

(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2012-222011

(P2012-222011A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int.Cl.  
H01L 33/48 (2010.01)

F I  
H01L 33/00 400

テーマコード(参考)  
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-83299(P2011-83299)  
(22) 出願日 平成23年4月5日(2011.4.5)

(71) 出願人 000005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100109667  
弁理士 内藤 浩樹  
(74) 代理人 100109151  
弁理士 永野 大介  
(74) 代理人 100120156  
弁理士 藤井 兼太郎  
(72) 発明者 橋野 由合香  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内  
(72) 発明者 岡野 和之  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

最終頁に続く

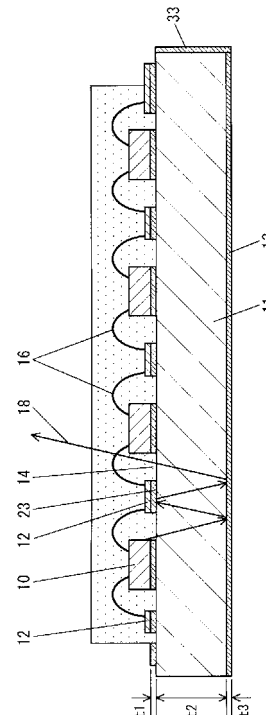
(54) 【発明の名称】 LED発光モジュール及びそれを用いた照明装置

(57) 【要約】

【課題】LED発光素子の実装面に形成されている電極部及びLED発光素子自体が、光の取り出し効率を低下させてしまうこと。

【解決手段】透光性を有する基板11と、基板11のLED発光素子の実装面における配線パターンに対して電氣的に接続されたLED発光素子10と、基板11におけるLED発光素子の実装面において、LED発光素子10と離間するようにして配置された一対の電極部12とを含み、基板11は、LED発光素子の実装面の裏面に形成された第一の反射部13、およびLED発光素子の実装面において、LED発光素子10と基板11の間または電極部12と基板11の間に第二の反射部23が介在することを特徴とするLED発光モジュールを提供する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光透過性を有する基板と、

前記基板の表面に形成された配線パターンに対して電氣的に接続された L E D 発光素子と、

前記基板における L E D 発光素子の実装面において、前記 L E D 発光素子と離間するようにして配置された一対の電極部と、

を含み、

前記基板は、

前記 L E D 発光素子の実装面と対向する表面に形成された第一の反射部、および

前記 L E D 発光素子の実装面において L E D 発光素子または電極部と基板の間に介在する第二の反射部、

を有する、ことを特徴とする L E D 発光モジュール。

**【請求項 2】**

前記第一および第二の反射部は、白色の添加材およびバインダーを含む、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 3】**

前記白色の添加材が、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナよりなる群より選ばれた少なくともひとつの添加材を含む、ことを特徴とする請求項 2 に記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 4】**

前記バインダーが、無機ペーストまたは有機ペーストの少なくともひとつである、ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 5】**

前記無機ペーストが、ガラスフリットである、ことを特徴とする請求項 4 に記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 6】**

前記基板が、アルミナ基板である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかひとつに記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 7】**

前記配線パターンが、A g、A g - P t、A g - P d、M o - M n よりなる群より選ばれた少なくともひとつにより形成されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかひとつに記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 8】**

前記配線パターンの表面に、金めっき層が形成されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかひとつに記載の L E D 発光モジュール。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 のいずれかひとつに記載の L E D 発光モジュールを光源として含むことを特徴とする照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、L E D 発光モジュール及びそれを用いた照明装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、従来の電球や蛍光灯などに代替する照明装置として、省エネルギーであるという観点から、L E D (Light Emitting Diode) 発光素子を光源として用いる L E D 照明装置の開発が盛んである。

**【0003】**

一般的に、L E D 照明装置の光源として利用される L E D 発光素子は、絶縁性の基板などに複数の L E D 発光素子を並べて実装することで光量を確保した L E D 発光モジュール

10

20

30

40

50

の形態が汎用されている。

【0004】

ところで、LED発光モジュールでは、光の取出し効率の向上が強く要求される。その理由として、一般的に、LED発光モジュールは、個々のLED発光素子から全方向に光が発せられるが、このうち、照射方向と反対方向に発せられる光は、漏れ光（ロス光）となるため光の取り出し効率が低下しやすいためである。ロス光とは、LED発光モジュールを使用した照明装置を用いるとき、所望の照射方向に進まず、ロスとなる光のことである。

【0005】

そこで、光の取出し効率を向上させる技術として、例えば、LED発光素子の実装面の裏面に、アルミニウム体を接合した発光素子実装用基板が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

本発明によれば、LED発光素子から照射方面と反対側に発せられた光の一部は、セラミック基板などの透光性基板を透過していきロス光となるが、LED発光素子の実装面の裏面に接合されたアルミニウム体の存在により、ロス光がアルミニウム体で反射し、反射した光を再利用することで光の取り出し効率を向上する効果がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-206200号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

近年、LED発光素子を利用したLED照明装置において、より明るい照明装置の提供を望む声が強い。そのため、特許文献1で開示されているような従来のLED発光素子と比較し、よりいっそう光の取出し効率が向上したLED発光素子の提供が望まれている。

【0009】

しかしながら、特許文献1で開示されている技術では、LED発光素子の実装面に形成されている電極部及びLED発光素子自体が、光の取り出し効率を低下させてしまうという課題があった。

【0010】

そこで、本発明は上記課題を解決するものであり、裏面から反射した光が、電極部及びLED発光素子に吸収されることを抑制することにより、結果として、ロス光を抑えたLED発光モジュールを用いたLED照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

透光性を有する基板と、基板のLED発光素子の実装面における配線パターンに対して電氣的に接続されたLED発光素子と、基板におけるLED発光素子の実装面において、LED発光素子と離間するようにして配置された一对の電極部とを含み、基板は、LED発光素子の実装面の裏面に形成された第一の反射部、およびLED発光素子の実装面において、LED発光素子と基板の間または電極部と基板の間に第二の反射部が介在することを特徴とするLED発光モジュール。

【0012】

第二の反射部は、電極部を覆うようにして、電極と基板との間に存在することが好ましい。

【0013】

第二の反射部は、半導体発光素子を覆うようにして、半導体発光素子と基板との間に存在することが好ましい。

【0014】

10

20

30

40

50

第一および第二の反射部は、白色の添加材およびバインダーを含むことが好ましい。

【0015】

白色の添加材が、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナよりなる群より選ばれた少なくともひとつの添加材を含むことが好ましい。

【0016】

バインダーが、無機ペーストまたは有機ペーストの少なくともひとつであることが好ましい。

【0017】

無機ペーストが、ガラスフリットであることが好ましい。

【0018】

基板が、アルミナ基板であることが好ましい。

【0019】

配線パターンが、Ag、Ag-Pt、Ag-Pd、Mo-Mnよりなる群より選ばれた少なくともひとつにより形成されていることが好ましい。

【0020】

配線パターンの表面に、金めっき層が形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、光の取出し効率を向上させたLED発光モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施形態に係るLED発光モジュールの外観斜視図

【図2】本発明の実施形態に係るLED発光モジュールを発光側上面からみた平面図

【図3】本発明の実施形態に係るLED発光モジュールのX-X'で切断した断面図

【図4】反射部の厚みと基板の分光反射率の関係を示す図

【図5】本発明のLED発光モジュールの作製手順を示す図

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない。

【0024】

<実施の形態1>

本発明に係るLED発光モジュールの一態様であるLED発光モジュールについて、図1を用いて説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係るLED発光モジュール19の外観斜視図である。

【0026】

本実施形態に係る発光装置はLED発光素子10と基板11と蛍光体含有樹脂15と端子電極部17とを有する。基板11の上面には、LED発光素子10が直列に4個並んだ列が、並列に4列配置しており、合計16個のLED発光素子10がある。これらは、蛍光体含有樹脂15によって覆われている。基板11上に設置したLED発光素子に、電流供給を行うために端子電極部17を設置する。なお、端子電極部17は電氣的接続を行うために蛍光体含有樹脂15によって覆われていない。

【0027】

また、図2に示すように、複数のLED発光素子10は、基板11上に1つのLED発光素子に対して2つが離間するようにして配置された一对の電極部12及びワイヤー16を介して接続されている。

【0028】

<基板>

10

20

30

40

50

基板 11 は、絶縁性と光の透過性（透光性）とを兼ね備える矩形状の板材である。ただし、本発明で採用可能な基板としては矩形状に限らず、円形状など所望の用途に応じて適宜選択してよい。また、その材質は、例えば透明樹脂、アルミナのようなセラミック、及びガラスが挙げられる。この中でも、放熱性に優れているセラミックを用いることが好ましい。放熱性に優れているセラミックを用いると、LED 発光素子から発せられる熱を効率よく逃がすことができ、LED 発光モジュール及び LED 照明装置の温度上昇および温度上昇による構成部材への熱ダメージを低減することができる。基板の厚みは、光が透過できる厚み、例えばセラミック基板では、0.2 mm 以上 1.5 mm 以下であることが好ましい。このうち、基板の強度を確保する為には、0.5 mm 以上の厚みが好ましい。0.5 mm 未満の厚みでは、LED 発光モジュールの作製工程で破損することが懸念される。一方、基板への不要な光の吸収を抑えるために、厚みが 1.0 mm 以下であることが好ましい。厚みが 1.0 mm より大きい基板を用いると、不要なコストの増大が懸念される。本発明に好適に用いられる基板 11 の例には、アルミナの純度は 96%、厚みは 1.0 mm とする。

10

20

30

40

50

#### 【0029】

##### < LED 発光素子 >

LED 発光素子 10 は、例えば、光透過性の基板上に GaN 系化合物半導体層が形成された青色光を発する発光ダイオードである。LED 発光素子は全方向、つまり側方、上方及び下方に向けて光を発する発光素子であり、例えば、側方に全光量の 20%、上方に全光量の 60%、下方に全光量の 20% の光を発する。

#### 【0030】

##### < 電極部 >

電極部 12 とは、基板 10 に実装した LED 発光素子に電氣的接続を行うために、LED 発光素子 10 と離間するようにして配置された一対の電極部のことである。

#### 【0031】

電極部 12 の材料は、特に限定されず、例えば、Ag、Ag-Pt、Ag-Pd、Mo-Mn を好適に用いることができる。また、電極部 12 表面には、Au めっき処理が施されていてもよい。

#### 【0032】

電極部 12 と LED 発光素子 10 との間の各ピッチは、特に限定されず、所望とする基板サイズや LED 発光素子 10 の数量などに応じて適宜決定すればよい。

#### 【0033】

##### < 端子電極部 >

端子電極部 17 とは、複数の LED 発光素子に電氣的接続を行うために、基板 11 における LED 発光素子 10 の実装面に設けた電極部のことである。端子電極部 17 は、電氣的接続を施す必要があるという観点から、基板 11 における LED 発光素子 10 の実装面において、LED 発光素子と離間するように設けて、蛍光体含有樹脂で覆わないことが好ましい。

#### 【0034】

端子電極部 17 の材料は、電極部 12 と同様に例えば Ag、Ag-Pt、Ag-Pd、Mo-Mn を用いる。また、端子電極部 17 表面には Au めっき処理が施されていてもよい。

#### 【0035】

##### < 反射部 >

LED 発光モジュール 19 を、図 2 に示す X-X' 断面において切断した断面図をみると、図 3 に示すように、本発明に係る LED 発光モジュール 19 は、LED 発光素子 10 と蛍光体含有樹脂 15 と電極部 12 とワイヤー 16 とを含む。

#### 【0036】

また、各 LED 発光素子 10 と電極部 12 との間には、隙間 14 が設けられている。

#### 【0037】

なお、図3において、第一の反射部13の厚みを $t_3$ 、第二の反射部23の厚みを $t_1$ 、基板11の厚みを $t_2$ と表示する。また、符号18は、LED発光素子から発せられた光の経路の例を示す。

【0038】

< 第一の反射部 >

第一の反射部13とは、LED発光素子10の実装面と対向する表面に形成される反射部のことをいう。本実施形態では、各LED発光素子10の実装面の裏面全体にそれぞれ設けている。

【0039】

< 第二の反射部 >

第二の反射部23とは、LED発光素子の実装面において、基板とLED発光素子の間、または基板と電極部の間に設けた反射部のことである。

【0040】

また、第二の反射部23のうち、LED発光素子と基板の間に介在する反射部と、電極部と基板の間に介在する反射部は、同一のものをいれればよい。

【0041】

< 隙間 >

本実施形態では、光の出射面側であるLED発光素子10の実装面側に隙間14が設けられている。隙間14とは、LED発光素子10の実装面側において、第二の反射部23が設けられていない、すなわち基板11がむき出しになった領域である。このように、光の出射面側であるLED発光素子10の実装面側に隙間14を設けると、第一の反射部13で反射した光が隙間14を通過し照射方向へ進むことができる。

【0042】

上述のように、本実施形態では、透光性の基板11の実装面及び裏面に対して、二種類の反射部13、23を適宜設ける。このように、透光性の基板11を間にして、反射に寄与する二種類の反射部を互いに向き合うようにして設けると、図3中の光の経路18に例として示すように、各LED発光素子10からそれぞれ照射方向と反対方向に進んだ光は、第一の反射部13によって照射方向側に戻ってくる。そして、第二の反射部23に反射した後、再び第一の反射部13にて反射し、LED発光素子実装面に設けられた隙間14から照射方向に出射される。そのため、光が所定の方向以外に漏れるロス光が低減されるので、結果として、LEDモジュール自体の光の取り出し効率が向上する。

【0043】

また、LED発光素子10や電極部12を採用する場合、LED発光素子10や電極部12において光が吸収されてしまうので、光の取り出し効率が低下するおそれがある。その点、本実施形態のように、LED発光素子10及び電極部12の実装面側を覆うように第二の反射部23を設けることで、各部材における光の吸収を抑制することができる。このため、結果として光の取り出し効率が向上する。

【0044】

また、第一の反射部13のみを設置した場合、LED発光素子から照射方向と反対方向に進んだ光は、第一の反射部によって照射方向側に戻ってくる。しかし、せっかく照射方向側に戻ってきた光のうち、一部は照射方向側に設置されている電極部12及びLED発光素子10に吸収されてしまい、第一の反射部と第二の反射部を設置した場合と比較して光の取り出し効率が低下する可能性がある。その点、本発明を採用し、基板11を介して反射部を対向して配置すると、LED発光素子10から出射した光を基板11内に伝播させながら、最終的には、第一の反射部13を介してLEDモジュール19の発光面(LED発光素子の実装面)へ誘導することができるので、光の取り出し効率の低下が抑制される。

【0045】

第二の反射部23の大きさは、第一の反射部13側にLED発光素子10からの光の一部でも反射できる大きさであればよく、特に限定されない。すなわち、LED発光素子1

10

20

30

40

50

0 および電極部 1 2 と同じ大きさでもよいし、LED 発光素子および電極部より小さくてもよいし、もしくは大きくてもよい。一方で、LED 発光素子 1 0 などによる光の吸収を抑えるためには、第二の反射部 2 3 の被覆対象である、LED 発光素子 1 0 及び電極部 1 2 の露出領域をできる限り被覆することが好ましい。ただし、第二の反射部 2 3 を不要に大きくする必要はない。なぜなら、第二の反射部 2 3 が大きくなるほど、LED 発光素子 1 0 実装面側に設けた隙間 1 4 の面積が小さくなるため、LED 発光素子 1 0 の実装面側に設けた隙間 1 4 の働きが阻害されることが懸念されるためである。なお、隙間 1 4 の働きについては、前述した通りであるので、ここでの説明は省略する。

#### 【0046】

< 反射部の材質 >

第一の反射部 1 3 及び第二の反射部 2 3 は、( A ) 反射材、( B ) ガラスフリット、( C ) 溶剤、( D ) バインダーを含む組成物から形成される。なお、反射部はこれら ( A ) ~ ( D ) の部材を代表とする材料を混練して基板の所望の位置に塗布または印刷した後、例えば 1 5 0 の温度で 3 0 分乾燥する。その後、約 7 0 0 で 1 0 分程度焼成することで容易に形成することができる。

#### 【0047】

( A ) 反射材

反射材は、光を反射する白色部材を意味する。その形態は、粉末であってもよいし、粒子であってもよい。本発明で適正な反射材の例には、酸化チタンのルチル型の粒子、酸化チタンのアナターゼ型の粒子、アルミナ粒子、酸化亜鉛の粒子が挙げられる。例えば、酸化チタンのルチル型の粒子、粒径 0 . 2 6  $\mu\text{m}$  のものが好適に汎用品として入手可能である。

#### 【0048】

反射材の外径は、特に限定されるものではないが、例えば、0 . 1 0  $\mu\text{m}$  以上 0 . 3 0  $\mu\text{m}$  以下のものは汎用品として入手可能である。光を反射させるためには、単位体積当たり存在する光反射材の個数が多くなるという理由から、粒径は小さいものであることが好ましい。

#### 【0049】

各反射部 1 3、2 3 に含まれる反射材の含有量は、特に限定されるものではないが、LED モジュールの製造し易さなどを考慮すると、基板 1 1 に塗布もしくは印刷、焼成して基板に圧着可能な程度であることが好ましい。具体的に、当該含有量は、3 0 v o l % 以上 8 0 v o l % 以下であることが好ましい。反射材の含有量は、反射部を形成する材料の総体積あたりに占める反射材の体積の割合を意味する。反射材の当該含有量が、3 0 v o l % 以下では、反射材の含有量が不十分なために、各反射部 1 3、2 3 においては反射率の向上効果が十分に発揮されないことが懸念される。一方、反射材の当該含有量が 8 0 v o l % 以上では、反射材の総体積に占めるガラスフリットの含有量が少なくなるため、反射材同士、あるいは反射材と基板 1 1 との結着力が低下して、各反射部 1 3、2 3 が基板 1 1 から剥離する可能性がある。

#### 【0050】

( B ) ガラスフリット

ガラスフリットとは、ガラスを細かく粉砕したものであり、粉末である反射材同士、および反射材と基板とを結着させる役割を果たす。ガラスフリットは粉末であるが、反射部 1 3 を形成する過程においてガラスフリットが軟化する温度もしくはそれ以上まで焼成するため、反射材同士および反射材と基板の隙間を埋めることができる。本発明のガラスフリットとしては、特に限定されるものではないが、無着色であり光の吸収が少ないという理由から、酸化シリコンを主成分とする材料で構成されているものを使用することが好ましい。ガラスフリットのガラス粉末としては、 $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{R}_2\text{O}$  (但し、 $\text{R}_2\text{O}$  は、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、又は、 $\text{K}_2\text{O}$  である) などが汎用品として容易に入手可能である。

#### 【0051】

( C ) 溶剤

10

20

30

40

50

溶剤とは、いずれも粉末である反射材とガラスフリットをペースト状にするためのものである。溶剤は通常液状であるが、溶剤自身は焼成過程において燃焼してしまうため、反射部の特性に大きな影響はないものと考えられる。

【0052】

本発明の溶剤として好適に用いられる例には、テルピネオールなどがある。

【0053】

(D) バインダー

バインダーとは、塗布または印刷して、一旦乾燥させた後に、ペーストの形状を維持するためのものである。本発明において、バインダーとしては、無機ペーストまたは有機ペーストを用いることができる。また、バインダーは、これらのペーストのどちらか一方のみで構成された組成物であってもよいし、少なくともどちらかひとつのペーストを含んでいる混合物であってもよい。なお、バインダー自身は焼成過程において燃焼してしまうため、反射部における反射効率などの特性に大きな影響はないものと考えられる。

10

【0054】

ただし、バインダーとして有機ペーストを用いる場合、焼成温度などによっては、黒化するおそれがある。よって、使用するバインダーの種類や量に応じて、焼成温度・時間などの処理条件を適宜決定することが好ましい。

【0055】

< 反射部の厚み >

各反射部13、23の厚みは、特に限定されるものではないが、LED発光素子10からの光を反射することができることを目的として、15 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下であることが好ましい。

20

【0056】

図4に示すように、各反射部13、23の厚みと反射率との相関をみると、各反射部13、23（反射材の含有量；80vol%）の厚みが60 $\mu$ m程度まではその大きさの増加と共に比例して、反射率も高くなるものの、60 $\mu$ mを超えて、それ以上の厚みになると、反射率は上昇せず、ほぼ一定（飽和）となることが分かった。このように反射部13、23の厚みを増加させたにも関わらず反射率が飽和する理由としては、各LED発光素子10から出射される光の量、すなわち、基板11を通過しながら各反射部13、23に到達して反射される光の量はほぼ一定であるため、各反射部13、23の厚みがある程度

30

【0057】

上記の検証結果から、十分な反射率の確保とコストバランスとの観点から、各反射部13、23の厚みは、30 $\mu$ m以上60 $\mu$ m以下であることがより好ましい。また、高い反射率とコストとの両立を行う上では、t3、t1について60 $\mu$ m程度の厚みが適切と考えられる。

【0058】

以上より、反射部13、23の厚みt3、t1が厚くなるほど、高い反射率は得られるものの、図4に示すように、アルミナ基板全体に設けた反射層の厚みと基板反射率の関係をみると、厚みt1、t2が60 $\mu$ m程度でその反射率向上の度合いは飽和することが分かる。一方、厚みが100 $\mu$ m以上では不要なコストの増大が懸念される。よって、各反射部13、23の厚みは、目標とする反射率とコストなどとのバランスを考えながら、適宜決定すればよい。

40

【0059】

なお、第一の反射部13と第二の反射部23との構成部材の種類は同一のものを用いればよく、反射部の厚みは同じでもよいし、異なってもよい。

【0060】

また、本実施形態のように、上述した第一、第二の反射部に加えて、さらに、図3に示すように、第三の反射部33を追加して設けてもよい。このように基板11の発光側と垂直に交わる側面を覆うように、第三の反射部33を設けると、LED発光素子10から出

50

射して基板 11 内に入光した光が、基板 11 の端から漏れることが抑制される。よって、LED 発光モジュール 19 におけるロス光が抑制されるので、結果的に光の取出し効率がよりいっそう向上する。

【0061】

ここで、第三の反射部 33 とは、基板 11 の端に設置した反射部のことをいう。第三の反射部 33 は、第一の反射部 13 と第二の反射部 23 と同一のものをいれればよい。そのため、反射部の形成に係る材質・形成方法などの説明は省略する。

【0062】

また、本発明においては、第一の反射部 13 の一部に隙間を設けてもよい。隙間は、基板 11 の表面が LED 発光モジュール 19 の裏面側にむき出しになるよう設けられた空間領域をいう。このように、第一の反射部 13 に隙間を設けると、LED 発光素子 10 から出射した光が、基板 11 内を通過し、基板 11 の実装面と対向する裏面側へも出光する。そうすると、結果として、基板 11 裏面からも光が出る LED 発光モジュールが形成できる。このように、全方向に出光し得る LED 発光モジュールは、例えば、この LED 発光モジュールを空中に浮かせるようにガラスや樹脂などの透光性部材で形成した筐体内に配置すると、配光角が広い LED 照明装置を提供することができる。このように全方向に出射を可能とする LED 発光モジュールを得る場合には、基板 11 の側面に設けた第三の反射部 33 は設けない方が好ましい。

10

【0063】

なお、第一の反射部 13 に設ける隙間の数、配置箇所は特に限定されず、LED 発光モジュールの相対的な光束などに応じて、適宜決定すればよい。

20

【0064】

< 反射部の形成方法 >

当該形成方法の流れの一例を具体的に説明する。

【0065】

図 5 に示すように、まず、反射部形成工程 100 において、第一の反射部及び第二の反射部を形成する。反射部形成工程 100 では、例えば、上述の材料を混合または混練したペーストを、アルミナ基板上に塗布または印刷した後、例えば 150 の温度で 30 分乾燥する。その後、約 700 で 10 分程度焼成して反射部を形成することができる。

【0066】

次に、電極部形成工程 101 において、反射部を形成した同一基板の LED 発光素子実装面側に電極部を形成する。本工程における電極部とは、図 2 で示した、LED 発光素子と隣接して配置される電極部 12 及び、基板 11 の端部付近に設けられる端子電極部 17 を併せた総称である。電極部形成工程 101 では、例えば、電極材料をアルミナ基板上に塗布または印刷した後、例えば 150 の温度で 30 分乾燥する。その後、約 700 で 10 分程度焼成して電極部を形成することができる。電極部が形成された基板を準備した後、実装工程 102 において、反射部及び電極部を形成した基板上に、必要に応じた個数の LED 発光素子を実装する。

30

【0067】

その後、ワイヤーボンディング工程 103 において、電極部（図 2 の電極部 12 と端子電極部 17）と各 LED 発光素子を電気的に接続するための配線を形成する。配線は、Au ワイヤなど、公知の配線部材を用いてワイヤーボンディングを施せばよい。ワイヤーが、各 LED 発光素子及び各電極部と接続したことを確認した後、封止工程 104 において、蛍光体含有樹脂にて各 LED 発光素子を封止する。封止時には、各 LED 発光素子の表面及び側面が被覆されるように蛍光体含有樹脂を設けることが好ましい。

40

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明を用いた LED 発光モジュール及びそれを用いた照明装置は、一般用 LED 照明装置、産業用 LED 照明装置などに有用である。

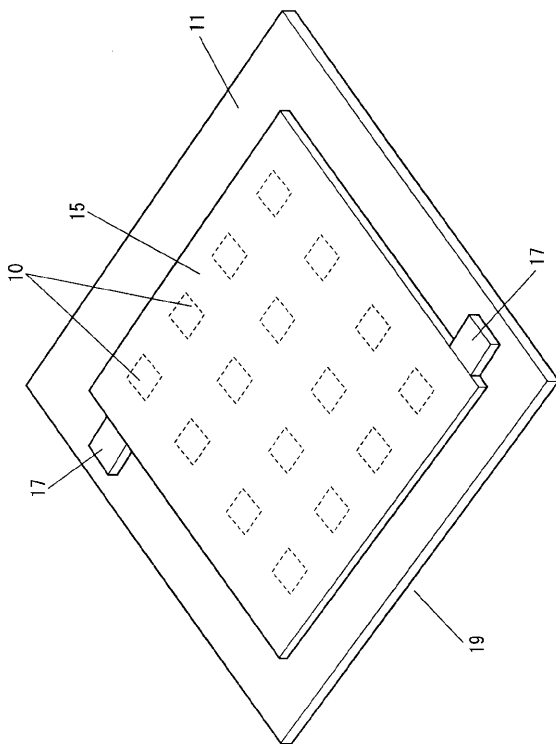
【符号の説明】

50

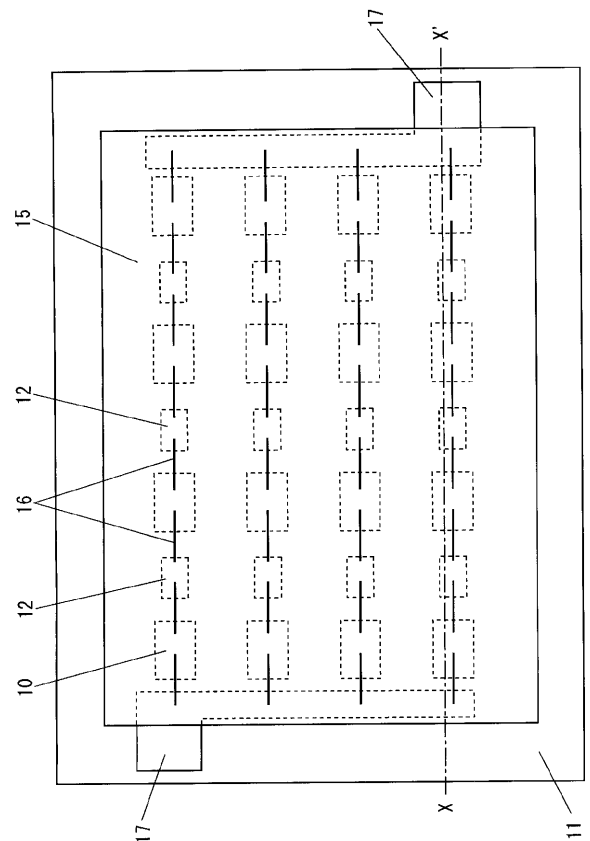
【 0 0 6 9 】

- 1 0 LED 発光素子
- 1 1 基板
- 1 2 電極部
- 1 3 第一の反射部
- 1 4 LED 発光素子実装面に設けられた隙間
- 1 5 蛍光体含有樹脂
- 1 6 ワイヤー
- 1 7 端子電極部
- 1 8 光の経路
- 1 9 LED 発光モジュール
- 2 3 第二の反射部
- 3 3 第三の反射部

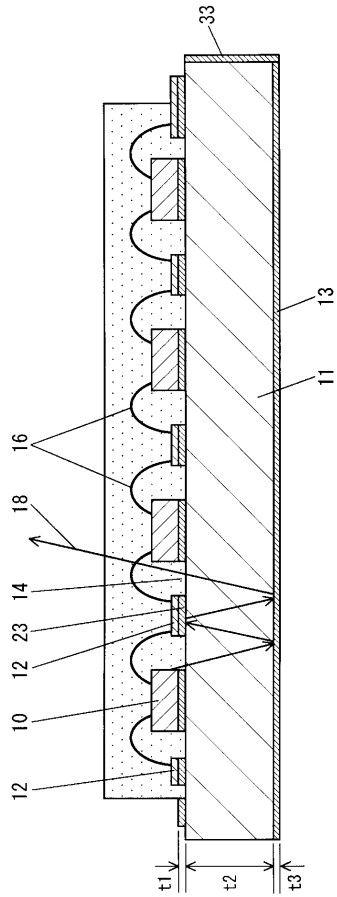
【 図 1 】



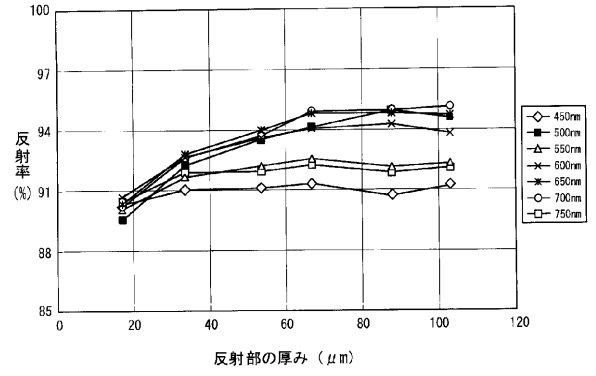
【 図 2 】



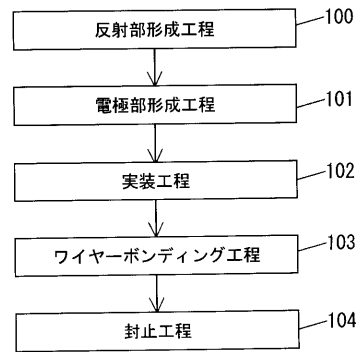
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 首藤 美都子

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA03 DA07 DA13 DA20 DA82 DB08 EE23 EE25 FF11