

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4858867号
(P4858867)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

H01L 33/48 (2010.01)

F 1

H01L 33/00 400

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-231828 (P2004-231828)
 (22) 出願日 平成16年8月9日 (2004.8.9)
 (65) 公開番号 特開2006-49735 (P2006-49735A)
 (43) 公開日 平成18年2月16日 (2006.2.16)
 審査請求日 平成19年8月2日 (2007.8.2)
 審判番号 不服2010-24628 (P2010-24628/J1)
 審判請求日 平成22年11月2日 (2010.11.2)

(73) 特許権者 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 上野 一彦
 東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内

合議体
 審判長 稲積 義登
 審判官 江成 克己
 審判官 北川 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の電極部材と、
 一方の電極部材の先端に設けられたチップ実装部上に接合されると共に、もう一方の電極部材に対してワイヤを介して電気的に接続されたLEDチップと、このLEDチップおよびワイヤを包囲するように形成され、側面が露出された波長変換材料を混入した透明樹脂部と、を含んでいるLEDであって、

上記LEDチップが、透明樹脂部内で一側に偏って配置されており、
 上記透明樹脂部に混入された波長変換材料が、透明樹脂部内にてLEDチップが偏って配置される電極部材側におけるLEDチップ周辺領域でもう一方の電極部材付近よりも高い濃度であることを特徴とする、LED。

【請求項 2】

一対の電極部材のうち、一方の電極部材の先端に設けられたチップ実装部上にLEDチップを接合すると共に、もう一方の電極部材にワイヤを介して接続することでこのLEDチップを双方の電極部材に対して電気的に接続する第一の段階と、

このLEDチップおよびワイヤを包囲するように波長変換材料を混入した透明樹脂部を形成する第二の段階と、を含んでいるLEDの製造方法であって、上記LEDチップが、透明樹脂部内で実装される電極部材側に偏って配置されており、

上記第二の段階にて、透明樹脂部を硬化させる際に、透明樹脂部内でLEDチップが偏

って配置される電極部材側の透明樹脂部の側面を下方にもう一方の電極部材側の透明樹脂の側面を上方に位置するように保持することで電極部材側におけるLEDチップ周辺領域における波長変換材料濃度をもう一方の電極部材付近よりも高い濃度とすることを特徴とする、LEDの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LEDチップからの光と蛍光体からの励起光の混色光を出射するようにしたLEDに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来、白色LEDとして、青色LEDチップからの光を透明樹脂部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。

【0003】

このような白色LEDは、例えば図3に示すように、構成されている。

即ち、図3において、白色LED1は、チップ基板2と、このチップ基板2上に搭載された青色LEDチップ3と、青色LEDチップ3を包囲するようにチップ基板2上に形成された蛍光体4aを混入した透明樹脂部4と、から構成されている。

【0004】

20

上記チップ基板2は、例えば平坦な銅張り配線基板として耐熱性樹脂から構成されており、その表面にチップ実装ランド2a、接続ランド2bと、これらから両端縁を介して下面に回り込む表面実装用端子部2c、2dと、を備えている。そして、チップ基板2のチップ実装ランド2a上に青色LEDチップ3がダイボンディング等により接合されると共に、青色LEDチップ3の上面の電極部が隣接する接続ランド2bに対してワイヤボンディングにより電気的に接続されるようになっている。

ここで、上記青色LEDチップ3は、例えばGaNチップとして構成されており、駆動電圧が印加されたとき、例えば450乃至470nmにピーク波長を有する光を発するようになっている。

【0005】

30

上記透明樹脂部4は、微粒子状の蛍光体4a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、上記チップ基板2上にモールド成形された後、硬化される。

そして、この透明樹脂部4に、青色LEDチップ3からの青色光が入射することにより、蛍光体4aが励起され、蛍光体4aから励起光として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。

【0006】

ここで、蛍光体4aは、例えばセリウムをドープしたYAG蛍光体、セリウムをドープしたTAG蛍光体、あるいはオルトシリケート蛍光体(BaSrCa)SiO₄等の黄色を中心に幅広い光を発する蛍光体が使用され、例えば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。

40

【0007】

このような構成の白色LED1によれば、表面実装用端子2c、2dを介して青色LEDチップ3に駆動電圧が印加されると、青色LEDチップ3が発光し、この青色光が透明樹脂部4に混入された蛍光体4aに入射することにより、蛍光体4aが励起されて黄色光を発生させる。

そして、この黄色光が、青色LEDチップ3からの青色光と混色されることにより、白色光として外部に出射されることになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、このような構成の白色LED1においては、小型化が進むにつれて、青色LEDチップ3から接続ランド2bまでのボンディングワイヤのためのスペースを確保する必要があることから、青色LEDチップ3をチップ基板2の中央付近に配置することが困難になってきている。

【0009】

このため、図3に示すように、青色LEDチップ3から接続ランド2b側に出射する青色光L1に関して、透明樹脂部4内で進む距離が比較的長くなってしまう。これにより、青色LEDチップ3からの青色光L1により励起される蛍光体4aが多くなることから、青色光L1の方向にて透明樹脂部4から外部に出射する光が、黄色光を多く含むことにより、黄色味を帯びた白色光になってしまふ。10

【0010】

さらに、透明樹脂部4が、例えばエポキシ樹脂に対して微粒子状の蛍光体4aを混入したものモールド成形した後、硬化させることにより、構成されているので、図4に示すように、硬化までの間に、蛍光体4aとエポキシ樹脂との比重の違いにより、蛍光体4aが重力により下方のチップ基板2上に沈降する傾向がある。

このため、青色LEDチップ3の側壁から側方に射出した光L2に関して、透明樹脂部4内に含まれる蛍光体4aが少なくなってしまう。これにより、青色LEDチップ3からの青色光L2により励起される蛍光体4aが少なくなることから、青色光L2の方向にて透明樹脂部4から外部に出射する光が、黄色光を少なく含むことにより、黄色味の足りない、即ち青色味を帯びた白色光になってしまふ。20

【0011】

このようにして、LEDチップからの光により蛍光体を励起して、励起光との混色光を外部に出射するようにした型式のLEDにおいては、観察方向によって色が異なることになってしまふ。

【0012】

本発明は、以上の点から、簡単な構成により、LEDチップがチップ基板の中央に配置されなくて、全体として均一な色の光を射出するようにした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】

【0013】

上記目的は、本発明の第一の構成によれば、一対の電極部材と、一方の電極部材の先端に設けられたチップ実装部上に接合されると共に、もう一方の電極部材に対してワイヤを介して電気的に接続されたLEDチップと、このLEDチップおよびワイヤを包囲するように形成され、側面が露出された波長変換材料を混入した透明樹脂部と、を含んでいるLEDであって、上記LEDチップが、透明樹脂部内で一側に偏って配置されており、上記透明樹脂部に混入された波長変換材料が、透明樹脂部内にてLEDチップが偏って配置される電極部材側におけるLEDチップ周辺領域でもう一方の電極部材付近よりも高い濃度であることを特徴とする、LEDにより、達成される。30

【0018】

上記目的は、本発明の第二の構成によれば、一対の電極部材のうち、一方の電極部材の先端に設けられたチップ実装部上にLEDチップを接合すると共に、もう一方の電極部材にワイヤを介して接続することでこのLEDチップを双方の電極部材に対して電気的に接続する第一の段階と、このLEDチップおよびワイヤを包囲するように波長変換材料を混入した透明樹脂部を形成する第二の段階と、を含んでいるLEDの製造方法であって、上記LEDチップが、透明樹脂部内で実装される電極部材側に偏って配置されており、上記第二の段階にて、透明樹脂部を硬化させる際に、透明樹脂部内でLEDチップが偏って配置される電極部材側の透明樹脂部の側面を下方にもう一方の電極部材側の透明樹脂の側面を上方に位置するように保持することで電極部材側におけるLEDチップ周辺領域における波長変換材料濃度をもう一方の電極部材付近よりも高い濃度とすることを特徴とする、LEDの製造方法により、達成される。4050

【発明の効果】**【0019】**

上記第一の構成によれば、一対の電極部材を介してLEDチップに駆動電圧が印加されることにより、LEDチップが光を出射する。

そして、LEDチップから出射した光は、透明樹脂部を介して外部に出射する。その際、LEDチップから出射した光が透明樹脂部内の波長変換材料に入射することにより、波長変換材料が励起され、励起光を出射することになる。

従って、LEDチップからの光と波長変換材料からの励起光が互いに混色されることにより、外部に向かって混色光が出射されることになる。

【0020】

10

その際、LEDチップが透明樹脂部内で一側に偏っていることにより、LEDチップから他側に向かって出射する光は、透明樹脂部内にてより長い距離を透過することになるが、透明樹脂部内のLEDチップ周辺領域から外れた領域では、透明樹脂部内の波長変換材料の濃度が低いことから、LEDチップから一側に出射する光と、他側に出射する光とでは、透明樹脂部内でぶつかる波長変換材料の数にあまり差がない。

【0021】

従って、LEDの透明樹脂部全体から外部に出射する光が、方向によって色ムラを生ずるようなことはなく、全体に均一な色の光が出射されることになる。

この場合、特別の部材等を使用することなく、また生産工程が増大することなく、透明樹脂部内に混入される波長変換材料の濃度分布を調整するのみで、低コストで、本LEDを作製することができる。

20

【0022】

上記一対の電極部材が、互いに並行に延びる二本のリードフレームであって、さらに、LEDチップ及び透明樹脂部を包囲する透明樹脂から成るレンズ部を備えている場合には、砲弾型のLEDを構成することができる。

【0023】

上記一対の電極部材が、チップ基板上に形成され、チップ基板裏面まで回り込んで表面実装用端子を画成する導電パターンから構成されている場合には、表面実装型のLEDを構成することができる。

【0024】

30

上記透明樹脂部が、チップ基板上に形成された枠状部材のチップ実装部を露出させるように上方に拡った凹陥部内に充填されている場合には、上方に向かって出射光を絞り込むようにした所謂ランプハウスを備えた表面実装型のLEDを構成することができる。

【0025】

上記透明樹脂部が、形成時に透明樹脂部内でLEDチップ側が下方に位置するようにして、硬化される場合には、硬化前の透明樹脂部内に混入された波長変換材料が、透明樹脂との比重の差に基づいて重力により下方に沈降することにより、下方に位置する透明樹脂部のLEDチップ側に波長変換材料が集まることになる。従って、透明樹脂部が硬化すると、透明樹脂部内のLEDチップの周辺領域に波長変換材料が集まって濃度が高くなる。

従って、従来のLEDの製造工程において、追加の材料や工程を増やすことなく、従来の製造工程そのままで、透明樹脂部の硬化時に、透明樹脂部のLEDチップ側を下方に位置するように配置するだけで、容易に且つ低コストで、本LEDを作製することが可能である。

40

【0026】

また、上記第二の構成によれば、第二の工程において、透明樹脂部を硬化させる際に、透明樹脂部内でLEDチップが下方に位置するように保持することによって、硬化前の透明樹脂部内に混入された波長変換材料が、透明樹脂との比重の差に基づいて重力により下方に沈降することにより、下方に位置する透明樹脂部のLEDチップ側に波長変換材料が集まることになる。従って、透明樹脂部が硬化すると、透明樹脂部内のLEDチップの周辺領域に波長変換材料が集まって濃度が高くなる。

50

【0027】

これにより、LEDチップから他側に向かって出射する光は、透明樹脂部内にてより長い距離を透過することになるが、透明樹脂部内のLEDチップ周辺領域から外れた領域では、透明樹脂部内での波長変換材料の濃度が低いことから、LEDチップから一側に出射する光と、他側に出射する光とでは、透明樹脂部内にでぶつかる波長変換材料の数にあまり差がない。

【0028】

従って、LEDの透明樹脂部全体から外部に出射する光が、方向によって色ムラを生ずるようなことはなく、全体に均一な色の光が出射されることになる。

この場合、特別の部材等を使用することなく、また生産工程が増大することなく、透明樹脂部内でLEDチップが下方に位置するように保持して、透明樹脂部内に混入される波長変換材料の濃度分布を調整するのみで、低コストで、本LEDを作製することができる。10

【0029】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、LEDチップがチップ基板の中央に配置されていなくても、全体として均一な色の光を出射するようにしたLEDを構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0030】**

以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図2を参照しながら、詳細に説明する。

20

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】**【0031】**

図1は、本発明による白色LEDの一実施形態の構成を示している。

図1において、白色LED10は、所謂表面実装型のLEDとして構成されており、チップ基板11と、このチップ基板11上に搭載された青色LEDチップ12と、青色LEDチップ12を包囲するようにチップ基板11上に形成された蛍光体13aを混入した透明樹脂部13と、から構成されている。30

【0032】

上記チップ基板11は、例えば平坦な銅張り配線基板として耐熱性樹脂から構成されており、その表面にチップ実装ランド11a、接続ランド11bと、これらから両端縁を介して下面に回り込む表面実装用端子部11c、11dと、を備えている。

尚、この場合、チップ実装ランド11aは、チップ基板11の表面積が小型化のために小さいことから、チップ基板11の表面中央付近ではなく、一側（図示の場合、左側）に偏って配置されている。

【0033】

上記青色LEDチップ12は、公知の構成の青色LEDチップであって、チップ基板11のチップ実装ランド11a上にダイボンディング等により接合されると共に、その上面の電極部が隣接する接続ランド11bに対してワイヤボンディングにより電気的に接続されるようになっている。

40

ここで、上記青色LEDチップ12は、例えばGaNチップとして構成されており、駆動電圧が印加されたとき、例えば450乃至470nmにピーク波長を有する光を発するようになっている。

【0034】

上記透明樹脂部13は、微粒子状の蛍光体13a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、上記チップ基板11上にモールド成形された後、硬化される。

そして、この透明樹脂部13に、青色LEDチップ12からの青色光が入射することにより、蛍光体13aが励起され、蛍光体13aから励起光として黄色光を発生させると共50

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。

【0035】

ここで、上記蛍光体13aは、例えばセリウムをドープしたYAG蛍光体、セリウムをドープしたTAG蛍光体、あるいはオルトシリケート蛍光体(BaSrCa)SiO₄等の黄色を中心に幅広い光を発する蛍光体が使用され、例えば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。

【0036】

以上の構成は、図3に示した従来の表面実装型白色LED1と同じ構成であるが、本発明による白色LED10においては、上記透明樹脂部13内にて、蛍光体13aが、LEDチップ12側に偏って配置されている。即ち、上記蛍光体13aは、透明樹脂部13内にて、LEDチップ12の周辺領域で、高い濃度で混入されている。10

【0037】

このような蛍光体13aの濃度分布は、透明樹脂部13の硬化の際に、図2に示すように、透明樹脂部13のLEDチップ12側を下方に位置するように、透明樹脂部13そしてチップ基板11を配置することにより、容易に得られる。

これにより、硬化前の透明樹脂部13を構成する透明樹脂中に混入された蛍光体13aが、この透明樹脂との比重の差に基づいて、図2にて矢印Aで示すように重力により下降して、透明樹脂部13のLEDチップ12側に沈降することになる。

従って、従来の白色LED1の製造工程をそのまま利用することにより、追加の部材や工程を必要とせずに、透明樹脂部13の硬化の際に、透明樹脂部13そしてチップ基板11を、図2に示すように、向きを変更するだけの簡単な作業で、蛍光体13aの所望の濃度分布が得られることになる。20

【0038】

本発明実施形態によるLED10は、以上のように構成されており、表面実装用端子部11c, 11dを介して、青色LEDチップ12に駆動電圧が印加されると、青色LEDチップ12が発光して、青色光が出射する。

そして、青色LEDチップ12から出射する青色光の一部が、透明樹脂部13に混入された蛍光体13aに入射することにより、蛍光体13aが励起されて、黄色光を発生させる。

この黄色光が、青色LEDチップ12からの青色光と互いに混色されることにより、白色光となって、透明樹脂部13を通って、外部に出射することになる。30

【0039】

この場合、上記透明樹脂部13内にて、蛍光体13aがLEDチップ12の周辺領域で、高い濃度で混入されていることにより、LEDチップ12の周辺領域から外れた領域では、蛍光体13aの濃度が低くなっている。

従って、図1において、LEDチップ12から他側に向かって出射する光Lは、透明樹脂部13内にてより長い距離を透過することになるが、LEDチップ12から遠い領域では蛍光体13aの濃度が低いことから、LEDチップ12から一側に向かって出射する光L'に対して、透明樹脂部13内でぶつかる蛍光体13aの数にあまり差がない。これにより、LEDチップ12からの光によって励起される蛍光体13aの数が殆ど同じであることから、励起により発生する黄色光も殆ど同じである。40

かくして、LED10の透明樹脂部13全体から種々の方向にて外部に出射する光が、方向によって色ムラを生ずるようなことがなく、全体として均一な白色光が出射されることになる。

【0040】

このようにして、本発明実施形態による表面実装型白色LED10によれば、LEDチップ12から他側に向かって出射する青色光が、透明樹脂部13内にてより長い距離を透過しても、蛍光体13aの濃度が低いことから、他の方向への光と比較して、ぶつかる蛍光体13aの数が殆ど同じである。従って、LEDチップ12から種々の方向に出射する光と、蛍光体13aによる黄色光とが互いに混色されることにより、種々の方向に関して50

色ムラを生ずることなく、全体として均一な白色光が出射され得ることになる。

【0041】

その際、従来の白色LEDの製造工程をそのまま利用して、追加の部材や工程を必要とすることなく、単に透明樹脂部13の硬化時に、透明樹脂部13そしてチップ基板11を、所定の方向に向けて保持するだけで、追加設備コストなしに、低コストで、容易に本LED10を製造することができる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

上述した実施形態においては、青色LEDチップ12の周囲には所謂ランプハウスが設けられていないが、ランプハウスを備えたLEDに対しても本発明も適用し得ることは明らかである。 10

また、上述した実施形態においては、青色LEDチップ12はチップ実装基板に実装されているが、これに限らず、例えば二本のリードフレームの一方の先端に実装された所謂砲弾型LEDに対しても本発明を適用し得ることは明らかである。

【0043】

さらに、上述した実施形態においては、青色LEDチップ12からの青色光を、蛍光体13aにより黄色光に変換して、青色光と黄色光の混色によって白色光を得るようにしているが、これに限らず、LEDチップからの光を蛍光体により他の色の光に変換して、LEDチップからの光と蛍光体からの励起光との混色光を外部に出射するようなタイプのLEDについても本発明を適用し得ることは明らかである。 20

【0044】

さらにまた、上述した実施形態においては、LEDチップからの光の波長を変換するために蛍光体を使用しているが、これに限らず、他の波長変換材料を使用することも可能である。

【0045】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、LEDチップがチップ基板の中央に配置されていなくても、全体として均一な色の光を出射するようにした、極めて優れたLEDが提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0046】

30

【図1】本発明によるLEDの一実施形態の構成を示す概略断面図である。

【図2】図1のLEDの製造工程にて透明樹脂部の硬化工程を示す概略断面図である。

【図3】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。

【図4】図4の表面実装型白色LEDにおける透明樹脂部での蛍光体の沈降状態を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【0047】

5 ワイヤ

10 白色LED

11 チップ基板

11a チップ実装ランド

11b 接続ランド

11c, 11d 表面実装用端子部

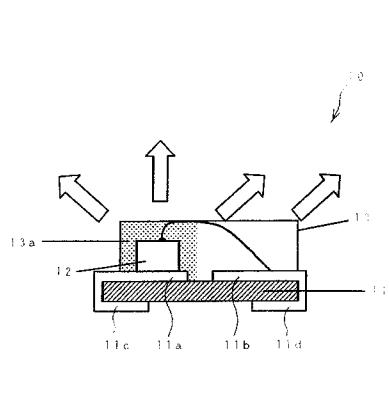
12 青色LEDチップ

13 透明樹脂部

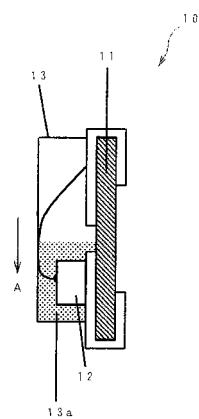
13a 蛍光体

40

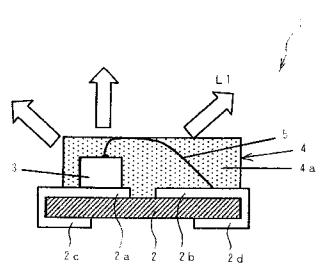
【図1】



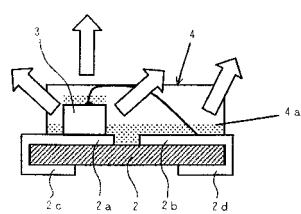
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-314142(JP,A)
特開2001-177157(JP,A)
特開2001-202812(JP,A)
特開2000-49389(JP,A)
特開平11-87778(JP,A)
特開2005-39104(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64