

(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2006-24745

(P2006-24745A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int.CI.

H01L 33/00

(2006.01)

F 1

H01L 33/00

テーマコード(参考)

N

5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2004-201504 (P2004-201504)

(22) 出願日

平成16年7月8日(2004.7.8)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 高橋 清

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 矢野 正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

最終頁に続く

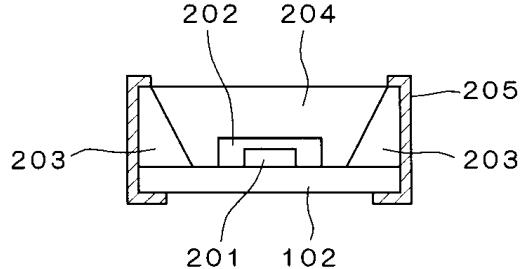
(54) 【発明の名称】 LED光源

(57) 【要約】

【課題】効率が高く色ムラを改善したLED光源を提供すること。

【解決手段】本発明は、LED周辺部に蛍光体を含む蛍光体層202が形成されたLED201であり、LED201からの発光光の少なくとも一部は前記蛍光体層中の蛍光体によって波長変換され放射されるLED光源であって、蛍光体層厚202が10~1000μmであり蛍光体層中に25~50wt%の微粒子を含む構成により、効率が高く色ムラを改善したLED光源を提供することができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

L E D の周辺部に蛍光体を含む蛍光体層が形成された構成であり、前記 L E D からの発光の少なくとも一部は前記蛍光体層中の蛍光体によって波長変換され放射される L E D 光源であって、
蛍光体層厚が 10 ~ 1000 μm であり
前記蛍光体層中に 25 ~ 50 wt % の微粒子を含むことを特徴とする L E D 光源。

【請求項 2】

前記微粒子はシリカ微粒子であることを特徴とする請求項 1 記載の L E D 光源。 10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は高効率で色ムラの少ない L E D 光源に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の L E D 光源としては、樹脂ケース中に蛍光剤を混入してなる蛍光剤入り L E D ランプにおいて、樹脂ケース中に 5 ~ 20 wt % の拡散剤が蛍光剤と共に混入されているものがあった（例えば、特許文献 1）。ここで、拡散剤とは、例えば白色で不透明の酸化マグネシウムなどの白色の微粉体（粒径 1.6 μm）であり、L E D チップからの光および太陽光など樹脂ケース内に侵入する光を乱反射し拡散光とするものである。 20

【0003】

図 5 は、特許文献 1 に記載された従来の L E D 光源を示すものである。

【0004】

図 5 において、1 は蛍光剤入り L E D ランプ、2 はリードフレーム、3 は L E D チップ、4 は蛍光剤、5 は樹脂、6 は拡散剤である。

【特許文献 1】特許第 3065544 号公報（請求項 1、段落番号 0008 を参照）**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、図 5 の構成では、点灯した光の色ムラが大きいという課題を有していた。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされ、その目的とするところは、効率が高く色ムラを改善した L E D 光源を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記従来の課題を解決するため、本発明に係る L E D 光源は、L E D 周辺部に蛍光体を含む蛍光体層が形成された L E D であり、前記 L E D からの発光光の少なくとも一部は前記蛍光体層中の蛍光体によって波長変換され放射される L E D 光源であって、蛍光体層厚が 10 ~ 1000 μm であり前記蛍光体層中に 25 ~ 50 wt % の微粒子を備える。 40

【0008】

好適な実施形態において、前記微粒子はシリカ微粒子である。

【発明の効果】**【0009】**

以上のように、本発明は L E D 周辺部に蛍光体を含む蛍光体層が形成された L E D であり、前記 L E D からの発光光の少なくとも一部は前記蛍光体層中の蛍光体によって波長変換され放射される L E D 光源であって、蛍光体層厚が 10 ~ 1000 μm であり前記蛍光体層中に 25 ~ 50 wt % の微粒子を備えるという構成により、効率が高く色ムラを改善した L E D 光源を得ることができる。 50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0011】

(実施の形態1)

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明のLED光源101の概略図である。基板102上にLEDが実装されたパッケージ構造となっており、図中の矢印の方向に光を放射するものである。

【0012】

次に、LED光源101の断面図を図2に示す。基板102上に青色(発光中心波長4200~480nm程度のもの、本実施の形態では470nmのものを用いた)のLEDチップ201がフリップチップで実装されている。基板102上には、図示しないが配線パターンが形成されており、電極205とLEDチップ201は電気的に接続されており、電極に入力された電力はLEDに給電できるように構成されている。LEDチップは1辺が0.3~5mm程度であり、本実施の形態では1mmのものを用いた。基板102は、銅、アルミニウムなどの熱伝導率が高い材料を主材料とした基板である。LEDチップ201の周辺には蛍光体樹脂202が形成されている。蛍光体樹脂202は、LEDチップ表面を覆っており、厚さは10~1000μmである(本実施の形態では場所によって異なるが100~200μmのものを用いた)。

【0013】

蛍光体樹脂202は、シリコーン樹脂と蛍光体とシリカ粒子を混合し固化させたものである。シリコーン樹脂の屈折率は、約1.4である。また、蛍光体はLEDからの放射である青色光を吸収し、540~600nm付近にピークをもつ黄色光を発光する蛍光体であり、LEDからの青色光と黄色光が混色され白色光を発するものである。具体的には、 $(Y \cdot Sm)_3 (Al \cdot Ga)_5 O_{12}$:Ce、 $(Y_{0.3}Gd_{0.57}Ce_{0.03}Sm_{0.01})_3 Al_5 O_{12}$ などを用いることができる。シリカ微粒子は、直径が約2~50μmの微粒子であり、本実施の形態では約10μmのものを用いた。この範囲内のものを選択することによって、樹脂中の蛍光体の分散状態が適切となり、色ムラが少なく効率の高い光源を得ることが出来る。これら3種をシリコーン樹脂50wt%、蛍光体10wt%、シリカ微粒子40wt%の割合で混合してある。次に、203は反射板であり、反射率の高いアルミニウムや銀メッキなどで形成されている(本実施の形態はアルミニウム製の反射板を用いた)。204は透光性の樹脂であり、本実施の形態では、シリコーン樹脂(屈折率1.4)を用いた。また、図に示すように蛍光体層202は反射板と接触していない。

【0014】

(従来の構成)

これに対して、従来のLED光源の例として、蛍光体樹脂中の微粒子種と量のみが異なるものを試作し比較した。シリカ微粒子の代わりに1.6μm径の酸化マグネシウム微粒子を使用したことと混合比がシリコーン樹脂75wt%、蛍光体10wt%、酸化マグネシウム15wt%であることのみ異なっている。

【0015】

(比較)

そこで、上記のLED光源を電圧3.6V、電流400mAで点灯させて光出力特性を測定した。図3に示すようにLED光源の直上10cm上でのLED発光色の色温度変化を測定した。その結果を図4に示す。図4に示すように、中心部の色温度が高く、周辺部の色温度が低くなる傾向になる。比較すると、本実施の形態のLED光源のほうが色ムラが小さく出来ることがわかる。具体的には、従来のLED光源では、色温度差は5800-3400=2400K程度であるのに対し、本実施の形態のLED光源では4800-4200=600K程度と大幅に色ムラが改善されている。

【0016】

10

20

30

40

50

(微粒子量)

また、蛍光体樹脂中に混入する微粒子量は、蛍光体樹脂中の25～50wt%が好ましい。微粒子量が25wt%以下であると色ムラが大きくなり、色温度差が1000Kを超えると通常はっきりと認識できるため、1000K以下にすることが必要である。また、微粒子量が50wt%以上となると光度が低下する。なお、30～45wt%にすれば、色ムラが少なく、かつ光度の低下も抑制されより好ましい。

【0017】

(蛍光体樹脂層の厚み)

また、上記効果を有する範囲は、蛍光体層厚が10～1000μmのときに有効なものである。なぜならば、蛍光体粒子は一般的に数～数十μm程度であるため、10μm以下となると蛍光体樹脂層中に蛍光体が均一に分散できなくなるためである。また、1000μm以上となると、LEDからの発光が微粒子によって分散されすぎ、樹脂での光吸収が大きくなってしまい効率低下を引き起こすからである。

10

【0018】

(蛍光体樹脂と反射板との位置関係)

また、本実施の形態のLED光源は狭指向性の配光特性をもっている。これは、蛍光体樹脂202が反射鏡203と離れていることによるものである。なぜならば、蛍光体樹脂表面を光源と考えることが出来るので、反射鏡から蛍光体樹脂を離すことによって、反射鏡に対する蛍光体樹脂の大きさを小さくすることが出来る。このように狭指向性で光度が高く、かつ色ムラを抑えたLEDを得るためには、蛍光体樹脂を反射鏡から離すことが好ましい。また、LED光源自体も小型化が望まれており、蛍光体層、反射板などの周辺部材も小型化することが好ましい。このような用途においても、蛍光体層は厚みが10～1000μmとすることが好ましい。

20

【0019】

(樹脂種)

また、本実施の形態では、蛍光体樹脂にシリコーン樹脂を使用したが、透光性の樹脂であればよい。ただし、エポキシ樹脂を使用する場合は、10wt%以下であることが好ましい。なぜならば、10wt%以上となるとライフ中のエポキシ樹脂の着色劣化により、早期にLED光源からの光出力が低下するためである。

30

【0020】

(微粒子種)

また、本実施の形態では微粒子として、シリカ微粒子を用いたが、他の材料でもよい。例えば、チッ化ボロンやアルミナの微粒子でもよい。ただし、以下のことを考慮するとシリカなどの透光性微粒子のほうが好ましい。ここで、透光性とは、光の透過率が1%以上のものを指す。なぜならば、透光性微粒子の場合は、非透光性樹脂の場合と比べて乱反射による光のロスが少なくなるためである。

【0021】

また、光劣化の点からシリカ微粒子とすることがさらに好ましい。

40

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明のLED光源は、効率が高く色ムラを改善したLED光源を得られるので、薄型のLED一般照明装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態1におけるLED光源の概略を示す図

【図2】本発明の実施の形態1におけるLED光源の断面を示す図

【図3】本発明の実施の形態1におけるLED光源の色ムラの測定方法を示す図

【図4】本発明の実施の形態1におけるLED光源の色ムラの測定結果を示す図

【図5】従来のLED光源の概略を示す図

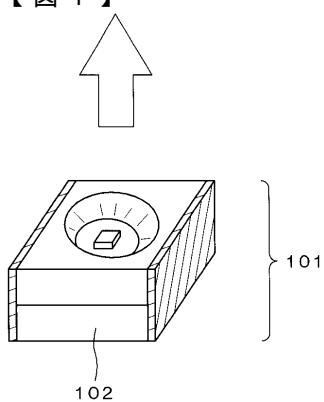
50

【符号の説明】

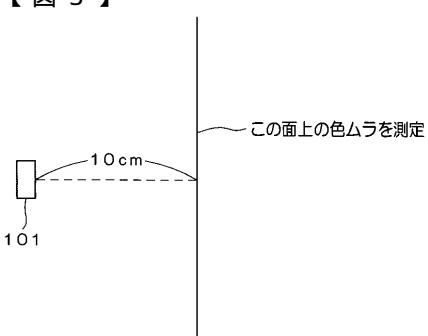
【0024】

- | | |
|-------|-----------|
| 1 0 1 | L E D 光源 |
| 1 0 2 | 基板 |
| 2 0 1 | L E D チップ |
| 2 0 2 | 蛍光体樹脂層 |
| 2 0 3 | 反射板 |
| 2 0 4 | 封止樹脂 |
| 2 0 5 | 電極 |

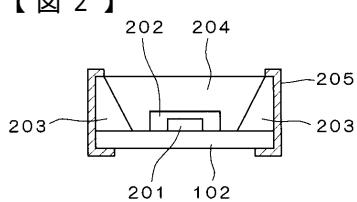
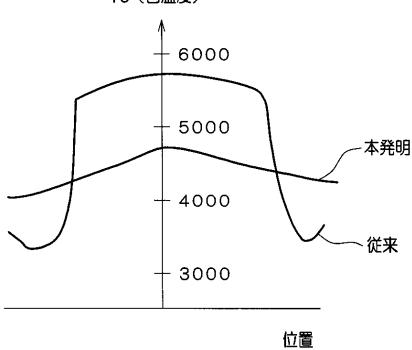
【図1】



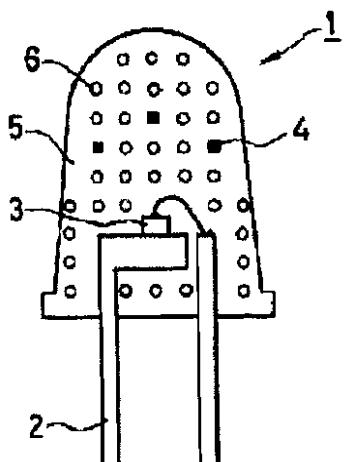
【図3】



【図2】

【図4】
Tc (色温度)

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 正則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 5F041 AA11 DA09 DA12 DA42 DA45 DA58 DA78