

(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2007-201334

(P2007-201334A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/00 (2006.01)	H01L 33/00 N	3K013
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 1/00 E	5F041
F21V 19/00 (2006.01)	F21V 19/00 P	
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-20452 (P2006-20452)
 (22) 出願日 平成18年1月30日 (2006.1.30)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 森 裕樹
 滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京
 セラ株式会社滋賀蒲生工場内
 (72) 発明者 松浦 真吾
 滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京
 セラ株式会社滋賀蒲生工場内
 Fターム(参考) 3K013 BA01 CA05 CA16
 5F041 AA03 AA11 AA43 DA12 DA13
 DA19 DA34 DA36 DA74 FF11

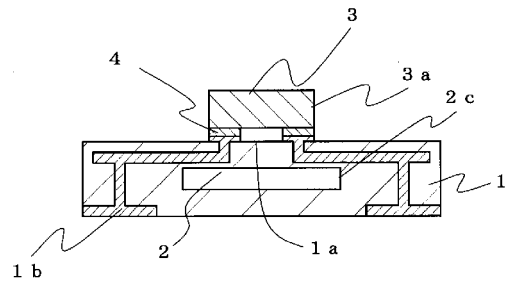
(54) 【発明の名称】 発光装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 発光装置の外部からの熱によって発光素子の温度が上昇することを抑制することにより、発光効率や色特性の安定した長期信頼性に優れた発光装置を提供すること。

【解決手段】 発光装置は、発光素子搭載用基体1と、発光素子搭載用基体1に搭載された発光素子3とから成る発光装置において、発光素子搭載用基体1は、発光素子3の搭載部1aの直下を含む領域で、発光素子搭載用基体1の内部に、発光素子搭載用基体1の上面に沿って延びる間隙部2を有する。発光装置外部から発光素子搭載用基体1を介して伝わる熱を遮断し、発光素子3の発光を安定なものとできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光素子搭載用基体と、該発光素子搭載用基体に搭載された発光素子とから成る発光装置において、前記発光素子搭載用基体は、前記発光素子の搭載部の直下を含む領域で、前記発光素子搭載用基体の内部に、前記発光素子搭載用基体の上面に沿って延びる間隙部を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記間隙部の外周は、平面視において前記発光素子の外周より外方に位置していることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】

前記発光素子搭載用基体は、その上面側に配置される透明部材と下面側に配置される反射部材とを一体化して成り、前記透明部材と前記反射部材との間に前記間隙部が配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の発光装置。

10

【請求項 4】

前記発光素子搭載用基体の内部に、前記間隙部と前記発光素子搭載用基体の下面との間を連通する複数の貫通孔が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 5】

前記複数の貫通孔の前記間隙部における開口間に溝部が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の発光装置。

20

【請求項 6】

前記発光素子搭載用基体の上面に、前記発光素子を取り囲むようにして反射枠体が取着されており、該反射枠体の内周面が光反射面とされていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 7】

前記間隙部の外周は、平面視において前記反射枠体の内周面の下端より外方に位置していること特徴とする請求項 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記発光素子は、透光性部材によって被覆されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の発光装置。

30

【請求項 9】

前記透光性部材は、シリコン樹脂から成ることを特徴とする請求項 8 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記発光素子は、紫外領域から青色領域に含まれる光を発することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 に記載の発光装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載の発光装置と、前記発光装置が搭載され、前記発光装置を駆動する電気配線を有する駆動部と、前記発光装置から出射される光を反射する光反射手段とを含む照明装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光素子搭載用基体に発光素子が搭載された発光装置および照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、発光ダイオード（LED）等の発光素子を搭載した発光装置を図 12 に示す。図 12 に示すように発光装置は、上面の中央部に形成された搭載部 11a に発光素子 13 を搭載し、発光素子 13 と発光装置駆動回路基板（図示せず）とを電氣的に導通接続するリ

50

ード端子やメタライズ配線層等から成る配線導体 1 1 b が形成された絶縁体から成る発光素子搭載用基体 1 1 と、搭載部 1 1 a に搭載されるとともに配線導体 1 1 b に導電性部材 1 4 を介して電氣的に接続され、発光装置駆動回路基板により入力された電流によって発光する発光素子 1 3 とから成る。

【0003】

発光素子 1 3 は、発光素子搭載用基体 1 1 に形成した配線導体 1 1 b と発光素子 1 3 の電極部（図示せず）とを導電性部材 1 4 によって電氣的に接続する、所謂フリップチップ実装によって発光装置駆動回路基板と電氣的に接続される。もしくは、発光素子 1 3 の電極部が形成された一方の面を上側に配置し、電極部と対向する他方の面を下側にし、他方の面を搭載部に接着剤によって取着的るとともに、上側の電極部をボンディングワイヤによって配線導体 1 1 b と電氣的に接続する、所謂ワイヤボンディング実装によって、発光素子 1 3 と発光装置駆動回路基板とが電氣的に接続される。

10

【0004】

また、他の発光装置の形態として図 1 3 に示すように、発光素子搭載用基体 1 1 の上面に搭載部 1 1 a を取り囲むように接着固定され、中央部に発光素子 1 3 を収納するための貫通孔が形成された金属、樹脂またはセラミックス等から成る反射枠体 1 5 とから構成される発光装置もある。この様な発光装置においては、反射枠体 1 5 の内側に透光性部材 1 6 を充填するとともに熱硬化や光硬化等させることにより、発光素子 1 3 は透光性部材 1 6 によって外部環境から保護されるとともに、配光制御された光を放出できる発光装置を作製できる。

20

【0005】

さらに、この透光性部材 1 6 内部もしくは透光性部材 1 6 の上面に蛍光体を含有してなる蛍光体層（図示せず）を形成することにより、発光素子 1 3 からの光を所望の波長スペクトルに波長変換し、任意の色を有する可視光を放出する発光装置を作製できる。

【0006】

また、必要に応じて反射枠体 1 5 の上面に透光性の蓋体（図示せず）を半田や樹脂接着剤等で接合することにより、蓋体は発光素子 1 3 や透光性部材 1 6 を外部環境から保護する保護部材として機能し、発光素子 1 3 を長期間にわたって正常かつ安定して作動させることができる。

【0007】

近年、この様な発光装置は、照明用光源として利用され始めており、特に作動環境による発光装置の発光効率の安定性や放射される光の色再現性、色安定性に対する要求が高まってきている。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 6 1 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら図 1 2 に示す上記従来の発光装置において、発光装置外部の発光装置駆動回路基板からの熱が発光素子搭載用基体 1 1 を介して発光素子 1 3 に伝えられ、発光素子 1 3 の温度が上昇することにより、発光素子 1 3 の発光効率が低下するとともに、発光素子 1 3 から放出される光のピーク波長が変動し、発光装置の発光色が変動する。すなわち、外部からの熱によって発光素子 1 3 の動作温度が上昇することにより、発光素子 1 3 の活性層におけるバンドギャップが変動し、電子と正孔との再結合による光放出量が変動するとともに、活性層より放出されるエネルギーが変動して光のピーク波長が変動してしまい、発光装置から安定した発光効率で所望する発光色を得ることができないという問題があった。

40

【0009】

さらに、図 1 3 に示す上記従来の発光装置において、発光装置外部の発光装置駆動回路基板から発光素子搭載用基体 1 1 および反射枠体 1 5 を介して透光性部材 1 6 に伝えられる熱により、透光性部材 1 6 が黄変したり、透過率や接着強度が低下したり、熱膨張や熱

50

収縮によって剥離やクラックが発生したりすることにより、発光装置は正常に作動しなくなり、発光装置の長期信頼性や動作寿命が低下するという問題があった。

【0010】

また、発光素子搭載用基体11が酸化アルミニウム質焼結体や酸化ジルコニウム質焼結体等のセラミックスから成る場合、発光素子13から放射される光が発光素子搭載用基体11を透過し、発光装置の外部に漏洩してしまうことにより、発光装置の発光効率が低下するとともに、例えば発光素子13から少なくとも紫外領域や近紫外領域または青色領域を含む光が放射される場合、外部環境や周辺機器の材料特性に影響を及ぼすという問題があった。

【0011】

本発明は上記問題点に鑑みて成されたものであり、その目的は、発光装置外部の発光装置駆動回路基板からの熱による、発光素子や透光性部材の温度上昇を抑制できるとともに、発光素子からの光が発光素子搭載用基体を透過して発光装置の外部に放射されることを抑制でき、発光効率や長期信頼性または色再現性、色安定性に優れた発光装置およびそれを用いた照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の発光装置は、発光素子搭載用基体と、この発光素子搭載用基体に搭載された発光素子とから成る発光装置において、前記発光素子搭載用基体は、前記発光素子の搭載部の直下を含む領域で、前記発光素子搭載用基体の内部に、前記発光素子搭載用基体の上面に沿って延びる間隙部を有することを特徴とする。

【0013】

本発明の発光装置において好ましくは、前記間隙部の外周は、平面視において前記発光素子の外周より外方に位置していることを特徴とする。

【0014】

本発明の発光装置において好ましくは、前記発光素子搭載用基体は、その上面側に配置される透明部材と下面側に配置される反射部材とを一体化して成り、前記透明部材と前記反射部材との間に前記間隙部が配置されていることを特徴とする。

【0015】

本発明の発光装置において好ましくは、前記発光素子搭載用基体の内部に、前記間隙部と前記発光素子搭載用基体の下面との間を連通する複数の貫通孔が設けられていることを特徴とする。

【0016】

本発明の発光装置において好ましくは、前記複数の貫通孔の前記間隙部における開口間に溝部が形成されていることを特徴とする。

【0017】

本発明の発光装置において好ましくは、前記発光素子搭載用基体の上面に、前記発光素子を取り囲むようにして反射枠体が取着されており、前記反射枠体の内周面が光反射面とされていることを特徴とする。

【0018】

本発明の発光装置において好ましくは、前記間隙部の外周は、平面視において前記反射枠体の内周面の下端より外方に位置していることを特徴とする。

【0019】

本発明の発光装置において好ましくは、前記発光素子は、透光性部材によって被覆されていることを特徴とする。

【0020】

本発明の発光装置において好ましくは、前記透光性部材は、シリコーン樹脂から成ることを特徴とする。

【0021】

前記発光素子は、紫外領域から青色領域に含まれる光を発することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0022】

本発明の照明装置は、上記本発明の発光装置と、前記発光装置が搭載され、前記発光装置を駆動する電気配線を有する駆動部と、前記発光装置から出射される光を反射する光反射手段とを含む。

【発明の効果】

【0023】

本発明の発光装置は、発光素子の搭載部の直下を含む領域で、発光素子搭載用基体の内部に、発光素子搭載用基体の上面に沿って延びる間隙部を有していることから、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部で発生した熱が間隙部によって遮断され発光素子に伝えられにくくなる。その結果、発光素子の温度上昇は抑制されるとともに動作が安定し、発光素子の発光効率は安定するとともに活性層より放射される光のピーク波長が安定する。よって、発光装置は、発光効率や色再現性、色安定性に優れた光を放射することができる。

10

【0024】

本発明の発光装置において好ましくは、間隙部の外周は平面視において発光素子の外周より外方に位置していることから、発光素子の斜め下方に放射されるとともに発光素子搭載用基体を透過する一部の光は、発光素子搭載用基体の屈折率と間隙部の屈折率とが異なる界面でスネルの法則によって全反射される。その結果、発光素子搭載用基体を透過して発光装置外部に放射される光が低減されるとともに、間隙部との界面で全反射された一部の光は発光素子搭載用基体から上方に放射される。すなわち、発光素子搭載用基体内部の間隙部との界面で上方に全反射される発光素子からの光が増加し、発光装置の光出力や発光効率が向上する。従って、発光効率が高く光出力が大きい発光装置を提供できるとともに、発光素子搭載用基体を透過して放射される光による外部環境や周辺部材の劣化が抑制され、信頼性が高く安全な発光装置を提供することができる。

20

【0025】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子搭載用基体の上面側に配置される透明部材と下面側に配置される反射部材とを一体化して成り、透明部材と反射部材との間に間隙部が配置されていることから、発光素子から発光素子搭載用基体側に放射される一部の光は、透明部材と間隙部との界面で上方に全反射される。さらに、透明部材と間隙部との界面で全反射されずに間隙部に透過した光は、反射部材によって上方に反射される。その結果、発光素子から発光素子搭載用基体側に放射される光は、透明部材と間隙部との界面および反射部材によって上方に反射され、発光装置の光出力や発光効率がさらに向上する。

30

【0026】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子搭載用基体の内部に間隙部と発光素子搭載用基体の下面との間を連通する複数の貫通孔が設けられていることから、間隙部内に充填された不活性の気体や液体を複数の貫通孔を介して循環させることができる。これにより、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部からの熱によって温められた間隙部内の気体や液体の温度上昇は抑制されるとともに一定となり、発光素子搭載用基体を介して発光素子に伝えられる熱が減るとともに発光素子の作動特性は安定する。

【0027】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子搭載用基体の内部に形成した複数の貫通孔の間隙部における開口間に溝部が形成されていることにより、間隙部内に充填される不活性の気体や液体を整流させて溝部に沿って循環させることができる。その結果、間隙部内の気体や液体の流通がスムーズになり、発光素子搭載用基体を介して発光素子に伝えられる熱が断熱されるとともに発光素子の作動特性は安定する。

40

【0028】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子搭載用基体の上面に発光素子を取り囲むようにして反射枠体が取着されており、反射枠体の内周面が光反射面とされていることから、発光素子から発せられた光は反射枠体によって発光装置の上方に効率よく反射されるとともに、発光素子搭載用基体による光の吸収や透過が効果的に抑制されるため、発光

50

装置の輝度や光度および照度を著しく向上させることができ、また発光素子が反射枠体によって取り囲まれることによって、発光素子に直接機械的な外力が作用し難く、発光素子を保護できるとともに、反射枠体によって外部環境から保護できる。

【0029】

本発明の発光装置において好ましくは、間隙部の外周が平面視において反射枠体の内周面より外方に位置していることから、発光素子搭載用基体から発光素子に伝達される熱とともに、発光素子搭載用基体から反射枠体に伝達される熱が抑制される。その結果、光反射面5aの変形や反射率の低下、発光素子搭載用基体と反射枠体との熱膨張係数差によって発生する応力が抑制され、長時間にわたって安定した光出力と発光効率を維持できる発光装置を提供できる。

10

【0030】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子は透光性部材によって被覆されていることから、発光素子からの光取り出し効率を向上できる。すなわち、発光素子を空気より屈折率の大きい透光性部材によって被覆することにより、発光素子の表面で発光素子の内側に全反射される光を効率よく発光素子外部に取り出すことができるとともに、発光素子を外部環境から保護したり、特性劣化を抑制したりすることができ、長寿命な発光装置を作製できる。

【0031】

本発明の発光装置において好ましくは、透光性部材はシリコーン樹脂から成ることから、発光素子から発せられる紫外光や近紫外光または青色光等の波長が短くエネルギーが高い光に対し、分子結合が切断されにくいいため、透光性部材の透過率の劣化が抑制され、封止信頼性に優れた発光装置を提供することができる。

20

【0032】

本発明の発光装置において好ましくは、発光素子は紫外領域から青色領域に含まれる光を発することから、透光性部材内または透光性部材上に発光素子からの光を波長変換する蛍光体を配置させた場合、紫外領域から青色領域の短波長でエネルギーの高い発光素子の光により、発光素子の光より長波長でエネルギーの低い蛍光に効率よく変換でき、発光装置の光出力や発光効率を向上できる。

【0033】

本発明の照明装置は、上記本発明の発光装置と、発光装置が搭載され、発光装置を駆動する電気配線を有する駆動部と、発光装置から出射される光を反射する光反射手段とを含むことにより、発光装置の輝度や、放射される光の波長等の変動、それぞれの発光装置の強度むらが抑制され、それらを集めて照明装置とした本発明の照明装置の強度むらも抑制される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

本発明の発光素子搭載用基体およびこれを用いた発光装置ならびに照明装置について以下詳細に説明する。図1乃至図7は本発明の発光装置における発光素子搭載用基体の実施の形態のそれぞれの例を示す断面図および平面図である。この図において、1は発光素子搭載用基体、2は間隙部、3は発光素子、4は導電性部材を示す。また、5は反射枠体、6は反射枠体5の内側に発光素子3を覆うように設けられた透光性部材である。本発明の発光素子搭載用基体1に主として発光素子3を搭載することによって、発光素子3を収納する発光装置が構成される。

40

【0035】

本発明の発光素子搭載用基体1は、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、ガラスセラミックス等のセラミックス、またはエポキシ樹脂や液晶ポリマー(PLC)等の樹脂から成る絶縁体である。発光素子搭載用基体1は、発光素子3を支持する支持部材として機能し、発光素子3が発光素子搭載用基体1上面に形成された搭載部1aに搭載される。なお、搭載部1aを発光素子搭載用基体1の上面に一段高く設けられた突出部の上面に設けてもよい。

50

【0036】

また、発光素子搭載用基体1がセラミックス等から成る場合、発光素子搭載用基体1となる複数のグリーンシートに、発光装置の内外を電氣的に導通接続するために、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、マンガン(Mn)、銅(Cu)等の金属ペーストから成る配線導体1bを配置し、発光素子搭載用基体1を焼成すると同時に金属ペーストも焼成することにより、配線導体1bを有する発光素子搭載用基体1が形成される。そして、配線導体1bは、例えばW等の粉末に溶媒および可塑剤を添加混合して得た金属ペーストを、所定のパターンに印刷塗布し高温で焼成することによって発光素子搭載用基体1に形成される。配線導体1bの表面には、酸化防止の目的およびボンディングワイヤ(図示せず)や導電性部材4を強固に接続する目的のために、厚さ0.5~9μmのニッケル(Ni)層や厚さ0.5~5μmのAu層等の金属層をメッキ法により被着させておくことよ

10

【0037】

また、発光素子搭載用基体1がセラミックス等から成る場合、セラミックグリーンシートを焼成し、間隙部2となる個所を研磨などにより凹形状に研磨し、研磨した2つの凹形状のセラミックスを接合材によって張り合わせることによって凹部を間隙部2とする形成方法や、グリーンシートの状態で間隙部2となる個所を、打ち抜きなどによってあらかじめ打ち抜いたものを積層して焼成する方法や、セラミック粉体をプレス成形等で凹形状にプレスした後、これによって作られた生の成形体を2つ接合した後高温で焼成し、凹部を間隙部2とする等の形成方法を用いることによって、発光素子搭載用基体1の内部に発光素子搭載用基体1の上面に沿って延びる間隙部2が形成される。

20

【0038】

平面視における間隙部2の形状は、正方形、長方形、円形、楕円形等の各種形状とすればよい。正方形や長方形等の矩形の場合では角部に極度の応力等が加わり、角部に欠けやクラック等が発生し、発光素子搭載用基体1が破損する恐れや、求めている機能を果たせない可能性がある。間隙部2の平面視形状を円形状や楕円形状にすると、この応力を分散させることができ、一点に余計な応力等がかかり難く発光素子搭載用基体1が破損を抑制できる等の点で好ましい。

【0039】

また、側面視における間隙部2の形状は、図1、図2、図3、図5、図6、図7に示すような矩形状の他、中央部が厚い紡錘形状、外周部に対して中央部の発光素子3直下が薄い形状等種々の形状とすることができる。なお、中央部が薄い形状とし、空隙部2内に不活性の気体や液体等の冷却材を循環させる場合は、薄い部分の冷却材の流速を速めることができ、この部分における熱を速やかに除去することができるものとなる。

30

【0040】

なお、平面視における間隙部2の面積によっては、間隙部2とこれに隣接する間隙部2との間に間隙部2の天面と床面とをつなぐ壁面を設けるようにして間隙部2を複数に分割してもよい。

【0041】

また、発光素子搭載用基体1が樹脂から成る絶縁体の場合、配線導体1bは、Cu、鉄(Fe)-Ni-コバルト(Co)合金またはFe-Ni合金等から成るリード端子を発光素子搭載用基体1に埋設し、リード端子の一端を搭載部1aに導出し、他端を発光素子搭載用基体1の側面や下面に導出して露出させることによって形成される。

40

【0042】

発光素子搭載用基体1が樹脂から成る場合、間隙部2となる部分を凹形状になるように切削により削った後、凹形状となった2つを接合して凹部を間隙部2とする形成方法や、あらかじめ間隙部2となる個所を成形型によって中央部が貫通となった状態の樹脂を形成したものに、発光素子3の搭載部1aとなる部分を上面に発光素子搭載用基体1の下面となる部分を下面に接合することによって、発光素子搭載用基体1の内部に発光素子搭載用基体1の上面に沿って延びる間隙部2を形成すればよい。

50

【0043】

また、発光素子搭載用基体1は、上面に発光素子3からの光透過を抑制するとともに、発光素子搭載用基体1の上側に光を効率良く反射させることを目的として、配線導体1bに対して電氣的に短絡しないように、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、Au、白金(Pt)、Cu等の金属層が蒸着法やメッキ法により形成され、発光素子搭載用基体1の光の反射率を向上させる反射層が作製されることがより好ましい。

【0044】

発光素子3は、鉛(Pb)-錫(Sn)半田、金(Au)-Sn半田等の低融点ろう材や半田等の導電性部材4を介し、搭載部1aの近傍に導出された配線導体1bの一端に電氣的に接続されるとともに、発光素子搭載用基体1の側面や下面などに導出された配線導体1bの他端と発光装置駆動回路基板(図示せず)とが電氣的に接続されることにより、発光装置駆動回路基板と発光素子3とが電氣的に接続される。

10

【0045】

図12や図13に示す従来の発光装置では、発光素子搭載用基体1内の熱伝導率は一様であることから、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部で発生した熱が発光素子搭載用基体1を介して発光素子3に伝えられやすく、その結果、発光素子3の温度が上昇し、発光素子3のバンドギャップが変動して、発光素子3の活性層内における電子と正孔との再結合によって放射される光の量が変化し、発光素子3の発光効率が変動するとともに、発光素子3より放射される光のエネルギーおよびピーク波長が変動してしまう。しかしながら、本発明の発光装置では、発光素子搭載用基体1は、発光素子3の搭載部1aの直下を含む領域で、その内部に発光素子搭載用基体1の上面に沿って延びる間隙部2を有していることから、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部から発光素子搭載用基体1を介して発光素子3に伝えられる熱の経路が、間隙部2によって遮断される。その結果、発光素子3に外部の熱が伝えられにくく、発光素子3の温度上昇が抑制されるとともに動作が安定し、発光素子3の発光効率および発光素子3の活性層より放射される光のピーク波長が安定する。よって、発光装置は、発光効率や色再現性、色安定性に優れた光を放射することができる。

20

【0046】

この間隙部2の外周2cは、平面視において、発光素子3の外周3aより外方に位置しているのが好ましい。平面視において間隙部2の外周2cが発光素子3の外周3aより外方に位置していることから、発光素子3から斜め下方に放射されるとともに発光素子搭載用基体1を透過する一部の光は、発光素子搭載用基体1内の間隙部2の壁面において全反射される。すなわち、発光素子搭載用基体1を構成する材質の屈折率が間隙部2内に充填されている物質の屈折率より大きい場合、発光素子搭載用基体1の上面側から間隙部2に全反射角より小さい角度で進行する光は、スネルの法則によって間隙部2の壁面で発光素子搭載用基体1の上面側に全反射される。その結果、発光素子搭載用基体1を透過して発光装置外部に放射される光が低減されるとともに、間隙部2の壁面で全反射された一部の光は発光素子搭載用基体1から上方に放射される。従って、発光装置の光出力や発光効率が向上し、発光効率が高く光出力が大きい発光装置を提供できる。

30

【0047】

さらに、間隙部2は、発光素子3からの光が発光素子搭載用基体1を透過して漏洩する光を低減することから、例えば発光素子3から放射される光の発光波長が400nmから青色領域にわたる場合、これらの光が発光装置駆動回路基板等の発光装置外部に漏洩することによって、発光装置や照明装置を構成する部材を劣化させる恐れがある。よって、本発明の発光装置においては、外部環境や部材の劣化を防ぐことができるようになり、信頼性が高く発光装置の外部部材に対しても安全な発光装置を提供できる。

40

【0048】

また、発光素子搭載用基体1は、例えば図2に示すように、上面側に配置される透明部材1cと下面側に配置される反射部材1dとを一体化して成り、透明部材1cと反射部材1dとの間に間隙部2が配置されているのが好ましく、発光素子3から発光素子搭載用基

50

体 1 側に放射される一部の光は、透明部材 1 c と間隙部 2 との界面（間隙部 2 の上側壁面または天面）で上方に全反射させることができる。さらに、透明部材 1 c と間隙部 2 との界面で全反射されずに間隙部 2 に透過した光は、間隙部 2 と反射部材 1 d との界面（間隙部 2 の下側壁面または底面）によって上方に反射される。その結果、発光素子 3 から発光素子搭載用基体 1 側に放射される光は、透明部材 1 c と間隙部 2 との界面および間隙部 2 と反射部材 1 d との界面によって上方に反射され、発光装置の光出力や発光効率がさらに向上する。同時に、発光素子搭載用基体 1 を透過して発光素子搭載用基体 1 の下面から漏出する光を低減できる。

【0049】

なお、発光素子搭載用基体 1 は、上側の透明部材 1 c としてサファイアや石英等の 400 nm 以下の領域において高い透過率を示す材料が好ましく、下側の反射部材 1 d として Ag、Al、Pt、Cu、ロジウム（Rh）等の 400 nm 以下の波長領域において高い反射率を示す材料を用いることが望ましい。これにより、発光装置の光出力や発光効率が向上し、発光素子搭載用基体 1 から発光素子 3 の光が漏洩することを抑制できるとともに、外部環境への影響や部材の劣化を防ぐことができる。

10

【0050】

また、発光素子搭載用基体 1 は、例えば図 3 に示すように、その内部に間隙部 2 と発光素子搭載用基体 1 の下面との間を連通する複数の貫通孔 2 a が設けられていてもよく、これによって、複数の貫通孔 2 a を通じて間隙部 2 内に充填された不活性の気体や液体を発光装置外部との間で循環させることができる。これにより、間隙部 2 内の気体や液体の温度上昇が抑制され、発光素子搭載用基体 1 を介して発光素子 3 に伝えられる熱が少なくなるので、発光素子 3 の温度は安定する。

20

【0051】

なお、間隙部 2 と発光素子搭載用基体 1 の下面との間を連通する複数の貫通孔 2 a を設ける場合は、セラミックスなどによって形成する場合であれば、グリーンシートに打ち抜き加工やピン加工等の方法によって貫通孔 2 a を形成して高温で焼成する方法や、樹脂等の場合であれば、発光素子搭載用基体 1 の裏面の貫通孔 2 a となる個所を切削法やレーザなどの加工法等によって形成すればよい。

【0052】

また、貫通孔 2 a は、間隙部 2 の下面と発光素子搭載用基体 1 の下面との間に、発光素子の直下を挟んでその両側に配列するように配置される。貫通孔 2 a の横断面形状は、円形状、長方形形状、正方形形状であるのがよく、特に円形状にすると、長方形や正方形等の矩形形状に比べ、角がないため角の欠けや角による気体や液体の流通の妨げが少ない点から好ましい。

30

【0053】

また、発光素子搭載用基体 1 は、内部に形成した複数の貫通孔 2 a の間隙部 2 における開口間に溝部 2 b が形成されているのが好ましく、間隙部 2 内に充填される不活性の気体や液体を効率よく溝部 2 b に沿って循環させることができる。図 4、図 5 は、本実施の形態例を示し、図 4 は図 3 の A - A' 面における断面図であり、図 5 は図 3 の B - B' 面における断面図である。例えば図 5 に示すように、間隙部 2 内の両側に設けられた 2 つの貫通孔 2 a の間の間隙部 2 の底面に、貫通孔 2 a を結ぶ線に平行に複数の壁を立設することによって壁と壁との間に複数の溝部 2 b を平行に配置する。これにより、間隙部 2 を流動する気体や液体が溝部 2 b に沿って整流されて効率よく循環され、間隙部 2 内の気体や液体の温度上昇は抑制されるとともに安定化され、発光素子搭載用基体 1 を介して発光素子搭載用基体 1 の下面から上面へと発光素子 3 に伝えられる熱が抑制され、発光素子 3 の温度は安定化される。また、発光素子 3 が発する熱も、これら気体や液体によって発光素子搭載用基体 1 外へと排出されるので、発光素子 3 の冷却効果も得られる。

40

【0054】

図 4 および図 5 に示すように貫通孔 2 a の開口間に並行する複数の溝部 2 b を形成する場合は、セラミックスで形成される場合は、セラミックグリーンシートで壁となる部分を

50

積層して高温焼成によって形成する方法や、高温焼成し焼結体とした後に研磨等によって、発光素子3を搭載する上面側となる上半分の下面を凹形状に形成し、発光素子搭載用基体1の下面側となる下半分の上面側を凹凸形状に形成し、これらを接合して溝部2bにする方法、また樹脂等からなる場合であれば、成形されたものを切削加工により凹凸形状に形成して、前述と同様に下面を凹形状としたものと上面を凹凸形状としたものを接合して溝部2bとする方法や、あらかじめ成形型によって溝部2bを形成し、溝部2bを形成したものと発光素子3の搭載部1aを設けたものと、発光素子搭載基体1の下面にくる部分を接合して形成する方法などがある。なお、図4および図5において溝部2bは平行に6本形成した例を示すが、この溝部2bの幅および数は空隙部2の大きさと流体の粘度等の性状によって適宜決めればよい。

10

【0055】

さらに、図4および図5に示す実施の形態例においては、壁を立設することによって溝部2bを形成したが、空隙部の底面に沿って、これら複数の貫通孔2aの開口間に溝部2bを掘り込むように形成してもよく、空隙部2bを流通させる流体の整流効果を発揮すればよい。また、壁を立設する場合も、壁の平面視形状を2つの貫通孔2aを結ぶ曲線状にしてもよいし、図5における縦断面形状を、矩形状から上部で壁の厚みが薄くなる形状にしてもよい。

【0056】

また、発光素子搭載用基体1は、その上面に発光素子3を取り囲むようにして反射枠体5が装着されており、反射枠体5の内周面が光反射面5aとされていてもよい。また、反射枠体5の内周面は、下側から上側に向けて外側に広がる傾斜面にするのがより好ましい。このような反射枠体5を設けることにより、発光素子3から発せられた光は発光装置の上方に効率よく反射されるとともに、上方へと向かう指向性を持たせることができ、発光素子搭載用基体1による光の吸収や透過が効果的に抑制されるため、発光装置の光度や輝度および照度を著しく向上させることができ、また発光素子3を外部環境から保護できる。

20

【0057】

反射枠体5は、Al、Ag、Au、Pt、チタン(Ti)、クロム(Cr)、Cu等の金属や白色等のセラミックス、白色等の樹脂等で構成された反射枠体5を、切削加工や金型成形等で鏡面加工することにより形成される。あるいは、反射枠体5の内周面に、Al、Ag、Au等の金属鏡面を金属メッキや蒸着等により形成することにより光反射面5aを形成してもよい。なお、光反射面5aがAgやCu等の酸化により変色し易い金属からなる場合、その表面に、紫外光領域から可視光領域にわたり透過率の優れる低融点ガラス、ゾル-ゲルガラスなどの無機物や、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂などの有機物を被着するのが良い。その結果、光反射面5aの耐腐食性、耐薬品性、耐候性が向上する。

30

【0058】

また、反射枠体5は、Ag-Cu、Pb-Sn、Au-Sn、Au-ケイ素(Si)、Sn-Ag-Cu等の金属ろう材や半田から成る接合材(図示せず)や、シリコーン系やエポキシ系等の樹脂から成る接合材(図示せず)で装着されてもよい。

【0059】

接合材は、発光素子搭載用基体1や反射枠体5の材質や熱膨張係数等を考慮して適宜選定すればよく、特に限定されるものではない。また、発光素子搭載用基体1と反射枠体5との接合に高信頼性が要求される場合、金属ろう材や半田を用いるとよい。

40

【0060】

また、反射枠体5は、発光素子搭載用基体1と一体に形成されてもよく、例えば、発光素子搭載用基体1および反射枠体5とがセラミックスからなる場合、発光素子搭載用基体1となるセラミックグリーンシートと、反射枠体5となるセラミックグリーンシートとを積層し、同時に焼成することにより形成することができる。

【0061】

光反射面5aは、図6、図7に示すように、上側に向かうに伴って外側に広がるように

50

傾斜していることにより、発光素子 3 から発光された光や蛍光体から発光された蛍光を効率よく発光装置の上方に反射することができる。なお、光反射面 5 a における表面の算術平均粗さ R_a は、 $4 \mu\text{m}$ 以下とするのが好ましい。これにより発光素子 3 の光損失を小さくした状態で良好に発光装置の上方に反射することができる。 R_a が $4 \mu\text{m}$ を超える場合、光反射面 5 a で発光素子 3 の光を反射させて発光装置の上方に出射させることが困難になる。その結果、発光装置の内部における光の伝搬損失が大きくなりやすく、発光装置の発光装置駆動回路基板等の発光装置外部に高効率に光を出射するのが困難になる。

【0062】

また、光反射面 5 a は、算術平均粗さ R_a が $0.004 \mu\text{m}$ 未満の場合、このような面を安定かつ効率よく形成することが困難となるとともに、製品コストが高くなりやすい。従って、光反射面 5 a の算術平均粗さは $0.004 \sim 4 \mu\text{m}$ とするのがより好ましい。 10

【0063】

なお、光反射面 5 a の R_a を上記の範囲にするには、従来周知の電解研磨加工、化学研磨加工もしくは切削研磨加工等により形成すればよい。また、金型の面精度を利用した転写加工により形成する方法を用いてもよい。

【0064】

なお、光反射面 5 a は、その縦断面形状が図 6 に示すように平坦（直線状）であってもよく、また、円弧状（曲線状）であってもよい。円弧状とする場合、発光素子 3 の光を集散させて、指向性または拡散性を持たせた光を上方に均一に放射することができる。

【0065】

また、間隙部 2 は、図 7 に示すように、外周が平面視において反射枠体 5 が発光素子搭載用基体 1 と接合される部位における内周面 5 a より外方に位置していると、発光素子搭載用基体 1 から発光素子 3 に伝達される熱とともに、反射枠体 5 を経由して発光素子 3 に伝達される熱を遮ることができる。間隙部 2 が反射枠体 5 の内周面 5 a よりも内側にある場合、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部から発光素子 3 に伝えられる熱は間隙部 2 によって遮られるが、反射枠体 5 の下方には間隙部 2 が配置されないため、発光素子搭載用基体 1 を介して反射枠体 5 に熱が伝えられ、内周面 5 a が変形したり、光反射面 5 a の材質が変化することによって反射率が低下したりする。その結果、発光素子 3 からの光を光反射面 5 a によって所望の角度に効率よく反射できず、発光装置の光出力や発光効率および輝度や照度が低下する。 20

【0066】

よって、間隙部 2 は、外周が平面視において反射枠体 5 の内周面 5 a より外方に位置していることにより、発光装置駆動回路基板等の発光装置外部からの熱が、間隙部 2 によって遮られ、内周面 5 a の変形や、反射率の低下や、発光素子搭載用基体 1 と反射枠体 5 との熱膨張係数差によって発生する応力を抑制できる。その結果、発光装置の光出力や発光効率および輝度や照度の低下が抑制され、長時間においても安定した発光装置を提供できる。 30

【0067】

発光素子 3 は、搭載部 1 a に載置されるとともに配線導体 1 b に導電性部材 4 を介して電氣的に接続された後に、図 6、図 7 に示すように、反射枠体 5 の内側に透光性部材 6 によって被覆されていると、発光素子 3 からの光取り出し効率を向上できる。すなわち、発光素子 3 と透光性部材 6 との屈折率差を小さくすることにより、発光素子 3 の表面で全反射される光を効率よく発光素子 3 外部そして発光装置外部に取り出すことができるとともに、発光素子 3 を外部環境から保護したり、特性劣化を抑制したりすることができ、長寿命な発光装置を作製できる。このような観点から、透光性部材 6 は、発光素子 3 との屈折率差が小さく、紫外光領域から可視光領域の光に対して透過率の高いシリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂等の透明樹脂や、低融点ガラス、ゾル-ゲルガラス等の透明ガラスから成るのが好ましい。 40

【0068】

なお、透光性部材 6 は、発光素子搭載用基体 1 や反射枠体 5 の材質や熱膨張係数等を考 50

慮して適宜選定すればよく、特に限定されるものではない。発光素子3との屈折率差を小さくすることにより、発光素子3と透光性部材6との屈折率差によって光の反射損失が発生することを有効に抑制することができるとともに、発光素子3の内部から効率よく発光装置駆動回路基板等の発光装置外部に光を取り出すことができる。

【0069】

また、透光性部材8は、シリコン樹脂から成ることがより好まし。シリコン樹脂は、発光素子3から発せられる紫外光や近紫外光または青色光等の波長が短くエネルギーが高い光を透過させ易く、分子結合が切断されることが少ないため、透光性部材の透過率の劣化が抑制され、封止信頼性に優れた発光装置を提供することができる。

【0070】

また、発光素子3は、紫外領域から青色領域に含まれる光を放射する発光素子3であるのがよい。透光性部材6内または透光性部材6上に発光素子3からの光を波長変換する蛍光体を配置させる場合、少なくとも紫外領域から青色領域の短波長でエネルギーの高い発光素子3の光により、発光素子3の光より長波長でエネルギーの低い蛍光に効率よく変換でき、発光装置の光出力や発光効率を向上できる。

【0071】

また、発光素子3は、白色光や種々の色の光を発光装置から視感性よく放射させるという観点から200乃至500nmの紫外領域から青色領域に含まれる光を発光する素子であるのがよい。例えば、サファイア基板上にガリウム(Ga)-窒素(N)、Al-Ga-N、インジウム(In)-Ga-N等から構成されるバッファ層、N型層、発光層、P型層を順次積層した窒化ガリウム系化合物半導体やシリコンカーバイド(SiC)系化合物半導体が用いられる。

【0072】

また、発光素子3は、その電極がAu-Sn、Sn-Ag、Sn-Ag-CuまたはSn-Pb等のロウ材や半田を用いた金属バンプ、またはAuやAg等の金属を用いた金属バンプから成る導電性部材4を介してフリップチップ実装によって配線導体1bに電氣的に接続される。例えば、配線導体1b上にペースト状のAu-SnやPb-Sn等の半田材やAgペースト等からなる導電性部材4をディスペンサー等で載置し、発光素子3の電極と導電性部材4の上面が接触するように発光素子3を搭載し、その後、全体を250~350程度で加熱することによって、発光素子3の電極と配線導体1bとを導電性部材4によって電氣的に接続した発光装置を作製する方法等がある。

【0073】

本発明の照明装置は、上記本発明の発光装置と、発光装置が搭載され、発光装置を駆動する電気配線を有する駆動部と、発光装置から出射される光を反射する光反射手段とを含む。また発光装置は、1個のものを所定の配置となるように設置して光源として用いることにより、または複数個を、例えば、格子状や千鳥状、放射状、複数の発光装置から成る円状や多角形状の発光装置群を同心状に複数群形成したもの等所定の配置となるように配列させた光源として用いることにより、本発明の照明装置とすることができる。これにより、発光効率を向上させ、輝度、光度および照度が高い本発明の照明装置を提供することができる。

【0074】

本発明の照明装置は、半導体から成る発光素子3の発光を利用した場合に、従来の放電を用いた照明装置よりも低消費電力かつ長寿命とすることが可能であり、発熱の小さな小型の照明装置とすることができる。そして、効率的に低電力で動作させることができる結果、発光素子3の発熱量が少なく、発光素子3から発生する光の中心波長の変動を抑制することができる、長期間にわたり安定した放射光強度かつ放射光角度(配光分布)で光を照射することができるとともに、照射面における色ムラや照度分布の偏りが少ない照明装置とすることができる。

【0075】

また、本発明の発光装置を光源として所定の配置に設置するとともに、これらの発光装

10

20

30

40

50

置の周囲に任意の形状に光学設計した反射材や光学レンズ、光拡散板等の光反射手段を設置することにより、任意の配光分布の光を放射できる照明装置とすることができる。

【0076】

例えば、図8、図9に示す平面図、断面図のように複数個の発光装置101が発光装置駆動回路基板102等の駆動部に複数列に配置され、発光装置101の周囲に任意の形状に光学設計した反射材103が設置されて成る照明装置の場合、隣接する一列上に配置された複数個の発光装置101の間に、隣り合う発光装置101が配置された、いわゆる千鳥状に配置し、発光装置同士の間隔が最短に成らないように配置することが好ましい。即ち、発光装置101が格子状に配置される際には、光源となる発光装置101が直線上に配列されることによりグレアが強くなり、このような照明装置が人の視覚に入ってくることにより、不快感を起しやすくなるのに対し、千鳥状とすることにより、グレアが抑制され人間の目に対する不快感を低減することができる。さらに、隣り合う発光装置101間の距離が均等になることにより、隣接する発光装置101間の熱的な干渉が有効に抑制され、発光装置101が実装された発光装置駆動回路基板102内における熱のこもりが抑制され、発光装置101の外部に効率よく熱が放散される。その結果、長期間にわたって光学特性の安定した長寿命の照明装置を作製することができる。

10

【0077】

また、照明装置が、図10、図11に示す平面図、断面図のような発光装置駆動回路基板102上に複数の発光装置101から成る円状や多角形状の発光装置101群を、同心状に複数群形成した照明装置の場合、1つの円状や多角形状の発光装置101群における発光装置101の配置数を照明装置の中央側より外周側ほど多くすることが好ましい。これにより、発光装置101同士の間隔を適度に保ちながら発光装置101をより多く配置することができ、照明装置の照度をより向上させることができる。また、照明装置の中央部の発光装置101の密度を低くして発光装置駆動回路基板102の中央部における熱のこもりを抑制することができる。よって、発光装置駆動回路基板102内における温度分布が一樣となり、照明装置を設置した外部電気回路基板やヒートシンクに効率よく熱が伝達され、発光装置101の温度上昇を抑制することができる。その結果、発光装置101は長期間にわたり安定して動作することができるとともに長寿命の照明装置を作製することができる。

20

【0078】

このような照明装置としては、例えば、室内や室外で用いられる、一般照明用器具、シャンデリア用照明器具、住宅用照明器具、オフィス用照明器具、店装、展示用照明器具、街路灯用照明器具、誘導灯器具および信号装置、舞台およびスタジオ用の照明器具、広告灯、照明用ポール、水中照明用ライト、ストロボ用ライト、スポットライト、電柱等に埋め込む防犯用照明、非常用照明器具、懐中電灯、電光掲示板等や、調光器、自動点滅器、ディスプレイ等のバックライト、動画装置、装飾品、照光式スイッチ、光センサー、医療用ライト、車載ライト等が挙げられる。

30

【0079】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行なうことは何等支障ない。例えば、発光装置より出射される光を任意に集光し拡散させる光学レンズや平板状の透光性の蓋体を半田や樹脂接合剤等で接合することにより、所望する放射角度で光を取り出すことができるとともに発光装置内部への耐浸水性等の特性が向上し長期信頼性が向上する。また、ボンディングワイヤによる光損失を抑制するために、基板1にメタライズ配線を形成し、そのメタライズ配線に半田を介して発光素子3を電氣的に接続するフリップチップ実装をした発光装置でもよい。また、上記実施の形態例において複数の蛍光を得るため、複数の蛍光体(図示せず)を透光性部材6に含有させたり、透光性部材6上に蛍光体を含有した板状の蛍光体シートを配置したり、蛍光体層を設けてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0080】

50

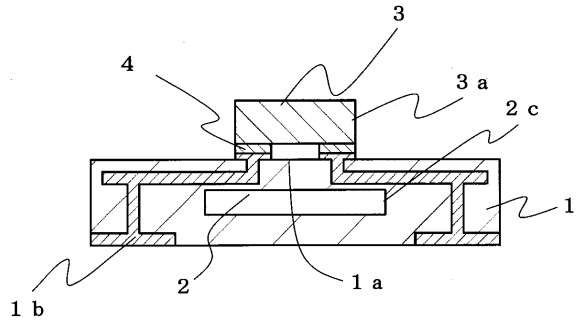
- 【図1】本発明の発光装置の実施の形態の一例を示す断面図である。
- 【図2】本発明の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。
- 【図3】本発明の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。
- 【図4】図3のA - A'面における断面図である。
- 【図5】図3のB - B'面における断面図である。
- 【図6】本発明の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。
- 【図7】本発明の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。
- 【図8】本発明の照明装置の実施の形態の一例を示す平面図である。
- 【図9】図8の照明装置の断面図である。
- 【図10】本発明の照明装置の実施の形態の他の例を示す平面図である。 10
- 【図11】図10の照明装置の断面図である。
- 【図12】従来の発光装置の実施の形態の一例を示す断面図である。
- 【図13】従来の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

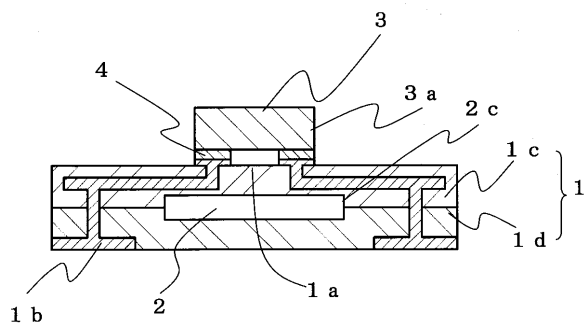
【0081】

- 1：発光素子搭載用基体
- 1a：搭載部
- 1c：透明部材
- 1d：反射部材
- 2：間隙部 20
- 2a：貫通孔
- 2b：溝部
- 2c：間隙部外周
- 3：発光素子
- 3a：発光素子外周
- 5：反射枠体
- 5a：内周面
- 6：透光性部材

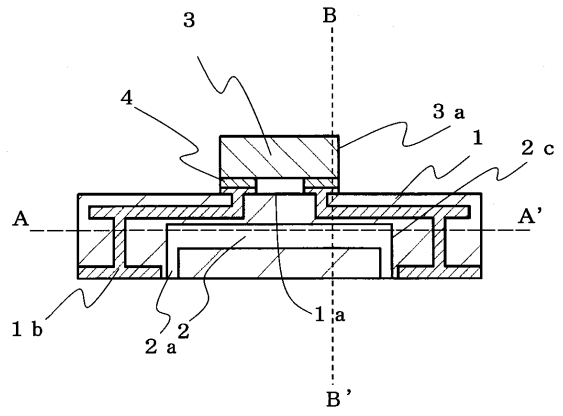
【 図 1 】



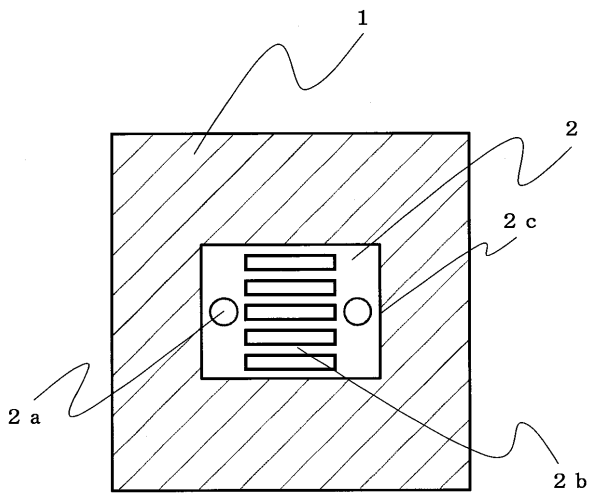
【 図 2 】



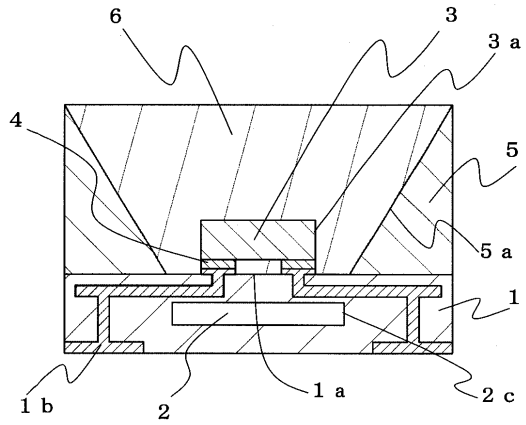
【 図 3 】



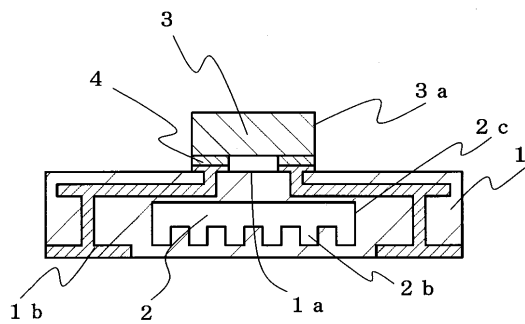
【 図 4 】



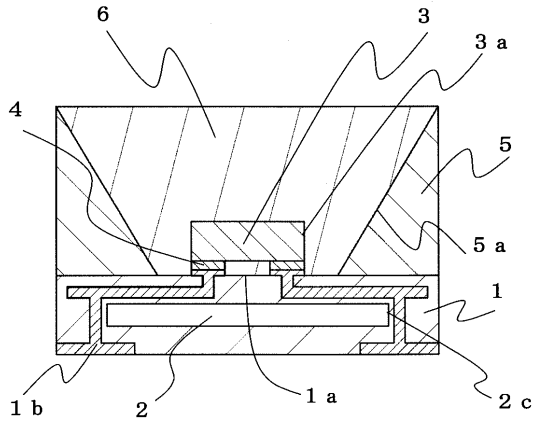
【 図 6 】



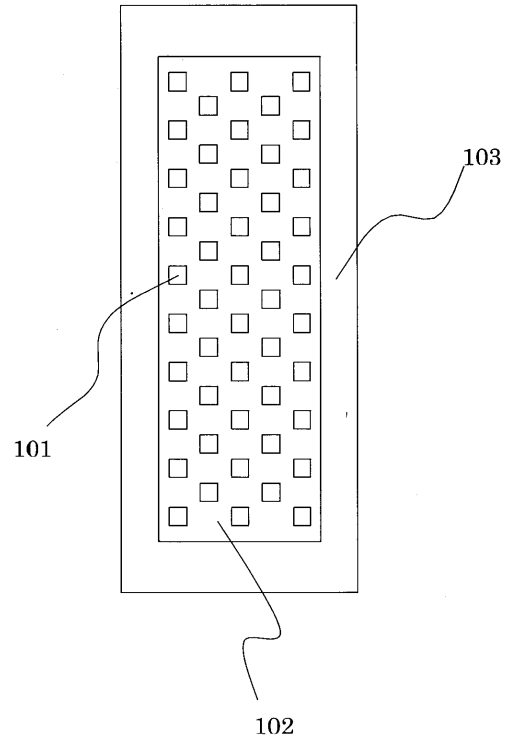
【 図 5 】



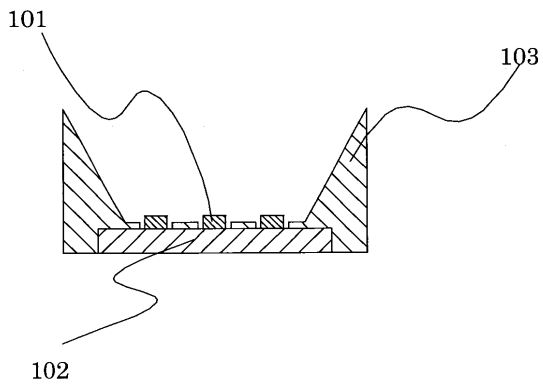
【 図 7 】



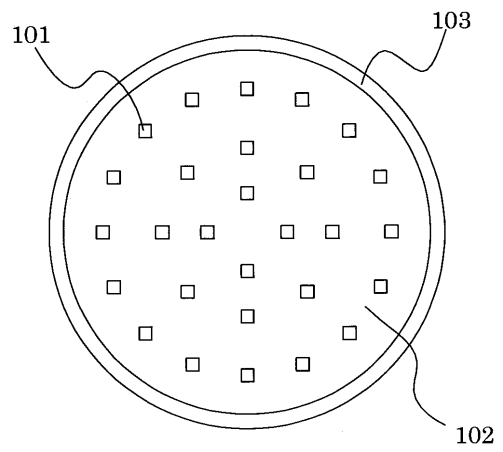
【 図 8 】



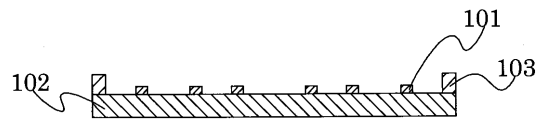
【 図 9 】



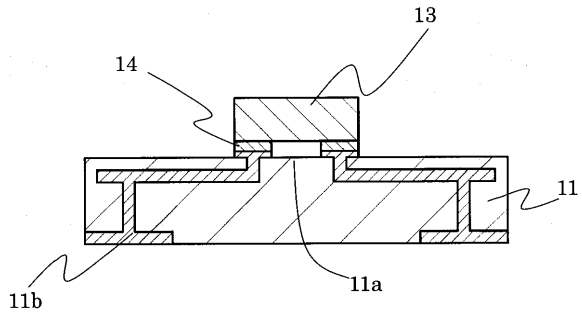
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

