

(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2006-269531

(P2006-269531A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

F I

H01L 33/00

N

テーマコード (参考)

5 F041

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2005-82263 (P2005-82263)

(22) 出願日 平成17年3月22日 (2005.3.22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

(72) 発明者 瀬田 崇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA03 AA44 AA47 CA64 CA65

CA88 DA19 DA34 DA39 DA44

DA45

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

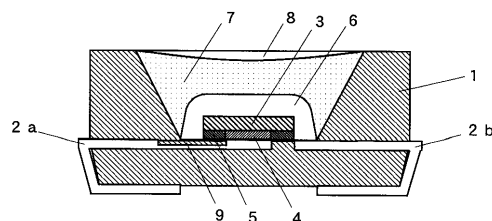
(57) 【要約】

【課題】 透明導電膜の透明性の低下および脆化による電気抵抗率が高くなることを抑え光の取り出し効率を向上すると共に、光半導体装置の低背化を実現すること。

【解決手段】 光半導体素子3の上面に向かって高い屈折率を有した透明導電膜6を、光半導体素子3上および光半導体素子3近傍から外側に導出するリードフレーム2bにかけて被覆させることにより、光半導体素子3の半導体層と透明導電膜層間での屈折率に大きな差が生じなくなる。これにより、半導体層界面で全反射する光の量が減少することから、光半導体素子3からの光の取り出し効率が向上すると共に、ワイヤレス化により光半導体装置の低背化を実現する事ができる。

【選択図】 図1

- | | |
|-------------|---------|
| 1 基体 | 5 絶縁性物質 |
| 2 a リードフレーム | 6 透明導電膜 |
| 2 b リードフレーム | 7 透光性樹脂 |
| 3 光半導体素子 | 8 中央部 |
| 4 導電ペースト | 9 凹部 |



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リードフレームに形成された基体と、前記基体に形成された光放射口と、前記光放射口の中央部の底部に露出された少なくとも一對のリードフレームと、前記露出された少なくとも一對のリードフレームの第一のリードフレーム表面に発光面を上面に導電性接着剤を介して搭載された光半導体素子と、前記露出された少なくとも一對のリードフレームの第二のリードフレームと前記光半導体素子とを接続する透明導電膜とからなり、前記第一のリードフレームと前記透明導電膜との間に絶縁領域を備えたことを特徴とする、光半導体装置。

【請求項 2】

前記光半導体素子の発光領域を前記透明導電膜により被覆されたことを特徴とする、請求項 1 記載の光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光半導体装置において光半導体素子とリードフレームとの接続に関し、特に光取り出し効率の改善に有用である。

【背景技術】

【0002】

図 2 に示す従来の光半導体装置は、リードフレーム 102 a に光の取り出し口となる開口部を備えた絶縁体からなる基体 101 を形成し、開口部の底面に光半導体素子 103 を開口部に露出したリードフレーム 102 に Ag ペースト 104 を介して実装されている。

【0003】

また、光半導体素子 103 は、光の取り出し効率を向上させるため、光取り出し口に向かって高い屈折率を有した透明導電膜、もしくは屈折率を連続的に変化させた透明導電膜が形成されており（例えば、特許文献 1 参照）、その上面に Au もしくは Au 合金の導電性ワイヤー 110 を接続し、リードフレーム 102 b と通電を行っている。

【0004】

また、光半導体素子 103 を保護するため、基体 101 の内部に光半導体素子 103 および導電性ワイヤー 110 を覆うように透光性樹脂 107 が設けられており、これにより、光半導体素子 103 を搭載した光半導体装置となる（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2004 - 265923 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 156528 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の構成では、接合されている屈折率の異なる光半導体素子 103 の最表層と透光性樹脂 107 の最表層との界面でスネルの法則に従い、光の一部が全反射し、残りの光半導体素子 103 から放射された光は屈折して、透光性樹脂 107 を進むが、その際に光半導体素子 103 と透光性樹脂 107 の屈折率の差異が大きくなるにつれ、透光性樹脂 107 の媒体中に取り込まれる光の量が小さくなる。すなわち、光取り出し効率を高めるためには、透光性樹脂 107 の屈折率を高くし、光半導体素子 103 の屈折率と、同じもしくは近似させなければならない課題を有していた。

【0006】

また、全反射で損失された光を取り出すため、基体 101 の開口部を光半導体素子 103 が実装されている底面に向けて、小さくなるように傾斜を持たせたすり鉢状の形状に考慮したり、基体 101 の開口部に向けて露出されたリードフレーム 102 が高反射率を有する表面に仕上げられているなどの考慮がされているが、この場合、放射強度や光束が限られてしまう。

【0007】

10

20

30

40

50

また、従来の構成では導電性ワイヤーの形成時に高温にさらされ、透明導電膜の透明性が失われるだけでなく、脆化による電気抵抗率が高くなり、光の取り出し効率が下がる。さらに、表面活性が低いため密着性に難があり導電性ワイヤーによる通電手段に不具合を生じる問題がある。また、導電性ワイヤーを形成するには、ループと称され一定の高さが必要とされ、光半導体装置の低背化が難しいという課題を有していた。

【0008】

本発明は、従来の課題を解決するもので、透明導電膜の透明性の低下および脆化による電気抵抗率が高くなることを抑え、光の取り出し効率を向上すると共に、光半導体装置の低背化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

リードフレームに形成された基体と、基体に形成された光放射口と、光放射口の中央部の底部に露出された少なくとも一对のリードフレームと、露出された少なくとも一对のリードフレームの第一のリードフレーム表面に発光面を上面に導電性接着剤を介して搭載された光半導体素子と、露出された一对のリードフレームの第二のリードフレームと光半導体素子とを接続する透明導電膜とからなり、第一のリードフレームと透明導電膜との間に絶縁領域を備えたことと、その際に光半導体素子の発光領域を透明導電膜により被覆されている作用により、光半導体素子からの光の取り出し効率を向上し、光半導体装置の低背化を実現する。

【発明の効果】

20

【0010】

以上のように、本発明の光半導体装置によれば、光半導体素子の光取り出し口に向かって高い屈折率を有した透明導電膜が光半導体素子上および該光半導体素子近傍から外側に導出するリードフレームにかけて形成されていることから、透明導電膜の透明性の低下および脆化による電気抵抗率が高くなることを抑え、光の取り出し効率が向上し、なおかつワイヤレス導通が可能であることから光半導体装置を低背化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態に係る光半導体装置を示す断面図である。

30

【0012】

図1において、光半導体装置は、放射口を備えた中央部8に光半導体素子3が搭載された基体1を有し、基体1には対向する一对の導電性を有するリードフレーム2a、2bが中央部8から外側に向かい基体1の外部に突出するよう延出され、延出されたリードフレーム2a、2bは、基体1の外形に沿って下方に折り曲げ加工されている。

【0013】

また、中央部8のリードフレーム2a、2bの片側一方のリードフレーム2aに、上下面に電極を有した光半導体素子3の下面電極（図示せず）が搭載され、導電ペースト4を介して電氣的接続をとっている。

【0014】

40

さらに、光半導体素子3の上面電極（図示せず）には、1.7～3.0の高い屈折率を有した膜厚10～500μmの透明導電膜6が、もう一方のリードフレーム2bにかけて形成されている。

【0015】

このとき、透明導電膜6は、予め透明な導電性膜として生成された透明導電フィルムを貼付する方法、および、イオンスパッタやイオンビームスパッタなどの物理的膜生成法、並びに、MOCVDやゾルゲル法などの化学的膜生成法を用いて形成されている。

【0016】

また、透明導電膜6を形成するためのスパッタ装置や真空装置などの生産設備を必要としない透明導電フィルムを貼付する方法が好適である。これにより、光半導体素子3から

50

の光を遮光することなくリードフレーム 2 a、2 b と光半導体素子 3 とを電氣的接続することができる。

【0017】

このとき、中央部 8 でリードフレーム 2 a は光半導体素子 3 が搭載される箇所のみ基体 1 から露出され、リードフレーム 2 b は中央部 8 で基体 1 から露出され、光半導体素子 3 の上面電極（図示せず）と下面電極（図示せず）が透明導電膜 6 を介して導通することを防ぐ絶縁領域が形成されている。

【0018】

また、光半導体素子 3 の下電極（図示せず）とリードフレーム 2 a との導通接続部を樹脂やセラミックスなどの絶縁性物質 5 で被着して絶縁領域を形成することが好適である。

10

【0019】

さらに、中央部 8 に露出したリードフレーム 2 a および 2 b、光半導体素子 3、透明導電膜 6 並びに絶縁性物質 5 は、エポキシ樹脂やシリコン樹脂などの熱硬化性の透光性樹脂 7 で封止されている。

【0020】

このとき、透明導電膜 6 は、屈折率が 1.7 ~ 3.0 の高い屈折率であり、全光線透過率が 80 % 以上であり、電気抵抗率が 0.00001 ~ 50 $\cdot \text{cm}$ の範囲が好ましく、0.00001 ~ 0.001 $\cdot \text{cm}$ が好適である。

【0021】

かかる構成によれば、例えば、光半導体素子 3 を保護する透光性樹脂 7 の屈折率が 1.4 の場合、従来の構成と比較して、1.7 ~ 3.0 の高い屈折率の透明導電膜 6 を形成することで発光素子 3 の屈折率を 2.5 と仮定した場合、約 25 % 以上の取り出し効率が向上する。

20

【0022】

また、高屈折率を有する透明導電膜 6 を、光半導体素子 3 上および光半導体素子 3 近傍から外側に導出するリードフレーム 2 b にかけて被覆させることにより、接合されている屈折率の異なる光半導体素子 3 の最表層と透明導電膜 6 の最表層との界面で、屈折率に大きな差が生じなくなる事から、半導体層界面で全反射する光の量は減少する。その結果、位相する界面の屈折率差として、透明導電膜 6 の屈折率は、一般的な屈折率 1.7 ~ 3.5 の光半導体素子 3 の発光層と同等、もしくは光半導体素子 3 と透明導電膜 6 の屈折率の差が 1.5 以内で近似する屈折率となる。この近似する屈折率差を利用することで、光半導体素子 3 からの光の取り出し効率が向上し、低消費電力にも繋がる結果となる。

30

【0023】

また、ワイヤレス導通が可能になることから、ループ高度を保持することなく光半導体装置を低背化することができる。その際に、従来の光半導体装置と比べ、基体 1 の形状に自由度が増すことで、輝度や放射強度、光束に自由度が増し、演色性に富んだ光表現が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0024】

本発明の光半導体装置は、高輝度用光デバイス等として有用であり、小型化が必要な用途にも適用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の実施形態に係る半導体装置の全体構造を示す断面図

【図 2】従来の半導体装置の全体構造を示す断面図

【符号の説明】

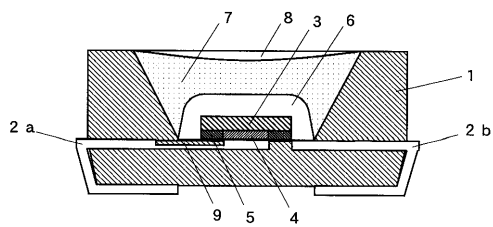
【0026】

- 1 基体
- 2 a リードフレーム
- 2 b リードフレーム

- 3 光半導体素子
- 4 導電ペースト
- 5 絶縁性物質
- 6 透明導電膜
- 7 透光性樹脂
- 8 中央部
- 9 凹部

【図 1】

- | | |
|-------------|---------|
| 1 基体 | 5 絶縁性物質 |
| 2 a リードフレーム | 6 透明導電膜 |
| 2 b リードフレーム | 7 透光性樹脂 |
| 3 光半導体素子 | 8 中央部 |
| 4 導電ペースト | 9 凹部 |



【図 2】

- | | |
|---------------|-------------|
| 101 基体 | 104 導電ペースト |
| 102 a リードフレーム | 107 透光性樹脂 |
| 102 b リードフレーム | 108 中央部 |
| 103 光半導体素子 | 110 導電性ワイヤー |

