

(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2006-269448

(P2006-269448A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**H O 1 L 33/00 (2006.01)** H O 1 L 33/00 N 5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-80830 (P2005-80830) (22) 出願日 平成17年3月22日 (2005.3.22)	(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 東海林 巖 東京都目黒区中目黒2-9-13 スタンレー電気株式会社内 Fターム(参考) 5F041 AA11 AA44 CA40 DA07 DA42 DA44 DA45 DA57 DA58 DA72 DA78 EE17 EE23 EE25
---	---

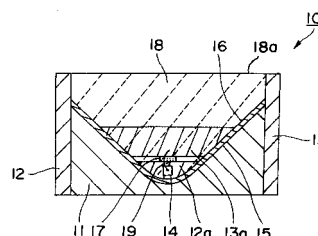
(54) 【発明の名称】 L E D

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、簡単な構成により、L E Dチップの共晶接合による熱的影響を排除すると共に、色ムラの発生が抑制され得るようにしたL E Dを提供することを目的とする。

【解決手段】 セラミックまたはS i 基板から成る平坦な基板と、この基板の表面に形成された導電パターンによる二つの電極部と、一方の電極部のチップ実装部上に共晶接合され且つその表面が他方の電極部のボンディング部に対して接続されるL E Dチップと、上記L E Dチップを基板表面にて一側から包囲し且つ上記L E Dチップがその焦点位置付近に位置するように基板表面に形成された双曲面から成る凹状の反射面と、この反射面の内側に充填された透明樹脂材料から成る樹脂モールド部と、を含んでおり、上記電極部の表面及び/または反射面がメタライズ処理されていて、上記L E Dチップからの光が上記反射面により反射されて基板表面に沿って他側に向かって出射されるように、サイドビュータイプのL E D 10を構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

セラミックまたは Si 基板から成る平坦な基板と、  
この基板の表面に形成された導電パターンによる二つの電極部と、  
一方の電極部のチップ実装部上に共晶接合され且つその表面が他方の電極部のボンディング部に対して接続される LED チップと、  
上記 LED チップを基板表面にて一側から包囲し且つ上記 LED チップがその焦点位置付近に位置するように基板表面に形成された双曲面から成る凹状の反射面と、  
この反射面の内側に充填された透明樹脂材料から成る樹脂モールド部と、  
を含んでおり、  
上記電極部の表面及び / または反射面がメタライズ処理されていて、  
上記 LED チップからの光が上記反射面により反射されて基板表面に沿って他側に向かって出射されることを特徴とする、サイドビュータイプの LED。

10

## 【請求項 2】

上記反射面の内面に、蛍光体層を備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の LED。

## 【請求項 3】

上記蛍光体層が、ドット状の蛍光体を上記反射面上に塗布することにより構成されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の LED。

## 【請求項 4】

上記 LED の他側に、基板表面に設けられた遮光部を備えていることを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の LED。

20

## 【請求項 5】

上記樹脂モールド部が、他側にて上記反射面の対となる逆向きの双曲面の焦点を中心とする円弧状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 から 4 の何れかに記載の LED。

## 【請求項 6】

上記樹脂モールド部が多層化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 LED。

## 【請求項 7】

上記樹脂モールド部または蛍光体層が、散乱剤を含んでいることを特徴とする、請求項 1 から 6 の何れかに記載の LED。

30

## 【請求項 8】

上記樹脂モールド部が、LED チップからの発光波長または蛍光体による励起光の波長の 1 / 2 以下の粒径であって、樹脂モールド部の屈折率より高い屈折率を有する粒子を含んでいることを特徴とする、請求項 1 から 7 の何れかに記載の LED。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、LED チップからの光を凹状の反射面で反射させて外部に外部に出射させるようにしたサイドビュータイプの LED に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、このような LED は、例えば図 6 に示すように構成されている。

即ち、図 6 において、LED 1 は、所謂サイドビュータイプの LED ランプであって、一対のリードフレーム 2、3 と、一方のリードフレーム 2 のチップ実装部 2a 上に実装された LED チップ 4 と、これらのリードフレーム 2、3 及び LED チップ 4 を包囲するように一体成形されたハウジング 5 とこの内部にモールド樹脂 6、から構成されている。

## 【0003】

上記リードフレーム 2、3 は、それぞれ先端にチップ実装部 2a 及びボンディング部 3

50

aを備えるように、銅等の導電性材料の表面に銀メッキを施すことにより形成されていると共に、他端が、ハウジング5の側面から下面に回り込んで、表面実装のための接続部2b, 3bを構成している。

【0004】

上記LEDチップ4は、一方のリードフレーム2の先端のチップ実装部2a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3aに対してボンディングワイヤ4aにより電氣的に接続されるようになっている。

【0005】

上記ハウジング5は、光反射性樹脂材料から構成されており、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いる。内部はモールド樹脂6で満たすことにより、周辺大気との屈折率差に基づいて、上記LEDチップ4から出射した光の取出し効率が向上するようになっている。

【0006】

尚、上記モールド樹脂6は、LEDチップ4からの光の波長で励起される蛍光体を含む樹脂が混入されていてもよい。これにより、LEDチップ4からの光とモールド樹脂6に混入された蛍光体による励起光との混色光が外部に出射することになる。

【0007】

このような構成のLED1によれば、一对のリードフレーム2, 3を介してLEDチップ4に駆動電圧が印加されると、LEDチップ4が発光し、この光がモールド樹脂6を通じて外部に出射することになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、このような構成のLED1においては、以下のような問題がある。

即ち、ハウジング5に対してインサート成形されたリードフレーム2, 3に対して、LEDチップ4を実装する必要がある。従って、LEDチップ4がAuSn等の共晶結合によりリードフレーム2のチップ実装部2aにダイボンディングされる場合には、このダイボンディングの工程で、ハウジング5が、上記共晶結合に必要な例えば300以上の温度に曝されることになると共に、このようなLED1を表面実装する場合にリフロー工程においても同様に高温に曝されることになる。従って、共晶結合等によりLEDチップやハウジングが熱的影響を受けてしまうことになる。

【0009】

これに対して、ハウジング5の材料としては、このような高温に耐え得る例えばLCP, PEEK等の樹脂がある。

しかしながら、このようなLCP, PEEK等の樹脂は特殊な樹脂であって、成形温度や成形圧力等の成形条件が一般的な樹脂材料の成形条件とは異なることになり、設備コストが高くなってしまう。

【0010】

また、LEDチップ4から出射する光を光照射方向に反射させるために、可視光領域で反射率の高い例えばPPAやナイロン9T等の樹脂を使用したくても、このような反射率の高い樹脂は一般的に耐熱温度が比較的低く、上述した例えば300以上の高温では熱変形温度を越えてしまうため、これらの反射率の高い樹脂をハウジング5の材料として使用することは困難である。

【0011】

これに対して、ハウジング5の樹脂材料に対して所謂フィラーを混入することにより、耐熱温度を高くすることも可能である。

しかしながら、この樹脂材料の反射率が低下してしまうと共に、成形条件である温度、射出速度、射出圧力等に関して、通常の樹脂材料と比較して調整が困難であり、また樹脂材料の流動性が低下することから、特に小型で薄肉成形が必要であるサイドビュータイプ

10

20

30

40

50

のＬＥＤのハウジングには適していない。

【００１２】

また、ＬＥＤの小型化や短波長化に伴って、ハウジングの樹脂材料が受ける放射照度が上昇するので、光劣化による反射率の低下が発生することによって、経年変化として長波長のＬＥＤと比較して、出力低下が顕著になる。

【００１３】

さらに、ハウジングの樹脂材料として蛍光体や散乱剤を含む樹脂材料を使用することによって、白色ＬＥＤや光散乱効果を有するＬＥＤが作成されているが、封止樹脂としてエポキシ樹脂やシリコン樹脂を使用する場合には、これらの蛍光体や散乱剤の樹脂内での沈降や拡散を制御することが困難であり、蛍光体や散乱剤が樹脂内で不均一に分布することになってしまう。

10

蛍光体や散乱剤の不均一な分布によって、ＬＥＤチップの光による蛍光体からの励起光や、散乱光も不均一となり、色ムラが発生することになってしまう。

【００１４】

これに対して、沈降防止剤を使用することにより、このような蛍光体や散乱剤の不均一な分布を防止することも考えられるが、このような沈降防止剤をハウジングの樹脂材料に混入すると、ハウジングとリードフレームとの密着力が減少し、耐湿性や耐リフロー性が損なわれてしまう。

【００１５】

本発明は、以上の点から、簡単な構成により、ＬＥＤチップの共晶接合による熱的影響を排除すると共に、色ムラの発生が抑制され得るようにしたＬＥＤを提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【００１６】

上記目的は、本発明によれば、セラミックまたはＳｉ基板から成る平坦な基板と、この基板の表面に形成された導電パターンによる二つの電極部と、一方の電極部のチップ実装部上に共晶接合され且つその表面が他方の電極部のボンディング部に対して接続されるＬＥＤチップと、上記ＬＥＤチップを基板表面にて一側から包囲し且つ上記ＬＥＤチップがその焦点位置付近に位置するように基板表面に形成された双曲面から成る凹状の反射面と、この反射面の内側に充填された透明樹脂材料から成る樹脂モールド部と、を含んでおり、上記電極部の表面及び／または反射面がメタライズ処理されていて、上記ＬＥＤチップからの光が上記反射面により反射されて基板表面に沿って他側に向かって出射されることを特徴とする、サイドビュータイプのＬＥＤにより、達成される。

30

【００１７】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記反射面の内面に、蛍光体層を備えている。

【００１８】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記蛍光体層が、ドット状の蛍光体を上記反射面上に塗布することにより構成されている。

【００１９】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記ＬＥＤの他側に、基板表面に設けられた遮光部を備えている。

40

【００２０】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記樹脂モールド部が、他側にて上記反射面の対となる逆向きの双曲面の焦点を中心とする円弧状に形成されている。

【００２１】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記樹脂モールド部が多層化されている。

【００２２】

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記樹脂モールド部または蛍光体層が、散乱剤を含んでいる。

【００２３】

50

本発明によるＬＥＤは、好ましくは、上記樹脂モールド部が、ＬＥＤチップからの発光波長または蛍光体による励起光の波長の１／２以下の粒径であって、樹脂モールド部の屈折率より高い屈折率を有する粒子を含んでいる。

【発明の効果】

【００２４】

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。これにより、ＬＥＤチップから出射した光は、樹脂モールド部を介して直接に、あるいは反射面で反射されて、外部に出射する。

【００２５】

そして、反射面が双曲面状に形成されている共に、ＬＥＤチップがこの双曲面の焦点付近に配置されているので、ＬＥＤチップから上記反射面に入射した光は、この双曲面と対になる双曲面の焦点から発散するように、反射され、外部に向かって出射されることになる。

【００２６】

この場合、基板がセラミックまたはＳｉ基板から構成されているので、基板が良好な耐熱性を有することになり、一方の電極部のチップ実装部に対して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、共晶接合を行なうために必要な温度（例えば３００）において上記基板が熱的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。

【００２７】

また、電極部及び／または反射面がＡｇ－Ｎｄ系合金、Ａｇ－Ｂｉ系合金などのメタライズ処理されていることにより、十分に高い反射率が得られると共に、マイグレーション等により反射率が低下するようなことがなく、高い反射率が長期間に亘って得られるので、経年変化によって外部に出射する光の取出し効率が低下してしまうようなことがない。

【００２８】

上記反射面の内面に、蛍光体層を備えている場合には、蛍光体の粒子を混入した透明樹脂材料を反射面の内面に塗布、印刷等により所定厚さに形成することによって、蛍光体の沈降等による不均一な分布を排除することができ、均一な蛍光体濃度を容易に実現することができる。

これにより、蛍光体による励起光の光度が均一になるので、全体としてＬＥＤチップからの光との混色によって、色ムラの発生が抑制され得ることになる。

また、蛍光体の均一な分散のために沈降防止剤を使用する必要がないことから、蛍光体層と反射面、電極部との密着力が高く、耐湿性や耐リフロー性に優れている。

【００２９】

上記蛍光体層が、ドット状の蛍光体を上記反射面上に塗布することにより構成されている場合には、ＬＥＤチップから反射面に入射する光の一部が蛍光体を励起して、蛍光を発生させると共に、他の一部が蛍光体に入射せずに反射面で反射されることにより、蛍光体による励起光の光度を微調整することが可能になり、混色光の色度をより細かく設定することが可能になる。

【００３０】

上記ＬＥＤの他側に、基板表面に設けられた遮光部を備えている場合には、ＬＥＤチップから直接に、即ち反射面で反射されずに外部に出射する光が、この遮光部により遮断されることになる。これにより、反射面の内面に蛍光体層が備えられている場合に、ＬＥＤチップからの直接光により、全体の混色光における色ムラの発生が抑制され得ることになる。

【００３１】

上記樹脂モールド部が、他側にて上記反射面の対となる逆向きの双曲面の焦点を中心とする円弧状に形成されている場合には、反射面で反射された光が、樹脂モールド部から外部に出射する際、樹脂モールド部の境界面に対してほぼ垂直に入射することになるので、樹脂モールド部の境界面による屈折が抑制されることになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

上記樹脂モールド部が多層化されている場合には、屈折率の異なる材料により多層化することによって、樹脂モールド部全体の屈折率を制御することができる。

## 【 0 0 3 3 】

上記樹脂モールド部または蛍光体層が、散乱剤を含んでいる場合には、この散乱剤による光の散乱によって、樹脂モールド部から外部に出射する光がより拡散され、広い指向性を有することになると共に、特に蛍光体層においては、反射面の反射率を制御することができる。

## 【 0 0 3 4 】

上記樹脂モールド部が、LEDチップからの発光波長または蛍光体による励起光の波長の1/2以下の粒径であって、樹脂モールド部の屈折率より高い屈折率を有する粒子を含んでいる場合には、樹脂モールド部の見かけ上の屈折率を高めることにより、樹脂モールド部全体の屈折率を制御することができる。

## 【 0 0 3 5 】

このようにして、本発明によれば、セラミックまたはSi基板から成る基板上に導電パターンにより電極部を形成することによって、電極部へのLEDチップ共晶接合の温度に耐え得ることになると共に、電極部及び/または双極面状の反射面をメタライズ処理することにより、反射率を高めると共に、マイグレーションを防止し、長期間に亘って高い反射率を保持することが可能になる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 3 6 】

以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図5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 】

## 【 0 0 3 7 】

図1は、本発明によるLEDの第一の実施形態の構成を示している。

図1において、LED10は、基板11と、一对の電極部12, 13と、一方の電極部12のチップ実装部12a上に実装されたLEDチップ14と、上記LEDチップ14を包囲するように形成された凹状の反射面15と、反射面15の内面に形成された蛍光体層16と、LEDチップ14の他側にて基板11上に配置された遮光部17と、上記反射面15の内側に充填された樹脂モールド部18と、から構成されている。

## 【 0 0 3 8 】

上記基板11は、アルミナベースの平坦なセラミック基板である。

## 【 0 0 3 9 】

上記電極部12, 13は、それぞれその上記基板11の表面にパターンニング等により導電パターンとして形成されており、その表面がメタライズ処理されている。

ここで、上記電極部12, 13は、そのチップ実装部12a及びボンディング部13aが、上記基板11の中央付近にて、所定間隔をあけて互いに対向して配置されていると共に、それぞれ上記基板11の左右の側縁に沿って露出している。

上記メタライズ処理は、電極部12, 13の表面に、例えばAuまたはAgにBiを含む合金又はAgにNdを含む合金、さらには高い反射率、好ましくは80%以上の反射率を有し且つマイグレーションを防止するような合金が形成されるように、行なわれる。

## 【 0 0 4 0 】

上記LEDチップ14は、上記基板11の表面にて、一方の電極部12のチップ実装部13a上に例えばAuSn共晶接合されると共に、その表面に設けられた電極が、隣接する他方の電極部13のボンディング部13aに対して金線等のボンディングワイヤ19により電氣的に接続されるようになっている。

この場合、基板11がセラミック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、基板11に影響を与えることなく、LEDチップ14のチップ実装部12aに対する共晶接合が行なわれ得る。

#### 【0041】

ここで、上記LEDチップ14は、所謂青色LEDチップであって、透光性の導電基板であるSiC上に形成されたピーク波長480nm以下の波長の光を発生する窒化物系半導体から成る活性層と、この活性層の上下に配置された電極とから構成されており、駆動電圧が印加されたとき、例えば463nmにピーク波長を有する光を発するようになっている。

また、窒化物系半導体は、例えばMOCVD法や液相等により結晶成長されたInGaN, GaN, AlInGaN, AlN, InN等であり、pn接合による量子井戸構造を有している。 10

さらに、望ましくは、n型化のためのドーパントとしては、Si, Ge, Se, Te, C等が、またp型のためのドーパントとしては、Zn, Mg, Be, Ca, Sr, Ba等が、それぞれ使用される。

#### 【0042】

上記反射面15は、図2に示すように、基板11上にて、上記LEDチップ14が焦点位置F1付近に位置するように双曲面CH1の形状に形成されており、図1及び図2にて上方に向かって凹状に、基板11と一体に形成されている。

そして、この反射面15は、その内面が、前述した電極部12, 13と同様にメタライズ処理されている。 20

#### 【0043】

上記蛍光体層16は、上記反射面15の内面に設けられており、蛍光体を混入した透明樹脂材料により、印刷、インジェクション、ホットメルト等により形成されている。

これにより、上記蛍光体層16は、所定の厚さ（図1の平面図にて所定幅）を備えるようになっている。ここで、蛍光体は、例えば珪酸塩蛍光体等であって、LEDチップ14からの青色光により励起されて、例えば黄色光（ピーク波長563nm）を発生し、LEDチップ14からの青色光との混色により、外部に白色光を出射するようになっている。

#### 【0044】

上記遮光部17は、上記基板11上にて、LEDチップ14の出射側（図1にて上側）に、図示の場合電極12及び13の間に配置されており、前述した反射面15と同様に基板11と一体に形成されている。 30

この遮光部17の図示における横方向の長さは、LEDチップ14から出射した光のうち、上記反射面15に入射せずに直接に外部に出射しようとする光を遮断するように、選定されている。

#### 【0045】

上記樹脂モールド部18は、例えばエポキシ樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコン樹脂、PVA樹脂、フッ素系樹脂等の透明樹脂材料から構成されており、上記反射面15により包囲される基板11上の領域に塗布等により充填されている。

尚、上記樹脂モールド部18は、全体が単一材料から構成されているが、例えば互いに異なる屈折率を有する透明材料を多層化して形成されていてもよく、これにより樹脂モールド部18全体の屈折率が制御され得ることになる。 40

#### 【0046】

本発明実施形態によるサイドビュータイプのLED10は、以上のように構成されており、一对の電極部12, 13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。

そして、LEDチップ14から出射する青色光は、樹脂モールド18を介して直接に出射しようとする光が遮光部17によって遮断されると共に、反射面15に入射する光は、その反射面CH1の形状に基づいて樹脂モールド部18を介して外部に出射する。このとき反射面15は、図2に示すように双曲面CH1の形状とされている。この双曲面CH1 50

と対になる双曲面CH2には、それぞれ焦点F1、F2を有する。焦点F1の位置に配置したLEDチップ14から出射した光は双曲面CH1に到達して反射する。このとき反射光の方向は、焦点F2からこの双曲面CH1の反射点を結んだ直線の延長方向に沿った方向となる。すなわち、あたかも焦点F2から出射するように拡散的に照射する。また、この光は樹脂モールド部18境界面にほぼ垂直に入射するものとすることができる。

【0047】

その際、LEDチップ14からの青色光が、上記反射面15の内面に設けられた蛍光体層16に混入された蛍光体に入射することにより、蛍光体が励起されて、黄色光を発生させる。

そして、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、樹脂モールド部18を通して、樹脂モールド部18の端面18aから外部に出射することになる。

【0048】

この場合、基板11がセラミック材料またはSiC等から構成されているので、その表面に導電パターンにより形成された電極部12のチップ実装部12aに対してLEDチップ14を共晶接合する際に、基板11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ため、このような高温に曝されても、基板11が熱的影響を受けるようなことはなく、共晶接合が確実に進められる。

従って、LEDチップ14が電極部12のチップ実装部12aに対して良好に接合され得ることになる。

【0049】

また、上記電極部12、13及び反射面15がメタライズ処理されていることにより、十分に高い反射率が得られることになり、さらにマイグレーション等により反射率が低下するようなこともないので、長期間の使用でも高い反射率が保持されることになり、経年変化によって光の取出し効率が低下してしまうようなことがない。

【0050】

さらに、反射面15の内面に蛍光体層16が所定厚さで形成されているので、反射面15の全体に亘って均一な濃度で蛍光体が分布することになる。従って、蛍光体による励起光の光度分布も均一となり、色ムラの発生が抑制され得ることになる。

【実施例2】

【0051】

図3は、本発明によるLEDの第二の実施形態の構成を示している。

図3において、LED20は、図1に示されたLED10と比較して、樹脂モールド部18の平坦な端面18aの代わりに、レンズ面21を備えている点でのみ異なる構成になっている。

ここで、上記レンズ面21は、上記反射面15を構成する双曲面CH1と対となる双曲面CH2の焦点F2を中心とする円筒面状に形成されている。

【0052】

このような構成のLED20によれば、図1に示したLED10とほぼ同様に作用すると共に、反射面15の内面に備えられた蛍光体層16から出射する混色光は、対となる双曲面CH2の焦点F2から出射するように、樹脂モールド部18内をレンズ面21に向かって進み、それぞれレンズ面21に対してほぼ垂直に入射する。これにより、レンズ面21に入射した光は、殆ど屈折されることなく、即ち最小の損失で外部に出射することになる。

【実施例3】

【0053】

図5は、本発明によるLEDの第三の実施形態の構成を示している。

図5において、LED30は、図3に示されたLED20と比較して、蛍光体層16がドット状に形成されている点でのみ異なる構成になっている。

【0054】

10

20

30

40

50



ここで、上記蛍光体層 16 は、反射面 15 の全面に対して、ドット状の面積に基づいて、蛍光体の分布量をほぼ均一に調整することができる。

#### 【0055】

このような構成の LED 30 によれば、図 3 に示した LED 20 とほぼ同様に作用すると共に、蛍光体層 16 が反射面 15 の内面でドット状に形成されていることによって、蛍光体の分布量がほぼ均一に調整されることになり、これによって、蛍光体による励起光の強度及び混色光の色度を微調整することが可能になる。

従って、外部に出射される光の強度や色度が微細に調整され、所望の色合いの光が得られることになる。

#### 【0056】

ところで、上述した実施形態による LED 10, 20, 30 において、蛍光体層 16 または樹脂モールド部 18 内に拡散剤を混入することにより、蛍光体層 16 による反射率の制御も可能になる。拡散剤としては、例えば酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、硫酸バリウム等の無機材料や、Ag, Al, Au 等の金属粒子が使用され得る。

これに対して、樹脂モールド部 18 の樹脂屈折率を高めるために、透明樹脂材料に対して、その屈折率より高い屈折率を有し、粒径が使用波長の 1/2 以下の粒子を分散して混入するようにしてもよい。

#### 【0057】

また、上述した実施形態における LED 10, 20, 30 においては、基板 11 としてセラミック基板が使用されているが、これに限らず、セラミックにアルミニウム灯の金属を含浸させたものや、あるいは例えば窒化アルミニウム、ムライト、SiC であってもよい。

例えば、Si 基板上に絶縁層を介して導電パターンによる電極部を形成し、この電極部に LED チップを接合することも可能である。この場合、Si 基板上に絶縁膜として酸化膜を形成した後、蒸着法またはスパッタ法等によって、Ti/Ni/Ag, Ti/Ni/Au, Cr/Ni/Ag, Cr/Ni/Au, TiW/Ag, TiW/Au, Ti/NiV/Ag, Ti/NiV/Au, Cr/NiV/Ag, Cr/NiV/Au, Ti/Ni/AgNdCu, Cr/Ni/AgNdCu, Ti/Ni/AgBi, Cr/Ni/AgBi, TiW/AgBi 等をパターン成膜して、電極部を形成する。

あるいは、電鍍法により、上記酸化膜上に、Cu 薄膜を形成した後、その上面に同様に蒸着法、スパッタ法等によって、Ag, Au, AgNdCu, AgBi, Pd 等を成膜することにより、LED チップの共晶接合に対応することができる。

#### 【0058】

また、LED チップ 14 は、上述した窒化物系半導体層から成る LED チップとして構成されているが、これに限らず、青色発光による蛍光体励起光源としては TiON 系、また紫外発光による蛍光体励起光源として InGaN 系、AlGaN 系、ZnS 系、ZnO 系、TiO 系の LED チップを使用することが可能であり、何れも共晶接合が可能である。

#### 【0059】

さらに、蛍光体層 16 中の蛍光体は、珪酸塩系蛍光体が使用されているが、これに限らず、演色性を向上させるためには、一般式  $R_3M_5O_{12}:Ce, Pr$  で表わされる蛍光体のうち、R がイットリウム (Y) 及びガドリニウム (Gd) のうち少なくとも一元素であるような蛍光体、あるいはオキシ窒化物ガラスを母体材料とする蛍光体であってもよい。

#### 【0060】

また、紫外光を使用して蛍光により白色化等の混色を行なう場合には、青色発光する蛍光体であるアルミン酸塩蛍光体  $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu$ 、 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、八口燐酸塩蛍光体  $(Sr, Ca, Ba)_5(PO_4)_3Cl:Eu$  や、緑色発光する蛍光体であるアルミン酸塩蛍光体  $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu, Mn$ 、八口珪酸塩蛍光体  $Ca_8Mg(SO_4)_4Cl:Eu, Mn$ 、珪酸塩蛍光体  $((Ba, Sr, Ca, Mg)_1-$

10

20

30

40

50

$x, Eu_x)_2 SiO_4$ 、 $Zn_2 GeO_4 : Mn$ や、赤色発光する蛍光体である酸硫化物蛍光体 $Y_2 O_2 S : Eu$ 、 $Y_2 O_3 : Eu, Bi$ 、チオガレート $(Sr, Ca, Ba)(Al, Ga)_2 S_4$

: Eu等を混合して使用するようにしてもよい。

#### 【0061】

さらに、赤色発光する蛍光体としては、他にLEDチップからの光を吸収し得るように、組成が $A(Eu_{1-x-y} M_x S_{my})(W_{1-z} M_{ox})_2 O_8$  (ただし、AはLi, Na, K, Rb, Csの元素のうち少なくとも一種以上、MはB, Al, Sc, Ga, In, Tl, Sb, Bi, Y, La, Gd, Lu, Nb, Ta, Hf, Pの元素のうち少なくとも一種以上、 $0 < x < 1.3$ ,  $0 < y < 0.1$ ,  $0 < z < 1$ )である蛍光体がある。

10

また、 $A Eu_x Ln_{1-x} M_2 O_8$  (ただし、 $0 < x < 1$ , AはLi, Na, K, Rb及びCsの元素のうち少なくとも一種以上、LnはY, La, Gd, Luの元素のうち少なくとも一種以上、MはWまたはMoの元素のうち少なくとも一種以上である)で表わされる青色から長紫外領域光で励起され発光する蛍光体であって、 $Eu^{3+}$ イオンを二次元または一次元に配列した赤色発光蛍光体も使用され得る。

#### 【0062】

さらに、RGBの連続光として不足する黄色発光を補う蛍光体としては、 $(2-x-y) SrO \cdot x(Ba, Ca)O \cdot (1-a-b-c-d) SiO_2 \cdot aP_2 O_5 \cdot bAl_2 O_3 \cdot cB_2 O_3 \cdot dGeO_2 : yEu^{2+}$  (ただし、 $0 < X < 1.6$ ,  $0.005 < y < 0.5$ ,  $0 < a, b, c, d < 0.5$ である)で示される二価のユウロピウムで活性化されたアルカリ土類金属オルト珪酸塩や、 $(2-x-y) BaO \cdot x(Sr, Ca)O \cdot (1-a-b-c-d) SiO_2 \cdot aP_2 O_5 \cdot bAl_2 O_3 \cdot cB_2 O_3 \cdot dGeO_2 : yEu^{2+}$  (ただし、 $0.01 < X < 1.6$ ,  $0.005 < y < 0.5$ ,  $0 < a, b, c, d < 0.5$ である)で示されるアルカリ土類金属オルト珪酸塩、あるいは構造的に安定で励起光や発光を長波長側にシフトできるものとして、オキシナイトライドガラス、-サイアロン、-サイアロン等の構造中に窒素を含む酸窒化物蛍光体等が使用され得る。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0063】

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。

30

#### 【0064】

また、上述した実施形態においては、反射面15の内面に蛍光体層16が形成されているが、これに限らず、蛍光体からの励起光との混色が不要である場合には、蛍光体層16は省略されてもよい。

#### 【0065】

さらに、上述した実施形態においては、LEDチップ14の出射側に遮光部17が設けられているが、これに限らず、LEDチップ14からの光が直接に外部に出射されてもよい場合や蛍光体層16が省略されている場合には、この遮光部17は省略されてもよい。

#### 【0066】

また、上述した実施形態においては、反射面15の内面がメタライズ処理されているが、蛍光体層16を透過する光が反射面15まで殆ど達しないような場合には、反射面15のメタライズ処理が省略されてもよい。

40

#### 【0067】

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、LEDチップの共晶接合による熱的影響を排除すると共に、色ムラの発生が抑制され得るようにした、極めて優れたLEDが提供され得る。

そして、このようなLEDは、例えばバックライト、車載用インジケータ、スイッチ灯の照明光源として、また非常灯、誘導灯、ガス検知センサー用光源や光通信用光源として広く利用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 6 8 】

【図 1】本発明によるＬＥＤの第一の実施形態を示す平面図である。

【図 2】図 1 のＬＥＤにおけるＬＥＤチップと反射面との関係を示す概略平面図である。

【図 3】本発明によるＬＥＤの第二の実施形態を示す平面図である。

【図 4】図 3 のＬＥＤにおけるＬＥＤチップと反射面との関係を示す概略平面図である。

【図 5】本発明によるＬＥＤの第三の実施形態を示す平面図である。

【図 6】従来のサイドビュータイプのＬＥＤの一例の構成を示す（Ａ）正面図及び（Ｂ）底面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

1 0 , 2 0 , 3 0      Ｌ Ｅ Ｄ

1 1      基 板

1 2 , 1 3      電 極 部

1 4      Ｌ Ｅ Ｄ チ ッ プ

1 5      反 射 面

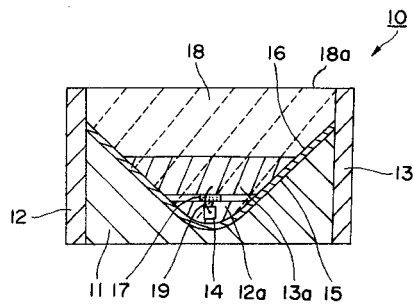
1 6      蛍 光 体 層

1 7      遮 光 部

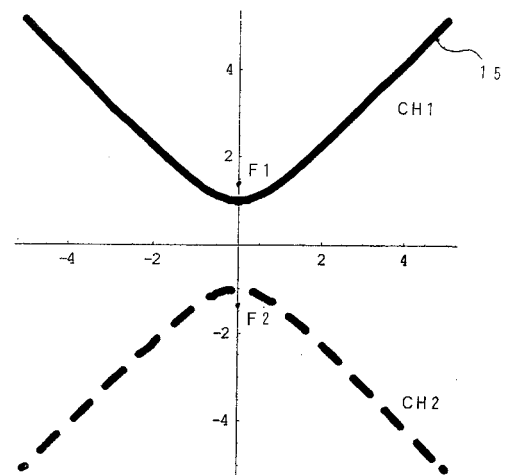
1 8      樹脂モールド部

10

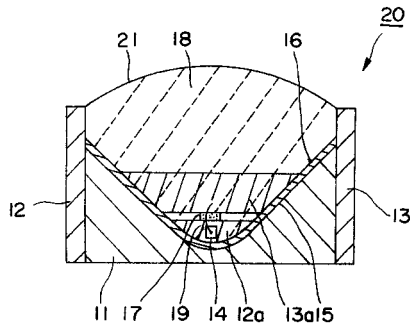
【 図 1 】



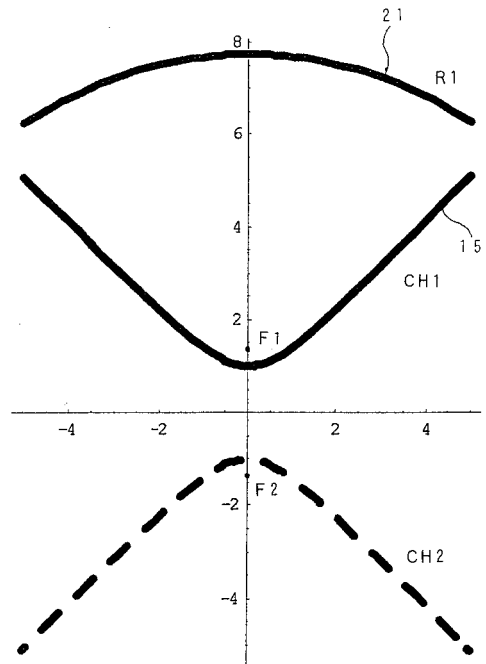
【 図 2 】



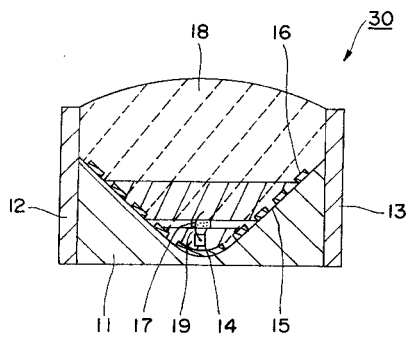
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

