

(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2012-134306
(P2012-134306A)

(43) 公開日 平成24年7月12日(2012.7.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/62 (2010.01)	H01L 33/00 440	3K243
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 230	5F041
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-284796 (P2010-284796)
(22) 出願日 平成22年12月21日 (2010.12.21)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100084375
弁理士 板谷 康夫
(74) 代理人 100121692
弁理士 田口 勝美
(74) 代理人 100125221
弁理士 水田 慎一
(72) 発明者 騎馬 啓嗣
大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
ソニック電工株式会社内
Fターム(参考) 3K243 MA01
5F041 AA05 AA21 DA07 DA13 DA20
DA82 DB07 FF11

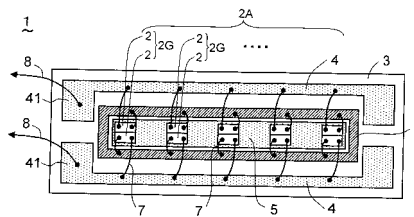
(54) 【発明の名称】 発光装置及びそれを用いた照明装置

(57) 【要約】

【課題】複数の固体発光素子(LED)を用いた発光装置において、開放モードにあるLEDが故障等した場合であっても、輝度ムラを生じ難くする。

【解決手段】発光装置1は、複数のLED2が互いに近接して配置されると共に夫々直列に接続されたLED群2Gを複数備え、各LED群2GにおけるLED2の素子間電位差が等しくなるように構成され、LED群2Gの各々が、互いに並列に接続されて、それら群間の電位差が等しくなるように構成されている。この構成によれば、開放モードにあるLED2が故障等した場合であっても、それ以外のLED2に電流が流れるので、LED群2Gは、群単位として不点灯とはならず、輝度ムラを抑制することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の固体発光素子が互いに近接して配置されると共に夫々直列に接続された発光素子群を複数備え、

前記各発光素子群における固体発光素子の素子間電位差が等しくなるように構成され、前記発光素子群の各々が、互いに並列に接続されて、それら群間の電位差が等しくなるように構成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記複数の発光素子群が、アレイ状に配置されて、発光素子アレイを成すことを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記発光素子アレイが、環状に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記発光素子アレイが、マトリクス状に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の発光装置を用いた照明器具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源として複数の固体発光素子を用いた発光装置、及びこの発光装置を用いた照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

発光ダイオード（以下、LED）は、低電力で高輝度の発光が可能であり、しかも長寿命であることから、白熱灯や蛍光灯に代替する照明装置用の光源として注目されている。しかし、LED 単体では、蛍光灯に比べて光量が少ないので、LED を光源とする一般的な照明装置では、複数の LED を備えた発光装置が用いられている。

【0003】

複数の LED チップを接続する方法は種々あるが、例えば、特許文献 1 には、LED チップをアレイ状に並列回路で接続した技術が開示されている。この技術では、1 粒単位でチップを配置しているため、チップ性能のバラツキにとる各電流のバラツキがそのまま並列回路を構成する LED モジュールの発光部の輝度ムラに直結することとなる。そこで、例えば、特許文献 2 に開示されているように、複数の LED を直列接続してなる素子群を複数、並列に接続して、群相互間の電流バラツキを小さくする技術が知られている。この技術によれば、素子群間のバラツキが小さくなるため、発光部の輝度ムラを小さくすることが期待できる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 295085 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 246602 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記特許文献 2 に開示されている技術は、素子群が直列接続で構成されているので、素子群の輝度ムラを抑制できたとしても、開放モードにある LED が故障したときには、その LED だけでなく、他の LED も点灯しなくなる。すなわち、素子群全体が消えるため、不点を招くこととなる。

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、上記課題を解決するものであり、複数のLEDを用い、開放モードにあるLEDが故障等した場合であっても、それ以外のLEDが不点灯とならず、輝度ムラを生じ難い発光装置及びこの発光装置を用いた照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明に係る発光装置は、複数の固体発光素子が互いに近接して配置されると共に夫々直列に接続された発光素子群を複数備え、前記各発光素子群における固体発光素子の素子間電位差が等しくなるように構成され、前記発光素子群の各々が、互いに並列に接続されて、それら群間の電位差が等しくなるように構成されていることを特徴とする。

10

【0008】

上記発光装置において、前記複数の発光素子群は、アレイ状に配置されて、発光素子アレイを成すことが好ましい。

【0009】

上記発光装置において、前記発光素子アレイは、環状に配置されていることが好ましい。

【0010】

上記発光装置において、前記発光素子アレイは、マトリクス状に配置されていることが好ましい。

20

【0011】

上記発光装置は照明器具に用いられることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、直列に接続された各発光素子群における固体発光素子の素子間電位差が等しくなるように構成され、開放モードにある固体発光素子が故障等した場合であっても、それ以外の固体発光素子に電流が流れるので、発光素子群は、群単位として不点灯とはならず、輝度ムラを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

30

【図1】本発明の第1の実施形態に係る発光装置の上面図。

【図2】同発光装置の別の構成を示す上面図。

【図3】上記別の構成の変形例を示す上面図。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る発光装置の上面図。

【図5】上記第2の実施形態の変形例に係る発光装置の上面図。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る発光装置の上面図。

【図7】同発光装置の別の構成を示す上面図。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る発光装置の上面図。

【図9】本発明の第5の実施形態に係る発光装置の上面図。

【発明を実施するための形態】

40

【0014】

本発明の第1の実施形態に係る発光装置について、図1を参照して説明する。本実施形態の発光装置1は、複数の固体発光素子（以下、LED）2が、配線基板（以下、基板）3に互いに近接して配置され、それらが直列に接続された発光素子群（以下、LED群）2Gを複数備える。また、複数のLED群2Gが、基板3上にアレイ状に配置されて、発光素子アレイ（以下、LEDアレイ）2Aを構成する。なお、本実施形態においては、同一基板3上に10個のLED2が実装され、2個が近接して配置されて1つのLED群2Gを構成し、5つのLED群2Gが1つのLEDアレイ2Aを構成する例に基いて説明する。

【0015】

50

1つの基板3あたりのLED2の個数は、必ずしも上記の例に限定されず、近接配置される個数も2個に限定されない。ただし、1つのLED群2Gのサイズが大きくなり過ぎないように、近接配置されるLED2の個数は、9個以内であることが望ましい。また、LED群2G内のLED2同士は、できる限り近接して配置され、その間隔は、好ましくは、 $1\mu\text{m} \sim 0.1\text{mm}$ である。このとき、1つのLED群2Gが、正方形に近づくように、1つのLED群2GあたりのLED2の個数及びそれらの配置が設定される。

【0016】

基板3上には、一对の電極パターン部4と、複数のLED2が実装される実装パターン部5と、この実装パターン部5を囲う等電位パターン部6とがパターンニング形成されている。LED2は、実装パターン部5上に配置され、等電位パターン部6を介して、ボンディングワイヤ(以下、ワイヤ)7によって直列に接続される。また、1つのLED群2Gは、群単位としての正極及び負極が、夫々電極パターン部4に、ワイヤ7によって接続される。これにより、各LED群2GにおけるLED2の素子間電位差が等しくなるように構成され、かつLED群2Gの各々が、互いに並列に接続されて、それら群間の電位差が等しくなるように構成される。なお、以下の説明において、LEDアレイ2Aには、上記各パターン部が含まれるものとする。

10

【0017】

LED2は、好ましくは、GaNベースの青色LED等といった汎用の窒化物半導体を用いられるが、発光色(発光波長)は任意である。LED2の形状は、図例では、上面形状が長方形のものを示しているが、正方形であってもよく、特に限定されない。また、本実施形態においては、LED2として、実装面と対向する上面側に陽極及び陰極の各電極が設けられた、上面実装タイプ(いわゆるフェイスアップ型)の素子を用いた例に基いて説明するが、これに限定されない。例えば、実装面とその対向面に夫々正負電極を有する上下電極タイプ、又は実装面にのみ正負電極を持つ下面実装タイプであってもよい。

20

【0018】

LED2の実装方法としては、LED2を実装パターン部5上に、例えば、シリコン系のダイボンド材(不図示)で接合し、素子上面の各電極から、ワイヤ7を用い、電極パターン部4及び等電位パターン部6にボンディング接合される。ダイボンド材は、上記のものに限られず、例えば、銀ペースト、その他高耐熱のエポキシ系樹脂材等であってもよい。また、LED2の電極の位置等によって、パターン形成やワイヤボンディング方法は適宜に変更される。

30

【0019】

基板3の母材には、例えば、ガラスエポキシ樹脂等の汎用の絶縁性基板が用いられる。また、アルミナや窒化アルミ等のセラミック基板、表面に絶縁層が設けられた金属基板であってもよい。基板3の形状は、長尺矩形状であり、そのサイズは、例えば、 $10\text{mm} \times 30\text{mm} \times t1.0$ である。

【0020】

基板3上に形成された各パターン部(電極パターン部4、実装パターン部5及び等電位パターン部6)は、例えば、Au表面でメッキ法により形成される。メッキ法は、Auに限られず、例えば、Ag、Cu、Ni等であってもよい。また、各パターン部の表面のAuは、基板3との接着力を向上させるために、例えば、Au/Ni/Agといった積層構造とされてもよい。なお、実装パターン部5は、その表面に光反射処理が施され、LED2からの基板3側へ出射された光を反射するように構成されることが望ましい。

40

【0021】

電極パターン部4は、基板3の長手方向に沿ってその両縁に夫々形成され、電極パターン部4の左右両側、又はどちらか一方に、リード線8を接続するための電極パッド部41が設けられる。なお、リード線8は、発光装置1の給電部(不図示)又は他の発光装置1に接続される。実装パターン部5は、基板3の中央領域に帯状に形成される。等電位パターン部6は、実装パターン部5を囲うように、かつ電極パターン部4と所定の間隔を空けて形成される。なお、等電位パターン部6は、連続したパターンとして形成されていれば

50

よく、実装パターン部 5 を囲っていなくてもよい。また、例えば、3 個以上の LED 2 によって 1 つの LED 群 2 G が構成される場合、等電位パターン部 6 は複数設けられてもよい。この場合、各等電位パターン部 6 は、互いの絶縁性を確保するための間隔をあけて、例えば、図示した等電位パターン部 6 の内側又は外側に形成される。

【0022】

ワイヤ 7 には、例えば、汎用の Au ワイヤが用いられる。また、Al ワイヤ又は Cu ワイヤ等であってもよい。ワイヤ 7 は、熱接合又は超音波接合等の公知の接合方法により、LED 2 の各電極及び各パターン部に接合される。

【0023】

リード線 8 を介して給電部（不図示）から電流が供給され、電極パターン部 4 及びワイヤ 7 を通じて LED 2 へ電流が注入されると、LED 2 が発光する。一般的に、LED には、固体差による性能バラツキがあるので、複数の LED に対して同じ電圧が印加された場合でも、各 LED の発光輝度は一致しないことがある。これに対して、本実施形態の発光装置 1 によれば、直列に接続された複数の LED 2 一群として発光することにより、LED 毎の性能バラツキが平準化される。また、複数の LED 群 2 G が、夫々並列に接続されているので、各 LED 群 2 G は、電位差が等しくなり、群単位における発光輝度が均一化される。その結果、発光装置 1 は、輝度ムラがほとんど無い光を照射することができる。また、LED 群 2 G において、短絡モードでいずれかの LED 2 が故障した場合でも、同じ LED 群 2 G 内の他の LED 2 が正常であれば、その LED 2 は点灯するので、群単位として不点灯とはならず、発光装置 1 全体としての輝度ムラを抑制することができる。

10

20

【0024】

また、本実施形態の発光装置 1 においては、各 LED 2 は、等電位パターン部 6 を介して直列に接続されることにより、各 LED 群 2 G における LED 2 間の電位差が等しくなるように構成されている。この構成によれば、一方の電極パターン部 4 から LED 群 2 G 内の 1 つ LED 2 へ電流が流れ、この LED 2 から等電位パターン部 6 を介して、他の LED 群 2 G 内の LED 2 を含め、他の LED 2 へ電流が流れた後、他方の電極パターン部 4 へ流れる。従って、基板 3 上の設けられた LED 2 が、開放モードで故障した場合であっても、故障した LED 2 を含む LED 群 2 G の残りの LED 2 には等電位パターン部 6 より電流が供給される。従って、その残りの LED 2 が点灯することにより、故障した LED 2 を含む LED 群 2 G は群単位として不点灯とはならず、発光装置 1 全体として輝度ムラを抑制することができる。また、ワイヤ 7 の一部が断線した場合でも、等電位パターン部 6 に接続された他のワイヤ 7 によって各 LED 2 に電流が流れ、それら LED 2 が発光するので、発光装置 1 を組み込んだ照明装置の信頼性を向上させることができる。

30

【0025】

ここで、本実施形態の発光装置 1 の別構成について、図 2 及び図 3 を参照して説明する。この構成は、図 2 に示すように、実装パターン部 5 を大きく形成し、この実装パターン部 5 を、上述した等電位パターン部 6 としての機能を兼ねさせたものである。この場合、LED 群 2 G 内の LED 2 を電気的に接続するための 2 本のワイヤ 7 は、夫々実装パターン部 5 へ接続される。

【0026】

この構成によれば、基板 3 上に実装パターン部 5 の面積を大きく形成することができ、これにより、LED 2 からの熱が実装パターン部 5 を介して基板 3 全体に伝熱されるので、放熱性を向上させることができる。また、この実装パターン部 5 に、高反射処理を施すことにより、LED 2 から基板 3 側へ出射された光を、発光装置 1 の光導出方向へ反射することができる。光取り出し効率を向上させることができる。

40

【0027】

基板 3 上の各パターン部は、図 3 に示すように、ワイヤ 7 の結線や LED 2 の実装に必要な領域を除き、白色レジスト 9 によって覆われていてもよい。白色レジスト 9 は、例えば、リフトオフ法等により形成される。白色レジスト 9 によって各パターン部が保護されるので、配線の安定性が向上し、しかも、発光装置 1 を照明装置に組み込む際の取り扱い

50

が容易となり、装置の製造効率が良くなる。

【0028】

次に、本発明の第2の実施形態に係る発光装置について、図4を参照して説明する。本実施形態の発光装置1は、電極パターン部4から、各LED群2Gの近傍まで延びる引出し電極部4aを備えたものである。また、実装パターン部5は、引出し電極部4aを含む電極パターン部4との間で絶縁性を確保できる程度の間隔を空けて形成されている。また、本実施形態では、上記第1の実施形態で示したものに比べて、基板3が幅広となっている。なお、引出し電極部4aは、LED群2Aの実装位置から0.5~1.0mm離れた位置まで引き出されることが好ましいが、それらの位置関係は上記に限られない。引出し電極部4aの幅は、ワイヤ7の接合に十分な幅があればよく、好ましくは、0.5mmと

10

【0029】

この構成によれば、引出し電極部4aが、LED群2Gの近傍まで延びているので、LED2と電極パターン部4とをワイヤボンディングする際に、ワイヤ7の使用量を削減することができる。また、結線されるワイヤ7の長さが短くなる分、ワイヤ7の断線が生じ難くなり、発光装置1の信頼性を向上させることができる。また、幅広の基板3を用いた場合でも、ワイヤ7の使用量を増やす必要がなくなる。幅広の基板3を用いれば、実装パターン部5の面積を大きく形成することができ、これにより、LED2からの熱が実装パターン部5を介して基板3全体に伝熱されるので、放熱性を向上させることができる。

20

【0030】

次に、上記第2の実施形態の変形例に係る発光装置について、図5を参照して説明する。この変形例に係る発光装置1は、上面の形状が正方形のLED2を4個(2×2)を用いて1つのLED群2Gを構成し、これらを4個のLEDを直列に接続すると共に、2番目及び3番目のLED2を実装パターン部5を介して接続させたものである。この構成によれば、1つのLED群2Gに含まれる4個のLED2うち、いずれか1個が開放モードで故障した場合であっても、LED群2Gに含まれる少なくとも2個のLED2には等電位パターン部6より電流が供給される。そのため、それらのLED2が点灯することにより、LED群2Gが群単位として不点灯とはならず、発光装置1全体として輝度ムラを抑制することができる。また、1つのLED群2GあたりのLED2の数が多くなるので、全体として光量が多くなり、高出力の照明装置に対応することができる。

30

【0031】

次に、本発明の第3の実施形態に係る発光装置について、図6及び図7を参照して説明する。本実施形態の発光装置1は、図6に示すように、上記第1及び第2の実施形態で示した基板3よりも更に長尺に形成された基板3上に、LEDアレイ2A(図2示した構成)が、更にアレイ状に複数形成されているものである。各LEDアレイ2Aの電極パターン部4は、接続パターン部10を介して接続されている。接続パターン部10は、あるLEDアレイ2Aの上側の電極パターン部4を、図中左側に隣り合うLEDアレイ2Aの下側の電極パターン部4に接続する。なお、配列されたLEDアレイ2Aの両端部の電極パターン部4には電極パッドが設けられ、リード線等を介して給電部へ接続される(不図示)。1つのLEDアレイ2A内のLED群2G同士の間隔と、隣り合うLEDアレイ2Aの端部のLED群2G同心も距離は、略同一となるように配置されることが望ましい。

40

【0032】

この構成によれば、管状蛍光灯に代替可能な長尺の発光装置1においても、上記第1及び第2の実施形態と同様に、輝度ムラがほとんど無い光を照射することができる。なお、図7に示すように、上記図4に示したLEDアレイ2Aが、更にアレイ状に複数形成されてもよい。

【0033】

50

次に、本発明の第4の実施形態に係る発光装置について、図8を参照して説明する。本実施形態の発光装置1は、環状となるように形成された基板3上に、LEDアレイ2Aが、複数形成されているものである。具体的には、環状となった基板3の形状に応じて、電極パターン部4及び実装パターン部5が、夫々円弧状に形成され、この実装パターン部5上に沿ってLED群2Gが同間隔で配置されている。他の構成は、上記第3の実施形態と同様である。この構成によれば、環状蛍光灯に代替可能な発光装置1においても、上記第1乃至第3の実施形態と同様に、輝度ムラがほとんど無い光を照射することができる。

【0034】

次に、本発明の第5の実施形態に係る発光装置について、図9を参照して説明する。本実施形態の発光装置1は、LEDアレイ2Aが、マトリクス状に配置されているものであり、上記第3の実施形態で示した発光装置1（図6参照）が近接して配置されたものに相当する。この構成によれば、面状の発光装置1においても、上記第1乃至第4の実施形態と同様に、輝度ムラがほとんど無い光を照射することができる。しかも、接続されるLEDアレイ2Aの列数を変化させることにより、任意の大きさの面状光源（照明装置）を製造することができる。

10

【0035】

なお、本発明は、上記実施形態に限らず、種々の変形が可能である。上述のように構成された発光装置1は、封止部材及び波長変換部材等が設けられ、更に、照明器具本体に組み込まれて、照明装置として製造される。

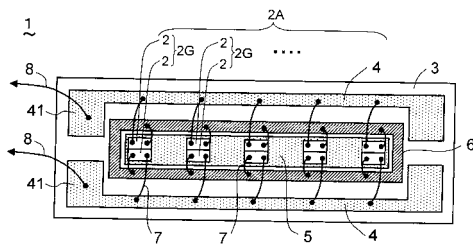
【符号の説明】

20

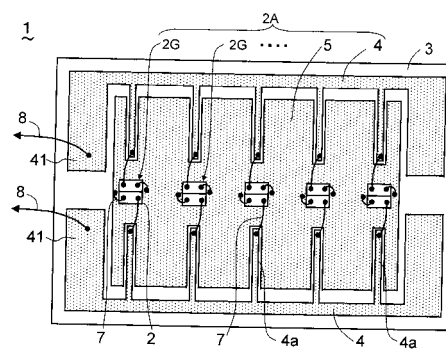
【0036】

- 1 発光装置
- 2 LED（固体発光素子）
- 2G LED群（発光素子群）
- 2A LEDアレイ（発光素子アレイ）

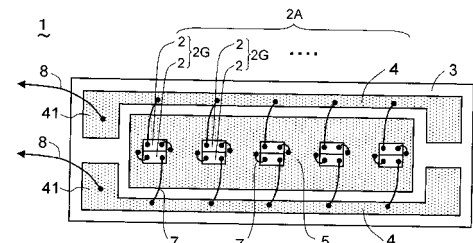
【図1】



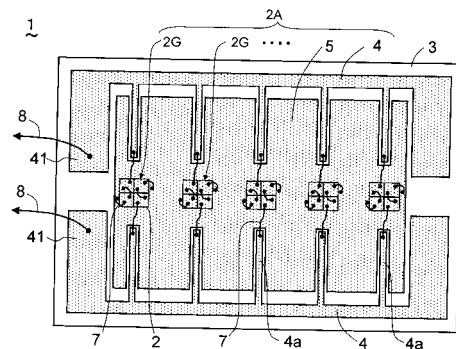
【図4】



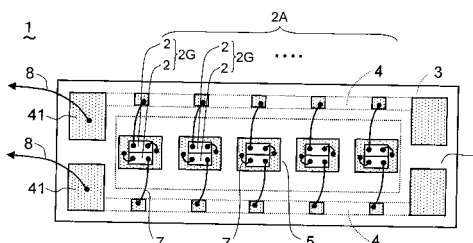
【図2】



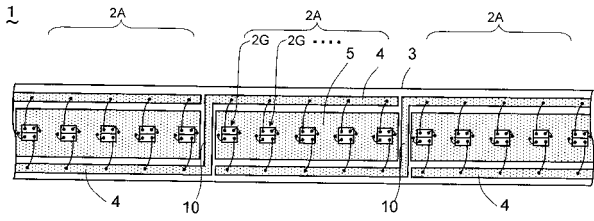
【図5】



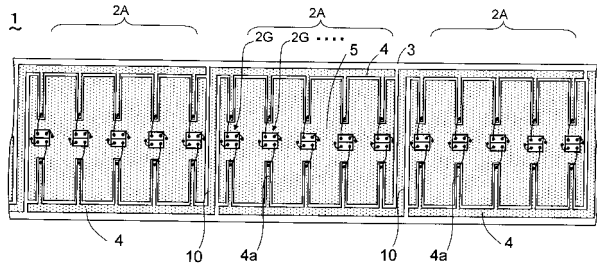
【図3】



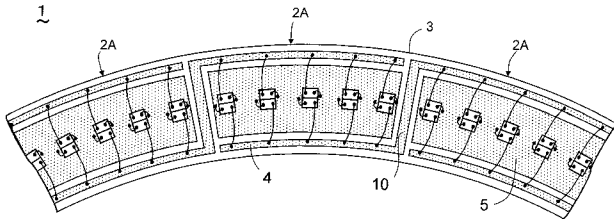
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

