

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4590994号
(P4590994)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/56 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 2 4

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-262906 (P2004-262906)	(73) 特許権者	000241463
(22) 出願日	平成16年9月9日(2004.9.9)		豊田合成株式会社
(65) 公開番号	特開2006-80312 (P2006-80312A)		愛知県清須市春日長畑1番地
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(74) 代理人	100071526
審査請求日	平成18年11月22日(2006.11.22)		弁理士 平田 忠雄
		(74) 代理人	100142550
			弁理士 重泉 達志
		(72) 発明者	甚目 邦博
			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	末広 好伸
			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
		審査官	小林 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子と、前記発光素子を上面にマウントする平板状のセラミック基板と、前記セラミック基板の上面と全面的に接合され、前記発光素子を封止し、上方に向かって横方向の断面積が大きくなるように側面がテーパ状に形成されたガラス封止部と、を有する発光装置を製造するにあたり、

前記発光素子を絶縁性の前記セラミック基板上にフリップ実装でマウントする第1の工程と、

板状の低融点ガラスを前記セラミック基板と平行にセットし、ホットプレス加工により前記低融点ガラスを前記セラミック基板の表面に平行移動させて密着させ、前記発光素子を当該発光素子と接触して覆うようにして前記ガラス封止部を形成し、前記ガラス封止部を前記セラミック基板に接着させる第2の工程と、を含む発光装置の製造方法。

【請求項2】

前記セラミック基板と前記ガラス封止部のうち、熱膨張率が高い方の部材に対する低い方の部材の熱膨張率の比が0.85以上である請求項1に記載の発光装置の製造方法。

【請求項3】

前記発光素子の周囲にテーパ面が形成されるように前記セラミック基板および前記ガラス封止部を切断する第3の工程を含む請求項2に記載の発光装置の製造方法。

【請求項4】

前記第3の工程は、前記テーパ面の角度に合致した刃先角度を有するテーパブレードに

10

20

よって前記セラミック基板および前記ガラス封止部を切断する請求項 3 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 3 の工程は、前記テーパ面の角度に合致した刃先角度を有する第 1 のテーパブレードによって途中まで前記セラミック基板および前記ガラス封止部を切断した後、前記第 1 のテーパブレードの刃幅より狭い刃幅を有する第 2 のテーパブレードによって前記ガラス封止部が分断されるまで前記ガラス封止部を切断する請求項 3 に記載の発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、発光装置およびその製造方法に関し、特に、封止材に起因する熱膨張および高温によるダメージの発生を防止し、また、十分な光反射が得られる発光装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の発光装置として、封止部材にエポキシ樹脂を充填したものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この発光装置について、図を示して以下に説明する。

【0003】

図 15 は、従来の発光装置を示す断面図である。この発光装置 100 は、凹部 101 A を有した樹脂部 101 と、樹脂部 101 にインサート成形されたリード 102, 103 と、凹部 101 A の底面に露出するリード 102 上に、銀 (Ag) ペーストなどの接着剤 104 を介してマウントされた発光素子 105 と、この発光素子 105 の 2 つの電極（図示せず）とリード 102, 103 とを接続する金 (Au) などによるボンディングワイヤ 106, 107 と、蛍光体 108 を含有して凹部 101 A 内に充填された封止体 109 と、凹部 101 A の内面に形成された反射膜 110 とを備えている。

20

【0004】

リード 102, 103 は、リードフレームから所定部分を切断して形成され、それぞれ的一端は近接対向するように配置され、それぞれ他端は互いに反対方向に延在し、樹脂部 101 から外部へ引き出されている。

30

【0005】

凹部 101 A は、下側に向かって内径が小さくなる傾斜面を有する略楕円形あるいは円形を成している。反射膜 110 は、アルミニウム等を用いて、凹部 101 A の傾斜面の全域に形成されている。

【0006】

発光素子 105 は、例えば、有機金属気相成長法 (MOCVD: Metal Organic Chemical Vapor Deposition) や分子線エピタキシャル成長法 (MBE: Molecular Beam Epitaxy) 等の結晶成長法を用いて、基板上に窒化物半導体からなる発光層を有する積層構造を形成したものである。

【0007】

40

封止体 109 は、その材料にシリコン樹脂を用いている。これにより、発光ピーク波長が 400 nm 未満の短波長光に対しても十分な耐久性を得ることができる。

【0008】

蛍光体 108 は、1 種類または数種類を用いることができる。例えば、複数を用いる場合、赤色に発光する蛍光体、緑色に発光する蛍光体、青色に発光する蛍光体の 3 種の組み合わせがある。蛍光体 110 によって波長変換が行え、例えば、蛍光体 110 を赤色蛍光体、緑色蛍光体、および青色蛍光体を含むようにした場合、発光素子 105 から放出された紫外光などの光が、蛍光体 108 によって波長変換され、これらによる 2 次光が発光素子 105 による 1 次光に混合され、発光装置 100 の発光光として取り出される。

【0009】

50

上記した発光装置 100 によれば、封止体 109 に蛍光体 110 を含有させたことにより、蛍光体 110 は発光素子 105 による 1 次光を吸収して可視光を放出するので、発光素子 105 の発光波長が変化しても色調が変化しない発光装置 100 を得ることができる。

【0010】

また、封止体にエポキシ樹脂を用い、樹脂部に白色樹脂を用い、発光素子からの光を散乱および反射させる構成の発光装置も知られている。

【特許文献 1】特開 2002 - 314142 号公報 ([0026] ~ [0038]、図 1)

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、従来の発光装置によると、封止体 109 にシリコン樹脂を用いた場合、耐候性、耐光性、機械的耐久性等には優れるが、熱膨張を生じるために封止時にボンディングワイヤ 106, 107 に変形を生じさせやすい。熱膨張の小さい材料にガラスがあるが、ガラスは粘度が高いため、加工温度を高くせざるをえず、発光素子にダメージを与えるおそれがある。また、封止体 109 にエポキシ樹脂を用いた場合、発光素子による光や熱で黄色に変化し、発光素子発する光を吸収し、発光装置の発光出力が低下する。

【0012】

更に、凹部 101A 内の反射膜 110 は、アルミニウムにした場合には、光を金属吸収するために高い反射効率が得られず、また、銀にした場合には、劣化時に黒化して反射効率を低下させる。

20

【0013】

また、樹脂部に白色樹脂を用いた場合、集光性が得られず、十分な光の取り出し効率を得ることができない。

【0014】

従って、本発明の目的は、封止材に起因する熱膨張および高温によるダメージの発生を防止し、また、十分な光反射が得られる発光装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0015】

本発明は、上記目的を達成するため、発光素子と、前記発光素子を上面にマウントする平板状のセラミック基板と、前記セラミック基板の上面と全面的に接合され、前記発光素子を封止し、上方に向かって横方向の断面積が大きくなるように側面がテーパ状に形成されたガラス封止部と、を有する発光装置を製造するにあたり、前記発光素子を絶縁性の前記セラミック基板上にフリップ実装でマウントする第 1 の工程と、板状の低融点ガラスを前記セラミック基板と平行にセットし、ホットプレス加工により前記低融点ガラスを前記セラミック基板の表面に平行移動させて密着させ、前記発光素子を当該発光素子と接触して覆うようにして前記ガラス封止部を形成し、前記ガラス封止部を前記セラミック基板に接着させる第 2 の工程と、を含む発光装置の製造方法を提供する。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の発光装置によれば、発光素子が無機封止部材によって封止し、その外面にテーパ面を設けたことにより、樹脂材を封止に用いた場合に生じていた熱膨張や高温によるダメージの発生が防止され、光出力の低下を防止できるとともに、良好な集光特性を得ることができる。

【0018】

また、本発明の発光装置の製造方法によれば、ガラス封止部材を形成した後、発光素子のそれぞれの周囲にテーパ面を形成するように基板およびガラス封止部材を切断することにより、量産性および生産性を向上させることができる。また、光反射性材料等を用いる

50

ことなく光反射性の良好な光反射面を簡単に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

[第 1 の実施の形態]

(発光装置の構成)

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し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の A - A 線の断面図である。

【 0 0 2 0 】

この発光装置 1 は、上面パッド 1 1 a , 1 1 b および下面パッド 1 1 c , 1 1 d が形成されたセラミック (ガラス含有 Al_2O_3) 基板 1 1 と、このセラミック基板 1 1 に形成されるとともに Cu によるビアポスト (via post) 1 5 が埋め込まれたスルーホール 1 2 a , 1 2 b と、スルーホール 1 2 a , 1 2 b に接続された上面パッド 1 1 a , 1 1 b 上にバンパ 1 3 a , 1 3 b を介してマウントおよび接続された発光素子 1 3 と、発光素子 1 3 およびセラミック基板 1 1 の上面の露出部を覆うようにして逆三角形に封止されたガラス封止部材 1 4 とを備える。

10

【 0 0 2 1 】

セラミック基板 1 1 は、ガラス含有 Al_2O_3 の他に、 Al_2O_3 、 AlN 等の材料を用いることができる。

【 0 0 2 2 】

スルーホール 1 2 a は、上面パッド 1 1 a と下面パッド 1 1 c を接続するように形成されており、同様に、スルーホール 1 2 b は、上面パッド 1 1 b と下面パッド 1 1 d を接続するように形成されている。

20

【 0 0 2 3 】

発光素子 1 3 は、フリップチップ型であり、マウント面には上面パッド 1 1 a , 1 1 b に接続される図示せぬ一対の電極が設けられている。

【 0 0 2 4 】

ガラス封止部材 1 4 は、低融点ガラスとしてのリン酸系ガラス (熱膨張率 $11.4 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 、 $T_g 390$ 、 $n = 1.59$) によって形成されており、その側面には、上方に向かって横方向の断面積が大きくなるテーパ面 1 4 a が形成されている。これにより、ガラス封止部材 1 4 は逆ピラミッド形の外形を成している。この形状は、製造方法において説明するように、ダイシング加工により作製されている。

30

【 0 0 2 5 】

図 2 ~ 図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る発光装置の製造方法の各工程を示す。ここでは、第 1 の実施の形態の発光装置 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 2 6 】

(発光装置 1 の製造方法)

図 2 は、製造工程の第 1 段階におけるウエハー状のセラミック基板の断面図を示す。この工程では、セラミック基板 1 1 の上面および下面には、図示せぬ配線パターンが予め形成されている。この配線パターンに接続されるようにして、スルーホール 1 2 a , 1 2 b を一定間隔に形成する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、図 2 に続く工程を示す断面図である。図 2 で形成したスルーホール 1 2 a , 1 2 b のそれぞれの内部にビアポスト 1 5 の埋め込みを行う。更に、スルーホール 1 2 a , 1 2 b の上下面に接続させて、配線パターン上に上面パッド 1 1 a , 1 1 b および下面パッド 1 1 c , 1 1 d を形成する。

40

【 0 0 2 8 】

図 4 は、図 3 に続く工程を示す断面図である。この工程では、予めバンパ 1 3 a , 1 3 b を形成済みの発光素子 1 3 を用意する。この発光素子 1 3 は、バンパ 1 3 a , 1 3 b の形成面を下にし、更に極性を合わせた状態で、上面パッド 1 1 a , 1 1 b 上にマウントされる。なお、セラミック基板 1 1 と発光素子 1 3 との間に熱膨張率の小なるフィラーを充填しても良い。

50

【 0 0 2 9 】

図 5 は、図 4 に続く工程を示す断面図である。この工程では、リン酸系ガラスによるガラス封止部材 1 4 を加圧プレスにより熱圧着する。この厚みは、ガラス封止部材 1 4 の上面のサイズに対応して決められる。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、図 5 に続く工程を示す断面図である。この工程では、隣接する発光素子 1 3 との中間位置で、逆 V 字形のテーパブレード 2 0 によりセラミック基板 1 1 およびガラス封止部材 1 4 のダイシングを行う。このテーパブレード 2 0 を回転させながら、刃先がガラス封止部材 1 4 の上面に達してガラス封止部材 1 4 が切断されるまで図 6 の上方向に移動させる。そして、刃先を 90° 回転させて先の切断方向と直交する方向にセラミック基板 1 1 およびガラス封止部材 1 4 のダイシングを行うことにより、ガラス封止部材 1 4 の 4 辺にテーパ面 1 4 a が形成される。テーパブレード 2 0 によるダイシングが終了すると、発光素子 1 3 の相互間が分離され、図 7 に示すように、同一仕様の複数の発光装置 1 が完成する。

【 0 0 3 1 】

(第 1 の実施の形態の効果)

第 1 の実施の形態によれば、下記の効果を奏する。

【 0 0 3 2 】

(1) 低融点ガラスを用い、高粘度状態でホットプレス加工を行うことで、結晶成長温度に対し十分に低い加工が可能になる。

【 0 0 3 3 】

(2) セラミック基板 1 1 とガラス封止部材 1 4 とが酸化物を介した化学結合に基づいて接着することにより強固な封着強度が得られる。そのため、接合面積が小さい小形パッケージであっても具現化できる。

【 0 0 3 4 】

(3) 封止ガラスとセラミック基板 1 1 とは熱膨張率が同等であるため、高温で接着された後、常温あるいは低温状態としても剥離、クラック等の接着不良が生じにくい。しかも、ガラスは引っ張り応力にはクラックが生じないが、圧縮応力にはクラックは生じにくく、封止ガラスはセラミック基板 1 1 に対しやや熱膨張率が小さいものとしてある。発明者の確認では、- 40 100 の液相冷熱衝撃試験 1000 サイクルでも剥離、クラックは生じていない。また、5 mm × 5 mm サイズのガラス片のセラミック基板 1 1 への接合基礎確認として、ガラス、セラミック基板 1 1 とも種々の熱膨張率の組み合わせで実験を行ったところ、熱膨張率が高い方の部材に対する低い方の部材の熱膨張率の比が 0 . 85 以上ではクラックを生じることなく接合が行えることを確認した。部材の剛性やサイズ等にも依存するが、熱膨張率が同等というのは、この程度の範囲を示す。

【 0 0 3 5 】

(4) フリップチップ接合によりワイヤを不要できるので、高粘度状態での加工に対しても電極の不具合を生じない。封止加工時の低融点ガラスの粘度は 10^8 から 10^9 ポアズと硬く、熱硬化処理前のエポキシ樹脂が 5 ポアズ程度の液状であることと比較して物性が大きく異なるため、素子表面の電極とリード等の給電部材とをワイヤで電氣的に接続するフェイスアップ型の発光素子を封止する場合、ガラス封止加工時にワイヤの潰れや変形を生じることがあるが、このような問題を生じない。また、素子表面の電極を金 (Au) 等のバンプを介してリード等の給電部材にフリップチップ接合するフリップチップ型の発光素子 1 3 を封止する場合、ガラスの粘度に基づいて発光素子 1 3 に給電部材方向への圧力が付加され、そのことによるバンプの潰れやバンプ間での短絡が生じるが、これも防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

(5) 低融点ガラスとセラミック基板 1 1 とを平行にセットし、高粘度状態でホットプレス加工することで、低融点ガラスがセラミック基板 1 1 の表面に平行移動して密着し、GaN 系発光素子 1 3 を封止するためにボイドが生じない。

【 0 0 3 7 】

(6) セラミック基板 1 1 の配線用回路パターン 4 はビアホール 3 A にて裏面に引き出されるため、ガラスが不必要な箇所へ入り込むことや、電気端子が覆われること等への特別な対策をとることなく板状の低融点ガラスを複数デバイスに対して一括封止加工するだけで、ダイサーカットに基づいて複数の発光装置 1 を容易に量産することができる。なお、低融点ガラスは高粘度状態で加工されるため、樹脂のように十分な対策をとる必要はなくビアホールによらなくても外部端子が裏面に引き出されていれば十分に量産対応可能である。

【 0 0 3 8 】

(7) GaN 系発光素子 1 3 をフリップ実装とすることで、ガラス封止を具現化するにあたっての問題点を克服するとともに 0 . 5 mm 角といった超小型の発光装置 1 を具現化できるという効果もある。これは、ワイヤのボンディングスペースが不要で、かつ、ガラス封止部材 1 4 とセラミック基板 1 1 とは同等の熱膨張率部材が選択されるとともに、化学結合に基づく強固な接合によって、わずかなスペースでの接着でも界面剥離が生じないことによる。

10

【 0 0 3 9 】

(8) 無機材料としての低融点ガラスからなるガラス封止部材 1 4 で発光素子 1 3 を封止することにより、光劣化に対する耐久性と防湿性を付与でき、発光素子 1 3 の発光に伴って生じる熱を速やかに外部放散させることができる。特に、GaN 系の発光素子 1 3 では、発光出力低下要因は、主として封止部の劣化によるものであることから、ガラス封止とすることで極めて出力劣化の小さな発光装置 1 が得られる。また、ガラス封止材料においては、樹脂封止材料より屈折率の大なるものを選択することも可能となるので、外部放射効率の向上に有効である。

20

【 0 0 4 0 】

(9) セラミック基板 1 1 上の発光素子 1 3 を低融点ガラスからなるガラス封止部材 1 4 により封止したため、樹脂材を封止に用いた場合に生じていた不具合を解消できるため、光出力の低下を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

(1 0) ガラス封止部材 1 4 の側面にテーパ面 1 4 a が設けられていることにより、このテーパ面 1 4 a での全反射に基づいて、ガラス封止部材 1 4 から光取り出しを図ることができ、光取り出し効率が向上し、良好な集光特性を得ることができる。

30

【 0 0 4 2 】

(1 1) 外枠 (図 1 5 、凹部 1 0 1 A) が不要となるので、コンパクトなサイズのデバイスとできる。

【 0 0 4 3 】

(1 2) ガラス封止部材 1 4 のテーパ面 1 4 a の角度は、テーパブレード 2 0 の刃先の角度で調整できるため、切断時の角度設定等の面倒な作業が不要となり、光の出射角の変更が容易に行え、客先の要求や製品バリエーションの増加等に対し、容易に対応することができる。

【 0 0 4 4 】

(1 3) 1 枚のウエハー状のセラミック基板 1 1 上に複数の発光素子 1 3 を設けた後、全ての発光素子 1 3 を覆うようにガラス封止部材 1 4 を形成し、テーパブレード 2 0 によりテーパ面を有した個々の発光装置 1 に分離することにより、ガラス封止部材 1 4 の全反射に基づく光取り出し構造を有する発光装置 1 を容易に形成できるとともに、量産性および生産性を向上させることができる。

40

【 0 0 4 5 】

なお、第 1 の実施の形態において、低融点ガラスにリン酸系ガラスを用いた発光装置 1 を説明したが、ガラス封止部材 1 4 は他のガラス材料であっても良い。このようなガラス材料として、例えば、珪酸系ガラス (熱膨張率 : $6 . 5 \times 10^{-6} /$ 、転移点 $T_g : 500$) がある。この珪酸系ガラスを用いた場合には Al_2O_3 基板 (熱膨張率 : $7 . 0$

50

$\times 10^{-6}$ /) を用いることが好ましい。

【 0 0 4 6 】

また、ダイシング時の凹凸が問題になる場合には、ガラス封止部材 1 4 と同等の屈折率を有する透明樹脂コートをダイシング面に施すことにより、改善することができる。

【 0 0 4 7 】

[第 2 の実施の形態]

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の構成を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の B - B 線の断面図である。

【 0 0 4 8 】

(発光装置 1 の構成)

本実施の形態の発光装置 1 は、第 1 の実施の形態において、ガラス封止部材 1 4 の周辺を垂直にカットし、ガラス封止部材 1 4 の外形を小さくしたものであり、他の構成は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 4 9 】

図 9 ~ 図 1 1 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造方法を示す。ここでは、第 2 の実施の形態の発光装置 1 を製造する場合について説明する。

【 0 0 5 0 】

(発光装置 1 の製造方法)

まず、第 1 の実施の形態の図 2 ~ 図 5 に示したようにして、ガラス封止部材 1 4 を形成するまでの工程を完了させる。次に、図 9 に示すように、刃幅が広く、かつ所望のテーパ角度に合わせた刃先角度を有する第 1 のテーパブレード 2 1 を用い、この第 1 のテーパブレード 2 1 を回転させながらガラス封止部材 1 4 の所定の高さまで上昇させ、ガラス封止部材 1 4 の途中までダイシングし、テーパ面 1 4 a を形成する。

【 0 0 5 1 】

次に、図 1 0 に示すように、テーパブレードを第 1 のテーパブレード 2 1 よりも刃幅の狭い第 2 のテーパブレード 2 2 に交換する。第 2 のテーパブレード 2 2 の刃幅 W b は、発光装置 1 が完成後のガラス封止部材 1 4 の幅 W m になるような W b に設定する。なお、第 2 のテーパブレード 2 2 の刃先角度は、テーパ面 1 4 a とは無関係であるので、任意に設けることができる。

【 0 0 5 2 】

この第 2 のテーパブレード 2 2 の中心を第 1 のテーパブレード 2 1 の中心に合致させ、その状態のまま第 2 のテーパブレード 2 2 を回転させながら上昇させ、ガラス封止部材 1 4 のダイシングを行う。第 2 のテーパブレード 2 2 の胴部がガラス封止部材 1 4 を突き抜けると、図 1 1 に示すように、第 2 の実施の形態に示した図 8 の発光装置 1 が完成する。

【 0 0 5 3 】

(第 2 の実施の形態の効果)

第 2 の実施の形態によれば、テーパ面 1 4 a の上部の上部の所定部分がカットされたことにより、第 1 の実施の形態により得られる効果に加え、発光装置 1 の小型化が可能となる。

【 0 0 5 4 】

なお、第 2 の実施の形態において、ガラス封止部材 1 4 の外面にガラス封止部材 1 4 の屈折率よりも低屈折率の透明膜をコートすることができる。これにより、ガラス封止部材 1 4 のテーパ面 1 4 a に汚れ等が付着しても反射率が低下しないものとすることができ、従って、発光素子 1 3 からの光の取り出し効率を安定させることができる。

【 0 0 5 5 】

なお、図 4 のようにセラミック基板 1 1 に発光素子 1 3 をマウントする。そして、これらを分離し、ガラスモールド型にセットし、図 9 のような状態としても良い。つまり、上面平坦面形成用ガラスモールド上金型と、下面テーパ面形成用ガラスモールド下金型によって光学面形成しても良い。そしてこの後、図 1 0 に示すように分離することで、同様の形状を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

[第 3 の実施の形態]

図 1 2 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の C - C 線の断面図である。

【 0 0 5 7 】

(発光装置 1 の構成)

本実施の形態の発光装置 1 は、図 8 に示した第 2 の実施の形態において、セラミック基板 1 1 の側面およびガラス封止部材 1 4 の側面を取り囲むように白色の樹脂材による白色樹脂部 3 0 を設けたものであり、他の構成は第 2 の実施の形態と同様である。

【 0 0 5 8 】

白色樹脂部 3 0 は、ガラス封止部材 1 4 の屈折率 n が 1 . 7 とすれば、1 . 4 程度の屈折率の樹脂材を用いる。白色樹脂部 3 0 は、少なくともガラス封止部材 1 4 の側面に設けられていればよく、また、その厚みは、ガラス封止部材 1 4 との境界面で全反射が得られさえすればよく、必要以上の厚みを有する必要はない。

【 0 0 5 9 】

(第 3 の実施の形態の効果)

第 3 の実施の形態によれば、白色樹脂部 3 0 を設けたことにより、ガラス封止部材 1 4 の側面に反射膜を設けたのと同等の機能を得ることができ、しかも、アルミニウム反射膜のような金属反射吸収や、銀反射膜のような黒化が生じないため、発光装置 1 の発光出力の低下を防止することができる。その他の効果は、第 2 の実施の形態と同様である。

【 0 0 6 0 】

なお、第 3 の実施の形態において、白色樹脂部 3 0 に代えて、例えば、ガラス封止部材 1 4 の側面に屈折率 $n = 1 . 4$ の透明樹脂コートをし、この透明樹脂コートの表面に屈折率 n が 1 . 5 の白色樹脂コートを設定する構成にしてもよい。これにより、 $n = 1 . 4$ のコートによる全反射効果を一部得ることができるとともに、周囲の塵や埃の影響を受け易い環境で用いた場合でも、特性の変化を生じ難くすることができ、白色樹脂部 3 0 の厚さを無視できるものとしてコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、白色樹脂コートに限らず、発光波長に対し反射率が高いものであれば、他の色であっても良く、セラミックコートを施しても良い。

【 0 0 6 2 】

[第 4 の実施の形態]

図 1 3 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の D - D 線の断面図である。

【 0 0 6 3 】

(発光装置 1 の構成)

本実施の形態の発光装置 1 は、図 1 2 に示した第 3 の実施の形態において、ガラス封止部材 1 4 の上面に透明なガラスまたは樹脂に蛍光体 3 1 を含有させた板材 3 2 を設けたものであり、その他の構成は第 3 の実施の形態と同様である。

【 0 0 6 4 】

蛍光体 3 1 は、YAG 蛍光体、珪酸塩蛍光体、或いは、これらを所定の割合で混合したもの等を用いることができる。

【 0 0 6 5 】

(第 4 の実施の形態の効果)

第 4 の実施の形態によれば、蛍光体 3 1 を含有した板材 3 2 をガラス封止部材 1 4 の上面に設けたことにより、発光素子 1 3 からの光に対する波長変換が可能になるため、自由度の高いスペクトル特性を得ることができる。その他の効果は、第 3 の実施の形態と同様である。

【 0 0 6 6 】

なお、第 4 の実施の形態において、蛍光体 3 1 を含有する板材 3 2 に代えて、或いは板

10

20

30

40

50

材 3 2 に重ねて紫外線をカットするフィルタを用いてもよい。また、板材 3 2 を設けず、ガラス封止部材 1 4 に蛍光体を含有させた構成であってもよい。

【 0 0 6 7 】

[第 5 の実施の形態]

図 1 4 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の E - E 線の断面図である。

【 0 0 6 8 】

(発光装置 1 の構成)

本実施の形態の発光装置 1 は、図 1 2 に示した第 3 の実施の形態において、複数の発光素子 1 3 A ~ 1 3 I をマウントするとともに、これらの接続状況に合わせてパッドの増設および配置の変更を行ってマルチ発光型にしたものである。セラミック基板 1 1 は、図示しない層内配線パターンによって複数の発光素子 1 3 A ~ 1 3 I を電氣的に接続している。他の構成は第 5 の実施の形態と同様である。

【 0 0 6 9 】

発光素子 1 3 A ~ 1 3 I は、同一色であっても、R (赤) , G (緑) , B (青) の組み合わせであってもよい。また、ここでは、発光素子を 9 個としているが、任意の個数にすることができる。また、発光素子 1 3 A ~ 1 3 I を個々に駆動する構成にすることも、3 個の発光素子を直列したものを 3 つ並列に接続する回路構成や、9 個の発光素子を直列接続する回路構成にすることも可能である。

【 0 0 7 0 】

(第 5 の実施の形態の効果)

第 5 の実施の形態によれば、ガラス封止部材 1 4 のサイズを大きくするのみで、任意の数の発光素子をマウントすることができ、容易に発光出力を増大することができるので、発光装置 1 の大出力化が可能になる。また、発光色の異なる複数の発光素子を組み合わせることにより、容易に混色の発光色や白色光を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

[他の実施の形態]

なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されず、その要旨を変更しない範囲内で種々な変形が可能である。例えば、第 4 の実施の形態以外の実施の形態において、蛍光体 3 1 を含有した板材 3 2 を設け、或いは、ガラス封止部材 1 4 に蛍光体 3 1 を含有させることができる。また、第 5 の実施の形態に示したマルチ発光型の構成は、第 1 , 第 2 および第 4 の実施の形態に対しても適用可能である。

【 0 0 7 2 】

電力供給部を回路パターンが形成されたセラミック基板 1 1 として説明したが、金属リードを用いても良い。リードが突出する分コンパクト性が劣るが、樹脂封止と比較して硬質のガラスを用いている分、コンパクトなものとしても、リードの保持に必要な強度を保つことができる。

【 0 0 7 3 】

また、LED 素子 2 の封止材料をガラスとして説明したが、用途によってはガラスの一部が結晶化して白濁したものであっても良く、化学的に安定な無機材料で電力受供給部との良好な接合ができるものであれば、ガラス状態の材料に限るものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 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し、同図中、(a) は平面図、(b) は(a) の A - A 線の断面図である。

【 図 2 】 製造工程の第 1 段階におけるウエハー状のセラミック基板の断面図を示す。

【 図 3 】 図 2 に続く工程を示す断面図である。

【 図 4 】 図 3 に続く工程を示す断面図である。

【 図 5 】 図 4 に続く工程を示す断面図である。

【 図 6 】 図 5 に続く工程を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】図 6 に続く工程を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の構成を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は (a) の B - B 線の断面図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造方法の第 1 の工程を示す断面図である。

【図 10】図 9 に続く工程を示す断面図である。

【図 1 1】図 1 0 に続く工程を示す断面図である。

【図 1 2】本発明の第 3 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は (a) の C - C 線の断面図である。

【図 1 3】本発明の第 4 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は (a) の D - D 線の断面図である。

【図 1 4】本発明の第 5 の実施の形態に係る発光装置を示し、同図中、(a) は平面図、(b) は (a) の E - E 線の断面図である。

【図 15】従来の発光装置の構成を示す断面図である。

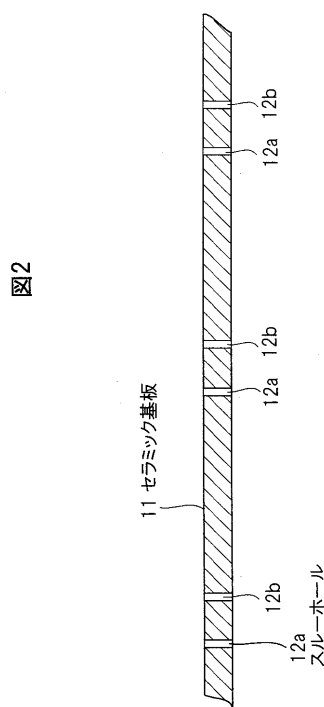
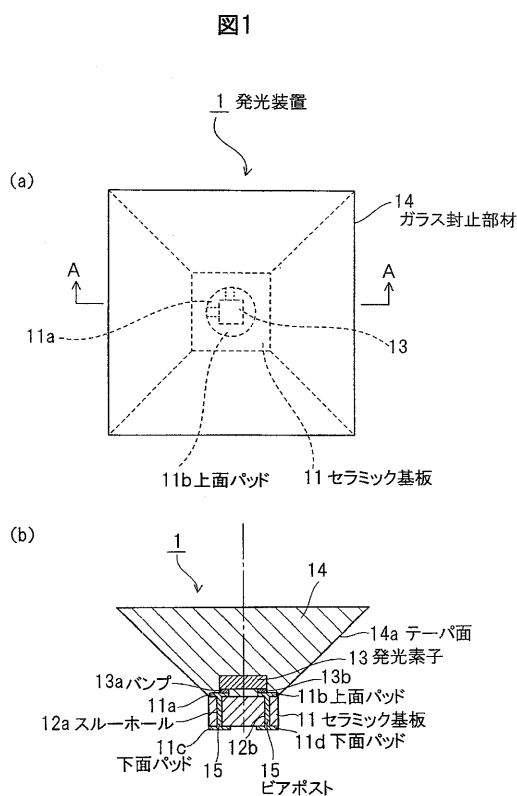
【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

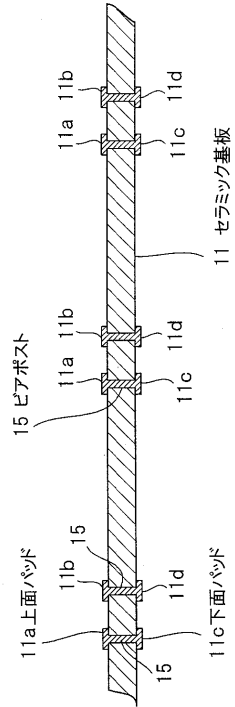
1 ... 発光装置 1 1 ... セラミック基板 1 1 a ... 上面パッド、 1 1 b ... 上面パッド 1 1
c ... 下面パッド 1 1 d ... 下面パッド、 1 2 a ... スルーホール 1 2 b ... スルーホール
1 3 ... 発光素子、 1 3 a ... パンプ 1 3 b ... パンプ 1 3 A ~ 1 3 I ... 発光素子、 1 4 ...
ガラス封止部材 1 4 a ... テーパ面 1 5 ... ビアポスト、 2 0 ... テーパブレード 2 1 ...
第 1 のテーパブレード、 2 2 ... 第 2 のテーパブレード 3 0 ... 白色樹脂部 3 1 ... 蛍光体
、 3 2 ... 板材 1 0 0 ... 発光装置 1 0 1 A 凹部 1 0 1 ... 樹脂部、 1 0 2 ... リード 1
0 3 ... リード 1 0 4 ... 接着剤 1 0 5 ... 発光素子、 1 0 6 ... ボンディングワイヤ 1 0
7 ... ボンディングワイヤ、 1 0 8 ... 蛍光体 1 0 9 ... 封止体 1 1 0 ... 反射膜 1 1 0 ...
蛍光体

【 図 1 】

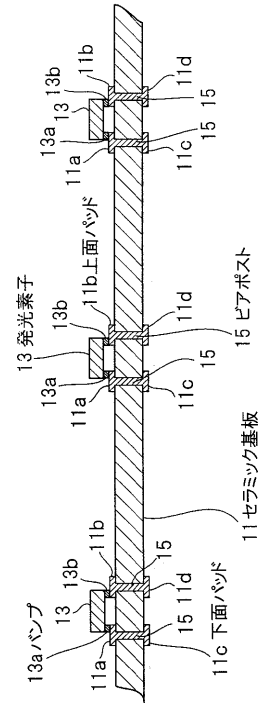
【圖 2】



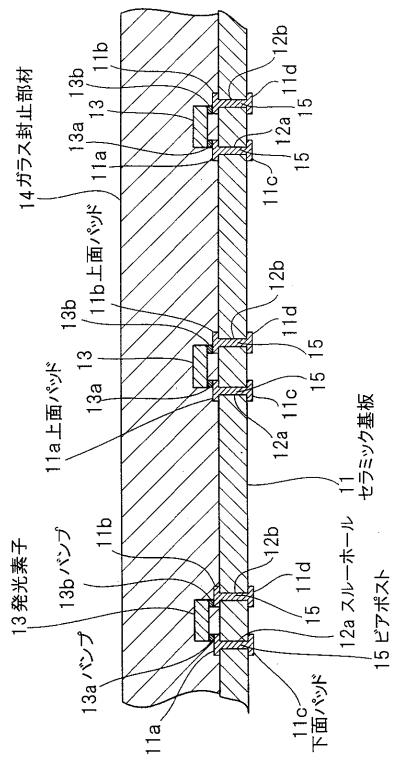
【 図 3 】



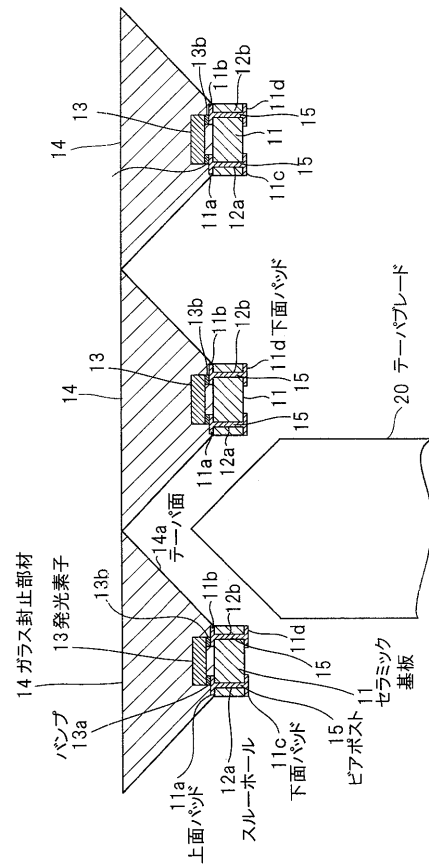
【 図 4 】



【 図 5 】

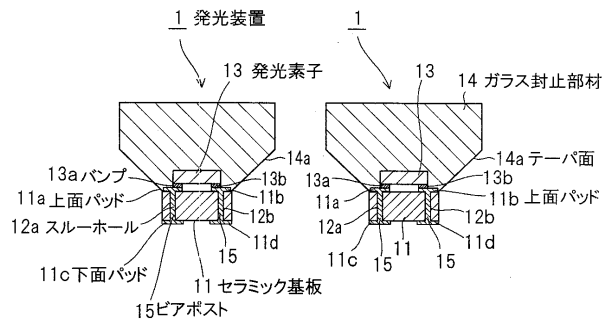


【 図 6 】



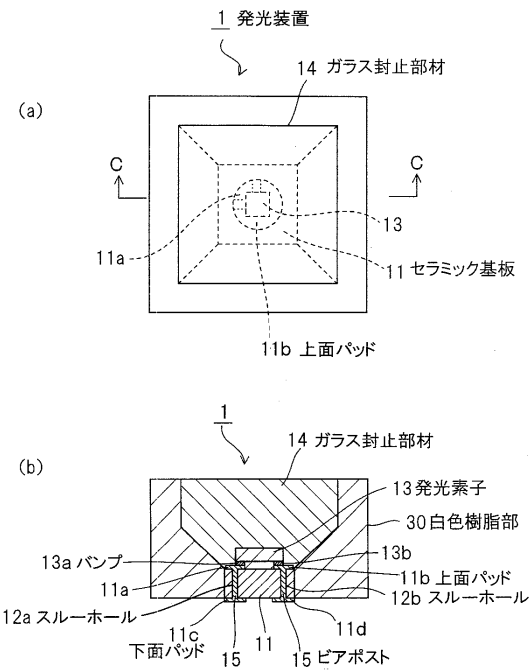
【図 1 1】

図11



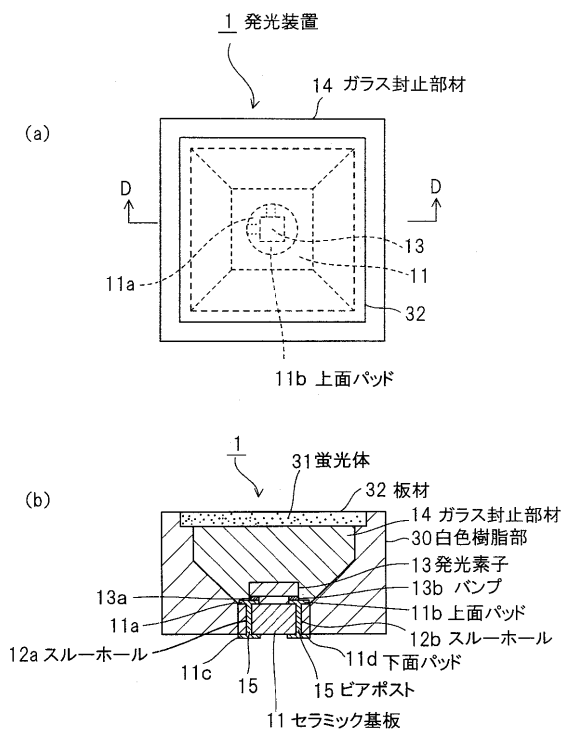
【図 1 2】

図12



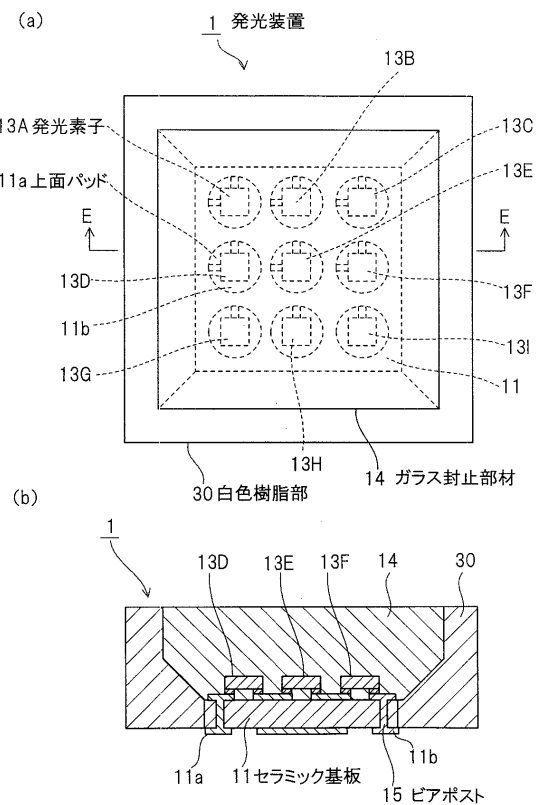
【図 1 3】

図13



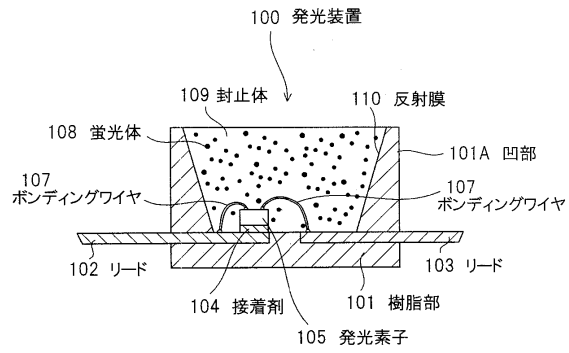
【図 1 4】

図14



【図 15】

図15



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-368286(JP,A)
実開昭53-073888(JP,U)
特開2003-101077(JP,A)
特開平11-008414(JP,A)
特開2004-207367(JP,A)
特開平11-177129(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64