

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6238200号  
(P6238200)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int. Cl.		F I			
F 2 1 S	8/02	(2006.01)	F 2 1 S	8/02	4 1 0
F 2 1 V	5/04	(2006.01)	F 2 1 V	5/04	6 5 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10	

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-229768 (P2013-229768)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年11月5日(2013.11.5)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-90781 (P2015-90781A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年5月11日(2015.5.11)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成28年8月5日(2016.8.5)		弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	白川 友樹
			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	後藤 芳朗
			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】 照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の発光素子で構成された面光源と、  
前記面光源からの光の出射前方に前記面光源と対向して配置され、前記面光源からの出射光を所定の方向に配光する光学部材とを備え、  
前記光学部材は、光入射側に、前記光学部材の光軸を中心とした同心環状の突起部を複数有し、  
隣り合う前記突起部の間には、同心環状の複数の溝部が形成され、  
前記光軸から前記光学部材の外周方向に向かうほど、前記複数の溝部の各々の底部と前記面光源の発光面を含む平面との距離が大きく、  
前記複数の溝部のうちの溝部の底部及び前記平面の距離と、前記一の溝部の内周側に隣り合う溝部の底部及び前記平面の距離との差分は、前記光軸から前記光学部材の外周方向に向かうにつれて小さい

照明器具。

【請求項2】

前記光学部材は、前記複数の突起部を外周領域に有し、  
前記突起部は、前記出射光を屈折させる屈折面と、当該屈折面の外周側に形成された、前記突起部へ入射した光を反射させる反射面とを有する

請求項1に記載の照明器具。

【請求項3】

前記光学部材の光出射面の外周領域は、平坦である  
請求項 2 に記載の照明器具。

【請求項 4】

前記光学部材の光出射面は、平面であり、  
前記光学部材の光入射面の内周領域は、平面である  
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の照明器具。

【請求項 5】

さらに、  
前記面光源と前記光学部材との間に配置された反射部材と、  
前記光学部材の光出射側に配置された補助反射部材とを備える、  
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明器具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明器具に関し、特に、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) 等の発光素子を光源とする埋込型の照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、埋込型の照明器具として、例えば、ダウンライトやスポットライトのように天井に埋込配設されて下方に光を照射する天井埋込型照明器具、あるいは、地中に埋込配設されて上方に光を照射する地中埋込型照明器具等が知られている。従来の埋込型照明器具として、例えば特許文献 1 には、ダウンライトに関する照明器具が開示されている。

20

【0003】

特許文献 1 が開示された従来の照明器具は、LED 光源 (LED モジュール) と、LED 光源を収納する器具本体とを備える。器具本体は、LED 光源の光を入射する入射口及び当該入射口から入射した光を出射する出射口を有する枠体部と、LED 光源と枠体部との間に配置された円環状の反射板と、反射板と枠体部との間に配置された透光パネルとを備える。反射板は、アルミニウムからなり、LED 光源からの光を内周面で反射させて、枠体部の入射口に集光させるように構成されている。

【0004】

30

また、特許文献 2 には、発散性の配光特性を有する LED 光源に対して、光入射面及び光出射面のいずれか一面に同心円状のブレード形状が形成された集光素子を有する小型の光源モジュールが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011 - 210621 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 54829 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

特許文献 1 が開示された従来の埋込型の照明器具に対して、特許文献 2 が開示された光源モジュールを適用することにより、埋込型の照明器具においても、出射口からの光の取り出し効率を向上させ、また、高精度な配光制御が可能となると考えられる。

【0007】

しかしながら、埋込型の照明器具に上記光源モジュールを搭載する場合、集光素子のサイズによっては、例えば、LED 光源から集光素子へ入射した光が光出射面などの境界領域において反射することが想定される。これにより、LED 光源からの出射光が集光素子の光出射面から効率よく取り出せず、上記取り出し効率を低下させてしまう。

【0008】

50

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、光の取り出し効率を向上させることが可能な照明器具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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る照明器具の一態様は、複数の発光素子で構成された面光源と、前記面光源からの光の出射前方に前記面光源と対向して配置され、前記面光源からの出射光を所定の方向に配光する光学部材とを備え、前記光学部材は、光入射側に、前記光学部材の光軸を中心とした同心環状の突起部を複数有し、隣り合う前記突起部の間には、同心環状の溝部が形成され、一の溝部の底部と前記面光源の発光面を含む平面との距離は、当該溝部の内周側に隣り合う他の溝部の底部と前記平面との距離より大きいことを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明に係る照明器具の一態様において、前記光学部材は、前記複数の突起部を外周領域に有し、前記突起部は、前記出射光を屈折させる屈折面と、当該屈折面の外周側に形成された、前記突起部へ入射した光を反射させる反射面とを有するとしてもよい。

【0011】

また、本発明に係る照明器具の一態様において、前記光学部材の光出射面の外周領域は、平坦であるとしてもよい。

【0012】

また、本発明に係る照明器具の一態様において、前記光軸から、より外周方向に形成された前記溝部ほど、当該溝部の底部と前記平面との距離が大きいたとしてもよい。

20

【0013】

また、本発明に係る照明器具の一態様において、第1の溝部の底部及び前記平面の間の距離と、前記第1の溝部の内周側に隣り合う溝部の底部及び前記平面の間の距離との差分は、前記第1の溝部の外周側に形成された第2の溝部の底部及び前記平面の間の距離と、前記第2の溝部の内周側に隣り合う溝部の底部及び前記平面の間の距離との差分よりも大きいとしてもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る照明器具によれば、レンズ部材での臨界角以上の光の反射が低減されるので、光の取り出し効率を向上させることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の形態に係る照明器具の概観斜視図

【図2】本発明の実施の形態に係る照明器具の分解斜視図

【図3】本発明の実施の形態に係る照明器具を、光軸を含むXZ平面で切断した場合の断面図

【図4】本発明の実施の形態に係るレンズ部材の一例を示す斜視図

【図5】本発明の実施の形態に係るレンズ部材を、光軸を含むXZ平面で切断した場合の断面図

40

【図6A】本発明の実施の形態に係る照明器具の光取り出し効率を説明する図

【図6B】従来の照明器具の光取り出し効率を説明する図

【図7】本発明の実施の形態の変形例に係るレンズ部材の構造を表す断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態に係る照明器具について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載され

50

ていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。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。したがって、各図同士において厳密には一致していない部分も存在する。

【0017】

(実施の形態)

まず、本発明の実施の形態に係る照明器具の構成について、図1～図3を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る照明器具の概観斜視図である。図2は、本発明の実施の形態に係る照明器具の分解斜視図である。図3は、本発明の実施の形態に係る照明器具を、光軸を含むXZ平面で切断した場合の断面図である。

【0018】

図1及び図2に示す照明器具1は、例えば、スポットライトや下方に光を照明するダウンライト等の照明器具に用いられる。

【0019】

本実施の形態に係る照明器具1は、図1に示すように、筐体20と補助反射部材50とで囲まれており、図2に示すように、LED光源10と、筐体20と、反射部材30と、レンズ部材40と、補助反射部材50とを備える。照明器具1は、図2に示すように、筐体20、LED光源10、反射部材30、レンズ部材40、及び補助反射部材50がこの順で組み合わされることにより構成される。

【0020】

以下、照明器具1における各構成部材について詳細に説明する。

【0021】

[LED光源]

LED光源10は、発光素子を有する発光モジュールであって、所定の光を放射状に放出する。LED光源10は、白色光を放出するように構成されており、基板11と、基板11上に実装された複数のLED(ベアチップ)12と、LED12を封止する封止部材13とを備えた面光源である。なお、本実施の形態において、LED光源10の光軸は鉛直方向である。

【0022】

基板11は、LED12を実装するための実装基板であって、例えば樹脂基板、セラミックス基板又は絶縁被覆されたメタルベース基板等である。また、基板11としては、例えば、平面視において矩形形状である平面を有する板状の基板を用いることができる。基板11は、筐体20内部の固定部材と反射部材30との間に固定されている。これにより、LED12が発する熱は基板11を介して筐体20に伝導する。なお、LED12が発する熱を効率良く筐体20に伝導させるために、基板11としては、上記内部部材に密着させる面に金属材料が形成された基板やメタルベース基板を用いることが好ましい。なお、図示しないが、基板11には、LED12を発光させるための直流電力を外部から受電するための一対の電極端子(正電極端子及び負電極端子)が形成されている。LED光源10は、照明器具1の外部の電源ユニット(不図示)から供給された電力によって所定の光を発光する。

【0023】

LED12は、発光素子の一例であって、単色の可視光を発するベアチップである。本実施の形態におけるLED12は、通電されれば青色光を発する青色発光LEDチップである。また、LED12は、基板11の一方の面(表面:図2及び図3では下面)にマトリクス状に複数個配置されている。LED12は、基板11にパターン形成された金属配線(不図示)やワイヤ(不図示)によって互いに電氣的に接続されている。

【0024】

封止部材13は、基板11上に複数のLED12を一括封止するように形成されている。封止部材13は、光波長変換材である蛍光体を含み、LED12からの光を波長変換する波長変換層として機能する。封止部材13としては、例えば、シリコン樹脂に所定の蛍光体粒子と光拡散材とを分散させた蛍光体含有樹脂を用いることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

なお、LED光源10の光出射面の大きさは、一例として直径30～40mmである。また、LED光源10の大きさはこれに限らず、例えば、直径10mmであってもよい。

## 【 0 0 2 6 】

蛍光体粒子としては、LED12が青色光を発光する青色発光ダイオードである場合、白色光を得るために、例えばYAG系の黄色蛍光体粒子を用いることができる。これにより、LED12が発した青色光の一部は、封止部材13に含まれる黄色蛍光体粒子によって黄色光に波長変換される。つまり、黄色蛍光体粒子は、LED12が発する青色光（励起光）によって励起され、青色光に対して補色の関係にある黄色光を蛍光発光する。そして、黄色蛍光体粒子に吸収されなかった青色光と、黄色蛍光体粒子によって波長変換された黄色光とは、封止部材13中で拡散及び混合されることにより、封止部材13から白色光となって出射される。光拡散材としては、シリカなどの粒子が用いられる。

10

## 【 0 0 2 7 】

なお、演色性を高めるために、封止部材13内に、黄色蛍光体粒子に加えて赤色蛍光粒子を混合しても構わない。また、封止部材13は、必ずしもシリコン樹脂によって形成する必要はなく、フッ素系樹脂などの有機材のほか、低融点ガラスやゾルゲルガラス等の無機材によって形成してもよい。また、封止部材13は、全てのLED12を一括封止してもよく、また、LED12の列ごとに直線状に封止しても構わない。

## 【 0 0 2 8 】

## 〔 筐体 〕

筐体20は、照明器具1の外郭をなす筐体の一部であるとともに、LED光源10が取り付けられる取付台であり、LED光源10で発生する熱を放熱するヒートシンクである。筐体20は、金属材料を用いて略円柱状に形成されており、本実施の形態ではアルミダイカスト製である。

20

## 【 0 0 2 9 】

筐体20は、LED光源10を取り付けるための内部部材を含む。本実施の形態において、内部部材は、反射部材30とでLED光源10を挟み込んでいる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本実施の形態において、LED光源10は筐体20の内部部材と当接しているが、当該内部部材の底面に放熱基台（ヒートシンク）を載置し、LED光源10を、この放熱基台の上（下面）に固定してもよい。

30

## 【 0 0 3 1 】

なお、筐体20の上部（天井側部分）には、上方に向かって突出する複数の放熱フィンが設けられていてもよい。放熱フィンは、例えば、一方向に沿って互いに一定の間隔をあけて設けられていてもよい。これにより、LED光源10で発生する熱を効率よく放熱させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

## 〔 反射部材 〕

反射部材30は、反射機能を有する反射板であって、LED光源10からの光が入射する開口である入射口と、当該入射口から入射した光が反射部材30から出射する開口である出射口とを有する。反射部材30は、内径が入射口から出射口に向かって漸次大きくなるように構成された円環状（漏斗状）であり、例えば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等の硬質の白色樹脂材料を用いて形成することができる。PBTを用いた反射部材は、耐熱性及び高反射率を有し、さらに、難燃グレードの選択が可能となる。

40

## 【 0 0 3 3 】

反射部材30の内周面は、LED光源10からの光を反射する反射面となっている。上記反射面は、入射口から入射した光を反射させて出射口から出射させるように構成されている。

## 【 0 0 3 4 】

50

なお、反射部材 30 は、硬質の白色樹脂材料ではなく、例えば、アルミニウム等の金属材料によって形成してもよい。あるいは、樹脂製の反射部材 30 の内面に、反射面として、銀やアルミニウム等の金属材料からなる金属蒸着膜（金属反射膜）を形成してもよい。

#### 【0035】

##### [補助反射部材]

補助反射部材 50 は、照明器具 1 の外郭をなす筐体の一部であるとともに、内面に反射面を有する略円筒状のコーン部 501 と、コーン部 501 が取り付けられる枠体本体部 502 とを有する。コーン部 501 は、金属材料を用いて成形されており、例えば、アルミニウム合金等を絞り加工またはプレス成形することによって作製することができる。枠体本体部 502 は、硬質の樹脂材料又は金属材料によって成形されている。補助反射部材 50 は、枠体本体部 502 が筐体 20 に取り付けられることによって固定されている。

10

#### 【0036】

コーン部 501 の上部には、反射部材 30 の内部を直接又は反射して通過した LED 光源 10 からの光が入射する入射口が設けられている。また、コーン部 501 の下部には、補助反射部材 50 に入射した光を外部に出射させる出射口が設けられている。これら入射口及び出射口は円形状に開口されており、出射口の開口径は入射口の開口径よりも大きくなっている。また、コーン部 501 の内周面は、光を反射する反射面となっており、本実施の形態における反射面は、金属反射面である。上記反射面は、入射口から入射した光が当該反射面で反射して出射口から出射されるように構成されている。なお、出射口から出射する光の角度は反射面の形状によって適宜調整することができる。本実施の形態における反射面は、入射口から入射した光がほぼ鉛直下方に反射するように構成されている。

20

#### 【0037】

なお、コーン部 501 は、反射部材 30 から鉛直方向に所定の間隔をあけて配置されている。また、コーン部 501 の入射口の開口径は、後述する反射部材 30 の出射口の開口径と略同等となっている。

#### 【0038】

枠体本体部 502 の下端部には、径方向の外向きに突出するフランジが周方向に亘って一体に形成されている。

#### 【0039】

なお、本実施の形態にかかる照明器具 1 は、補助反射部材 50 を備えない構成であってもよい。本実施の形態に示すように補助反射部材 50 を備えることにより、照明器具 1 において、レンズ部材 40 から出射した光の一部は、補助反射部材 50 でさらに反射される。これにより、LED 光源 10 から出射された光がレンズ部材 40 を透過した後であっても配光制御を行うことができるので、光取り出し効率をより向上することができる。

30

#### 【0040】

##### [レンズ部材]

次に、レンズ部材 40 について説明する。レンズ部材 40 は、LED 光源 10 と対向する位置に配置され、LED 光源 10 からの出射光を所定の方向に配光する光学部材である。レンズ部材 40 は、LED 光源 10 から入射された上記出射光を光出射面から出射する。

40

#### 【0041】

本実施の形態におけるレンズ部材 40 は、反射部材 30 の出射口と、補助反射部材 50 の入射口との間に固定され、レンズ部材 40 の光入射側から入射した LED 光源 10 からの光を、レンズ部材 40 の光入射側から出射させる。

#### 【0042】

レンズ部材 40 は、透光性材料を用いて形成されており、例えば PMMA（アクリル）やポリカーボネート（PC）等の透明樹脂材料、または、ガラス材料等の絶縁性を有する透明材料を用いて形成することができる。

#### 【0043】

ここで、レンズ部材 40 の構造について、図 4 及び図 5 を用いて詳述する。

50

## 【 0 0 4 4 】

図 4 は、本発明の実施の形態に係るレンズ部材の一例を示す斜視図である。図 5 は、実施の形態に係るレンズ部材を、光軸を含む X Z 平面で切断した場合の断面図である。

## 【 0 0 4 5 】

図 4 及び図 5 に示すように、レンズ部材 4 0 は、光入射側に、レンズ部材 4 0 の光軸を中心とした同心状かつ円環状の突起部 T 1 ~ T 4 ( T 1 は図示せず ) を有している。本実施の形態では、突起部 T 1 ~ T 4 は、レンズ部材 4 0 入射側かつ外周領域に形成されている。一方、レンズ部材 4 0 の入射側かつ内周領域は平坦面となっている。また、レンズ部材 4 0 の光出射面 4 0 2 は平面となっている。

## 【 0 0 4 6 】

突起部 T 1 ~ T 4 は、それぞれ、LED 光源 1 0 からの入射光を屈折させる屈折面 K 1 ~ K 4 と、当該屈折面の外周側に形成された、突起部 T 1 ~ T 4 へ入射した光を反射させる反射面 R 1 ~ R 4 とを有する。

## 【 0 0 4 7 】

上記レンズ部材 4 0 の構造により、図 5 に示すように、レンズ部材 4 0 の外周領域では、LED 光源 1 0 から広角で入射した光 L o ( Z 方向成分よりも X 方向成分が支配的である光 ) は、レンズ部材 4 0 内の突起部 T 2 の屈折面 K 2 で屈折透過し、反射面 R 2 で反射されて光出射面 4 0 2 へと導かれる。一方、レンズ部材の内周領域では、レンズ部材 4 0 内に狭角で入射した光 L i ( X 方向成分よりも Z 方向成分が支配的である光 ) は、光入射面 4 0 1 の平坦部から入射して屈折透過し、光出射面 4 0 2 から略鉛直方向へと導かれる。

## 【 0 0 4 8 】

なお、本実施の形態に係るレンズ部材 4 0 は、同心状かつ円環状の突起部の数は 4 つに限定されない。また、光出射面 4 0 2 は、少なくとも、突起部 T 1 ~ T 4 が形成された外周領域と対向する領域が平坦であればよい。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、本実施の形態に係るレンズ部材 4 0 は、図 5 に示すように、隣り合う突起部の間に、レンズ部材 4 0 の光軸を中心とした同心状かつ円環状の溝部 B 1 ~ B 3 が形成されている。例えば、溝部 B 1 の底部 V 1 と LED 光源 1 0 を含む平面 P 0 との距離 X 1 は、溝部 B 1 の内周側に隣り合う溝部 B 2 の底部 V 2 と平面 P 0 との距離 X 2 より大きい。

## 【 0 0 5 0 】

これにより、例えば、図 4 に示すように、本実施の形態に係るレンズ部材 4 0 内に入射した光 L 2 は、屈折面 K 3 で屈折透過し、反射面 R 3 の最下部で反射して光出射面 4 0 2 から出射 ( L 2 G ) する。これに対して、X 1 X 2 の関係である場合、光 L 2 は、屈折面 K 3 で屈折透過し、反射面 R 3 で反射せず、反射面 R 3 の下方を通過し、入射光が全反射してしまう角度である臨界角 ( 光軸からの角度 ) 以上で光出射面 4 0 2 に入射して全反射し、レンズ部材の側方から出射 ( L 2 B ) する。

## 【 0 0 5 1 】

図 6 A は、本発明の実施の形態に係る照明器具の光取り出し効率を説明する図であり、図 6 B は、従来の照明器具の光取り出し効率を説明する図である。なお、図 6 A に示された本実施の形態に係るレンズ部材 4 0 は、図 5 に示すように、溝部 ( B 1 ~ B 3 ) の底部 ( V 1 ~ V 3 ) と平面 P 0 との距離 ( X 1 ~ X 3 ) は、レンズ部材 4 0 の中心から外周方向へ向かうにつれ大きくなっている。一方、図 6 B に示された従来のレンズ部材 5 4 0 は、複数の溝部の底部と平面 P 0 との距離は、いずれも同じである。

## 【 0 0 5 2 】

本発明の実施の形態に係る照明器具 1 では、図 6 A に示すように、LED 光源 1 0 から広角に出射する光成分 L 3 l 及び L 3 r は、レンズ部材 4 0 の光入射面 4 0 1 に形成された突起部の頂部付近に入射し、屈折面を通過して反射面で反射され、光出射面 4 0 2 で屈折して光出射面 4 0 2 の鉛直下方へ出射する。また、LED 光源 1 0 から広角に出射する光成分 L 4 l 及び L 4 r ( L 3 l 及び L 3 r よりも狭角 ) は、突起部の中腹部に入射し、

10

20

30

40

50

屈折面を通過し、内周に隣り合う突起部の反射面よりも光出射面方向（Z軸マイナス方向）へ延設された反射面で反射され、光出射面402で屈折して光出射面402の鉛直下方へ出射する。

【0053】

一方、従来の照明器具では、図6Bに示すように、LED光源510から広角に出射する光成分L5l及びL5rは、レンズ部材540の光入射側に形成された突起部の頂部付近に入射し、屈折面を通過して反射面で反射され、光出射面402で屈折して光出射面402の鉛直下方へ出射する。しかし、LED光源510から広角に出射する光成分L6l及びL6r（L5l及びL5rよりも狭角）は、光入射面401の突起部の中腹部に入射し、屈折面を通過し、反射面で反射されず当該反射面の下方を通過し、光出射面402に臨界角以上で入射して全反射し、レンズ部材の側方へ出射する。

10

【0054】

上述した、本実施の形態に係る照明器具と従来の照明器具との比較によれば、本発明の実施の形態に係る照明器具1は、LED光源10からレンズ部材40の外周方向へ広角出射された光が、臨界角以上の入射角で光出射面402に入射することが低減されるので、光の取り出し効率を向上させることが可能となる。

【0055】

なお、本実施の形態では、溝部（B1～B3）の底部（V1～V3）と平面P0との距離（X1～X3）は、レンズ部材40の中心から外周方向へ向かうにつれ大きくなり、隣り合う溝部間の上記距離の差はいずれも等しい構造となっている。しかしながら、本発明に係る照明器具のレンズ部材はこれに限られない。全ての溝部において、外周方向へ向かうにつれ上記距離が大きくなっている必要はなく、一部の溝部同士の関係において、より外周にある溝部の上記距離の方が大きい構造を有していればよい。この構成であっても、本発明の権利範囲であり、臨界角以上の入射角で光出射面402に入射する光成分が低減されるという効果が奏される。

20

【0056】

[実施の形態の変形例]

図7は、本発明の実施の形態の変形例に係るレンズ部材の構造を表す断面図である。具体的には、図7は、レンズ部材の中心軸を通るXZ平面で切断した場合のレンズ部材41の断面図である。本変形例に係るレンズ部材41において、溝部の底部及び平面P0の間の距離と、当該溝部の内周側に隣り合う溝部の底部及び平面P0の間の距離との差分は、レンズ部材41の中心から外周方向へ向かうにつれ小さくなっている。例えば、図7において、溝部の底部及び平面P0の間の距離X1と、当該溝部の内周側に隣り合う溝部の底部及び平面P0の間の距離（X2）との差分（X1 - X2）は、距離X4と距離X5との差分（X4 - X5）よりも小さく設定されている。

30

【0057】

図7に示すように、LED光源10から広角に出射される光L7l及びL7rは、内周に隣接する突起部の上方を通過して屈折面の下方へと到達する。これに対して、LED光源10からより広角に出射される光L8l及びL8rは、内周に隣り合う突起部の上方を通過して屈折面の中腹部へと到達するが、入射角が大きいため、内周に隣り合う突起部に妨げられて当該屈折面の下方には到達しない。さらに、本変形例において、光軸中心から外周部へ向かうにつれて、突起部の高さが高くなっている（突起部の頂点と平面P0との距離が大きい）ので、光L8l及びL8rの到達領域は制限される。このように、LED光源10から出射される光は、レンズ部材の外周に向かうほど広角となり、突起部の屈折面のより上方にしか到達しない。よって、本発明のレンズ部材の構造において、上述した隣接する溝部の底部に関する上記距離の関係は、内周に向かうほど光の取り出し効率への寄与度が高い。本変形例に係るレンズ部材41が有する溝部の構造によれば、光の取り出し効率をより効果的に向上させることが可能となる。

40

【0058】

[効果]

50



本実施の形態に係る照明器具 1 は、複数の LED 12 で構成された LED 光源 10 と、LED 光源 10 の出射前方に LED 光源 10 と対向して配置され、LED 光源 10 からの出射光を所定の方向に配光するレンズ部材 40 とを備える。レンズ部材 40 は、光入射側に、同心環状の突起部 T1 ~ T4 を有し、隣り合う突起部の間には、同心環状の溝部 B1 ~ B3 が形成されている。ここで、一の溝部の底部と LED 光源 10 の発光面を含む平面 P0 との距離は、当該溝部の内周側に隣り合う溝部の底部と平面 P0 との距離より大きい。

【0059】

これにより、LED 光源 10 からレンズ部材 40 の外周方向へ広角出射された光が、臨界角以上の入射角で光出射面 402 に入射することが低減されるので、光の取り出し効率を向上させることが可能となる。

10

【0060】

また、レンズ部材 40 は、上記複数の突起部を外周領域に有し、当該突起部は、LED 光源 10 からの出射光を屈折させる屈折面 K1 ~ K4 と、当該屈折面の外周側に形成された、突起部へ入射した光を反射させる反射面 R1 ~ R4 とを有してもよい。

【0061】

これにより、レンズ部材 40 の外周領域では、LED 光源 10 から広角で入射した光を、レンズ部材 40 内の突起部の屈折面で屈折透過させ、反射面で反射させ、臨界角以下の入射角で光出射面 402 へと入射させることが可能となる。よって、光の取り出し効率を向上させることが可能となる。

20

【0062】

また、上記外周領域と対向するレンズ部材 40 の光出射面 402 は、平坦であってもよい。

【0063】

これにより、レンズ部材 40 内の突起部の屈折面で屈折透過し、反射面で反射されて光出射面 402 へ到達した光は、臨界角より小さい入射角を有するものが支配的であるので、光出射面 402 で全反射せずに光出射面 402 から出射される。よって、光の取り出し効率を向上させることが可能となる。

【0064】

また、溝部 B1 ~ B3 の底部 V1 ~ V3 と平面 P0 との距離 X1 ~ X3 は、レンズ部材 40 の中心から外周方向へ向かうにつれ大きくなってよい。

30

【0065】

これにより、LED 光源 10 からレンズ部材 40 の外周方向へ広角出射された光が、臨界角以上の入射角で光出射面 402 に入射することを外周領域の全域において低減できるので、光の取り出し効率をより向上させることが可能となる。

【0066】

また、溝部の底部及び平面 P0 の間の距離と、当該溝部の内周側に隣接する溝部の底部及び平面 P0 の間の距離との差分は、レンズ部材 40 の中心から外周方向へ向かうにつれ小さくなってよい。

【0067】

これにより、隣接する溝部の底部に関する上記距離の関係は、内周に向かうほど光の取り出し効率への寄与度が高い。よって、光の取り出し効率をより効果的に向上させることが可能となる。

40

【0068】

(その他)

以上、本発明に係る照明器具について、実施の形態及びその変形例に基づいて説明したが、本発明は、前述した実施の形態及び変形例に限定されるものではない。

【0069】

例えば、前述した実施の形態では、レンズ部材 40 の一例として、突起部は、例えば、フレネル形状を有するレンズ(フレネルレンズ)を用いて説明しているが、この例に限ら

50

れない。光入射面及び光出射面の一方の面の中央領域に、屈折または透過するレンズが形成され、当該中央領域を除く領域に全反射する多角形状のレンズである突起部が形成され、光入射面から入射した光を光出射面から出射するものであればフレネルレンズでなくてもよい。

【0070】

また、前述した実施の形態及び変形例において、LED光源10は、青色LEDと黄色蛍光体とによって白色光を放出するように構成したが、これに限らない。例えば、赤色蛍光体及び緑色蛍光体を含有する蛍光体含有樹脂を用いて、これと青色LEDと組み合わせることにより白色光を放出するように構成しても構わない。

【0071】

また、前述した実施の形態及び変形例において、LED12は、青色を発光するLEDを用いたが、これに限らない。LED12としては、青色以外の色を発光するLEDを用いても構わない。例えば、LED12として紫外線発光のLEDチップを用いる場合、蛍光体粒子としては、三原色（赤色、緑色、青色）に発光する各色蛍光体粒子を組み合わせるものを用いることができる。さらに、蛍光体粒子以外の波長変換材を用いてもよく、例えば、波長変換材として、半導体、金属錯体、有機染料、顔料など、ある波長の光を吸収し、吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含んでいる材料を用いてもよい。

【0072】

また、前述した実施の形態及び変形例において、発光素子としてLEDを例示したが、半導体レーザ等の半導体発光素子、有機EL（Electro Luminescence）又は無機EL等の発光素子を用いてもよい。

【0073】

また、前述した実施の形態及び変形例において、面光源としてLED光源を例示したが、複数の電球の各光源が同一面上に配置された光源を用いてもよい。

【0074】

また、前述した実施の形態及び変形例において、反射部材30は、入射口から入射した光を反射するとしたが、レンズ部材40で跳ね返った光を再度出射口へと導いてもよい。つまり、レンズ部材40で反射された光を反射して、出射口から出射させてもよい。

【0075】

また、前述した実施の形態及び変形例において、レンズ部材40は、光入射側に、レンズ部材40の光軸を中心とした同心状かつ円環状の突起部T1～T4及び溝部B1～B3を有するとしたが、当該突起部及び溝部の形状は、円環状に限定されない。円環状ではなく、方形環状など多角形環状でもよく、また、楕円環状であってもよい。つまり、上記突起部及び溝部の形状は、同心環状であればよい。

【0076】

また、前述した実施の形態及び変形例において、LED光源10は、基板11上にLEDチップを直接実装してLEDチップを蛍光体含有樹脂によって一括封止したCOB（Chip On Board）型の構成としたが、これに限らない。例えば、樹脂成形されたキャビティの中にLEDチップを実装して当該キャビティ内に蛍光体含有樹脂を封入したパッケージ型のLED素子を用いて、このLED素子を基板上に複数個実装することで構成された表面実装型（SMD：Surface Mount Device）のLED光源を用いても構わない。

【0077】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態及び変形例に施したものの、又は、実施の形態及び変形例における構成要素を組み合わせる構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【0078】

1 照明器具

10、510 LED光源（光源）

10

20

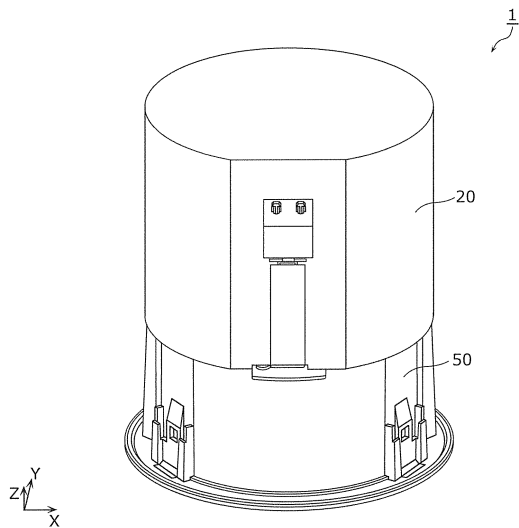
30

40

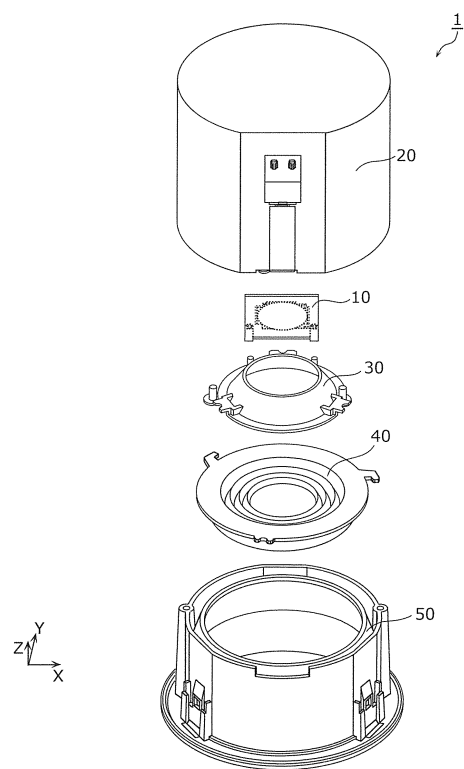
50

- 1 1 基板
  - 1 2 LED (発光素子)
  - 1 3 封止部材
  - 2 0 筐体
  - 3 0、5 3 0 反射部材
  - 4 0、4 1、5 4 0 レンズ部材 (光学部材)
  - 5 0 補助反射部材
  - 4 0 1 光入射面
  - 4 0 2 光出射面
  - 5 0 1 コーン部
  - 5 0 2 枠体本体部
  - B 1、B 2、B 3 溝部
  - K 1、K 2、K 3、K 4 屈折面
  - L 2、L 3 l、L 3 r、L 4 l、L 4 r、L 5 l、L 5 r、L 6 l、L 6 r、L 7 l、L 7 r、L 8 l、L 8 r、L i、L o 光
  - P 0 平面
  - R 1、R 2、R 3、R 4 反射面
  - T 1、T 2、T 3、T 4 突起部
  - V 1、V 2、V 3 底部
  - X 1、X 2、X 3、X 4 距離
- 10
- 20

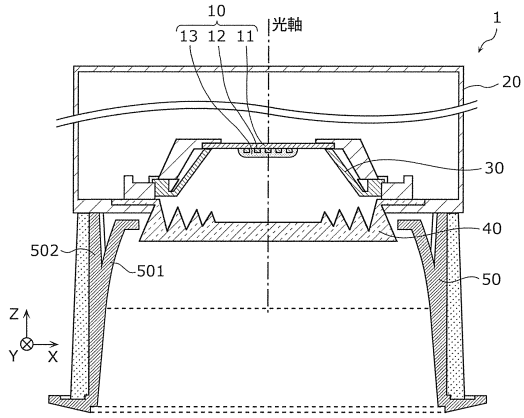
【図 1】



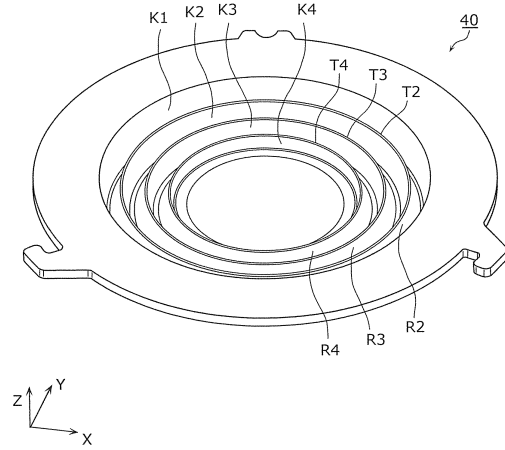
【図 2】



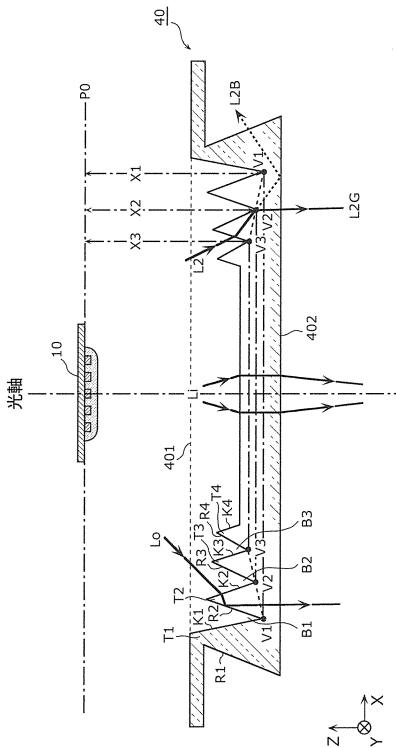
【図3】



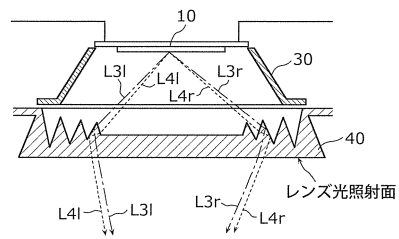
【図4】



【図5】

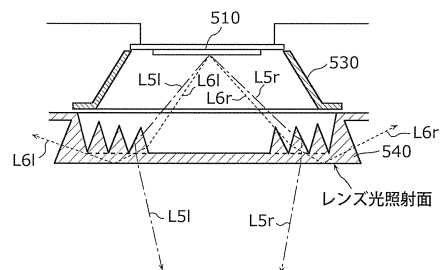


【図6A】



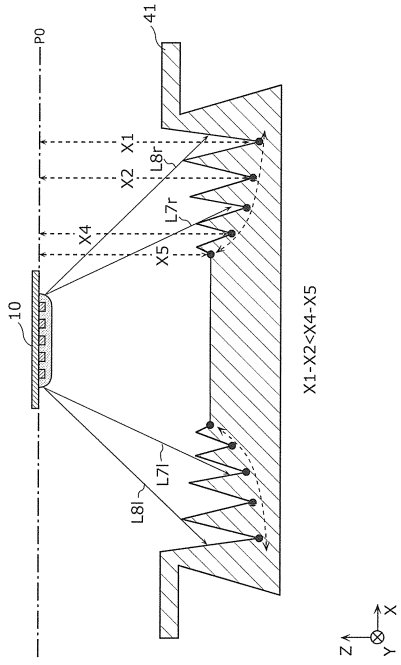
レンズ照射面で全反射する光が少なく効率が良い

【図6B】



レンズ照射面で全反射する光が多く効率が悪い

【 7 】



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 重幸

- (56)参考文献 特開2011-192494(JP,A)  
特開2004-327955(JP,A)  
国際公開第2012/063842(WO,A1)  
特開2008-141152(JP,A)  
特開2013-190788(JP,A)  
特開2009-258246(JP,A)  
特開2006-330432(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00 - 19/00  
F21V 1/00 - 15/04  
H01L33/00  
H01L33/48 - 33/64  
G02B 3/08