

(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.CI.

H01L 33/56 (2010.01)

F 1

H01L 33/00 424

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-262906 (P2004-262906)
 (22) 出願日 平成16年9月9日 (2004.9.9)
 (65) 公開番号 特開2006-80312 (P2006-80312A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日 (2006.3.23)
 審査請求日 平成18年11月22日 (2006.11.22)

(73) 特許権者 000241463
 豊田合成株式会社
 愛知県清須市春日長畠1番地
 (74) 代理人 100071526
 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畠1
 番地 豊田合成株式会社内
 (72) 発明者 未広 好伸
 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畠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

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度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】

20

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101A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101A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101A内に充填された封止体109と、凹部101Aの内面に形成された反射膜110とを備えている。

【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、それぞれの一端は近接対向するように配置され、それぞれの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101Aは、下側に向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101A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、その材料にシリコーン樹脂を用いている。これにより、発光ピーク波長が400nm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 にシリコー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度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、発光素子を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度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。

【0019】

[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。

【0020】

この発光装置1は、上面パッド11a, 11bおよび下面パッド11c, 11dが形成されたセラミック(ガラス含有Al₂O₃)基板11と、このセラミック基板11に形成されるとともにCuuによるビアポスト(via post)15が埋め込まれたスルーホール12a, 12bと、スルーホール12a, 12bに接続された上面パッド11a, 11b上にバンプ13a, 13bを介してマウントおよび接続された発光素子13と、発光素子13およびセラミック基板11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14とを備える。
10

【0021】

セラミック基板11は、ガラス含有Al₂O₃の他に、Al₂O₃、AlN等の材料を用いることができる。

【0022】

スルーホール12aは、上面パッド11aと下面パッド11cを接続するように形成されており、同様に、スルーホール12bは、上面パッド11bと下面パッド11dを接続するように形成されている。
20

【0023】

発光素子13は、フリップチップ型であり、マウント面には上面パッド11a, 11bに接続される図示せぬ一対の電極が設けられている。

【0024】

ガラス封止部材14は、低融点ガラスとしてのリン酸系ガラス(熱膨張率11.4×10⁻⁶/、Tg390、n=1.59)によって形成されており、その側面には、上方に向って横方向の断面積が大きくなるテーパ面14aが形成されている。これにより、ガラス封止部材14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

【0025】

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。

【0026】

(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11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12a, 12bを一定間隔に形成する。

【0027】

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12a, 12bのそれぞれの内部にビアポスト15の埋め込みを行う。更に、スルーホール12a, 12bの上下面に接続させて、配線パターン上に上面パッド11a, 11bおよび下面パッド11c, 11dを形成する。
40

【0028】

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、予めバンプ13a, 13bを形成済みの発光素子13を用意する。この発光素子13は、バンプ13a, 13b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11a, 11b上にマウントされる。なお、セラミック基板11と発光素子13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14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14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13との中間位置で、逆V字形のテーパブレード20によりセラミック基板11およびガラス封止部材14のダイシングを行う。このテーパブレード20を回転させながら、刃先がガラス封止部材14の上面に達してガラス封止部材14が切斷されるまで図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11およびガラス封止部材14のダイシングを行うことにより、ガラス封止部材14の4辺にテーパ面14aが形成される。テーパブレード20によるダイシングが終了すると、発光素子13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。

10

【 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充分に低い加工が可能になる。

20

【 0 0 3 3 】

(2) セラミック基板11とガラス封止部材14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11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11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、5mm×5mmサイズのガラス片のセラミック基板11への接合基礎確認として、ガラス、セラミック基板11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。

30

【 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気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13を封止する場合、ガラスの粘度に基づいて発光素子13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。

40

【 0 0 3 6 】

(5) 低融点ガラスとセラミック基板11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11の表面に平行移動して密着し、GAN系発光素子13を封止するためにボイドが生じない。

50

【0037】

(6) セラミック基板11の配線用回路パターン4はビアホール3A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、樹脂のように充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れば充分に量産対応可能である。

【0038】

(7) GaN系発光素子13をフリップ実装することで、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0.5mm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14とセラミック基板11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

【0039】

(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14で発光素子13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13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13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なる発光装置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

【0040】

(9) セラミック基板11上の発光素子13を低融点ガラスからなるガラス封止部材14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。

【0041】

(10) ガラス封止部材14の側面にテープ面14aが設けられていることにより、このテープ面14aでの全反射に基づいて、ガラス封止部材14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

【0042】

(11) 外枠(図15、凹部101A)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。

【0043】

(12) ガラス封止部材14のテープ面14aの角度は、テープブレード20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。

【0044】

40

(13) 1枚のウエハー状のセラミック基板11上に複数の発光素子13を設けた後、全ての発光素子13を覆うようにガラス封止部材14を形成し、テープブレード20によりテープ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14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。

【0045】

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14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: 6.5×10^{-6} /、転移点Tg: 500°C)がある。この珪酸系ガラスを用いた場合にはAl₂O₃基板(熱膨張率: 7.0

50

$\times 10^{-6}$ /) を用いることが好ましい。

【0046】

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 14 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。

【0047】

[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。

【0048】

(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14の周辺を垂直にカットし、ガラス封止部材14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。

【0049】

図9～図11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。

【0050】

(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14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 θ を有する第1のテーパブレード21を用い、この第1のテーパブレード21を回転させながらガラス封止部材14の所定の高さまで上昇させ、ガラス封止部材14の途中までダイシングし、テーパ面14aを形成する。

【0051】

次に、図10に示すように、テーパブレードを第1のテーパブレード21よりも刃幅の狭い第2のテーパブレード22に交換する。第2のテーパブレード22の刃幅Wbは、発光装置1が完成後のガラス封止部材14の幅WmになるようなWbに設定する。なお、第2のテーパブレード22の刃先角度は、テーパ面14aとは無関係であるので、任意に設けることができる。

【0052】

この第2のテーパブレード22の中心を第1のテーパブレード21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22を回転させながら上昇させ、ガラス封止部材14のダイシングを行う。第2のテーパブレード22の胴部がガラス封止部材14を突き抜けると、図11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。

【0053】

(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14a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。

【0054】

なお、第2の実施の形態において、ガラス封止部材14の外面にガラス封止部材14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14のテーパ面14a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る、従って、発光素子13からの光の取り出し効率を安定させることができる。

【0055】

なお、図4のようにセラミック基板11に発光素子13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10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。

【0056】

[第3の実施の形態]

図12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。

【0057】

(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11の側面およびガラス封止部材14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30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。

【0058】

10

白色樹脂部30は、ガラス封止部材14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30は、少なくともガラス封止部材14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14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。

【0059】

(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30を設けたことにより、ガラス封止部材14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。

20

【0060】

なお、第3の実施の形態において、白色樹脂部30に代えて、例えば、ガラス封止部材14の側面に屈折率n=1.4の透明樹脂コートを施し、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け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30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。

【0061】

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。

30

【0062】

[第4の実施の形態]

図13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。

【0063】

(発光装置1の構成)

本実施の形態の発光装置1は、図12に示した第3の実施の形態において、ガラス封止部材14の上面に透明なガラスまたは樹脂に蛍光体31を含有させた板材32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。

【0064】

40

蛍光体31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。

【0065】

(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31を含有した板材32をガラス封止部材14の上面に設けたことにより、発光素子13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。

【0066】

なお、第4の実施の形態において、蛍光体31を含有する板材32に代えて、或いは板

50

材32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32を設けず、ガラス封止部材14に蛍光体を含有させた構成であってもよい。

【0067】

[第5の実施の形態]

図14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。

【0068】

(発光装置1の構成)

本実施の形態の発光装置1は、図12に示した第3の実施の形態において、複数の発光素子13A～13I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11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13A～13Iを電気的に接続している。他の構成は第5の実施の形態と同様である。

【0069】

発光素子13A～13I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13A～13I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。

【0070】

(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14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。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。

【0071】

[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31を含有した板材32を設け、或いは、ガラス封止部材14に蛍光体31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。

【0072】

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11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。

【0073】

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】

【0074】

【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11】図10に続く工程を示す断面図である。

【図12】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13】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。 10

【図14】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】

【0075】

1 ... 発光装置 11 ... セラミック基板 11a ... 上面パッド、11b ... 上面パッド 11
 c ... 下面パッド 11d ... 下面パッド、12a ... スルーホール 12b ... スルーホール
 13 ... 発光素子、13a ... バンプ 13b ... バンプ 13A ~ 13I ... 発光素子、14 ...
 ガラス封止部材 14a ... テーパ面 15 ... ピアポスト、20 ... テーパブレード 21 ... 20
 第1のテーパブレード、22 ... 第2のテーパブレード 30 ... 白色樹脂部 31 ... 蛍光体
 、32 ... 板材 100 ... 発光装置 101A 凹部 101 ... 樹脂部、102 ... リード 1
 03 ... リード 104 ... 接着剤 105 ... 発光素子、106 ... ボンディングワイヤ 10
 7 ... ボンディングワイヤ、108 ... 蛍光体 109 ... 封止体 110 ... 反射膜 110 ...
 蛍光体

【図1】

【図2】

図1

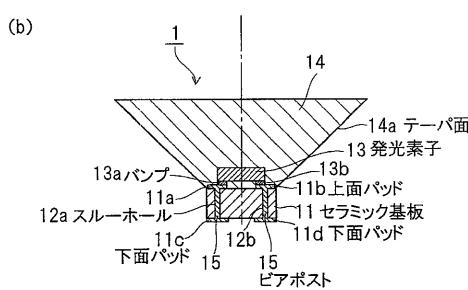
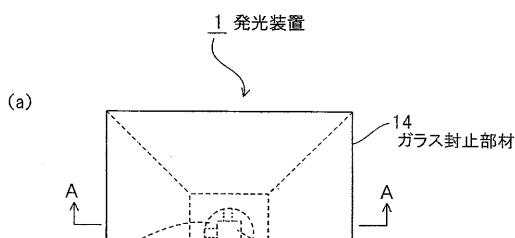
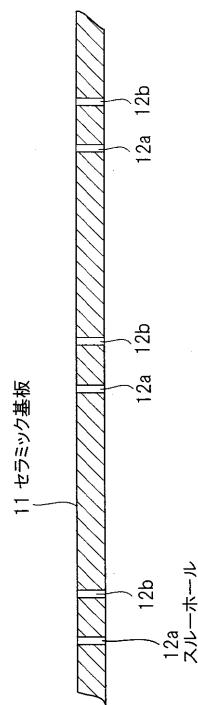
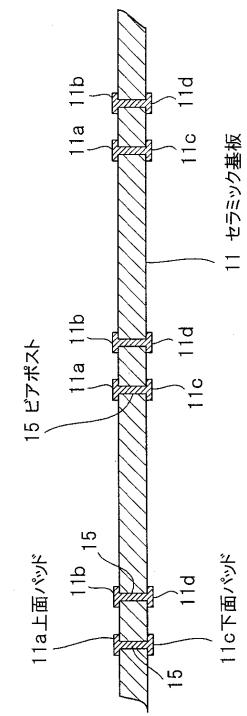


図2



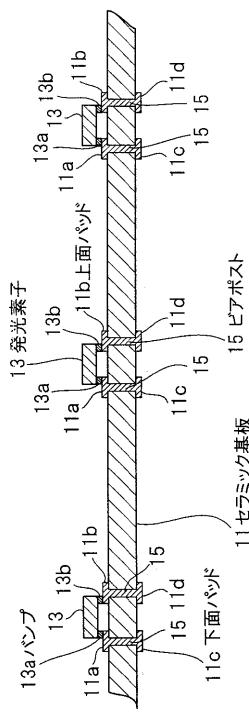
【図3】

図3



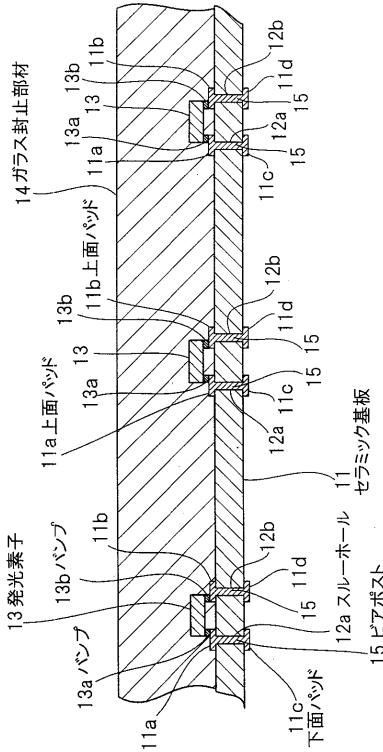
【図4】

図4



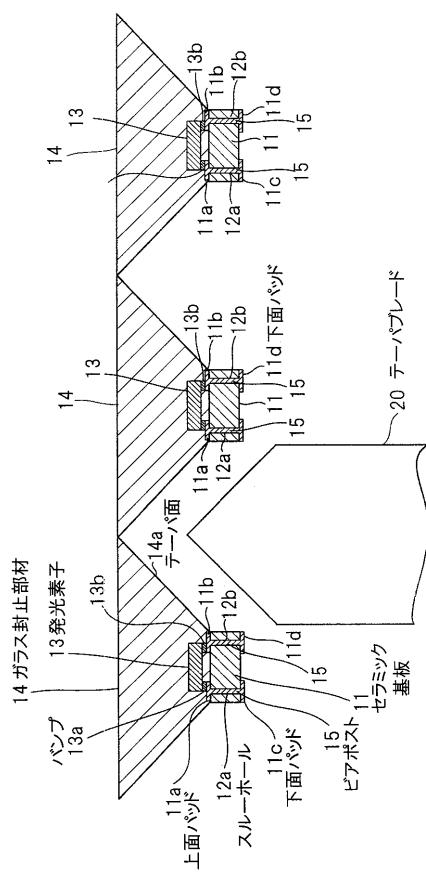
【図5】

図5

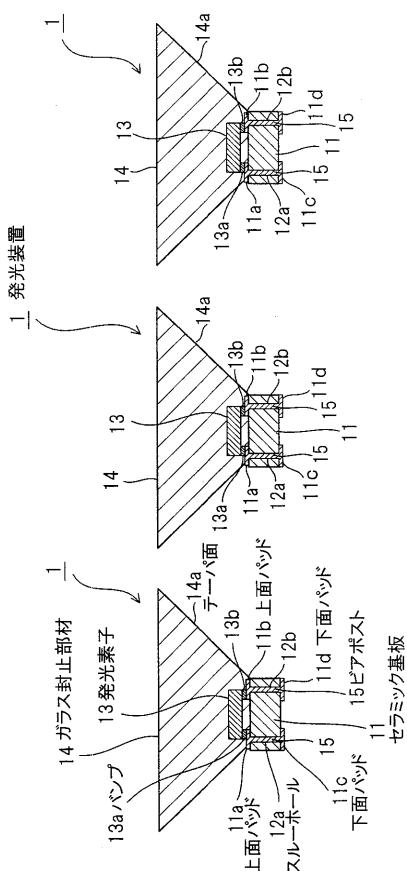


【図6】

図6



【 四 7 】



【図9】

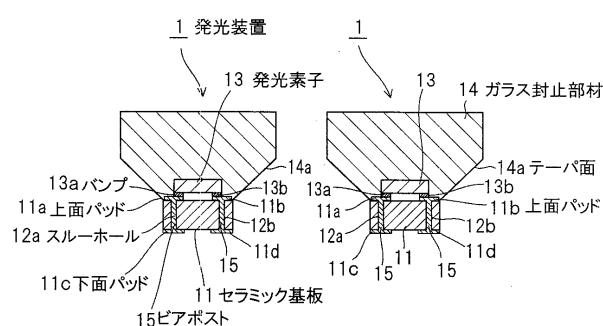


【図10】



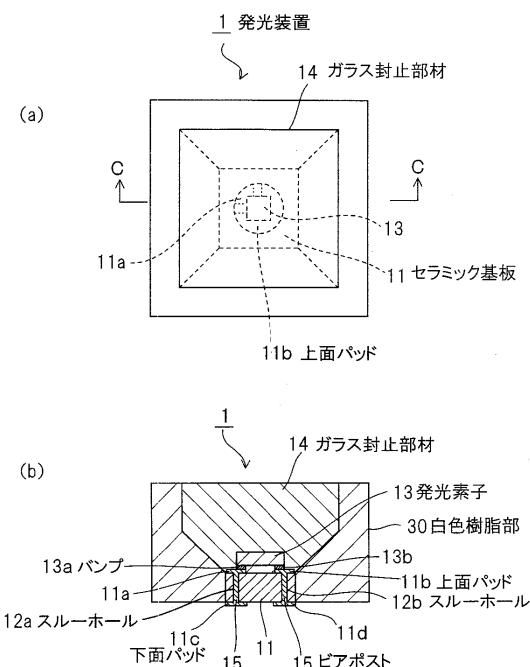
【図11】

図11



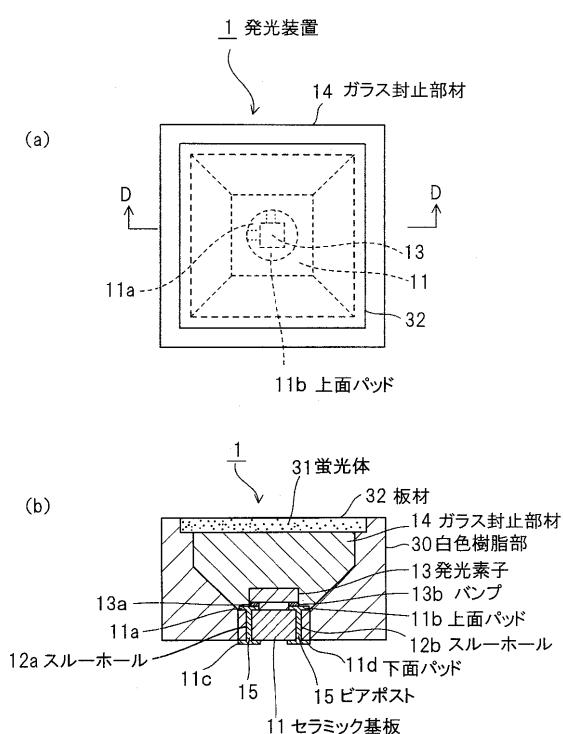
【図12】

図12



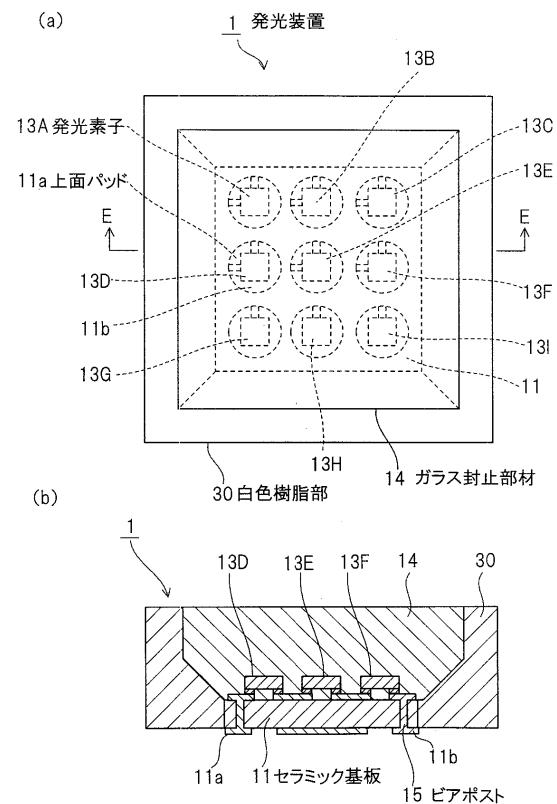
【図13】

図13



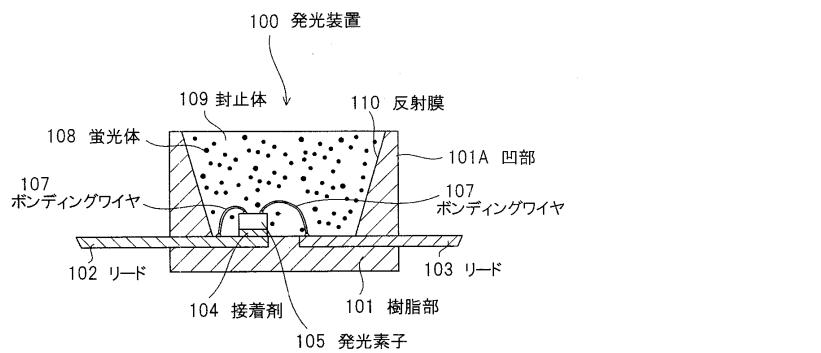
【図14】

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