

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4683013号  
(P4683013)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int. Cl.		F 1		
F 2 1 V 19/00	(2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 0	
F 2 1 V 7/22	(2006.01)	F 2 1 V 7/22	3 0 0	
F 2 1 V 29/00	(2006.01)	F 2 1 V 29/00	1 1 1	
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02		

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-160408 (P2007-160408)  
 (22) 出願日 平成19年6月18日(2007.6.18)  
 (65) 公開番号 特開2008-311190 (P2008-311190A)  
 (43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)  
 審査請求日 平成22年1月25日(2010.1.25)

(73) 特許権者 000005832  
 パナソニック電気株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (74) 代理人 100087767  
 弁理士 西川 恵清  
 (72) 発明者 橋本 拓磨  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電気株式会社内

審査官 莊司 英史

(56) 参考文献 国際公開第2005/055328 (W  
 O, A1)  
 特開平11-162231 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の一表面側に実装された発光ダイオード素子と、前記フレキシブル基板の前記一表面上において前記発光ダイオード素子と離間して設けられ前記発光ダイオード素子から放射される光によって励起されて前記発光ダイオード素子の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を含有したシート状の色変換部材と、前記フレキシブル基板の他表面側に設けられ前記フレキシブル基板を支持する支持部材を兼ねる放熱部材とを備え、前記フレキシブル基板は、前記発光ダイオード素子が電気的に接続される配線パターンが前記一表面側に形成されるとともに、前記発光ダイオード素子からの光および前記色変換部材からの光を反射する反射機能と前記色変換部材で発生した熱を前記放熱部材側へ伝熱させる伝熱機能とを有し前記色変換部材が固着される導体パターンが、前記一表面側の中央部に形成されてなり、前記発光ダイオード素子から放射される光が前記色変換部材の表面に斜め方向から入射するように折り曲げられ、前記発光ダイオード素子および前記色変換部材それぞれに重複する領域が前記放熱部材と接合されてなることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード素子を利用した発光装置に関するものである。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

従来から、青色光あるいは紫外光を放射する GaN 系の LED チップ（発光ダイオード素子）と LED チップから放射された光によって励起されて LED チップとは異なる発光色の光を放射する波長変換材料としての蛍光体（蛍光顔料や蛍光染料など）とを組み合わせることにより、白色を含め、LED チップの発光色とは異なる色合いの光を出す発光装置の研究開発が各所で行われている。なお、この種の発光装置は、小型、軽量、省電力といった長所を有し、例えば、小型電球（白熱電球、ハロゲン電球など）の代替の光源、携帯電話機の液晶パネル用光源（液晶パネル用バックライト）などとして広く用いられている。

## 【 0 0 0 3 】

また、近年、この種の発光装置の一種である白色 LED の高出力化に伴い、白色 LED を照明用途に展開する研究開発が盛んになってきているが、白色 LED を一般照明用途などのように比較的大きな光出力を必要とする用途に用いる場合、1 個の白色 LED では所望の光出力を得ることができないので、複数個の白色 LED を 1 枚の配線基板（例えば、金属ベース基板やガラス布・エポキシ樹脂銅張積層板などを用いて形成した回路基板）上に実装した LED ユニットの構成するとともに、個々の白色 LED に供給する電力を増加させ、LED ユニットの全体で所望の光出力を確保するようにしているのが一般的である。

## 【 0 0 0 4 】

ところで、上述のように LED チップと蛍光体とを組み合わせさせた発光装置においては、投入電力を大きくすると、LED チップから放射される青色光あるいは紫外光の放射エネルギーが大きくなって、蛍光体でのストークスシフトによるエネルギー損失に起因した発熱量の総量が大きくなり、温度消光による蛍光体の発光効率が低下したり、LED チップから放射される光と蛍光体から放射される光とのバランスが崩れて色度がずれてしまうことがあった。

## 【 0 0 0 5 】

これに対して、図 2 や図 3 に示すように、LED チップ 2' と、LED チップ 2' を収納する収納凹所 10 a' が形成され収納凹所 10 a' の内底面に LED チップ 2' が実装されたセラミック基板からなる実装基板 10' と、実装基板 10' の収納凹所 10 a' に収納された LED チップ 2' を封止した封止部 30' とを備え、封止部 30' が、透明樹脂により形成され LED チップ 2' を覆った透明樹脂層 31' と、LED チップ 2' から放射される光によって励起されて LED チップ 2' の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を含む透明樹脂により形成され透明樹脂層 31' に積層された色変換層 32' とで構成され、実装基板 10' と熱結合する放熱用部材 50' を色変換層 32' に埋設してなる発光装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

## 【 0 0 0 6 】

ここで、図 2 に示した構成の発光装置は、放熱用部材 50' として、金属材料からなる放熱用線材が色変換層 32' に埋設され、図 3 に示した構成の発光装置は、放熱用部材 50' として、金属材料からなる放熱用メッシュが色変換層 32' に埋設されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 311170 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 7 】

ところで、図 2 や図 3 に示した構成の発光装置では、色変換層 32' で発生した熱の一部が放熱用部材 50' を通じて実装基板 10' へ放熱されるので、蛍光体の発光効率の低下を抑制することができるが、放熱用部材 50' の端部が実装基板 10' と接しているだけなので、色変換層 32' で発生した熱を均一に放熱させることができず、色変換層 32' の周部に比べて中央部の温度が高くなってしまふという問題があった。また、図 2 や図 3 に示した構成の発光装置では、LED チップ 2' から放射される光の一部や蛍光体から放射される光の一部が放熱用部材 50' により遮られて光出力が低下してしまうという問題もあった。

10

20

30

40

50

## 【0008】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、蛍光体の温度上昇に起因した蛍光体の発光効率の低下や色度ずれが起こるのを抑制できる発光装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

請求項1の発明は、フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の一表面側に実装された発光ダイオード素子と、前記フレキシブル基板の前記一表面上において前記発光ダイオード素子と離間して設けられ前記発光ダイオード素子から放射される光によって励起されて前記発光ダイオード素子の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を含有したシート状の色変換部材と、前記フレキシブル基板の他表面側に設けられ前記フレキシブル基板を支持する支持部材を兼ねる放熱部材とを備え、前記フレキシブル基板は、前記発光ダイオード素子が電氣的に接続される配線パターンが前記一表面側に形成されるとともに、前記発光ダイオード素子からの光および前記色変換部材からの光を反射する反射機能と前記色変換部材で発生した熱を前記放熱部材側へ伝熱させる伝熱機能とを有し前記色変換部材が固着される導体パターンが、前記一表面側の中央部に形成されてなり、前記発光ダイオード素子から放射される光が前記色変換部材の表面に斜め方向から入射するように折り曲げられ、前記発光ダイオード素子および前記色変換部材それぞれに重複する領域が前記放熱部材と接合されてなることを特徴とする。

10

## 【0010】

この発明によれば、シート状の色変換部材で発生した熱がフレキシブル基板および放熱部材を介して効率良く放熱されるので、色変換部材の温度上昇および温度の面内ばらつきを抑制することができ、蛍光体の温度上昇に起因した蛍光体の発光効率の低下や色度ずれが起こるのを抑制できる。また、この発明によれば、発光ダイオード素子で発生した熱もフレキシブル基板および放熱部材を介して効率良く放熱され、発光ダイオード素子のジャンクション温度の温度上昇を抑制できるから、入力電力を大きくでき、光出力のより一層の高出力化を図れる。

20

## 【発明の効果】

## 【0011】

請求項1の発明では、蛍光体の温度上昇に起因した蛍光体の発光効率の低下や色度ずれが起こるのを抑制できるという効果がある。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

本実施形態の発光装置は、図1に示すように、フレキシブル基板1と、フレキシブル基板1の一表面側に実装された複数個のLEDチップ2と、フレキシブル基板1の上記一表面側で各LEDチップ2それぞれを封止した封止材（例えば、シリコーン樹脂など）からなる複数の封止部3と、フレキシブル基板1の上記一表面上においてLEDチップ2と離間して設けられLEDチップ2から放射される光によって励起されてLEDチップ2の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を含有したシート状の透光性部材からなる色変換部材4と、フレキシブル基板1の他表面側に設けられフレキシブル基板1を支持する支持部材を兼ねる放熱部材5とを備えている。なお、本実施形態では、LEDチップ2が発光ダイオード素子を構成している。

40

## 【0013】

LEDチップ2は、青色の波長域の光を放射するGaN系青色LEDチップであり、フレキシブル基板1に搭載され、フレキシブル基板1の上記一表面側に形成されている配線パターン（図示せず）と電氣的に接続されている。

## 【0014】

封止部3は、シリコーン樹脂により半球状に形成されており、LEDチップ2から放射された光の指向性を強くする凸レンズ（つまり、配光を制御する凸レンズ）としての機能を有している。

50

## 【0015】

色変換部材4は、シリコン樹脂のような透光性材料にLEDチップ2から放射される青色光を吸収することで励起されて青色光よりも低エネルギーの黄色光を放射する粒子状の黄色蛍光体を含むシート状の透光性部材により構成されており、フレキシブル基板1の上記一表面側の中央部に形成されている導体パターン（図示せず）に対して、接着剤（例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂など）を用いて固着されている。ここにおいて、上記導体パターンと上記配線パターンとは、同じ材料により形成されており、同時に形成されている。また、上記導体パターンの平面視形状は、色変換部材4と同じ矩形形状であり、上記導体パターンは、色変換部材4で発生した熱を放熱部材5側へ伝熱させる伝熱機能と、LEDチップ2から放射され色変換部材4を透過した青色光や色変換部材4の黄色蛍光体からフレキシブル基板1側へ放射された黄色光を色変換部材4の表面側へ反射する反射機能とを有するものであり、上記導体パターンの平面サイズは、色変換部材4と同じか或いは大きければよい。なお、本実施形態では、色変換部材4の厚みを0.3mmに設定してあるが、この厚みは特に限定するものではない。

10

## 【0016】

フレキシブル基板1は、LEDチップ2から放射される光が色変換部材4の表面に斜め方向から入射するように折り曲げられており（具体的には、色変換部材4の鉛直方向への投影領域にLEDチップ2が存在せず、LEDチップ2の光軸と色変換部材4の表面とのなす角度が鋭角となるように折り曲げられており）、上記他表面全体が放熱部材5と接合されている。ここにおいて、フレキシブル基板1は、上記他表面側に銅めっき膜が形成されており、熱伝導性材料（本実施形態では、Cu）により形成された上述の放熱部材5と半田によって接合されている。ここで、フレキシブル基板1は、電気絶縁性および柔軟性を有するベースフィルム（例えば、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルムなど）の一表面側に上記配線パターンが形成され、他表面側に上記銅めっき膜が形成されている。なお、上記熱伝導性材料は、熱伝導率の高い材料であれば、Cuに限らず、例えば、Al、Auなどでもよい。

20

## 【0017】

上述のフレキシブル基板1は、矩形形状の主片1aの各側縁それぞれの中央部から短冊状の突出片1bが延設されており、各突出片1bの先端部にLEDチップ2が搭載されている。ここにおいて、フレキシブル基板1は、主片1aと各突出片1bそれぞれとの境界部で折り曲げられており、当該境界部から離れるにつれて主片1aの表面からの距離が大きくなっている。ここで、上述のLEDチップ2の光軸と色変換部材4の表面とのなす角度を $\theta_1$ 、主片1aと突出片1bとのなす角度を $\theta_2$ とすると、 $\theta_2 = 90^\circ - \theta_1$ となっている。

30

## 【0018】

また、放熱部材5は、フレキシブル基板1の主片1aが接合される矩形板状のベース部5aと、ベース部5aの各側縁それぞれの中央部からフレキシブル基板1の各突出片1bそれぞれを保持するように立設され各突出片1bが接合される4つの短冊状のアーム部5bとが連続一体に形成されている。

## 【0019】

以上説明した本実施形態の発光装置では、LEDチップ2から放射された青色光と黄色蛍光体から放射された黄色光とが色変換部材4の表面を通して放射されることとなり、白色光を得ることができ、フレキシブル基板1が、LEDチップ2から放射される光が色変換部材4の表面に斜め方向から入射するように折り曲げられ、放熱部材5と接合されているので、点灯時にシート状の色変換部材4で発生した熱がフレキシブル基板1および放熱部材5を介して効率良く放熱されるから、色変換部材4の温度上昇および温度の面内ばらつきを抑制することができ、蛍光体の温度上昇に起因した蛍光体の発光効率の低下や色度ずれが起こるのを抑制できる。また、本実施形態の発光装置では、色変換部材4の鉛直方向への投影領域に放熱部材5のアーム部5bが存在せず、LEDチップ2から放射されて色変換部材4を透過してフレキシブル基板1の上記導体パターンで反射された光が反対側

40

50

のLEDチップ2および当該反対側のLEDチップ2が搭載されている突出片1bに入射しないように、色変換部材4の平面サイズ、上記各角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、封止部3の表面の曲率などを設定してあるので、LEDチップ2から放射される光の一部や蛍光体から放射される光の一部が放熱部材5により遮られて光出力が低下することを防止することができる。

【0020】

ところで、色変換部材4の温度上昇を抑制するにはフレキシブル基板1において少なくとも色変換部材4に重複する領域が放熱部材5と接合されていけばよいが、本実施形態の発光装置では、フレキシブル基板1の全体が放熱部材5と接合されているので、LEDチップ2で発生した熱もフレキシブル基板1および放熱部材5を介して効率良く放熱され、LEDチップ2のジャンクション温度の温度上昇を抑制できるから、入力電力を大きくでき、光出力のより一層の高出力化を図れる。

10

【0021】

なお、上述の実施形態では、LEDチップ2として、青色光を放射する青色LEDチップを採用しているが、LEDチップ2は青色光を放射するものに限らず、例えば、紫外光を放射するものでもよい。また、上述の実施形態では、LEDチップ2が発光ダイオード素子を構成しているが、発光ダイオード素子は、LEDチップに限らず、例えば、レンズ付きの表面実装型パッケージにLEDチップを収納したSMD型LEDでもよく、この場合には上述の半球状の封止部3を別途に設ける必要はない。

【0022】

また、色変換部材4の材料として用いる透光性材料は、シリコン樹脂に限らず、例えば、エポキシ樹脂、ガラスなどを採用してもよい。また、色変換部材4の材料として用いる透光性材料に含有させる蛍光体も黄色蛍光体に限らず、色調整や演色性を高めるなどの目的で複数種類の蛍光体を用いてもよく、例えば、赤色蛍光体と緑色蛍光体とを用いることで演色性の高い白色光を得ることができる。ここで、複数種類の蛍光体を用いる場合には必ずしも発光色の異なる蛍光体の組み合わせに限らず、例えば、発光色はいずれも黄色で発光スペクトルの異なる複数種類の蛍光体を組み合わせてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】実施形態の発光装置を示し、(a)は概略斜視図、(b)は要部概略断面図である。

30

【図2】従来例を示す発光装置の概略断面図である。

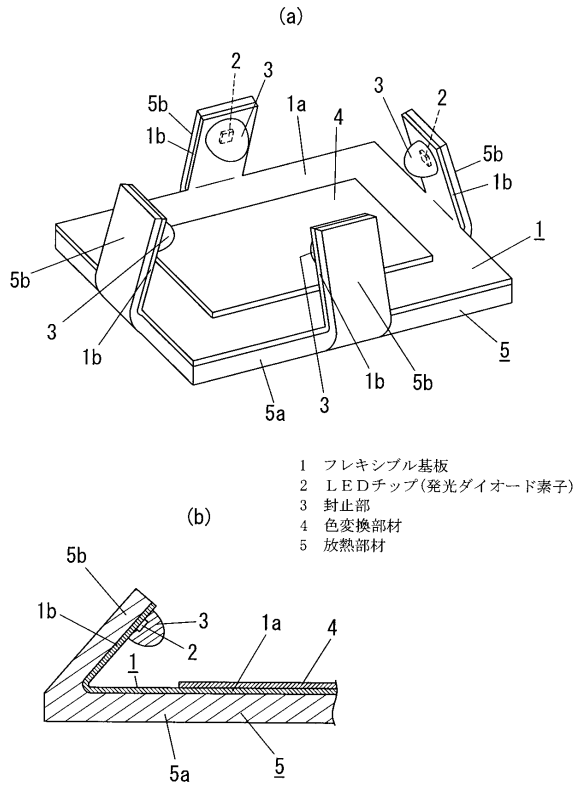
【図3】他の従来例を示す発光装置の概略断面図である。

【符号の説明】

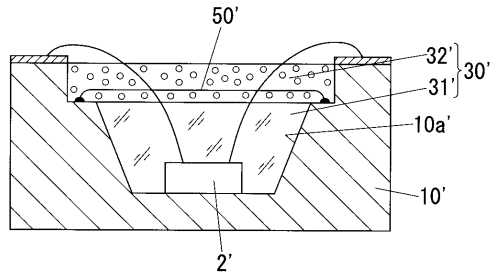
【0024】

- 1 フレキシブル基板
- 2 LEDチップ(発光ダイオード素子)
- 3 封止部
- 4 色変換部材
- 5 放熱部材

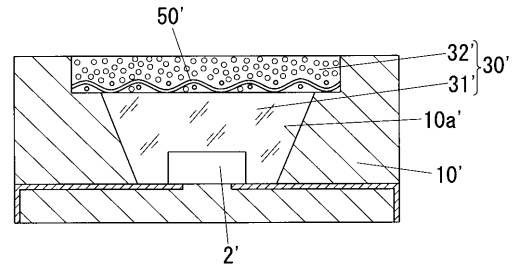
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 1 V	1 9 / 0 0
F 2 1 V	7 / 2 2
F 2 1 V	2 9 / 0 0
F 2 1 Y	1 0 1 / 0 2