

(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2007-116138

(P2007-116138A)

(43) 公開日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int.C1.

H O 1 L 33/00 (2006.01)

F I

HO 1 L 33/00

N

テーマコード (参考)

5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-256481 (P2006-256481)
(22) 出願日 平成18年9月21日 (2006. 9. 21)
(31) 優先権主張番号 特願2005-276858 (P2005-276858)
(32) 優先日 平成17年9月22日 (2005. 9. 22)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 505357937
 レクセディス ライティング ゲー・エム
 ・ペー・ハー
 オーストリア共和国 アー-8380 イ
 エンナースドルフ テヒノロジーパーク
 10

(71) 出願人 503233299
 トリドニック オプトエレクトロニクス
 ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
 ル ハフツング
 オーストリア国 アー-8380 イエン
 ナースドルフ テヒノロジーパーク 10

[最終頁に続く](#)

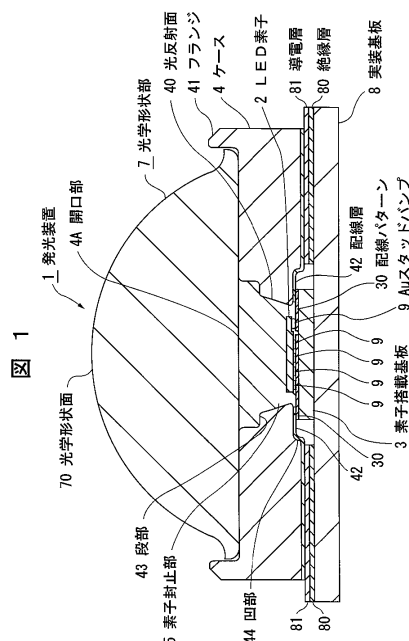
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】顧客等の要望に応じた自由度の高い装置設計を行うことができ、大出力化、高輝度化に対応することのできる発光装置を提供することにある。

【解決手段】高熱伝導性を有する素子搭載基板 3 に LED 素子 2 を搭載し、この素子搭載基板 3 をケース 4 の実装面側に固定するとともに電氣的に接続する。このことにより、電力の供給経路と放熱経路とを混在させることなく発光装置 1 を実装基板 8 に実装することができ、信頼性の高い実装が可能になる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光素子と、
前記発光素子を搭載する窒化アルミニウムからなる素子搭載部とを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

発光素子を搭載する素子搭載部と、
前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースとを有することを特徴とする発光装置。

10

【請求項 3】

発光素子を搭載する素子搭載部と、
前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、
前記ケースに取り付けられて前記発光素子から放射される光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

発光素子を搭載する素子搭載部と、
前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、
前記発光素子から放射される光を波長変換して波長変換光を発生させる波長変換部と、
前記ケースに取り付けられて前記波長変換光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置。

20

【請求項 5】

発光素子を搭載する素子搭載部と、
前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、
前記発光素子から放射される光を波長変換するとともに前記波長変換光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

前記ケースは、前記開口部の内壁の底面側に形成される第 1 光反射面と、前記開口部の内壁の光取出し側に形成され該第 1 光反射面と異なる形状の第 2 光反射面と、を有する請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 光反射面は、湾曲して形成される請求項 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第 1 光反射面と前記第 2 光反射面の少なくとも一方は、前記ケースよりも反射率の高い金属により被覆される請求項 6 または 7 に記載の発光装置。

【請求項 9】

前記素子搭載部は、その底面が外部の実装基板の表面と同一面上に配置されて前記底面と前記実装基板の表面とが面接触している請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

40

【請求項 10】

前記素子搭載部は、その底面が外部の実装基板上に設けられる導電層の表面と同一面上に配置されている請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 11】

前記素子搭載部は、前記発光素子との電氣的接続および前記ケースの前記実装面に設けられる配線部との電氣的接続を行う配線パターンを有する第 1 の面と、前記第 1 の面の反対側に設けられて前記ケースの前記実装面と略同一面を形成し、前記発光素子の発光に伴う熱を外部放熱する第 2 の面とを有する請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置

50

。

【請求項 1 2】

前記素子搭載部は、高熱伝導性材料によって形成されている請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 3】

前記波長変換部は、前記ケースの前記開口部内に配置される前記発光素子を封止する封止材料の光出射側に配置される請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 1 4】

前記波長変換部は、前記ケースの前記開口部内に配置される前記発光素子を封止する蛍光体含有封止材料によって設けられる請求項 4 に記載の発光装置。

10

【請求項 1 5】

前記ケースは、前記開口部に設けられる第 1 の光反射面に連続する第 2 の光反射面を含む第 2 の開口部を備えたスペーサが光取出し側に設けられる請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 6】

前記素子搭載部は、窒化アルミニウムからなることを特徴とする請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 7】

前記発光素子は、前記素子搭載部にフリップ実装される請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

20

【請求項 1 8】

前記発光素子は、ⅢⅢⅢ族窒化物系化合物半導体材料からなる請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 9】

前記波長変換部は、前記発光素子から放射される青色光により励起されて黄色光を放射する Y A G 蛍光体を含む請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 2 0】

前記波長変換部は、前記発光素子から放射される紫外光により励起されて赤色光、緑色光、および青色光を放射する R G B 蛍光体を含む請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 2 1】

前記波長変換部は、該波長変換部を透過する光を拡散させる拡散粒子を含む請求項 4、1 9 または 2 0 に記載の発光装置。

30

【請求項 2 2】

前記ケースは、前記開口部の内壁における前記波長変換部よりも底面側に形成される第 1 光反射面と、前記開口部の内壁における前記波長変換部よりも光取出し側に形成される第 2 光反射面と、を有する請求項 4、1 9、2 0 または 2 1 に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、L E D (Light Emitting Diode) 素子を光源とする発光装置に関し、特に、顧客等の要望に応じた自由度の高い装置設計を行うことができ、大出力化、高輝度化に対応することのできる発光装置に関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来の発光装置として、L E D 素子を光源に用いたものがある。L E D 素子は半導体製造プロセスに基づいて製造されることにより量産性に優れ、メンテナンスフリーで水銀等の有害物質を含まないことから、携帯電話等の小型化の著しい電子機器への需要が拡大しつつある。

【0 0 0 3】

また、近年 L E D 素子の大量化が進み、車両用灯具や照明装置等への用途拡大が見込

50

まれており、特に白色光を放射する発光装置は蛍光灯に代わる光源として様々なものが提案されている。

【0004】

LED素子を高輝度化、大出力化するにあたって、チップサイズの大なるLED素子（例えば、1mm角サイズ）を大電流駆動することが知られているが、通電量に応じた発熱が生じてLED素子の発光効率低下を招くとともに、LED素子を封止するエポキシ樹脂やシリコン樹脂といった封止樹脂の光劣化を促進し、ひいては光量の低下が生じるという不都合がある。

【0005】

かかる問題を解決するものとして、LED素子を封止するパッケージに熱伝導性に優れたCuからなるヒートシンク上にLEDパッケージを設け、パッケージ基板を介してLED素子の発熱を最短距離で放熱させるようにした発光装置が提案されている（例えば、非特許文献1参照。）。 10

【0006】

非特許文献1に記載される発光装置は、Cu製ヒートシンクと、ヒートシンク上に設けられるパッケージと、パッケージの周囲を覆うモールド樹脂とを有し、パッケージに設けられるLED素子を蛍光体を分散させた樹脂で封止して形成されており、LED素子の発光に伴って生じる発熱を発光装置が搭載されるAl基板に放熱している。

【非特許文献1】大久保聡，「LEDが蛍光灯を超える」，日経エレクトロニクス，日経BP社，平成17年4月25日，No898，p.87 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、非特許文献1に記載された発光装置によると、熱的負荷の大なる製品であってもばらつきがなく、高信頼性を有する大出力型の発光装置を提供するにあたり、製造コストや寿命といった装置全体のバランスに優れた設計を行う必要があるため、顧客等の要望に応じた設計の自由度に制約がある。例えば、発光装置を設ける環境や、発光色、光量、配光特性等の複数の要望を実現するにあたって大幅な設計変更を行わず、柔軟に対応することは困難である。

【0008】 30

従って、本発明の目的は、顧客等の要望に応じた自由度の高い装置設計を行うことができ、大出力化、高輝度化に対応することのできる発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1)本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子と、前記発光素子を搭載する窒化アルミニウムからなる素子搭載部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。このような構成によれば、高熱伝導性を有する素子搭載部が発光素子の発光に伴う熱を効率良く外部へ放散させることにより、発光素子の連続通電、大電流駆動を実現できる。

【0010】

(2)本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子を搭載する素子搭載部と、前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースとを有することを特徴とする発光装置を提供する。このような構成によれば、ケースに対する素子搭載部の固定と外部に対する電氣的接続を容易に行えとともに、電力の供給経路と放熱経路とを分離できる。そのため、高熱伝導性を有する素子搭載部から発光素子の発光に伴う熱を効率良く外部へ放散させることができ、発光素子の連続通電、大電流駆動を実現できる。 40

【0011】

(3)また、本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子を搭載する素子搭載部と、前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、前記ケースに 50

取り付けられて前記発光素子から放射される光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。このような構成によれば、(2)に述べた特徴に加えて発光素子から放射される光を所望の放射範囲に放射することが可能になり、配光の自由度が高められる。

【0012】

(4)また、本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子を搭載する素子搭載部と、前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、前記発光素子から放射される光を波長変換して波長変換光を発生させる波長変換部と、前記ケースに取り付けられて前記波長変換光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。このような構成によれば、(3)に述べた特徴に加えて発光素子から放射される光を所望の発光色の光に波長変換して放射することが可能になり、発光装置の用途に応じて発光色を選択できる。

10

【0013】

(5)また、本発明は、上記の目的を達成するため、発光素子を搭載する素子搭載部と、前記発光素子から放射される光を取り出す開口部を有し、前記開口部の光取出し側と反対側の実装面に前記素子搭載部および外部接続用の配線部を備えたケースと、前記発光素子から放射される光を波長変換するとともに前記波長変換光を光学形状に基づく方向に放射させる光学形状部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。このような構成によれば、(4)に述べた特徴に加えて光学形状部に波長変換機能を付与することにより、構成の簡素化を図りながらも発光素子から放射される光を所望の発光色の光に波長変換して放射することが可能になる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、顧客等の要望に応じた自由度の高い装置設計を行うことができ、大出力化、高輝度化に対応することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

30

【0016】

(発光装置1の構成)

この発光装置1は、III族窒化物系化合物半導体からなるフリップチップ型のLED素子2と、LED素子2を搭載する素子搭載部としての素子搭載基板3と、発光装置1の本体となるケース4と、ケース4の開口部4Aに設けられるLED素子2を封止する透光性の素子封止部5と、開口部4Aから出射される光を光学形状面70の形状に応じた方向に放射する光学形状部7とを有しており、素子搭載基板3の底部が高熱伝導性を有する実装基板8上に面接触するように実装されている。

【0017】

素子搭載基板3は、熱伝導性に優れる窒化アルミニウム(AlN)によって形成されており、LED素子2が搭載される表面に導電性材料で形成された配線パターン30を有する。LED素子2はAuスタッドパンプ9を介して配線パターン30上に実装されている。

40

【0018】

ケース4は、 Al_2O_3 によって形成されており、中央に表面から底面にかけて貫通状に設けられる開口部4Aを有する。開口部4Aの内壁は底面から光取出し方向にかけて内径が拡大するように傾斜し、その途中に段部43を有した光反射面40を有しており、LED素子2から放射される光を光取出し側に反射する。また、ケース4の表面周囲にはフランジ41が形成されており、後述する光学形状部7の位置決めを行う。ケース4の実装面には素子搭載基板3の配線パターン30と電氣的に接続されるAuからなる配線層42

50

が設けられており、素子搭載基板 3 の底面が後述する実装基板 8 と略同一面を形成するように凹部 4 4 が設けられている。凹部 4 4 のサイズは素子搭載基板 3 の種々のサイズに対応できるように図示する素子搭載基板 3 より大に形成されている。

【0019】

素子封止部 5 は、耐熱性を有するシリコンを開口部 4 A 内に注入することによって LED 素子 2 を封止している。

【0020】

光学形状部 7 は、光透過性樹脂材料を用いて半球状の光学形状を有するように形成されており、LED 素子 2 から放射された光が光学形状部 7 の光学形状面 7 0 から外部放射される。

10

【0021】

実装基板 8 は、アルミニウム (Al) からなり、表面にポリイミドからなる絶縁層 8 0 と、絶縁層 8 0 上に銅箔等の導電性材料からなる薄膜状の導電層 8 1 とを有し、素子搭載基板 3 が搭載される部分は実装基板 8 の表面が直に素子搭載基板 3 と面接触するように絶縁層 8 0 を省いた構成を有する。なお、実装基板 8 と素子搭載基板 3 との間に、例えば Ag ペーストやシリコングリス等の熱伝導性ペーストを塗布しても良い。さらに素子搭載基板 3 の底面を実装基板 8 の表面に半田等の導電性材料で接合しても良い。この場合には、素子搭載基板 3 の底面および実装基板 8 の表面に Au によるフラッシュめっきを施して半田濡れ性を確保することが望ましい。また、素子搭載基板 3 を実装基板 8 に半田接合した後にケース 4 を素子搭載基板 3 および実装基板 8 に対して実装し、光学形状部 7 を設けるようにしても良い。

20

【0022】

図 2 は、第 1 の実施の形態に係る LED 素子の縦断面図である。

【0023】

LED 素子 2 は、MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 装置を用いて製造され、サファイア基板 2 0 上に AlN バッファ層 2 1 を設けた後、GaN 系半導層 2 7 として、Si ドープの n - GaN 層 2 2、発光層 2 3、Mg ドープの p - GaN 層 2 4 を順次成長させた後に p - GaN 層 2 4 から n - GaN 2 2 にかけてエッチングにより除去された n - GaN 層 2 2 の露出部に n 側電極 2 5 を有する。また、p - GaN 層 2 4 の表面には p 側電極 2 6 が設けられている。この LED 素子 2 は、n 側電極 2 5 および p 側電極 2 6 に電圧を印加することにより発光層 2 3 においてホールとエレクトロンのキャリア再結合が生じて発光し、サファイア基板 2 0 側から青色光を放射する。なお、本実施の形態で用いる LED 素子 2 は 1 mm 角のラージサイズ素子である。

30

【0024】

GaN 系半導体層 2 7 の形成方法については、特に限定されないが、MOCVD 法の他に分子線結晶成長法 (MBE 法)、ハライド系気相成長法 (HVPE 法)、スパッタ法、イオンプレーティング法、電子シャワー法等によって形成することができる。なお、LED 素子の構成としては、ホモ構造、ヘテロ構造若しくはダブルヘテロ構造のものを用いることができる。さらに、量子井戸構造 (単一量子井戸構造若しくは多重量子井戸構造) を採用することもできる。

40

【0025】

図 3 は、第 1 の実施の形態に係る発光装置を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の LED 素子搭載部分について一部を除いた拡大平面図である。

【0026】

ケース 4 の底面には、(a) に示すように LED 素子 2 の電極にそれぞれ対応した配線層 4 2 が設けられており、配線層 4 2 は (b) に示すように素子搭載基板 3 に設けられる配線パターン 3 0 上に所定のピッチで設けられた Ag スタンプ 3 1 を介して電氣的に接合される。また、素子搭載基板 3 は、Ag スタンプ 3 1 によってケース 4 の底面に一体的に固定される。なお、Ag スタンプ 3 1 に代えて半田により接合するものであっても良い。この場合、配線層 4 2 と配線パターン 3 0 に Au のフラッシュめっきを施す

50

ことで半田濡れ性が確保される。

【0027】

(発光装置1の製造)

このような発光装置1を製造するには、まず、配線パターン30およびAgスタンピング31を形成された素子搭載基板3上にフリップチップボンダーでLED素子2を実装する。なお、素子搭載基板3の底面に伝熱抵抗低減用のAu層を設けても良い。次に、別工程でAuからなる配線層42を底面に設けられたケース4を素子搭載基板3上に位置決めして熱圧着することにより、Agスタンピング31を介して配線層42と配線パターン30とを電氣的に接続する。次に、ケース4の開口部4Aにシリンジよりシリコンを注入してLED素子2を封止する。次に、ケース4のフランジより内側の部分に光学形状部7を取り付ける。

【0028】

(発光装置1の実装)

発光装置1を実装基板8に搭載するには、ペースト状の半田を塗布された導電層81に発光装置1を位置決め固定し、リフロー炉で半田を溶融させることによって配線層42と導電層81とを接合する。また、この接合によって素子搭載基板3の底面が実装基板8の表面に面接触した状態で固定される。なお、この素子搭載基板3と実装基板8との固定にあたって、素子搭載基板3と実装基板8との密着性を高めて伝熱抵抗を減らすために素子搭載基板3の底面にめっき等の薄膜形成加工によって図示しないAu層を形成しておき、半田リフローに基づいて素子搭載基板3と実装基板8とを半田接合しても良い。また、Au層は素子搭載基板3でなく実装基板8側に設けても良い。

【0029】

(第1の実施の形態の効果)

上記した第1の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) 高熱伝導性の素子搭載基板3にLED素子2を搭載し、この素子搭載基板3をケース4の実装面側に直接的に固定するとともに電氣的に接続することにより、電力の供給経路と放熱経路とを混在させることなく発光装置1を実装基板8に実装することができ、優れた熱伝導性が得られ、信頼性の高い実装が可能になる。

(2) 高熱伝導性の素子搭載基板3に設けられる配線パターン30とケース4の実装面側に設けられる配線層42は、ケース4の凹部44においてAgスタンピング31で接合されることにより電氣的に接続されるので、素子搭載基板3は、電気接続性を損なうことなく、かつ、電氣的接続のためのスルーホール加工を要することなしに構造的、熱的、および電氣的に優れた接合が可能になる。そのことにより、素子搭載基板3は厚さ方向に熱を伝達する放熱部材として優れた放熱性を有する。

(3) 素子搭載基板3とケース4との固定は、ケース4の上方からLED素子2および素子搭載基板3の位置を視認しながら位置決めを行えるので、位置決め精度の高い接合を行うことができる。

(4) ラージサイズのLED素子2を用いることによる大電流通電でも十分な放熱性が得られることにより、近年要求されるレベルの明るさおよび更なる高輝度化に対応することができる。

(5) ケース4の実装面側に取り付けられる素子搭載基板3は、LED素子2のサイズや出力等に応じて適切なものを選択でき、LED素子2を長時間連続駆動する場合でも安定した発光特性を付与することができる。

(6) 素子搭載基板3、ケース4、光学形状部7について、それぞれ顧客等の要望に応じた材料、特性のものを選択し、組み合わせることで発光装置1を製造でき、コストパフォーマンスおよび設計の自由度に優れる。

(7) 熱膨張率同等で環境に対して安定な材料を用いて形成されているので、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0030】

第1の実施の形態における発光装置1は、青色光を放射する構成であるので、青色光に

よって励起される蛍光体等の波長変換物質を含有した波長変換部を青色光の光路上に設けることにより、例えば、白色光を放射する白色発光装置 1 とすることができる。

【0031】

図 4 は、第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 1 の変形例を示す縦断面図である。

【0032】

この発光装置 1 は、図 1 に示す実装基板 8 を導電性材料に代えてガラスエポキシからなる絶縁性材料で形成したものであり、素子搭載基板 3 の底面は実装基板 8 の表面と同一面上に設けられて面接触することにより放熱経路を形成している。なお、絶縁性材料を用いた実装基板 8 では、図 1 に示す絶縁層 80 を省いた構成となっている。

【0033】

このような構成によると、絶縁性材料を用いた実装基板 8 に対しても素子搭載基板 3 の底面から面的に熱を逃がす構成を提供することができる。

【0034】

図 5 は、第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 2 の変形例を示す縦断面図である。

【0035】

この発光装置 1 は、第 1 の変形例で説明した発光装置 1 の素子搭載基板 3 の底面と実装基板 8 に設けられる導電層 81 および放熱層 90 の表面とが同一面上に設けられるようにしたものであり、放熱層 90 は導電層 81 と同一の材料で形成されている。素子搭載基板 3 の底面と実装基板 8 側の放熱層 90 との間は図示しない半田接合層によって接合される。なお、素子搭載基板 3 の底面および放熱層 90 の表面には半田濡れ性を確保するために Au によるフラッシュめっきが施されている。

【0036】

このような構成によると、絶縁性材料からなる実装基板 8 の放熱層 90 に対して半田接合による放熱経路が形成されるので、素子搭載基板 3 の底面から放熱層 90 に面的に熱を逃がす構成を提供することができる。

【0037】

図 6 は、第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 3 の変形例を示す縦断面図である。

【0038】

この発光装置 1 は、図 1 に示すケース 4 の段部 43 に青色光によって励起されて黄色光を放射する蛍光体を含有した波長変換部 6 を設けた構成において相違しており、その他については同様に構成されている。

【0039】

波長変換部 6 は、光透過性を有する樹脂材料に LED 素子 2 から放射される発光波長約 460 nm の青色光によって励起される YAG (Yttrium Aluminum Garnet) からなる蛍光体 60 を含有し、板状に形成されている。なお、波長変換部 6 はガラス等の耐光性に優れた透光性材料の薄板表面に印刷等によって薄膜形成されたものであっても良い。また、蛍光体 60 の種類についてもガーネット系、珪酸塩系等の種々の蛍光体 60 を適用することができる。

【0040】

このような構成によると、ケース 4 の段部 43 に YAG からなる蛍光体 60 を有する波長変換部 6 を搭載することで、光学形状部 7 の装着性を阻害することなく、青色発光装置 1 をベースとした高輝度の白色発光装置 1 を容易に製造することができる。また、蛍光体 60 については、YAG 等の黄色蛍光体に限定されず、青色光で励起される緑色蛍光体や赤色蛍光体であっても良い。

【0041】

なお、上記した第 1 から第 3 の変形例を含む第 1 の実施の形態の発光装置 1 は、各部について種々の変形が可能であり、以下にその内容について説明する。

【0042】

LED 素子 2 は、青色 LED 素子以外の他の LED 素子 2 を用いることが可能であり、例えば、発光波長約 370 nm の紫外 LED 素子を用いることができる。この場合、波長

10

20

30

40

50

変換部 6 に R G B 蛍光体を配置し、紫外光によって R G B 蛍光体から放射される赤色、緑色、青色の光を混合することにより白色光を発生させることができる。また、ラージサイズ以外の L E D 素子 2 を用いても良く、例えば、 $300\mu\text{m}$ 角のフリップチップ型 L E D 素子を素子搭載基板 3 上に複数実装するものであっても良い。

【0043】

また、L E D 素子 2 は、青色光や紫外光を放射するものの他に、緑色光、橙色光、赤色光、あるいは赤外光を放射するものであっても良い。L E D 素子 2 を構成する材料についても G a N 以外に A l I n G a P、G a A s 等の他の半導体材料で形成することができる。L E D 素子 2 の実装については、A u スタッドパンプ 9 による接合に限定されず、半田パンプや半田層によって行われるものでも良い。また、フリップ実装型の L E D 素子 2 に代えてフェイスアップ型の L E D 素子 2 を用いて、光取出し面側に配置された電極と素子搭載基板 3 上の配線パターン 30 にワイヤで接合されるものとしても良い。

10

【0044】

素子搭載基板 3 は、放熱性に優れる A l N の他に、例えば、S i からなるものを用いることができる。S i の素子搭載基板ではツェナーダイオード内蔵型とすることも可能であり、そのことにより L E D 素子 2 の静電破壊を防ぐことができる。また、他の材料として A l₂O₃ からなるものを用いても良い。配線パターン 30 に設けられる A g スタンピング 31 は、A u および S n を線状に印刷したものであっても良い。

【0045】

ケース 4 は、A l₂O₃ 以外の他の材料からなるものを用いることができ、例えば、容易に入手でき成型性に優れるナイロン等の樹脂材料や、型成型された S i の焼結体、C u や A l 等の金属材料であっても良い。また、A l₂O₃ と異なる他の B a T i O₃ 等のセラミック材料、あるいはセラミック材料あるいは金属材料で覆われた有機材料であっても良い。金属材料の場合は配線層 42 を設ける際に短絡を防ぐための絶縁層を設ける必要がある。また、開口部 4A の内側に A l 蒸着や、めっきによる光反射膜を設けた構成としても良い。また、配線層 42 は、A u によるものの他に薄膜状の A g と P t による積層構造であっても良い。

20

【0046】

素子封止部 5 は、耐熱性に優れるシリコンの他に、エポキシ樹脂、ガラス、無機系の封止材料を用いることができる。

30

【0047】

波長変換部 6 は、ケース 4 の段部 43 に単一の部材として設ける代わりに、例えば、素子封止部 5 に蛍光体を含有させたもの、光学形状部 7 の底部に薄膜状に設けたもの、光学形状部 7 の光学形状面 70 に薄膜状に設けたもの、更には L E D 素子 2 の表面に薄膜状に設けたものであっても良い。

【0048】

光学形状部 7 は、成型の容易な透光性樹脂材料からなるものの他に、ガラスによって形成されたものであっても良い。また、光学形状についても球面形状、非球面形状等の形状を適用することができる。また光学形状部 7 が着色されていても良く、均一な着色又は配光特性に応じた複数の着色がなされていても良い。また、光学形状部 7 を設けずに、ケース 4 の開口部 4A から波長変換光を直接外部放射させるようにしても良い。

40

【0049】

実装基板 8 は、A l に代えてセラミック材料や、有機材料で形成することもできる。また、絶縁層 80 を構成する絶縁性材料として、ポリイミドに代えてセラミック材料を用いることもできる。また、汎用のガラスエポキシ基板やセラミックス基板を用いても良い。

【0050】

(第2の実施の形態)

図 7 は、第 2 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。なお、以下の説明において、第 1 の実施の形態と同一又は同様の機能を有する部分に同一の符号を付している。

50

【 0 0 5 1 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態の光学形状部 7 に代えてケース 4 の表面に乳白色状の光拡散部 7 A を設けた構成を有する。

【 0 0 5 2 】

光拡散部 7 A は、波長変換部 6 を介して入射する光を内部で拡散することにより、全体が乳白色状に発光する。

【 0 0 5 3 】

(第 2 の実施の形態の効果)

上記した第 2 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えてケース 4 の形状に応じた乳白色状に発光する発光装置 1 を提供できる。また、ケース 4 の上部に設けられる光学部材の厚さを薄くできることから、発光装置 1 の薄型化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

(第 3 の実施の形態)

図 8 は、第 3 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 5 5 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態のケース 4 表面に黒色の塗装部 10 を設けた構成を有する。

【 0 0 5 6 】

(第 3 の実施の形態の効果)

上記した第 3 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えてケース 4 表面を黒色とすることで、光放射側から視認される用途において LED 素子 2 を点灯または消灯したときのコントラストが明確となり、視認性を向上させることができる。このため、信号灯やインジケータ等のランプの誤認を防ぐことができる。なお、塗装については黒色に限定されず、濃紺や視認性を改善しうる他の色であっても良く、さらに塗装によらずにシール等の貼り付けであっても良い。

【 0 0 5 7 】

(第 4 の実施の形態)

図 9 は、第 4 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 5 8 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態で説明した半球状の光学形状部 7 に代えて光学形状面 70 が凹状の光学形状部 7 を設けた構成を有する。

【 0 0 5 9 】

(第 4 の実施の形態の効果)

上記した第 4 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えてケース 4 上に光学形状面 70 が凹状の光学形状部 7 を設けることで波長変換部 6 を介して入射する光を拡散放射することができる。

【 0 0 6 0 】

(第 5 の実施の形態)

図 10 は、第 5 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 6 1 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態で説明した半球状の光学形状部 7 に代えて光学形状面 70 が放物反射面 71 A と側面放射部 71 B からなる光学形状部 7 を設けた構成を有する。

【 0 0 6 2 】

放物反射面 71 A は、波長変換部 6 を透過した光を光軸に対し略水平方向に反射する。

10

20

30

40

50

この反射光は側面放射部 7 1 B から外部放射される。

【 0 0 6 3 】

(第 5 の実施の形態の効果)

上記した第 5 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えてケース 4 上に放物反射面 7 1 A と側面放射部 7 1 B からなる光学形状部 7 を設けることで L E D 素子 2 の光軸方向とは異なる方向に波長変換光を外部放射することができる。

【 0 0 6 4 】

(第 6 の実施の形態)

図 1 1 は、第 6 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 6 5 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態で説明した波長変換部 6 を設ける代わりに L E D 素子 2 を封止する素子封止部 5 に蛍光体 6 0 として Y A G を含有した構成を有する。

【 0 0 6 6 】

(第 6 の実施の形態の効果)

上記した第 6 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えて部品として波長変換部を組み込む手間を省くことができ、製造工程の簡略化を図ることが可能になり、生産性を向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

(第 7 の実施の形態)

図 1 2 は、第 7 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 6 8 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態で説明した波長変換部 6 を設ける代わりに蛍光体 6 0 を含有した透光性樹脂で光学形状部 7 を形成した構成を有する。

【 0 0 6 9 】

(第 7 の実施の形態の効果)

上記した第 7 の実施の形態によると、第 1 および第 6 の実施の形態の好ましい効果に加えて顧客等の要望により波長変換部の装着、非装着を容易に選択することができる。例えば、白色発光装置 1 を提供する場合には蛍光体 6 0 を含む光学形状部 7 を装着し、青色発光装置 1 を提供する場合には無色透明の光学形状部 7 を装着するか、非装着にするといったように、ケース 4 以下の構成を変更することなく発光装置 1 のバリエーションを拡張できる。

【 0 0 7 0 】

また、図 1 3 に示すように、蛍光体 6 0 を含む光学形状部 7 を凹状に形成しても良い。

【 0 0 7 1 】

(第 8 の実施の形態)

図 1 4 は、第 8 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 7 2 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 の実施の形態で説明したケース 4 と光学形状部 7 との間にスペーサ 1 1 を設けた構成を有する。

【 0 0 7 3 】

スペーサ 1 1 は、ケース 4 と同様に Al_2O_3 によって形成されており、中央に表面から底面にかけて貫通状に設けられる開口部 1 1 A を有する。開口部 1 1 A の内壁は底面から光取出し方向にかけて内径が拡大するように傾斜した光反射面 1 1 1 を有しており、L E D 素子 2 から放射される光を光取出し側に反射する。また、表面周囲にはフランジ 1 1 0 が設けられており、底部はケース 4 のフランジ 4 1 と係合する形状を有している。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 においては、ケース 4 の開口部 4 A 内が素子封止部 5 A によって封止されており

10

20

30

40

50

、スペーサ 11 の開口部 11 A 内が素子封止部 5 B によって封止されている。開口部 11 A の光反射面 111 は、開口部 4 A の光反射面 40 に連続するように形成されている。なお、開口部 11 A の素子封止部 5 B は蛍光体含有タイプとすることもでき、さらには省略することも可能である。

【0075】

(第 8 の実施の形態の効果)

上記した第 8 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えてケース 4 にスペーサ 11 を搭載することによって光反射面 40 と光反射面 111 とが組み合わされた光反射面が形成されるので、スペーサ 11 を設けることで所望の集光形状を容易に付与でき、改善された光放射性と高い発光効率を得られる。ケース 4 に加工を加えることなく白色光の放射性を容易に変化させることができる。

10

【0076】

(第 9 の実施の形態)

図 15 は、第 9 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【0077】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 6 の実施の形態で説明した蛍光体含有の素子封止部 5 を設ける代わりに蛍光体 60 を含有したコーティング材を LED 素子 2 の表面に薄膜状に形成された波長変換部 6 を有するものである。

【0078】

20

波長変換部 6 は、例えば、シリコン等の光透過性樹脂材料や、光透過性の無機コーティング材に YAG 等の蛍光体を含有させたものを用いることができ、LED 素子 2 を素子搭載基板 3 上に搭載した後にスクリーン印刷によって薄膜形成する。波長変換部 6 の形成後、ケース 4 を実装し、さらに光学形状部 7 を取り付ける。

【0079】

(第 9 の実施の形態の効果)

上記した第 9 の実施の形態によると、LED 素子 2 を素子封止部 5 で封止しないことから、LED 素子 2 の発熱による素子封止部 5 の熱膨張が生ぜず、そのことによる素子封止部 5 の剥離が生じない発光装置 1 が得られる。また、素子表面に薄膜状の波長変換部 6 が設けられることで、蛍光体 60 の使用量を小にしながらも波長変換性を損なうことなく色

30

【0080】

(第 10 の実施の形態)

図 16 は、第 10 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【0081】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、フレネルレンズ状の光学形状面 70 を設けた光学形状部 7 を有し、そのことにより集光性を損なうことなく光学形状部 7 の薄型化を図ったものである。

【0082】

(第 10 の実施の形態の効果)

40

上記した第 10 の実施の形態によると、光学形状部 7 を薄型化しつつ集光性を付与することにより、第 1 の実施の形態の好ましい効果に加えて機器サイズ等の制約条件がある電子機器への搭載にあたり、余裕をもって対応することができる。なお、波長変換部 6 を省略した青色光放射タイプの発光装置 1 としても同様の効果が得られる。

【0083】

(第 11 の実施の形態)

図 17 は、第 11 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【0084】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、開口部 4 A の内壁の底面側に形成される第 1 光反射面 40 A と、開

50

口部 4 A の内壁の光取り出し側に形成される第 2 光反射面 4 0 B と、を有する。第 1 光反射面 4 0 A は、底面側から光取出し側へ向かって内径が拡大し、LED 素子 2 から放射される光を光取出し側に反射する。また、第 2 光反射面 4 0 B は、底面側から光取り出し側へ向かって内径が拡大し、波長変換部 6 を透過した光を光学形状面 7 0 へ向かうよう反射する。尚、本実施形態においても、半田リフローにより素子搭載基板 3 と実装基板 8 とを半田接合する構成としてもよい。

【0085】

ここで、第 1 光反射面 4 0 A の内側は素子封止部 5 で満たされ、第 2 光反射面 4 0 B の内側は空洞となっている。素子封止部 5 の上面と段部 4 3 とは面一に形成され、板状の波長変換部 6 が素子封止部 5 及び段部 4 3 に載置されている。

10

【0086】

また、この発光装置 1 は、波長変換部 6 に拡散粒子 6 1 が混入されている。拡散粒子 6 1 は、例えばシリカ、酸化チタン等の白色材料からなり、光透過性を有するものであっても、光透過性を有しないものであってもよい。拡散粒子 6 1 は、蛍光体 6 0 のように波長変換光を発するものではない。

【0087】

(第 1 1 の実施の形態の効果)

上記した第 1 1 の実施の形態によると、第 1 反射面 4 0 A に加えて第 2 反射面 4 0 B を形成することにより、集光性をさらに向上することができる。特に、本実施形態によれば、波長変換部 6 を透過する前の光と波長変換部 6 を透過した後の光がともに集光されるため、波長変換前後の光を的確に混在させることができ、発光装置 1 から取り出される光の均一性が良好である。

20

【0088】

さらに、拡散粒子 6 1 により波長変換部 6 を透過する光を拡散することにより、蛍光体 6 0 による波長変換される光の拡散作用に加えて、拡散粒子 6 1 によって波長変換されない光の拡散作用をも得ることができ、これによっても、光の均一性を向上させることができる。

【0089】

(第 1 2 の実施の形態)

図 1 8 は、第 1 2 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

30

【0090】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 1 の実施の形態で説明した第 1 光反射面 4 0 A を光取出し側に拡がるように湾曲させたものである。図 1 8 に示すように、縦断面において第 1 光反射面 4 0 A は放物線状に形成される。

【0091】

(第 1 2 の実施の形態の効果)

第 1 2 の実施の形態によると、第 1 光反射面 4 0 A が湾曲していることから、第 1 光反射面 4 0 A の底面側における反射角度と、光取出し側における反射角度とが異なり、第 1 光反射面 4 0 A へ入射する光を光取出し方向へ的確に集光することができ、光学的に外部放射効率が向上する。

40

【0092】

(第 1 3 の実施の形態)

図 1 9 は、第 1 3 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【0093】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 1 の実施の形態で説明した第 1 光反射面 4 0 A が、断面にて底面側から光取出し側へ向かって連続的に複数の傾斜角となるよう形成される。例えば、第 1 光反射面 4 0 A は、連続する 3 つの傾斜角を有し、底面側から光取出し側へ向かって底面とのなす角が大きくなるよう構成されている。

50

【 0 0 9 4 】

(第 1 3 の実施の形態の効果)

第 1 3 の実施の形態によると、第 1 光反射面 4 0 A が複数の傾斜角に形成されていることから、第 1 光反射面 4 0 A の底面側における反射角度と、光取出し側における反射角度とが異なる。これにより、LED 素子 2 から第 1 光反射面 4 0 A へ入射する光を光取出し方向への確に集光することができ、光学的な外部放射効率が向上する。

【 0 0 9 5 】

(第 1 4 の実施の形態)

図 2 0 は、第 1 4 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 9 6 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 1 の実施の形態におけるケース 4 の開口部 4 A が封止部 1 0 により閉塞されている。封止部 1 0 は、耐熱性を有するシリコンを開口部 4 A 内に注入することによって波長変換部 6 等を封止している。すなわち、第 1 反射面 4 0 A の内側は素子封止部 5 で封止され、第 2 反射面 4 0 B の内側は封止部 1 0 で封止されている。本実施形態においては、波長変換部 6 には拡散粒子が含まれておらず、封止部 1 0 に拡散粒子 6 1 が混入されている。拡散粒子 6 1 は、例えばシリカ、酸化チタン等の白色材料からなり、光透過性を有するものであっても、光透過性を有しないものであってもよい。

【 0 0 9 7 】

(第 1 4 の実施の形態の効果)

第 1 4 の実施の形態によると、拡散粒子 6 1 により波長変換部 6 を透過した後の光を拡散することにより、光学形状部 7 へ入射する光の均一化を図ることができる。

また、光学形状部 7 と波長変換部 6 との間がシリコンからなる封止部 1 0 により満たされ、素子封止部 5 から光学形状部 7 にわたって樹脂からなるようにしたので、これらの部材間で屈折率が大きく変化することはない。従って、波長変換部 6、封止部 1 0 及び光学形状部 7 の互いの界面における光の臨界角を大きくすることができ、光取出し効率を向上させることができる。

【 0 0 9 8 】

(第 1 5 の実施の形態)

図 2 1 は、第 1 5 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【 0 0 9 9 】

(発光装置 1 の構成)

この発光装置 1 は、第 1 1 の実施の形態で説明した第 1 光反射面 4 0 A 上及び第 2 光反射面 4 0 B 上に、それぞれ第 1 光反射層 4 0 C 及び第 2 光反射層 4 0 D を形成したものである。第 1 光反射層 4 0 C 及び第 2 光反射層 4 0 D は、例えば Al、Ag 等のような Al₂O₃ からなるケース 4 よりも光の反射率の高い金属からなり、開口部 4 A の内壁に蒸着等により形成されている。

【 0 1 0 0 】

(第 1 5 の実施の形態の効果)

第 1 5 の実施の形態によると、第 1 光反射面 4 0 A 上及び第 2 光反射面 4 0 B 上を、反射率の高い第 1 光反射層 4 0 C 及び第 2 光反射層 4 0 D で被覆することにより光学的な外部放射効率が向上する。

【 0 1 0 1 】

なお、本発明は、上記した各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想を逸脱あるいは変更しない範囲内で種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 2 】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る LED 素子の縦断面図である。

【図 3】第 1 の実施の形態に係る発光装置を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の L

10

20

30

40

50

E D 素子搭載部分について一部を除いた拡大平面図である。

【図 4】第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 1 の変形例を示す縦断面図である。

【図 5】第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 2 の変形例を示す縦断面図である。

【図 6】第 1 の実施の形態に係る発光装置の第 3 の変形例を示す縦断面図である。

【図 7】第 2 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 8】第 3 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 9】第 4 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 10】第 5 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 11】第 6 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 12】第 7 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

10

【図 13】第 7 の実施の形態に係る他の発光装置を示す縦断面図である。

【図 14】第 8 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 15】第 9 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 16】第 10 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 17】第 11 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 18】第 12 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 19】第 13 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 20】第 14 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【図 21】第 15 の実施の形態に係る発光装置を示す縦断面図である。

【符号の説明】

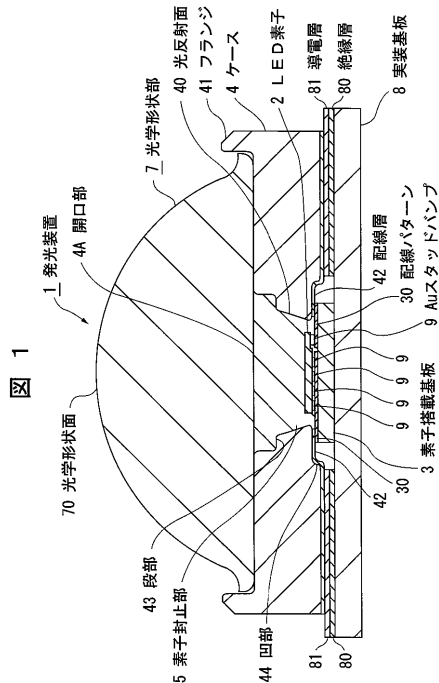
20

【0103】

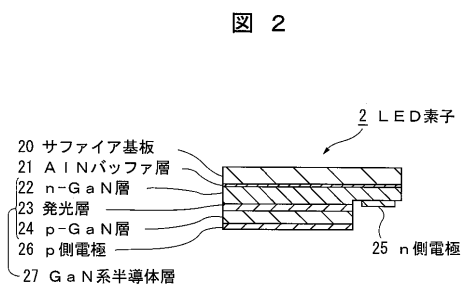
1 ... 発光装置、2 ... LED 素子、3 ... 素子搭載基板、4 ... ケース、4 A ... 開口部、5 ... 素子封止部、5 A ... 素子封止部、5 B ... 素子封止部、6 ... 波長変換部、7 ... 光学形状部、7 A ... 光拡散部、8 ... 実装基板、9 ... スタッドパンプ、10 ... 塗装部、11 ... スペース、11 A ... 開口部、20 ... サファイア基板、21 ... AlN バッファ層、22 ... n - GaN 層、23 ... 発光層、24 ... p - GaN 層、25 ... n 側電極、26 ... p 側電極、27 ... GaN 系半導体層、30 ... 配線パターン、31 ... Ag スタンプング、40 ... 光反射面、40 A ... 第 1 光反射面、40 B ... 第 2 光反射面、40 C ... 第 1 光反射層、40 D ... 第 2 光反射層、41 ... フランジ、42 ... 配線層、43 ... 段部、44 ... 凹部、60 ... 蛍光体、61 ... 拡散粒子、70 ... 光学形状面、71 A ... 放物反射面、71 B ... 側面放射部、80 ... 絶縁層、81 ... 導電層、90 ... 放熱層、100 ... 封止部、101 ... 拡散粒子、110 ... フランジ、111 ... 光反射面

30

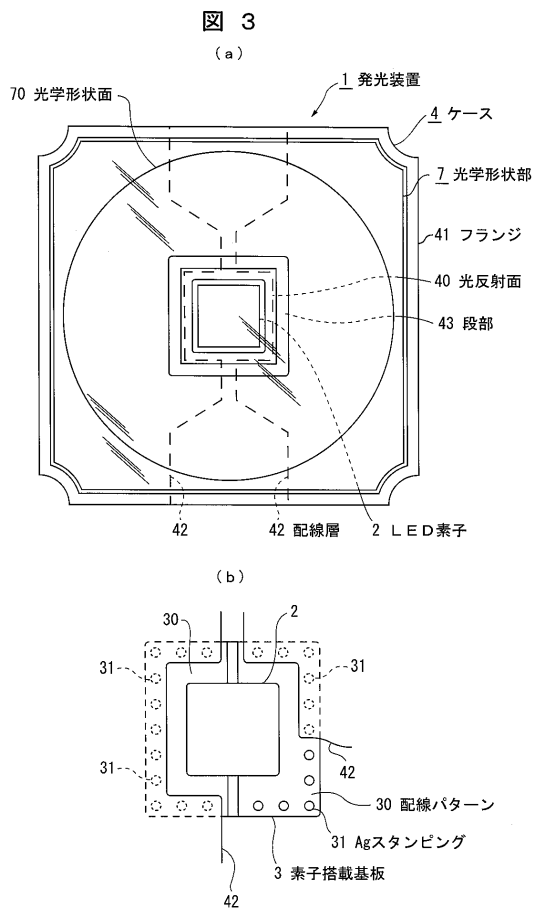
【图 1】



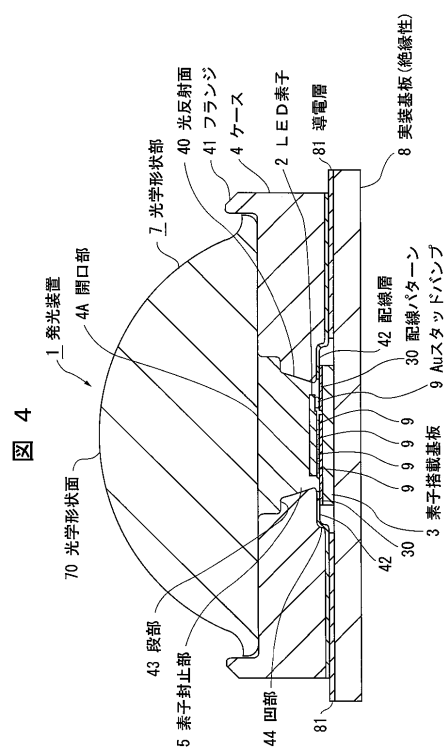
【圖 2】



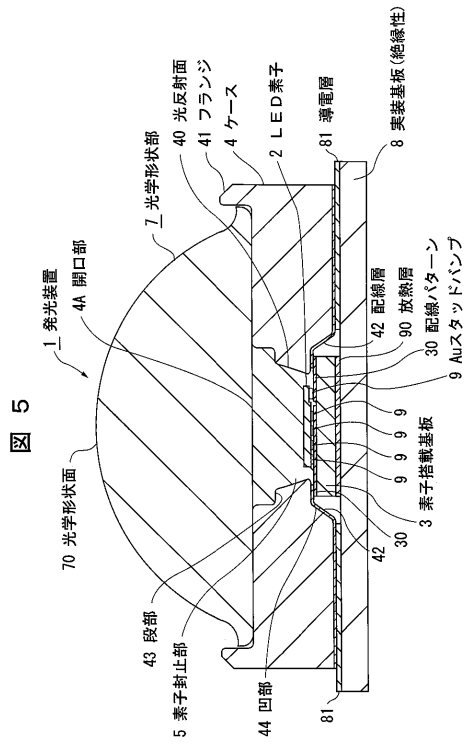
【 図 3 】



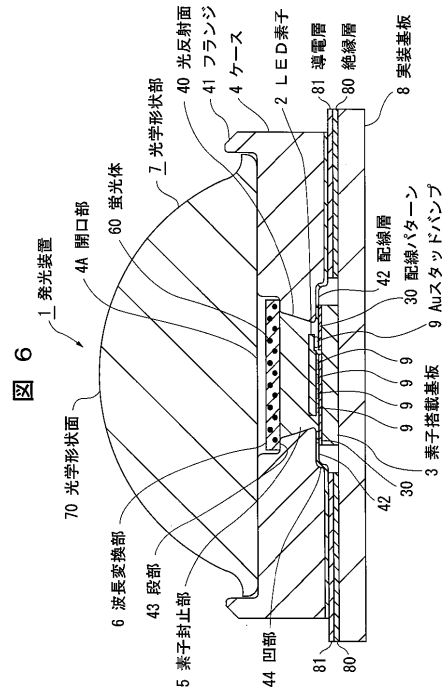
【 図 4 】



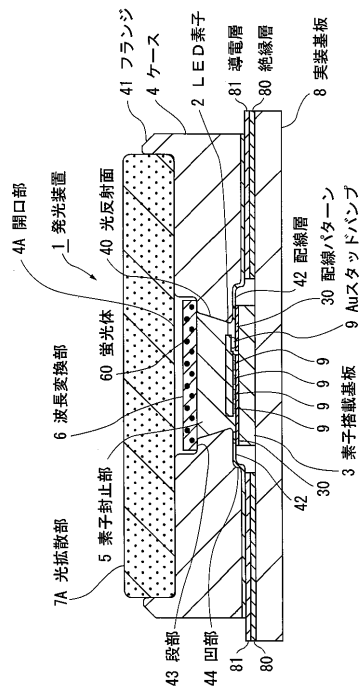
【 図 5 】



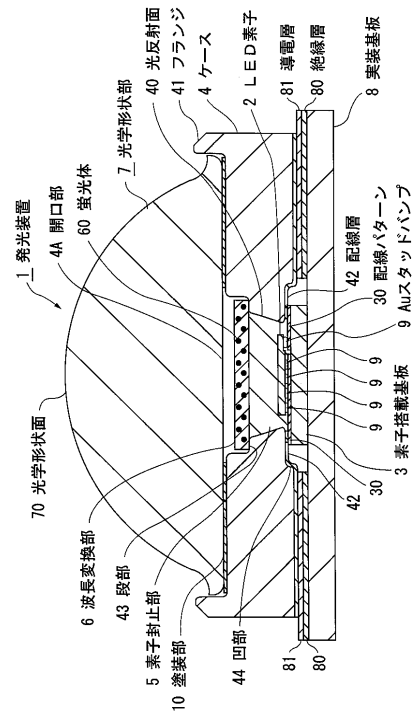
【 図 6 】



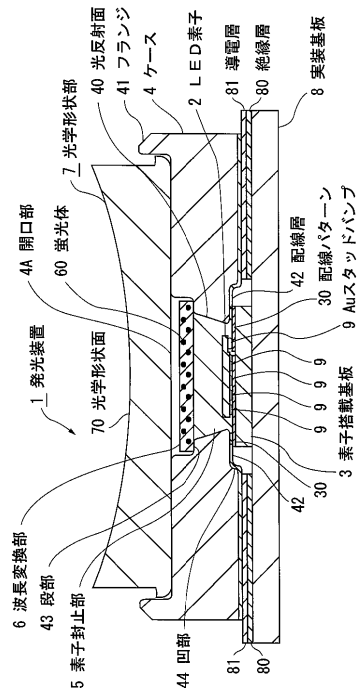
【 圖 7 】



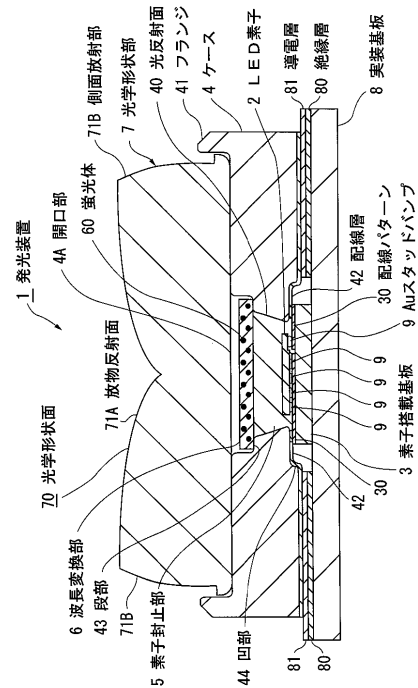
【 図 8 】



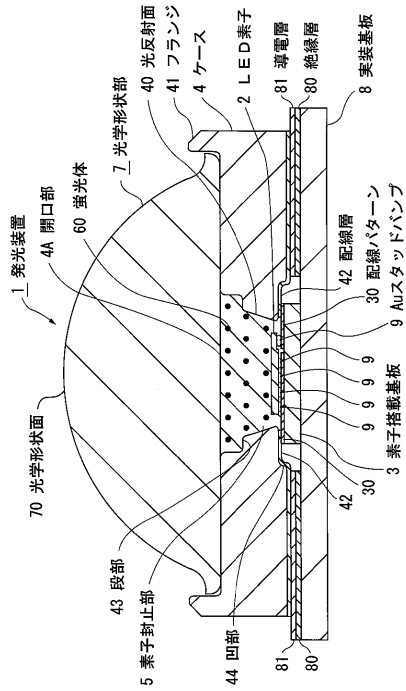
【 図 9 】



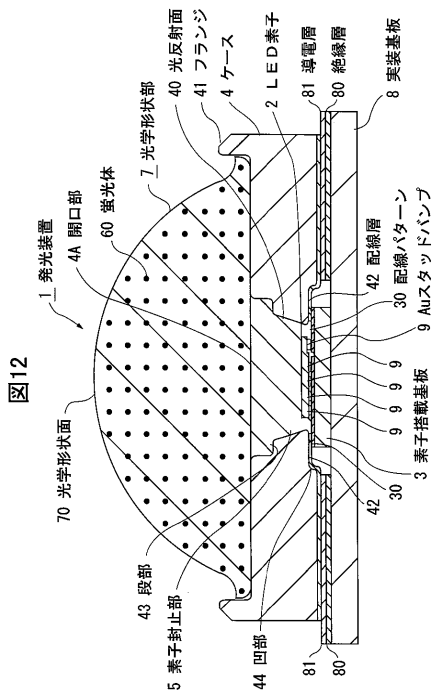
【 図 1 0 】



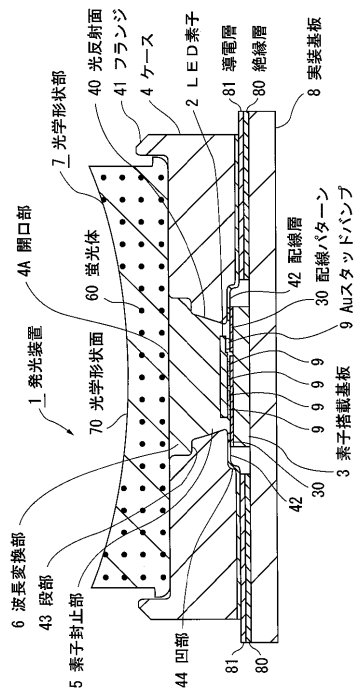
【 図 1 1 】



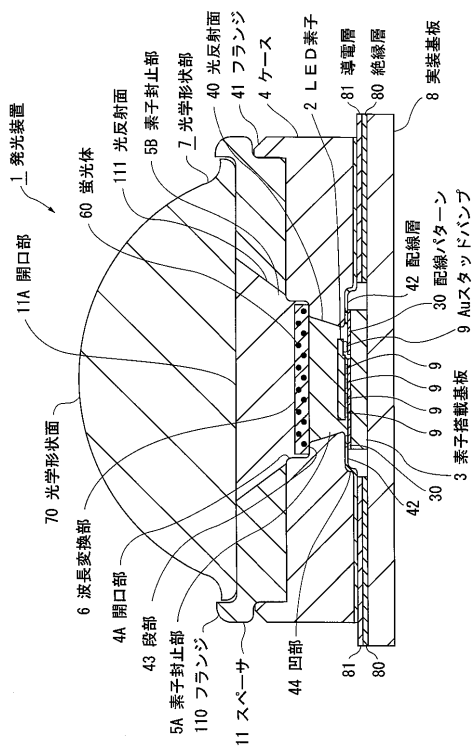
【 図 1 2 】



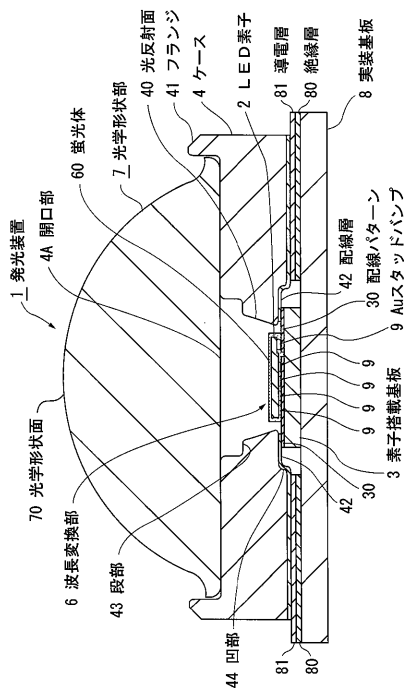
【 図 1 3 】



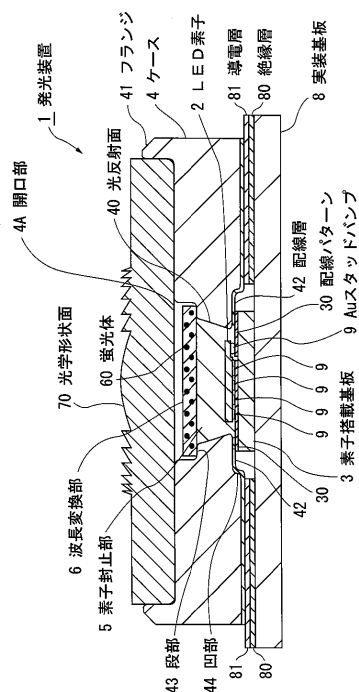
【 図 1 4 】



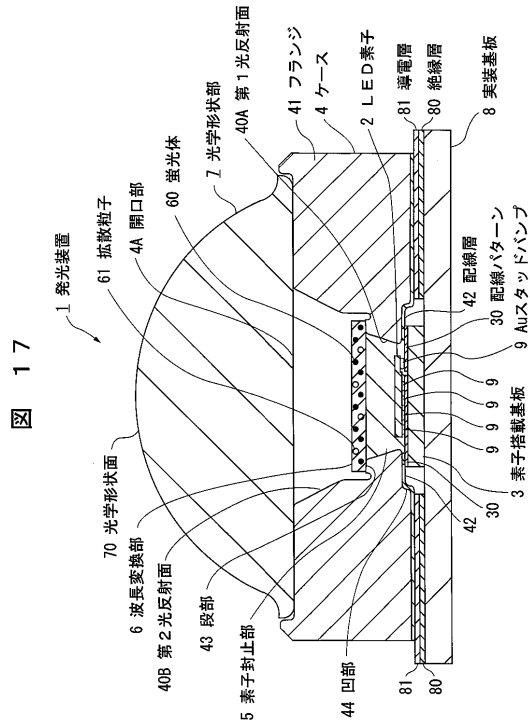
【 図 1 5 】



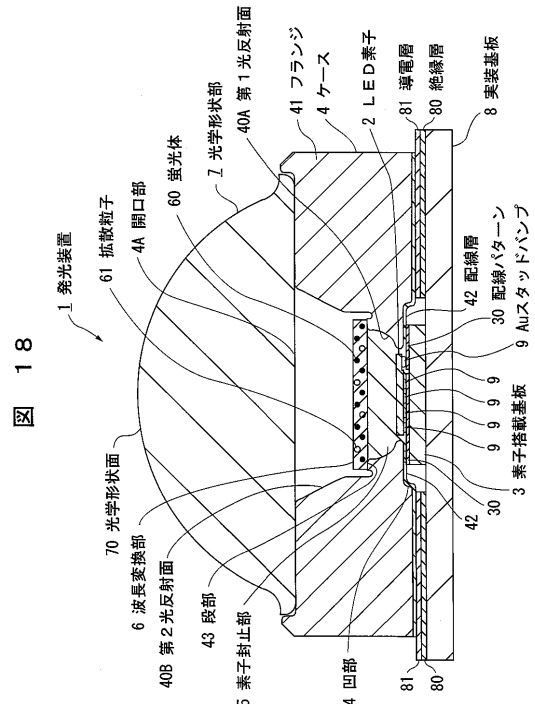
【 図 1 6 】



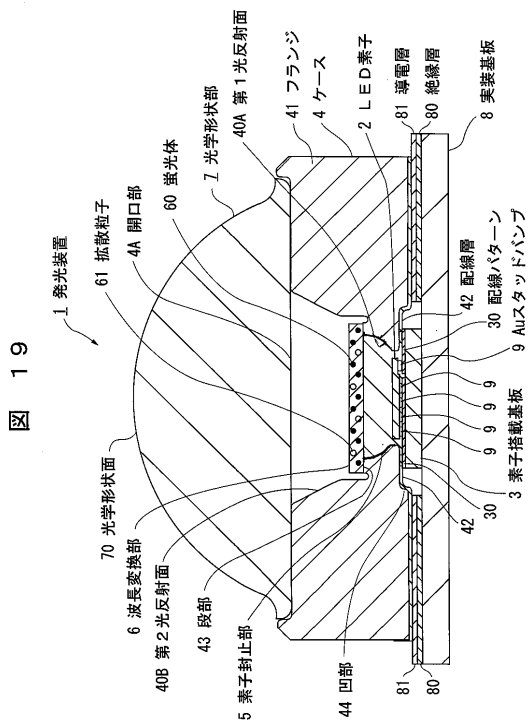
【 図 1 7 】



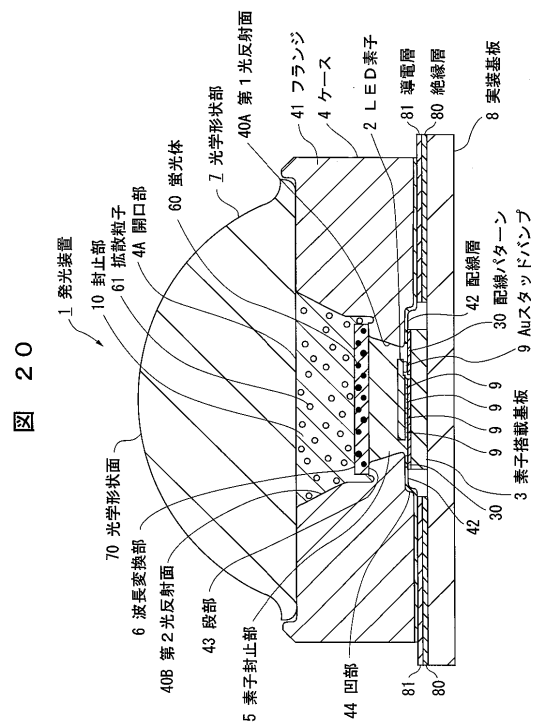
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

- (71)出願人 000241463
豊田合成株式会社
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地
- (74)代理人 100071526
弁理士 平田 忠雄
- (72)発明者 林 稔真
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
- (72)発明者 成田 巧
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
- (72)発明者 川口 洋明
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内
- (72)発明者 ベーター パッフラー
オーストリア共和国 8 0 4 2 グラーツ - ザンクト ペーター オット - レービ - ガッセ 4 /
4 / 1 9
- (72)発明者 クリスチャン ホフフィルツァー
オーストリア共和国 8 0 1 0 シュタイレルガッセ 4 6 / 1 1
- (72)発明者 シュテファン タッシュ
オーストリア共和国 エー - 8 3 8 0 イエンナーズドルフ ベルグジートランク 1
- F ターム(参考) 5F041 AA04 AA11 AA31 AA33 AA43 DA04 DA09 DA12 DA19 DA20
DA34 DA36 DA42 DA45 DA56 DA57 DA58 DA74 DA76 DA77
DB09 EE11 EE16 EE25 FF11