

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3910517号

(P3910517)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int. Cl.

H O 1 L 33/00 (2006.01)

F I

H O 1 L 33/00

N

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-293693 (P2002-293693)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成14年10月7日(2002.10.7)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-128393 (P2004-128393A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成17年5月25日(2005.5.25)		弁理士 青山 稜
早期審査対象出願		(74) 代理人	100084146
			弁理士 山崎 宏
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司
		(72) 発明者	尾本 雅俊
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		審査官	檀本 英吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置されたLEDチップと、該LEDチップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部内に充填された樹脂とを備えるLEDデバイスにおいて、

前記反射面に前記蛍光体を含む蛍光体層を形成し、

前記蛍光体層は、前記LEDチップからの光により異なる波長の光を発光する複数の蛍光体層からなり、

前記複数の蛍光体層は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起変換する蛍光体層を配置したことを特徴とするLEDデバイス。

10

【請求項2】

前記LEDチップの発光波長は、430nm以下であることを特徴とする請求項1に記載のLEDデバイス。

【請求項3】

前記蛍光体層が、真空蒸着、印刷、インクジェット塗布法により形成されることを特徴とする請求項1又は2に記載のLEDデバイス。

【請求項4】

前記枠体は、ガラス材または金属材料からなることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のLEDデバイス。

20

【請求項 5】

前記蛍光体層は、前記反射面に施された金属めっきの上に重ねて形成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 6】

前記凹部内に充填された樹脂の表層部には、表面積の 10% 以下の割合で分散する表面が鏡面である鏡面粒子が含まれていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 7】

前記 LED デバイスは、前記樹脂と別体で、前記凹部の開口部に設けられたまたは貼着された表面が鏡面である鏡面粒子を含む反射樹脂層またはシート状の反射樹脂層を備えることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の LED デバイス。

10

【請求項 8】

前記 LED デバイスは、前記凹部の開口部に波長が 400 nm 以下の紫外線をカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 9】

前記 LED デバイスは、前記凹部の開口部に、前記蛍光体を含み、表面をレーザトリミング法によりトリミングした蛍光体薄層が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の LED デバイス。

【請求項 10】

前記枠体の下部中央部を下方に突出させることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の LED デバイス。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主に携帯情報端末等の液晶ディスプレイのバックライト及び各種インジケータ等に用いられる LED デバイスに関する。特に、LED から放出される光により、その発光波長と異なる波長の光を励起する蛍光体を備え、白色もしくは中間色発光の LED 光源として使用されるものである。

【0002】

30

【従来の技術】

本発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2000 - 223750 号公報 (図 2)

【0004】

近年、携帯電話機器等の需要拡大によりカラー LCD のバックライト光源として白色 LED デバイスが使用されている。図 14 に示す白色 LED デバイス 100 は、例えば、アモデル、ベクトラ材等の白色反射樹脂からなる枠体 101 と金属フレーム 102 を備える。枠体 101 のすり鉢状の内側底部かつ金属フレーム 102 上には、LED チップ 103 (発光ダイオード) が実装されている。この LED チップ 103 は、460 nm 近辺の波長の光を発光する青色 LED である。LED チップ 103 の導通は、Au ワイヤ 104 と導電性接着剤 105 を介して行われる。また、LED チップ 103 の構造に応じてフェイスダウン工法による Au - Au 接続により導通を達成したり、2 本の Au ワイヤを介し導通接続する場合もある。また、LED チップ 103 は、枠体 101 のすり鉢状の内側に封止された、例えば、エポキシ系樹脂やシリコン系樹脂などの透過型の樹脂 106 により固定されている。

40

【0005】

この樹脂 106 は、所定の色調、色度座標を得る為に、LED チップ 103 の発光波長に応じて異なる波長の光を励起する、すなわち LED チップ 103 からの発光の一部を吸

50

収し、波長変換して発光するYAG系の蛍光体107を含む。このように、一般に使用される白色LEDデバイス100では、青色LEDチップ103とYAG系蛍光体107の組み合わせにより擬似的な白色発光を行っている。すなわち、この白色発光は、青色LEDチップ103が発光する青色の光とYAG系蛍光体107が励起することにより発光される黄色の光との補色または組み合わせによる混色発光により擬似的に達成されている(例えば、特許文献1を参照)。

【0006】

しかしながら、この擬似的な白色は、一般的な色の3原色である赤、緑、青の混色で得られるものでないので、特に赤色の色再現性に劣るという欠点がある。このため、青色LED103に赤、青、緑の光を励起する蛍光体を組み合わせた色品位のよい白色LEDデバイス(不図示)が考えられる。しかし、この赤、青、緑の光を励起する蛍光体は励起効率または波長変換効率が低いので、白色LEDデバイスの輝度が低く、実用に耐えないという問題があった。

【0007】

この問題を解決するために、460nmの青色域の波長を有する光を発光する青色LED103の代わりに430nm以下の青紫域の短波長を有する光を発光するLEDを用いることにより、蛍光体の励起効率を改善することが考えられる。しかしながら、発光波長が430nm以下の青紫から紫外領域になると、可視光領域のLEDデバイス100の枠体101として使用される前記高効率光反射樹脂(アモデル、ベクトラ材等)でも短波長域での光の反射率が急激に低下することにより、枠体101での反射(枠体101のすり鉢状の内壁面での反射)が得られず、LEDデバイス100の輝度低下の原因となる。図15に、枠体101に用いられるアモデルA-4122N材の反射率を示す。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明では、色再現性がよく、高輝度な光源としてのLEDデバイスを提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するための手段として、

上面開口のすり鉢状の凹部を有し、該凹部の内壁面を反射面とした枠体と、前記凹部の内底面に配置されたLEDチップと、該LEDチップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、前記凹部に充填された樹脂とを備えるLEDデバイスにおいて、

前記反射面に前記蛍光体を含む蛍光体層を形成し、

前記蛍光体層は、前記LEDチップからの光により異なる波長の光を発光する複数の蛍光体層からなり、

前記複数の蛍光体層は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起変換する蛍光体層を配置したものである。

【0010】

前記発明によれば、LEDチップからの出射光が蛍光体層に到達すると、この蛍光体層に含まれる蛍光体がLEDチップからの光を波長変換して発光するので、出射光を効果的に励起変換することが可能となり、反射効率および輝度が向上する。

【0011】

前記LEDチップの発光波長は、430nm以下であることが好ましい。このように、青紫色領域の発光源を用いることにより、青色領域の波長の光では変換効率の低い赤、緑、青の3原色発光蛍光体を効率的に励起することが可能となる。

【0012】

前記蛍光体層は、励起発光波長の異なる複数の蛍光体層からなるが、本実施形態においては、前記蛍光体層は、3つの層からなり、それぞれの蛍光体層は、LEDチップからの光を赤、緑、青色の光に励起する。これにより、LEDデバイスの光度を飛躍的に向上し

10

20

30

40

50

、赤、緑、青成分を含む演色性の高いLEDデバイスを提供できる。

【0013】

このとき、前記複数の蛍光体層は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起変換する蛍光体層が配置され、本実施形態においては、前記蛍光体層は、内側から外側に向かって順番にLEDチップからの光を赤、緑、青の光に励起するように配置されている。これにより、蛍光体への入射光が増加し、光度の向上が図れる。

【0014】

前記蛍光体層が、真空蒸着、印刷、インクジェット塗布法により形成されることが好ましい。

【0015】

前記蛍光体は、Siを主成分とするマイクロカプセルで覆われていることが好ましい。これにより、LEDチップからの出射光の透過を防止し、出射光を励起して反射する効率を向上できる。

【0016】

前記枠体は、ガラス材または金属材料からなることが好ましい。枠体をガラス材により構成すると、凹部の内壁面（反射面）に到達した光が内壁面を透過することを低減し、一方、枠体を金属材料から構成すると、凹部の内壁面（反射面）において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。

【0017】

前記蛍光体層は、前記反射面に施された金属めっきの上に重ねて形成されることが好ましい。

【0018】

さらに、前記金属めっきは、前記金属めっきのめっき液に前記蛍光体を分散させながら電着させるコンポジットめっき法により施されることがより好ましい。

【0020】

前記凹部に充填された樹脂の表層部には、表面積の10%以下の割合で分散する表面が鏡面である鏡面粒子が含まれているので、LEDチップから樹脂の表層部に到達した光が、この鏡面粒子で反射され再びデバイス内部に戻り、樹脂内部の蛍光体を励起することによりLEDチップからの光の波長変換効率が向上する。

【0021】

また、前記LEDデバイスは、前記樹脂と別体で、前記凹部の開口部に設けられたまたは貼着された表面が鏡面である鏡面粒子を含む反射樹脂層またはシート状の反射樹脂層を備えてもよい。これにより、LEDチップから反射樹脂層またはシート状の反射樹脂層に到達した光が、鏡面粒子で反射され再びデバイス内部に戻り、樹脂内部の蛍光体を励起することにより光の波長変換効率が向上する。

【0022】

前記樹脂に任意の色素を混合してもよい。これにより、長時間のLEDデバイスを使用するとLEDチップの劣化が生じた場合でも、色素の色抜けが起きることで樹脂の透過率が向上し、結果的に、見かけ上のLEDデバイスの輝度低下を防止することができる。

【0023】

前記LEDデバイスは、前記凹部の開口部に波長が400nm以下の紫外線をカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材を備えることにより、紫外線によるユーザへの影響を軽減できる。

【0024】

前記LEDデバイスは、前記凹部の開口部に、前記蛍光体を含み、表面をレーザトリミング法によりトリミングした蛍光体薄層が設けられていることが好ましい。これにより、LEDデバイスにおいて所望の波長が得られ、LEDデバイスが発光する色調のパラツキを抑えることができる。

【0025】

前記枠体内部にヒートパイプを備えることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0026】

前記枠体の下部中央部を下方に突出させることが好ましい。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。

【0028】

図1は、本発明に係るLEDデバイス1の斜視図であり、図2は、その断面図である。このLEDデバイス1は、矩形形状の枠体2および電氣的接続するための金属フレーム3を備えている。この枠体2は、例えば、アモデル材やベクトラ材などの可視光の反射効率の高い樹脂材料からなり、枠体2の中央部には、上面開口のすり鉢状の凹部4が形成されている。該凹部4の内底面かつ前記金属フレーム3上には、LEDチップ5（発光ダイオード）が配置されている。また、前記すり鉢状の凹部4の内壁面（反射面）4aは、前記LEDチップ5から放出された出射光を反射し、枠体2が出射光を吸収することを防止するようになっている。前記金属フレーム3は、前記枠体2をインサート成型する際に前記枠体2の内部に配置され、端子電極3a, 3bを構成している。

10

【0029】

前記凹部4の内壁面4aには、蛍光体層6が形成されている。この蛍光体層6は、図3に示すように、異なる波長の光を励起する複数の蛍光体層6からなり、具体的には、内側から外側に向かって第1層6a、第2層6bおよび第3層6cの3層構造からなっている。前記第1層6a、第2層6bおよび第3層6cは、前記LEDチップ5の発光波長を赤、緑、青に励起変換する（LEDチップ5からの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する）蛍光体7a, b, cをそれぞれ含む。前記蛍光体層6の形成方法として、第3層6c、第2層6b、第1層6aの順番で真空蒸着を行ったり、インクジェット塗布法により印刷塗布したり、第3層6c、第2層6b、第1層6aの順番に印刷埋め込みし、不要部分を除去すればよい。または、すり鉢状の凹部4の内壁面4aに嵌合するようあらかじめ成型した蛍光体層6を、凹部4の内壁面4aに接着してもよい。本実施形態においては、各蛍光体7a, b, cをそれぞれ含む3種類の蛍光体層6a, b, cを設けたが、いずれか1つの蛍光体層6のみを設け、すり鉢状の凹部4の内壁面4aにおけるLEDチップ5の出射光の吸収を防止するようにしてもよい。

20

【0030】

前記LEDチップ5は、前記金属フレーム3の端子電極3aとAuワイヤ線8でボンディングされ、端子電極3bと導電性接着剤9を介して、電氣的接続が達成されている。このLEDチップ5は、通電されると発光波長が430nm以下の青紫から紫外領域の光を出射するものである。

30

【0031】

また、前記凹部4内部かつ前記LEDチップ5の周囲には、透光性の樹脂10、例えば、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂などの樹脂が充填（封止）されており、LEDチップ5の固定および保護が図られている。この透光性樹脂10には、前記蛍光体7a, b, cが混練されている。

【0032】

次に、前記構成からなるLEDデバイス1の作用について説明する。

40

【0033】

端子電極3a, 3b間に通電されてLEDチップ5が発光すると、LEDチップ5から出射された出射光は、透光性樹脂10内を通過し、LEDデバイス1の発光面すなわち凹部4の開口部から天面方向に出射される。また、LEDチップ5から出射された出射光の一部は、透光性樹脂10に混練された蛍光体7a, b, cによりLED出射光の波長より長波長側、具体的には、赤色波長、緑色波長、青色波長に波長変換され、透光性樹脂10内で所望の色度座標にミキシングされLEDデバイス1の発光面から出射される。このとき、LEDチップ5から出射された出射光の波長は430nm以下であるので、青色域の波長、例えば、460nmの波長を有する光により蛍光体7a, b, cを励起する場合に

50

比べて励起効率が向上し、LEDデバイス1の発光面から出射される輝度および光度が向上する。また、色の3原色である赤、緑、青の混色が得られるので色品位のよい白色LEDが得られる。

【0034】

また、LEDチップ5から出射された出射光の一部は、透光性樹脂10内を通過し、内壁面4aに塗布された蛍光体層6に到達する。このとき、LEDチップ5からの出射光は、蛍光体層6の蛍光体7a, b, cによりLED出射光の波長より長波長側に波長変換される。具体的には、まず、LED出射光は、蛍光体層6の第1層6aに含まれる蛍光体7aで赤色波長側に波長変換される。第1層6aを透過した残りの出射光は、次に蛍光体層6の第2層6bに含まれる蛍光体7bで緑色波長側に波長変換される。さらに、第2層6bを透過した残りの出射光は、蛍光体層6の第3層6cに含まれる蛍光体7cで青色波長側に波長変換される。このように、出射光は、蛍光体層6の第1層6a、第2層6bおよび第3層6cに順次到達し、それぞれの場所で赤、緑、青色波長を有する光に励起される。このとき、蛍光体層6は、内側から外側に向かうほど短波長の光に励起されるように配置されているので、出射光を屈折率の違いにより効果的に励起変換することが可能となり、反射効率が向上できる。また、蛍光体層6の各層への入射光が増加し、輝度および光度の向上が図れる。

10

【0035】

そして、前記蛍光体層6で励起変換され、最終的に凹部4の反射面である内壁面4aに到達した(可視光域の)光は、枠体2を構成する樹脂の反射特性により効率良く反射され、透光性樹脂10内、もしくはデバイス1の発光面に到達することになる。これにより、内壁面4aを透過する光を大幅に低減できる。以上のようにして、最終的にデバイス1の発光面に到達する光量が向上し、光度および輝度が向上する。

20

【0036】

前記実施形態の変形例として、図4に示すように、3種類の蛍光体7a, b, cを含む蛍光体層6'を形成してもよい。この蛍光体層6'には、上下方向において蛍光体7a, b, cが順番に配置されている。このような蛍光体層6'でも前述した作用と同様に、出射光を効果的に励起することが可能となり、反射効率が向上できる。

【0037】

また、図5に示すように、透光性の樹脂10と一緒に封止する蛍光体7a, b, cをSiを主成分とするマイクロカプセル11で覆うことにより、LEDチップ5からの出射光の透過を防止し、反射の効率を向上させてもよい。

30

【0038】

また、前記実施形態の他の変形例として、枠体2を樹脂材料で構成するのではなく、ガラス材から構成してもよい。ガラス材は、最終的に凹部4の内壁面4aに到達した光が内壁面4aを透過することを低減する。また、枠体2を金属材料から構成してもよい。このとき、凹部4の内壁面4a(反射面)において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。

【0039】

また、他の変形例として、凹部4の内壁面4a(反射面)にニッケルめっき、銅めっき等の金属めっきを施してもよい。この金属めっきにより、前述した場合と同様に、反射面において光の波長毎による反射率の低減を改善できる。このとき、反射面に金属めっきを施した後で前記蛍光体層6を重ねて設けることが好ましい。また、金属めっきのめっき液に蛍光体7a, b, cを分散させながら電着させるコンポジットめっき法により金属めっきを施してもよい。このように金属めっきすることにより、蛍光体励起による波長変換と金属面による反射効果を同時に得ることが可能となり、製造工程が簡略化する。

40

【0040】

また、図6に示すように、反射面に蛍光体層6を塗布する代わりに、凹部4の内壁面4aでの光の吸収を防止する酸化チタン等の紫外線反射材12を塗布してもよい。

【0041】

50

また、すり鉢状の凹部 4 内にモールドする透光性の樹脂 10 に、この樹脂 10 の比重より小さい比重を有し、かつ表面が鏡面である鏡面粒子 13 を透光性の樹脂 10 の 1% 以下の比率で混合してもよい。このとき、図 7 に示すように、樹脂 10 が硬化した後、鏡面粒子 13 は、LED デバイス 1 の発光面すなわち凹部 4 内に充填された樹脂 10 の表層部に表面積の 10% 以下の割合で分散する。これにより、LED チップ 5 から樹脂 10 の表層部に到達した光が、鏡面粒子 13 で反射され再びデバイス 1 内部に戻り、透光性の樹脂 10 内の蛍光体 7a, b, c で励起変換される。その結果、蛍光体 7a, b, c への入射効率が高くなり、波長変換率が向上することにより LED デバイス 1 の光度および発光効率が改善される。

【0042】

また、前記鏡面粒子 13 を透光性樹脂 10 に混合させたものを凹部 4 内にモールドするのではなく、図 8 に示すように、透光性樹脂 10 と鏡面粒子 13 を混合させた反射樹脂層 14 を凹部 4 の開口部に別体に設け、2重モールド構造を形成してもよい。または、シート状の反射樹脂層 14 を LED デバイス 1 の発光面すなわち凹部 4 の表層部に貼着してもよい。

【0043】

更に、前記実施形態の変形例として、前記透光性の樹脂 10 に任意の色素を混合して、初期状態での見かけ上の輝度を抑制するようにしてもよい。この LED デバイス 1 を長時間使用すると、LED チップ 5 が劣化して LED チップ 5 の出力が低下するが、同時に色素の色抜けが生じて透光性の樹脂 10 の透過率が向上する。その結果、長時間使用した場合でも見かけ上の LED デバイス 1 の輝度低下を防止し、長寿命デバイスを提供することができる。

【0044】

また、図 9 に示すように、LED デバイス 1 の発光面すなわち凹部 4 開口部に、波長が 400 nm 以下の紫外線をカットする紫外線カットフィルタもしくは紫外線反射材 15 を設けることにより、LED チップ 5 から出射される 430 nm 以下の短波長の光すなわち紫外線波長域の光のユーザへの影響を軽減し、アイセイフティーを図ることができる。

【0045】

また、LED デバイス 1 の発光面に、赤、緑、青の蛍光体 7a, b, c のうち任意の蛍光体 7a, b, c を含む蛍光体薄層（不図示）を設け、LED デバイス 1 の発光波長をモニタし、所望の波長を得るように発光面に設けた前記蛍光体薄層の表面をレーザトリミング法によりトリミングしてもよい。このように LED デバイス 1 の発光波長を所望の波長に補正することにより、全ての LED デバイス 1 に対し単一の色調を得ることができ、LED デバイス 1 が発光する色調のバラツキを抑えることができる。

【0046】

前記実施形態の変形例では、枠体 2 を金属材料から構成したが、このとき、枠体 2 内部にヒートパイプ（不図示）を配置してもよい。これにより、LED デバイス 1 の熱抵抗を低減でき、LED チップ 5 を大電流で駆動することが可能となり LED デバイス 1 の輝度が高くなる。

【0047】

さらに、図 10 に示すように、前記枠体 2 の下部中央部を下方に突出させ、この突出部分 2a を LED デバイス 1 を実装する実装基板 16（Al 基板等の放熱用基板）に嵌合させてもよい。これにより、LED チップ 5 での発熱を枠体 2 の突出部分 2a を介して実装基板 16（外部）に放出することで、熱抵抗を下げ、LED チップ駆動電流を上げることが可能で、結果的に LED デバイス 1 の光度が明るくなる。なお、前記枠体 2 の突出部分 2a は、金属フレーム 3 の低部 17 よりも低い位置に位置するように設計されている。

【0048】

なお、前記実施形態における LED チップ 5 の端子電極 3a, 3b との電氣的接続方法は、これに限定されるものではない。例えば、図 11 に示すように、金属フレーム 3 の端子電極 3a, 3b と LED チップ 5 を Au ワイヤ線 8a, b でボンディングすることによ

10

20

30

40

50

り電氣的接続を達成してもよい。また、図12に示すように、フェイスダウン工法により端子電極3a, 3bとLEDチップ5とをバンプ接続することにより電氣的接続を達成してもよい。

【0049】

また、前記実施形態では、LEDチップ5の実装部を成型樹脂によるインサート成形品(枠体2)と金属フレーム3とで構成したものをを用いたが、図13に示すように、金属フレーム3の代わりに、例えば、ガラスエポキシ材、セラミック材等で形成した基板18を設け、その上に枠体2を一体に成型してもよい。また、枠体2は、ガラスエポキシ材等からなる板を貼り合わせるにより形成してもよい。

【0050】

10

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明は、上面開口のすり鉢状の凹部を有し、凹部の内壁面を反射面とした枠体と、凹部の内底面に配置されたLEDチップと、LEDチップからの発光の一部を吸収し、波長変換して発光する蛍光体を含み、凹部内に充填された樹脂とを備えるLEDデバイスにおいて、記反射面に前記蛍光体を含む蛍光体層を形成し、
蛍光体層は、LEDチップからの光により異なる波長の光を発光する複数の蛍光体層からなるので、蛍光体層に含まれる蛍光体がLEDチップからの光を効果的に励起変換し、反射効率および輝度が向上するという効果を奏する。

【0051】

また、LEDチップの発光波長が430nm以下であっても、反射面での透過率が増加すること、および光反射効率が低下することを防止できるという効果をも奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のLEDデバイスの斜視図である。

【図2】 図1のLEDデバイスの断面図である。

【図3】 図2のLEDデバイスの一部拡大図である。

【図4】 図1のLEDデバイスの変形例を示す一部拡大図である。

【図5】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図6】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図7】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図8】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

30

【図9】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図10】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図11】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図12】 図1のLEDデバイスの変形例を示す断面図である。

【図13】 図1のLEDデバイスの変形例を示す斜視図である。

【図14】 従来のLEDデバイスを示す断面図である。

【図15】 枠体に用いられるアモデルA-4122N材の反射率を示すグラフである。

【符号の説明】

1 ... LEDデバイス

2 ... 枠体

40

4 ... 凹部

4a ... 凹部の内壁面、反射面

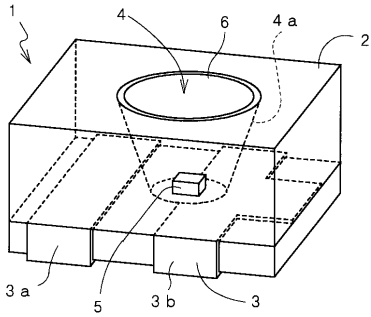
5 ... LEDチップ

6a, b, c ... 蛍光体層

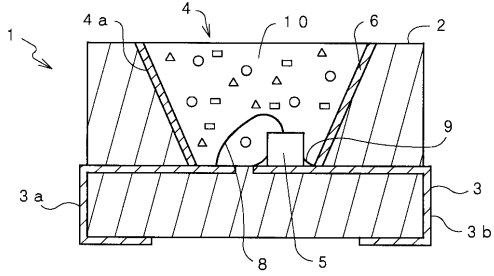
7a, b, c ... 蛍光体

10 ... 透光性の樹脂

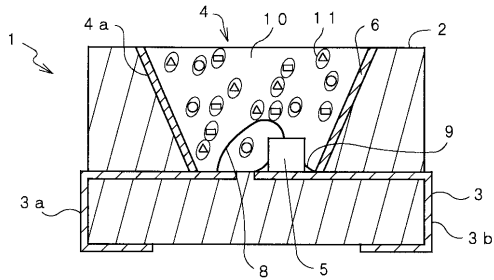
【 図 1 】



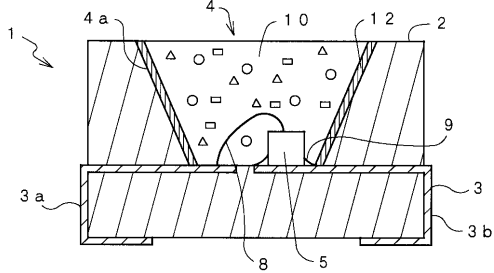
【 図 2 】



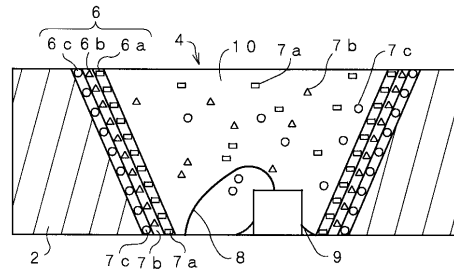
【 図 5 】



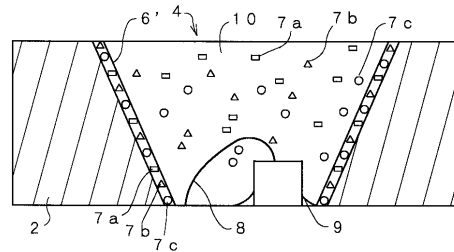
【 図 6 】



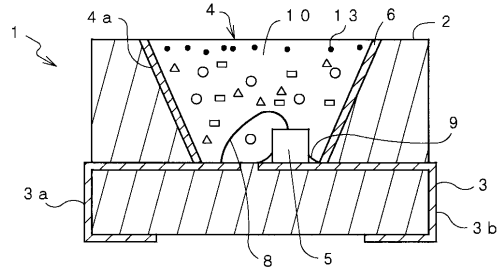
【 図 3 】



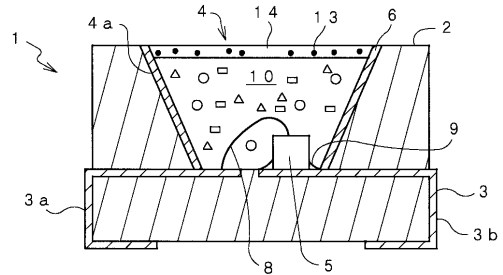
【 図 4 】



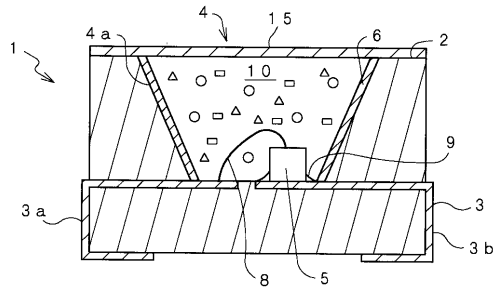
【 図 7 】



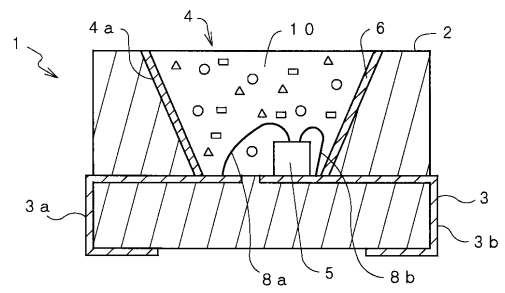
【 図 8 】



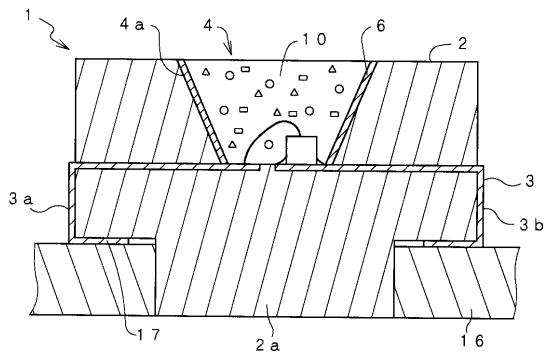
【図9】



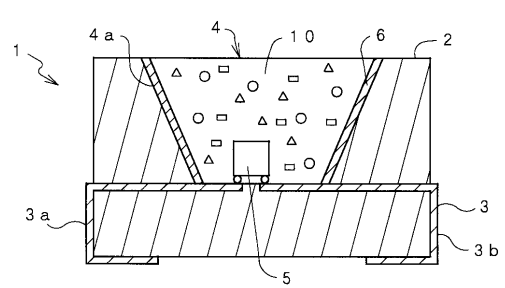
【図11】



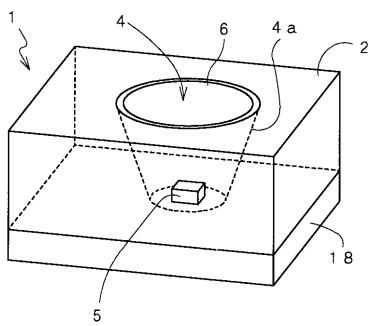
【図10】



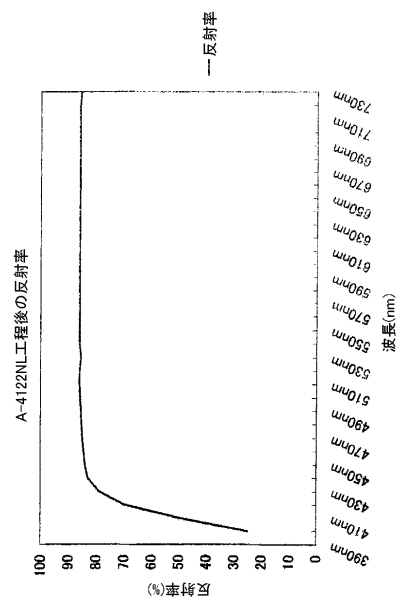
【図12】



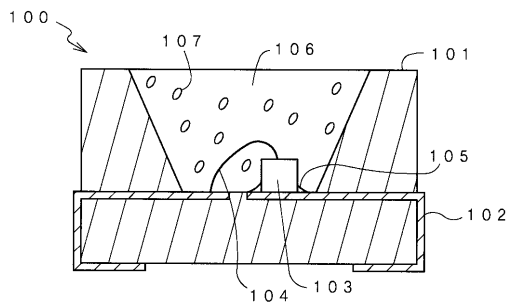
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-203991(JP,A)
特開2000-228544(JP,A)
特開2000-004051(JP,A)
特開平11-046019(JP,A)
特開平04-020587(JP,A)
特開平11-087782(JP,A)
特開平10-242523(JP,A)
特開2001-338505(JP,A)
特開2002-076443(JP,A)
特開2001-189494(JP,A)
特開2001-077433(JP,A)
特開2000-307152(JP,A)
特開2002-050800(JP,A)
特開平10-190065(JP,A)
特開2001-345483(JP,A)
特開2000-315062(JP,A)
特開2002-084029(JP,A)
実用新案登録第3083557(JP,Y2)
特開平05-102532(JP,A)
特開2003-124521(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00

C09K 11/00-11/89