

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116912号
(P5116912)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 L 33/48 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 0 0
 F 2 1 S 2/00 (2006.01) F 2 1 S 2/00 6 6 0
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-249758 (P2000-249758)	(73) 特許権者	500507009
(22) 出願日	平成12年8月21日 (2000. 8. 21)		フィリップス ルミレッズ ライティング カンパニー リミテッド ライアビリテ ィ カンパニー
(65) 公開番号	特開2001-111117 (P2001-111117A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 1 サン ホセ ウェスト トリンブ ル ロード 3 7 0
(43) 公開日	平成13年4月20日 (2001. 4. 20)		
審査請求日	平成19年8月20日 (2007. 8. 20)	(74) 代理人	100087789
審判番号	不服2011-8666 (P2011-8666/J1)		弁理士 津軽 進
審判請求日	平成23年4月22日 (2011. 4. 22)	(74) 代理人	100122769
(31) 優先権主張番号	390006		弁理士 笛田 秀仙
(32) 優先日	平成11年9月3日 (1999. 9. 3)	(72) 発明者	クリストファー・エイチ・ロウリー アメリカ合衆国カリフォルニア州フレモン ト ラ・プリシマ・ウェイ40570
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードを用いる発光装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蛍光材料を含む複数の光学部材の各々を、標準的な単色光源を利用して前記蛍光材料を活性化し、該蛍光材料からの出力の特性を測定することにより、検査し、

前記光学部材の各々を、前記出力の特性に基づいて複数に分類し、

光を放射する発光素子をアセンブリに設け、

前記出力の特性に基づいて分類された前記光学部材から所定の光学部材を選択し、

選択された前記光学部材を前記アセンブリに固定する、方法であって、

前記出力の特性と前記光の波長特性との組合せは、白色光を再現するように選択されて

いる、

方法。

【請求項 2】

前記選択された光学部材は、レンズ要素が一体化されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記レンズ要素は凹面レンズであり、前記光学部材は前記凹面レンズの凹面に位置決めされている、請求項 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、電球パッケージに関するものであり、とりわけ、光源として蛍光材料

を利用した発光ダイオードを含む電球パッケージ型の発光装置、及びその製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技術 】

一般的な電球パッケージは、ガラス・エンクロージャ内に白熱フィラメントを含む光源を利用している。しかし、これらのガラス・エンクロージャは脆く、それ自体、さほど強くない衝撃を受けるだけでも、簡単に壊れる可能性がある。更に、白熱フィラメント自体が脆く、使用中に漸次劣化する傾向があり、フィラメントによって生じる有効光出力は、時間の経過とともに低下する。フィラメントの脆さは年と共に増すので、最終的には、壊れて断線してしまうことになる。典型的な白熱電球は、平均寿命が500乃至4000時間

10

【 0 0 0 3 】

図1を参照すると、MR-16アウトライン・タイプの従来のハロゲン電球パッケージ10が示されている。ハロゲン電球パッケージには、ハロゲン電球によって生じる光を略均一な方向に向ける働きをする、リフレクタ14の中心に配置されたハロゲン電球12が含まれている。パッケージには、更に、電力を受信するため、1対の出力端子16及び18が含まれる。パッケージの前方開放面は、ダスト・カバー（不図示）によって保護することが可能である。図1のパッケージの欠点は、光源としてハロゲン電球を利用している点

20

【 0 0 0 4 】

上述の欠点に直面して、電球パッケージに可能性のある光源として発光ダイオードを利用することが検討されるようになった。発光ダイオード(LED)は、光スペクトルの特定領域にピーク波長を備える光を発生することが可能な周知の半導体素子である。従来、最も効率のよいLEDは、光スペクトルの赤領域にピーク波長を有する光、即ち、赤色光を放出する。しかし、最近になって、光スペクトルの青領域にピーク波長を有する光、即ち、青色光を効率よく放出することが可能な、窒化ガリウム(GaN)をベースにしたタイプのLEDが開発された。この新タイプのLEDによって、従来のLEDに比べて大幅に明るい出力光を得ることが可能になる。

30

【 0 0 0 5 】

更に、青色光は、ピーク波長が赤色光より短いので、GaNベースのLEDによって発生する青色光をより容易に変換して、ピーク波長がより長い光を生じさせることが可能である。当該技術において周知のように、第1のピーク波長を備えた光(「一次光」)は、蛍光として知られるプロセスを利用して、ピーク波長がより長い光(「二次光」)に変換することが可能である。蛍光プロセスには、蛍光体材料の原子を励起するホトルミネッセント蛍光体材料によって一次光を吸収することと、二次光を放出することが必要とされる。蛍光プロセスを利用するLEDは、本明細書において、「蛍光体LED」と定義される。二次光のピーク波長は、蛍光体材料によって決まる。非変換一次光と二次光の合成光によって、蛍光体LEDの出力光が得られる。従って、出力光の特定のカラーは、一次光と

40

【 0 0 0 6 】

Vriens他に対する米国特許第5,813,753号には、エポキシ層に分散された蛍光体粒子を利用して、LEDによって放出される光のカラーを所望のカラーに変換する、光源としてLEDを備えた発光装置の記載がある。蛍光体粒子は、出力光の所望のカラーによって決まる、単一タイプの蛍光体材料、又は、異なる蛍光体材料の混合物として解説されている。Vriens他の特許に記載の蛍光体粒子を含むエポキシ層の利用に関する問題は、反復可能な均一なやり方で、蛍光体粒子を分配することの困難さである。こう

50

した困難さのため、仕上がった一群の装置の性能にはばらつきがある、即ち、出力光のカラーが、仕上がった装置によって異なる可能性がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

以上の問題に鑑みて、本発明の目的は、規定のカラーの出力光を発生することが可能な光源として、蛍光体LEDを備える比較的単純で製造が容易である高性能の電球パッケージを提供することであり、また、こうした電球パッケージの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

LEDパッケージ及びLEDパッケージの製造方法には、アセンブリ前に、出力光のカラーに関してLEDパッケージの適正な性能を保証するため、光学特性を個別に検査することが可能な、蛍光物質を含む、あらかじめ製造された蛍光部材が利用されている。LEDパッケージには、パッケージの光源として機能する1つ以上のLEDダイが含まれている。あらかじめ製造された蛍光部材に含まれている蛍光物質、及び、LEDパッケージのLEDダイは、LEDパッケージによって生じる出力光が、自然白色光を再現するように淘汰的に選択されている。

【0009】

本発明の第1の実施形態の場合、LEDパッケージには、リード・フレームに取り付けられた個別リフレクタ・カップに個別に装着された、4つの3ボルト窒化ガリウム・ベースLEDダイが含まれている。この実施形態の場合、LEDパッケージは、工業規格MR-16ハロゲン・アウトライン・パッケージと互換性があるように構成されている。しかし、LEDパッケージは、MRC-11、MRC-16、PAR-36、PAR-38、PAR-56、及び、PAR-64といった他の工業規格パッケージに似るように構成することも可能である。実際のところ、LEDパッケージは、完全に異なる電球アウトライン・パッケージをなすように構成することが可能である。

【0010】

リード・フレームには、LEDダイに電力を供給する出力端子も取り付けられている。LEDダイは、特定の構成をなすように端子に電氣的に接続されている。典型的な構成の1つでは、LEDダイは、直列に接続されているので、パッケージの全順方向電圧は、12ボルトになる。典型的な他の構成の場合、LEDダイは、6ボルト装置を形成するため、直列及び並列に接続される。LEDダイの正確な電氣的構成、並びに、LEDダイの電圧は、本発明にとって重要ではない。更に、LEDパッケージに含まれるLEDダイの数も、本発明にとって重要ではない。

【0011】

LEDダイの上には、カプセル材料が堆積させられている。カプセル材料は、エポキシ又は他の適合する透明材料とすることが可能である。シリコン・ゲルは、高温にさらされるのに耐えることができ、劣化しないので、カプセル材料は、光学グレードのシリコン・ゲルが望ましい。更に、現在では、屈折率が1.5のシリコン・ゲルを利用可能であり、これによって、LEDダイによって発生する光が効率よく抽出されることになる。

【0012】

LEDパッケージの蛍光部材が、カプセル材料の上に固定される。この実施形態の場合、蛍光部材は、予め製造された光学的に透明な略平面のディスクである。しかし、蛍光部材は、LEDパッケージの仕様に従って、正方形又は矩形のような別の形状をなすように構成することも可能である。前述のようにして予め製造された蛍光部材に含まれる蛍光材料は、白色光を生じるように選択することが可能である。一例として、蛍光材料には、ガドリニウムをドーブし、セリウムで活性化された、イットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体粒子を含むことが可能である。

【0013】

LEDパッケージには、更に、蛍光部材に取り付けられたレンズと、レンズの上方に配置

10

20

30

40

50

されたリフレクタが含まれている。レンズとリフレクタによって、LEDパッケージによって発生する光エネルギーの大部分が、確実に、略共通方向に沿って出力されることになる。

【0014】

本発明の第2の実施形態において、LEDパッケージのレンズは、凹レンズであり、蛍光部材は、凹レンズの内表面に形成される。蛍光部材自体、凹レンズの内表面の輪郭に形状適合する。この実施形態の場合、蛍光部材の光学特性は、レンズ及び取り付けられた蛍光部材を単一部分品として検査して、検査することが可能である。

【0015】

本発明によるLEDパッケージの製造方法には、いくつかの透明な蛍光部材の形成が含まれている。第1の実施形態の場合、蛍光部材は、ディスクのように、略平面のプレートとすることが可能である。これらのプレートは、シリコン・ゴムのシートを所望の形状に切ることによって形成することが可能である。第2の実施形態の場合、蛍光部材は、凹面レンズの内表面に形状適合する非平面ディスクとすることが可能である。これらの非平面ディスクは、シリコン、ポリカーボネート、又は、アクリルのような光学的に透明な材料を、凹レンズの内表面上に成形できるようにすることによって、形成することが可能である。次に、光学特性について、蛍光部材の検査が行われる。一例として、蛍光部材は、標準的な単色光源を利用して、蛍光体を活性化し、次に、蛍光部材からの出力の特性を測定することによって検査可能である。次に、検査を受ける蛍光部材は、1組の光学特性に関して分類することが可能である。

【0016】

蛍光部材の検査が済むと、リード・フレームに1つ以上のGaNベースのLEDダイが取り付けられる。次に、透明なカプセル材料が、取り付けられたLEDダイの上に堆積させられる。カプセル材料は、熱安定性が高く、効率のよい光抽出にとって望ましい屈折率を備えた、光学グレードのシリコン・ゲルが望ましい。次に、事前定義された1組の光学特性を備えた蛍光部材が、カプセル材料上に配置される。次に、レンズが蛍光部材に取り付けられる。この工程は、第2の実施形態には適用することができない。次に、レンズの上方にリフレクタが取り付けられる。リフレクタの取り付けが済むと、リフレクタの縁にダスト・カバーを取り付けることによって、LEDパッケージが完成する。

【0017】

本発明の利点は、アセンブリの前に、蛍光部材の検査を行うことによって、仕上がった装置が特定の光学特性を備えることを保証することが可能になるので、望ましくない装置、即ち、所望の仕様を満たさない装置の製造に関連したコストが低下する。

【0018】

【発明の実施の形態】

図2を参照すると、第1の実施形態による典型的なLEDパッケージ20が示されている。図2は、LEDパッケージの略断面図である。LEDパッケージは、構造的に、従来のMR-16ハロゲン・パッケージに似るように構成されているので、LEDパッケージはMR-16パッケージとの互換性がある。しかし、LEDパッケージは、従来のMR-16パッケージの場合のように、ハロゲン電球ではなく、パッケージの光源として4つのLEDダイを利用している(図2で見えるのは、ダイ22及び24だけである)。LEDパッケージは、平均動作寿命が500乃至4000時間のハロゲン・パッケージに比べ、寿命が10,000時間以上である。更に、フィラメントの破損によって故障するハロゲン・パッケージとは異なり、LEDパッケージは、光出力の漸減によって劣化する。一般に、1,000時間の動作寿命の終了時において、LEDパッケージは、まだ、もとの光出力の50%を発生する。

【0019】

LEDパッケージ20には、円筒形ケーシング32の底部に取り付けられたリード・フレーム30が含まれている。一例として、リード・フレームは、鋼又は銅から構成することが可能である。このケーシングには、LEDパッケージによって生じた光の方向付けを行

10

20

30

40

50

う正反射体も取り付けられている。次に図2及び3を参照すると、パッケージの4つのLED22、24、26、及び、28は、それぞれ、リフレクタ・カップ36、38、40、及び、42を介してリード・フレームに固定されている。LEDダイは、加えられた電気信号によって作動すると、青色光を放出する窒化ガリウム・ベースのLED（サファイア上のインジウムをドーブした窒化ガリウム）であることが望ましい。リード・フレーム上におけるこのLEDダイ及びリフレクタ・カップの構成は、リード・フレームの平面図である図3に最も明瞭に示されている。LEDダイは、図2に最も明瞭に示されているように、リフレクタ・カップの空洞内に取り付けられている。リフレクタ・カップは、LEDダイに整合する熱膨張率（CTE）を備えた材料から製造するのが望ましい。一例として、リフレクタ・カップは、銀メッキしたモリブデンから製造することが可能である。リフレクタ・カップは、リード・フレームにスエージングされているので、LEDダイはリード・フレームに固定される。他の実施形態の場合、モリブデン・ディスク（図示せず）は、例えば、ハンダによって各LEDダイの下に取り付けられている。次に、LEDダイが取り付けられたモリブデン・ディスクは、リード・フレームに取り付けられる。この方法でも、所望のCTE整合が得られる。LEDダイは、リード・フレームにも取り付けられた、陽極端子44及び陰極端子46に電氣的に接続されている。

【0020】

LEDパッケージ20に含めるように選択されたLEDダイ22、24、26、及び、28は、その最大定格駆動電流において、それぞれ、3ボルト未満の低順方向電圧による起動を可能にするタイプとすることが可能であり、従って、4つのLEDダイを直列に配線すると、公称12ボルトの全順方向電圧が生じることになる。図3には、この直列接続が例示されている。これによって、このパッケージは12ボルトの白熱パッケージに適合することになる。しかし、異なる直列電圧が必要とされる場合、LEDダイの他の構成を実施することも可能である。例えば、3つの4ボルトLEDダイを選択し、直列に配線して、12ボルトの同じ全順方向電圧を得ることも可能である。パッケージに含まれるLEDダイの正確なタイプ及び数と、LEDダイの接続構成は、製造すべき所望の装置に従って、変動する可能性がある。例えば、図4に示すように、4つの3ボルトLEDダイを直列/並列に配線すると、6ボルトの装置が得られる。LEDダイは、図2、図3、及び図4に示すように、ワイヤボンドによって電氣的に接続することが可能である。図3に示すように、端子とLEDダイの間に駆動電流を伝送するため、2つ以上のワイヤを用いることが可能である。図2、図3、及び図4に示す電気接続は、ワイヤボンドによって施されるが、フリップ・チップ・ハンダ・バンピングのような、半導体産業において一般的な他の電気接続技法を代わりに利用することも可能である。

【0021】

LEDダイ22、24、26、及び、28は、測光パワーが有効範囲になるようなサイズであることが望ましい。これには、LEDダイのサイズが2.89平方ミリメートルになることを必要とする可能性があり、この結果、ダイにおける電流密度は70アンペア/平方センチメートルになる。例えば、これらのLEDダイの測光パワーは、5ルーメン（入力電力の1ワット当たり）であり、4つのダイのアSEMBリに対する入力電力は、24ワット（2アンペアで12ボルト）である場合、全光出力パワーが $5 \times 24 = 120$ ルーメンの青色光になる。これを白色光に修正すると、白色光の典型的な出力は、1.9倍に上昇し、その結果、 $120 \times 1.9 = 228$ ルーメンの最終白色光が得られることになる。

【0022】

図2を参照し直すと、LEDパッケージ20には、更に、LEDダイ上におけるカプセル材料の領域50が含まれている。LEDダイ22、24、26、及び、28から最大量の光を抽出するには、同様の屈折率を備えた光学グレードの材料が、LEDダイに接触していなければならない。サファイアLED基板は、一般に、2.5の屈折率を備えている。こうしたLEDは、一般に、屈折率が1.5の材料でカプセル封止（又はカプセル封じ）されている。スネルの法則を適用すると明らかなように、カプセル材料との界面の垂線に対する角度が約 0.644 ラジアン（ 36.9 度）の活性領域から放出される光だけが

10

20

30

40

50

、LEDから脱出する。こうした場合、内部で発生した光の一部である $1 \cos$ 、即ち20%が抜け出ることになる。等しい量の光が、LEDダイの水平方向のエッジから放出される。LEDダイ22、24、26、又は28からのエッジ光は、LEDダイが取り付けられているリフレクタ・カップ36、38、40、又は42の反射空洞によって反射されて、順方向に送られる。

【0023】

屈折率の問題以外に、領域50のカプセル材料は、やはり、その動作中、LEDダイ22、24、26、及び、28によって生じる高温に耐えることができないなければならない。LEDダイの表面温度は、容易に摂氏200度に達することが可能である。こうした状況下では、エポキシは、利用中、急速に熱劣化を被ることになり、漸次黄ばむようになって、LEDダイからの放射光の多くを吸収するので、装置が役に立たなくなる。以上の理由から、この領域に用いられるカプセル材料は、光学グレードのシリコン・ゲル材料から造られるのが望ましいが、エポキシのような、他のより望ましくない透明材料を利用することも可能である。シリコンは、優れた熱安定性を備えている。更に、光の抽出を最大にするため、屈折率が1.5のシリコン・ゲル材料を利用することも可能である。しかし、カプセル封止用のシリコン材料は、装置20の動作中、ボンド・ワイヤ48又はダイに応力を加えて、破壊することがないように、極めて柔らかくしなければならない。これは、シリコンと装置本体（又はモリブデン・リフレクタ36、38、40、又は42）との膨張差によって生じる。一般に、これらのシリコン材料のCTEは、80PPM/単位長/°Cである。金属本体（例えば、銅）のCTEは、約10乃至12PPM/単位長/°Cであるため、装置のオン時とオフ時の膨張差は、8倍になり、この差によって、ボンド・ワイヤ又はダイに損傷を及ぼすのに十分なカプセル材料の移動を生じる可能性がある。

【0024】

カプセル材料の領域50に隣接して、蛍光材料を含む蛍光板52が配置されている。蛍光板52は、LEDパッケージのアセンブリ前に、光学特性を検査することが可能な事前製造部品である。蛍光板の検査は、蛍光板に含まれている蛍光体の均質性及び適正な蛍光体濃度に関連する。一例として、蛍光板は、軟質で、光学的に透明なシリコン・ゴムから造ることが可能である。しかし、蛍光板は、蛍光体を分散させた、ポリカーボネート又はアクリルのような他の光学的に透明な材料から造ることも可能である。蛍光板に含まれる蛍光体は、LEDパッケージ20によって発生する出力光の所望の波長特性によって決まる。一例として、蛍光板には、LEDダイ22、24、26、及び、28によって放出される青色放射光（波長が約460乃至480nm）の一部をより波長の長い放射光に変換するため、ガドリニウム（Gd）をドーブし、セリウム（Ce）で活性化されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）蛍光体粒子（「Ce:YAG蛍光体粒子」）を含むことが可能である。Ce:YAG蛍光体粒子によって、蛍光板は、放出される青色光を吸収し、光エネルギーを約520nmの平均波長にアップシフトすることが可能になる。この結果生じる放出光は、480から620nmにわたる広帯域光である。この放出光と残りの青色光、即ち、非変換放出青色光との結合によって、自然白色光を再現する演色の最終放出光が生じることになる。

【0025】

上述の例の場合、蛍光板52は、サマリウム、プラセオジムといった他のいくつかの希土類金属を含めることによって修正を加え、LEDパッケージ20の演色を改良することが可能である。更に、他の蛍光体を加えることによって、他の波長の放出を生じさせ、LEDパッケージによって生じる出力光のスペクトル分布に修正を施すことも可能である。蛍光板に含まれている蛍光材料の正確なタイプは、本発明にとって重要ではない。

【0026】

例示の実施形態の場合、蛍光板52は、図3及び図4に示すように、リードフレーム30の形状に似た略平面のディスクである。しかし、LED22、24、26、及び、28が異なる形状に配置されて、リードフレームが非円形になる他の実施形態の場合、蛍光板は、リードフレーム、及び、取り付けられたLEDダイの形状に一致するように成形するこ

10

20

30

40

50

とが可能である。例えば、LEDパッケージのLEDダイが、矩形のリードフレーム上に矩形の形状に配置されている場合、蛍光板は、略平面の矩形プレートにすることが可能である。

【0027】

LEDパッケージ20には、更に、装置から放出される光を平行化して、リフレクタ34に均一に分配するため、蛍光板52に取り付けられたレンズ54が含まれている。レンズからの放射パターンは、レンズの上方に配置されたリフレクタに充填するように設計されている。一例として、レンズは、シリコンから造ることが可能である。あるいはまた、レンズは、ポリカーボネート又はアクリル材料から造ることが可能である。仕上がった装置を保護する働きをするダスト・カバー56がレンズの上方に配置され、リフレクタの縁に取り付けられる。

10

【0028】

次に図5を参照すると、第2の実施形態による典型的なLEDパッケージ60が示されている。図5のLEDパッケージには、図2におけるLEDパッケージの部品の大部分が含まれている。唯一の重要な相違は、LEDパッケージ20に含まれていたレンズ54及び蛍光板52が、凹面レンズ62及び成形された非平面蛍光ディスク64に置き換えられている点である。非平面蛍光ディスクは、凹面レンズの内表面に形成される。従って、レンズ及び成形非平面ディスクは、予め製造されるLEDパッケージの単一部品とされ得る。即ち、レンズ及び非平面ディスクは、パッケージの他の部品とは別個に、ユニットとして光学特性を検査することが可能な一体化部材になる。従って、この実施形態の場合、非平面蛍光ディスクの光学特性は、凹レンズの内表面に非平面蛍光ディスクが形成された後で、検査される。

20

【0029】

図2及び図5のLEDパッケージ20及び60は、MR-16タイプのアウトライン・パッケージとして例示し、解説してきたが、これらのLEDパッケージは、MRC-11、MRC-16、PAR-36、PAR-38、PAR-56、及び、PAR-64といった他のタイプの工業規格アウトライン・パッケージをなすように構成することも可能である。実際、LEDパッケージは、任意の構成をなすように配置された任意の数のLEDによって、完全に異なるアウトラインをなすように構成することが可能である。

【0030】

図6に関連して、図2及び図5のLEDパッケージ20及び60のようなLEDパッケージの製造方法について述べることにする。工程66において、光学的に透明ないくつかの蛍光部材が形成される。蛍光部材には、蛍光部材内に分散された蛍光体材料が含まれている。蛍光部材は、シリコン・ゴムから造られ、Ce:YAG蛍光体粒子を含んでいるのが望ましい。第1の実施形態の場合、蛍光部材は、整形されたプレートである。蛍光体材料を含む光学的に透明な材料のシートを製造すべきLEDパッケージの軸方向形状に一致する形状に切ることによって形成される。例えば、仕上がったプレートがディスク形状になるように形成することが可能である。第2の実施形態の場合、蛍光部材は、凹レンズの内表面に形状適合する非平面ディスクとして整形される。この実施形態の場合、蛍光部材は、蛍光材料が分散された、ポリカーボネート又はアクリルのような光学的に透明な材料を、凹レンズの輪郭を利用して、非平面ディスク形状をなすように成形することによって形成される。工程68において、蛍光部材は光学特性について検査を受ける。一例として、蛍光部材は、標準的な単色光源を利用して、蛍光体を活性化し、次に、蛍光部材からの出力を測定することによって、検査することが可能である。次に、検査された蛍光部材は、1組の光学特性に関して、「ピンに入れる」即ち分類することが可能である。同様の特性を示す蛍光部材を利用して、極めてよく似た光学特性の仕上がった装置が得られるようにすることが可能である。従って、色温度及び出力スペクトルに関して特定の顧客要求を満たす装置を生産することが可能である。光学特性は、装置の生産前に分かっているので、光学特性が所望の仕様を満たさない望ましくない装置は、回避されるので、生産コストが低下する。

30

40

50

【 0 0 3 1 】

工程 7 0 において、1 つ以上の G a N ベースの L E D ダイがリードフレームに取り付けられる。工程 7 2 において、L E D ダイの上に、透明カプセル材料が堆積させられる。シリコン・ゲル材料は、熱特性が優れており、また、所望の屈折率を備えているので、カプセル材料として用いるのが好適である。次に、工程 7 4 において、特定の光学特性を有する検査を受けた蛍光部材が、カプセル材料の上に取り付けられる。透明なシリコン接着剤を利用して、蛍光部材をカプセル材料に取り付けることが可能である。あるいはまた、蛍光部材をカプセル材料にしっかりと押しつけることも可能である。次に、工程 7 6 において、蛍光部材にレンズが取り付けられる。カプセル材料に対する蛍光部材の取り付けと同様、レンズは、シリコン接着剤を利用するか、又は、レンズを蛍光部材にしっかりと押しつけることによって、蛍光部材に取り付けることが可能である。レンズ及び蛍光部材が単一の事前製造部品である第 2 の実施形態の場合、この工程は適用できない。工程 7 8 において、レンズの上に、リフレクタが取り付けられる。リフレクタの取り付けが済むと、工程 8 0 において、リフレクタの縁にダスト・カバーを取り付けることが可能になる。

10

【 0 0 3 2 】

以上のように本発明の好適実施形態となる発光装置及びその製造方法について示したが、これはあくまでも例示的なものであり、当業者によって更に様々な変形変更が可能である。

【 0 0 3 3 】

上述の実施形態に即して本発明を説明すると、本発明は、発光装置 (2 0 、 6 0) を製造する方法にして、蛍光材料を含む光学部材 (5 2 、 6 4) を形成する工程 (6 6) と、前記発光装置の他の部品と共に前記光学部材を組み立てる前に、光学特性について、形成された前記光学部材を検査する工程 (6 8) と、発光ダイオード (2 2 、 2 4 、 2 6 、 及び 2 8) を含むアセンブリに対して前記光学部材を固定する工程が含まれており、前記光学部材を、前記発光ダイオードから放出される光の一部を変換することによって二次発光を生じさせ、前記発光ダイオードから放出される前記光の非変換部分と前記二次発光から構成される合成出力光が得られるように前記発光ダイオードに対して配置させることを特徴とする、発光装置 (2 0 、 6 0) を製造する方法を提供する。

20

【 0 0 3 4 】

好ましくは、前記光学部材 (5 2 、 6 4) を形成する前記工程 (6 6) は、前記蛍光材料を含む略平板状の透明板 (5 2) を形成する工程である。

30

【 0 0 3 5 】

好ましくは、平面の透明板 (5 2) を形成する前記工程に、前記平面の透明板をディスク状プレートに整形する工程が含まれる。

【 0 0 3 6 】

好ましくは、前記光学部材 (5 2 、 6 4) を形成する工程 (6 6) に、前記光学部材を前記発光素子のレンズ (6 2) の表面に対して形状適合させ、前記光学部材が前記レンズの一体化部品になるようにする工程が含まれる。

【 0 0 3 7 】

好ましくは、前記アセンブリに前記光学部材 (5 2 、 6 4) を固定する前記工程 (7 4) の前に、更に前記アセンブリの前記発光ダイオード (2 2 、 2 4 、 2 6 、 及び 2 8) にカプセル材料である光学グレードのシリコン・ゲルを付着させる工程が含まれる。

40

【 0 0 3 8 】

更に本発明は、発光装置 (2 0 、 6 0) であって、加えられる電気信号にตอบสนองして、第 1 のスペクトル分布を有する一次光を放出するための発光体 (2 2 、 2 4 、 2 6 、 及び 2 8) と、前記発光体に対して光学的に結合され、光学的に透明であり、蛍光体材料を含んでいて、前記一次光の一部が、前記蛍光体材料によって吸収されると、第 2 のスペクトル分布を有する二次光が放出されるようになっており、前記一次光と前記二次光が、前記装置によって発生する出力光のスペクトル分布を形成することになる、蛍光部材 (5 2 、 6 4) と、前記蛍光部材を前記発光体に取り付けるための接続部材 (5 0) が含まれているこ

50

とを特徴とする発光装置(20、60)を提供する。

【0039】

好ましくは、前記蛍光部材(52、64)が、略平面のプレート(52)であって、該プレート(52)の面が、前記発光体から放出される前記一次光の方向に対して略垂直をなすように、前記発光体(22、24、26、及び28)に対して配置されている。

【0040】

好ましくは、前記略平面のプレート(52)が、ディスク状の構造に整形される。

【0041】

好ましくは、更に、前記蛍光部材(52、64)に一体化するように取り付けられたレンズ(62)が含まれていることと、前記蛍光部材が前記レンズの表面に対して形状適合することにより、前記蛍光部材と前記レンズが一体化ユニットになる。

10

【0042】

好ましくは、前記接続部材(50)に、前記発光体(22、24、26、及び28)をカプセル封止する光学グレードのシリコン・ゲルが含まれることと、前記光学グレードのシリコン・ゲルが、前記透明部材(52、64)と前記発光体の間に配置される。

【図面の簡単な説明】

【図1】MR-16アウトライン・タイプの従来のハロゲン電球に関する透視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるLEDパッケージの断面図である。

【図3】取り付けられたLEDダイが動作電圧12ボルト構成をなすように電氣的に接続されている、図2のLEDパッケージのリードフレームに関する平面図である。

20

【図4】取り付けられたLEDダイが動作電圧6ボルト構成をなすように電氣的に接続されている、図2のLEDパッケージのリードフレームに関する平面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態によるLEDパッケージの断面図である。

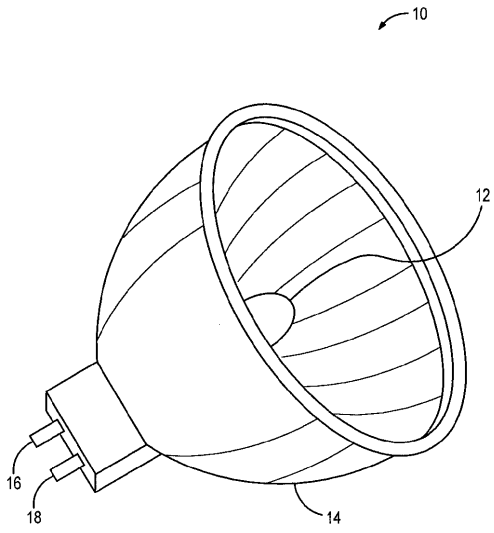
【図6】本発明によるLEDパッケージの製造方法に関する流れ図である。

【符号の説明】

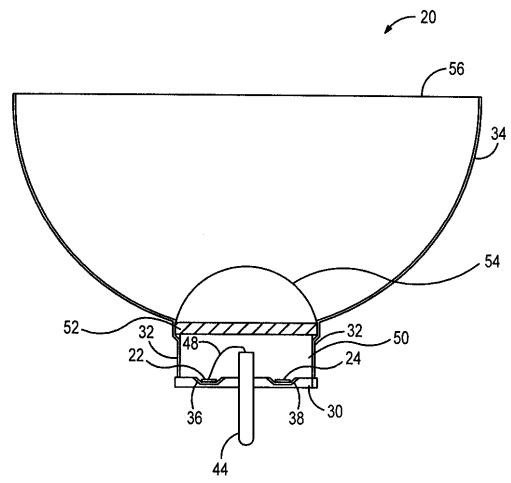
- 20 発光装置
- 22 発光ダイオード
- 24 発光ダイオード
- 26 発光ダイオード
- 28 発光ダイオード
- 50 接続部材
- 52 光学部材
- 62 レンズ
- 64 光学部材

30

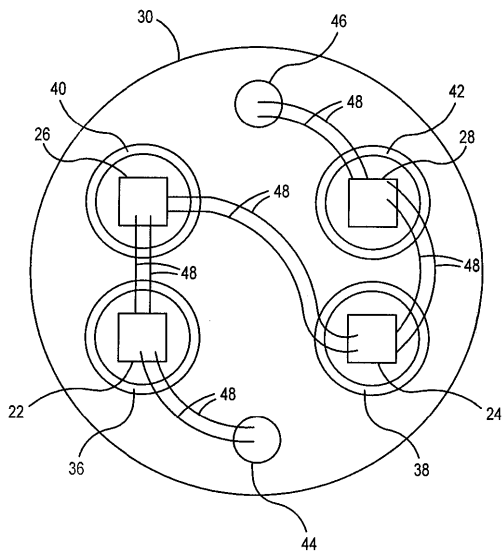
【図 1】



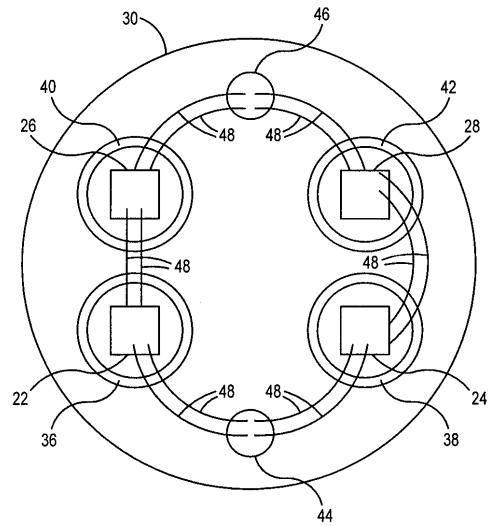
【図 2】



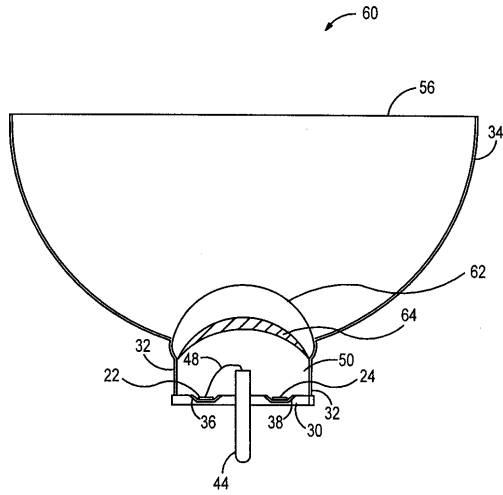
【図 3】



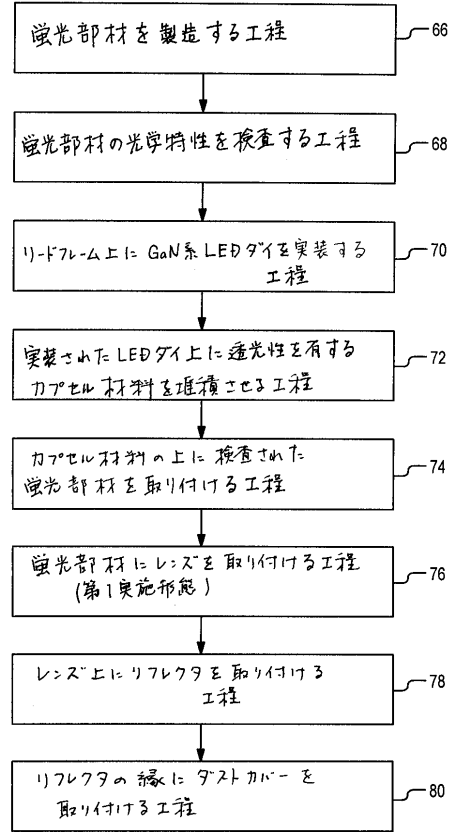
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 星野 浩一

審判官 江成 克己

- (56)参考文献 登録実用新案第3048368(JP,U)
国際公開第97/50132(WO,A1)
特開平09-167863(JP,A)
特開平06-340114(JP,A)
特開平03-147346(JP,A)
特開平02-018973(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H01L 33/00-33/64