

(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.

H01L 33/64 (2010.01)
H01L 33/62 (2010.01)

F 1

H01L 33/00
H01L 33/00

テーマコード(参考)

450
440

5 F 1 4 2

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 OPTRONICS
株式会社

埼玉県戸田市水川町三丁目5番24号

(74) 代理人 100148895

弁理士 荒木 佳幸

(72) 発明者 渡邊 浩明

埼玉県戸田市水川町三丁目5番24号 HOYA CANDEO OPTRONICS
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

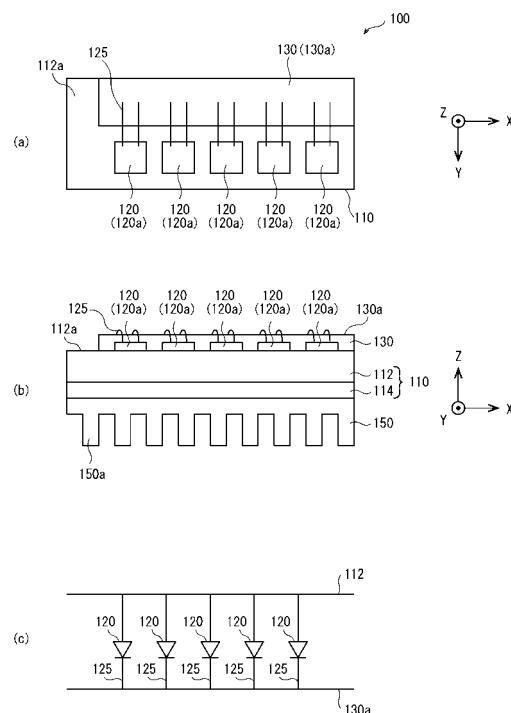
(54) 【発明の名称】光照射モジュール

(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射出する複数の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 L E D (Light Emitting Diode) チップと、前記基板の裏面に密着するよう配置され、前記 L E D 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 L E D チップが載置されて、該 L E D 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、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 L E D 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、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 . 0 mm 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、 1 0 0 ~ 6 0 0 μm 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 L E D 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 L E D 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 L E D 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 L E D 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気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 L E D 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 L E D 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 L E D 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 L E D 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気的

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 LED 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 LED 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 LED チップを 1 グループとして、グループ毎に前記第 2 の電極を電気的に接続し、

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気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、LED (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、FPD (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 LED (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 LED 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 5582967 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】

特許文献 1 の構成のように、光源として紫外 LED 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 LED 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 LED が搭載された装置の場合、熱源となる紫外 LED 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 LED 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 LED の発熱を抑える構成を探っている。 40

【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 LED を配置する場合、基板の熱抵抗が大きく、紫外 LED を十分に冷却するためには、冷却能力の高い大型

10

20

30

40

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。

【0008】

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】

【0009】

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、

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。

【0010】

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。

【0011】

また、絶縁部の厚みが、100～600μmであることが望ましい。

【0012】

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。

【0013】

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気的に接続されていることが望ましい。

【0014】

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気的に接続されていることが望ましい。

【0015】

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に分割されており、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の電極を電気的に接続し、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気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。

10

20

30

40

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。

【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】**

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】

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、アルミニ)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駆動回路と電気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。

【0022】

絶縁部114は、絶縁性を有する基材(例えば、セラミック(窒化アルミニ、アルミニ、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

10

20

30

40

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とを機械的及び電気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駆動回路と電気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ないかとの着想を得た。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

【0030】

表1は、上記した本実施形態の光照射モジュール100において、メタルベース112と絶縁部114の厚みを変えて、LEDチップ120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100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112と絶縁部114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。

【0031】

【表1】

10

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

20

【0032】

【表2】

30

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

【0033】

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) : 10 W / m K 品
- (4) 投入電力 : 2 . 5 W
- (5) 放熱グリス : 10 W / m K 品、0 . 05 mm厚
- (6) ヒートシンク : アルミ製 25 mm角ピン型ヒートシンク(高さ 25 mm)
- (7) 冷却方式 : 自然空冷(LED 下向き)
- (8) 外気温 : 25

40

【0034】

40

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120の直下にメタルベース112を配置する構成(つまり、本実施形態の光照射モジュール100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120の動作温度を8~9 度低くできることがわかる。これは、LEDチップ120の直下に配置される構成の材料に起因し、メタルベース112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。

【0035】

50

また、表1より、メタルベース112を1 . 0 mmから2 . 0 mmまで厚くすると、LEDチップ120の動作温度を0 . 6 ~ 0 . 7 度低くできることがわかる。また、絶縁部114を600 μm から100 μm まで薄くすると、LEDチップ120の動作温度を1 . 3 ~ 1 . 5 度低くできることがわかる。しかし、メタルベース112の厚さの

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。

10

【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 を電気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いる、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 を電気的に接続することができるようになっている。

20

【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。

30

【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、両者が電気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、電気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。

40

【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

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】

10

20

30

40

50

ヒートシンク 250 は、複数の放熱フィン 250a 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 230a 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 230a 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 230b 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 120a と同じ側に露出し、接合部 212a(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 200A、200B 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 200A、200B の平面図であり、図 4(c) は、連結された光照射モジュール 200A、200B 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「200A」の符号を付し、右側の光照射モジュール 200 に対し「200B」の符号を付しているが、光照射モジュール 200A 及び光照射モジュール 200B 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 200A と光照射モジュール 200B 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 200A と光照射モジュール 200B が連結されたとき、光照射モジュール 200A の配線パターン 230a と光照射モジュール 200B の接合部 212a 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、両者が電気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 200A の配線パターン 230a 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 200B 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 200A と光照射モジュール 200B は、接合部材 260 を介して、電気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 230b 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 312a、312b、312c 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 312a、312b、312c 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。
10

【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。
20

【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 312a 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 331a と、メタルベース 312b 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 331b と、メタルベース 312c 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 331c 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 312a 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 332a と、メタルベース 312b 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 332b と、メタルベース 312c 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 332c が形成されている。
30

【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 350a、350b、350c を備えている。バスバー 350a は、配線パターン 331a と配線パターン 332a とを電気的に接続する部材である。バスバー 350a によって、配線パターン 331a と配線パターン 332a とが電気的に接続されることにより、メタルベース 312a 上に配置された 4 個の LED チップ 320 のカソード端子が電気的に接続することになる。バスバー 350b は、配線パターン 331b と配線パターン 332b とを電気的に接続する部材である。バスバー 350b によって、配線パターン 331b と配線パターン 332b
40

b とが電気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気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 とを電気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 とが電気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気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ればよい。

【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

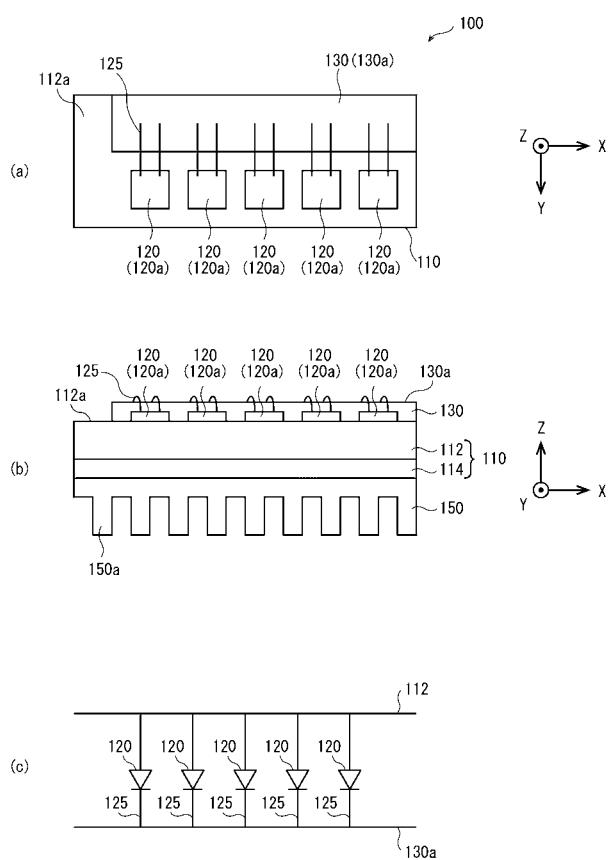
112a、212a 接合部

114、214、314 絶縁部

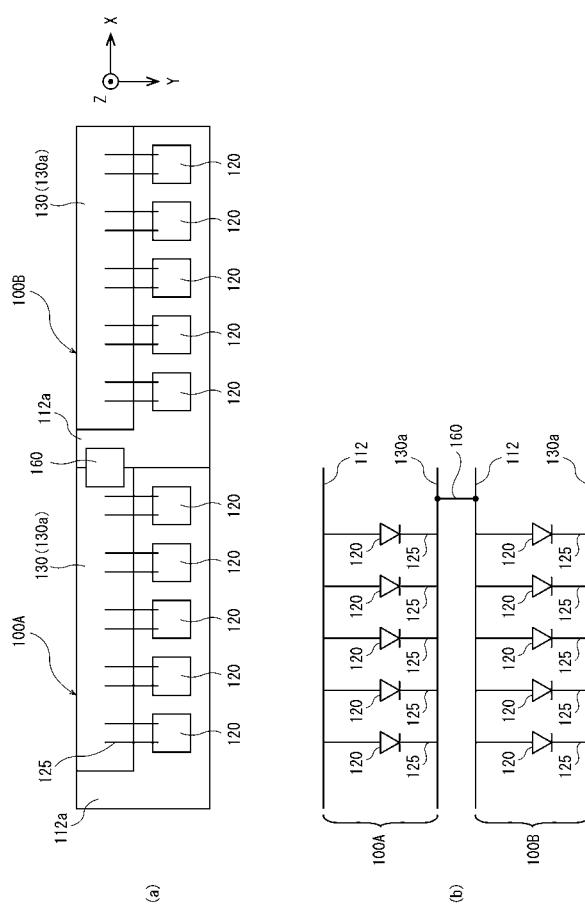
1 2 0、2 2 0、3 2 0 LEDチップ
 1 2 0 a 出射面
 1 2 5、2 2 5、3 2 5 ボンディングワイヤ
 1 3 0、2 3 0、3 3 0、3 3 1、3 3 2 配線基板
 1 3 0 a、2 3 0 a 配線パターン
 1 5 0、2 5 0 ヒートシンク
 1 5 0 a、2 5 0 a 放熱フィン
 1 6 0 接合部材
 2 3 1、2 3 2、2 3 3、2 3 4、2 3 5、2 3 6、2 3 7、2 3 8、2 3 9 開口部
 3 5 0 a、3 5 0 b バスバー
 3 6 0 a、3 6 0 b ワイヤー

10

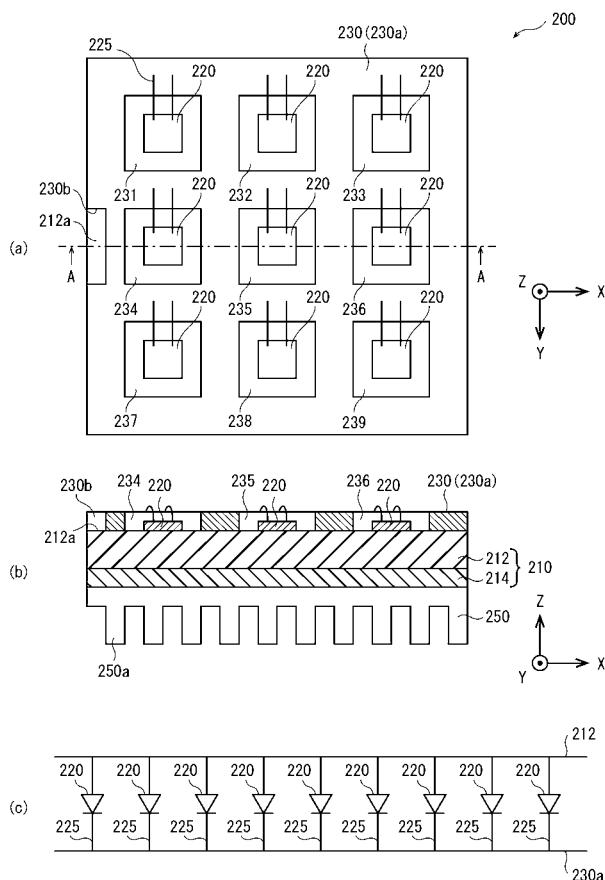
【図1】



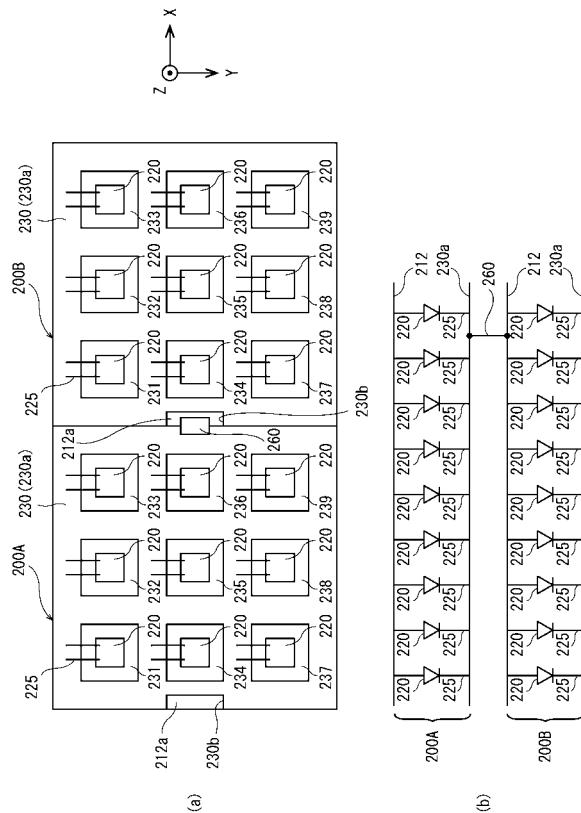
【図2】



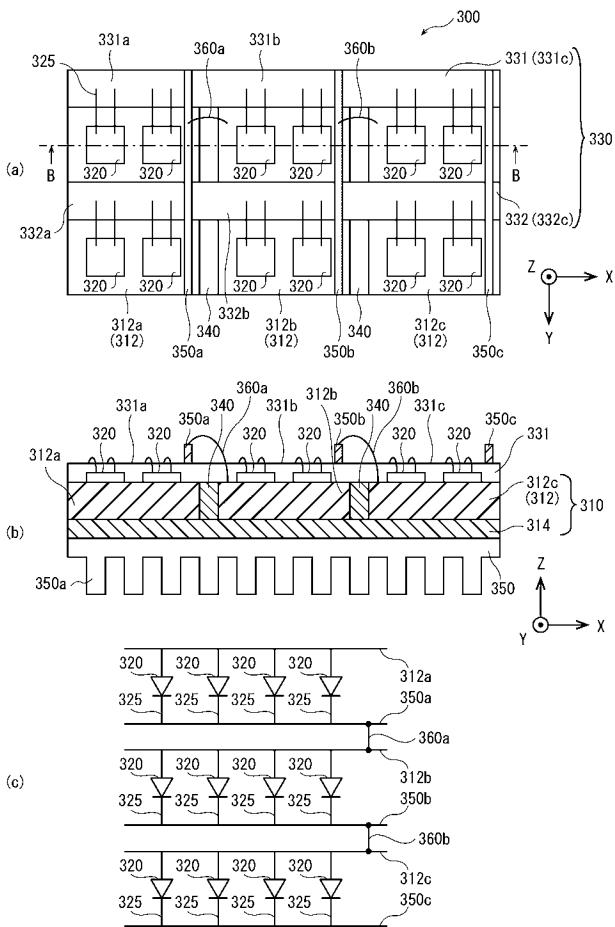
【図3】



【図4】



【図5】



【 四 6 】

