1 が発した熱がセラミック基板 2 を介して赤色 LED 4 2 へ伝導することを抑制し、赤色 LED 4 2 の発光効率の悪化を抑制する。

【 0045 】

なお、図 4 では、青色 LED 4 1 及び赤色 LED 4 2 は、数を省略して記載している。すなわち、第 1 の LED 群として、複数の青色 LED 4 1 が、セラミック基板 2 の鉛直方向の上面の円周上に配置される。また、第 2 の LED 群として、複数の赤色 LED 4 2 が、セラミック基板 2 の鉛直方向の上面の中心付近に配置される。

【 0046 】

複数の青色 LED 4 1 を含む第 1 の LED 群は、反射枠 8 により上部から被覆される。反射枠 8 は、セラミック基板 2 の鉛直方向の上面において、断面が略半円状又は略台形であって、複数の青色 LED 4 1 を被覆するように円環状に形成される。また、複数の赤色 LED 4 2 を含む第 2 の LED 群は、反射枠 8 により形成される円環の内側の面と、セラミック基板 2 とで形成される凹部ごと、封止樹脂層 9 により上部から被覆される。

【 0047 】

反射枠 8 及び封止樹脂層 9 は、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、シリコン樹脂等の各種樹脂を部材として形成することができる。封止樹脂層 9 は、蛍光体を含まない、拡散性が高い透明樹脂であってもよい。反射枠 8 及び封止樹脂層 9 は、異なる種類の樹脂により形成される。そして、反射枠 8 の光の屈折率  $n_1$ 、封止樹脂層 9 の光の屈折率  $n_2$ 、本体 3 1 及びカバー 3 3 により形成される空間に封入される気体の光の屈折率  $n_3$  は、例えば、 $n_3 < n_1 < n_2$  の大小関係を有する。以下、本体 3 1 及びカバー 3 3 により形成される空間に封入される気体を「封入気体」と呼ぶ。封入気体は、例えば、大気である。

【 0048 】

また、発光モジュール 1 は、電極接合部 3 4 a - 1 と接続される。また、発光モジュール 1 は、電極接合部 3 4 b - 1 と接続される。

【 0049 】

本体 3 1 は、熱伝導性の良好な金属、例えば、アルミニウムで形成される。本体 3 1 は、横断面が略円の円柱状をなし、一端にカバー 3 3 が取り付けられ、他端に口金部材 3 2 a が取り付けられる。また、本体 3 1 は、外周面が、一端から他端へ向かい順次径が小さくなる略円錐状のテーパ面をなすように形成される。本体 3 1 は、外観がミニクリプトン電球におけるネック部のシルエットに近似する形状に構成される。本体 3 1 は、外周面に、一端から他端に向かい放射状に突出する図示しない多数の放熱フィンが一体形成される。

【 0050 】

10

20

30

40

50

口金部材 3 2 a は、例えば、エジソンタイプの E 形口金で、ネジ山を備えた銅板製の筒状のシェル、シェルの下端の頂部に電気絶縁部を介して設けられた導電性のアイレット部 3 2 b を備える。シェルの開口部が、本体 3 1 の他端の開口部と電氣的に絶縁して固定される。シェル及びアイレット部 3 2 b は、制御部 3 4 における図示しない回路基板の電力入力端子から導出された図示しない入力線が接続される。

【 0 0 5 1 】

カバー 3 3 は、グローブを構成し、例えば、乳白色のポリカーボネートで一端に開口を備えるミニクリプトン電球のシルエットに近似させた滑らかな曲面状に形成される。カバー 3 3 は、発光モジュール 1 の発光面を覆うように開口端部が本体 3 1 に嵌め込まれて固定される。これにより、一端にカバー 3 3 であるグローブを有し、他端に E 形の口金部材 3 2 a が設けられた、全体の外観形状がミニクリプトン電球のシルエットに近似し、ミニクリプトン電球に代替が可能な口金付ランプとして、照明装置 1 0 0 が構成される。なお、カバー 3 3 を本体 3 1 に固定する方法は、接着、嵌合、螺合、係止等、何れの方法であってもよい。

10

【 0 0 5 2 】

制御部 3 4 は、セラミック基板 2 に実装された青色 LED 4 1 及び赤色 LED 4 2 の点灯を制御する図示しない制御回路を、外部と電氣的に絶縁するように収容する。制御部 3 4 は、電源装置とも称する。制御部 3 4 は、制御回路による制御により、交流電圧を直流電圧に変換して青色 LED 4 1 に及び赤色 LED 4 2 へ供給する。また、制御部 3 4 は、制御回路の出力端子に青色 LED 4 1 及び赤色 LED 4 2 へ給電するための電気配線 3 4 a が接続される。また、制御部 3 4 は、制御回路の入力端子に、第 2 の電気配線 3 4 b が接続される。電気配線 3 4 a 及び電気配線 3 4 b は、絶縁被覆される。

20

【 0 0 5 3 】

電気配線 3 4 a は、本体 3 1 に形成された図示しない貫通孔及び図示しないガイド溝を介して本体 3 1 の一端の開口部に導出される。電気配線 3 4 a は、絶縁被覆が剥離された先端部分である電極接合部 3 4 a - 1 が、発光モジュール 1 と接合される。

【 0 0 5 4 】

また、電気配線 3 4 b は、本体 3 1 に形成された図示しない貫通孔及び図示しないガイド溝を介して本体 3 1 の一端の開口部に導出される。電気配線 3 4 b は、絶縁被覆が剥離された先端部分である電極接合部 3 4 b - 1 が、発光モジュール 1 と接合される。

30

【 0 0 5 5 】

このようにして、制御部 3 4 は、シェル及びアイレット部 3 2 b を介して入力された電力を、電気配線 3 4 a を介して青色 LED 4 1 及び赤色 LED 4 2 へ供給する。そして、制御部 3 4 は、青色 LED 4 1 及び赤色 LED 4 2 へ供給した電力を、電気配線 3 4 b を介して回収する。

【 0 0 5 6 】

以上述べた少なくとも一つの実施形態の反射剤によれば、酸化物にて形成された平均粒径の異なる 2 種類のフィラーであってバインダーに添加されたフィラーを含むことで、反射率の高い反射剤及び照明装置を提供することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

40

【 0 0 5 8 】

( 実施例 1 ~ 4 )

2 種類の異なる平均粒径を有する  $Al_2O_3$  とポリイミドとが混合された反射剤を用いて、基板 ( $Al_2O_3$  セラミック) 上に形成された厚みが  $35 \mu m$  の反射層の透過率を測

50

定した。なお、透過率としては、LED素子により照射される光の波長の一例となる460nmにおける直線光と拡散光の透過率を測定した。また、2種類の平均粒径が異なるフィルターの混合比は、4：1（vol%）であり、フィルターのバインダーに対する添加量は、90vol%とした。測定時には、全光線（拡散反射率+直線透過率のトータル）反射率計を用いて測定を行った。測定は、室温下で測定面積を5mmとして行った。

【0059】

表1及び表2に測定結果を示す。表1は、2種類の異なる平均粒径の比ごとの測定結果を示すテーブルであり、表2は、縦軸を透過率、横軸をD2/D1とする表である。表1及び表2に示すように、フィルターの2種類の平均粒径を平均粒径が大きい順にD1、D2とした場合に、数式： $0.1 < (D2/D1) < 0.4$ において良好な値が得られた。また、 $0.15 < (D2/D1) < 0.4$ を満足することがより好ましく、更に好ましくは、 $0.2 < (D2/D1) < 0.3$ を満足する場合である。

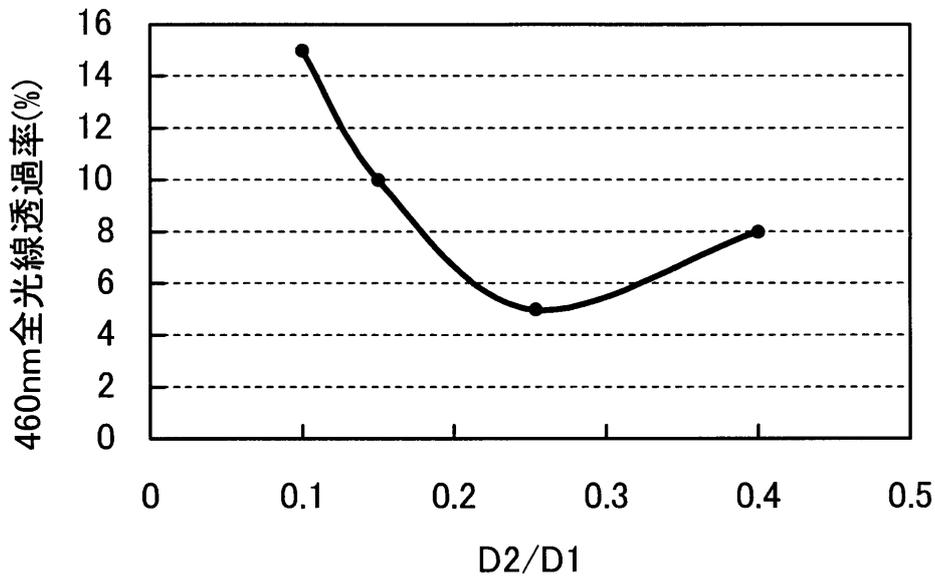
10

【表1】

	D2/D1	460nm全光線透過率(%)
実施例1	0.1	15
実施例2	0.15	10
実施例3	0.25	5
実施例4	0.4	8

20

【表2】



30

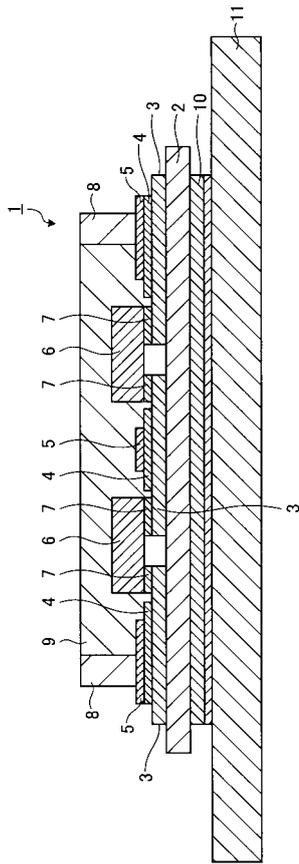
【符号の説明】

【0060】

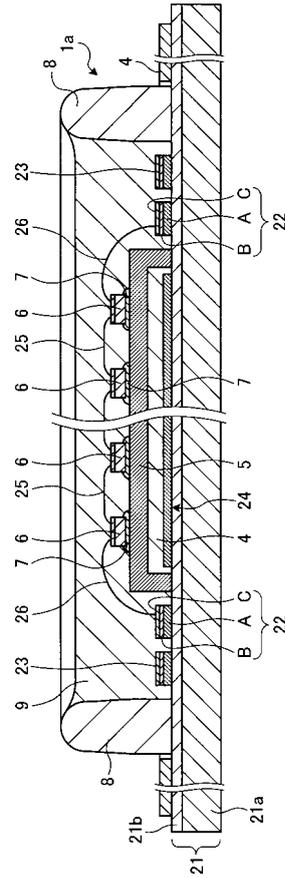
- 1 発光モジュール
- 2 セラミック基板
- 4 白色レジスト層
- 5 反射層
- 6 発光素子
- 100 照明装置

40

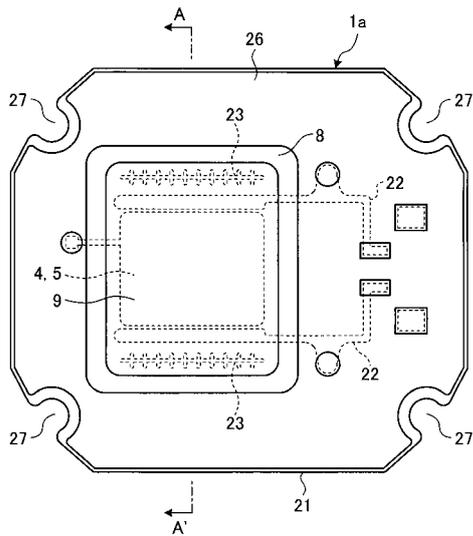
【 図 1 】



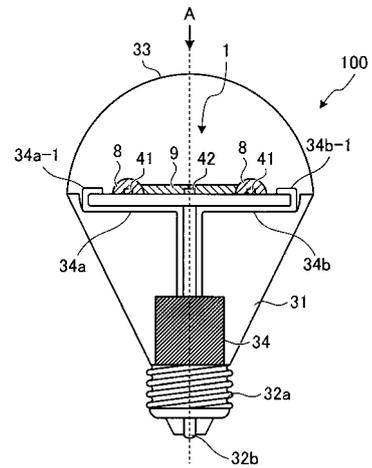
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 西村 潔

神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

Fターム(参考) 5F142 AA04 BA32 CA01 CA11 CB13 CB15 CD02 CD13 CD18 CE06  
CE08 CE16 CE17 CG05 DA02 DA12 DA73 GA22