

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5281665号  
(P5281665)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 2 1 V 13/02 (2006.01)	F 2 1 V 13/02	4 0 0
F 2 1 V 7/10 (2006.01)	F 2 1 V 7/10	3 1 0
F 2 1 V 7/22 (2006.01)	F 2 1 V 7/22	1 0 0
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00	5 1 0
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00	2 1 6
請求項の数 9 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-42630 (P2011-42630)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成23年2月28日(2011.2.28)	(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
(65) 公開番号	特開2012-181953 (P2012-181953A)	(72) 発明者	小松 出 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(43) 公開日	平成24年9月20日(2012.9.20)	(72) 発明者	鈴木 大悟 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成24年3月28日(2012.3.28)	審査官	大町 真義
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部と、  
ベース部の上に設けられた発光部と、  
を備え、  
前記発光部は、

前記ベース部から前記発光部に向かう方向に沿う第1軸の周りを囲み、上から下に向けて拡開した筒状の部分を有する基板であって、前記筒状の部分は、前記第1軸の周りに交互に配設された複数の発光側面と複数の反射側面とを有する基板と、

前記複数の発光側面のそれぞれの面上に設けられた発光素子と、

前記複数の反射側面のそれぞれの面上に設けられ、前記発光素子から放出された光の少なくとも一部を反射する反射層と、

を含み、

前記反射層は、シリコン系樹脂と、前記シリコン系樹脂に分散された微粒子と、を含むことを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記複数の発光側面のうちのいずれかは、前記第1軸に対して垂直な方向に沿った発光側面幅のうちの上端の幅である発光側面上端幅と、前記発光側面幅のうちの下端の幅である発光側面下端幅と、を有し、

前記複数の反射側面のうちのいずれかは、前記第1軸に対して垂直な方向に沿った反射

側面幅のうちの上端の幅である反射側面上端幅と、前記反射側面幅のうちの下端の幅である反射側面下端幅と、を有し、

前記発光側面上端幅の前記発光側面下端幅に対する比は、前記反射側面上端幅の前記反射側面下端幅に対する比よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】

前記複数の反射側面のそれぞれは、三角形であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記複数の発光側面のそれぞれは、長方形であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

10

【請求項 5】

前記反射層は、前記反射側面から前記発光側面の外縁部の少なくとも一部に延在する部分を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

【請求項 6】

前記発光素子は、前記複数の発光側面のそれぞれに複数設けられ、前記複数の発光素子のうちの第 1 群どうしは直列に接続され、前記複数の発光素子のうちの別の第 2 群どうしは直列に接続され、前記第 1 群に含まれる前記発光素子の数は、前記第 2 群に含まれる前記発光素子の数と同じであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

【請求項 7】

前記発光部を覆う外囲器をさらに備え、

前記複数の発光側面のそれぞれを上方に向けて延長したそれぞれの平面どうしは、前記外囲器で囲む空間の内側で交差することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

20

【請求項 8】

前記発光部を覆う外囲器をさらに備え、

前記基板の前記筒状の部分を前記第 1 軸に沿ってみたときの前記筒状の部分に外接する円の中心は、前記外囲器の下端を前記第 1 軸に沿ってみたときの前記外囲器の下端に外接する円の中心と一致することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

30

【請求項 9】

前記発光部は、

前記反射側面上に設けられ、少なくとも一部が前記反射層に覆われる導電層と、

前記反射側面の前記反射層が設けられる側とは反対側の面に設けられた放熱層と、

をさらに含み、

前記放熱層の面積は、前記導電層の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、照明装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード (LED) などの半導体発光素子を用いた照明装置が注目されている。半導体発光素子から放射される光は直進性が高いため、これを用いた照明装置においては、配光角が狭い。広い配光角を有する実用的な照明装置が望まれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 135308 号公報

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明の実施形態は、広配光角で実用的な照明装置を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の実施形態によれば、ベース部と、発光部と、を備えた照明装置が提供される。前記発光部は、前記ベース部の上に設けられる。前記発光部は、基板と、発光素子と、反射層と、を含む。前記基板は、前記ベース部から前記発光部に向かう方向に沿う第1軸の周りを囲み、上から下に向けて拡開した筒状の部分を含む。前記筒状の部分は、前記第1軸の周りに交互に配設された複数の発光側面と複数の反射側面とを含む。前記発光素子は、前記複数の発光側面のそれぞれの面上に設けられる。前記反射層は、前記複数の反射側面のそれぞれの面上に設けられ、前記発光素子から放出された光の少なくとも一部を反射する。前記反射層は、シリコン系樹脂と、前記シリコン系樹脂に分散された微粒子と、を含む。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0006】

【図1】図1(a)及び図1(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

【図2】図2(a)及び図2(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

20

【図3】図3(a)及び図3(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

【図4】図4(a)及び図4(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式的断面図である。

【図5】図5は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式的平面図である。

【図6】図6(a)～図6(c)は、実施形態に係る照明装置の動作を例示する模式図である。

【図7】図7(a)～図7(c)は、第1参考例の照明装置の構成を示す模式図である。

【図8】図8(a)及び図8(b)は、第2参考例の照明装置の構成を示す模式図である。

30

【図9】図9(a)～図9(c)は、実施形態に係る照明装置の構成を示す模式図である。

【図10】図10(a)～図10(d)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

【図11】図11(a)及び図11(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0007】

以下に、各実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

40

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものとは限らない。また、同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

なお、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

## 【0008】

(実施の形態)

図1(a)及び図1(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

図1(a)は斜視図であり、図1(b)は平面図である。

50

図1(a)に表したように、実施形態に係る照明装置110は、ベース部20と、発光部10Eと、を備える。発光部10Eは、ベース部20の上に設けられる。図1(b)においては、ベース部20は省略されている。

【0009】

ベース部20から発光部10Eに向かう方向をZ軸方向とする。Z軸に対して垂直な1つの軸をX軸とする。Z軸とX軸とに対して垂直な軸をY軸とする。例えば、Z軸に沿って見たときに、発光部10Eに外接する円の中心を通りZ軸に対して垂直な軸を中心軸Z0とする。

【0010】

図1(a)及び図1(b)に表したように、発光部10Eは、基板10と、発光素子11aと、反射層12aと、を含む。

10

【0011】

基板10は、筒状の部分を含む。筒状の部分は、Z軸方向に沿う1つの軸(第1軸)の周りを囲む。第1軸は、例えば、中心軸Z0である。筒状の部分は、上から下に向けて拡開している。すなわち、基板10の上部の径(X-Y平面内における幅)は、下部の径(X-Y平面内における幅)よりも小さい。

【0012】

筒状の部分は、複数の発光側面11と、複数の反射側面12と、を含む。複数の発光側面11と、複数の反射側面12と、は、第1軸(例えば中心軸Z0)の周りに交互に配設される。

20

【0013】

複数の発光側面11のそれぞれは、例えば、実質的に平面である。複数の反射側面12のそれぞれは、例えば、実質的に平面である。

【0014】

発光素子11aは、複数の発光側面11のそれぞれの面上に設けられる。後述するように、1つの発光側面11において、1つまたは複数の発光素子11aが設けられる。

【0015】

反射層12aは、複数の反射側面12のそれぞれの面上に設けられる。反射層12aは、発光素子11aから放出された光の少なくとも一部を反射する。

【0016】

筒状の部分が上から下に向けて拡開していることから、複数の発光側面11のそれぞれは、中心軸Z0に対して傾斜している。そして、複数の反射側面12のそれぞれは、中心軸Z0に対して傾斜している。

30

【0017】

図2(a)及び図2(b)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

図2(a)は側面図であり、図2(b)は、図1(a)及び図2(a)のA1-A2線断面図である。

図2(a)に表したように、発光側面11を上方に向けて延長した平面は、例えば、交点P1において、中心軸Z0と交差する。発光側面11と中心軸Z0との角度を傾斜角とする。傾斜角は、例えば、10度以上40度以下である。この例では、傾斜角は、11.3度である。

40

【0018】

基板10には、例えば、フレキシブル基板が用いられる。フレキシブル基板において、複数の発光側面11と複数の反射側面12とが設定される。発光素子11aが設けられる側面が、発光側面11となる。主に反射層12aが設けられる側面が、反射側面12となる。フレキシブル基板は、発光側面11と反射側面12との境界において折り曲げられる。これにより、基板10における筒状の部分が形成される。

【0019】

すなわち、図2(b)に表したように、基板10の筒状の部分(複数の発光側面11及

50

び複数の反射側面 1 2 ) は、中心軸 Z 0 を取り囲む。

【 0 0 2 0 】

発光素子 1 1 a には、例えば、半導体発光素子が用いられる。具体的には、発光素子 1 1 a には、LED が用いられる。例えば、発光素子 1 1 a には、LED チップが用いられる。この他、複数の LED チップを含む LED パッケージ ( LED モジュールなどを含む ) を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

反射層 1 2 a には、例えば白色の樹脂層が用いられる。反射層 1 2 a は、例えば、樹脂と、その樹脂に分散された微粒子 ( 例えば可視光に対して散乱性を有する粒子 ) と、を含む。樹脂には、例えば、複数の微粒子が分散される。樹脂には、例えば、シリコン系樹脂が用いられる。微粒子は、例えば、酸化アルミニウム、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫化亜鉛、チタン酸バリウム、チタン酸カルシウム及び硫酸バリウムよりなる群から選択された少なくともいずれかを含む。

10

【 0 0 2 2 】

図 3 ( a ) 及び図 3 ( b ) は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

図 3 ( a ) は、実施形態に係る照明装置の全体構成の例を示す側面図である。図 3 ( b ) は、実施形態に係る照明装置の一部の部品の構成を例示する側面図である。

【 0 0 2 3 】

図 3 ( a ) に表したように、照明装置 1 1 0 は、筐体 3 0 と、口金 5 0 と、外囲器 6 0 と、をさらに備えることができる。

20

【 0 0 2 4 】

筐体 3 0 の上に、ベース部 2 0 が配置される。筐体 3 0 の内部に、例えば、発光素子 1 1 a を駆動するための電源部 ( 図示しない ) が収容される。口金 5 0 は、筐体 3 0 の下部に取り付けられる。口金 5 0 を介して、発光部 1 0 E に供給する電流の基となる電流が照明装置 1 1 0 に供給される。さらに、口金 5 0 は、照明装置 1 1 0 を他の器具に固定する機能を有する。

【 0 0 2 5 】

外囲器 6 0 は、例えばグローブである。外囲器 6 0 は、発光部 1 0 E の上部及び側部を覆う。すなわち、外囲器 6 0 は、発光部 1 0 E のうちでベース部 2 0 に接続されている部分を除く部分を覆う。外囲器 6 0 は透光性である。

30

【 0 0 2 6 】

ベース部 2 0 は、例えば、ベース部固定部材 2 8 によって筐体 3 0 に固定される。ベース部固定部材 2 8 には、例えばネジなどが用いられる。ベース部固定部材 2 8 は、図 1 ( a ) 及び図 1 ( b ) においては省略されている。

【 0 0 2 7 】

発光部 1 0 E は、例えば、ベース部 2 0 の上に設けられている台座 2 5 の上に取り付けられる。台座 2 5 は、図 1 ( a ) 及び図 1 ( b ) においては省略されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 ( b ) は、台座 2 5 の構成を例示している。図 3 ( b ) に表したように、台座 2 5 の上部の幅は、下部の幅よりも小さい。台座 2 5 の側面は、発光部 1 0 E の基板 1 0 の裏面の側面 ( 発光側面 1 1 とは反対側の面及び反射側面 1 2 とは反対側の面 ) と接するように設計される。基板 1 0 と台座 2 5 との間には、例えば、高熱伝導性の粘着シートが設けられる。これにより、基板 1 0 と台座 2 5 とは、互いに熱的に結合される。

40

【 0 0 2 9 】

この例では、基板 1 0 は、例えばネジなどの固定用部材により台座 2 5 に固定される。例えば、台座 2 5 の下部に基板固定部 2 7 ( 例えばネジ穴など ) が設けられ、図 2 ( a ) に例示した基板固定部材 2 6 ( 例えばネジなど ) により、基板 1 0 は台座 2 5 に固定される。基板固定部材 2 6 は、図 1 ( a ) 及び図 1 ( b ) においては省略されている。

【 0 0 3 0 】

50

例えば、基板 10 上の発光素子 11 a で発生した熱は、台座 25 を介して放熱される。台座 25 には例えば金属が用いられる。台座 25 には、例えばアルミニウムが用いられる。これにより、放熱性を高くすることができる。

【0031】

これらの図に例示された照明装置 110 においては、発光側面 11 が 4 つであり、反射側面 12 が 4 つであるが、発光側面 11 の数、及び、反射側面 12 の数は、任意である。

【0032】

この例では、発光側面 11 は長方形であり、反射側面 12 は三角形である。ただし、後述するように、実施形態はこれに限らない。

【0033】

図 4 (a) 及び図 4 (b) は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式的断面図である。

すなわち、図 4 (a) は、図 2 (a) の A1 - A2 線断面の一部を例示している。図 4 (b) は、図 2 (a) の A3 - A4 線断面の一部を例示している。

【0034】

図 4 (a) 及び図 4 (b) に表したように、基板 10 が折り曲げられている。基板 10 には、例えば、ポリイミド系樹脂などの可撓性基板が用いられる。

【0035】

基板 10 の発光側面 11 の発光素子 11 a が設けられる側の面、及び、反射側面 12 の反射層 12 a が設けられる側の面を、外側面と言うことにする。外側面とは反対側の面を、内側面と言うことにする。

【0036】

基板 10 の外側面の一部の上に、導電層 14 が設けられる。例えば、導電層 14 の一部が、発光側面 11 上においては電極層 14 a となる。電極層 14 a は、発光素子 11 a と電氣的に接続される。電極層 14 a と発光素子 11 a との電氣的な接続は、これらが直接接続される場合、及び、接続部材（例えばボンディングワイヤなど）によって接続される場合などがあり、接続の構成は、任意である。例えば、導電層 14 の別の一部が、反射側面 12 上においては配線層 14 b となる。配線層 14 b は、例えば、電極層 14 a と接続される。このように、発光部 10 E は、反射側面 12 上に設けられた配線層 14 b をさらに含むことができる。配線層 14 b は、発光素子 11 a に電氣的に接続される。複数の発光側面 11 のそれぞれにおける電極層 14 a は、反射側面 12 の配線層 14 b により互いに接続されることができる。

【0037】

導電層 14 には、例えば、基板 10 の上に設けられたアルミニウム層が用いられる。このアルミニウム層は、例えば箔により形成される。また、導電層 14 は、基板 10 上に設けられた銅層と、銅層の上に設けられたニッケル層と、ニッケル層の上に設けられたアルミニウム層と、の積層構造を有することができる。または、導電層 14 は、例えば、基板 10 の上に設けられた銅層と、銅層の上に設けられたニッケル層と、ニッケル層の上に設けられたパラジウム層と、パラジウム層の上に設けられたアルミニウム層と、の積層構造を有することができる。アルミニウム層をニッケル層またはパラジウム層の上に設ける場合は、アルミニウム層は例えばスパッタ法などにより形成される。ただし、実施形態はこれに限らず、導電層 14 の構成及び導電層 14 に用いられる材料は任意である。

【0038】

導電層 14 の上層として、銀層を用いると、高い反射率が得られる。この銀層は、例えば、導電層 14 の全体に設けても良い。また、この銀層は、導電層 14 のうちで、例えば発光素子 11 a（及び発光素子 11 a に接続される配線など）が配置される部分（光が遮蔽される部分）においては、省略しても良い。

【0039】

発光側面 11 上に発光素子 11 a が設けられる。この例では、電極層 14 a の上に発光素子 11 a が設けられている。

10

20

30

40

50

## 【0040】

発光素子11aとして、LEDチップが用いられる場合には、例えば、電極層14aの一部に、LEDチップの電極（または、LEDチップの電極に電氣的に接続された接続部材）が接続される。例えば、発光素子11aとして、LEDパッケージが用いられる場合は、LEDパッケージの電極が、電極層14と接続される。

## 【0041】

発光部10Eは、波長変換層11bをさらに含むことができる。波長変換層11bは、複数の発光側面11上に設けられ、発光素子11aの発光層を覆う。波長変換層11bは、発光素子11aの発光層から放出された光の少なくとも一部を吸収し、その光の波長とは異なる波長の光を放出する。波長変換層11bには、例えば蛍光体層を用いることができる。発光素子11aとしてLEDチップが用いられる場合には、発光素子11aの発光層は、LEDチップに含まれる層（半導体積層体）に対応する。

10

## 【0042】

例えば、発光素子11aの発光層は、波長が比較的短い光を放出する。波長変換層11bが、この光の一部を吸収し、波長が長い光に変換する。これにより、照明装置110は、例えば白色光を出射する。なお、白色光は、紫系白色光、青系白色光、緑系白色光、黄系白色光及び赤系白色光を含む。

## 【0043】

なお、発光素子11aとしてLEDパッケージが用いられる場合には、LEDパッケージ内に、発光素子11aの発光層（LEDチップの半導体発光層）と、その発光層を覆う蛍光体層（波長変換層に対応する）が設けられる場合が多い。

20

## 【0044】

発光部10Eは、外縁層11cをさらに含む。外縁層11cは、複数の発光側面11のそれぞれの外縁に沿って設けられている。波長変換層11bは、複数の発光側面11のそれぞれにおいて、外縁層11cの内側に埋設されている。例えば、発光側面11において、まず、外縁層11cが形成され、その後、その外縁層11cで囲まれた領域に埋め込むように、波長変換層11bが形成される。これにより、高い精度で生産性良く波長変換層11bを形成することができる。

## 【0045】

外縁層11cには、例えば、可視光に対して透過性の樹脂などが用いられる。例えば、発光素子11aから放出された光は、波長変換層11bにより白色光となる。その光（白色光）は、波長変換層11bの上面から外部に出射すると共に、外縁層11cを介して外部に出射する。

30

## 【0046】

外側層11cの屈折率は、波長変換層11bの屈折率と同じ程度、または、それよりも低いことが好ましい。例えば、外側層11cの屈折率は、波長変換層11bの屈折率以下である。これにより、これらの層の界面における反射が抑制され、外側層11cを介しての光取り出し効率が向上する。

## 【0047】

反射層12aは、反射側面12上に設けられる。反射層12aは、配線層14bの少なくとも一部を覆う。

40

## 【0048】

図4(a)及び図4(b)に表したように、反射層12aは、反射側面12に設けられるだけでなく、発光側面11の一部に設けられても良い。例えば、反射層12aは、反射側面12から発光側面11の外縁部の少なくとも一部に延在する部分を有することができる。これにより、光をより効果的に反射することができる。

## 【0049】

基板10の内側面には、放熱層13が設けられている。放熱層13には、例えば、金属が用いられる。放熱層13には、例えば、銅及びアルミニウムなどの材料が用いられる。放熱層13は、発光素子11aで発生した熱を、発光部10Eが配置される台座25に向

50

けて伝達する。放熱層 13 を設けることで、放熱性が向上する。

【0050】

図5は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式的平面図である。

図5は、基板10を筒状に成形する前の状態を例示している。すなわち、この図は、基板10を広げた状態を例示している。

【0051】

図5に表したように、基板10の全体の形状は、略扇状である。例えば、1つの中心点の周りに、長方形の発光側面11と三角形の反射側面12とが交互に並ぶ。このような構成により、基板10を折り曲げて成形することで、筒状の部分が形成される。このように、基板10において、発光側面11と反射側面12とは連続的に設けられる。これにより、別の配線を用いることなく、発光側面11の電極層14aどうしが、配線層14bによって接続される。

10

【0052】

図5に表したように、発光側面11の外縁部に外縁層11cが設けられる。外縁層11cで囲まれた領域内に波長変換層11bが設けられている。

【0053】

図5に例示したように、例えば、発光側面11の上側に、上部孔10uが設けられ、発光側面11の下側に下部孔10lが設けられる。この例では、下部穴10lは、反射側面12の下部に設けられている。そして、この例では、発光側面11の下部（例えば反射側面12において下部穴10lが設けられる高さの部分）には、反射層12aが延在している。上部孔10u及び下部孔10lを用いて、例えば基板固定部材26（ネジなど）により、基板10は、台座25に固定される。

20

【0054】

図6(a)～図6(c)は、実施形態に係る照明装置の動作を例示する模式図である。

図6(a)及び図6(b)に表したように、照明装置110においては、発光側面11の主面から（例えば波長変換層11bの主面から）、第1光L1が出射する。そして、発光側面11の側面方向に向けて（例えば外縁層11cから）、第2光L2が出射する。第2光L2は、主に、発光側面11に対して平行な方向（側面方向）に沿って出射する。

【0055】

さらに、図6(c)に表したように、第2光L2の一部は、反射側面12に向かって進行し、反射層12aで反射され、第3光L3となる。

30

【0056】

このように、実施形態に係る照明装置110においては、第1～第3光L1～L3が出射されることで、配光角が広い。すなわち、広い範囲に渡って一様な光が放射される。

【0057】

上述のように、照明装置110においては、発光素子11aが設けられる発光側面11と、発光素子11aが設けられない反射側面12と、が設けられる。これにより設計のフレキシビリティが高まる。さらに、製造工程における種々の制約を少なくすることができ、製造が容易になる。

【0058】

例えば、発光素子11aに接続される電極（電極層14a）の電氣的接続端子を、発光側面11ではなく、反射側面12の端に設けることができる。これにより、例えば、発光側面11において発光素子11aが配置される領域を拡大できる。すなわち、発光側面11と反射側面12とを分離することで、発光側面11内の設計の自由度が拡大する。

40

【0059】

さらに、基板10を台座25（またはベース部20でも良い）に取り付ける際には、基板10に固定用の領域（例えば図5に例示した下部穴10lなどが設けられる領域）が設けられる。このとき、実施形態においては、この固定用の領域を発光側面11ではなく、反射側面12に設けることができる。発光側面12は、発光素子11aなどのような機能素子が設けられていないため、機能素子に悪影響を与えないための基板固定に関する制約

50

が解除される。

【0060】

さらに、ベース部20を筐体30に固定する工程において、例えば、固定用のネジ(ベース部固定部材28)を取り付ける際にも、そのネジの取り付け部分を反射側面12に対応する部分に設定することで、取り付け作業において発光側面11の発光素子11aを傷つけるリスクが低減される。また、この工程において波長変換層11b及び外側層11cなどを傷つけるリスクが低減される。すなわち、製造工程の制約が小さくなる。

【0061】

このように、実施形態においては、発光側面11の設計、電氣的接続のための設計、及び、基板10の固定のための設計などのフレキシビリティが高まる。そして、基板10の固定工程及びベース部20の固定工程における余裕度(マージン)などが拡大できる。結果として照明装置110を小型化できる。このように、実施形態においては、実用性が高い。

10

【0062】

図7(a)~図7(c)は、第1参考例の照明装置の構成を示す模式図である。

図7(a)は、第1参考例の照明装置119aにおける発光部10Eを示している。この図においては、ベース部20は省略されている。図7(b)は、基板10を広げた状態を示している。図7(c)は、照明装置119aの全体の構成を示している。

【0063】

図7(a)~図7(c)に表したように、照明装置119aにおいては、発光部10Eの基板10は、筒状であるが、上部の径(幅)と下部の径(幅)とが等しい。そして、発光側面11だけが設けられており、反射側面は設けられていない。発光側面11は、中心軸Z0に対して平行であり、傾斜していない。

20

【0064】

図7(a)に表したように、この場合、発光側面11から第1光L1が出射し、側面から第2光L2が出射する。第1光L1は、主に、X-Y平面に沿って進行する。第2光L2は、Z軸に沿って進行する。このため、例えば、発光部10Eの中心の上方においては、第1光L1も第2光L2も入射しない(または光の強度が弱い)領域が形成される。このため、照明装置119aにおいては、明るさが不均一である。

【0065】

さらに、図7(b)に表したように、照明装置119aにおいては、基板10を広げた状態(すなわち、基板10を筒状に成形する前の状態)において、複数の発光側面11は、放射状に配置される。そして、放射状の形状の中心の周りに配置された複数の発光側面11どうしの間には、空間が形成される。基板10が連続的に設けられる場合には、この空間は、基板10となるシートから除去された部分である。すなわち、材料使用効率が低い。また、発光側面11となる複数のシートを組み合わせることで基板10を形成する場合には、その形成の工程が必要であり、工程が複雑で、生産性が低い。

30

【0066】

このように、第1参考例の照明装置119aにおいては、明るさが不均一である。さらに、材料使用効率が低い、または、工程が煩雑で生産性が低い。そして、4つの側面の全てが発光側面11であるため、設計のフレキシビリティが低く、製造工程の余裕度も低い。すなわち、実用性が低い。

40

【0067】

これに対し、実施形態に係る照明装置110においては、発光側面11及び反射側面12がZ軸に対して傾斜しており、例えば、発光部10Eの中心の上方に、第2光L2及び第1光L1の少なくともいずれかが入射する。さらに、反射層12aで反射する第3光L3を用いることで、光が効果的に反射し、さらに光が広がる。このように、実施形態においては、配光角が広くできる。

【0068】

そして、図5に例示したように、基板10を広げた状態において、基板10の全体の形

50

状は、略扇状であり、発光側面 1 1 と反射側面 1 2 とは連続的であり、一体的である。このため、材料使用効率が高く、工程は容易であり、生産性が高い。そして、設計のフレキシビリティが高く、製造工程の余裕度も広い。

このように、実施形態によれば、広配光角で実用的な照明装置が提供できる。

【 0 0 6 9 】

図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) は、第 2 参考例の照明装置の構成を示す模式図である。

図 8 ( a ) は、模式的斜視図であり、図 8 ( b ) は、模式的平面図である。

図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) に表したように、第 2 参考例の照明装置 1 1 9 b においては、基板 1 0 の筒状の部分は、上から下に向けて拡開している。すなわち、筒状の部分は、八角錐台状（多角錐台状）である。そして、発光側面 1 1 だけが設けられており、反射側面は設けられていない。発光側面 1 1 のそれぞれは台形である。この台形の上辺の長さは、下辺の長さよりも著しく短い。発光側面 1 1 は、Z 軸に対して傾斜している。

10

【 0 0 7 0 】

照明装置 1 1 9 b においては、発光側面 1 1 が傾斜しているため、広い配光角が得られる可能性がある。しかしながら、照明装置 1 1 9 b においては、実用性が不十分である。すなわち、照明装置 1 1 9 b においては、側面の全てが発光側面 1 1 である。このため、設計のフレキシビリティが低く、製造工程の余裕度も低い。

【 0 0 7 1 】

従来の、LED 電球として、第 1 参考例のように発光側面 1 1 が中心軸に対して平行な構成が提案されている。この構成における光の均一性の改善のために、第 2 参考例のように発光側面 1 1 を傾斜させる構成もある。これらの従来の構成においては、基板 1 0 の側面の全ては発光側面 1 1 である。

20

【 0 0 7 2 】

しかしながら、発明者の検討によると、上記のいずれの構成においても実用性の点で不十分であることが分かった。すなわち、LED 電球をさらに実用的なものにするためには、発光側面、電気的接続及び基板固定のための設計のフレキシビリティを向上し、製造工程における余裕度を向上することが必要であることが分かった。従来の構成においては、この点に関して不十分である。発明者は、このような実用性に着眼して、新たな課題を見出した。実施形態に構成は、この課題の解決するものである。すなわち、実施形態によれば、広配光角で、生産性が高く、設計のフレキシビリティが高く、工程の余裕度が広い照明装置を提供できる。

30

【 0 0 7 3 】

さらに、実施形態において、発光側面 1 1 を長方形（長方形に近い台形）にすることで、発光側面 1 1 内に発光素子 1 1 a をより適正に配置できる。すなわち、例えば、1 つの発光側面 1 1 に複数の発光素子 1 1 a が設けられる場合において、複数複数の発光素子 1 1 a は等間隔で配置されることが望ましい。これにより、発光素子 1 1 a の実装（例えば LED チップの実装及びワイヤボンディング、並びに、LED パッケージの実装などを含む）の効率が向上する。

【 0 0 7 4 】

筒状の部分が多角錐台形状を有し、発光側面 1 1 が台形である照明装置 1 1 9 b において、発光素子 1 1 a の間隔を一定にすると、発光側面 1 1 内で上下方向に並ぶ発光素子 1 1 a の数を変化させることになる。例えば、上下方向に並ぶ発光素子 1 1 a が直列に接続されると、直列に接続された発光素子 1 1 a の数が異なるため、列によって、明るさが異なってしまう。このため、明るさが不均一になる。

40

【 0 0 7 5 】

逆に、図 8 に例示したように、照明装置 1 1 9 b において、発光側面 1 1 の上部における発光素子 1 1 a の間隔を下部における発光素子 1 1 a の間隔よりも小さくすると、発光素子 1 1 a の実装の効率が低くなる。そして、発光側面 1 1 の上部において発光素子 1 1 a の間隔が短いため、上部において、温度が過度に上昇する可能性がある。

【 0 0 7 6 】

50

これに対し、実施形態に係る照明装置 1 1 0 においては、発光側面 1 1 が長方形または、長方形に近い台形である場合、複数の発光素子 1 1 a を等間隔に配置できる。これにより、発光素子 1 1 a の実装の効率が低い。また、発光素子 1 1 a の間隔が過度に小さい部分が発生しないため、過度の温度上昇が抑制される。

【 0 0 7 7 】

すなわち、実施形態においては、発光側面 1 1 の傾斜角は、反射側面 1 2 の設計により容易に変更できる。このため、発光側面 1 1 内の設計は、発光素子 1 1 a が最適に配置されるように設計できる。すなわち、発光素子 1 1 a の配置と、傾斜角と、を独立して設計できるため、結果として優れた発光特性が簡単な設計により実現できる。これに対し、例えば第 2 参考性においては、これらの機能が分離されていないため、発光素子 1 1 a の最適な配置と、最適な傾斜と、を両立させることが困難である。

10

【 0 0 7 8 】

このように、実施形態によれば、広配光角で実用的な照明装置を提供することができる。

【 0 0 7 9 】

図 9 ( a ) ~ 図 9 ( c ) は、実施形態に係る照明装置の構成を示す模式図である。

これらの図は、発光側面 1 1 における発光素子 1 1 a の配置の例を示している。

図 9 ( a ) に表したように、実施形態に係る照明装置 1 1 0 a においては、1 つの発光側面 1 1 において、6 個の発光素子 1 1 a が設けられている。この例では、上下方向に並ぶ 3 個の発光素子 1 1 a が、配線 1 1 i e によって直列に接続されている。そして、3 個の発光素子 1 1 a が接続された回路の一端が、上部電極 1 1 u e に接続されている。回路の他端は、下部電極 1 1 l e に接続されている。2 つの電極の間に複数の列 ( 3 個の発光素子 1 1 a を含む列 ) が設けられる。1 つの列における発光素子 1 1 a の数は、同じ ( この例では 3 個 ) である。上部電極 1 1 u e 及び下部電極 1 1 l e には、例えば、電極層 1 4 a ( 導電層 1 4 ) が用いられる。

20

【 0 0 8 0 】

図 9 ( b ) に表したように、実施形態に係る照明装置 1 1 0 b においては、1 つの発光側面 1 1 において、3 0 個の発光素子 1 1 a が設けられている。この例では、上下方向に並ぶ 1 0 個の発光素子 1 1 a が、配線 1 1 i e により直列に接続されている。上部電極 1 1 u e 及び下部電極 1 1 l e との間に、3 つの列 ( この例では 1 0 個の発光素子 1 1 a を含む列 ) が設けられる。1 つの列における発光素子 1 1 a の数は、同じ ( この例では 1 0 個 ) である。

30

【 0 0 8 1 】

このように、実施形態において、発光素子 1 1 a は、例えば、複数の発光側面 1 1 のそれぞれに複数設けられる。そして、複数の発光側面 1 1 のそれぞれにおいて、複数の発光素子は等間隔に配置されることが望ましい。これにより、高い生産性が得られる。

【 0 0 8 2 】

そして、発光素子 1 1 a が発光側面 1 1 のそれぞれに複数設けられる場合において、複数の発光素子 1 1 a のうちの第 1 群どうしは直列に接続され、複数の発光素子 1 1 a のうちの別の第 2 群どうしは直列に接続される。第 1 群に含まれる発光素子 1 1 a の数は、第 2 群に含まれる発光素子 1 1 a の数と実質的に同じである。すなわち、直列に接続される発光素子 1 1 a の数が同じである。これにより、第 1 群の明るさは、第 2 群の明るさと同じになる。すなわち、均一な明るさが得られる。

40

【 0 0 8 3 】

発光側面 1 1 において、上下方向に並ぶ発光素子 1 1 a の数は任意である。そして、左右方向に並ぶ発光素子 1 1 a の数は任意である。

【 0 0 8 4 】

図 9 ( c ) に表したように、1 つの発光側面 1 1 に設けられる発光素子 1 1 a は 1 つでも良い。

【 0 0 8 5 】

50

照明装置 110a ~ 110c においても、広い配光角を有する実用的な照明装置が提供できる。

【0086】

なお、図5においては、下部孔101が反射側面12の下部に設けられる例を示したが、実施形態はこれに限らない。例えば、下部孔101は、発光側面11の一部に設けられても良い。また、基板10のベース部20への取り付け方法は任意である。

【0087】

以下、実施形態に係る発光側面11及び反射側面12の形状の例について説明する。

図1(a)に表したように、例えば、複数の発光側面11のいずれかを第1発光側面11Aとする。そして、複数の反射側面12のうちのいずれかを第1反射側面12Aとする

10

【0088】

第1発光側面11Aは、第1軸(例えば中心軸Z0)に対して垂直な方向に沿った発光側面幅を有する。発光側面幅のうちの上部(例えば上端)の幅が、発光側面上部幅11uwである。発光側面幅のうち下部(例えば下端)の幅が、発光側面下部11lwである。

【0089】

第1反射側面12Aは、第1軸に対して垂直な方向に沿った反射側面幅を有する。反射側面幅のうち上部(例えば上端)の幅が、反射側面上部幅12uwである。反射側面幅のうち下部(例えば下端)の幅が、反射側面下部幅12lwである。

20

【0090】

実施形態においては、発光側面上部幅11uwの発光側面下部幅11lwに対する比は、反射側面上部幅12uwの反射側面下部幅12lwに対する比よりも大きい。

【0091】

図10(a)~図10(d)は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

これらの図は、発光側面11及び反射側面12の平面形状の例を示している。

図10(a)及び図10(b)に表したように、既に説明したように、照明装置110においては、発光側面11は長方形であり、反射側面12は三角形である。このとき、反射側面上部幅12uw(例えば上端の幅)の反射側面下部幅12lw(例えば下端の幅)に対する比は0である。すなわち、発光側面上部幅11uwの発光側面下部幅11lwに対する比は、反射側面上部幅12uwの反射側面下部幅12lwに対する比よりも大きい

30

【0092】

照明装置110において、発光側面11の形状は長方形であるが、発光側面11の形状は、角が丸まった長方形を含む。また、発光側面11の形状は、長方形の角が切断された多角形を含む。

【0093】

図10(c)及び図10(d)に表したように、実施形態に係る別の照明装置111においては、発光側面11及び反射側面12は台形である。発光側面11は長方形に近い形状を有しており、反射側面12は三角形に近い形状を有している。発光側面11の上部の幅は、反射側面12の上部の幅よりも広い。すなわち、この場合も、発光側面上部幅11uwの発光側面下部幅11lwに対する比は、反射側面上部幅12uwの反射側面下部幅12lwに対する比よりも大きい。この場合も、発光側面11の形状は、角が丸まった台形を含む。また、発光側面11の形状は、台形の角が切断された多角形を含む。

40

【0094】

実施形態において、発光側面上部幅11uw(例えば上端の幅)の発光側面下部幅11lw(例えば下端の幅)に対する比は、例えば、0.8以上1以下に設定される。すなわち、発光側面11を長方形または長方形に近い台形にすることで、複数の発光素子11aを等間隔に配置でき、実装の効率を高めることができる。また、発光素子11aの間隔が

50

過度に小さい部分が発生しないため、過度の温度上昇が抑制できる。

【0095】

一方、反射側面上部幅 $12uw$ （例えば上端の幅）の反射側面下部幅 $12lw$ （例えば下端の幅）に対する比は、 $0$ 以上 $0.5$ 以下に設定される。すなわち、反射側面 $12$ を三角形または三角形に近い台形にすることで、反射側面 $12$ に接続されている発光側面 $11$ を $Z$ 軸に対して傾斜させることができる。これにより、発光部 $10E$ の中心の上方においては、第 $1$ 光 $L1$ も第 $2$ 光 $L2$ も入射する領域を形成できる。

【0096】

そして、反射側面 $12$ を三角形にできるだけ近い形状にすることで、発光部 $10E$ の大きさを縮小することができる。反射側面 $12$ が三角形である場合には、発光部 $10E$ の大きさを縮小する効果が特に大きい。そして、反射側面 $12$ を三角形にすることで、基板 $10$ の総面積を縮小できる。このため、反射側面 $12$ は三角形であることが特に好ましい。

10

【0097】

以下、波長変換層 $11b$ 及び反射層 $12a$ の具体例について説明する。

図4(a)に表したように、波長変換層 $11b$ の厚さ $t11b$ は、例えば、 $500$ マイクロメートル( $\mu m$ )以上 $1500\mu m$ 以下である。これにより、発光素子 $11a$ から放出される光を、高い効率で白色光に変換することができる。例えば、波長変換層 $11b$ の厚さ $t11b$ は、 $800\mu m$ 以上 $900\mu m$ 以下である。ただし、実施形態はこれに限らず、波長変換層 $11b$ の厚さ $t11b$ は任意である。

【0098】

20

反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ は、例えば、 $20\mu m$ 以上 $50\mu m$ 以下であることが好ましい。反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ が $20\mu m$ よりも薄いと、反射性が低い場合がある。反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ が $50\mu m$ よりも厚いと、例えば、基板 $10$ と反射層 $12a$ との積層構造において、可撓性が低くなる場合がある。

【0099】

例えば、基板 $10$ の上に反射層 $12a$ が設けられた後に、基板 $10$ が折り曲げられる。このとき、反射層 $12a$ が反射側面 $12$ から発光側面 $11$ に延在する場合に、反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ が過度に厚いと、基板 $10$ の成形性が悪くなる、また、場合によっては、反射層 $12a$ が破壊されることがある。反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ を適切に設定することで、高い成形性が得られ、反射層 $12a$ の破壊が抑制できる。

30

【0100】

反射層 $12a$ として、折り曲げたときにクラックが入り難い樹脂材料を用いることが望ましい。これにより、折り曲げ時にクラックなどが発生することが抑制される。反射層 $12a$ にシリコン樹脂を用いることで、このようなクラックの発生を抑制し易くなる。ただし、実施形態はこれに限らず、反射層 $12a$ の樹脂に用いる材料は任意である。

【0101】

反射層 $12a$ の樹脂に分散される微粒子の径（例えば平均の径）は、 $0.1\mu m$ 以上であることが好ましい。これにより、光散乱効率が向上し、高い反射率を得やすい。ただし、実施形態はこれに限らず、径は任意である。

【0102】

40

波長変換層 $11b$ の厚さ $t11b$ は、反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ よりも厚いことが好ましい。波長変換層 $11b$ の厚さ $t11b$ を反射層 $12a$ の厚さ $t12a$ よりも厚く設定することで、波長変換層 $11b$ の上部から出射する光の一部が反射層 $12a$ に適切に入射し、効率的に反射される。これにより、反射特性が向上し、配光性が向上する。

【0103】

波長変換層 $11b$ 及び反射層 $12a$ を上記のような条件に設定することで、発光側面 $11$ において十分な波長変換の特性が得られると共に、基板 $10$ の折り曲げにおいても破壊され難い反射層 $12a$ が得られる。

【0104】

実施形態において、基板 $10$ の外側面に設けられる導電層 $14$ は、電気的な接続のため

50

に用いられる。一方、基板 10 の内側面に設けられる放熱層 13 は、放熱のために設けられる。導電層 14 には、例えば Cu 層が用いられ、導電層 14 の厚さは、例えば 12  $\mu\text{m}$  以上 70  $\mu\text{m}$  以下であることが好ましい。厚さを 12  $\mu\text{m}$  以上に設定することで、例えば、良好な電氣的な接続性（許容電流の確保）が得られ易くなる。厚さを 70  $\mu\text{m}$  以下に設定することで、可撓性が良好である。ただし、実施形態はこれに限らず、厚さは任意である。

#### 【0105】

放熱層 13 の厚さは、例えば 13  $\mu\text{m}$  よりも厚いことが好ましい。これにより、良好な放熱性が得易くなる。ただし、実施形態はこれに限らず、厚さは任意である。

#### 【0106】

このように、発光部 10E は、反射側面 12 上に設けられ、少なくとも一部が反射層 12 に覆われる導電層 14 と、反射側面 12 の反射層 12a が設けられる側とは反対側の面に設けられた放熱層 13、をさらに含むことができる。放熱層 13 の厚さは、例えば、導電層 14 の厚さよりも厚い。

#### 【0107】

放熱性を向上するために、放熱層 13 の面積はできるだけ大きく設定される。すなわち、実施形態において、例えば、放熱層 13 の面積は導電層 14 の面積も大きい。これにより、良好な放熱性が得易くなる。

#### 【0108】

基板 10 として用いられるポリイミド層は、電氣的な絶縁と、放熱経路と、として機能する。基板 10 の厚さは、例えば、12  $\mu\text{m}$  以上 38  $\mu\text{m}$  以下であることが好ましい。厚さを 12  $\mu\text{m}$  以上に設定することで、良好な電氣的な絶縁性（耐電圧）が得易い。厚さを 38  $\mu\text{m}$  以下に設定することで、放熱経路（低熱抵抗化）を確保し易くなる。ただし、実施形態はこれに限らず、厚さは任意である。

#### 【0109】

図 11 (a) 及び図 11 (b) は、実施形態に係る照明装置の構成を例示する模式図である。

これらの図は、照明装置 110 における発光部 10E と外囲器 60 との関係を例示している。

#### 【0110】

図 11 (a) に表したように、発光側面 11 を上方に向けて延長した平面は、交点 P1 において、中心軸 Z0 と交差する。交点 P1 は、外囲器 60 よりも発光部 10E の側である。すなわち、複数の発光側面 11 のそれぞれを上方に向けて延長したそれぞれの平面どうしは、外囲器 60 で囲む空間の内側（例えば交点 P1）で交差する。

#### 【0111】

これにより、外囲器 60 から外に出射する光の強度の均一性が向上する。これにより、例えば、外囲器 60 に施される散乱性の付与の程度が軽減される。これにより、例えば外囲器 60 の光透過率が向上でき、効率が向上できる。

#### 【0112】

すなわち、実施形態においては、外囲器 60 の仕様（例えば外囲器 60 の高さなど）に基づいて、発光部 10E の基板 10 の発光側面 11 の傾斜角  $\theta$  が適切に設定される。

#### 【0113】

既に説明したように、実施形態においては、発光側面 11 と反射側面 12 とが設けられるため、発光側面 11 の設計を変更することなく、反射側面 12 の形状を変更することで、傾斜角  $\theta$  を簡単に変更できる。このように、実施形態においては、傾斜角  $\theta$  の設定のための設計も容易化でき、実用性が高い。

#### 【0114】

図 11 (b) に表したように、発光部 10E の基板 10 は、例えば、中心軸 Z0 を中心とした位置に配置される。そして、外囲器 60 も、中心軸 Z0 を中心とした位置に配置される。すなわち、基板 10 の筒状の部分を第 1 軸（例えば中心軸 Z0）に沿って見たとき

10

20

30

40

50

の筒状の部分に外接する円の中心は、外囲器 60 の下端を第 1 軸に沿って見たときの外囲器 60 の下端に外接する円の中心と実質的に一致する。これにより、発光部 10E から出射する光が外囲器 60 に均一に入射する。そして、外囲器 60 から外に出射する光の均一性が高まる。

【0115】

実施形態によれば、広配光角で実用的な照明装置が提供される。

【0116】

なお、本願明細書において、「垂直」及び「平行」は、厳密な垂直及び厳密な平行だけではなく、例えば製造工程におけるばらつきなどを含むものであり、実質的に垂直及び実質的に平行であれば良い。

10

【0117】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明の実施形態は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、照明装置に含まれる基板、発光素子、反射層、ベース部、筐体、口金及び外囲器などの各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に包含される。

また、各具体例のいずれか 2 つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

【0118】

その他、本発明の実施の形態として上述した照明装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての照明装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

20

【0119】

その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

【0120】

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。これら新規な実施形態は、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ともに、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。

30

【符号の説明】

【0121】

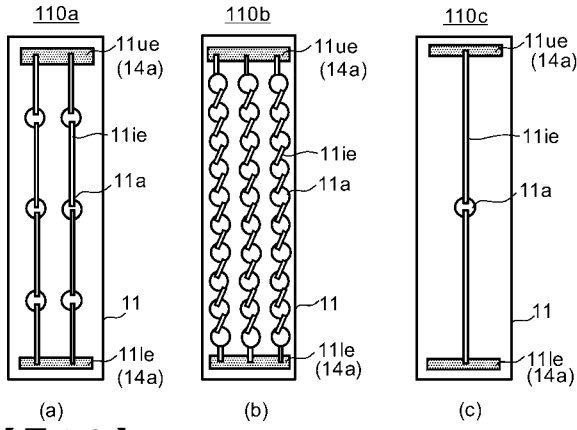
10 ... 基板、 10E ... 発光部、 10l ... 下部孔、 10u ... 上部孔、 11 ... 発光側面、 11A ... 第 1 発光側面、 11a ... 発光素子、 11b ... 波長変換層、 11c ... 外縁層、 11ie ... 配線、 11le ... 下部電極、 11lw ... 発光側面下端幅、 11ue ... 上部電極、 11uw ... 発光側面上端幅、 12 ... 反射側面、 12A ... 第 1 反射側面、 12a ... 反射層、 12lw ... 反射側面下端幅、 12uw ... 反射側面上端幅、 13 ... 放熱層、 14 ... 導電層、 14a ... 電極層、 14b ... 配線層、 20 ... ベース部、 25 ... 台座、 26 ... 基板固定部材、 27 ... 基板固定部、 28 ... ベース部固定部材、 30 ... 筐体、 50 ... 口金、 60 ... 外囲器、 110、 110a、 110b、 110c、 111、 119a、 119b ... 照明装置、 L1 ~ L3 ... 第 1 ~ 第 3 光、 P1 ... 交点、 Z0 ... 中心軸、 t11b、 t12a ... 厚さ、 ... 傾斜角

40

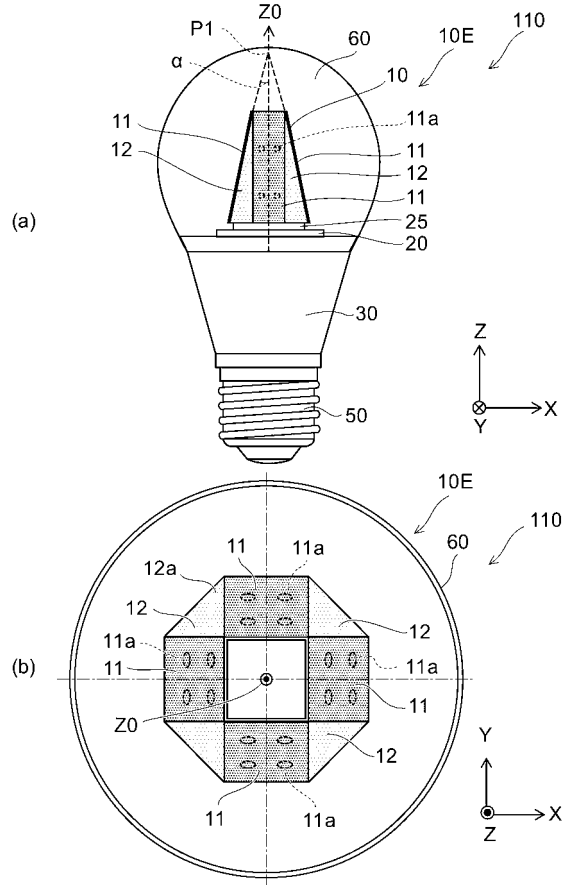




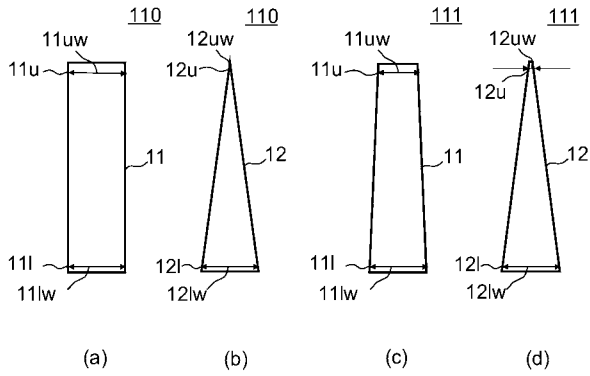
【 9 】



【 1 1 】



【 1 0 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開2006-244725(JP,A)  
登録実用新案第3141579(JP,U)  
特開2009-289649(JP,A)  
特開2005-340184(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V 1 3 / 0 2

F 2 1 V 7 / 1 0

F 2 1 V 7 / 2 2

F 2 1 V 2 9 / 0 0

F 2 1 S 2 / 0 0