

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5496889号  
(P5496889)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 L 33/58	(2010.01)	HO 1 L 33/00	4 3 0	
HO 1 L 33/54	(2010.01)	HO 1 L 33/00	4 2 2	

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-522793 (P2010-522793)	(73) 特許権者	510039426
(86) (22) 出願日	平成20年8月7日(2008.8.7)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-538450 (P2010-538450A)		大韓民国, 100-714, ソウル, チュンク, ハンガンーデロ, 416, ソウルスクエア
(43) 公表日	平成22年12月9日(2010.12.9)	(74) 代理人	100146318
(86) 国際出願番号	PCT/KR2008/004595		弁理士 岩瀬 吉和
(87) 国際公開番号	W02009/028807	(74) 代理人	100114188
(87) 国際公開日	平成21年3月5日(2009.3.5)		弁理士 小野 誠
審査請求日	平成23年8月5日(2011.8.5)	(74) 代理人	100119253
(31) 優先権主張番号	10-2007-0086114		弁理士 金山 賢教
(32) 優先日	平成19年8月27日(2007.8.27)	(74) 代理人	100129713
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 重森 一輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子パッケージ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、  
前記基板の上に電極層と、  
前記基板の上に設置され、前記電極層と電氣的に連結される発光素子と、  
前記発光素子を取囲み、凹凸パターンを含む充填材と、  
前記充填材の凹凸パターンの凸部上のみ配置された感光膜と、を含み、  
前記基板は上面に溝が形成され、  
前記発光素子は前記溝内に設置され、  
前記電極層は前記溝から前記基板の背面まで延長される発光素子パッケージ。

10

【請求項 2】

前記感光膜は、屈折率が 1.1 ~ 2.2 であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 3】

前記充填材は蛍光体を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 4】

前記充填材の凹凸パターンの周期または深さは 1000 ~ 100 μm であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の発光素子パッケージ。

【請求項 5】

20

基板を準備する段階と、  
 前記基板の上に電極層を形成する段階と、  
 前記基板の上に発光素子を設置し、前記電極層と電氣的に連結させる段階と、  
 前記発光素子を充填材によって取囲む段階と、  
 前記充填材の上に光抽出パターンを形成する段階と、を含み、  
 前記光抽出パターンを形成する段階は、前記充填材の上面を選択的に除去してパターンを形成する段階が含まれ、  
 前記光抽出パターンを形成する段階は、前記充填材の上に感光膜パターンを形成する段階が含まれ、  
 前記基板は上面に溝が形成され、  
 前記発光素子は前記溝内に設置され、  
 前記電極層は前記溝から前記基板の背面まで延長され、  
 前記充填材は、凸部と凹部とを含む凹凸パターンを含み、前記感光膜パターンは前記充填材の凸部上のみに設置される  
 発光素子パッケージの製造方法。

10

## 【請求項 6】

前記感光膜パターンは、屈折率が 1.1 ~ 2.2 の感光膜からなることを特徴とする請求項 5 に記載の発光素子パッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、発光素子パッケージ及びその製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

発光ダイオード (LED) は電流を光に変換させる半導体発光素子である。

## 【0003】

このような LED により放出される光の波長は、LED の製造に使われる半導体材料によって決定される。これは、放出される光の波長が、価電子帯の電子と伝導帯の電子の間のエネルギーの差である半導体材料のバンドギャップに関係するからである。

## 【0004】

30

最近、発光ダイオードは、輝度の増加によりディスプレイ用の光源、自動車用の光源及び照明用の光源として使われており、蛍光物質を用いたり様々な色の LED を組み合わせることで、優れた効率の白色光を発光する LED の具現も可能である。

## 【0005】

このような目的に LED を応用するためには、高い発光効率と輝度が不可欠となる。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、新しい構造の発光素子パッケージ及びその製造方法を提供する。

## 【0007】

40

また、本発明は、発光素子から放出される光が外部に効果的に抽出される発光素子パッケージ及びその製造方法を提供する。

## 【0008】

また、本発明は、発光効率と輝度が向上された発光素子パッケージ及びその製造方法を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の発光素子パッケージは基板と、前記基板の上に電極層と、前記基板の上に設置され、前記電極層と電氣的に連結される発光素子と、及び前記発光素子を取囲み、パターンを含む充填材と、が含まれる。

50

## 【0010】

また、本発明の発光素子パッケージは基板と、前記基板の上に電極層と、前記基板の上に設置され、前記電極層と電気的に連結される発光素子と、前記発光素子を取囲む充填材と、及び前記充填材の上に感光膜パターンと、が含まれる。

## 【0011】

また、本発明の発光素子パッケージは基板と、前記基板の上に電極層と、前記基板の上に設置され、前記電極層と電気的に連結される発光素子と、前記発光素子を取囲む充填材と、及び前記充填材の上にパターンを含む蛍光体層と、が含まれる。

## 【0012】

本発明の発光素子パッケージの製造方法は、基板を準備する段階と、前記基板の上に電極層を形成する段階と、前記基板の上に発光素子を設置し、前記電極層と電気的に連結させる段階と、前記発光素子を充填材によって取囲む段階と、及び前記充填材の上に光抽出パターンを形成する段階が含まれる。

10

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明は、新しい構造の発光素子パッケージ及びその製造方法を提供することができる。

## 【0014】

本発明は発光素子から放出される光が外部に効果的に抽出される発光素子パッケージ及びその製造方法を提供することができる。

20

## 【0015】

本発明は発光効率と輝度が向上された発光素子パッケージ及びその製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

【図2】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

【図3】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

【図4】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

【図5】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

30

【図6】第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図。

【図7】第2実施例による発光素子パッケージの説明図。

【図8】第3実施例による発光素子パッケージの説明図。

【図9】第4実施例による発光素子パッケージの説明図。

【図10】第5実施例による発光素子パッケージの説明図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、添付された図面を参照しながら、本発明の実施例を詳しく説明する。

## 【0018】

本発明が、多様な修正及び変形が可能である一方、その特定実施例が図面に例示されながら、以下において詳述されることになる。本発明は、これらの実施例に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の思想と合致する全ての修正、均等及び代用を含む。なお、同一参照番号は図面の説明により同一要素を現わす。図面における各層及び領域の寸法は、説明の明確性を図り誇張して図示されている。

40

## 【0019】

また、層、領域または基板等の要素が他の構成要素の“上/上部”または“下/下部”に存在すると記述される場合は、他の構成要素の上または下に直接、または他の要素が介在して間接的に存在することを皆含む。例えば、表面のような構成要素の一部が“内部”と表現される場合は、その要素の他の部分に比べて素子の外側から離れていることを意味することと理解されるべきである。また、各要素の方向の説明は図面を基準とするものであ

50

る。まあ、“直接/directly”という用語は間に介在される要素が素材しないことを意味する。また、“及び/または”という用語は記述される関連項目中の1つまたはそれ以上のいずれかの組合せ及び全ての組合せを含む。

【0020】

図1～図6は、第1実施例による発光素子パッケージ及びその製造方法の説明図である。

【0021】

図1に示すように、基板10の上に発光素子が装着される装着部11と、単位パッケージ分離領域に単位パッケージを区分する貫通ホール12を形成する。

【0022】

前記基板10はセラミックまたはシリコンウェハからなることができ、前記基板10に形成される装着部11と貫通ホール12は、マスク(図示しない)により前記基板10をドライエッチングまたはウェットエッチングすることで形成することができる。

【0023】

前記装着部11は前記基板10の上面に溝の形態に形成され、前記装着部11に設置される発光素子から放出される光を上側方向に反射する反射カップの役割をし、発光素子から放出される光が効果的に抽出される深さと傾斜面を有する。

【0024】

図2に示すように、前記基板10には、前記装着部11と前記装着部11の外側を連結する一対の電極層13が形成される。前記電極層13は前記貫通ホール12を通じて基板10の背面に延長される。

【0025】

このように、前記電極層13が前記基板10の装着部11から前記基板10の背面まで延長される場合、前記基板10を印刷回路基板に設置すると同時に前記基板10の上の発光素子と前記印刷回路基板を電氣的に連結させることができる長所を有する。

【0026】

なお、設計により前記電極層13を前記基板10の前面部のみ、または前記基板10を貫通して外側に連結されるように形成することもできる。

【0027】

一方、前記基板10がシリコンウェハからなっている場合には、前記基板10と前記電極13の間に絶縁層(図示しない)を形成することができる。例えば、前記絶縁層はシリコン酸化膜からなることができる。

【0028】

前記電極層13が形成された装着部11に発光素子20を装着する。前記発光素子20は様々な形態に設計することができる、水平型発光素子、垂直型発光素子、フリップチップ型発光素子を用いることができる。即ち、前記発光素子20は、ワイヤを介在して前記電極層13と電氣的に連結、または直接接触させて前記電極層13と電氣的に連結、またはバンプのような導電物質を介在して前記電極層13と電氣的に連結させることができる。

【0029】

図3に示すように、前記発光素子20が装着された装着部11に充填材30を充填する。前記充填材30としてはシリコンジェルまたは透明エポキシを用いることができる。前記充填材30には蛍光体を選択的に含むことができる。

【0030】

前記充填材30に蛍光体が含まれる場合、前記蛍光体はYAG、TAG、ケイ酸塩(silicate)、窒化物(nitride)、硫化物(sulfide)、セレン化物(selenide)等のような青色励起用黄色蛍光体を用いることができ、青色発光蛍光体、緑色発光蛍光体、または赤色発光蛍光体のような紫外線励起用蛍光体を用いることができる。前記蛍光体の種類は上記のものに限定されない。

【0031】

前記充填材30は塗布(dispensing)またはスクリーンプリンティング等の方法により前

10

20

30

40

50

記装着部 11 に充填することができる。前記充填材 30 の上面は、後述される光抽出層の役割をするパターンの形成が容易であるように、フラットにすることができる。

【0032】

図 4 に示すように、前記充填材 30 の上に感光膜 40 を形成し、図 5 に示すように、前記感光膜 40 の上側にマスクを配置し、露光及び現象により感光膜パターン 41 を形成する。即ち、図 6 に示すように、前記充填材 30 の上面に感光膜パターン 41 を形成する。

【0033】

前記感光膜パターン 41 は、前記充填材 30 の上面において粗面(surface roughness)構造、グレーティング(grating)構造、またはフォトリソグラフィック結晶構造をなすことで、前記発光素子 20 から放出される光が前記充填材 30 によって、より効果的に外部に抽出されるようにする。即ち、前記感光膜パターン 41 は前記充填材 30 の上面に形成され、光抽出層の役割をする。

【0034】

図 7 は第 2 実施例による発光素子パッケージの説明図である。図 7 に示すように、第 1 実施例で説明した感光膜パターン 41 をマスクとして、前記充填材 30 を選択的にエッチングする。

【0035】

前記充填材 30 のエッチングは HF、HNO 等のエッチング溶液を用いるウェットエッチング、または  $Cl_2$  や  $CF_4$  ガス等を用いるドライエッチングによって行うことができる。

【0036】

前記感光膜パターン 41 によって前記充填材 30 がエッチングされると、前記充填材 30 の上面には突起と溝を有する充填材パターン 31 が形成される。ここで、前記溝の深さは  $1000$  ( $100\text{nm}$ )  $\sim$   $100\mu\text{m}$  の深さに形成され、前記感光膜パターン 41 の周期は  $1000$  ( $100\text{nm}$ )  $\sim$   $100\mu\text{m}$  に形成される。前記充填材パターン 31 は、図 6 で説明した感光膜パターン 41 と同様に前記発光素子 20 から放出される光が効果的に外部に放出されるようにする。

【0037】

図 8 は、第 3 実施例による発光素子パッケージの説明図である。図 4 で、前記感光膜 40 を形成する前に、前記感光膜 40 と充填材 30 の間の接着力を高めるための接着層を形成することができる。

【0038】

図 8 に示す実施例は、前記感光膜 40 と充填材 30 の間に接着層 70 を形成し、前記感光膜 40 を選択的に除去して感光膜パターン 41 を形成する例である。

【0039】

図 6 及び図 8 のように、感光膜パターン 41 が光抽出層としての役割をする場合、前記感光膜 40 として SU-8 のような感光特性を有するポリマーを用いることができる。前記感光膜 40 は、前記充填材 30 をなすシリコンジェルまたは透明エポキシと類似する屈折率を有する物質を用いることができ、前記感光膜 40 は  $1.1 \sim 2.2$  の屈折率を有するようすることができる。

【0040】

図 9 は、第 4 実施例による発光素子パッケージの説明図である。図 6 のように前記感光膜パターン 41 をマスクとして前記充填材 30 をエッチングした後、前記感光膜パターン 41 を除去しない場合、図 9 に示すような構造が形成される。即ち、図 9 のように前記充填材 30 の上面は充填材パターン 31 が形成され、前記充填材パターン 31 の上面に感光膜パターン 41 が形成される。

【0041】

前記充填材パターン 31 と感光膜パターン 41 は、上述したように光抽出層の役割をする。前記充填材パターン 31 の周期は  $1000$  ( $100\text{nm}$ )  $\sim$   $100\mu\text{m}$  に形成され、前記充填材 30 のエッチング深さは  $1000$  ( $100\text{nm}$ )  $\sim$   $100\mu\text{m}$  に形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、第 5 実施例による発光素子パッケージの説明図である。図 1 0 に示すように、第 5 実施例による発光素子パッケージは蛍光体を含まない充填材 3 0 と、前記充填材 3 0 の上に形成される蛍光体層 8 0 が含まれる。

## 【 0 0 4 3 】

前記蛍光体層 8 0 の上面は蛍光体層パターン 8 1 が形成される。前記蛍光体層パターン 8 1 は、上述の感光膜パターン 4 1 または充填材パターン 3 1 と同様に、効果的に光を抽出する光抽出層の役割をする。前記蛍光体層 8 0 は蛍光体が含まれるシリコンジェルまたは透明エポキシからなることができ、バインダーが更に含むことができる。そして、前記蛍光体層 8 0 の上面を、感光膜パターンをマスクとして選択的に除去することで、蛍光体層パターン 8 1 を形成することができる。

10

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示す第 5 実施例では、前記蛍光体層 8 0 は前記充填材 3 0 によって前記発光素子 2 0 と離隔されるので、前記発光素子 2 0 から放出される熱による蛍光体層 8 0 の特性の低下を防止することができ、前記発光素子 2 0 から放出される光の色の均一性が向上される。

## 【 0 0 4 5 】

一方、本発明の各実施例で説明した充填材パターン 3 1、感光膜パターン 4 1、蛍光体層パターン 8 1 は、上面で見た時、円形、ドーナツ形状、ワッフル形状、ハニカム形、または四角形等多様な形態に形成されることができる。

20

## 【 0 0 4 6 】

以上、本発明を実施例を中心に説明したが、これらの実施例は本発明を限定するものではない。本発明の精神と範囲を離脱することなく、多様な変形と応用が可能であることは、当業者によって自明である。例えば、本発明の実施例に具体的に示された各構成要素は変形して実施することができるものであり、このような変形と応用に係る差異点は、添付の特許請求の範囲で規定する本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 4 7 】

本発明の発光素子パッケージは、照明装置のみならず様々な電子機器の光源として用いることができる。

30

## 【 符号の説明 】

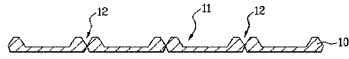
## 【 0 0 4 8 】

- 1 0 基板
- 1 1 装着部
- 1 2 貫通ホール
- 1 3 電極層
- 2 0 発光素子
- 3 0 充填材
- 3 1 充填材パターン
- 4 0 感光膜
- 4 1 感光膜パターン
- 7 0 接着層
- 8 0 蛍光体層
- 8 1 蛍光体層パターン

40

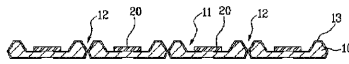
【 図 1 】

[Fig. 1]



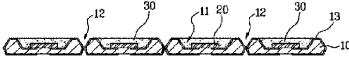
【 図 2 】

[Fig. 2]



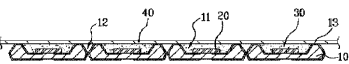
【 図 3 】

[Fig. 3]



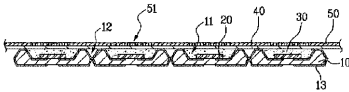
【 図 4 】

[Fig. 4]



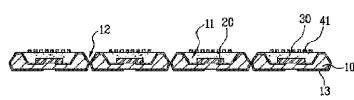
【 図 5 】

[Fig. 5]



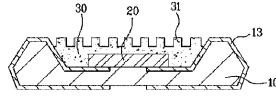
【 図 6 】

[Fig. 6]



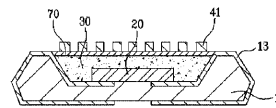
【 図 7 】

[Fig. 7]



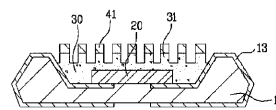
【 図 8 】

[Fig. 8]



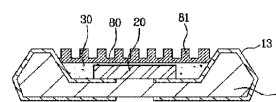
【 図 9 】

[Fig. 9]



【 図 10 】

[Fig. 10]



## フロントページの続き

(74)代理人 100143823

弁理士 市川 英彦

(74)代理人 110000165

グローバル・アイピー東京特許業務法人

(72)発明者 ウォン, ユホ

大韓民国 137-140 ソウル, ソチョ-グ, ウミョン-ドン, 16番地, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド アイピー グループ

(72)発明者 キム, グンホ

大韓民国 137-140 ソウル, ソチョ-グ, ウミョン-ドン, 16番地, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド アイピー グループ

審査官 下村 一石

(56)参考文献 特開2006-237264(JP, A)

特開2005-209795(JP, A)

特開2004-111906(JP, A)

特開2007-123905(JP, A)

特開2003-234509(JP, A)

特開2002-368289(JP, A)

特開2003-046134(JP, A)

特開2006-286701(JP, A)

特開2005-166941(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L33/00-33/64