

(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2005-166937

(P2005-166937A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 33/00

F I
H01L 33/00

テーマコード(参考)
5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-403473 (P2003-403473)
(22) 出願日 平成15年12月2日(2003.12.2)

(71) 出願人 000241463
豊田合成株式会社
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地
(72) 発明者 東門 領一
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
(72) 発明者 井上 光宏
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
(72) 発明者 廣瀬 実
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

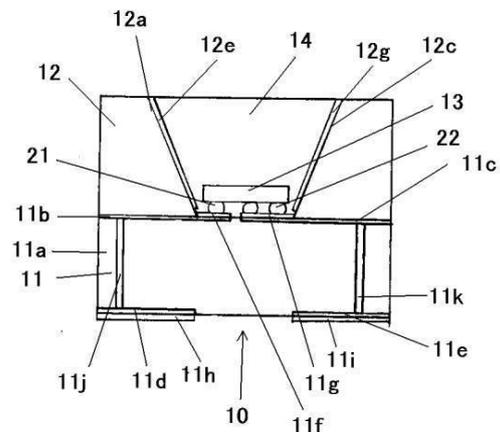
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱を多量に発生するLED素子を用いた場合でも、その発熱を容易に発光装置外へ放熱できるようにした発光装置を提供する。

【解決手段】 LED素子13と、LED素子13を搭載し、LED素子13に電気を供給する配線を有した絶縁性のセラミックス基板11aと、セラミックス基板11aに一体的に形成され、LED素子13から発せられる光を反射する反射面を有したセラミックス基板11aと同種の絶縁性のセラミックスからなるリフレクタ部12からなる発光装置10。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と

前記発光素子を搭載し、発光素子に電気を供給する配線を有した絶縁性のセラミックス基板と、

前記基板に一体的に形成され、前記発光素子から発せられる光を反射する反射面を有した前記基板と同種の絶縁性のセラミックスからなるリフレクタ部からなる発光装置。

【請求項 2】

前記基板および前記リフレクタ部は窒化アルミニウムからなるセラミックスからなることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

10

【請求項 3】

前記基板内部に設けられた前期配線はタングステンからなり、前記配線の前記発光素子が搭載される部位には、タングステン上に金属が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の発光装置。

【請求項 4】

前記基板内部に設けられた前期配線は、タングステン層と金属の間に少なくとも一種の異なる金属膜を有する積層構造からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の発光装置。

【請求項 5】

前記基板の前記発光素子は、前記基板の前記金属上にフリップチップ搭載されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の発光装置。

20

【請求項 6】

前記発光素子は、蛍光体を含有した透明な材料で封止されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置に関し、特に、多量の熱を発生する可能性がある発光素子とリフレクタ部の反射面を十分に近接して配置できるようにした発光装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

LED (Light-Emitting Diode: 発光ダイオード) を光源とする発光装置の代表的な構造として、LED 素子及び電極を有したポリアミドからなる枠とその枠内に配置された LED 素子を透光性を有する封止材料で覆うものがある。

【0003】

LED 素子を樹脂製の枠体内に封止樹脂で封止することにより、発光装置の設計自由度や生産性に優れる反面、LED 素子から放射される熱が十分に発光装置内から放出できず、電気エネルギーが光エネルギーに変換できず、発光装置の発光効率を低下させることが問題となる。

近年、高出力の LED の開発が進められており、すでに数ワットの大出力タイプも製品化されている。LED は発熱の少ないことが特徴であるが、高出力 (高輝度) タイプの LED 素子は大電流が流れるため、無視できないレベルの発熱が生じる。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 283803 号公報 このため発光装置の基板の材料としてセラミックスを用いた発光装置がある (例えば、特許文献 1 参照。)。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、基板をセラミックスとしても高輝度の LED を得るにはリフレクタ部を形成する必要があった。樹脂などからなるリフレクタ部を基板に後から張り合わせるができるが、材料の熱膨張の差などから、クラックやはがれの恐れがあった。

50

【0005】

従って、本発明の目的は、発光素子から多量の発熱が生じた場合でも、リフレクタと基板の熱応力に起因するクラックを防止できるようにした発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子と前記発光素子を搭載し、発光素子に電気を供給する配線を有した絶縁性のセラミックス基板と、前記基板に一体的に形成され、前記発光素子から発せられる光を反射する反射面を有した前記基板と同種の絶縁性のセラミックスからなるリフレクタ部からなる発光装置。

【0007】

前記基板および前記リフレクタ部は窒化アルミニウムからなるセラミックスからなることが好ましい。

【0008】

前記基板内部に設けられた前期配線はタングステンからなり、前記配線の前記発光素子が搭載される部位には、タングステン上に金属が形成されていることが好ましい。また、前期配線はタングステン層と金属の間にバリアメタル層として、少なくとも一種以上異なる金属層を介する積層構造として形成しても良い。

【0009】

前記基板の前記発光素子は、前記基板の前記金属上にフリップチップ搭載されていることが好ましい。

【0010】

前記発光素子は、蛍光体を含有した透明な材料で封止されていても良い。

【発明の効果】

【0011】

本発明の発光装置によれば、絶縁性のセラミックス基板と基板と同種の絶縁性のセラミックスからなるリフレクタ部としたことにより、熱膨張に起因する基板とリフレクタ部のクラックまたは剥離の発生を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の構成を示す断面図で、図2は、その正面図である。この発光装置10は、給電部材としての基板部11と、この基板部11の上面に搭載されたリフレクタ部12と、基板部11とリフレクタ部12部とで形成されている凹部に配置されたLED素子13と、LED素子13を覆うように封止された封止部材14とを備えて構成される。

【0013】

基板部11は、窒化アルミニウムからなるセラミックス基板11a(絶縁性基板)と、このセラミックス基板11aの上面に所定のパターンで形成されたタングステンからなる配線層11b, 11cと、セラミックス基板11aの下面に所定のパターンで形成されたタングステンからなる配線層11d, 11eと、配線層11cの表面に被覆されたNiメッキ膜上のAuメッキ膜11fと、配線層11dの表面に被覆されたNiメッキ膜上のAuメッキ膜11gと、配線層11dの表面に被覆されたNiメッキ膜上のAuメッキ膜11hと、配線層11eの表面に被覆されたNiメッキ膜上のAuメッキ膜11iと、配線層11bと配線層11dを接続するタングステンからなるスルーホール11jと、配線層11cと配線層11eを接続するタングステンからなるスルーホール11kとを備えている。

【0014】

配線層11b, 11c, 11d, 11eは、電源を供給するための電極として機能する。また、Auメッキ膜11f, 11g, 11h, 11iは、接続性、導電性、及び耐腐食性を向上させるために設けられている。なお、基板部11は、LED素子12の搭載の前に、配線層11b~11e、Auメッキ膜11f, 11g, 11h, 11i、及びスルーホール11j, 11kは、予めセラミックス基板11aに形成しておく必要がある。

10

20

30

40

50

【0015】

リフレクタ部12は、窒化アルミニウムからなるセラミックスで形成されており、斜面からなるリフレクタ面12a, 12b, 12c, 12dを4面有しており、これらのリフレクタ面12a, 12b, 12c, 12d表面には、アルミを蒸着した反射層12e, 12f, 12g, 12hが設けられている。

【0016】

あらかじめタングステンで配線した焼成前の基板11と焼成前のリフレクタ部12を準備し、基板11とリフレクタ部12を張り合わせて焼成し一体化する。その後、Niメッキ膜を形成した後Auメッキ膜11f, 11g, 11h, 11iを形成する。その後、配線部にレジスト加工した後、リフレクタ面12a, 12b, 12c, 12dの表面にアルミ蒸着を行い反射層12e, 12f, 12g, 12hを形成し、その後レジストを取り除いている。

10

【0017】

LED素子13は、サファイヤ基板上に形成したGaN系の青色LEDを用いており、そのチップサイズは、0.3×0.3mm(標準サイズ)、1×1mm(ラージサイズ)等である。封止部材14には、YAG系などの蛍光材料を有したシリコン樹脂が用いられる。

【0018】

以下に、発光装置10の組み立てについて説明する。

【0019】

20

まず、基板部11の配線層11b, 11c上にLED素子13を位置決めして、配線層11bとパンプ21、及び配線層11dとパンプ22とをそれぞれ溶着する。

【0020】

次に、液状のシリコン樹脂材と蛍光体を混合した液体をLED素子13の中心部の真上から滴下して、LED素子13の上面及び側面の全体にコーティングすることにより封止部材14を形成する。なお、蛍光体を混合したシリコン樹脂を下層に、上層は、蛍光体含有しない透明なシリコン樹脂の2層とした構成としても良い。

【0021】

次に、封止部材14を形成された状態で基板部11、リフレクタ部12およびLED素子13を150程度の温度雰囲気置き、封止部材14を硬化させる。

30

【0022】

上記構成の発光装置10において、例えば、配線層11dがLED素子13のアノード側であるとする、配線層11dに直流電源(図示せず)のプラス側が接続され、配線層11eにはマイナス側が接続される。LED素子13に対して、p側電極及びn側電極に電氣的に接続されたパンプ21、22を介して順方向の電圧を印加すると、LED素子13内の発光層内においてホール及びエレクトロンのキャリア再結合が発生して発光し、出力光がサファイヤ基板を介してLED素子13の外部へ放射される。この光の殆どは封止部材14内を透過して封止部材14の外へ出光し、一部は内面反射をして封止部材14の外へ出光する。

【0023】

40

上記した第1の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) 窒化アルミニウムからなるセラミックスで基板部とリフレクタ部を一体に形成したので、LED素子からの熱を効率よく発光装置外に取り除くことができ、効率よく電流をLED素子に注入でき、発光効率を向上できる。

(2) セラミックス基板部にタングステンで配線しているため、セラミックス焼成時の熱に配線が耐えることができ、また、セラミックス内の配線が容易に得られる。

(3) LED素子を基板部にフリップチップ実装しているため、反射層を有したリフレクタ面をLED素子に近づけることができる。このため、蛍光体含有の封止樹脂をLED素子周囲に小さいサイズとすることができるため、発光強度の大きな発光装置を得ることができる。

50

(4) 封止樹脂をシリコン樹脂、基板部とリフレクタ部を窒化アルミニウムからなるセラミックスという耐熱性がある材料で構成しているため、外部からの熱に強い発光装置が得られる。

【0024】

また、基板部11とリフレクタ部12を窒化アルミニウムからなるセラミックスに限定されるものではなく、酸化アルミニウムセラミックス、炭化シリコンセラミックスなどのセラミックスが使用できる。

【0025】

更に、封止部材14は、シリコン樹脂に限定されるものではなく、エポキシ樹脂などの他の透明樹脂や、ガラスなどの透明無機材料を用いても良い。なお封止部材にガラスを用いると、熱膨張率が樹脂よりもセラミックスに近い場合、基板部11とリフレクタ部12との剥離が防止でき、有機物が材料に用いられていないため、熱などに強い耐久性に優れた発光装置とすることができる。

10

【0026】

また、封止部材14には、蛍光体の分散性を向上させ、光の取り出しを向上させるために、拡散材などを含有させても良い。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の構成を示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る発光装置の正面図である。

20

【符号の説明】

【0028】

- 10 発光装置
- 11 基板部
- 11 a セラミック基板
- 11 b , 11 c , 11 d , 11 e 配線層
- 11 f , 11 g , 11 h , 11 i Auメッキ膜
- 11 j , 11 k スルーホール
- 12 リフレクタ部
- 12 e , 12 f , 12 g , 12 h 反射層
- 13 LED素子
- 14 封止部材
- 21 , 22 バンプ

30

フロントページの続き

Fターム(参考) 5F041 AA03 AA04 AA33 AA40 CA13 CA40 CA46 DA09 DA19 DA20
DA34 DA35 DA39 DA72 DA75 DA78 DB09 EE23 EE25