

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125848号  
(P4125848)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 33/00 (2006.01) H O 1 L 33/00 N

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-359511	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成11年12月17日(1999.12.17)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開2001-177155(P2001-177155A)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(43) 公開日	平成13年6月29日(2001.6.29)	(74) 代理人	100090181
審査請求日	平成16年5月7日(2004.5.7)		弁理士 山田 義人
審判番号	不服2006-25413(P2006-25413/J1)	(72) 発明者	石長 宏基
審判請求日	平成18年11月9日(2006.11.9)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 ロー ム株式会社内

合議体  
審判長 吉野 公夫  
審判官 岩本 勉  
審判官 小牧 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケース付チップ型発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極が表面に形成された基板にLEDチップをボンディングし、樹脂からなり、下から上に向かって拡径した截頭円錐形の内周面を有し、前記内周面上に銅層が形成され、前記銅層上に厚みが5～10μmのニッケル層が形成されたケースで前記基板上の前記LEDチップを囲み、前記ケースの前記内周面で囲まれた孔内に透明樹脂を充填して封止体を形成し、前記透明樹脂を硬化収縮させて前記内周面と前記封止体との間に空隙を形成することによって前記LEDチップから出力される光を前記封止体表面で全反射する、ケース付チップ型発光装置。

【請求項 2】

樹脂からなるケースと封止体との間に空隙が形成されたケース付チップ型発光装置の製造方法において、

- (a) 電極が表面に形成された基板を準備し、
- (b) 前記基板にLEDチップをボンディングし、
- (c) 下から上に向かって拡径した截頭円錐形の内周面を有し、前記内周面上に形成された銅層および前記銅層上に形成された厚みが5～10μmのニッケル層を有する前記ケースによって前記LEDチップを囲み、
- (d) 前記ケースの前記内周面で囲まれた孔内に透明樹脂を充填し、
- (e) 前記透明樹脂を硬化収縮させることによって、前記封止体を形成すると同時に、前記内周面と前記封止体との間に空隙を形成することを特徴とする、ケース付チップ型発光

10

20

装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明はケース付チップ型発光装置に関し、特にたとえば電極が表面に形成された基板にLEDチップをボンディングし、截頭円錐形の内周面を有するケースで基板上的LEDチップを囲み、その内周面内に封止体となる樹脂を充填した、ケース付チップ型発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種のケース付チップ型発光装置の一例が、平成11年8月10日付で出願公開された特開平11-2207178号[H01L 33/00]公報に開示されている。図4に示すように、この半導体発光装置1は第2の白色基板2を含み、第2の白色基板2に形成された凹部2a内にLED素子3が収納される。また、LED素子3は、第1の白色基板4上にダイボンディングされる。さらに、LED素子3は、凹部2aに充填された光透過性合成樹脂モールド部5によって、全面を覆われて封止される。この半導体発光装置1では、LED素子3から側面方向および発光面とは逆の底面の方向に光が出力された場合であっても、第1の白色基板4および第2の白色基板4で光を反射させて発光面に放射させることにより、発光効率を改善していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来技術では、第1の白色基板4および第2の白色基板2によって光を反射させているが、凹部2aの内面形状等については何ら考慮されていないため、十分に反射効率が改善されていなかった。すなわち、発光効率は依然として十分でなかった。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、発光効率を高くすることができる、ケース付チップ型発光装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、電極が表面に形成された基板にLEDチップをボンディングし、樹脂からなり、下から上に向かって拡径した截頭円錐形の内周面を有し、内周面上に銅層が形成され、銅層上に厚みが5～10μmのニッケル層が形成されたケースで基板上的LEDチップを囲み、ケースの内周面で囲まれた孔内に透明樹脂を充填して封止体を形成し、透明樹脂を硬化収縮させて内周面と封止体との間に空隙を形成することによってLEDチップから出力される光を封止体表面で全反射する、ケース付チップ型発光装置である。

第2の発明は、樹脂からなるケースと封止体との間に空隙が形成されたケース付チップ型発光装置の製造方法において、(a)電極が表面に形成された基板を準備し、(b)基板にLEDチップをボンディングし、(c)下から上に向かって拡径した截頭円錐形の内周面を有し、内周面上に形成された銅層および銅層上に形成された厚みが5～10μmのニッケル層を有するケースによってLEDチップを囲み、(d)ケースの内周面で囲まれた孔内に透明樹脂を充填し、(e)透明樹脂を硬化収縮させることによって、封止体を形成すると同時に、内周面と封止体との間に空隙を形成することを特徴とする、ケース付チップ型発光装置の製造方法である。

【0006】

【作用】

このケース付チップ型発光装置では、基板の表面に電極が形成され、その電極にLEDチップがボンディングされる。また、下から上に向けて拡径した截頭円錐型の内周面を有し、樹脂からなるケースが、LEDチップを囲み、その内周面に封止体となる透明樹脂が充填される。透明樹脂が硬化すると、透明樹脂自身が硬化収縮し、内周面と透明樹脂(封止体)との間に空隙が形成される。この内周面上には、銅層が形成され、その銅層上には

10

20

30

40

50

さらに厚みが5～10 μmのニッケル層が形成される。ニッケル層の厚みが5～10 μmであればその表面の平滑度を高くすることができる。また銅層は、ケースを構成する樹脂およびニッケル層のいずれとも密着力が強いため、ケースの内周面とニッケル層との間に銅層を形成することにより、ニッケル層をケースにしっかりと密着させることができる。この結果、ケースの内周面内に充填された透明樹脂を硬化収縮させるとき、内周面に接して形成された封止体の表面の平滑度を高くできるとともに、封止体をニッケル層から容易に剥離させることができる。このため、LEDチップから出力された光を効率よく反射することができる。

#### 【0007】

このケース付チップ型発光装置の製造方法では、まず電極が表面に形成された基板にLEDチップをボンディングする。次に、樹脂からなるケースによってLEDチップを囲む。このケースは下から上に向かって拡径した截頭円錐形の内周面を有し、その内周面上には銅層が形成され、その銅層上にはさらに厚みが5～10 μmのニッケル層が形成されている。次に、ケースの内周面内に透明樹脂を充填した後、透明樹脂を硬化収縮させることによって、封止体を形成すると同時に、内周面と封止体との間に空隙を形成する。ニッケル層の厚みが5～10 μmであれば、その表面の平滑度を高くすることができる。また銅層は、ケースを構成する樹脂およびニッケル層のいずれとも密着力が強いため、ケースの内周面とニッケル層との間に銅層を形成することにより、ニッケル層をケースにしっかりと密着させることができる。したがって、ニッケル層の表面と接する封止体の表面の平滑度を高くすることができるとともに、封止体をニッケル層から容易に剥離させることができる。このため、LEDチップから出力される光を効率よく反射することができるケース付チップ型発光装置を製造することができる。

#### 【0010】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、LEDチップから出力される光が封止体の内面で全反射するので、効率よく反射することができる。このため、発光効率を高くすることができる。

#### 【0011】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

#### 【0012】

##### 【実施例】

図1を参照して、この実施例のケース付チップ型発光装置（以下、単に「発光装置」という。）10は半導体発光素子（LEDチップ）12を含み、LEDチップ12は基板14の表面に形成された電極（リード）16aにたとえば銀ペーストによってダイボンディングされる。また、LEDチップ12の上部に設けられたボンディングパッド12aおよび他のリード16bとを接続するための金線などの金属細線（ボンディングワイヤ）18がワイヤボンディングされる。なお、分かり易く説明するために、リード16aおよび16bは、厚みをつけて図示しているが、実際には薄膜状に形成される。また、リード16aおよび16bは、リソグラフィ処理およびエッチング処理によって基板14の表面にパターンニングされ形成される。さらに、リード16aおよび16bは、互いに電氣的に絶縁され、基板14の一方主面（上面）から側面のほぼ中央の一部（スルーホール）を經由して他方主面（裏面）まで延びて形成される。

#### 【0013】

また、発光装置10はたとえば液晶ポリマからなるケース20を含み、ケース20はLEDチップ12を囲むように基板14の上面に配置される。つまり、ケース20のほぼ中央に孔22が形成される。ケース20はまた、図1におけるII-II断面図である図2から分かるように、上述のような液晶ポリマ（不透明樹脂20a）および含浸阻止層20bを含む。孔22は、下から上に向かって径大となる截頭円錐形の内周面22aを有する。この内周面22a上に、含浸阻止層20bが形成される。この含浸阻止層20bは、後述する透明樹脂24がケース20へ含浸するのを阻止するためのメッキ層である。具体的には、

含浸阻止層 20b は、銅 (Cu) メッキ層およびその Cu メッキ層上に積層的に形成されたニッケル (Ni) メッキ層を含む。また、この実施例では、Cu メッキ層はほぼ 3 μm の厚みであり、Ni メッキ層は 5 ~ 10 μm の厚みである。このように、Ni メッキ層を比較的肉厚に形成するため、孔 22 の内周面 22a の平滑度が高くされる。

【0014】

なお、この実施例では、Cu メッキ層上に Ni メッキ層を形成するようにしているが、Cu メッキ層の代わりに Si (シリコン) の層を形成してもよい。この Si の層は、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法によって不透明樹脂 20a の表面に成形される。

【0015】

このようなケース 20 に形成された孔 22 の内周面 22a 内には、封止体となるエポキシ樹脂のような透明樹脂 24 が充填される。透明樹脂 24 が硬化すると、封止体が形成される。このとき、透明樹脂 24 自身が硬化収縮し、したがって内周面 22a と透明樹脂 24 (封止体) との間には空隙 26 が形成される。つまり、ケース 20 の内周面に含浸阻止層 20b が形成されるので、硬化時に透明樹脂すなわち封止体 24 が内周面 22a から極めて容易に剥離する。したがって、封止体 24 と内周面 22a との間に、空隙 26 が形成される。

10

【0016】

なお、発明者等の実験によれば、空隙 26 は 5 ~ 10 μm の厚みで形成される。また、透明樹脂 24 は、内周面 22a 内に充填されるときに、平滑度が高い内周面 22a (Ni メッキ層) に密着するため、透明樹脂すなわち封止体 24 の表面 (内面) 24a も平滑にされる。つまり、反射率を向上することができる。

20

【0017】

このように、空隙 26 が形成されるため、図 3 に示すように、LED チップ 12 から出力された光が透明樹脂 24 すなわち封止体の内面 24a で全反射される。そのため、この例では、封止体 24 の内面 24a すなわち内周面 22a の傾斜角  $\theta$  を、LED チップ 12 から出力された光を全反射できる角度に決定している。具体的には、内面 24a の傾斜角  $\theta$  として、光路 Q を用いて説明すると、内面 24a に対して法線 N を引いた場合に、光路 Q と法線 N との間の鋭角  $\alpha$  が 40° より小さくなるような角度を決定する。なお、「180° -  $\alpha$ 」が 50° より小さくなるように、傾斜角  $\theta$  を決定してもよい。

【0018】

30

全反射された光は、光路 P および Q で示すように、基板 14 の上面に対してほぼ垂直に発光装置 10 から出力される。なお、内面 24a で反射されない光はそのまま発光装置 10 から出力される。また、図 3 においては、分かり易くするために、透明樹脂 24 のハッチングは省略してある。

【0019】

この実施例によれば、孔の内周面と封止体との間に空隙を設け、LED チップから出力される光を封止体の内面で全反射させるので、効率よく光を反射することができる。したがって、発光効率を高くし、輝度を大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を示す図解図である。

40

【図 2】図 1 実施例に示すケース付チップ型発光装置の断面図である。

【図 3】図 1 実施例に示すケース付チップ型発光装置の断面図である。

【図 4】従来の半導体発光装置を示す断面図である。

【符号の説明】

10 ... ケース付チップ型発光装置

16 ... LED チップ

20 ... ケース

20a ... 不透明樹脂

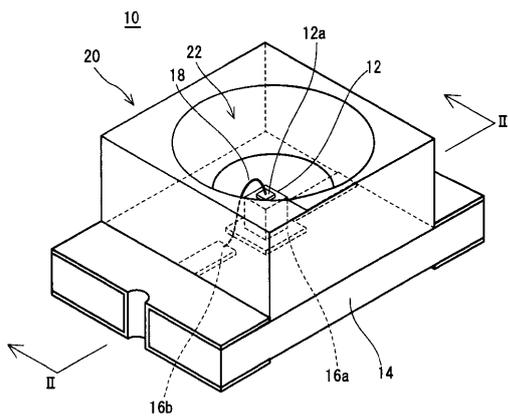
20b ... メッキ層

22 ... 孔

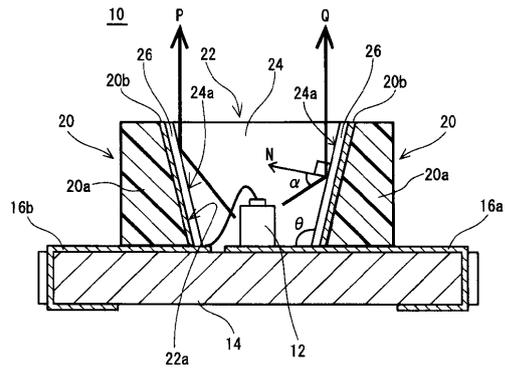
50

- 2 4 ...透明樹脂(封止体)
- 2 6 ...空隙

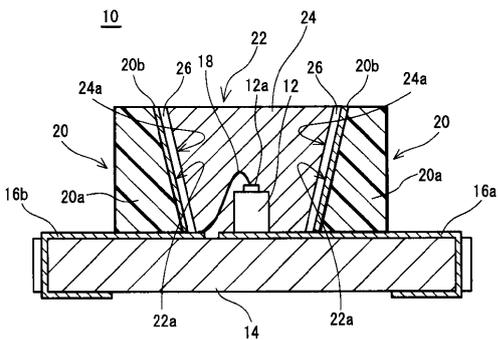
【図1】



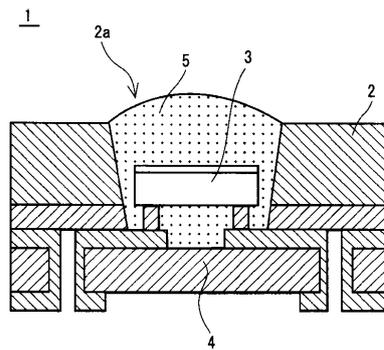
【図3】



【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-314395(JP,A)  
特開昭61-011205(JP,A)  
特開平08-190135(JP,A)  
特開平03-104874(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 33/00