

(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2014-13855

(P2014-13855A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

|                      |                  |               |       |             |
|----------------------|------------------|---------------|-------|-------------|
| (51) Int.Cl.         |                  | F I           |       | テーマコード (参考) |
| <b>H O 1 L 33/48</b> | <b>(2010.01)</b> | H O 1 L 33/00 | 4 O O | 5 F 1 4 1   |
| <b>H O 1 L 33/20</b> | <b>(2010.01)</b> | H O 1 L 33/00 | 1 7 O | 5 F 1 4 2   |
| <b>H O 1 L 33/46</b> | <b>(2010.01)</b> | H O 1 L 33/00 | 3 1 O |             |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-151159 (P2012-151159) | (71) 出願人 | 000006013           |
| (22) 出願日  | 平成24年7月5日 (2012.7.5)         |          | 三菱電機株式会社            |
|           |                              |          | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号   |
|           |                              | (74) 代理人 | 100101454           |
|           |                              |          | 弁理士 山田 卓二           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100081422           |
|           |                              |          | 弁理士 田中 光雄           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100100479           |
|           |                              |          | 弁理士 竹内 三喜夫          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100112911           |
|           |                              |          | 弁理士 中野 晴夫           |
|           |                              | (72) 発明者 | 大北 泰道               |
|           |                              |          | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 |
|           |                              |          | 菱電機株式会社内            |

最終頁に続く

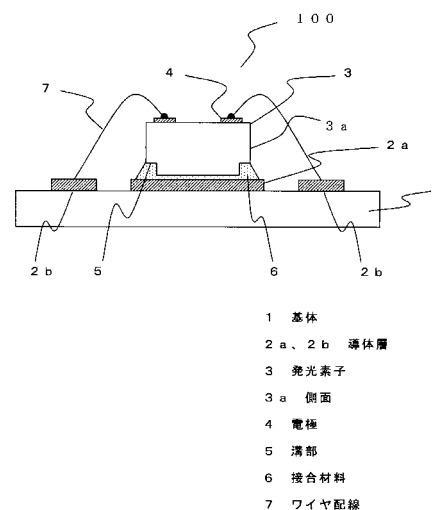
(54) 【発明の名称】 半導体発光装置の製造方法および半導体発光装置

## (57) 【要約】

【課題】半導体発光装置の発光素子の側面における接着材料による光吸収を防止し、発光効率が高く、製造コストを低減した半導体発光装置を提供する。

【解決手段】半導体発光装置の製造方法が、基体を準備する工程と、基体の上に接着材料を塗布する工程と、接着材料の上に、裏面に溝部が形成された発光素子を載置する載置工程と、接着材料を硬化させて、基体の上に発光素子を固定する工程とを含み、載置工程は、接着材料の上に、発光素子の裏面が接着材料に接するように配置し、発光素子と基体の間から押し出された接着材料を溝部に留めて発光素子の側面上に這い上がらないようにする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基体上に発光素子を固定する半導体発光装置の製造方法であって、  
基体を準備する工程と、  
該基体の上に接着材料を塗布する工程と、  
該接着材料の上に、裏面に溝部が形成された発光素子を載置する載置工程と、  
該接着材料を硬化させて、該基体の上に該発光素子を固定する工程とを含み、  
該載置工程は、該接着材料の上に、該発光素子の裏面が該接着材料に接するように配置し、該発光素子と該基体の間から押し出された該接着材料を該溝部中に留めて該発光素子の側面上に這い上がらないようにする工程であることを特徴とする半導体発光装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

上記発光素子の裏面をエッチングまたは切削して上記溝部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

## 【請求項 3】

基体上に発光素子を固定する半導体発光装置の製造方法であって、  
基体を準備する工程と、  
該基体の上に接着材料を塗布する工程と、  
該接着材料の上に、裏面の一部に金属層が形成され、該金属層が形成されない部分を溝部とした発光素子を載置する載置工程と、  
該接着材料を硬化させて、該基体の上に該発光素子を固定する工程とを含み、  
該載置工程は、該接着材料の上に、該金属層が該接着材料に接するように配置し、該金属層と該基体の間から押し出された該接着材料を該溝部中に留めて該発光素子の側面上に這い上がらないようにする工程であることを特徴とする半導体発光装置の製造方法。

20

## 【請求項 4】

上記発光素子の裏面に、インクジェット印刷またはスクリーン印刷で金属ペースト材料を塗布し、焼成して上記金属層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の製造方法。

## 【請求項 5】

上記溝部は、上記発光素子の周囲に沿って設けられたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の製造方法。

30

## 【請求項 6】

上記基体がその表面に導体層を含み、該導体層の上に上記発光素子が固定されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の製造方法。

## 【請求項 7】

基体と、  
側面と裏面とを有し、該裏面の周囲に沿って溝部が設けられた発光素子と、  
該基体の上に該発光素子の裏面を固定する接着材料とを含み、  
該接着材料の一部が該溝部内に溜まって該発光素子の側面に達しないことを特徴とする半導体発光装置。

40

## 【請求項 8】

基体と、  
側面と裏面とを有し、該裏面の一部に金属層が形成され、該金属層の周囲の該金属層が形成されない部分を溝部とした発光素子と、  
該基体の上に該金属層を固定する接着材料とを含み、  
該接着材料の一部が該溝部内に溜まって該発光素子の側面に達しないことを特徴とする半導体発光装置。

## 【請求項 9】

上記基体がその表面に導体層を含み、該導体層の上に上記発光素子が固定されたことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の半導体発光装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光装置の製造方法および半導体発光装置に関し、特に、発光層で生じた光を高効率で外部に取り出して発光効率を高めた半導体発光装置の製造方法および半導体発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体発光装置では、基板の上に発光素子を接着材料により固定するが、この接着材料が発光素子の側面に這い上がり光を吸収して発光効率を低下させることが問題になる。これに対して、従来の半導体発光装置では、発光素子の側面に金属等の反射膜を形成し、側面に這い上がった接着材料はこの反射膜の上に付着するようにして、接着材料による光の吸収を防止し、発光効率を向上させていた（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-177008号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような半導体発光装置では、発光素子の側面の反射層で反射された光は減衰しているため、なおも光の取り出し効率が低下してしまうという問題があった。

また、発光素子の側面の反射層は、スパッタ装置等の高価な装置を用いて高い精度で形成する必要があるため、生産性が低いとともに、製造コストが高くなるという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、反射層を用いることなく、半導体発光装置の発光素子の側面における接着材料による光吸収を防止し、発光効率が高く、製造コストを低減した半導体発光装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、  
基体上に発光素子を固定する半導体発光装置の製造方法であって、  
基体を準備する工程と、  
該基体の上に接着材料を塗布する工程と、  
該接着材料の上に、裏面に溝部が形成された発光素子を載置する載置工程と、  
該接着材料を硬化させて、該基体の上に該発光素子を固定する工程とを含み、  
該載置工程は、該接着材料の上に、該発光素子の裏面が該接着材料に接するように配置し、該発光素子と該基体の間から押し出された該接着材料を該溝部中に留めて該発光素子の側面上に這い上がらないようにする工程であることを特徴とする半導体発光装置の製造方法である。

【0007】

また、本発明は、  
基体上に発光素子を固定する半導体発光装置の製造方法であって、  
基体を準備する工程と、  
該基体の上に接着材料を塗布する工程と、  
該接着材料の上に、裏面の一部に金属層が形成され、該金属層が形成されない部分を溝部とした発光素子を載置する載置工程と、  
該接着材料を硬化させて、該基体の上に該発光素子を固定する工程とを含み、  
該載置工程は、該接着材料の上に、該金属層が該接着材料に接するように配置し、該金

10

20

30

40

50

属層と該基体の間から押し出された該接着材料を該溝部中に留めて該発光素子の側面上に這い上がらないようにする工程であることを特徴とする半導体発光装置の製造方法でもある。

【0008】

また、本発明は、  
基体と、  
側面と裏面とを有し、該裏面の周囲に沿って溝部が設けられた発光素子と、  
該基体の上に該発光素子の裏面を固定する接着材料とを含み、  
該接着材料の一部が該溝部内に溜まって該発光素子の側面に達しないことを特徴とする半導体発光装置である。

10

【0009】

また、本発明は、  
基体と、  
側面と裏面とを有し、該裏面の一部に金属層が形成され、該金属層の周囲の該金属層が形成されない部分を溝部とした発光素子と、  
該基体の上に該金属層を固定する接着材料とを含み、  
該接着材料の一部が該溝部内に溜まって該発光素子の側面に達しないことを特徴とする半導体発光装置でもある。

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明によれば、半導体発光装置の発光効率を向上させることができる。また、本発明によれば、半導体発光装置の生産性の向上が可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる半導体発光装置の断面図である。

【図2A】本発明の実施の形態1にかかる発光素子の裏面図である。

【図2B】本発明の実施の形態1にかかる発光素子の裏面図である。

【図3】本発明の実施の形態2にかかる半導体発光装置の断面図である。

【図4A】本発明の実施の形態2にかかる発光素子の裏面図である。

【図4B】本発明の実施の形態2にかかる発光素子の裏面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態1.

図1は、全体が100で表される、本発明の実施の形態1にかかる半導体発光装置の断面図である。半導体発光装置100は、セラミック等からなる基体1を含む。基体1の上には、金属等からなる導体層2a、2bが設けられている。導体層2aの上には、樹脂系接着材料等の接合材料6を用いて発光素子3が固定されている。

【0013】

発光素子3は、例えばLEDであり、クラッド層や活性層を含む（図示せず）。発光素子3の上面には電極4が設けられ、電極4と基体1の上の導体層2bとの間は、金等からなるワイヤ配線7で接続されている。

40

【0014】

本発明の実施の形態1のかかる半導体発光装置100では、発光素子3の裏面に溝部5が形成されている。図2Aは、発光素子3の裏面図であり、溝部5は、発光素子3の裏面の周囲に沿って、例えばエッチングや切削により形成される。発光素子3の裏面が溝部5を有することにより、発光素子3を導体層2aに接続材料6で固定する場合に、発光素子3の裏面と導体層2aとの間に挟まれて周囲に押し出された接続材料6が、溝部5内に溜まる。これにより、接続材料6が発光素子3の側面3a上に這い上がって付着するのを防止できる。

【0015】

50

半導体発光装置 100 では、電極 4 に電圧を印加することにより、活性層（図示せず）から光が放出される。放出された光は、発光素子 3 の側面 3 a 等に入射する。側面 3 a に臨界角より大きい角度で入射した光は側面 3 a で全反射される。一方、側面 3 a に臨界角より小さい角度で入射した光は側面 3 a に側面 3 a を通って外部に取り出される。

#### 【0016】

上述のように、従来の半導体発光装置では、発光素子 3 を導体層 2 a に接着材料 6 で固定する場合に、発光素子 3 と導体層 2 a との間から押し出された接続材料 6 は側面 3 a に這い上がり付着した。このため、側面 3 a から外部に放出される光は接続材料 6 で一部が吸収され、発光効率が、例えば 20～30% 程度低下していた。また、反射層を形成しても反射光が減衰していた。

#### 【0017】

これに対して、半導体発光装置 100 では、発光素子 3 の裏面に溝部 5 を設け、発光素子 3 と導体層 2 a との間から押し出された接続材料 6 はこの溝部 5 内に溜まるため、発光素子 3 の側面 3 a には這い上がらない。このため、側面 3 a から外部に放出される光は接続材料 6 で吸収されないため、従来より発光効率を高くすることができる。

#### 【0018】

図 2 B は、発光素子 3 の裏面図であり、溝部 5 は、発光素子 3 の裏面の周囲に加えて、中央部にも十字に形成されている。かかる構造では、溝部 5 内に溜めることができる接続材料 6 の量を多くすることができる。なお、溝部 5 は、これ以外の形状（例えば円形）に設けても構わない。

#### 【0019】

実施の形態 2.

図 3 は、全体が 200 で表される、本発明の実施の形態 2 にかかる半導体発光装置の断面図である。図 3 中、図 1 と同一符号は、同一または相当箇所を示す。

#### 【0020】

本発明の実施に形態 2 にかかる半導体発光装置 200 では、発光素子 3 の裏面は平坦であり、裏面上の中央に金属層 8 を設けることにより、その周囲を溝部 15 にしている。金属膜 8 は、焼結銀やナノペースト等の金属ペースト材料をインクジェット印刷やスクリーン印刷によって塗布、焼成することにより形成する。

#### 【0021】

半導体発光装置 200 では、発光素子 3 の裏面に、金属層 8 を形成して溝部 15 を設けることにより、発光素子 3 と導体層 2 a との間から押し出された接続材料 6 はこの溝部 15 内に溜まるため、発光素子 3 の側面 3 a には這い上がらない。このため、側面 3 a から外部に放出される光は接続材料 6 で吸収されないため、従来より発光効率を高くすることができる。

#### 【0022】

また、発光素子 3 の裏面に金属膜 8 を形成することにより、発光素子 3 の裏面に入射した光を金属膜 8 で反射することができる。このため、発光素子 3 の裏面から外部に光が放出されて接着材料 6 で吸収されるのを防止でき、発光効率を向上させることができる。

#### 【0023】

また、発光素子 3 の裏面の殆どが金属膜 8 で覆われるため、接合材料 6 にはんだ等の金属材料を用いることによって、発光素子 3 で発生した熱を効率的に基体 1 から放出することができ、これによっても発光効率を高めることができる。

#### 【0024】

図 4 B は発光素子 3 の裏面図であり、金属層 8 を 4 つのブロックに分けて形成することにより、溝部 15 は、発光素子 3 の裏面の周囲に加えて、中央部にも十字型に形成される。かかる構造では、溝部 15 内に溜めることができる接続材料 6 の量を多くすることができる。なお、金属層 8 は、これ以外の形状に設けても構わない。

#### 【符号の説明】

#### 【0025】

10

20

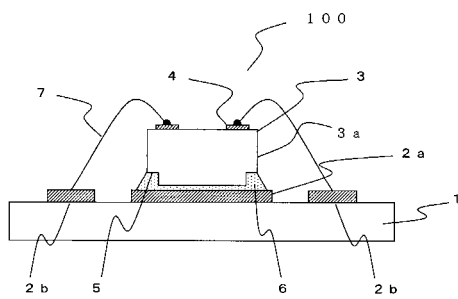
30

40

50

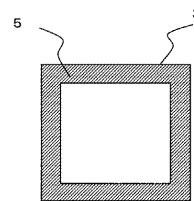
1 基体、2 a、2 b 導体層、3 発光素子、3 a 側面、4 電極、5 溝部、6 接合材料、7 ワイヤ配線、8 金属膜、1 5 溝部、1 0 0、2 0 0 半導体発光装置。

【図 1】

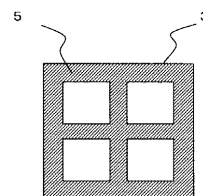


- 1 基体
- 2 a、2 b 導体層
- 3 発光素子
- 3 a 側面
- 4 電極
- 5 溝部
- 6 接合材料
- 7 ワイヤ配線

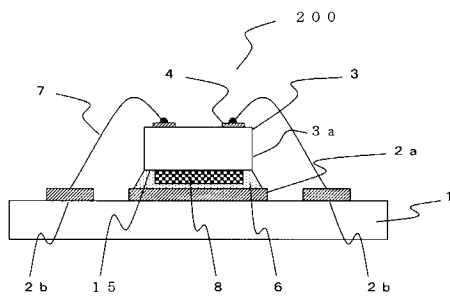
【図 2 A】



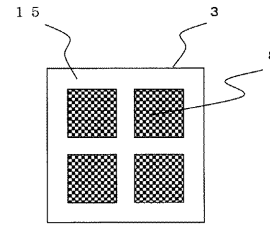
【図 2 B】



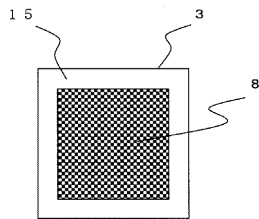
【図 3】



【図 4 B】



【図 4 A】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大川 太

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 佐々木 俊介

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5F141 AA03 CA12 CA75

5F142 AA03 BA32 CA02 CA16 CB01 CD02 CD18