

(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2005-259972

(P2005-259972A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 33/00F I
H01L 33/00テーマコード (参考)
5 F041

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-69311 (P2004-69311)
(22) 出願日 平成16年3月11日 (2004.3.11)(71) 出願人 000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(74) 代理人 100079094
弁理士 山崎 輝緒
(72) 発明者 森田 康正
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内
(72) 発明者 大場 勇人
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内
(72) 発明者 中田 幸之助
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内

最終頁に続く

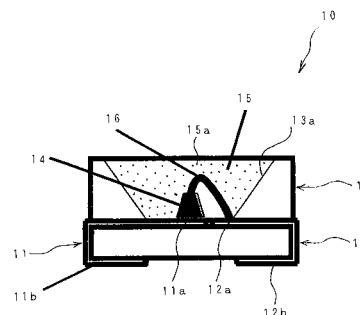
(54) 【発明の名称】 表面実装型LED

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、簡単な構成により、棒状部材と透明樹脂部を構成する封止樹脂との間の剥離を防止すると共に、LEDチップの共晶接合が行なわれ得るようにした、表面実装型LEDを提供することを目的とする。

【解決手段】 棒状部材13の凹陥部13aの底部に露出するチップ実装部11a及びボンディング部12aを有し且つ上記棒状部材の下面に回り込む一対のリードフレーム11、12と、上記棒状部材の凹陥部内にて上記チップ実装部上に接合され且つその表面が上記ボンディング部に対して接続されるLEDチップ14と、上記棒状部材の凹陥部内に充填される透明樹脂部15と、を含む表面実装型LED10であって、上記棒状部材が、主として透明樹脂部を構成する高耐熱の熱硬化性透明樹脂から構成されており、上記LEDチップが、上記チップ実装部の表面に対して共晶接合されるように、表面実装型LED10を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ＬＥＤチップを収容すべき凹陷部を備えた枠状部材と、この枠状部材の凹陷部の底部に露出するチップ実装部及びボンディング部を有し且つ上記枠状部材の下面に回り込む一対のリードフレームと、上記枠状部材の凹陷部内にて上記チップ実装部上に接合され且つその表面が上記ボンディング部に対して接続されるＬＥＤチップと、上記枠状部材の凹陷部に充填される透明樹脂部と、を含んでいる表面実装型ＬＥＤであって、

上記枠状部材が、主として透明樹脂部を構成する高耐熱の熱硬化性透明樹脂から構成されており、

上記ＬＥＤチップが、上記チップ実装部の表面に対して共晶接合されていることを特徴とする、表面実装型ＬＥＤ。 10

【請求項 2】

上記枠状部材が、熱硬化性透明樹脂に酸化チタン及び／またはガラスフィラーを添加した材料から構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の表面実装型ＬＥＤ。

【請求項 3】

上記枠状部材を構成する材料が、さらに酸化防止剤を添加されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の表面実装型ＬＥＤ。

【請求項 4】

上記透明樹脂部が、蛍光体を混入した透明樹脂により構成されており、

上記ＬＥＤチップからの出射光により蛍光体を励起させて、出射光と励起光との混色光を外部に出射することを特徴とする、請求項 1 から 3 の何れかに記載の表面実装型ＬＥＤ。 20

【請求項 5】

上記ＬＥＤチップが、青色ＬＥＤチップであることを特徴とする、請求項 1 から 4 の何れかに記載の表面実装型ＬＥＤ。

【請求項 6】

上記枠状部材が、上記一対のリードフレームに対してインサート成形により一体に構成されていることを特徴とする、請求項 1 から 5 の何れかに記載の表面実装型ＬＥＤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ＬＥＤチップからの光を蛍光体層を介して出射させて、ＬＥＤチップからの光と蛍光体層からの蛍光とを混色させて、外部に出射するようにした表面実装型ＬＥＤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、白色ＬＥＤとして、青色ＬＥＤチップからの光を蛍光体層で黄色光に変換して、青色ＬＥＤチップからの青色光と混色することにより、外部に白色光を出射するようにした白色ＬＥＤが知られている。

このような白色ＬＥＤは、例えば図 4 に示すように構成されている。

40

即ち、図 4 において、白色ＬＥＤ 1 は、一対のリードフレーム 2, 3 と、これらのリードフレーム 2, 3 を所定位置に保持するように一体成形された枠状部材 4 と、この枠状部材 4 の凹陷部 4 a 内に露出する一方のリードフレーム 2 のチップ実装部 2 a 上に実装された青色ＬＥＤチップ 5 と、上記枠状部材 4 の凹陷部 4 a 内にて青色ＬＥＤチップ 5 を包囲するように充填された蛍光体を混入した透明樹脂部 6 と、から構成されている。

【0003】

上記リードフレーム 2, 3 は、それぞれその先端にチップ実装部 2 a 及びボンディング部 3 a を備えるように、銅等の導電性材料から形成されていると共に、他端が、枠状部材 4 の側面から下面に回り込んで、表面実装のための接続部 2 b, 3 b を構成している。

【0004】

50

上記棒状部材 4 は、上記リードフレーム 2 , 3 に対してインサート成形等により一体に形成されており、上面中央に、すり鉢状に上方に向かって拡る凹陷部 4 a を備えている。

ここで、上記凹陷部 4 a の底部にて、上記リードフレーム 2 , 3 の先端 2 a , 3 a が露出するようになっている。

また、上記棒状部材 4 は、反射率を考慮し、一般にナイロン系熱可塑性樹脂、例えばガラスフィラーと酸化チタンを添加した白色のポリフタルアミド (P P A) 樹脂が使用される。

【 0 0 0 5 】

上記 L E D チップ 5 は、上記棒状部材 4 の凹陷部 4 a 内にて、一方のリードフレーム 2 の先端のチップ実装部 2 a 上に接合されると共に、その上面に設けられた電極が、隣接する他方のリードフレーム 3 の先端のボンディング部 3 a に対してボンディングワイヤ 7 により電氣的に接続されるようになっている。

10

【 0 0 0 6 】

ここで、上記青色 L E D チップ 5 は、例えば主として窒化物系半導体材料から構成されており、上記リードフレーム 2 , 3 を介して駆動電圧が印加されたとき、 4 2 0 乃至 4 8 0 n m にピーク波長を有する光を発するようになっている。

【 0 0 0 7 】

上記透明樹脂部 6 は、微粒子状の蛍光体 6 a を混入した例えば透明エポキシ樹脂等から構成されており、上記棒状部材 4 の凹陷部 4 a 内に充填され、硬化されている。

そして、この透明樹脂部 6 に、青色 L E D チップ 5 からの青色光が入射することにより、蛍光体 6 a が励起され、蛍光体 6 a から黄色光を発生させると共に、これらの混色による白色光が外部に出射するようになっている。

20

【 0 0 0 8 】

ここで、蛍光体 6 a は、例えばセリウム、ガドリニウム等をドーブした Y A G 蛍光体や、このような Y A G 蛍光体にてイットリウムを他の元素に置換したもの、あるいはオルトシリケート誘導体等が使用され、 5 3 0 乃至 5 9 0 n m にピーク波長を有する蛍光を発するようになっている。

【 0 0 0 9 】

このような構成の白色 L E D 1 によれば、一对のリードフレーム 2 , 3 を介して青色 L E D チップ 5 に駆動電圧が印加されると、青色 L E D チップ 5 が発光し、この光が透明樹脂部 6 に混入された蛍光体 6 a に入射することにより、蛍光体 6 a が励起されて黄色光を発生させる。

30

そして、白色 L E D 1 は、この黄色光を、青色 L E D チップ 5 からの青色光と混色させることにより、白色光として、直接に、あるいは棒状部材 4 の凹陷部 4 a の側面で反射して、外部に出射させることになる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

ところで、このような構成の白色 L E D 1 においては、以下のような問題がある。

即ち、封止樹脂である凹陷部 4 a に充填される透明樹脂部 6 を構成するエポキシ樹脂が、棒状部材 4 を構成する P P A 樹脂と熱膨張係数が異なることから、使用に伴って、その界面に剥離が生ずることになる。このため、青色 L E D チップ 5 からの青色光または透明樹脂部 6 からの黄色光あるいは混色による白色光が棒状部材 4 の凹陷部 4 a の内面との境界領域に進んだ場合、透明樹脂部 6 と棒状部材 4 との間に間隙が生ずることから、この境界面による反射効率が著しく低下しすることになり、白色 L E D 1 における白色光の取出し効率が低下するので、信頼性が損なわれてしまう。

40

【 0 0 1 1 】

また、青色 L E D チップ 5 とリードフレーム 2 のチップ実装部 2 a を良好に接合するためには、A u - S n 共晶接合という方法があるが、棒状部材 4 を構成する P P A 樹脂の耐熱性が 2 8 0 程度までであることから、共晶接合を行なうために必要な 3 0 0 程度の

50

温度に対する耐熱性を得ることができなかった。

【 0 0 1 2 】

このような問題は、青色ＬＥＤチップだけでなく、他の色を発光するＬＥＤチップからの光と蛍光体の励起光の混色光である他の色の光を出射するＬＥＤにおいても、またリードフレームの代わりにチップ基板を使用したＬＥＤにおいても、同様に存在する。

【 0 0 1 3 】

本発明は、以上の点から、簡単な構成により、枠状部材と透明樹脂部を構成する封止樹脂との間の剥離を防止すると共に、ＬＥＤチップの共晶接合が行なわれ得るようにした、表面実装型ＬＥＤを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的は、本発明によれば、ＬＥＤチップを収容すべき凹陥部を備えた枠状部材と、この枠状部材の凹陥部の底部に露出するチップ実装部及びボンディング部を有し且つ上記枠状部材の下面に回り込む一対のリードフレームと、上記枠状部材の凹陥部内にて上記チップ実装部上に接合され且つその表面が上記ボンディング部に対して接続されるＬＥＤチップと、上記枠状部材の凹陥部内に充填される透明樹脂部と、を含んでいる表面実装型ＬＥＤであって、上記枠状部材が、主として透明樹脂部を構成する高耐熱の熱硬化性透明樹脂から構成されており、上記ＬＥＤチップが、上記チップ実装部の表面に対して共晶接合されていることを特徴とする、表面実装型ＬＥＤにより、達成される。

【 0 0 1 5 】

本発明による表面実装型ＬＥＤは、好ましくは、上記枠状部材が、熱硬化性透明樹脂に酸化チタン及び／またはガラスフィラーを添加した材料から構成されている。

【 0 0 1 6 】

本発明による表面実装型ＬＥＤは、好ましくは、上記枠状部材を構成する材料が、さらに酸化防止剤を添加されている。

【 0 0 1 7 】

本発明による表面実装型ＬＥＤは、好ましくは、上記透明樹脂部が、蛍光体を混入した透明樹脂により構成されており、上記ＬＥＤチップからの出射光により蛍光体を励起させて、出射光と励起光との混色光を外部に出射する。

【 0 0 1 8 】

本発明による表面実装型ＬＥＤは、好ましくは、上記ＬＥＤチップが、青色ＬＥＤチップである。

【 0 0 1 9 】

本発明による表面実装型ＬＥＤは、好ましくは、上記枠状部材が、上記一対のリードフレームに対してインサート成形により一体に構成されている。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

上記構成によれば、ＬＥＤチップに駆動電流が流れることにより、ＬＥＤチップから光が出射する。そして、ＬＥＤチップから出射した光は、透明樹脂部を介して直接に、あるいは枠状部材の凹陥部の内壁面で反射されて、外部に出射する。

【 0 0 2 1 】

この場合、枠状部材が、その凹陥部内に充填される封止樹脂である透明樹脂部を構成する材料と同じ材料を主として使用して、例えばインサート成形によりリードフレームに対して一体に形成されている。従って、これらの枠状部材と透明樹脂部の熱膨張係数がほぼ同じであることから、枠状部材及び透明樹脂部がＬＥＤチップの駆動により発生する熱によって温度変化しても、枠状部材と透明樹脂部が互いに剥離してしまうようなことがなく、信頼性が確保され得ることになる。

【 0 0 2 2 】

また、枠状部材が主として高耐熱の熱硬化性透明樹脂から構成されているので、枠状部材が耐熱性を有していることから、一方のリードフレームのチップ実装部に対してＬＥＤ

10

20

30

40

50

チップを実装する際に、例えばAu-Sn共晶等の共晶接合を行なったとしても、共晶接合を行なうために必要な温度（例えば300）において上記枠状部材が影響を受けるようなことがなく、確実に共晶接合を行なうことが可能である。

【0023】

上記枠状部材が、熱硬化性透明樹脂に酸化チタン及び/またはガラスフィラーを添加した材料から構成されている場合には、熱硬化性透明樹脂を使用して、枠状部材に適した反射率を有する例えば白色の材料を得ることができる。

【0024】

上記枠状部材を構成する材料が、さらに酸化防止剤を添加されている場合には、この酸化防止剤によって経時変化による樹脂変色が防止されることになり、樹脂変色による反射率の低下が抑制され得ることになる。

【0025】

上記透明樹脂部が、蛍光体を混入した透明樹脂により構成されており、上記LEDチップからの出射光により蛍光体を励起させて、出射光と励起光との混色光を外部に出射する場合には、LEDチップからの出射光と透明樹脂部に混入された蛍光体の励起光との混色光、例えば白色光を外部に出射させることができる。

【0026】

上記LEDチップが、青色LEDチップである場合には、LEDチップからの青色光と透明樹脂部に混入された蛍光体の励起光、例えば黄色光との混色光、例えば白色光を外部に出射させることができる。

【0027】

このようにして、本発明によれば、枠状部材を構成する材料が主として透明樹脂部と同じ材料から構成されていることにより、互いにほぼ同じ熱膨張係数を有しているので、温度変化によって枠状部材と透明樹脂部とが互いに剥離してしまうようなことがない。従って、信頼性の高い表面実装型LEDが得られることになる。

また、枠状部材が高耐熱材料から構成されていることにより、枠状部材の凹陷部内に露出している一方のリードフレームのチップ実装部にLEDチップを実装する際に、例えばAu-Sn共晶等の共晶接合を行なったとしても、枠状部材が共晶接合に必要な例えば300程度の温度で耐熱性を有しているので、枠状部材に影響を与えることなく、共晶接合を確実に行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、この発明の好適な実施形態を図1を参照しながら、詳細に説明する。

尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【実施例1】

【0029】

図1は、本発明による表面実装型白色LEDの一実施形態の構成を示している。

図1において、表面実装型白色LED10は、一对のリードフレーム11、12と、これらのリードフレーム11、12を所定位置に保持するように一体成形された枠状部材13と、この枠状部材13の凹陷部13a内に露出する一方のリードフレーム11のチップ実装部11a上に実装された青色LEDチップ14と、上記枠状部材13の凹陷部13a内にて青色LEDチップ14を包囲するように充填された蛍光体を混入した透明樹脂部15と、から構成されている。

【0030】

上記リードフレーム11及び12は、それぞれその上記凹陷部13a内に露出する先端にチップ実装部11a及びボンディング部12aを備えるように、アルミニウム等の導電性材料から形成されていると共に、他端が、枠状部材13の側面から下面に回り込んで、表面実装のための接続部11b及び12bを構成している。

10

20

30

40

50

【0031】

上記棒状部材13は、上記リードフレーム11, 12に対してインサート成形により一体に形成されており、上面中央に、すり鉢状に上方に向かって広がる凹陷部13aを備えている。

ここで、上記凹陷部13aの底部にて、上記リードフレーム11, 12の先端のチップ実装部11a及びボンディング部12aが露出するようになっている。

【0032】

また、上記棒状部材13は、本発明に基づいて、主として後述する透明樹脂部15を構成する材料、即ち高耐熱の熱硬化性透明樹脂、例えば透明エポキシ樹脂から構成され、さらに例えばガラスフィラーと酸化チタンを添加されると共に、酸化防止剤を添加されている。

10

ここで、上記ガラスフィラー及び酸化チタンは、棒状部材13の反射率を向上させるためのものであり、また酸化防止剤は、熱硬化性透明樹脂の酸化による樹脂変色を防止し、反射率の低下を抑制するものである。

【0033】

上記棒状部材13は、前述したリードフレーム11, 12に対してインサート成形されるが、その際、例えば主たる構成材料である透明エポキシ材料に関して、所謂Bステージ状態で反応を停止させて、粉末状に粉碎したものを押し固めたタブレットを形成した後、このタブレットを使用して所謂トランスファーモールドにより成形される。

【0034】

20

上記LEDチップ5は、上記棒状部材13の凹陷部13a内にて、一方のリードフレーム13の先端のチップ実装部13a上に接合されると共に、その表面に設けられた電極が、隣接して凹陷部13a内に露出する他方のリードフレーム12の先端のボンディング部12aに対してボンディングワイヤ16により電氣的に接続されるようになっている。

【0035】

ここで、上記LEDチップ14は、所謂青色LEDチップであって、例えば主として窒化物系半導体材料から構成されており、駆動電圧が印加されたとき、420乃至480nmにピーク波長を有する光を発するようになっている。

【0036】

さらに、上記LEDチップ14は、上記チップ実装部11aに対して、例えばAu-Sn共晶等の共晶接合によって接合されるようになっている。その際、棒状部材13が前述したように主として高耐熱の熱硬化性透明樹脂から構成されていることにより、共晶接合に必要な温度（例えば300）において耐熱性を有しているので、棒状部材13に影響を与えることなく、LEDチップ14のチップ実装部11aに対する共晶接合が行なわれ得る。

30

【0037】

上記透明樹脂部15は、微粒子状の蛍光体15aを混入した高耐熱の熱硬化性透明樹脂、例えば透明エポキシ樹脂等から構成されており、上記棒状部材13の凹陷部13a内に充填され、硬化されている。

そして、この透明樹脂部15に、LEDチップ14からの青色光が入射することにより、蛍光体15aが励起され、蛍光体15aから黄色光を発生させると共に、これらの混色による白色光が外部に出射するようになっている。

40

【0038】

ここで、蛍光体15aは、例えばセリウム、ガドリニウム等をドープしたYAG蛍光体や、このようなYAG蛍光体にてイットリウムを他の元素に置換したもの、あるいはオルトシリケート誘導体等が使用され、530乃至590nmにピーク波長を有する蛍光を発するようになっている。

【0039】

本発明実施形態による表面実装型白色LED10は、以上のように構成されており、製造の際には、以下のようにして製造される。

50

即ち、まず、リードフレーム 11, 12 に対して枠状部材 13 がインサート成形される。

その後、枠状部材 13 の凹陷部 13a 内にて、リードフレーム 11 のチップ実装部 11a 上に LED チップ 14 が共晶接合によって接合されると共に、リードフレーム 12 のボンディング部 12a に対してワイヤボンディングされる。

次に、枠状部材 13 の凹陷部 13a 内に、蛍光体 15a を混入した高耐熱の熱硬化性透明樹脂が充填され、硬化されることにより、透明樹脂部 15 が形成され、表面実装型 LED 10 が完成する。

【0040】

このような構成の表面実装型 LED 10 によれば、一对のリードフレーム 11, 12 を介して LED チップ 14 に駆動電圧が印加されると、LED チップ 14 が発光して、青色光が出射する。 10

そして、LED チップ 14 から出射する青色光の一部が、透明樹脂部 15 に混入された蛍光体 15a に入射することにより、蛍光体 15a が励起されて、黄色光を発生させる。

この黄色光が、LED チップ 14 からの青色光と混色されることにより、白色光となって、透明樹脂部 15 を通って、透明樹脂部 15 の上面から外部に出射することになる。

【0041】

このようにして、本発明実施形態による表面実装型白色 LED 10 によれば、枠状部材 13 を構成する主材料が、透明樹脂部 15 を構成する材料と同じであることから、枠状部材 13 と透明樹脂部 15 の熱膨張係数が殆ど同じである。従って、LED チップ 14 の駆動により発生する熱によって、枠状部材 13 及び透明樹脂部 15 の温度が変化したとしても、枠状部材 13 及び透明樹脂部 15 が互いに剥離してしまうようなことがなく、信頼性の高い表面実装型 LED 10 が得られることになる。 20

【0042】

また、枠状部材 13 が高耐熱材料から構成されていることにより、枠状部材 13 の凹陷部 13a 内に露出しているリードフレーム 11 のチップ実装部 11a に対して LED チップ 13 を共晶接合する場合、枠状部材 13 の材料が共晶接合に必要な温度（例えば 300）にて耐熱性を有しているので、枠状部材 13 に影響を与えることなく、共晶接合が行なわれ得ることになる。従って、LED チップ 14 がリードフレーム 11 のチップ実装部 11a に対して良好に接合され得ることになる。 30

【産業上の利用可能性】

【0043】

上述した実施形態においては、LED チップ 14 として、青色 LED チップを使用しているが、これに限らず、他の色の光を出射する LED チップであってもよい。

【0044】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、枠状部材と透明樹脂部を構成する封止樹脂との間の剥離を防止すると共に、LED チップの共晶接合が行なわれ得るようにした、表面実装型 LED が提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明による表面実装型白色 LED の一実施形態を示す概略断面図である。 40

【図 2】従来の表面実装型白色 LED の一例の構成を示す概略断面図である。

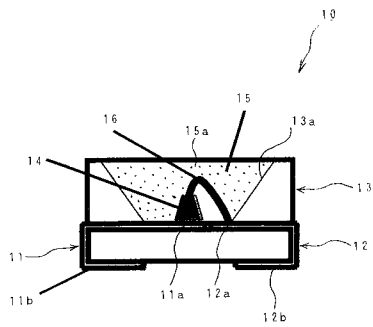
【符号の説明】

【0046】

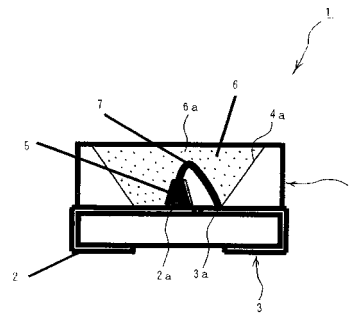
- 10 表面実装型白色 LED
- 11, 12 リードフレーム
- 11a チップ実装部
- 11b, 12b 接続部
- 12a ボンディング部
- 13 枠状部材

- 1 3 a 凹 陥 部
- 1 4 L E D チ ャ ッ プ
- 1 5 透 明 樹 脂 部
- 1 5 a 蛍 光 体
- 1 6 ボ ン デ ィ ン グ ワ イ ヤ

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 稔

東京都目黒区中目黒 2 - 9 - 1 3 スタンレ - 電気株式会社内

(72)発明者 落合 昭文

東京都目黒区中目黒 2 - 9 - 1 3 スタンレ - 電気株式会社内

(72)発明者 角 和宣

東京都目黒区中目黒 2 - 9 - 1 3 スタンレ - 電気株式会社内

F ターム(参考) 5F041 AA11 AA31 AA43 CA40 DA03 DA16 DA29 DA44 DA55 DA59
DA74 DA75 DA78 DB09 EE25