

(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2007-88099  
(P2007-88099A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01L 33/00	(2006.01)	H01L 33/00	L	3K014
F21V 5/04	(2006.01)	F21V 5/04	Z	5F041
F21V 29/00	(2006.01)	F21V 29/00	A	
F21Y 101/02	(2006.01)	F21Y 101:02		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-272879 (P2005-272879)	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成17年9月20日 (2005.9.20)	(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604 弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	鎌田 策雄 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	西岡 恭志 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明器具

(57) 【要約】

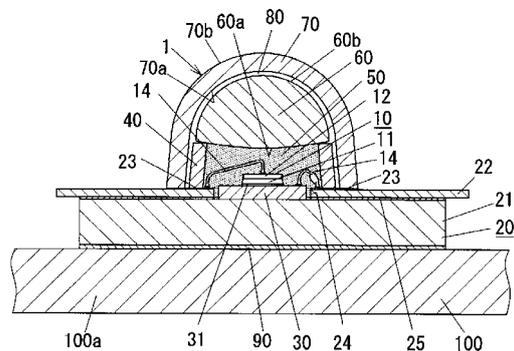
【課題】

LEDチップの温度上昇を抑制でき光出力の高出力化を図れる照明器具を提供することにある。

【解決手段】

照明器具は、金属製の器具本体100と、器具本体100に半田90を用いて電気的且つ伝熱的に接続された状態で固定されるとともにLEDチップ10が搭載される金属板21、及び該金属板21のLEDチップ10が搭載される面にLEDチップ10を露出するように積層され、LEDチップ10の両電極それぞれと電気的に接続される一対のリードパターン23を有する絶縁性基材22からなる実装基板20と、LEDチップ10と金属板21との間に介在されて、LEDチップ10と金属板21との線膨張率の差に起因してLEDチップ10に働く応力を緩和する絶縁性及び伝熱性を有するサブマウント部材30とを備える。

【選択図】 図1



- 10 LEDチップ
- 20 実装基板
- 21 金属板
- 22 絶縁性基材
- 23 リードパターン
- 30 サブマウント部材
- 90 半田
- 100 器具本体

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

金属製の器具本体と、器具本体に固定される金属板と、金属板に搭載されるLEDチップと、金属板のLEDチップが搭載される面にLEDチップを露出するように積層され、LEDチップの両電極それぞれと電氣的に接続される一对のリードパターンを有する絶縁性基材と、金属板におけるLEDチップの実装面側でLEDチップを囲む透光性を有する枠体と、枠体の内側に透明樹脂材料を充填して形成されてLEDチップ及び当該LEDチップに接続されたボンディングワイヤを封止する封止部と、封止部に重ねて配置されるレンズと、LEDチップから放射された光によって励起されてLEDチップの発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を透明材料とともに成形した成形品であって前記実装面側でレンズ及び枠体を覆いレンズの光出射面及び枠体との間に空気層が形成される形で配設されるドーム状の色変換部材とを備え、LEDチップと金属板との間には、絶縁性及び伝熱性を有し、LEDチップと金属板との線膨張率の差に起因してLEDチップに働く応力を緩和するサブマウント部材が介在され、金属板は器具本体に、電氣的且つ伝熱的に接続された状態で固定されていることを特徴とする照明器具。

10

## 【請求項 2】

金属板を器具本体に機械的に固定する固定手段を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の照明器具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、LEDを用いた照明器具に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、LEDチップと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、蛍光染料など）とを組み合わせる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。この種の発光装置としては、例えば、青色光あるいは紫外光を放射するLEDチップと蛍光体とを組み合わせる白色の光（白色光の発光スペクトル）を得る白色発光装置（一般的に白色LEDと呼ばれている）の商品化がなされている。

30

## 【0003】

また、最近の白色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、上述の白色LEDを一般照明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つの白色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枚の回路基板上に搭載したLEDユニットを構成し、LEDユニット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（例えば、特許文献1）。

## 【0004】

また、従来から、複数のLEDチップと各LEDチップを実装する回路基板とを備えるLEDユニットにおいて、各LEDチップのジャンクション温度の上昇を抑制して入力電力を大きくすることで光出力の高出力化を図るために、各LEDチップの発光部で発生した熱を効率良く外部に放熱させるための構造が提案されている（例えば、特許文献2、3参照）。

40

## 【0005】

上記特許文献2に開示されたLEDユニットでは、回路基板として、金属板上に絶縁樹脂層を介して導体パターンが形成された金属基板を採用しており、各LEDチップで発生した熱が熱伝達部材を介して金属板に伝熱されるようになっている。ここにおいて、各LEDチップは、GaN系化合物半導体材料からなる発光部が絶縁体であるサファイア基板からなる結晶成長用基板の一表面側に形成されたGaN系青色LEDチップであり、回路基板にフリップチップ実装されており、結晶成長用基板の他表面が光取り出し面となって

50

いる。

【0006】

また、上記特許文献3に開示されたLEDユニットでは、上記特許文献2の構成と同様に回路基板として、金属板上に絶縁樹脂層を介して導体パターンが形成された金属基板を採用しており、各LEDチップで発生した熱が金属板に伝熱されるようになっている。ここにおいて、各LEDチップは、一表面側にアノード電極が形成されるとともに他表面側にカソード電極が形成されたものであり、アノード電極とカソード電極とのうち回路基板に近い側の電極が第1の導体板に電氣的に接続されるとともに、回路基板から遠い側の電極が第2の導体板に金属細線からなるボンディングワイヤを介して電氣的に接続されており、第1の導体板及び第2の導体板それぞれが回路基板の回路パターンと接合されている。

10

【特許文献1】特開2003-59332号公報

【特許文献2】特開2003-168829号公報(第6図)

【特許文献3】特開2001-203396号公報(第6図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述したような従来構成のLEDユニットを照明器具に用いる場合、器具本体として金属製のものを用い、LEDユニットの回路基板における金属板を、器具本体に熱的に結合させることでLEDユニットの放熱性を向上させることが従来から行われている。

20

【0008】

しかしながら、上述したように器具本体と回路基板の金属板とを熱的に結合させてLEDユニットの放熱性を向上させようとした際には、LEDチップの発光部と器具本体との間に回路基板が介在されることになり、このような回路基板は比較的厚みの厚いものであるから、結果としてLEDチップの発光部から器具本体までの熱抵抗が大きくなっていった。

【0009】

加えて、上記の場合、耐雷サージ性を確保するために、器具本体と回路基板の金属板との間を絶縁しなければならず、例えばシート状の絶縁層を介在させた際には、このような絶縁層によっても、LEDチップの発光部から器具本体までの熱抵抗が大きくなっていった。

30

【0010】

結局、従来構成のLEDユニットを照明器具に用いた際には、LEDチップの発光部から器具本体までの熱抵抗が大きくなって十分な放熱性能を得ることができなくなる場合が多く、そのため、LEDチップのジャンクション温度が最大ジャンクション温度を超えないようにLEDチップへの入力電力を制限する必要が生じ、光出力の高出力化が難しいという問題があった。

【0011】

また、上記特許文献2に開示されたLEDユニットでは、LEDチップの発光部で発生した熱をLEDチップのサイズよりも小さな熱伝達部材を介して金属板へ伝熱させるのでLEDチップから金属板までの熱抵抗が比較的大きく、結晶成長用基板であるサファイア基板を金属板に熱結合させるように実装した場合には、サファイア基板の熱抵抗が大きくなってしまふという不具合もあった。

40

【0012】

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、LEDチップの温度上昇を抑制でき光出力の高出力化を図れる照明器具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するために、請求項1の照明器具の発明では、金属製の器具本体と、

50

器具本体に固定される金属板と、金属板に搭載されるLEDチップと、金属板のLEDチップが搭載される面にLEDチップを露出するように積層され、LEDチップの両電極それぞれと電氣的に接続される一対のリードパターンを有する絶縁性基材と、金属板におけるLEDチップの実装面側でLEDチップを囲む透光性を有する枠体と、枠体の内側に透明樹脂材料を充填して形成されてLEDチップ及び当該LEDチップに接続されたボンディングワイヤを封止する封止部と、封止部に重ねて配置されるレンズと、LEDチップから放射された光によって励起されてLEDチップの発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を透明材料とともに成形した成形品であって前記実装面側でレンズ及び枠体を覆いレンズの光射出面及び枠体との間に空気層が形成される形で配設されるドーム状の色変換部材とを備え、LEDチップと金属板との間には、絶縁性及び伝熱性を有し、LEDチップと金属板との線膨張率の差に起因してLEDチップに働く応力を緩和するサブマウント部材が介在され、金属板は器具本体に、電氣的且つ伝熱的に接続された状態で固定されていることを特徴とする。

10

**【0014】**

請求項2の照明器具の発明では、請求項1の構成に加えて、金属板を器具本体に機械的に固定する固定手段を備えていることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0015】**

本発明は、従来に比べてLEDチップの発光部から器具本体までの熱抵抗を小さくできて放熱性が向上し、LEDチップ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、光出力の高出力化を図れるという効果がある。

20

**【発明を実施するための最良の形態】****【0016】**

以下に、本発明の実施形態について図1～図5を用いて説明する。尚、以下の実施形態では、図1の上方を照明器具の上方、図1の下方を照明器具の下方とする。

**【0017】****(実施形態1)**

本実施形態の照明器具は、例えばスポットライトとして用いられるものであり、図4に示すように、図示しない支持台上に固定された回転基台のアームに結合される金属製の器具本体100と、器具本体100内に収納される複数個(本実施形態では3個)の発光装置(LEDユニット)1とを備えている。

30

**【0018】**

まず、器具本体100について説明する。器具本体100は、例えばAl、Cuなどの熱伝導率の高い金属を用いて図4に示すように一面が開口した有底円筒状に形成されており、3個の発光装置1と、これら発光装置1が電氣的に接続される配線基板(図示せず)とが収納されている。ここにおいて、器具本体100の底壁100aには、各発光装置1が金属板21(図1参照)を半田90により底壁100aに半田付けすることで実装され、開口部分100bが前カバー(図示せず)により閉塞されている。

**【0019】**

また、配線基板は、例えば3個の発光装置1を直列接続するとともに、図示しない電源回路からの電力を発光装置1にそれぞれ供給するためのものである。尚、電源回路としては、例えば、商用電源のような交流電源の交流出力を整流平滑するダイオードブリッジからなる整流回路と、整流回路の出力を平滑する平滑コンデンサとを備えた構成のものを採用すればよい。また尚、上記の例では、発光装置1を直列接続するとしたが、発光装置1の接続関係は特に限定するものではなく、例えば、並列接続するようにしてもよいし、直列接続と並列接続とを組み合わせてもよい。

40

**【0020】**

一方、前カバーは、例えば、円板状のガラス板からなる透光板と、透光板を保持する円環状の窓枠とからなり、窓枠が器具本体100に対して取り付けられている。尚、前カバーの透光板は、ガラス基板に限らず、透光性を有する材料により形成されていればよく、

50

また尚、透光板に各発光装置 1 から放射された光の配光を制御するレンズを一体に設けてもよい。

#### 【0021】

次に、器具本体 100 に収納される発光装置 1 について説明する。発光装置 1 は、図 2 に示すように、LEDチップ 10 と、LEDチップ 10 が搭載される金属板 21、及び該金属板 21 の LEDチップ 10 が搭載される面（図 2 における上面）に LEDチップ 10 を露出するように積層され、LEDチップ 10 の両電極それぞれと電氣的に接続される一対のリードパターン 23 を有する絶縁性基材 22 からなる実装基板 20 と、LEDチップ 10 のチップサイズよりも大きく且つ LEDチップ 10 と金属板 21 との間に介在して LEDチップ 10 と金属板 21 との線膨張率の差に起因して LEDチップ 10 に働く応力を緩和する絶縁性及び伝熱性を有するサブマウント部材 30 と、実装基板 20 における LEDチップ 10 の実装面側（図 2 における上面側）で LEDチップ 10 を囲む枠体 40 と、枠体 40 の内側に透明樹脂材料を充填して形成されて LEDチップ 10 及び当該 LEDチップ 10 に接続されたボンディングワイヤ 14、14 を封止し且つ弾性を有する封止部 50 と、封止部 50 に重ねて配置されるレンズ 60 と、LEDチップ 10 から放射された光によって励起されて LEDチップ 10 の発光色とは異なる色の光を放射する蛍光体を透明材料（例えば、シリコン樹脂など）とともに成形した成形品であってレンズ 60 の光出射面 60b 側にレンズ 60 を覆い光出射面 60b 及び枠体 40 との間に空気層 80 が形成される形で配設されるドーム状の色変換部材 70 とを備えている。

10

#### 【0022】

実装基板 20 は、器具本体 100 に半田 90 を用いて電氣的且つ伝熱的に接続された状態で固定されるとともに、LEDチップ 10 が搭載される金属板 21 と、金属板 21 に積層されたガラスエポキシ基板からなる絶縁性基材 22 とで構成されており、当該絶縁性基材 22 における金属板 21 側とは反対側の表面（上面）に LEDチップ 10 の図示しない両電極それぞれと電氣的に接続される一対のリードパターン 23 が設けられるとともに、絶縁性基材 22 において LEDチップ 10 に対応する部位に窓孔 24 が設けられており、LEDチップ 10 で発生した熱が絶縁性基材 22 を介さずに金属板 21 に伝熱できるようになっている。ここにおいて、金属板 21 の材料としては Cu を採用しているが、熱伝導率の比較的高い金属材料であればよく、Cu に限らず、Al などを採用してもよい。尚、金属板 21 と絶縁性基材 22 とは、絶縁性を有するシート状の接着フィルムからなる固着材 25 により固着されている。また、各リードパターン 23 は、Ni 膜と Au 膜との積層膜により構成されており、色変換部材 70 により覆われていない部位がアウターリード部 23b となっている。

20

30

#### 【0023】

LEDチップ 10 は、青色光を放射する GaN 系青色 LEDチップであり、結晶成長用基板としてサファイア基板に比べて格子定数や結晶構造が GaN に近く且つ導電性を有する n 形の SiC 基板からなる導電性基板 11 を用いており、導電性基板 11 の主表面側に GaN 系化合物半導体材料により形成されて例えばダブルヘテロ構造を有する積層構造部からなる発光部 12 がエピタキシャル成長法（例えば、MOVPE 法など）により成長され、導電性基板 11 の裏面に図示しないカソード側の電極であるカソード電極（n 電極）が形成され、発光部 12 の表面（導電性基板 11 の主表面側の最表面）に図示しないアノード側の電極であるアノード電極（p 電極）が形成されている。要するに、LEDチップ 10 は、一表面側にアノード電極が形成されるとともに他表面側にカソード電極が形成されている。上記カソード電極及び上記アノード電極は、Ni 膜と Au 膜との積層膜により構成してあるが、上記カソード電極及び上記アノード電極の材料は特に限定するものではなく、良好なオーミック特性が得られる材料であればよく、例えば、Al などを採用してもよい。

40

#### 【0024】

尚、本実施形態では、LEDチップ 10 の発光部 12 が導電性基板 11 よりも金属板 21 から離れた側となるように金属板 21 に実装されているが、LEDチップ 10 の発光部

50

12が導電性基板11よりも金属板21に近い側となるように金属板21に実装するようにしてもよい。光取り出し効率を考えた場合には、発光部12を金属板21から離れた側に配置することが望ましいが、本実施形態では導電性基板11と発光部12とが同程度の屈折率を有しているため、発光部12を金属板21に近い側に配置しても光の取り出し損失が大きくなりすぎることはない。

【0025】

ところで、実施形態では、LEDチップ10として、発光色が青色の青色LEDチップを採用しており、導電性基板11としてSiC基板を採用しているが、SiC基板の代わりにGaN基板を用いてもよく、SiC基板やGaN基板を用いた場合には下記表1から分かるように、上記特許文献2のように結晶成長用基板として絶縁体であるサファイア基板を用いている場合に比べて、結晶成長用基板の熱伝導率が高く結晶成長用基板の熱抵抗を小さくできる。また、LEDチップ10の発光色は青色に限らず、例えば、赤色、緑色などでもよい。すなわち、LEDチップ10の発光部12の材料はGaN系化合物半導体材料に限らず、LEDチップ10の発光色に応じて、GaAs系化合物半導体材料やGAP系化合物半導体材料などを採用してもよい。また、導電性基板11もSiC基板に限らず、発光部12の材料に応じて、例えば、GaAs基板、GSP基板などから適宜選択すればよい。

10

【0026】

【表1】

結晶成長用基板	熱伝導率 [W/m・K]	線膨張率 [ $\times 10^{-6}/K$ ]	熱抵抗 [K/W]
6H-SiC	350	4.2	0.857
GaN	130	5.59	2.308
GaP	110	4.65	2.727
GaAs	54	5.9	5.556
サファイア	42	5.3	7.143

20

但し、表1中の熱抵抗の値は、結晶成長用基板における厚み方向に直交する断面の面積を1mm<sup>2</sup>、結晶成長用基板の厚みを0.3mmとし、結晶成長用基板の厚み方向に熱を伝導させる場合の熱抵抗の値である。

30

【0027】

また、LEDチップ10は、上述の金属板21に、LEDチップ10のチップサイズよりも大きなサイズの矩形板状に形成されLEDチップ10と金属板21との線膨張率の差に起因してLEDチップ10に働く応力を緩和する絶縁材料製のサブマウント部材30を介して実装されている。

【0028】

サブマウント部材30は、上記応力を緩和する機能だけでなく、LEDチップ10で発生した熱を金属板21においてLEDチップ10のチップサイズよりも広い範囲に伝熱させる熱伝導機能を有しており、金属板21におけるLEDチップ10側の表面の面積はLEDチップにおける金属板21側の表面の面積よりも十分に大きいことが望ましい。例えば、0.3~1.0mm角のLEDチップから排熱を効率良く行うためには、金属板21と器具本体100の底壁100aとの接触面積を大きくし、且つ、LEDチップ10の熱が広範囲に亘って均一に熱伝導するようにして熱抵抗を小さくすることが好ましく、金属板21におけるLEDチップ10側の表面の面積をLEDチップ10における金属板21側の表面の面積の10倍以上とすることが望ましい。ここにおいて、サブマウント部材30は、上記応力を緩和する機能を有していればよく、厚み寸法を上記特許文献1~3に記

40

50

載されたLEDユニットにおける回路基板の厚み寸法に比べて小さくすることができるから、熱伝導率が比較的大きな材料を採用することにより、熱抵抗を小さくすることができる。

【0029】

本実施形態では、サブマウント部材30の材料として絶縁性を有する材料、例えばAlNや、アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)などのセラミック材料を採用しており、LEDチップ10は、上記カソード電極がサブマウント部材30におけるLEDチップ10側の表面に設けられ上記カソード電極と接続される導体パターン31(図4参照)及び金属細線(例えば、金細線、アルミニウム細線など)からなるボンディングワイヤ14を介して一方のリードパターン23と電氣的に接続され、上記アノード電極がボンディングワイヤ14を介して他方のリードパターン23と電氣的に接続されている。また、サブマウント部材30は、導体パターン31の周囲に、LEDチップ10から放射された光を反射する反射膜(例えば、Ni膜とAg膜との積層膜)が形成されている。

10

【0030】

ところで、サブマウント部材30の材料は、線膨張率が導電性基板11の材料である6H-SiCに比較的近く且つ熱伝導率が比較的高い材料が好ましいため、下記表2から分かるように、アルミナを採用するよりもAlNを採用するほうがよい。

【0031】

【表2】

材料		線膨張率 〔×10 <sup>-6</sup> /K〕	熱伝導率 〔W/m・K〕
結晶成長用 基板の材料	6H-SiC	4.2	350
	GaN	5.59	130
	GaP	4.65	110
	GaAs	5.9	54
	サファイア	5.3	42
サブマウント 部材の材料	AlN	4.6	165
	アルミナ	7.1	29
接合材料	Au	14.2	315
	63Sn-37Pb	21.0	50
	銀ペースト	70.0	1.1

20

30

【0032】

尚、LEDチップ10とサブマウント部材30とは、例えば、SnPb、AuSn、SnAgCuなどの半田や、銀ペーストなどを用いて接合すればよいが、AuSn、SnAgCuなどの鉛フリー半田を用いて接合することが好ましい。また尚、金属板21の材料がCuであり、サブマウント部材30の材料としてAlNなどを採用した場合には、金属板21とサブマウント部材30とは、AuSn、SnAgCuなどの鉛フリー半田を用いて接合すればよい。

40

【0033】

一方、上述の封止部50の透明樹脂材料としては、シリコーン樹脂を用いているが、シリコーン樹脂に限らず、アクリル樹脂などを用いてもよい。

【0034】

これに対して、枠体40は、円筒状の形状であって、透明樹脂の成形品により構成されているが、当該成形品に用いる透明樹脂としては、シリコーン樹脂を採用している。要するに、本実施形態では、封止部50の透明樹脂材料の線膨張率と同等の線膨張率を有する透光性材料により枠体40を形成してある。ここに、本実施形態では、枠体40を実装基

50

板 20 に固着した後で枠体 40 の内側に上記透明樹脂材料を充填（ポッティング）して熱硬化させることで封止部 50 を形成してある。尚、上記透明樹脂材料としてシリコン樹脂に代えてアクリル樹脂を用いている場合には、枠体 40 をアクリル樹脂の成形品により構成することが望ましい。

**【0035】**

レンズ 60 は、封止部 50 側の光入射面 60 a 及び光出射面 60 b それぞれが凸曲面状に形成された両凸レンズにより構成されている。ここにおいて、レンズ 60 は、シリコン樹脂の成形品により構成してあり、封止部 50 と屈折率が同じ値となっているが、レンズ 60 は、シリコン樹脂の成形品に限らず、例えば、アクリル樹脂の成形品により構成してもよい。

10

**【0036】**

ところで、レンズ 60 は、光出射面 60 b が、光入射面 60 a から入射した光を光出射面 60 b と上述の空気層 80 との境界で全反射させない凸曲面状に形成されている。ここで、レンズ 60 は、当該レンズ 60 の光軸が LED チップ 10 の厚み方向に沿った発光部 12 の中心線上に位置するように配置されている。尚、LED チップ 10 の側面から放射された光は封止部 50 及び空気層 80 を伝搬して色変換部材 70 まで到達し色変換部材 70 の蛍光体を励起したり蛍光体には衝突せずに色変換部材 70 を透過したりする。

**【0037】**

色変換部材 70 は、シリコン樹脂のような透明材料と LED チップ 10 から放射された青色光によって励起されてブロードな黄色系の光を放射する粒子状の黄色蛍光体とを混合した混合物の成形品により構成されている。したがって、本実施形態の発光装置 1 は、LED チップ 10 から放射された青色光と黄色蛍光体から放射された光とが色変換部材 70 の外面 70 b 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る。尚、色変換部材 70 の材料として用いる透明材料は、シリコン樹脂に限らず、例えば、アクリル樹脂、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 70 の材料として用いる透明材料に混合する蛍光体も黄色蛍光体に限らず、例えば、赤色蛍光体と緑色蛍光体とを混合しても白色光を得ることができる。

20

**【0038】**

加えて、色変換部材 70 は、内面 70 a がレンズ 60 の光出射面 60 b に沿った形状に形成されている。したがって、レンズ 60 の光出射面 60 b の位置によらず法線方向における光出射面 60 b と色変換部材 70 の内面 70 a との間の距離が略一定値となっている。尚、色変換部材 70 は、位置によらず法線方向に沿った肉厚が一樣となるように成形されている。色変換部材 70 は、開口部の周縁を実装基板 20 に対して、例えば接着剤（例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂など）を用いて接着すればよい。

30

**【0039】**

本実施形態の照明器具は、上記の部材から次のようにして製造される。まず、器具本体 100 の底壁 100 a の所定箇所（本実施形態では 3 箇所）に、実装基板 20 を固定するのであるが、この作業は半田 90 を用いて実装基板 20 の金属板 21 と器具本体 100 の底壁 100 a とを接合することで行う。この後に、予め LED チップ 10 を接合しておいたサブマウント部材 30 を、窓孔 24 から露出する金属板 21 の面に、リフロー半田付けなどにより実装する。尚、上記の半田付けに用いる半田としては、AuSn、SnAgCu などの鉛フリー半田を用いることが好ましい。

40

**【0040】**

そして、ワイヤボンディングにより、LED チップ 10 の上記アノード電極及びサブマウント部材 30 の導体パターン 31 と、実装基板 20 のリードパターン 23, 23 とをそれぞれボンディングワイヤ W により電氣的に接続する。次に、接着剤などを用いて枠体 40 を実装基板 20 の絶縁性基材 22 に固着し、この後に、枠体 40 の内側にシリコン樹脂などの透明樹脂材料を充填（ポッティング）して熱硬化させることで封止部 50 を形成する。そして、レンズ 60 を枠体 40 の開口を閉塞するようにして枠体 40 に固着し、最後に色変換部材 70 を、その開口部の周縁を絶縁性基材 22 に対して、例えば接着剤（例

50

えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂など)を用いて接着する。

【0041】

これにより図4に示す状態の照明器具が得られ、この後に上述した配線基板、及び透光板を器具本体100に取り付けることで、本実施形態の照明器具が完成する。

【0042】

以上説明した本実施形態の照明器具では、絶縁性及び伝熱性を有するサブマウント部材30を備えるので、従来のように耐雷サージ性能を確保するためにシート状の絶縁層を器具本体100と発光装置1との間に介在させる必要がなくなり、これによりLEDチップ10の発光部12から器具本体100までの熱抵抗を小さくできる。加えて、点灯時に各発光装置1で発生した熱を、上記の従来例とは異なり回路基板及び導電性の悪い絶縁層を通すことなく導電性及び伝熱性のよい半田90を介して金属製の器具本体100へ伝熱して放熱することができるので、LEDユニットの回路基板を器具本体の底壁に絶縁層を介して熱結合させるような従来照明器具の構成に比べて、LEDチップ10の発光部12から器具本体100までの距離及び熱抵抗をさらに小さくできて放熱性が向上し、LEDチップ10の発光部12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、光出力の高出力化を図れる。

10

【0043】

また、従来照明器具の構成と同じ光出力で使用する場合には従来照明器具の構成に比べてLEDチップ10のジャンクション温度を低減できてLEDチップ10の寿命が長くなるという利点がある。さらに、従来のような回路基板を用意する必要がなく低コスト化を図れるという利点や、発光装置1の配置の自由度が高く発光装置1の個数の変更やレイアウト変更が容易になるという利点もある。

20

【0044】

さらに、LEDチップ10と金属板21との間にサブマウント部材30を介在させているので、LEDチップ10の導電性基板11と金属板21との線膨張率の差に起因してLEDチップ10が破損するのを防止することができ、信頼性を高めることができる。

【0045】

加えて、枠体40の内側に透明樹脂材料を充填して形成されてLEDチップ10及び当該LEDチップ10に接続されたボンディングワイヤ14, 14を封止し且つ弾性を有する封止部50を備え、枠体40が透明樹脂の成形品からなるので、枠体を金属材料により形成する場合に比べて枠体40と封止部50との線膨張率差を小さくすることができ、ヒートサイクル試験の低温時に封止部50にポイドが発生するのを抑制することができるから、信頼性を高めることができ、しかも、枠体40で光の反射損失が生じるのを抑制することができるから、光出力の向上を図れる。

30

【0046】

尚、上記の例では、発光装置1の実装基板20と器具本体100とを半田90により接合しているが、この他、溶接、圧接などの導電性を損なわない接合方法によって接合することで、実装基板20を器具本体100に固定するようにしてもよい。

【0047】

また、発光装置1では、色変換部材70はレンズ60の光出射面60b及び枠体40との間に空気層80が形成される形で配設すればよく、色変換部材70をレンズ60及び枠体40に密着させる必要がないので、色変換部材70の寸法精度や位置決め精度に起因した歩留まりの低下を抑制できる。しかも、発光装置1では、組立時に色変換部材70の組付けが最終工程となるので、LEDチップ10の発光波長に応じて透明材料に対する蛍光体の配合を調整した色変換部材70を用いることで色ばらつきを低減することもできる。

40

【0048】

さらに、発光装置1では、上述のように色変換部材70とレンズ60との間に空気層80が形成されているので、色変換部材70に外力が作用したときに色変換部材70が変形してレンズ60に当接する可能性が低くなって上記外力により色変換部材70に発生した応力がレンズ60及び封止部50を通してLEDチップ10や各ボンディングワイヤ14

50

、14に伝達されるのを抑制でき、上記外力によるLEDチップ10の発光特性の変動や各ボンディングワイヤ14、14の断線が起こりにくくなるから、信頼性が向上するという利点がある。また、色変換部材70とレンズ60との間に上記空気層80が形成されていることにより、外部雰囲気中の水分がLEDチップ10に到達しにくくなるという利点がある。

#### 【0049】

加えて、色変換部材70とレンズ60との間に上記空気層80が形成されていることにより、LEDチップ10から放射され封止部50及びレンズ60を通して色変換部材70に入射し当該色変換部材70中の黄色蛍光体の粒子により散乱された光のうちレンズ60側へ散乱されてレンズ60を透過する光の光量を低減できて装置全体としての外部への光取り出し効率を向上できるという利点がある。

10

#### 【0050】

一方、枠体40の代わりに、LEDチップ10の光を反射するリフレクタを用いるようにしてもよい。このようなリフレクタとしては、円形状に開口した枠状の形状であって、LEDチップ10の厚み方向においてLEDチップ10から離れるに従って開口面積が大きくなる形状に形成したものを採用することができる。ここにおいて、リフレクタの材料としては、LEDチップ10から放射される光(ここでは、青色光)に対する反射率が比較的大きな材料(例えば、Alなど)を採用すればよい。また、リフレクタの内側に、枠体40同様、LEDチップ10を封止する透明な封止樹脂(例えば、シリコン樹脂など)をポッティングしてもよい。

20

#### 【0051】

(実施形態2)

上記実施形態1では、半田90を用いて器具本体100に発光装置1の金属板21を固定しているが、本実施形態では、機械的な固定手段により発光装置1の金属板21を器具本体100に固定していることに特徴がある。尚、その他の構成については、上記実施形態1と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0052】

すなわち、本実施形態の器具本体100には、その底壁100aに図5に示すように固定ねじ91用のねじ挿通孔100cが複数設けられており、発光装置1の金属板21の底面には、固定ねじ91用のねじ孔21aが、器具本体100の複数のねじ挿通孔100cにそれぞれ対応して設けられているのである。

30

#### 【0053】

そして、本実施形態の照明器具では、器具本体100の底壁100aの所定箇所(本実施形態では3箇所)に、底壁100aに設けたねじ挿通孔100cと、金属板21のねじ孔21aとをそれぞれ対応させた状態で、実装基板20を配置した後に、固定ねじ91を底壁100aのねじ挿通孔100cを介して金属板21のねじ孔21aに螺入することで、実装基板21を器具本体100に固定するのである。

#### 【0054】

以上説明した本実施形態の照明器具では、上記実施形態1と同様の利点の他、実装基板20の金属板21を器具本体100にねじ止めのような機械的な固定手段によって固定しているため、上記実施形態1のように導電性接着剤や、半田、溶接、圧接などによって金属板21と器具本体100とを固定する場合に比べて固定作業が容易になり、その結果、製造工程を簡略化できる。

40

#### 【0055】

尚、機械的な固定手段としては、上述したようなねじ止めに限られるものではなく、例えば、金属板21と器具本体100のいずれか一方に設けた係止爪を残る他方に設けた係止孔等に挿入し、係止孔の縁部に係止爪を係止させるような構成としてもよい。この他、金属板21における底壁100aに対向する面に外周面にねじ溝を有する円筒部を突設するとともに、器具本体100の底壁100aの上記ねじ溝に対応するねじ溝を内周面に有する穴部を凹設して、金属板21の円筒部を器具本体100の穴部にねじ込む構成として

50

もよい。或いは、器具本体 100 の底壁 100 a に、金属板 21 と嵌合する嵌合部を設けて、金属板 21 を器具本体 100 に嵌め込む構成としてもよい。

【0056】

また尚、本実施形態の場合、金属板 21 と器具本体 100 の底壁 100 a との間に、金属板 21 と器具本体 100 とを隙間無く密着させて伝熱性を向上させるために、導電性及び熱伝導性に優れたシート状の部材を介在させるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態1の照明器具の一部を省略した概略断面図である。

【図2】本発明の照明器具の一部を省略した分解斜視図である。

【図3】本発明の照明器具の一部を省略した平面図である。

【図4】本発明の照明器具の要部の斜視図である。

【図5】本発明の実施形態2の照明器具の一部を省略した概略断面図である。

【符号の説明】

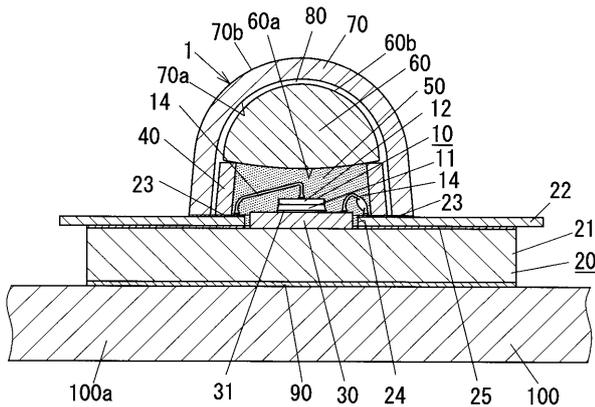
【0058】

- 10 LEDチップ
- 20 実装基板
- 21 金属板
- 22 絶縁性基材
- 23 リードパターン
- 30 サブマウント部材
- 90 半田
- 100 器具本体

10

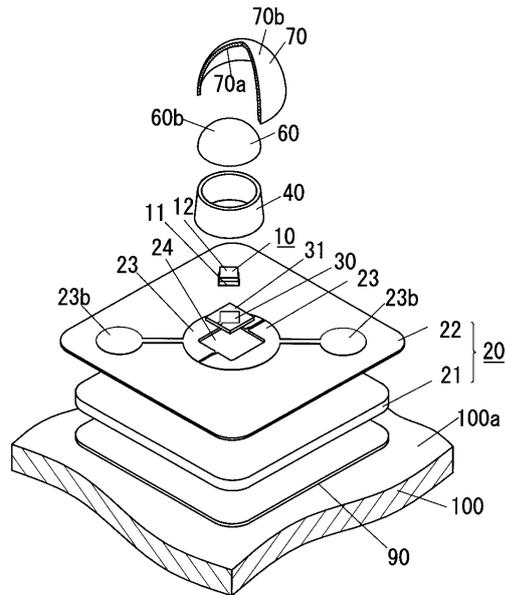
20

【図1】

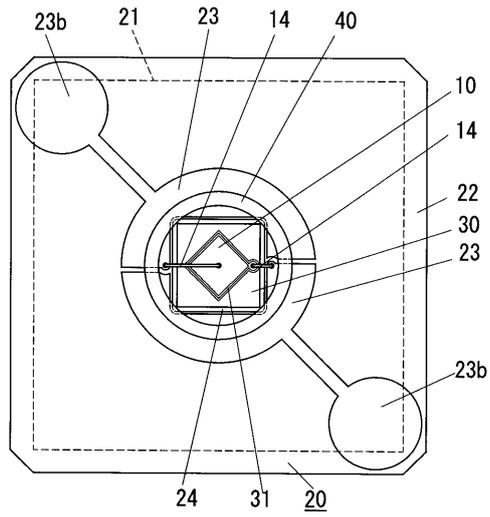


- 10 LEDチップ
- 20 実装基板
- 21 金属板
- 22 絶縁性基材
- 23 リードパターン
- 30 サブマウント部材
- 90 半田
- 100 器具本体

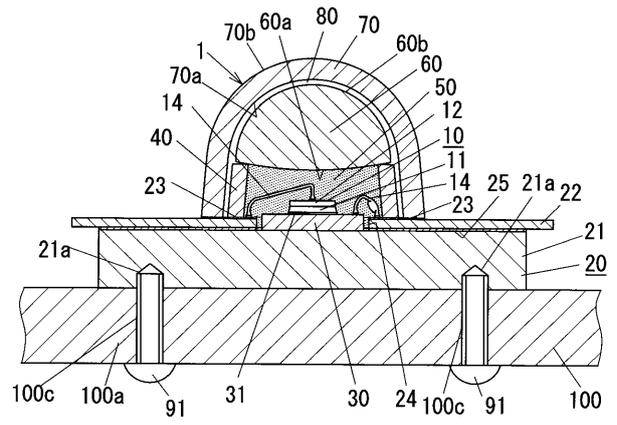
【図2】



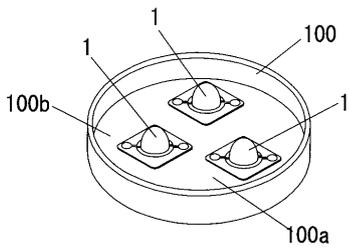
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 浦野 洋二

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3K014 LA01 LB04

5F041 AA33 BB09 BB24 CA04 CA12 CA40 CA65 CA92 DA02 DA03  
DA07 DA12 DA20 DA45 DA75 DB01 DC07 DC24 DC68 EE15  
EE25