

(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2016-195177

(P2016-195177A)

(43) 公開日 平成28年11月17日(2016.11.17)

| | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| H O 1 L 33/64 (2010.01) | H O 1 L 33/00 4 5 O | 5 F 1 4 2 |
| H O 1 L 33/62 (2010.01) | H O 1 L 33/00 4 4 O | |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-74298 (P2015-74298)
 (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015. 3. 31)

(71) 出願人 592032430
 HOYA CANDEO OPTRON I
 C S株式会社
 埼玉県戸田市氷川町三丁目5番24号
 (74) 代理人 100148895
 弁理士 荒木 佳幸
 (72) 発明者 渡邊 浩明
 埼玉県戸田市氷川町三丁目5番24号 H
 OYA CANDEO OPTRON I C
 S株式会社内
 Fターム(参考) 5F142 AA42 AA56 BA32 CA02 CA13
 CB16 CB17 CB22 CB23 CD02
 CD13 CD17 CD18 CD25 CD32
 CD43 CF02 CF13 CF23 CF32
 FA48 GA31

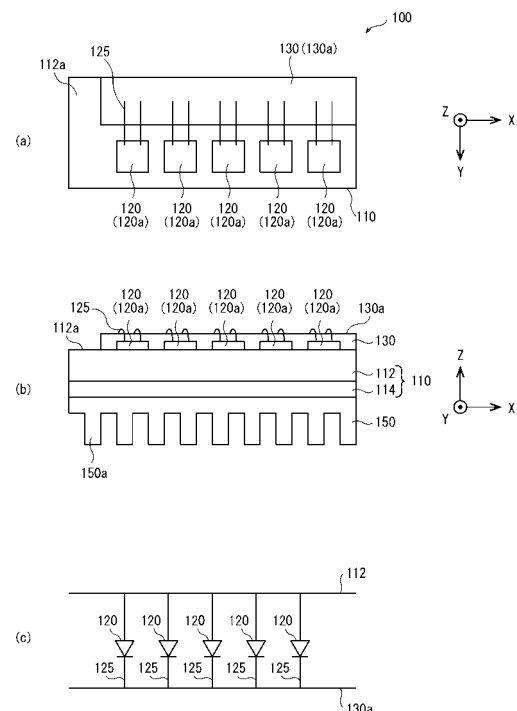
(54) 【発明の名称】 光照射モジュール

(57) 【要約】

【課題】基板の熱抵抗を低くし、比較的小型の冷却構造を採用可能な光照射モジュールを提供すること。

【解決手段】基板と、基板の表面に載置され、基板の表面に直交する方向に紫外光を出射する複数のLEDチップと、基板の裏面に密着するように配置され、LEDチップにおいて発生する熱を外部に放熱する放熱部材と、を備える光照射モジュールが、基板は、表面に複数のLEDチップが載置されて、LEDチップの裏面に形成された第1の電極と電気的に接続され、第1の電極に電力を供給する板状のメタルベースと、メタルベースの裏面に密着して設けられた絶縁部とを有し、メタルベース上には、各LEDチップの表面に形成された第2の電極と電気的に接続され、第2の電極に電力を供給する配線基板が配置され、メタルベースの厚みは1.0～2.0mmであり、絶縁部の厚みが、メタルベースの厚みよりも薄くなるように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、前記基板の表面に載置され、前記基板の表面に直交する方向に紫外光を出射する複数のＬＥＤ（Light Emitting Diode）チップと、前記基板の裏面に密着するように配置され、前記ＬＥＤチップにおいて発生する熱を外部に放熱する放熱部材と、を備える光照射モジュールにおいて、

前記基板は、

表面上に前記複数のＬＥＤチップが載置されて、該ＬＥＤチップの裏面に形成された第１の電極と電氣的に接続され、該第１の電極に電力を供給する板状のメタルベースと、

前記メタルベースの裏面側に密着して設けられた絶縁部と、

を有し、

前記メタルベース上には、前記各ＬＥＤチップの表面に形成された第２の電極と電氣的に接続され、該第２の電極に電力を供給する配線基板が配置され、

前記メタルベースの厚みは１．０～２．０ｍｍであり、

前記絶縁部の厚みが、前記メタルベースの厚みよりも薄いことを特徴とする光照射モジュール。

【請求項 2】

前記絶縁部の厚みが、１００～６００μｍであることを特徴とする請求項１に記載の光照射モジュール。

【請求項 3】

前記複数のＬＥＤチップが、並列接続されていることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の光照射モジュール。

【請求項 4】

前記基板は、平面視矩形であり、

前記複数のＬＥＤチップが、前記基板の平行な２辺に沿って一列に並んで配置されていることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の光照射モジュール。

【請求項 5】

複数の光照射モジュールを前記複数のＬＥＤチップの並び方向に連結可能に構成されていることを特徴とする請求項４に記載の光照射モジュール。

【請求項 6】

前記メタルベースは、前記複数のＬＥＤチップの並び方向の一端部において、表面が露出する露出部を有し、

複数の光照射モジュールを連結したときに、隣接する一方の光照射モジュールの配線基板と他の光照射モジュールの露出部が近接して配置され、該配線基板と該露出部が電氣的に接続されていることを特徴とする請求項５に記載の光照射モジュール。

【請求項 7】

前記基板は、平面視矩形であり、

前記複数のＬＥＤチップが、前記基板上に２次元マトリックス状に配置されていることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の光照射モジュール。

【請求項 8】

前記配線基板が、前記各ＬＥＤチップの周囲を取り囲むように配置されていることを特徴とする請求項７に記載の光照射モジュール。

【請求項 9】

複数の光照射モジュールを前記複数のＬＥＤチップの一方の並び方向に連結可能に構成されていることを特徴とする請求項８に記載の光照射モジュール。

【請求項 10】

前記メタルベースは、前記複数のＬＥＤチップの一方の並び方向の一端部において、表面が露出する露出部を有し、

複数の光照射モジュールを連結したときに、隣接する一方の光照射モジュールの配線基板と他の光照射モジュールの露出部が近接して配置され、該配線基板と該露出部が電氣的

10

20

30

40

50

に接続されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光照射モジュール。

【請求項 1 1】

前記基板は、平面視矩形であり、

前記複数の L E D チップが、前記基板の平行な 2 辺に沿って N 列 (N は 1 以上の整数) に並んで配置され、

前記メタルベースは、前記複数の L E D チップの並び方向と直交する方向に複数に分割されており、

前記配線基板は、分割された各メタルベース上に載置されている前記各 L E D チップを 1 グループとして、グループ毎に前記第 2 の電極を電氣的に接続し、

隣接する一方のメタルベース上の配線基板と他のメタルベースとが電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の光照射モジュール。

10

【請求項 1 2】

前記分割された各メタルベース間に絶縁部材を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の光照射モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、例えば、紫外線照射装置等に搭載される光照射モジュールに関し、特に、 L E D (Light Emitting Diode) 等の発光素子を用いた光照射モジュールに関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、 F P D (Flat Panel Display) 周りの接着剤として用いられる紫外線硬化樹脂や、オフセット枚葉印刷用のインキとして用いられる紫外線硬化型インキを硬化させるために、紫外光照射装置が用いられている。

【0 0 0 3】

紫外光照射装置としては、従来、高圧水銀ランプや水銀キセノンランプ等を光源とするランプ型照射装置が知られているが、近年、消費電力の削減、長寿命化、装置サイズのコンパクト化の要請から、従来の放電ランプに替えて、紫外 L E D (Light Emitting Diode) を光源として利用した紫外光照射装置が開発されている (例えば、特許文献 1) 。

30

【0 0 0 4】

特許文献 1 に記載の紫外光照射装置は、基板 (基体) と、基板上に 2 次元に配置された多数の紫外 L E D とを備えており、これによって強い照射強度の紫外光を得ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特許第 5 5 8 2 9 6 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

40

特許文献 1 の構成のように、光源として紫外 L E D を用いる場合、投入した電力の大半が熱となることから、紫外 L E D 自身が発熱する熱によって、発光効率と寿命が低下するといった問題が発生する。また、かかる問題は、特許文献 1 の構成のように、基板上に多数の紫外 L E D が搭載された装置の場合、熱源となる紫外 L E D が増えることから、さらに深刻なものとなる。このため、紫外 L E D を光源として用いる光照射装置においては、一般に、基板の裏面側にヒートシンク等の冷却構造を設け、紫外 L E D の発熱を抑える構成を採っている。

【0 0 0 7】

しかしながら、特許文献 1 のように、絶縁層からなる基板上に紫外 L E D を配置する場合、基板の熱抵抗が大きく、紫外 L E D を十分に冷却するためには、冷却能力の高い大型

50

の冷却構造が必要となり、装置自体が大型化するといった問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、基板の熱抵抗を低くし、比較的小型の冷却構造を採用可能な光照射モジュールを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の光照射モジュールは、基板と、基板の表面に載置され、基板の表面に直交する方向に紫外光を出射する複数のＬＥＤ（Light Emitting Diode）チップと、基板の裏面に密着するように配置され、ＬＥＤチップにおいて発生する熱を外部に放熱する放熱部材と、を備える光照射モジュールであって、基板は、表面に複数のＬＥＤチップが載置されて、ＬＥＤチップの裏面に形成された第１の電極と電氣的に接続され、第１の電極に電力を供給する板状のメタルベースと、メタルベースの裏面側に密着して設けられた絶縁部と、を有し、メタルベース上には、各ＬＥＤチップの表面に形成された第２の電極と電氣的に接続され、第２の電極に電力を供給する配線基板が配置され、前記メタルベースの厚みは１．０～２．０ｍｍであり、絶縁部の厚みが、メタルベースの厚みよりも薄いことを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、ＬＥＤチップの直下に、熱抵抗の低いメタルベースが配置されているため、ＬＥＤチップの冷却能力が高まるため、比較的小型の放熱部材を採用することが可能となる。

20

【 0 0 1 1 】

また、絶縁部の厚みが、１００～６００μｍであることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

また、複数のＬＥＤチップが、並列接続されていることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

また、基板は、平面視矩形であり、複数のＬＥＤチップが、基板の平行な２辺に沿って一列に並んで配置するように構成することができる。また、この場合、複数の光照射モジュールを複数のＬＥＤチップの並び方向に連結可能に構成されていることが望ましい。また、この場合、メタルベースは、複数のＬＥＤチップの並び方向の一端部において、表面が露出する露出部を有し、複数の光照射モジュールを連結したときに、隣接する一方の光照射モジュールの配線基板と他の光照射モジュールの露出部が近接して配置され、配線基板と露出部が電氣的に接続されていることが望ましい。

30

【 0 0 1 4 】

また、基板は、平面視矩形であり、複数のＬＥＤチップが、基板上に２次元マトリックス状に配置されるように構成することができる。また、この場合、配線基板が、各ＬＥＤチップの周囲を取り囲むように配置されていることが望ましい。また、この場合、複数の光照射モジュールを複数のＬＥＤチップの一方の並び方向に連結可能に構成することができる。また、この場合、メタルベースは、複数のＬＥＤチップの一方の並び方向の一端部において、表面が露出する露出部を有し、複数の光照射モジュールを連結したときに、隣接する一方の光照射モジュールの配線基板と他の光照射モジュールの露出部が近接して配置され、配線基板と露出部が電氣的に接続されていることが望ましい。

40

【 0 0 1 5 】

また、基板は、平面視矩形であり、複数のＬＥＤチップが、基板の平行な２辺に沿ってＮ列（Ｎは１以上の整数）に並んで配置され、メタルベースは、複数のＬＥＤチップの並び方向と直交する方向に複数の分割されており、配線基板は、分割された各メタルベース上に載置されている各ＬＥＤチップを１グループとして、グループ毎に第２の電極を電氣的に接続し、隣接する一方のメタルベース上の配線基板と他のメタルベースとが電氣的に接続されていることが望ましい。また、この場合、分割された各メタルベース間に絶縁部材を備えることが望ましい。

50

【発明の効果】**【0016】**

以上のように、本発明によれば、基板の熱抵抗が低くなるため、比較的小型の冷却構造を採用可能な光照射モジュールが実現される。

【図面の簡単な説明】**【0017】**

【図1】本発明の第1の実施形態に係る光照射モジュールの概略構成を説明する図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る光照射モジュールを2つ連結した構成を示す図である。

10

【図3】本発明の第2の実施形態に係る光照射モジュールの概略構成を説明する図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る光照射モジュールを2つ連結した構成を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る光照射モジュールの概略構成を説明する図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る光照射モジュールのメタルベースの製造方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】**【0018】**

20

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

【0019】**(第1の実施形態)**

図1は、本発明の第1の実施形態に係る光照射モジュール100の概略構成を説明する図である。図1(a)は、光照射モジュール100の平面図であり、図1(b)は、光照射モジュール100の側面図であり、図1(c)は、光照射モジュール100の等価回路図である。本実施形態の光照射モジュール100は、紫外光照射装置等に搭載されて紫外光を発する装置である。

【0020】

30

図1に示すように、本実施形態の光照射モジュール100は、基板110と、基板110の表面に載置された複数(図1においては5個)のLEDチップ120と、基板110の表面にLEDチップ120に沿って配置された配線基板130と、基板110の裏面に配置されたヒートシンク150と、を備えている。なお、本明細書においては、光照射モジュール100から出射される紫外光の進行方向をZ軸方向とし、LEDチップ120の並び方向をX軸方向とし、X軸方向及びZ軸方向と直交する方向をY軸方向と定義して説明する。

【0021】

基板110は、薄板状のメタルベース112と、絶縁部114によって構成された2層構造の基板である。メタルベース112は、導電性を有する金属材料(例えば、銅、アルミ)からなる薄板状(例えば、厚さ1.0~2.0mm)の部材であり、表面には5個のLEDチップ120がX軸方向に沿って載置されている。本実施形態のメタルベース112は、不図示のLED駆動回路と電氣的に接続されており、LED駆動回路から供給される電力をLEDチップ120のアノード端子(不図示)に供給する機能を備えている。

40

【0022】

絶縁部114は、絶縁性を有する基材(例えば、セラミック(窒化アルミ、アルミナ、窒化ケイ素、炭化ケイ素など))からなる薄板状の部材であり、メタルベース112の裏面側に密着した状態で、接着等によって固定されている。詳細は後述するが、本実施形態の絶縁部114は、メタルベース112の厚さよりも薄く(例えば、厚さ100~600μm)構成されている。なお、別の実施形態としては、絶縁部114は、メタルベース1

50

12の裏面に塗膜を形成することによって構成してもよい。

【0023】

図1に示すように、本実施形態においては、5個のLEDチップ120が、Z軸方向に光軸を揃え、X軸方向に沿って近接して配置されている。LEDチップ120は、例えば、1.0mm(X軸方向長さ)×1.0mm(Y軸方向長さ)の平面視矩形状の外形を有し(図1(a))、上面(つまり、出射面120a)にカソード端子(不図示)を備え、下面にアノード端子(不図示)を備えている。そして、アノード端子とカソード端子間に電流が印加されると、発光層(不図示)において紫外光(例えば、波長385nmの光)が発生し、出射面120aから出射される。本実施形態においては、LEDチップ120は、下面(つまり、アノード端子)をメタルベース112に向けて、メタルベース112上に載置され、ダイボンド剤(不図示)を介してメタルベース112に接合されている。ダイボンド剤は、LEDチップ120とメタルベース112とを機械的及び電氣的に接合するための部材であり、例えば、導電性を有する銀(Ag)ペーストが用いられている。

10

【0024】

配線基板130は、表面に配線パターン130aが形成された、絶縁性を有する基材(例えば、ガラスエポキシ樹脂、紙エポキシ樹脂、セラミックスなど)からなる薄板状の部材である。配線パターン130aは、各LEDチップ120のカソード端子に電力を供給するための共通のメタルパターンであり、各LEDチップ120のカソード端子と一対のボンディングワイヤ125を介して接続されている。また、本実施形態の配線基板130は、不図示のLED駆動回路と電氣的に接続されており、LED駆動回路から供給される電力をLEDチップ120のカソード端子に供給する機能を備えている。

20

【0025】

ヒートシンク150は、複数の放熱フィン150aを備えた金属(例えば、銅、アルミニウム)製の放熱部材であり、例えば放熱グリスを介して絶縁部114の裏面に密着して固定されている。このように、基板110の裏面にヒートシンク150を設けることにより、各LEDチップ120において発生する熱を効率よく空気中に放熱することができる。

【0026】

上述のように、本実施形態の5個のLEDチップ120は、アノード端子がメタルベース112に接合され、カソード端子が配線パターン130aに接続されている。従って、図1(c)に示すように、5個のLEDチップ120は並列接続されることとなる。LED駆動回路からメタルベース112及び配線パターン130aに電力が供給されると、5個のLEDチップ120が発光し、光照射モジュール100からはX軸方向に沿って延びる紫外光が出射される。

30

【0027】

各LEDチップ120が発光すると、各LEDチップ120が発熱するという問題がある。かかる発熱の問題は、本実施形態のように紫外光を発光するLEDチップ120を用いる場合、供給する電力(例えば、2.5W)の約2/3が熱に変わってしまうことから、特に顕著となる。

【0028】

そこで、この点につき、本願発明者は、鋭意検討を行った。その結果、従来、ガラスエポキシ基板等の絶縁性基板上に配置されていたLEDチップを、熱伝導性のよい金属製基板上に直接配置し、金属製基板の裏面側に絶縁層を設ける構成とすれば、LEDチップ120の熱を効率よく伝導させることができるのではないかとこの着想を得た。そして、本願発明者は、さらに鋭意検討を重ね、金属製基板の厚み及び絶縁層の厚みを最適化することによって、効率のよい冷却を行うことができるとの知見に至った。

40

【0029】

以下、本願発明者が行ったシミュレーションを説明し、金属製基板(つまり、メタルベース112)の厚み及び絶縁層(つまり、絶縁部114)の厚みの条件について説明する。

50

【 0 0 3 0 】

表 1 は、上記した本実施形態の光照射モジュール 1 0 0 において、メタルベース 1 1 2 と絶縁部 1 1 4 の厚みを変えて、LEDチップ 1 2 0 の動作温度をシミュレーションした結果を示す表である。また、表 2 は、本実施形態の光照射モジュール 1 0 0 に対する比較例を示すものであり、LEDチップを絶縁性基板上に配置した従来構成において（つまり、本実施形態のメタルベース 1 1 2 と絶縁部 1 1 4 の配置を反転させた構成において）、絶縁性基板とその裏面に配置したメタルベースの厚みを変えて、LEDチップの動作温度をシミュレーションした結果を示す表である。

【 0 0 3 1 】

【表 1】

| | | メタルベース112の厚み | | |
|---------------|-------------|--------------|-------|-------|
| | | 1.0mm | 1.5mm | 2.0mm |
| 絶縁部114 の厚み | 0 μ m | 89.15 | 89.53 | 88.61 |
| | 100 μ m | 89.40 | 89.81 | 88.83 |
| | 200 μ m | 89.65 | 89.96 | 89.11 |
| | 300 μ m | 90.03 | 90.26 | 89.52 |
| | 400 μ m | 90.21 | 89.03 | 89.72 |
| | 500 μ m | 90.63 | 89.53 | 89.95 |
| | 600 μ m | 90.86 | 89.68 | 90.15 |

10

20

【 0 0 3 2 】

【表 2】

| | | メタルベースの厚み | | |
|--------------|-------------|-----------|-------|--------|
| | | 1.0mm | 1.5mm | 2.0mm |
| 絶縁性基板 の厚み | 100 μ m | 98.2 | 97.77 | 96.95 |
| | 200 μ m | 104.13 | 103.6 | 102.94 |

【 0 0 3 3 】

なお、シミュレーションの条件は、以下のとおりである。

- (1) LED : 1 mm 角
- (2) メタルベース材質 : 銅
- (3) 絶縁部 (絶縁性基板) : 1 0 W / m K 品
- (4) 投入電力 : 2 . 5 W
- (5) 放熱グリス : 1 0 W / m K 品、0 . 0 5 mm 厚
- (6) ヒートシンク : アルミ製 2 5 mm 角ピン型ヒートシンク (高さ 2 5 mm)
- (7) 冷却方式 : 自然空冷 (LED 下向き)
- (8) 外気温 : 2 5

30

【 0 0 3 4 】

表 1 と表 2 を比較すると分かるように、メタルベース及び絶縁部 (絶縁性基板) の厚みがそれぞれ同じであっても、LEDチップ 1 2 0 の直下にメタルベース 1 1 2 を配置する構成 (つまり、本実施形態の光照射モジュール 1 0 0 の構成) とした方が、LEDチップの直下に絶縁部 (絶縁性基板) を配置する構成 (つまり、従来構成) に比較して、LEDチップ 1 2 0 の動作温度を 8 ~ 9 程度低くできることがわかる。これは、LEDチップ 1 2 0 の直下に配置される構成の材料に起因し、メタルベース 1 1 2 の熱抵抗の方が、絶縁部 (絶縁性基板) の熱抵抗に比較して小さいことによるものと思われる。

40

【 0 0 3 5 】

また、表 1 より、メタルベース 1 1 2 を 1 . 0 mm から 2 . 0 mm まで厚くすると、LEDチップ 1 2 0 の動作温度を 0 . 6 ~ 0 . 7 程度低くできることがわかる。また、絶縁部 1 1 4 を 6 0 0 μ m から 1 0 0 μ m まで薄くすると、LEDチップ 1 2 0 の動作温度を 1 . 3 ~ 1 . 5 程度低くできることがわかる。しかし、メタルベース 1 1 2 の厚さの

50

調整及び絶縁部 114 の厚さの調整による LED チップ 120 の動作温度の低下量は、メタルベース 112 と絶縁部 114 の配置の変更による効果と比較して格段に少ない。このことから、LED チップ 120 の直下にメタルベース 112 を配置すると、LED チップ 120 の熱がメタルベース 112 内において瞬時に拡がっているものと推察される。

【0036】

以上のシミュレーション結果から、本実施形態においては、LED チップ 120 の直下にメタルベース 112 を配置し、その厚みを 1.0 ~ 2.0 mm の範囲に設定している。また、LED チップ 120 の直下にメタルベース 112 を配置すると、LED チップ 120 に対する給電の必要性から、メタルベース 112 に対して電力を供給する必要性が生じる。このため、本実施形態においては、メタルベース 112 から各 LED チップ 120 への電力の供給を安定、かつ確実にを行うため、メタルベース 112 とヒートシンク 150 との間に絶縁部 114 を設けている。なお、絶縁部 114 の厚みについては、本願発明者の他のシミュレーションによって、メタルベース 112 の厚みよりも薄ければ十分効果があることがわかっており、好ましくは 100 ~ 600 μm である。

【0037】

また、本実施形態の光照射モジュール 100 においては、X 軸方向に沿って複数の光照射モジュール 100 を連結可能に構成されている。そして、本実施形態の光照射モジュール 100 には、5 個の LED チップ 120 のアノード端子と接合されたメタルベース 112 が、LED チップ 120 の出射面 120a と同じ側に露出しているため、これを利用して、連結された複数の光照射モジュール 100 を電氣的に接続することが可能となっている。具体的には、図 1 に示すように、配線基板 130 の X 軸方向の長さが、基板 110 の X 軸方向の長さよりも短くなっており、配線基板 130 の外側（図 1（a）、（b）において左側）のメタルベース 112 上に、接合部 112a（露出部）が形成されており、これによって連結された複数の光照射モジュール 100 を電氣的に接続することができるようになっている。

【0038】

図 2 は、2 つの光照射モジュール 100A、100B を連結した構成を示す図である。図 2（a）は、連結された光照射モジュール 100A、100B の平面図であり、図 2（c）は、連結された光照射モジュール 100A、100B の等価回路図である。なお、図 2 においては、説明の便宜上、左側の光照射モジュール 100 に対し「100A」の符号を付し、右側の光照射モジュール 100 に対し「100B」の符号を付しているが、光照射モジュール 100A 及び光照射モジュール 100B の構成は、上述した本実施形態の光照射モジュール 100 と全く同じである。

【0039】

図 2 に示すように、光照射モジュール 100A と光照射モジュール 100B は、X 軸方向に連続するように密着して配置され、不図示の支持部材で連結して支持されている。そして、光照射モジュール 100A と光照射モジュール 100B が連結されたとき、光照射モジュール 100A の配線パターン 130a と光照射モジュール 100B の接合部 112a が近接して配置され、継ぎ目部分に接合部材 160 を配置することによって、両者が電氣的に接続されるようになっている。接合部材 160 は、導電性を有する金属（例えば、銅、アルミニウム等）からなる細長の部材であり、一端部が光照射モジュール 100A の配線パターン 130a とハンダ等によって接続され、他端部が光照射モジュール 100B のメタルベース 112 とハンダ等によって接続されている。従って、図 2（c）に示すように、光照射モジュール 100A と光照射モジュール 100B は、接合部材 160 を介して、電氣的には直列に接続される。このように、複数の光照射モジュール 100 を直列に接続すると、高い LED 駆動電圧が必要となるものの、消費電流が上昇することはない。

【0040】

このように、本実施形態の光照射モジュール 100 は、X 軸方向に沿って容易に連結することが可能になっており、これによって、所望のライン長の紫外光を容易に得ることが

10

20

30

40

50

できるようになっている。なお、本実施形態においては、光照射モジュール 100 の X 軸方向一端部側（図 1（a）、（b）において左側）に接合部 112a を設ける構成としたが、Y 軸方向一端部側に接合部 112a を設けることもでき、この場合、光照射モジュール 100 を Y 軸方向に沿って連結することが可能となる。

【0041】

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【0042】

例えば、本実施形態においては、光照射モジュール 100 が 5 個の LED チップ 120 を備えるものとしたが、LED チップ 120 の個数に制限はなく、光照射モジュール 100 は、少なくとも 2 個の LED チップ 120 を備えていればよい。

10

【0043】

また、本実施形態の LED チップ 120 は、紫外光を発するものとして説明したが、このような構成に限定されるものではなく、例えば、LED チップ 120 は、可視域または赤外域の光を発するものであってもよい。

【0044】

（第 2 の実施形態）

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る光照射モジュール 200 の概略構成を説明する図である。図 3（a）は、光照射モジュール 200 の平面図であり、図 3（b）は、図 3（a）の A-A 断面図であり、図 3（c）は、光照射モジュール 200 の等価回路図である。本実施形態の光照射モジュール 200 は、LED チップ 220 が基板 210 上に 3 個（X 軸方向）× 3 個（Y 軸方向）の態様で 2 次元マトリックス状に配置されている点で、第 1 の実施形態の光照射モジュール 100 と異なる。

20

【0045】

図 3 に示すように、本実施形態の光照射モジュール 200 は、基板 210 と、基板 210 の表面に載置された複数（図 2 においては 9 個）の LED チップ 220 と、基板 210 の表面に LED チップ 220 を取り囲むように配置された配線基板 230 と、基板 210 の裏面に配置されたヒートシンク 250 と、を備えている。

【0046】

基板 210 は、第 1 の実施形態の基板 110 と同様の基板であり、薄板状のメタルベース 212 と、絶縁部 214 によって構成された 2 層構造の基板である。メタルベース 212 の表面には 9 個の LED チップ 220 が、3 個（X 軸方向）× 3 個（Y 軸方向）の態様で 2 次元マトリックス状に配置されている。

30

【0047】

絶縁部 214 は、第 1 の実施形態の絶縁部 114 と同様の部材であり、メタルベース 212 の裏面側に密着した状態で、接着等によって固定されている。

【0048】

LED チップ 220 は、第 1 の実施形態の LED チップ 120 と同様の素子であり、下面（つまり、アノード端子）がメタルベース 212 の表面を向くように、メタルベース 212 上に載置され、ダイボンド剤（不図示）を介してメタルベース 212 に接合されている。

40

【0049】

配線基板 230 は、絶縁性を有する基材（例えば、ガラスエポキシ樹脂、紙エポキシ樹脂、セラミックスなど）からなる薄板状の部材である。本実施形態の配線基板 230 は、9 個の LED チップ 220 をそれぞれ収容する 9 個の開口部 231 ~ 239 を備えている。配線基板 230 は、配線基板 230 の表面全体を覆うように形成された配線パターン 230a を備えている。配線パターン 230a は、各 LED チップ 220 のカソード端子に電力を供給するための共通のメタルパターンであり、各 LED チップ 220 のカソード端子と一対のボンディングワイヤ 225 を介して接続されている。

【0050】

50

ヒートシンク 250 は、複数の放熱フィン 250 a を備えた、第 1 の実施形態のヒートシンク 150 と同様の部材である。

【0051】

本実施形態の 9 個の LED チップ 220 は、アノード端子がメタルベース 212 に接合され、カソード端子が配線パターン 230 a に接続されている。従って、図 3 (c) に示すように、9 個の LED チップ 120 は並列接続されることとなる。従って、不図示の LED 駆動回路からメタルベース 212 及び配線パターン 230 a に電力が供給されると、9 個の LED チップ 220 が発光し、光照射モジュール 200 からは X 軸方向及び Y 軸方向に沿って拡がる紫外光が出射される。

【0052】

また、本実施形態の光照射モジュール 200 においては、配線基板 230 の一部に切欠部 230 b が形成されており、メタルベース 212 の一部が LED チップ 120 の出射面 120 a と同じ側に露出し、接合部 212 a (露出部) が形成されている。このため、本実施形態の光照射モジュール 200 においても、本実施形態の光照射モジュール 100 と同様、複数の光照射モジュール 200 を X 軸方向に連結することができる。

【0053】

図 4 は、2 つの光照射モジュール 200 A、200 B を連結した構成を示す図である。図 4 (a) は、連結された光照射モジュール 200 A、200 B の平面図であり、図 4 (c) は、連結された光照射モジュール 200 A、200 B の等価回路図である。なお、図 4 においては、説明の便宜上、左側の光照射モジュール 200 に対し「200 A」の符号を付し、右側の光照射モジュール 200 に対し「200 B」の符号を付しているが、光照射モジュール 200 A 及び光照射モジュール 200 B の構成は、上述した本実施形態の光照射モジュール 200 と全く同じである。

【0054】

図 4 に示すように、光照射モジュール 200 A と光照射モジュール 200 B は、X 軸方向に連続するように密着して配置され、不図示の支持部材で連結して支持されている。そして、光照射モジュール 200 A と光照射モジュール 200 B が連結されたとき、光照射モジュール 200 A の配線パターン 230 a と光照射モジュール 200 B の接合部 212 a が近接して配置され、継ぎ目部分に接合部材 260 を配置することによって、両者が電氣的に接続されるようになっている。接合部材 260 は、第 1 の実施形態の接合部材 160 と同様であり、一端部が光照射モジュール 200 A の配線パターン 230 a とハンダ等によって接続され、他端部が光照射モジュール 200 B のメタルベース 212 とハンダ等によって接続されている。従って、図 4 (b) に示すように、光照射モジュール 200 A と光照射モジュール 200 B は、接合部材 260 を介して、電氣的には直列に接続される。このように、複数の光照射モジュール 200 を直列に接続すると、高い LED 駆動電圧が必要となるものの、消費電流が上昇することはない。

【0055】

このように、本実施形態の光照射モジュール 200 も、第 1 の実施形態の光照射モジュール 100 と同様、X 軸方向に沿って容易に連結することが可能になっており、これによって、所望のライン長の紫外光を容易に得ることができるようになっている。なお、本実施形態においては、光照射モジュール 200 の一辺に接合部材 260 を設ける構成としたが、X 軸方向及び Y 軸方向に沿う四辺にそれぞれ接続部 230 b を設けることにより、両方向に光照射モジュール 200 を連結することが可能となる。

【0056】

(第 3 の実施形態)

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る光照射モジュール 300 の概略構成を説明する図である。図 5 (a) は、光照射モジュール 300 の平面図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) の B - B 断面図であり、図 5 (c) は、光照射モジュール 300 の等価回路図である。本実施形態の光照射モジュール 300 は、メタルベース 312 が X 軸方向に沿って 3 つのメタルベース 312 a、312 b、312 c に分割されている点で、第 1 の実施形態

10

20

30

40

50

の光照射モジュール 100 及び第 2 の実施形態の光照射モジュール 200 と異なる。

【0057】

図 5 に示すように、本実施形態の光照射モジュール 300 は、基板 310 と、基板 310 の表面に載置された複数（図 5 においては 12 個）の LED チップ 320 と、基板 310 の表面に LED チップ 320 に沿って配置された 2 枚の配線基板 330 と、基板 310 の裏面に配置されたヒートシンク 350 と、を備えている。

【0058】

基板 310 は、薄板状のメタルベース 312 と、絶縁部 314 によって構成された 2 層構造の基板である。本実施形態のメタルベース 312 は、絶縁部材 340 を挟んで、3 つのメタルベース 312 a、312 b、312 c に分割されている。絶縁部材 340 は、例えば、アルミナ（ Al_2O_3 ）である。このような構成のメタルベース 312 は、例えば、図 6 に示すように、3 枚の銅板（図 6 中、「Cu」で示す部材）と、2 枚のアルミナ基材（図 6 中、「 Al_2O_3 」で示す部材）を X 軸方向に交互に積層して接着し、積層方向（X 軸方向）と平行な方向にスライスすることで得られる。

【0059】

絶縁部 314 は、第 1 の実施形態の絶縁部 114 と同様の部材であり、メタルベース 312 の裏面側に密着した状態で、接着等によって固定されている。

【0060】

LED チップ 320 は、第 1 の実施形態の LED チップ 120 と同様の素子であり、下面（つまり、アノード端子）がメタルベース 312 の表面を向くように、メタルベース 312 上に載置され、ダイボンド剤（不図示）を介してメタルベース 312 に接合されている。なお、図 5（a）に示すように、本実施形態の LED チップ 320 は、絶縁部材 340 と配線基板 330 とで仕切られた 6 つの矩形領域のそれぞれに 2 個ずつ配置されている。

【0061】

配線基板 330 は、絶縁性を有する基材（例えば、ガラスエポキシ樹脂、紙エポキシ樹脂、セラミックスなど）からなる薄板状の部材である。本実施形態の配線基板 330 は、図 5（a）中、上側の 6 個の LED チップ 320 と接続される配線基板 331 と、下側の 6 個の LED チップ 320 と接続される配線基板 332 で構成されている。配線基板 331 の表面には、メタルベース 312 a に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 331 a と、メタルベース 312 b に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 331 b と、メタルベース 312 c に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 331 c が形成されている。また、配線基板 332 の表面には、メタルベース 312 a に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 332 a と、メタルベース 312 b に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 332 b と、メタルベース 312 c に配置された 2 個の LED チップ 320 のカソード端子とボンディングワイヤ 325 を介して接続される配線パターン 332 c が形成されている。

【0062】

また、図 5（a）、（b）に示すように、本実施形態の光照射モジュール 300 は、配線基板 331 と、配線基板 332 を跨ぐように配置されたバスバー 350 a、350 b、350 c を備えている。バスバー 350 a は、配線パターン 331 a と配線パターン 332 a とを電氣的に接続する部材である。バスバー 350 a によって、配線パターン 331 a と配線パターン 332 a とが電氣的に接続されることにより、メタルベース 312 a 上に配置された 4 個の LED チップ 320 のカソード端子が電氣的に接続することになる。バスバー 350 b は、配線パターン 331 b と配線パターン 332 b とを電氣的に接続する部材である。バスバー 350 b によって、配線パターン 331 b と配線パターン 332

bとが電氣的に接続されることにより、メタルベース312b上に配置された4個のLEDチップ320のカソード端子が電氣的に接続することになる。バスバー350cは、配線パターン331cと配線パターン332cとを電氣的に接続する部材である。バスバー350cによって、配線パターン331cと配線パターン332cとが電氣的に接続されることにより、メタルベース312c上に配置された4個のLEDチップ320のカソード端子が電氣的に接続することになる。

【0063】

また、本実施形態のバスバー350aは、ワイヤー360aによって、メタルベース312bに接続されている。また、本実施形態のバスバー350bは、ワイヤー360bによって、メタルベース312cに接続されている。

10

【0064】

このように、本実施形態の12個のLEDチップ320は、3つのメタルベース312a、312b、312cによって、X軸方向に3つのグループに分けられている。そして、メタルベース312a上の4個のLEDチップ320のカソード端子が配線パターン331a、配線パターン332a及びバスバー350aによって接続されるため、これら4個のLEDチップ320は並列に接続される(図5(c))。また、メタルベース312b上の4個のLEDチップ320のカソード端子が配線パターン331b、配線パターン332b及びバスバー350bによって接続されるため、これら4個のLEDチップ320は並列に接続される(図5(c))。また、メタルベース312c上の4個のLEDチップ320のカソード端子が配線パターン331c、配線パターン332c及びバスバー350cによって接続されるため、これら4個のLEDチップ320は並列に接続される(図5(c))。また、ワイヤー360aによって、バスバー350aとメタルベース312bが接続され、ワイヤー360bによって、バスバー350bとメタルベース312cが接続されるため、各メタルベース312a、312b、312cの4個のLEDチップ320は、図5(c)に示すように直列接続となる。

20

【0065】

このように、本実施形態においては、メタルベース312をX軸方向に分割することで、並列接続されるLEDチップ320をグループ化し、グループ化した各LEDチップ320を直列に接続している。図6に示すように、メタルベース312の分割数は銅板と、アルミナ基材の積層枚数で決定されるため、積層枚数を調整することで、一枚の基板310上で、直列接続されるLEDチップ320の段数を自由に設定できる。つまり、本実施形態の構成によれば、第1の実施形態の光照射モジュール100や第2の実施形態の光照射モジュール200のように、複数の光照射モジュールを連結することなく、LEDチップ320を直列に接続することが可能となる。

30

【0066】

なお、本実施形態においては、12個のLEDチップ320が、Y軸方向に沿って2列に分かれて配置されているが、このような構成に限定されるものではなく、複数のLEDチップ320が、N列(Nは1以上の整数)に並んで配置されていけばよい。

【0067】

また、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

40

【符号の説明】

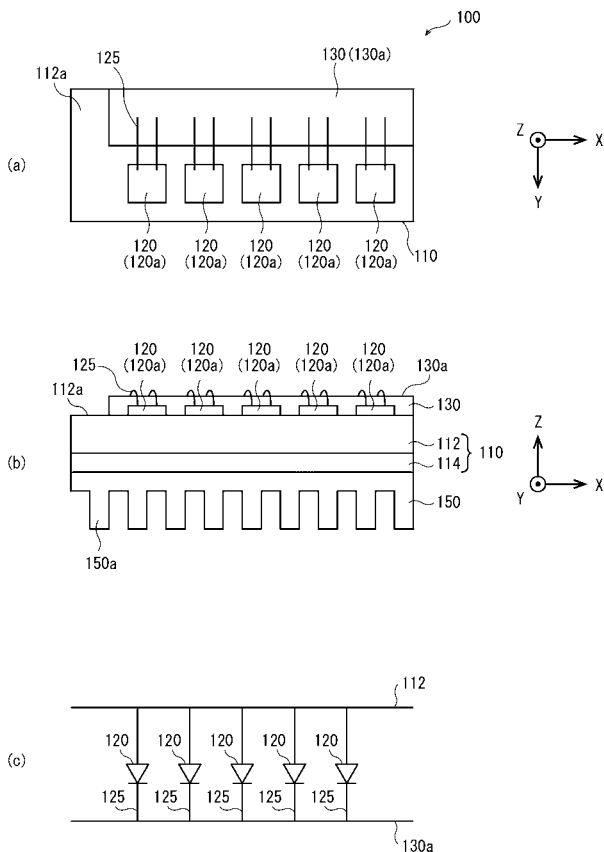
【0068】

100、200、300 光照射モジュール
 110、210、310 基板
 112、212、312、312a、312b、312c メタルベース
 112a、212a 接合部
 114、214、314 絶縁部

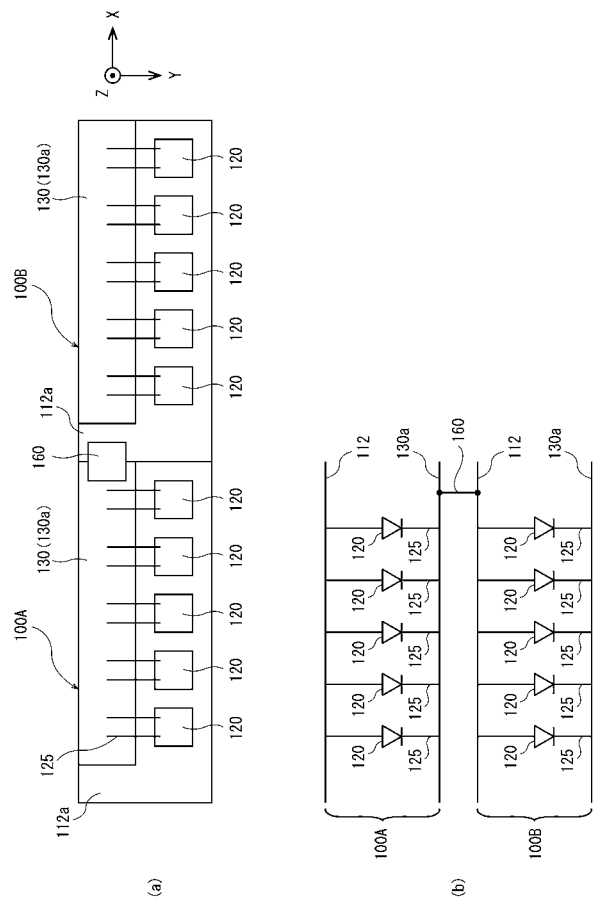
50

- 120、220、320 LEDチップ
 120a 出射面
 125、225、325 ボンディングワイヤ
 130、230、330、331、332 配線基板
 130a、230a 配線パターン
 150、250 ヒートシンク
 150a、250a 放熱フィン
 160 接合部材
 231、232、233、234、235、236、237、238、239 開口部
 350a、350b バスバー
 360a、360b ワイヤー

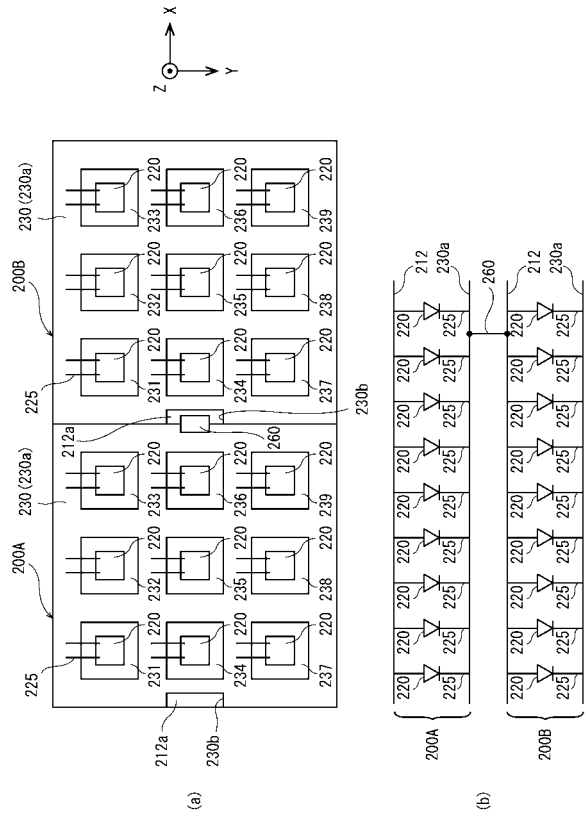
【図1】



【図2】



【 図 4 】



【 図 6 】

